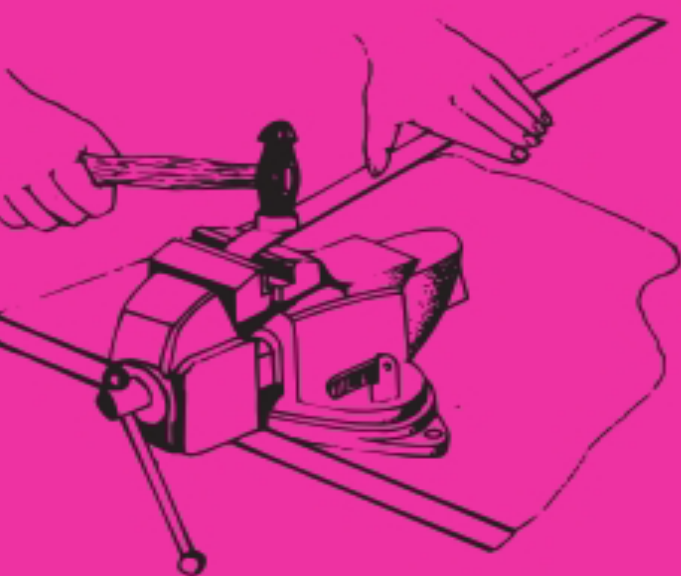
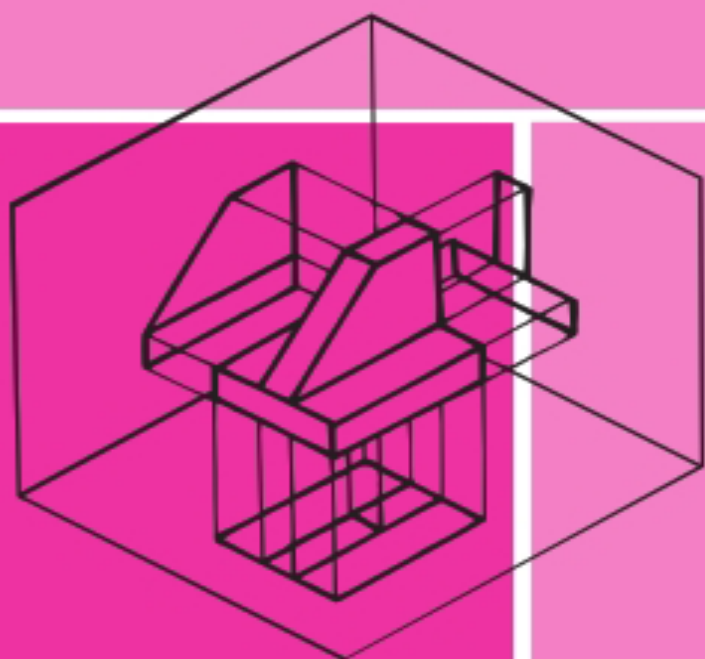


LIBRO DE DISTRIBUCIÓN GRATUITA. PROHIBIDA SU VENTA



**Educación
Laboral**

7º grado

EDUCACIÓN LABORAL TRABAJOS DE TALLER Y DIBUJO BÁSICO

Séptimo grado

Lic. Alberto Tam Mazorra
Prof. Eduardo Ordóñez Suárez
Lic. Manuel Rubio Villaverde
Prof. Ángel Cortina Morales
Dr. Julio Cerezal Mezquita



Editorial
Pueblo y Educación

Este libro forma parte del conjunto de trabajos dirigidos al Perfeccionamiento Continuo del Sistema Nacional de Educación en la Educación General Politécnica y Laboral. Ha sido elaborado por un colectivo de autores integrado por metodólogos, maestros, profesores y especialistas, y revisado por la subcomisión correspondiente de la Comisión Nacional Permanente para la Revisión de Planes, Programas y Textos de Estudio del Instituto Central de Ciencias Pedagógicas del Ministerio de Educación.

Edición: Lic. Mayra Arada Otero
Diseño: María Elena Gil Mc Beath
Ilustración de cubierta: Lázaro Blanco Fernández
Ilustración: Lázaro Blanco Fernández
Ernesto Elizarán Vázquez
Arturo Caballero Ayala
Corrección: Eneida Reyes García

© Tercera reimpresión, 2015
© Primera reimpresión, 1999
© Ministerio de Educación, Cuba, 1989
© Editorial Pueblo y Educación, 1989

ISBN 978-959-13-0701-9

EDITORIAL PUEBLO Y EDUCACIÓN
Ave. 3ra. A No. 4601 entre 46 y 60,
Playa, La Habana, Cuba. CP 11300.
epe@enet.cu

El presente texto de Educación Laboral corresponde al séptimo grado de la Educación General Politécnica y Laboral, y con él concluyes la preparación básica general que comenzaste con esta asignatura en la escuela primaria.

Este libro tiene un enfoque teórico-práctico y constituye la continuación lógica de los textos de quinto y sexto grados. Como podrás observar está dividido en dos partes: la primera, Trabajos de Taller y la segunda, Dibujo Básico.

En la primera parte encontrarás los contenidos necesarios para continuar realizando trabajos de taller con madera y metal, por lo cual te serán muy útiles para seguir desarrollando y ampliando los conocimientos, las habilidades y los hábitos relacionados con estas áreas. Además, en esta parte comenzarás a conocer una nueva esfera de trabajo: la electricidad. Estos nuevos contenidos te ayudarán y servirán para resolver distintas situaciones, tanto en la escuela como en la casa o en una obra social.

En la segunda parte del libro, encontrarás los elementos del Dibujo Básico que iniciaste de forma elemental en grados anteriores. Estos capítulos te ayudarán en la representación de diferentes objetos o artículos que construirás en el taller docente.

Este texto será para ti de gran ayuda durante todo el curso escolar, utilízalo para profundizar en las explicaciones que recibes en las clases, y consúltalo además para resolver problemas de la vida cotidiana.

PRIMERA PARTE. Trabajos de Taller

CAPÍTULO 1. Introduccción	3
<i>Normas generales de seguridad para trabajar en el taller</i>	3
<i>Elementos que integran el proceso de trabajo</i>	4
CAPÍTULO 2. Planificación del trabajo	7
<i>Carta tecnológica</i>	7
CAPÍTULO 3. Medios de trabajo utilizados para elaborar la made- ra y los metales	10
<i>Medios de medición, trazado y comprobación utilizados en los trabajos con madera y metal</i>	10
<i>Herramientas y dispositivos utilizados en los trabajos con madera</i> ...	15
<i>Herramientas y dispositivos utilizados en los trabajos con metal</i>	28
<i>Taladrado de la madera y los metales</i>	38
<i>Algunas formas de unión de la madera y los metales</i>	49
<i>Acabado superficial de la madera y los metales</i>	57
CAPÍTULO 4. Electricidad	62
<i>Importancia de la electricidad para el desarrollo económico y social del país</i>	62
<i>Principales fuentes de obtención de la energía eléctrica</i>	63
<i>Efectos de la corriente eléctrica</i>	66
<i>Materiales utilizados en las instalaciones eléctricas</i>	67
<i>Dispositivos utilizados en las instalaciones eléctricas</i>	70
<i>Conexión de conductores a dispositivos con tornillos, prisioneros, remo- vibles y gazas cerradas</i>	73
<i>Herramientas usadas frecuentemente en los trabajos de electricidad</i> ..	75
<i>Empalmes eléctricos</i>	76
<i>Instalaciones de circuitos eléctricos</i>	78
<i>Timbre eléctrico</i>	85
<i>Lámpara fluorescente</i>	87
<i>Instalaciones eléctricas por conductos</i>	90
CAPÍTULO 5. Reparaciones sencillas de instalaciones y equipos eléctricos	97
<i>Comprobación de la continuidad en cables de alimentación</i>	97

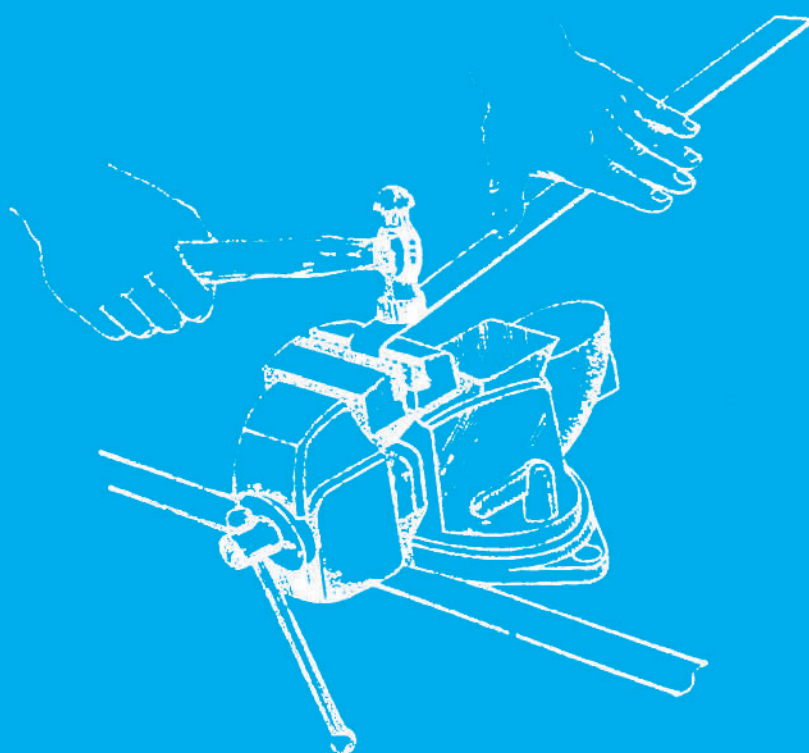
<i>Comprobación de la continuidad en resistencias eléctricas</i>	98
<i>Comprobación de la continuidad de fusibles</i>	103

SEGUNDA PARTE. Dibujo Básico

CAPÍTULO 1. Introducción	109
CAPÍTULO 2. Conocimientos preliminares	111
<i>Medios fundamentales para el trabajo en el aula de dibujo</i>	111
<i>Noción de Norma Estatal (Norma cubana)</i>	119
CAPÍTULO 3. Rotulado	123
CAPÍTULO 4. Dibujo a mano alzada	127
<i>Técnica del trazado a mano alzada</i>	127
<i>Técnica para el trazado de líneas curvas</i>	129
<i>Representación de cuerpos sencillos a mano alzada</i>	130
CAPÍTULO 5. Acotado	133
<i>Elementos para la acotación de artículos</i>	133
CAPÍTULO 6. Construcciones geométricas	139
<i>Perpendicularidad</i>	139
<i>Paralelas</i>	140
<i>Ángulos</i>	142
<i>División de la circunferencia en partes iguales</i>	144
<i>Tangencia</i>	147
<i>Acuerdos</i>	148
CAPÍTULO 7. Proyecciones	152
<i>Proyección del punto, la recta y el plano en los objetos</i>	156
<i>Selección de las vistas necesarias</i>	160
<i>Escalas</i>	163
<i>Proyección isométrica rectangular</i>	163

PRIMERA PARTE

Trabajos de taller



CAPÍTULO 1

Introducción

En séptimo grado continúa el estudio de la asignatura Educación Laboral, como secuencia lógica del desarrollo de los conocimientos, las habilidades y los hábitos adquiridos en el nivel primario; por lo cual en este texto aparecen conceptos relacionados con los Trabajos de taller y con el Dibujo Básico, iniciados de forma elemental en los grados anteriores y que se amplían, profundizan y sistematizan, a la vez que se aplican a tareas más complejas de representación y construcción de artículos.

En los procesos de representación y construcción de artículos, se utilizan y manipulan distintos materiales, herramientas, medios de medición, trazado y comprobación, así como máquinas herramienta, los cuales constituyen la base material de estudio de la disciplina. Esta base material de estudio se corresponde con la utilizada por los obreros en la producción y en los servicios y, por tanto, también contribuye a resolver los problemas de la escuela, el hogar y la comunidad.

Para lograr el desarrollo consecuente de las habilidades teórico prácticas relacionadas con los procesos, el taller de Educación Laboral presenta la estructura siguiente:

Área destinada a planeamiento, constituida por mesas para esta finalidad.

Área para el trabajo con la madera, con bancos de carpintería.

Área para el trabajo con los metales, con bancos de mecánica.

Área para la instalación de circuitos eléctricos, integrada por paneles de prácticas.

Área de máquinas herramienta.

Área de almacenamiento y pañol de herramientas.

Como pudiste apreciar, el taller de Educación Laboral en la Educación Media no difiere mucho de su similar en la Escuela Primaria, por lo cual es importante también, que sigas desarrollando las habilidades y los hábitos adquiridos de limpieza y ordenamiento del local y del pañol de herramientas, la recogida y el ordenamiento de los materiales y el mantenimiento de todos los medios de trabajo.

Normas generales de seguridad para trabajar en el taller

En la realización de las tareas productivas, la protección del trabajador constituye una condición básica y está dirigida a preservar la salud, la in-

tegridad física y la vida de los obreros. El cumplimiento de las normas establecidas para la manipulación de las herramientas, máquinas y otros medios propios del taller evitan los accidentes de trabajo.

Normas generales de protección e higiene para trabajar en el taller escolar

Entre las normas generales que se deben cumplir al trabajar en el taller escolar se encuentran las siguientes:

1. Evitar la manipulación de los medios de trabajo sin que te lo indique el profesor.
2. Utilizar solo los medios de trabajo para el fin que están contruidos.
3. Impedir la caída y los golpes de los medios de trabajo.
4. Transitar por fuera de la zona de seguridad de las máquinas (líneas pintadas en el piso), cuando se encuentre otro compañero trabajando.
5. Manipular los interruptores y desconectivos de las máquinas solo con autorización.
6. Mantener la ventilación e iluminación adecuada en el local.
7. Usar los medios de protección personal indicados.
8. Comprobar el buen estado técnico de las herramientas, dispositivos, máquinas, etc., antes de comenzar el trabajo con ellos.
9. Comunicar al profesor cualquier desperfecto de los medios de trabajo.
10. Limpiar y lubricar las herramientas y otros medios que lo requieran al concluir el trabajo.
11. Trabajar solo un alumno las máquinas.

Elementos que integran el proceso de trabajo

Por ser el trabajo un proceso social inherente a la vida humana, que se encuentra presente en cualquier sistema socioeconómico, podemos afirmar que los factores constantes de los procesos de trabajo son:

El trabajo del hombre.
Los medios de trabajo.
Los objetos de trabajo.

En los trabajos de taller que realizas en Educación Laboral también estará presente esta regularidad, o sea, que las actividades de planificación, construcción y reparación de objetos constituyen el *trabajo del hombre*. Los *medios de trabajo* son todo lo que le sirve al hombre para actuar sobre los objetos de trabajo y transformarlos. Forman parte de ellos, las herramientas manuales, los medios de medición, trazado y comprobación, así como las máquinas herramienta.

Aquello sobre lo cual recae el trabajo del hombre se denominan *objeto de trabajo*, entre estos se encuentran la madera, el metal y otros materiales (fig. 1.1).



Fig. 1.1 Elementos del proceso de trabajo.

Para que el proceso de creación de bienes materiales se inicie, es necesario que a los objetos y medios de trabajo se les incorpore el trabajo del hombre. Este constituye el elemento activo de la producción, lo cual origina y pone en movimiento los demás factores.

El conjunto de acciones mediante las cuales las materias primas, los materiales, o los semiproductos (objetos de trabajo), se convierten en producto terminado, se define como *proceso de producción*. Este, en correspondencia con los medios de trabajo que se utilicen y con el grado de participación que tengan los hombres, recibe distintas denominaciones, o sea, que los procesos de producción pueden ser manuales, mecánicos y automatizados.

Procesos manuales

Son aquellos que se realizan a mano, con la ayuda de medios de trabajo. En estos procesos la energía necesaria para realizar el trabajo es aportada por el hombre. Por ejemplo: recogida de tabaco, corte de caña con machete, movimiento de tierra con pico y pala, corte con el serrucho y elaboración manual de un metal entre otros.

En nuestra escuela, generalmente realizaremos las actividades por medio de procesos manuales, con dos formas de organización del trabajo: producción por unidades y producción en serie.

A la *producción por unidades* se le conoce también como *producción individual* y se caracteriza porque cada obrero hace todas las operaciones, desde el inicio hasta terminar la construcción del artículo. Este tipo de produc-

ción se utiliza cuando se requiere variedad y pequeñas cantidades de productos.

En la *producción en serie*, la cantidad de artículos que se fabrica es generalmente mayor que en la producción por unidades y su característica principal es que varios obreros participan en la elaboración de un mismo artículo. Cada obrero realiza una operación distinta, que se repite continuamente para lograr su especialización. Por ejemplo: ensamble de radios, producción de muebles escolares, ensamble de autos y ómnibus entre otros.

Procesos mecánicos

Son los que se realizan con medios mecánicos de trabajo. En estos procesos, el papel del obrero se reduce a manejar la máquina, mientras esta realiza el trabajo principal. Mediante mecanismos se controlan las operaciones que se ejecutan. Por ejemplo: corte de caña con combinadas, torneado de piezas, corte de madera con sierra.

Procesos automatizados

En estos procesos, la actividad fundamental la realizan máquinas robotizadas, que en correspondencia con el programa elaborado por el hombre, pueden autocontrolarse y hacer correcciones en los procesos. El papel del obrero, que tiene que tener alta calificación, es el de controlar los parámetros establecidos para el proceso y es importante hacer las modificaciones necesarias a los programas, mediante órdenes que se introducen al sistema de computación. Por ejemplo: producción de azúcar de caña, generación de energía eléctrica y producción de artículos plásticos entre otros.

CAPÍTULO 2

Planificación del trabajo

Las ventajas de planificar el proceso de construcción del artículo están dadas, en primer lugar, por el uso racional de los materiales que se elaboran, lo cual contribuye al ahorro de estos; en segundo lugar, la planificación permite un uso ordenado y lógico de los recursos, con un mínimo de esfuerzo por parte del operario y como resultado, un trabajo más eficiente en el tiempo previsto.

Carta tecnológica

Al igual que en los grados anteriores, en este se planifican las actividades necesarias para la construcción de artículos en el taller escolar. A diferencia del nivel primario, aquí emplearás un documento tecnológico adecuado a la escuela, pero en esencia semejante al que utilizan los obreros en los procesos de producción. Este documento es la *carta tecnológica* (fig. 2.1). En ella se muestra lo siguiente:

- Representación del objeto o artículo.
- Número de piezas.
- Materiales básicos y materiales auxiliares.
- Operaciones.
- Herramientas.
- Medios de medición, trazado y comprobación.
- Dispositivos.

Representación del objeto o artículo

La representación del artículo a mano alzada o con instrumentos, responde a las normas cubanas (NC) estudiadas en Dibujo Básico. En la representación con instrumentos tendrás en cuenta la escala y se podrán dibujar una o varias piezas.

Número de piezas

Está condicionado por las características del artículo; después que se representen en la carta tecnológica estas se numerarán teniendo en cuenta el orden para ensamblarlas, el cual será indicado por el profesor.

Materiales básicos y materiales auxiliares

Se refiere al material fundamental o que en mayor cantidad utilizará en la construcción de los artículos; en este grado fundamentalmente trabajarás: maderas, metal laminado o perfiles metálicos.

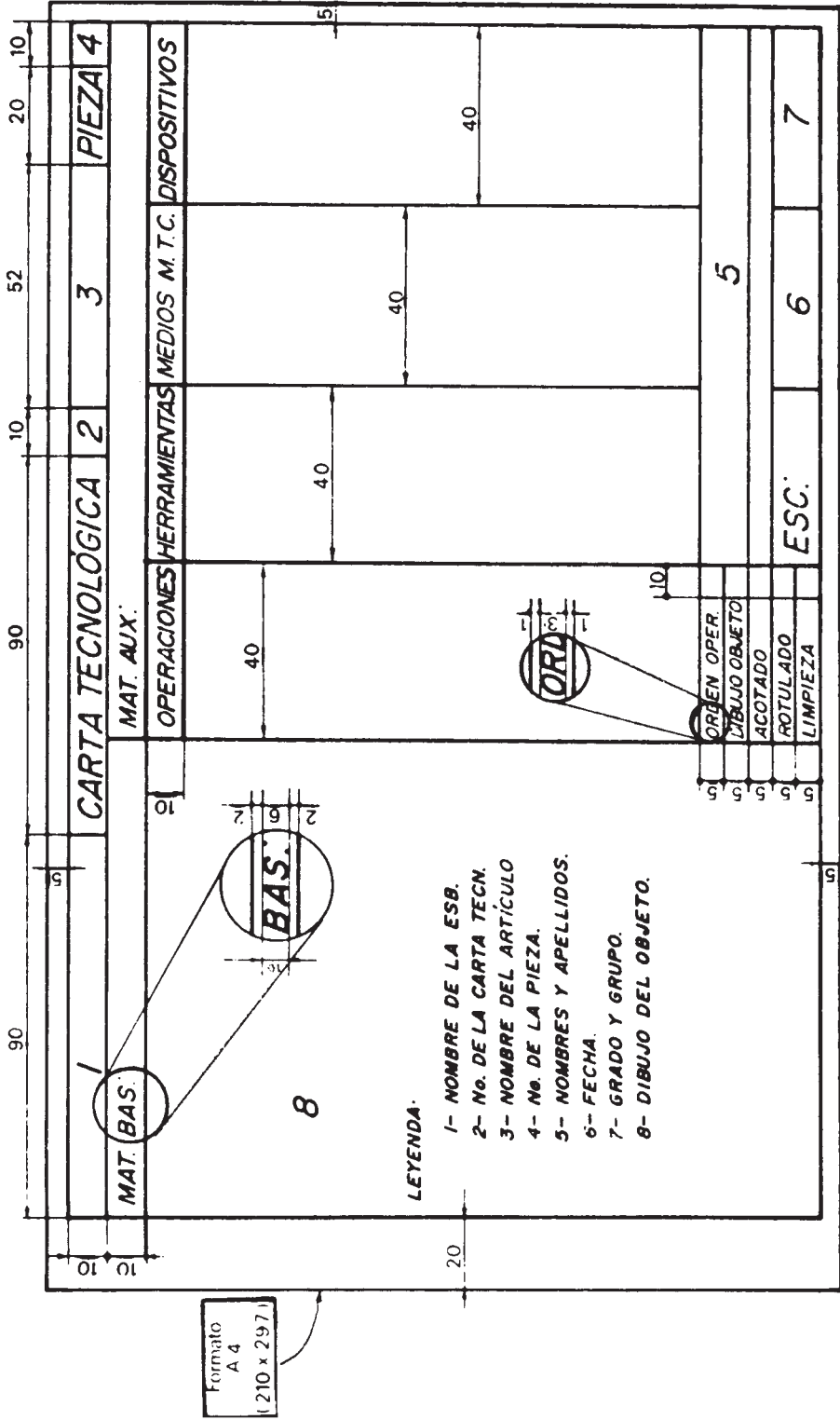


Fig. 2.1 Carta tecnológica acotada.

Los materiales auxiliares son aquellos que emplearás para ejercer la acción transformadora sobre el material básico, en este grado son: algunos tipos de lija, tela de esmeril, lacas, barnices, pinturas, materiales para realizar las uniones como cola, tornillos, puntillas y otros.

Tanto en la selección de los materiales básicos como auxiliares, es importante que tengas en cuenta el máximo de aprovechamiento de los recursos.

Operaciones

Son necesarias en la transformación del material y requieren un análisis minucioso del artículo que se va a construir, por cuanto de ellas depende la calidad y la terminación del artículo.

Las operaciones deben ser reflejadas en la carta tecnológica en orden riguroso, de acuerdo con el estudio realizado para construir el artículo, por ser esta la guía de uso obligatorio para trabajar en el taller escolar.

Herramientas

En la carta tecnológica, las herramientas (en algunos casos máquinas herramienta) las colocarás con sus nombres en un orden riguroso, en correspondencia con la secuencia de operaciones. Esta selección reviste gran importancia porque permite un uso racional de los medios de trabajo y también facilita trabajar con eficiencia en un tiempo mínimo.

Medios de medición trazado y comprobación

Estos se seleccionan en correspondencia con las operaciones y en el orden lógico establecido. El uso adecuado de estos medios contribuirá a determinar con exactitud por donde debes cortar, perforar, trazar, etc., además de indicar, una vez efectuada la operación, si tienes que hacer rectificaciones por exceso o defecto.

Dispositivos

La determinación de cuáles dispositivos es necesario utilizar para la realización del proceso constructivo, posibilita en primer lugar, realizar las operaciones con menor esfuerzo y mayor seguridad, y en segundo lugar, realizarlas con calidad y eficiencia. Los dispositivos también se planifican en correspondencia con las operaciones y herramientas que se utilizarán en cada momento del proceso.

Es conveniente llamar la atención en la relación que existe entre las columnas Operaciones, Herramientas, Medios de Medición, Trazado y Comprobación y Dispositivos, y lo referente al orden operacional lógico del proceso, esto quiere decir que al realizar el análisis y llenado del documento, se efectúe en el orden establecido, lo cual servirá de guía para efectuar el trabajo con la calidad requerida.

CAPÍTULO 3

Medios de trabajo utilizados para elaborar la madera y los metales

Medios de medición, trazado y comprobación utilizados en los trabajos con madera y metal

En los trabajos realizados en quinto y sexto grados en Educación Laboral utilizaste distintos medios para medir, trazar y comprobar, como la regla milimetrada, la punta de trazar y otros. En este grado conocerás nuevos medios para utilizarlos en los trabajos con madera y metal.

Metro o regla plegable

Es un medio de medición que se utiliza en los trabajos con madera y metal. Está dividido en centímetros y milímetros. Los metros o reglas plegables se fabrican de distintos materiales, los más usados son los de madera o metal. Están formados por varillas que se articulan, lo cual permite que se puedan plegar. Generalmente este medio tiene un metro de longitud, de ahí su nombre (fig. 3.1).

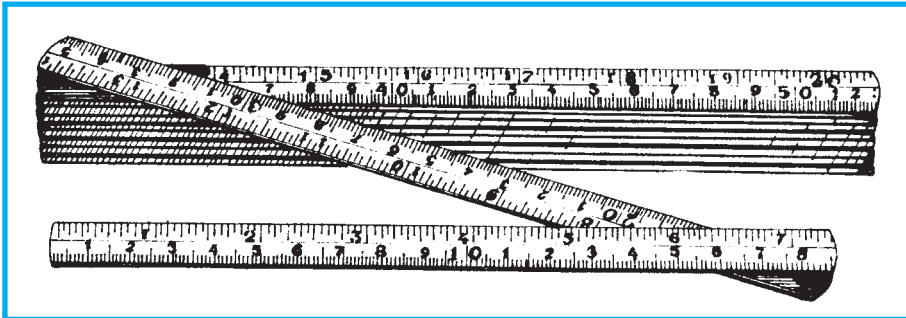


Fig. 3.1 Metro o regla plegable.

Cinta métrica

Este medio es también conocido con el nombre de lienza. Se usa para efectuar mediciones de gran longitud. Se fabrican de láminas finas de acero, tejidos resistentes o materiales sintéticos, que se arrollan dentro de un estuche por medio de un resorte o por una manivela (fig. 3.2).

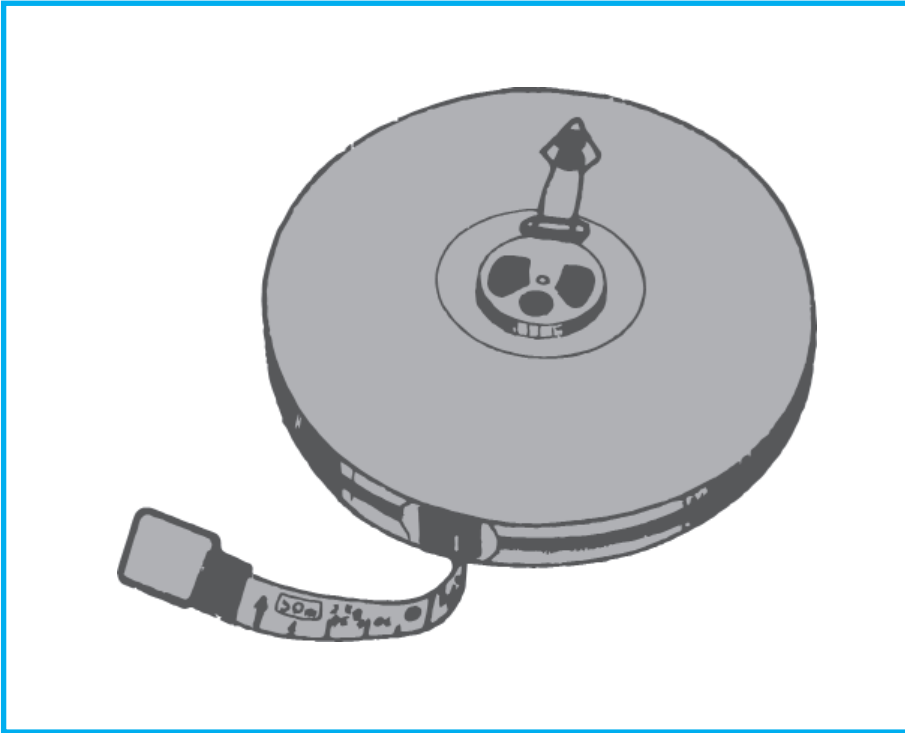


Fig. 3.2 Cinta métrica

Pie de rey

Es el medio de medición más difundido en el trabajo con los metales, pues sirve para medir diámetros exteriores e interiores, longitudes, espesores y profundidades, con gran exactitud (fig. 3.3).

Este medio consta de diferentes partes: regla graduada generalmente en centímetros y milímetros (1); patas superiores para medir cavidades interiores (2); patas inferiores para medidas exteriores (3); cursor que se desliza sobre la regla (4); nonio que sirve para efectuar la lectura en fracciones de milímetros (5); mecanismo de ajuste que permite fijar el cursor para efectuar la lectura del nonio (6) y varilla que se desliza por la parte posterior para efectuar mediciones de profundidad (7).

Las lecturas con el pie de rey podrás efectuarlas de la forma siguiente:

Si el cero del nonio coincide exactamente con cualquier división de la regla, indica que la dimensión de la pieza es en milímetros enteros (fig. 3.4a).

Si el cero del nonio no coincide con ninguna división de la regla, entonces tomas como entero la división de la izquierda próxima a este (fig. 3.4b).

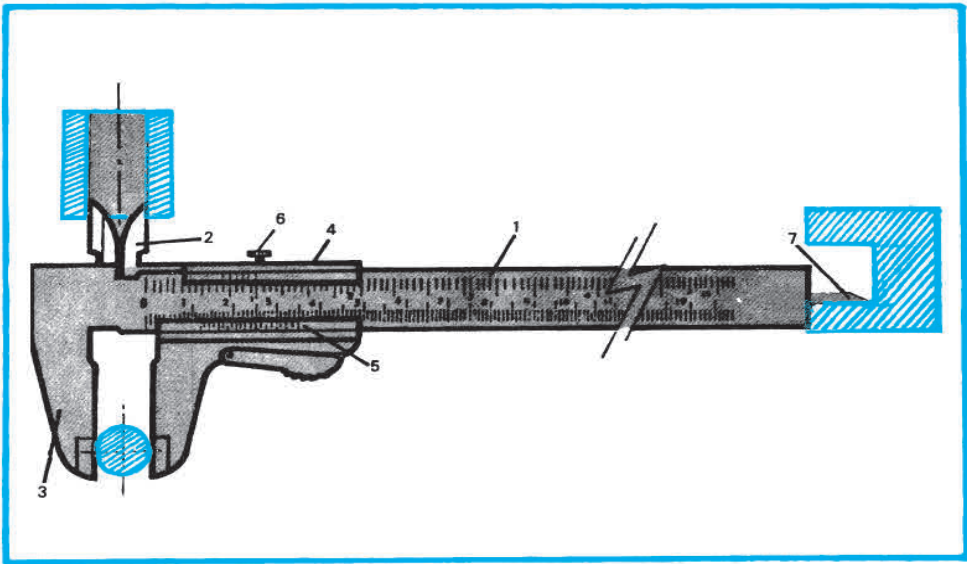


Fig. 3.3 Pie de rey.

Como puedes observar en la figura 3.4c, la escala del nonio tiene 10 divisiones y sin embargo, solamente toma el espacio de 9 divisiones de la regla principal. Por consiguiente, una división del nonio que analizamos es igual a 0,9 mm, o sea, es de 0,1 mm más corta que cada división de la regla, lo cual permite afirmar que el instrumento tiene una precisión de 0,1 mm.

En la figura 3.4b se muestra que la división número 6 del nonio coincide con una de las divisiones de la regla, por lo cual la lectura que se aprecia es de 15,6 mm.

Normas de seguridad para trabajar con el pie de rey

Por ser el pie de rey un instrumento de precisión requiere cuidados especiales, tanto en su manipulación como en su conservación. A continuación te ofrecemos algunas recomendaciones para trabajar con este medio.

1. Mantener estática la pieza para efectuar la medición.
2. Impedir los golpes al instrumento para correr el cursor y no dejarlo caer.
3. Limpiar y engrasar el pie de rey con aceite fino cuando lo termines de usar.
4. Evitar las presiones sobre la pieza que se mide, las patas o varillas se deben aproximar cuidadosamente.
5. Colocar el pie de rey separado de otras herramientas cuando estés trabajando.

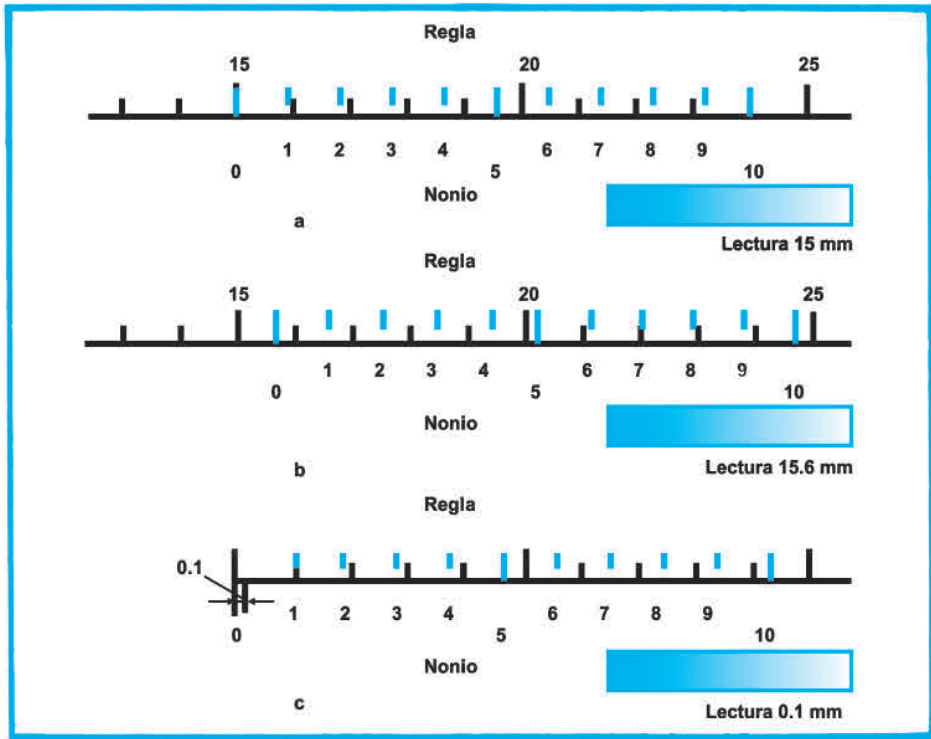


Fig. 3.4 Forma de realizar la lectura con el pie de rey.

Gramil

Se utiliza para el trazado de líneas paralelas en las piezas de madera. Se construyen de madera u otros materiales y sus partes se indican en la figura 3.5. Para realizar la operación de trazado con este medio, toma la medida que deseas trazar, desliza la cabeza por la vara y ajusta con el tornillo la dimensión deseada entre la cabeza y la punta metálica. A continuación desliza el gramil por la superficie que vas a trazar apoyando la cabeza en uno de los lados de la pieza.

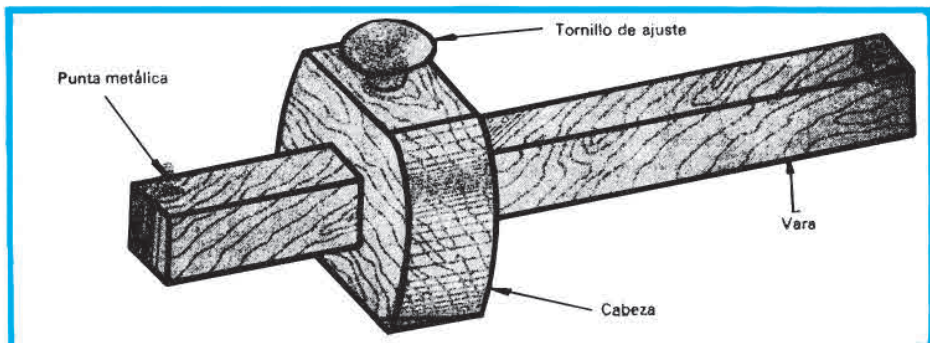


Fig. 3.5 Partes del gramil.

Compás de exterior

Es un medio de comprobación que generalmente se construye de metal y posee dos patas curvas hacia el interior. Este instrumento permite comprobar diámetros de piezas cilíndricas y transportar medidas (fig. 3.6).



Fig. 3.6 Forma de efectuar la comprobación con el compás de exterior

Compás de interior

Al igual que el anterior, este compás también se construye de metal. Posee dos patas curvas hacia el exterior. Este medio se utiliza para comprobar diámetros interiores o trasladar medidas a una pieza que se elabore (fig. 3.7).

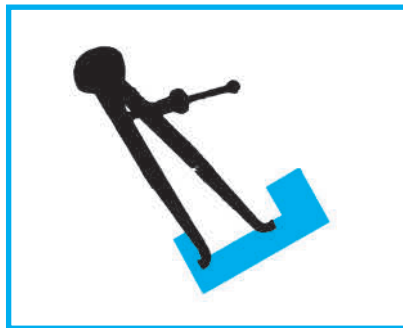


Fig. 3.7 Forma de efectuar la comprobación con el compás de interior

Falsa escuadra

En grados anteriores conociste un medio de comprobación llamado escuadra que permite realizar comprobaciones de ángulos de 90° . Aquí conocerás otro medio denominado falsa escuadra, el cual te permitirá realizar comprobaciones de ángulos, así como trazar con el lápiz líneas inclinadas. Posee diferentes partes que se ilustran en la figura 3.8.

La falsa escuadra se manipula de la siguiente forma: afloja el tornillo de ajuste, desliza la lengüeta con relación al mango y toma la amplitud deseada; inmediatamente fija la lengüeta apretando el tornillo de ajuste, de esta forma el medio se encuentra preparado para el traslado o trazado de ángulos (fig. 3.8).

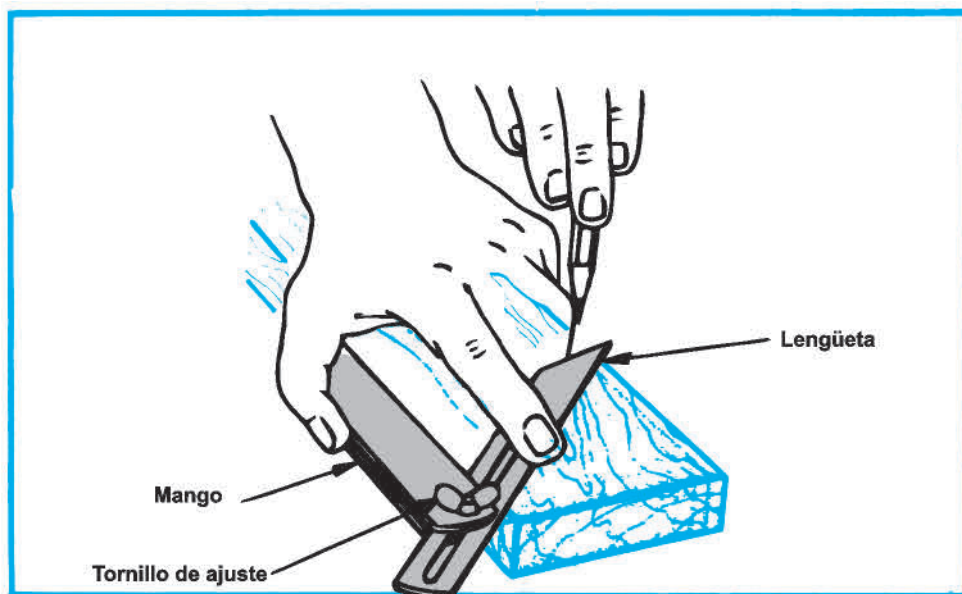


Fig. 3.8 Falsa escuadra. Partes y uso en el trazado de ángulos.

Herramientas y dispositivos utilizados en los trabajos con madera

Martillo de orejas

Los martillos más usado por los carpinteros son los de orejas. Se fabrican de acero para herramientas, con diferentes formas, tamaños y pesos. Las operaciones que se pueden realizar con esta herramienta son: golpear, clavar y sacar puntillas. Consta de distintas partes según se muestra en la figura 3.9a.

El agarre del martillo para poder realizar un trabajo seguro, debes efectuarlo cerca del extremo del mango (fig. 3.9a). En el caso de sacar clavos o puntillas puedes proceder de la misma forma (fig. 3.9b), con la particularidad de que las orejas deben quedar hacia adelante y tirar del mango en sentido contrario, hasta que la puntilla esté en posición vertical. Si la puntilla que se desea extraer es muy larga, colocarás una pieza de madera debajo de la cabeza del martillo (fig. 3.9b).

Cuando claves puntillas sin cabeza o de media cabeza, deberás golpear hasta aproximadamente 1 mm sobre la superficie de la madera y terminarás de introducirla con un botador (fig. 3.9c) de esta forma evitas dañar la madera dejando la marca de la cara del martillo.

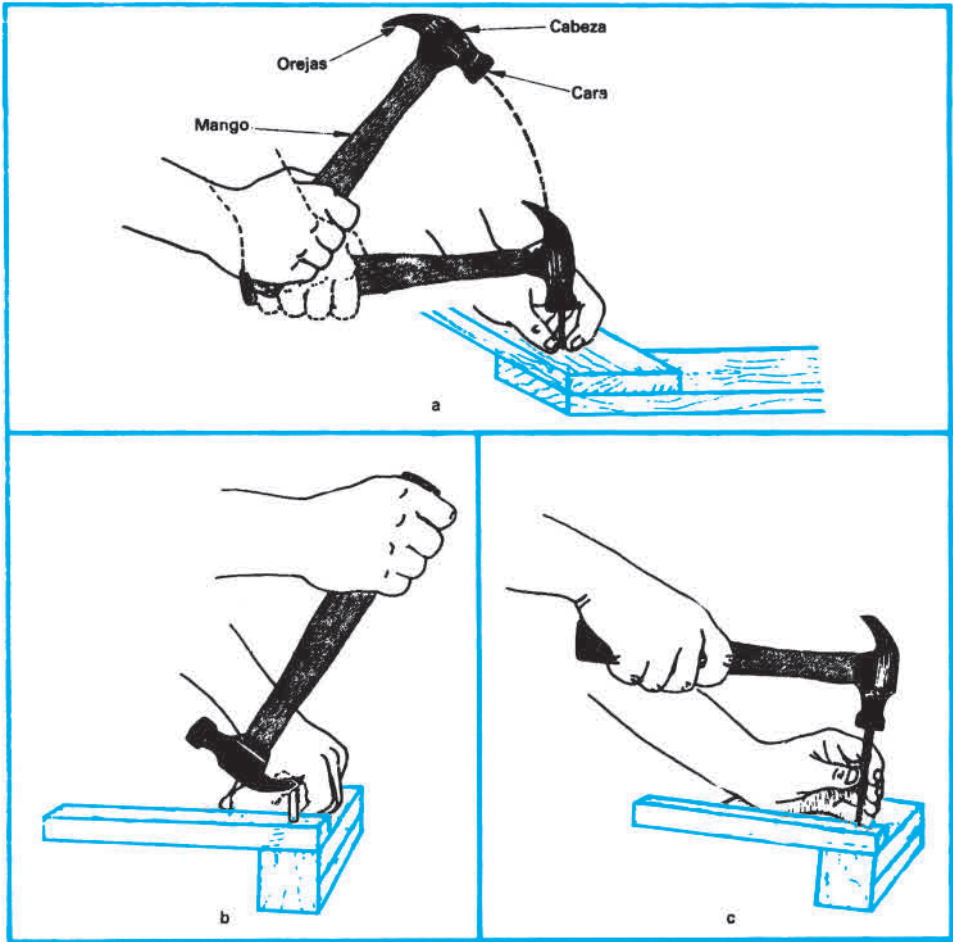


Fig. 3.9 Martillo de orejas. Partes y usos.

Normas de seguridad para trabajar con el martillo de orejas

1. Agarrar firmemente la herramienta por el mango para que no se te escape de las manos.

2. Comprobar que la cabeza esté bien unida al mango.
3. Evitar el uso del mango del martillo para golpear, armar piezas o como palanca, ya que puede romperse.
4. Golpear fuertemente y con seguridad para no dañar la superficie que se trabaja.

Serruchos

Son herramientas de corte por desprendimiento de madera, usadas en los trabajos de aserrado de la madera. Con los serruchos puedes realizar distintas operaciones tales como: hilar, trozar y calar.

Esta herramienta consta de una hoja de acero con un mango de madera o plástico en uno de sus extremos. La hoja es más estrecha en la punta y se va ensanchando hasta llegar al mango.

En la figura 3.10a puedes observar las distintas partes del serrucho.

La hoja posee dientes en uno de sus bordes, mediante los cuales puedes realizar la ranura en la pieza que cortas. Estos están doblados alternativamente a un lado y a otro, para que la ranura quede más ancha que el grosor de la hoja, de esta forma se desliza con facilidad y hace que disminuya la fricción. Este doblado se llama triscado o traba de los dientes.

Los dientes del serrucho cortan cuando avanzan hacia adelante y no cuando retroceden, por este motivo es que la fuerza se debe ejercer sobre la herramienta cuando va hacia adelante y no cuando retrocede.

Los serruchos se clasifican de acuerdo con su forma y usos y se seleccionan en correspondencia con la operación que se vaya a realizar. Por ejemplo: serrucho de hilar, de trozar, de costilla y de punta.

Serrucho de hilar

Se caracteriza por tener sus dientes anchos, gran inclinación alternativa a ambos lados (traba), la distancia entre las puntas de los dientes es de aproximadamente 6 mm, es decir, 4 o 5 dientes por cada 25 mm. Es por eso que los dientes no se obstruyen al cortar la madera en el sentido de la fibra, sobre todo en piezas gruesas.

Para realizar la operación de hilar (fig. 3.10a) colocas el dedo pulgar de la mano que no está operando el serrucho sobre el trazo realizado e inicias suavemente el corte deslizando la herramienta hacia atrás; después de marcado el corte retira el dedo pulgar, ejerce más presión sobre el serrucho y realiza el movimiento en sentido contrario, cuidando de efectuar el corte por el borde exterior del trazo marcado.

Debes mantener un ángulo aproximado de 60° entre el borde dentado y la superficie de la pieza de madera, esto lo debes cumplir durante todo el recorrido del corte.

Al realizar la operación de hilar es importante tener presente que cuando avanzas en el corte, tienden a acercarse las caras de la pieza de madera, para que esto no suceda coloca una cuña de madera en la ranura del corte (fig. 3.10b), lo que hace que disminuya la fricción y avance el serrucho con facilidad.

Si el corte tiende a desviarse del trazo realizado hacia afuera o hacia adentro, lo rectificas forzando ligeramente la herramienta hacia la dirección del trazo y continúas la operación de corte.

En la figura 3.10 b y c, puedes observar dos formas correctas de realizar la operación de hilar: en la 3.10b sobre burros de madera y en la 3.10c, en el banco con la presilla tipo C como elemento de fijación.

Antes de terminar el corte, el operario debe tomar las medidas necesarias para evitar la caída de la pieza cortada y la rotura producida por el peso, en los casos en que una de las piezas no esté sujeta fuertemente.

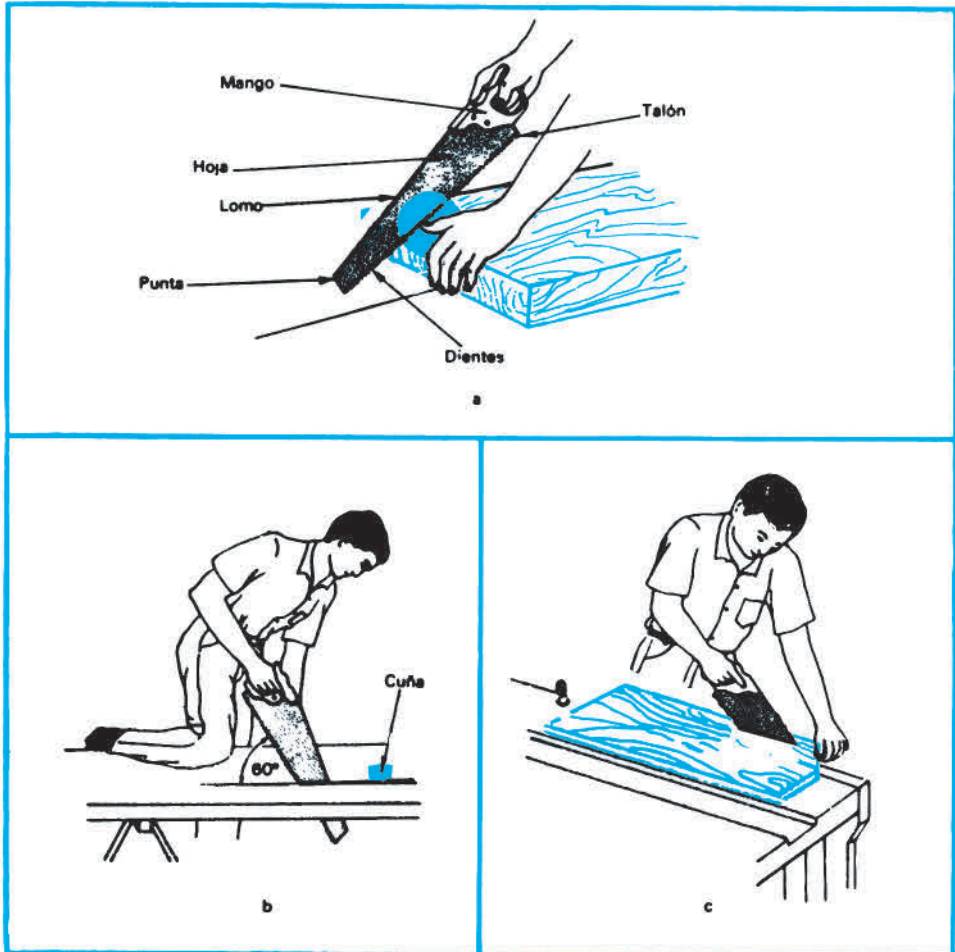


Fig. 3.10 Serrucho: a) partes; b y c) usos del serrucho de hilar.

Serrucho de trozar

Es similar al de hilar, su diferencia está dada en el afilado, traba y tamaño de los dientes. La distancia entre las puntas de los dientes es de aproximadamente 3 mm, es decir, por cada 25 mm corresponden de 7 a

10 dientes; el tener mayor número de dientes, implica que estos sean menores, así como la traba.

La operación que se realiza con este serrucho es la de trozar, lo que significa cortar la madera en el sentido contrario de la fibra.

Para realizar la operación de trozar, tanto para iniciar esta como para finalizarla, debes tener presente las cuestiones analizadas con respecto a la manipulación de la herramienta en la operación de hilar.

Cuando vayas a trozar, puedes colocar la pieza de madera encima de un sobrebanco (3.11a), en burros (3.11b) o en prensas (3.11c), de manera que se facilite el corte y se proteja el banco de trabajo.

Al realizar esta operación de corte es necesario mantener un ángulo de 45° aproximadamente entre el borde dentado del serrucho y la superficie de la madera (fig. 3.11d).

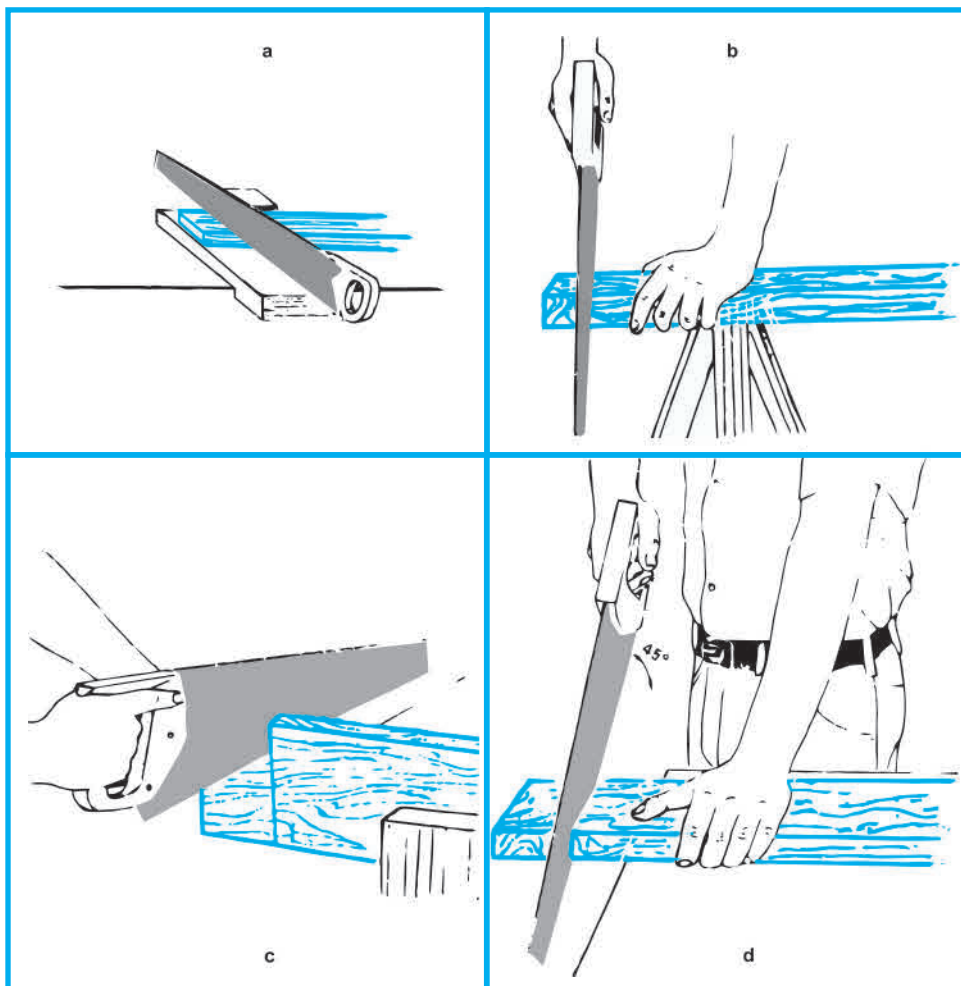


Fig. 3.11 Usos del serrucho de trozar: a) con sobrebanco; b) con burros; c) con prensa; d) manteniendo un ángulo de 45° .

Serrucho de costilla

Es un serrucho especial que se utiliza para efectuar cortes de precisión en trabajos de carpintería. Tiene dientes pequeños, aproximadamente de 1,5 mm y la longitud de la hoja varía entre 300 y 400 mm. Tiene poca traba debido a lo pequeño que son sus dientes y que los cortes que se realizan con él deben ser precisos. Este serrucho tiene de 12 a 16 dientes por cada 25 mm. Se caracteriza porque su hoja tiene forma rectangular.

El nombre de serrucho de costilla se atribuye a una pieza de metal, que sirve para reforzar y dar rigidez a la hoja y recibe el nombre de costilla (fig. 3.12).

Para trabajar con este serrucho se utiliza un dispositivo denominado caja de corte inglete. Esta sirve para apoyar la pieza de madera y guiar la herramienta de corte durante el aserrado, que pueden ser cortes a escuadra (90°) o ingletes (45°), en las molduras de ventanas, puertas, cuadros, etcétera.

La caja de corte inglete está compuesta por una base y dos piezas laterales de madera, estas últimas ranuradas, para efectuar los cortes mencionados. Se usa generalmente sobre el banco de trabajo y debe cuidarse que no se caiga o se dé golpes para evitar su desajuste.

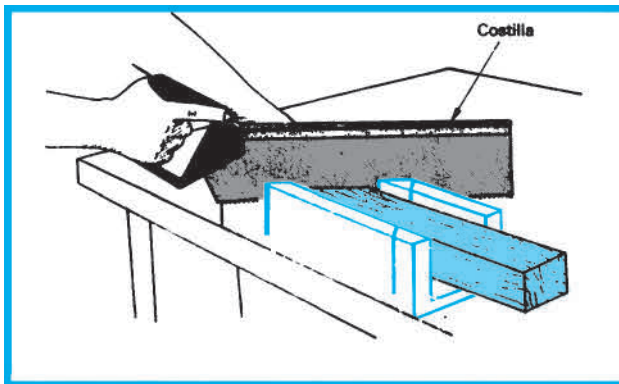


Fig. 3.12 Uso del serrucho de costilla con la caja de corte inglete.

Serrucho de punta o calar

Este es un serrucho de hoja estrecha y alargada, la anchura de la hoja se va reduciendo del mango a la punta (fig. 3.13a). Se utiliza para dar cortes circulares, irregulares y curvos, así como para realizar calados en piezas de madera (fig. 3.13 a y b).

De acuerdo con el tamaño, la forma y la traba de sus dientes se puede usar tanto para hilar como para trozar.

Cuidado y conservación de los serruchos

1. Colocar o guardar los serruchos en el pañol, dispuestos de tal forma, que el canto que posee los dientes quede hacia afuera.
2. Colocar los serruchos separados de otras herramientas, pues los dientes pueden mellarse o doblarse.

3. Usar el serrucho habiendo comprobado antes que en la línea de corte no hayan puntillas u objetos que puedan dañar los dientes.
4. Evitar romper o separar el pedazo sobrante de material, presionando la hoja del serrucho, por que puede deformarse o romperse esta.
5. Observar en el recorrido de corte, que la hoja no tropiece o se golpee con el suelo u objetos, si es imposible evitarlo debes limitar el recorrido de la hoja.
6. Limpiar y lubricar la hoja del serrucho al terminar de trabajar.

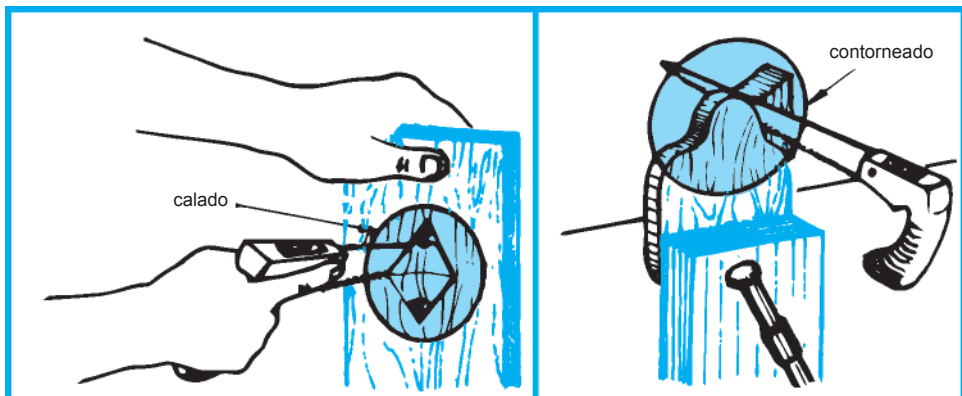


Fig. 3.13 Uso del serrucho de punta o calar.

Normas de protección y seguridad para trabajar con los serruchos

1. Mantener bien afilados los dientes del serrucho, pues los dientes romos o mal triscados provocan desviaciones en el corte y fatigan el operario.
2. Sujetar y colocar correctamente la madera que se va a aserrar para evitar una herida en el dedo pulgar de la mano contraria a la que se usa al serruchar.

Cepillos de carpintero

Para que las piezas de madera queden correctamente alisadas y posteriormente desarrollar un buen acabado, los carpinteros utilizan los cepillos, herramientas de gran uso en los trabajos con madera.

En los trabajos con madera se emplean distintos tipos de cepillos, entre ellos se encuentran: el de alisar y el garlopín.

Las operaciones generales que realizarás con estos son: alisar caras, cantos y cabezas de piezas de madera.

Cepillo de alisar

Este cepillo se emplea para alisar superficies pequeñas de madera que deben quedar planas. Se fabrican de madera o metal y miden 230 mm de longitud por 50 mm de ancho de cuchilla, aproximadamente. La cuchilla es plana y recta con las esquinas ligeramente redondeadas para evitar que se marque la madera cuando cèpillamos.

En la figura 3.14 podrás observar todas las partes que componen el cepillo de alisar.

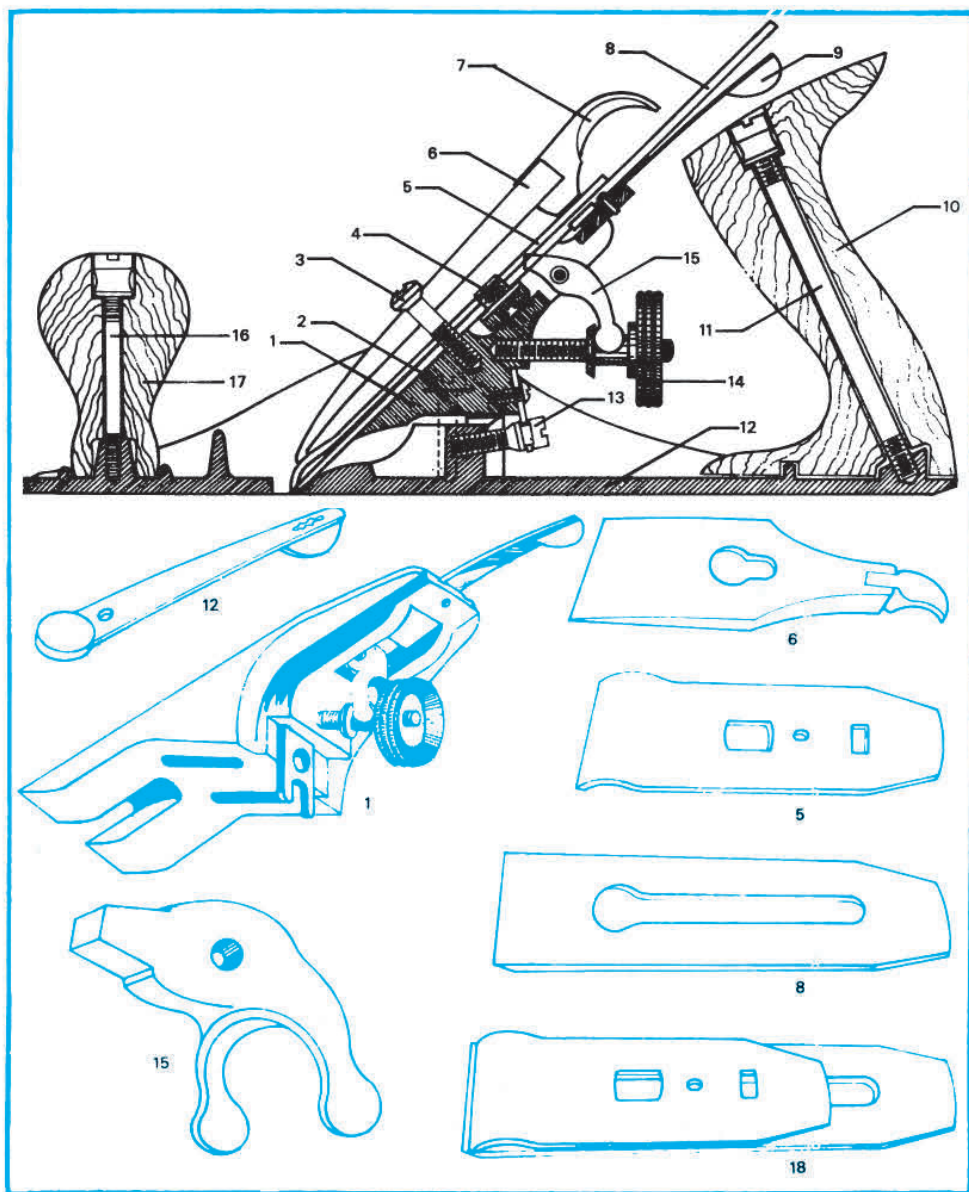


Fig. 3.14 Partes del cepillo: 1) pieza central completa; 2) tornillo para fijar pieza; 3) tornillo de ajuste; 4) tornillo para ajustar la cuchilla doble; 5) madrina; 6) cuña; 7) palanca de leva y 8) cuchilla; 9) palanca de ajuste lateral; 10) mango; 11) perno y tuerca para el mango; 12) base; 13) tornillo de ajuste para la pieza central; 14) tuerca de ajuste de la palanca; 15) palanca de ajuste; 16) perno y tuerca para la perilla; 17) perilla; 18) cuchilla doble (cuchilla y madrina).

Garlopin

Tiene dimensiones mayores que el cepillo de alisar; su longitud aproximada es de 350 mm y el ancho de la cuchilla está entre 50 y 60 mm. Se emplea para trabajos de cepillado general, pero casi siempre en superficies largas y anchas (fig. 3.15). Consta de los mismos elementos que el cepillo de alisar.

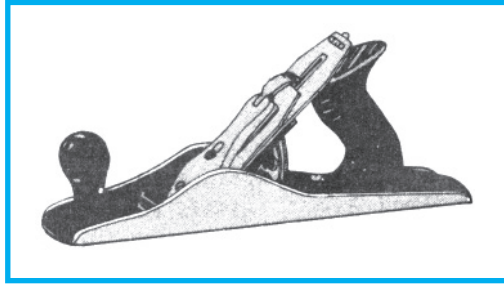


Fig. 3.15 Garlopin.

Cuchilla de los cepillos

La cuchilla de los cepillos viene provista de otro elemento (5 en la figura 3.14), por lo cual a este conjunto se le llama cuchilla doble.

Para realizar un cepillado correcto debes tener en cuenta que cantidad de material necesitas desbastar para que la superficie quede lisa. El grueso de la viruta se controla mediante una tuerca de ajuste que al girarla en un sentido u otro, permite que la cuchilla salga o entre con relación a la base del cepillo. Otro elemento que interviene en el movimiento de la cuchilla, es la palanca de ajuste lateral, lo cual posibilita que el filo quede paralelo a la base del cepillo.

Forma de realizar el cepillado

Cuando vayas a realizar el cepillado de una pieza de madera, debes tener en cuenta algunas normas técnicas:

Al comenzar el cepillado debes adoptar una posición firme y cómoda, siempre colocándote detrás de la pieza que elaboras, haciendo presión con una de las manos en la perilla y con la otra mano sostiene el mango (fig. 3.16a).

Para cepillar los cantos de las piezas de madera el cepillo debe mantenerse en ángulo recto con relación a las caras de las piezas.

En la figura 3.16 b se indica la forma correcta de comenzar y finalizar el cepillado. Con líneas de trazos discontinuos se destacan la inclinación que toma el cepillo si no se ejerce la fuerza adecuada.

En la figura 3.16 c podrás observar la forma de alisar las caras de las piezas de la madera en el sentido de la dirección de la fibra. En esa misma figura se muestra el corchete, que es un dispositivo de madera que sirve para apoyar en el banco, las piezas que vas a cepillar.

El proceso del cepillado de la cabeza, se realiza de los extremos al centro de la pieza de madera en ambas direcciones, lo cual evita la rotura de los extremos de la pieza (fig. 3.16d).

Cuando vayas a cepillar superficies largas y anchas resulta más práctico el uso del garlopín, ya que el cepillo de alisar, por ser pequeño, mantiene las irregularidades de la superficie (fig. 3.16e).

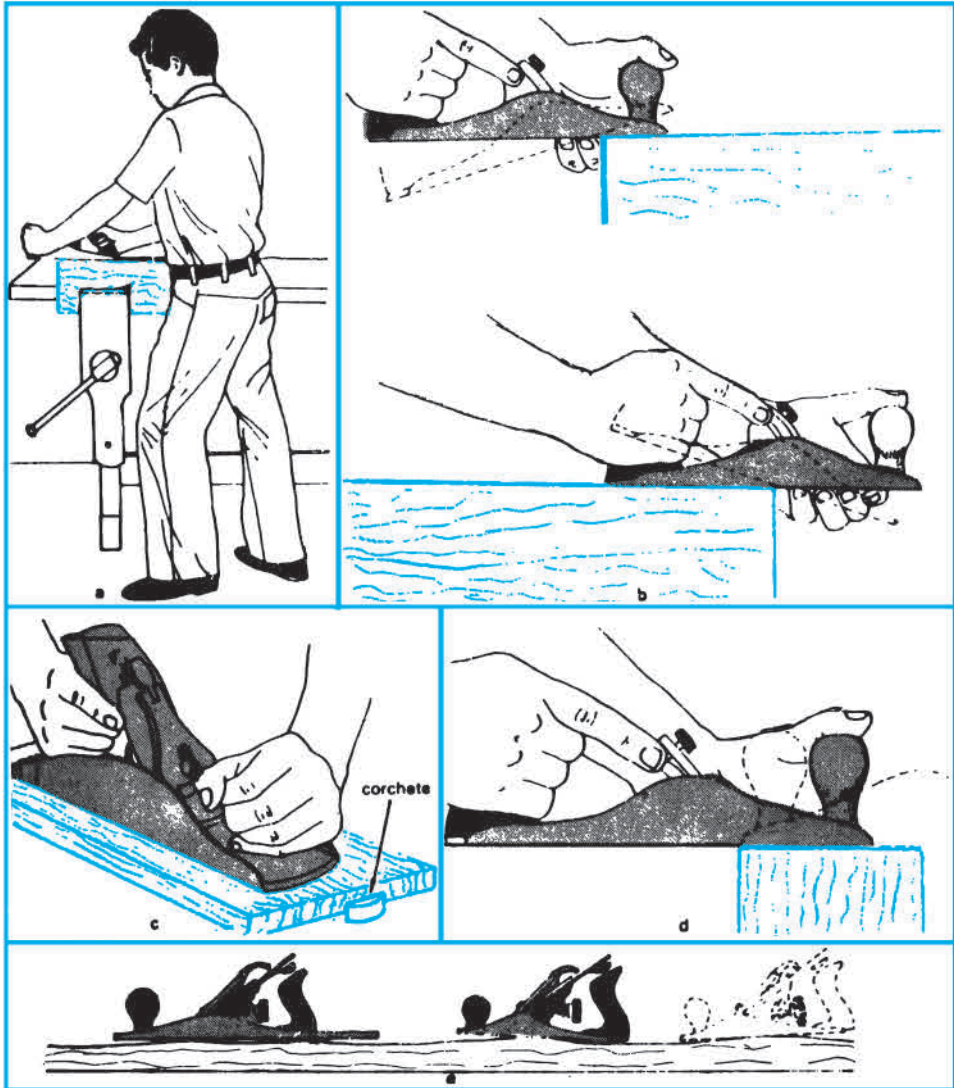


Fig. 3.16 Formas de realizar el cepillado de la madera.

Cuidado y mantenimiento de los cepillos

1. Limpiar los cepillos y afilar bien las cuchillas.
2. Colocar de lado los cepillos para proteger el filo de las cuchillas.

3. Evitar dejarlos en lugares húmedos.
4. Engrasar periódicamente las partes metálicas para evitar la oxidación, con la preocupación de quitarles totalmente la grasa cuando vayan a utilizarse.
5. Engrasar los cepillos cuando tengan que permanecer algún tiempo fuera de uso.

Normas de protección y seguridad para trabajar con los cepillos

Como se ha estudiado en este capítulo los cepillos son herramientas de corte que si no se manipulan correctamente pueden ocasionar accidentes.

Las principales normas de seguridad y protección son las siguientes:

1. Revisar cuidadosamente el sistema de agarre de la cuchilla y la madrina, así como la tuerca de ajuste, la palanca de ajuste lateral y el filo que sobresale por su base, para efectuar ajustes a la herramienta, antes de comenzar a utilizar el cepillo.
2. Mantener la mano que sujeta la pieza alejada del recorrido del cepillo, al cepillar listones, tarugos y otras piezas de poco grosor.
3. Seguir los lineamientos sobre la manipulación, la posición, la forma de pararse, etc., explicadas anteriormente.

Formones o trinchas

Son herramientas de corte y se fabrican de acero para herramientas en una gran variedad de tipos y tamaños; el ancho de la hoja varía entre 4 y 40 mm. Se utilizan fundamentalmente para alisar la madera horizontalmente, emparejar, rebajar y ajustar piezas de madera y en el vaciado de cajuelas, así como también para hacer chaflanes.

Las partes del formón o trinchas se nombran y señalan en la figura 3.17a.

Forma de trabajar con los formones o trinchas

Para alisar piezas de madera, coloca la trinchas con el bisel hacia arriba y la hoja ligeramente inclinada con relación a la pieza de madera, como se ilustra en la figura 3.17b.

Al usar el formón o trinchas para alisar un rebajo de forma tal que se obtenga un buen ajuste de la pieza, coloca la herramienta con el bisel hacia arriba y con la mano que queda libre aprisiona la madera que trabajas contra el sobrecanto. Posteriormente procede a deslizar la herramienta sobre la superficie en el sentido de la fibra, hasta emparejar el rebajo (fig. 3.17c).

Para el vaciado de cajuelas, coloca la pieza sobre el banco de trabajo, la apoyas sobre el corchete o la sujetas con la presilla C; a continuación coloca el formón o trinchas con el bisel hacia abajo y golpea la herramienta por la cabeza con un mazo de madera. En la figura 3.17d podrás observar cómo realizar esta operación.

Normas de seguridad para trabajar con los formones o trinchas

1. Colocar el filo de la herramienta en dirección contraria a tu cuerpo.
2. Evitar situar la mano delante de la herramienta, cuando trabajas.
3. Asegurar en el puesto de trabajo la pieza que elaboras.

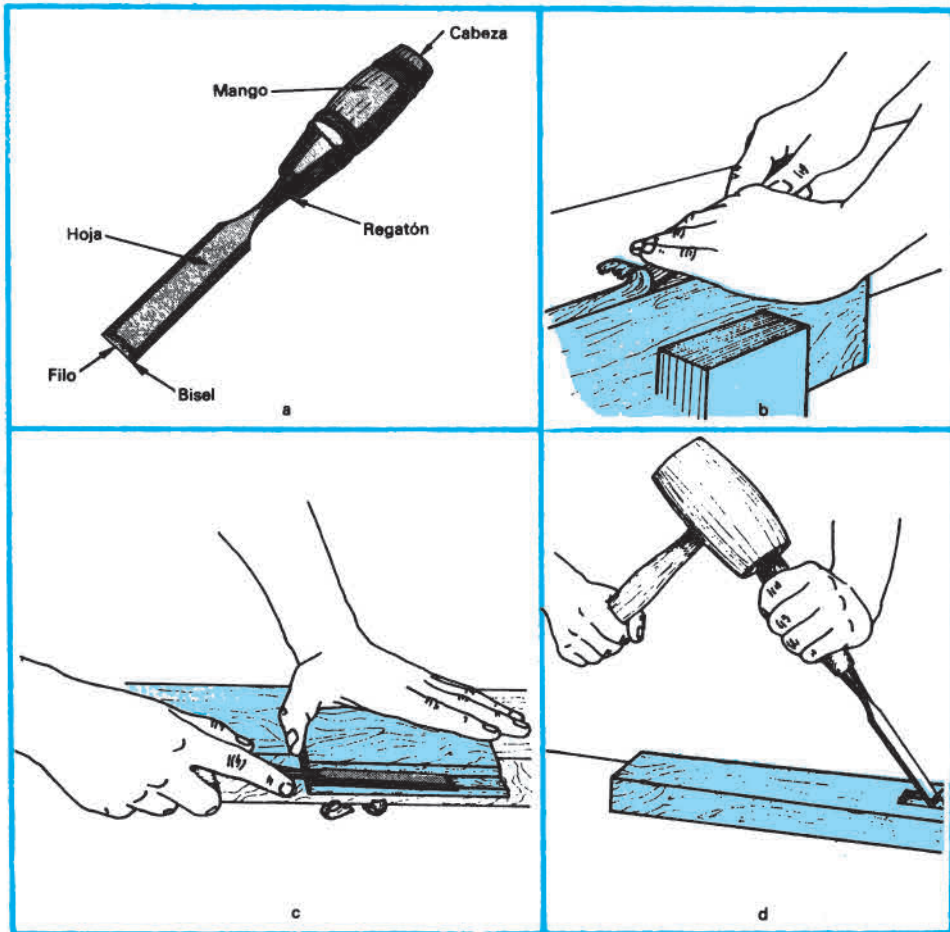


Fig. 3.17 Formones o trinchas: a) partes; b, c y d) uso de los formones o trinchas.

Medidas de conservación de estas herramientas

1. Colocar la herramienta cuando no se trabaja, con el bisel hacia abajo.
2. Evitar el uso de estas herramientas para golpear, como palanca o destornillador.
3. Afilarse la herramienta cada vez que sea necesario.
4. Mantener limpia la herramienta y periódicamente pasarle un paño con aceite.
5. Sustituir el mango cuando se raje o astille.

Afilado y asentado del filo de las cuchillas del cepillo y las trinchas

El uso continuado de las herramientas de corte en el taller provocan que estas pierdan el filo, lo que resulta necesario reponer para garantizar la calidad de los trabajos. Esta operación se puede realizar de dos formas: manual y mecánica.

Para afilar y asentar los filos de forma manual se utiliza una piedra de asentar. Cuando es necesario reponer completamente el filo se utiliza el método mecánico, con la electroamoladora.

En este capítulo estudiaremos cómo realizar esta operación de forma manual.

Piedras de afilar o asentar

Están constituidas de materiales abrasivos, generalmente las utilizadas en el taller escolar tienen forma rectangular y poseen grano grueso por una cara y fino por la otra. Se utilizan otros tipos de piedras para afilar o asentar que varían en su forma.

Estas piedras deben montarse sobre una pequeña caja de madera como se ilustra en la figura 3.18. La caja facilita el trabajo de afilado y la conservación de la piedra.

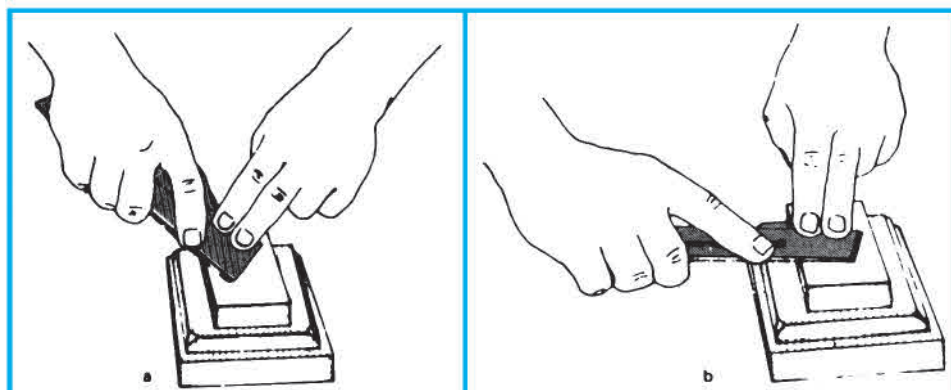


Fig. 3.18 Forma de realizar el afilado y asentado de los filos.

Procedimiento para el afilado o asentado de los filos

En el afilado o asentado de los filos de las cuchillas de los cepillos y las trinchas, es necesario seguir las recomendaciones siguientes:

1. Asentar bien el bisel en la piedra y posteriormente mover la cuchilla o la trincha a todo lo largo de ella, como si estuvieras describiendo un número 8 en su recorrido.
2. Mantener las manos en la misma posición, durante todo el recorrido, con la finalidad de mantener el mismo ángulo.
3. Engrasar la superficie para conservar la piedra y facilitar que el abrasivo trabaje sobre el metal.
4. Usar toda la superficie de la piedra para evitar su deformación.
5. Eliminar la rebaba del bisel, pasando el lado plano de la herramienta unas cuantas veces por la superficie de la piedra.

En la figura 3.18 a y b se muestra la forma correcta de afilar y asentar los filos.

Para evitar que las piedras se emboten, debido a incrustaciones de partículas de metal en sus poros, debes aplicarles aceite lubricante ligero rebajado a un 50% en kerosene en el proceso de afilado o asentado y posteriormente, limpiarlas con un paño o estopa.

Es importante que durante el afilado y asentado de los filos mantengas el máximo de atención para evitar las cortaduras o heridas que puedan producirse por el contacto con las herramientas y que cumplas las normas de protección e higiene para el afilado o asentado de los filos:

1. Sujetar correctamente la herramienta con la ayuda de las dos manos.
2. Fijar la piedra sobre la superficie del banco.

Herramientas y dispositivos utilizados en los trabajos con metal

Tornillo de banco

En grados anteriores estudiaste el tornillo de banco, dispositivo usado en el taller para sujetar piezas o materiales que van a ser elaboradas por la segueta de mecánico y por las limas y cortahierros entre otras herramientas.

El tornillo de banco consta de diferentes partes: quijada móvil, quijada fija, mordazas endurecidas, manija, tornillo y tuerca. Estos dos últimos elementos se encuentran en el interior de este, tal como se ilustra en la figura 3.19, donde se pueden observar por un corte realizado.

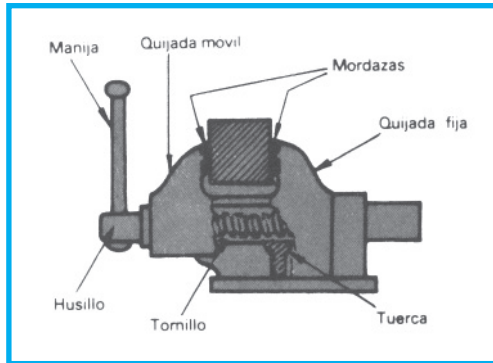


Fig. 3.19 Partes del tornillo de banco.

Al accionar la manija en sentido circular, en una u otra dirección se desplazará la quijada móvil permitiendo la sujeción o liberación de la pieza.

Generalmente los tornillos de banco se fabrican fijos y giratorios, estos últimos permiten colocarlos en una posición más cómoda de acuerdo con el trabajo que vayas a realizar.

Si vas a efectuar alguna operación donde necesites golpear, los golpes los efectuarás hacia la quijada fija, ya que esta es más fuerte que la móvil (fig. 3.20a).

La manija solo debes manipularla con las manos, con la suficiente fuerza para que la pieza o material quede bien sujeto a las quijadas, nunca debes golpear, pues pueden romperse los elementos del tornillo de banco.

Para evitar que las mordazas moleteadas marquen la pieza puedes usar láminas protectoras de metal blando (cobre, zinc, aluminio, plomo) dobladas en forma de angular (90°) como se observa en la figura 3.20b.

Otras operaciones que puedes realizar utilizando el tornillo de banco son: doblado en ángulo (fig. 3.20b), torcido de varillas o planchuelas (fig. 3.20c).

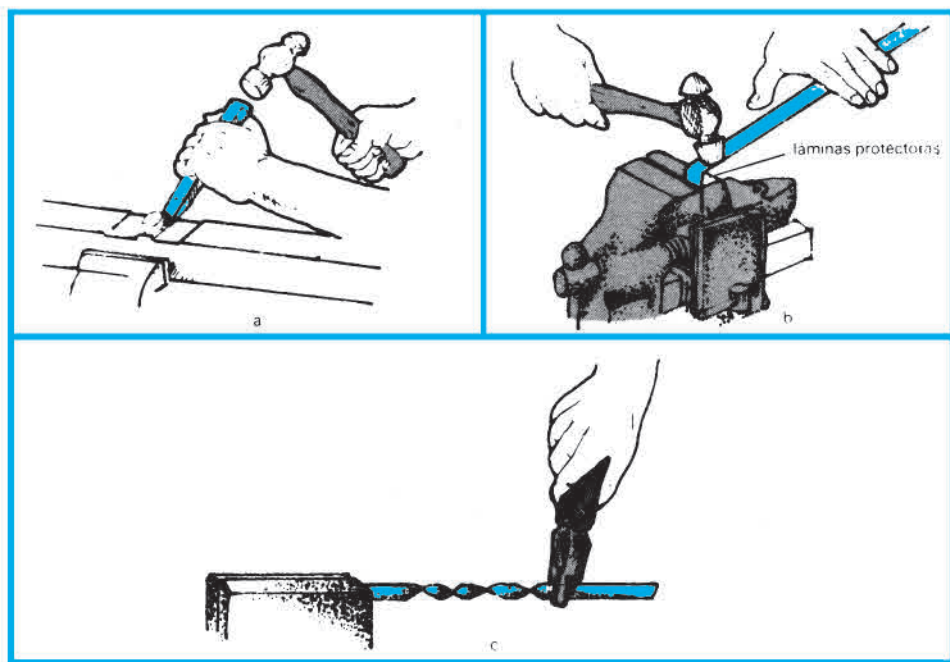


Fig. 3.20 Operaciones que se pueden realizar con la ayuda del tornillo de banco.

Segueta de mecánico

En ocasiones, en el taller resulta necesario cortar diferentes tipos de perfiles metálicos, como por ejemplo, angulares, tuberías, planchuelas y otros. Para realizar esta operación de corte se utiliza la segueta de mecánico. Esta herramienta consta de distintas partes, que aparecen nombradas y señaladas en la figura 3.21a.

Las seguetas se clasifican de acuerdo con las características del marco y de las hojas.

Según las características del marco estas pueden ser de marco fijo o de marco ajustable.

Las seguetas de marco fijo (fig. 3.21a) no se pueden adaptar en su longitud, o sea, solo pueden usar un tipo de hoja. Tienen la ventaja de ser más rígidas. Las de marco ajustable permiten utilizar hojas de diferentes longitudes debido a que el marco está dividido en dos partes y puede alargarse o acortarse (fig. 3.21b).

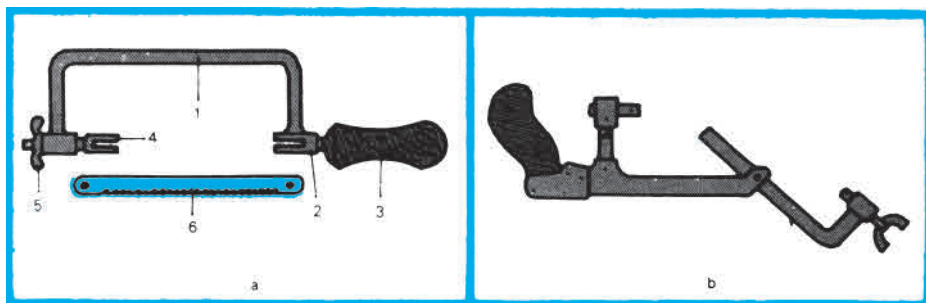


Fig. 3.21 Tipos de marcos de seguetas de mecánico. Sus partes. 1) marco 2 y 4) pines para enganchar la hoja 3) mango. 5) tuerca de mariposa 6) hoja.

Las seguetas también se fabrican con distintos tipos de mangos: mango de pistola, mango recto y mango cerrado, entre otras.

La hoja de la seguetas es el elemento más importante de esta herramienta, ya que permite realizar el corte por desprendimiento de material en forma de limallas. Son fabricadas de acero de gran dureza para que puedan cortar otro metal. De acuerdo con su dureza estas se pueden clasificar en *rígidas* y *flexibles*. Las hojas rígidas están endurecidas en toda su superficie y en las flexibles solo se endurecen los dientes.

El número de dientes por cada 25 mm es otra característica que permite diferenciar las hojas de las seguetas.

Los dientes presentan cierta traba, al igual que en los serruchos, para facilitar el desplazamiento de la hoja en la ranura de corte.

De acuerdo con la dureza del metal que se va a cortar, del perfil, así como del tipo de corte (sencillo o profundo), se selecciona la hoja y su colocación en el marco.

Forma de colocar la hoja en el marco de la seguetas

La hoja puedes colocarla en el marco, de tal forma, que los pines de este penetren en los orificios que tiene la hoja; teniendo en cuenta que la inclinación de la punta de los dientes quede en sentido opuesto al mango; después de esta operación mueve la tuerca de mariposa para dar tensión a la hoja (fig. 3.22 a y b).

Pasos que debes seguir para trabajar con la seguetas de mecánico

1. Seleccionar la hoja de acuerdo con la pieza que se va a cortar.
2. Colocar la hoja en el marco.
3. Fijar la pieza en el tornillo de banco.
4. Iniciar el corte (fig. 3.23). Se toma la seguetas por el mango y con el dedo pulgar de la mano contraria guía la hoja para realizar la marca.

5. Cortar la pieza. Tomando la segueta por el mango y por la parte delantera de este, realiza el movimiento de avance y de retroceso, ejerciendo la presión solamente en el movimiento de avance. Este movimiento no debe efectuarse de forma acelerada ya que la hoja se calienta y desgasta con mayor rapidez.

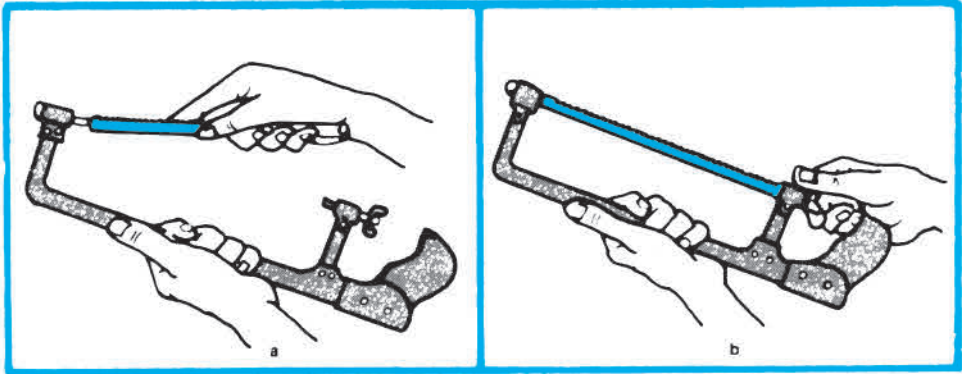


Fig. 3.22 Forma correcta de situar la hoja en la segueta de mecánico. a) manera de iniciar correctamente la colocación de la hoja; b) ajuste de la hoja.

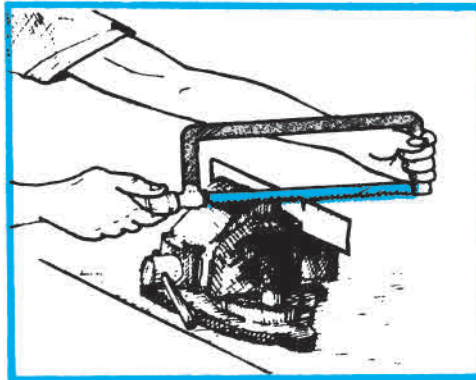


Fig. 3.23 Forma correcta de sujetar la segueta de mecánico.

Normas de seguridad para trabajar con la segueta de mecánico

1. Comprobar que la hoja ha quedado correctamente ajustada en los pines de montaje.
2. Sujetar fuertemente la pieza con el tornillo de banco, cuidando que la línea de corte quede aproximadamente a 10 mm de las quijadas del tornillo.
3. Adoptar una posición cómoda y correcta del cuerpo para cortar con la segueta.
4. Evitar la presión excesiva sobre la segueta durante el corte, ya que en el caso de partirse la hoja, las manos pueden caer peligrosamente sobre la pieza y golpearte o herirte.

5. Separar las virutas de las piezas siempre con una brocha u otro medio dispuesto para ello. Evitar hacerlo con las manos o soplando.
6. Cuidar que la pieza no caiga al finalizar el corte, pues puede caer sobre tus pies y causar un accidente.
7. Mantener limpios y engrasados, tanto los marcos, como las hojas para extender su vida útil.

Limas

Como estudiaste en grados anteriores la lima es una herramienta usada en trabajos con metales, para desbastar, dar forma, alisar y pulir superficies; basado su principio de trabajo en el desprendimiento de pequeñas virutas de metal. Está formada por una pieza de acero endurecido, con dientes cortantes en ambas caras y en algunos casos, en los cantos.

Las limas tienen diferentes partes, las que puedes observar en la figura 3.24.

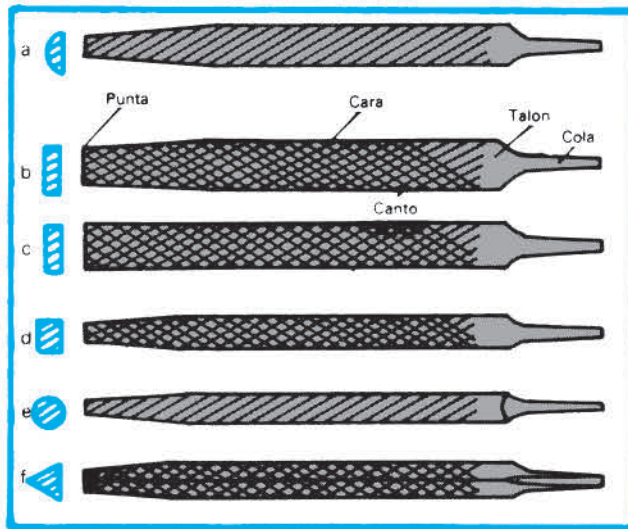


Fig. 3.24 Partes de la lima y clasificación de estas por su talla y sección transversal: a) de talla simple media caña; b y c) de talla doble; d) de talla doble cuadrada; e) de talla simple redonda; f) de talla doble triangular.

Las limas se pueden clasificar de acuerdo con: el tallado, la forma, la longitud y la separación y el tamaño de los dientes.

Por su tallado

Las limas pueden ser de talla simple o de talla doble. Como puedes observar en la figura 3.24a, las de talla simple tienen talladas las hileras de dientes paralelos entre sí y se emplean para limar metales blandos (aluminio, cobre, bronce, zinc, latón). Las de talla doble (fig. 3.24 b) tienen doble hilera de dientes que se cruzan entre sí y se emplean para el limado de

metales duros (hierro fundido y acero). Estas limas son superiores a las simples ya que en el proceso del limado desprenden mayor cantidad de virutas en menos tiempo.

Por la forma

Las limas de acuerdo con su forma son variadas, entre ellas tenemos: planas, cuadradas, redondas, de media caña y triangulares (fig. 3.24 a,b,c,d,e,f).

Las *limas planas* se usan generalmente para trabajar superficies planas internas o externas y también superficies externas convexas (fig. 3.24 b y c).

Las *limas cuadradas* están talladas por sus cuatro caras y se utilizan para limar superficies con orificios cuadrados o rectangulares, así como ranuras (fig. 3.24 d).

Las *limas redondas* están talladas en toda su superficie de trabajo, se usan para limar orificios cilíndricos así como superficies cóncavas (fig. 3.24 e).

Las *limas de media caña* por el tipo de sección que tienen su uso es más diverso en el taller. El lado curvo se utiliza para superficies curvas y el lado plano para superficies de este tipo (fig. 3.24 a).

Las *limas triangulares* están talladas en sus tres caras. Se usan fundamentalmente al trabajar piezas con ángulos internos (fig. 3.24 f).

Algunas limas tienen secciones triangulares que se usan para el afilado de herramientas de corte, como por ejemplo, de los serruchos y de barrenas, entre otros.

Por la longitud

Las limas pueden ser de pequeño tamaño, medianas y grandes. La longitud de una lima se expresa en milímetros y se mide desde la punta de la espiga hasta el talón.

Por la separación y el tamaño de los dientes

De acuerdo con el tallado de los dientes y con el tamaño de estos, se pueden clasificar en bastas (gruesas) de medio corte y musas (finas).

Forma de trabajar con las limas

Las limas, para trabajar, debes agarrarlas por el mango con una mano, y la otra mano se apoya en la punta de la lima. En la figura 3.25 puedes observar la posición de las manos al trabajar.

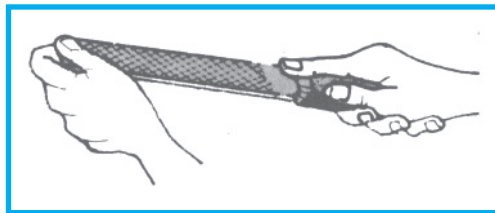


Fig. 3.25 Forma de sujetar las limas.

Otra cuestión importante en la operación de limado es la posición del operario. Este debe situarse de lado con relación al tornillo de banco y a una distancia que no tenga que flexionar el cuerpo excesivamente (fig. 3.26).

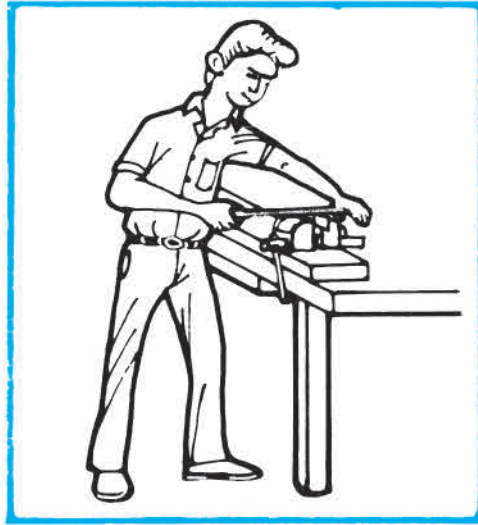


Fig. 3.26 Posición que debe adoptar el cuerpo para limar.

Para comenzar el limado impulsarás la herramienta hacia adelante y ejercerás una presión normal sobre esta; a medida que avanzas, la presión aumenta sobre la pieza, de manera que al pasar los dientes sobre la superficie se realice el corte.

Cuando el movimiento es de retroceso, la cara de la lima la debes separar ligeramente de la superficie, ya que en este sentido ella no corta debido a la inclinación de los dientes.

El mantener correctamente la horizontalidad, inclinación y posición de la lima en la ejecución de los trabajos resulta de vital importancia para el acabado de los objetos o artículos.

En la limpieza de las virutas pequeñas que se introducen en el rayado de la lima y entorpecen la capacidad de corte de la herramienta se utilizan los cepillos de alambre o carda. La carda se pasa sobre las caras y cantos de las limas en la dirección de su tallado.

Cuando trabajes con las limas debes hacer uso sistemático de la carda para así prolongar la vida útil de estas (fig. 3.27).

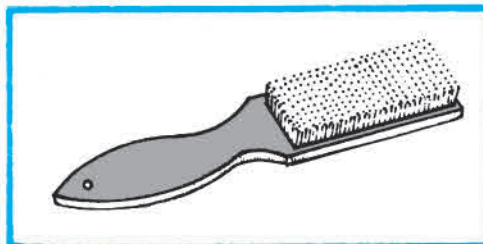


Fig. 3.27 Cepillo de alambre o carda.

Cuidado y conservación de las limas

1. Limar poniendo los pies, el cuerpo y los brazos en posición correcta.
2. Usar toda la superficie de la lima.
3. Utilizar un lado de la lima primero, y después, el otro, cuando esté gastado el primero.
4. Desbastar inicialmente toda la superficie y luego realizar al acabado.
5. Tener en cuenta la extensión de la superficie que se vaya a limar, para seleccionar la longitud de la lima.
6. Utilizar para superficies mayores de 0,5 mm limas bastas y cuando estas son menores, limas musas.
7. Evitar el uso de limas musas para limar materiales blandos como: cobre, bronce, aluminio y latón, entre otros.
8. Evitar el uso de limas (musas o finas) para material en bruto.
9. Impedir que las limas se toquen por su rallado, el sudor oxida y deteriora su filo.
10. Colocar las limas separadas unas de otras.
11. Limpiar las limas antes de guardarlas.

Normas de seguridad para trabajar con las limas

1. Usar siempre limas con cabo y asegurarte que esté ajustado a la espiga.
2. Cuidar al limar piezas con bordes o aristas cortantes, que las manos no rocen o tropiecen con estas.
3. Quitar las virutas con una brocha o con otro instrumento. Evitar hacerlo con las manos o soplando.
4. Sujetar fuertemente las piezas que se trabajan con el tornillo de banco.
5. Evitar el uso de las limas como palanca.

Martillo para mecánicos

Los martillos son herramientas muy utilizadas en el taller donde se trabaja con metales. Sus aplicaciones más generales son para enderezar, curvar, alargar piezas de metal, así como remachar y golpear sobre otras herramientas.

Se fabrican generalmente de acero para herramientas y se distinguen por su peso y forma (fig. 3.28). Entre ellos se encuentran: los de bola, los de peña recta, los de peña cruzada y los de cabeza blanda.

De los martillos anteriormente nombrados, el de uso más frecuente en el taller es el martillo de bola. Este nombre lo recibe por la forma que tiene en su peña. Sus partes principales se ilustran en la figura 3.28.

Los martillos también se clasifican de acuerdo con su peso en gramos.

Algunos martillos se fabrican con cabezas blandas, de latón, plomo, goma endurecida o plástico. Se usan con la finalidad de no dejar marcas sobre la superficie que se golpea. La cara de este martillo se daña con facilidad, de manera que no los debes usar para golpear metales duros.

Forma de trabajar con el martillo de mecánicos

El mango del martillo debe sujetarse cerca del extremo opuesto a la cabeza, donde la forma del mango se ajusta apropiadamente a la mano, lo cual permite su agarre firme y seguro (fig. 3.29).

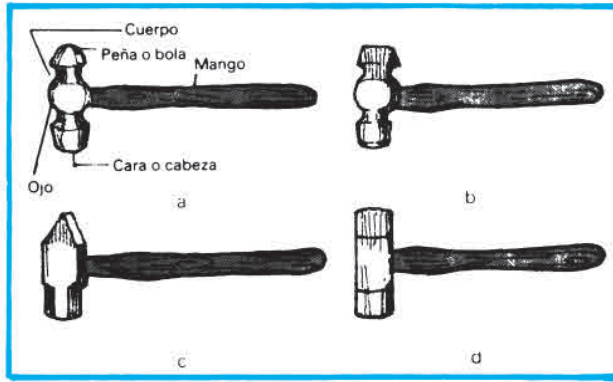


Fig. 3.28 Distintas partes y tipos de martillos para trabajos con metales: a) de bola; b) de peña cruzada; c) de peña recta; d) de cabeza blanda.

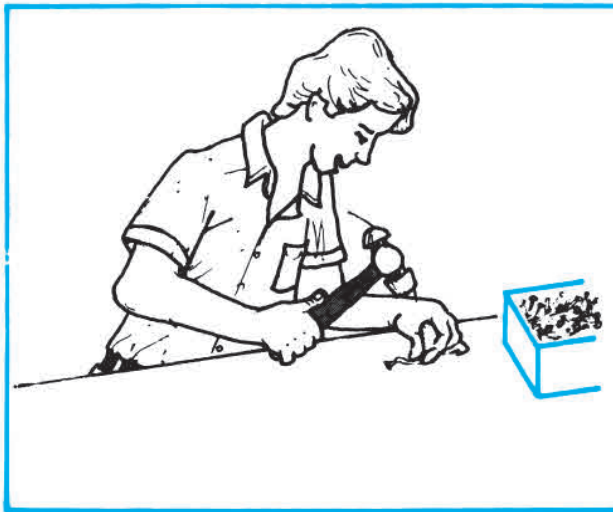


Fig. 3.29 Forma correcta de sujetar el martillo de mecánico y posición del antebrazo para golpear con este.

Cuando golpeas con el martillo, el brazo mantiene su posición y solo se mueve el antebrazo, actuando el codo de forma similar a una bisagra (fig. 3.29).

Los mangos de los martillos deben estar asegurados firmemente al ojo u orificio de la cabeza, esto se realiza por medio de una cuña de acero corrugado, que expande la punta del mango e impide que este se salga durante el trabajo.

Cortahierro o cortaferrío

Es una herramienta que se utiliza en el taller para trabajos tales como: cortar alambres, remaches, chapas, planchuelas finas de metal, tuercas,

rebajar superficies rústicas. Se fabrican de acero y pueden tener forma octogonal, rectangular o cilíndrica.

Las partes principales de esta herramienta las puedes observar en la figura 3.30.

El cortahierro de mayor uso en los trabajos con metales es el de punta plana, aunque se fabrican de otros tipos.

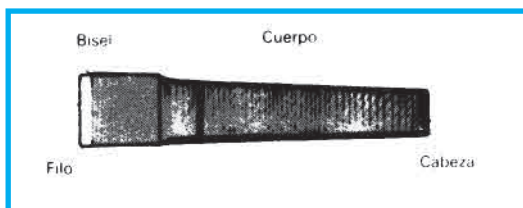


Fig. 3.30 Partes del cortahierro.

Forma de trabajar con el cortahierro o cortafrio

El tamaño de esta herramienta está en dependencia del tipo de trabajo que vayas a realizar.

Las piezas que se trabajan deben estar apoyadas sobre superficies firmes y fuertes, como son el yunque y el tornillo de banco (fig. 3.31). Si se utiliza el yunque se pone una chapa de metal blando como sufridera.

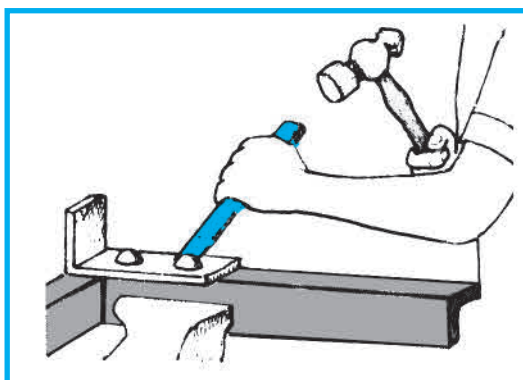


Fig. 3.31 Forma de trabajar con el cortahierro.

El cortahierros se colocará con cierto ángulo en correspondencia con la operación que vayas a realizar.

Durante el trabajo con esta herramienta, a consecuencia de los golpes que recibe del martillo, sobre su cabeza se forma una rebaba, la cual debe ser eliminada periódicamente para evitar heridas (fig. 3.32).

En el trabajo con esta herramienta puedes utilizar los martillos de mecánico estudiados: de bola, de peña recta o de peña cruzada.

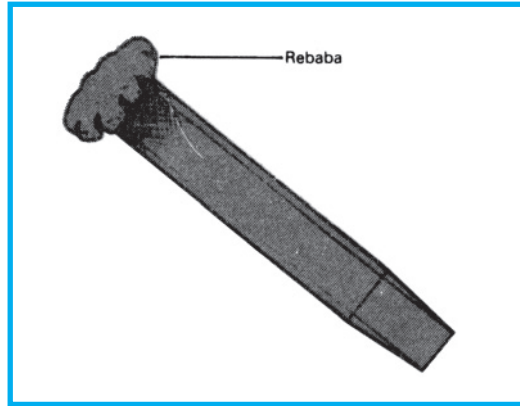


Fig. 3.32 Cortahierro con rebaba.

Normas de seguridad para trabajar con los cortahierros o cortafíos

1. Sujetar la herramienta firmemente con todos los dedos de la mano, de manera que al efectuar el golpe esta no se escape.
2. Dirigir la vista hacia la superficie que trabajas.
3. Efectuar algunos golpes de prueba y golpear la cabeza del cortahierros firmemente.
4. Evitar el uso de cortahierros con rebabas en la cabeza.
5. Utilizar para separar las virutas una brocha. Evitar hacerlo con las manos o soplando.
6. Usar espejuelos protectores si se cortan metales frágiles, puntillas, resortes y otros.

Taladrado de la madera y los metales

En el taladrado de agujeros se utilizan diferentes medios técnicos en correspondencia con las características de los materiales y con el grado de precisión deseado. En la escuela primaria aprendiste a perforar con el punzón y con el taladro manual, la madera y los metales blandos; en este grado conocerás otros medios y técnicas para el taladrado, como es el uso del berbiquí.

Berbiquí

Está constituido por un mandril para sujetar los distintos tipos de barrenas, un manubrio fijo o con retroceso, con un mango móvil y en el otro extremo una perilla o cabezal. En la figura 3.33 podrás observar un berbiquí conocido como de chicharra, debido a un mecanismo de trinquete que posee a continuación del mandril.

El berbiquí de chicharra permite hacer agujeros en lugares donde el manubrio no puede describir una circunferencia completa.

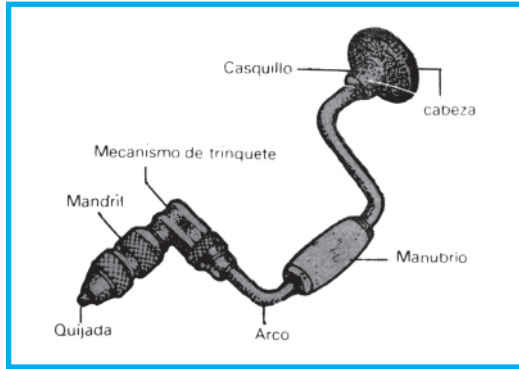


Fig. 3.33 Partes del berbiquí.

Barrenas

Constituyen las herramientas de corte más utilizadas con el berbiquí (pueden usarse brocas para algunos trabajos). Se fabrican de acero y tienen forma de espiral, también pueden tener forma helicoidal con una cola especial para berbiquí (fig. 3.34).

En el extremo de trabajo de las barrenas se encuentra una rosca, parecida a las de los tornillos tirafondos (gusano), que al hacerla girar, por medio del berbiquí, penetra y sirve de guía a los gavilanes y filos de la barrena para que puedan introducirse y cortar circularmente el agujero; la forma en espiral del cuerpo de la barrena permite la salida del material por el orificio. En consecuencia, resultará un orificio taladrado con el diámetro de la herramienta seleccionada.

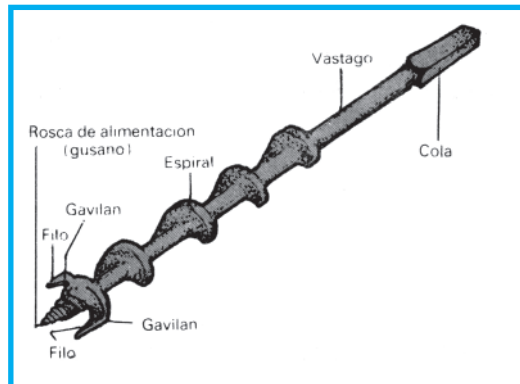


Fig. 3.34 Partes de la barrena.

En ocasiones se necesita hacer perforaciones de diámetros mayores, para lo cual no se fabrican barrenas. Por ejemplo, para colocar llavines y picaportes en las puertas. En este caso se utilizan barrenas de extensión, las cuales tienen una cuchilla ajustable que se fija en correspondencia con el diámetro requerido (Fig. 3.35).

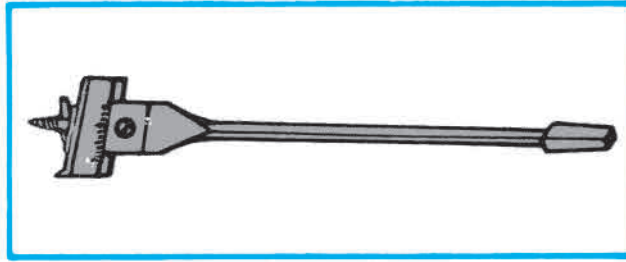


Fig. 3.35 Barrena de extensión.

Forma de manipular el berbiquí para colocar las barrenas

Para colocar la barrena en el berbiquí agarra firmemente el mandril con una mano, y con la otra gira el manubrio hasta que las quijadas se abran lo suficiente y permitan la entrada de la cola de la barrena. Después, gira el manubrio en sentido contrario hasta que la barrena quede apretada firmemente (fig. 3.36 a, b y c).

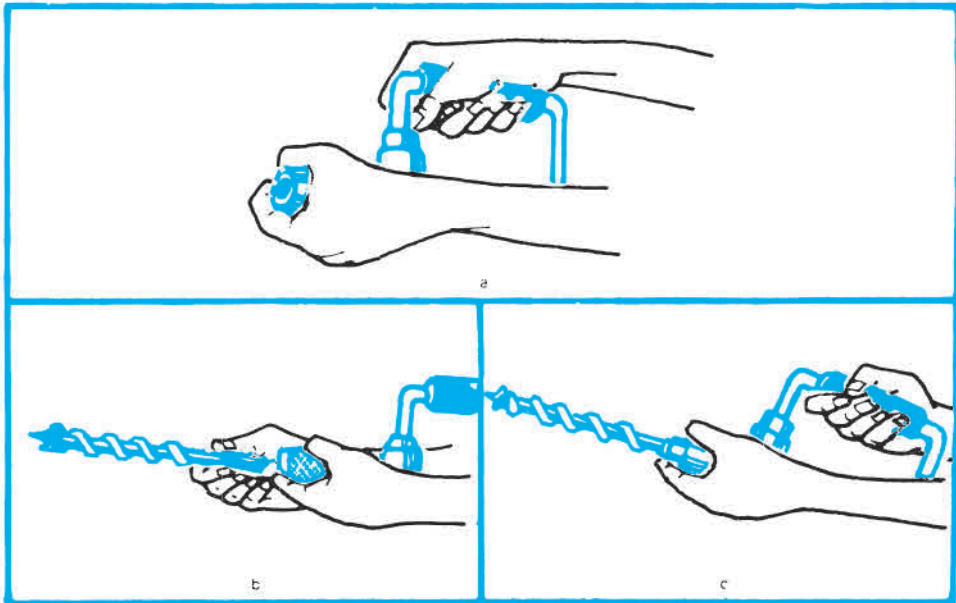


Fig. 3.36 Forma de colocar las barrenas en el berbiquí: a) accionamiento del mandril para abrir las quijadas; b) colocación de la barrena; c) apretando el mandril.

En el barrenado vertical de una pieza, sujeta esta firmemente sobre el sobrecanco o sobre una pieza de madera desechable, con el fin de evitar el deterioro de la superficie del banco.

Brocas

El taladrado o perforado de los metales corresponde a las operaciones de corte por desprendimiento de virutas. En este caso, la herramienta de

corte es la broca, accionada por una herramienta o máquina que recibe el nombre de taladradora. Estas basan su funcionamiento en dos movimientos combinados de la broca, uno de rotación (movimiento de corte) y otro de avance o penetración en el material que se taladra, el cual permanece fijo (fig. 3.37).

Como se ilustra en la figura, esta acción combinada de rotación y avance o penetración de la broca en la pieza que se taladra origina la formación del orificio por el corte y arranque de virutas, lo cual constituye el principio de trabajo de las taladradoras.

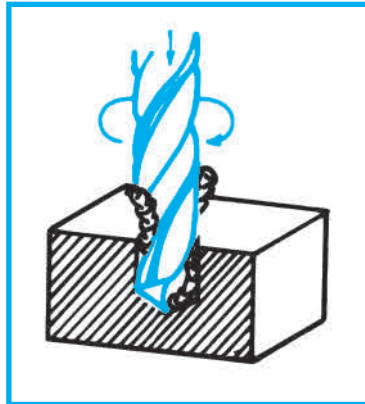


Fig. 3.37 Corte y arranque de virutas con la broca.

Las brocas tienen puntas y bordes cortantes, afilados y que forman cierto ángulo con el eje de la broca. Hay varios tipos de brocas, de las cuales la más usada por su efectividad son las de cuerpo helicoidal.

Las ranuras helicoidales están cortadas de manera que formen filo en la punta de la broca. Estas ranuras permiten la salida de las virutas, así como que el lubricante o líquido de enfriamiento llegue hasta los filos de la broca.

La figura 3.38, muestra una broca helicoidal donde se señalan sus partes principales. La punta tiene forma cónica y se encuentra provista de filo

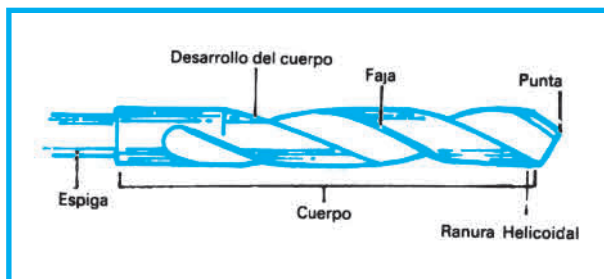


Fig. 3.38 Partes de la broca.

cortante; el cuerpo, constituido por toda la parte ranurada de forma helicoidal y la espiga o mango sirve para la sujeción de la herramienta en la máquina, que puede ser recta o cónica (fig. 3.39).

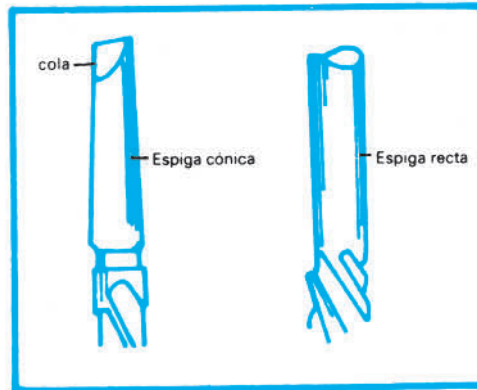


Fig. 3.39 Tipos de espigas.

El tamaño de la broca se determina por el diámetro de su cuerpo y su longitud. El tamaño se encuentra en relación directa con el diámetro, o sea, en la medida que este sea mayor, también será mayor la extensión de la broca.

Para trabajos corrientes de taller puedes utilizar brocas desde 1 hasta 12 mm o más de diámetro.

Un detalle importante de las brocas es su ángulo de punta, el cual estará en correspondencia con la dureza del material que se trabaje.

Máquinas taladradoras

En el taladrado de diferentes materiales se puede lograr mayor efectividad, rapidez, economía y precisión con la utilización de las taladradoras eléctricas portátiles y fijas, que funcionan bajo el principio de conversión de la energía eléctrica en mecánica.

Taladradora eléctrica portátil

En la figura 3.40 se ilustran diferentes tipos de taladradoras, entre ellas se destaca un modelo eléctrico portátil. Como puedes apreciar los modelos manuales y el portátil tienen un mango en forma de pistola, lo que facilita su agarre y en el cual se encuentra un interruptor eléctrico en forma de gatillo.

Para la sujeción del elemento de corte (broca), la taladradora tiene un mandril similar al del taladro manual, que se acciona con una llave en forma de L o T.

Este tipo de taladradora se utiliza en trabajos sencillos de mecánica, construcción y otros, con la ventaja de que con ella puede también lijarse, pulirse y otros.

El movimiento de rotación de la herramienta lo proporciona un motor eléctrico, mientras que el movimiento de avance o penetración se realiza de forma manual.

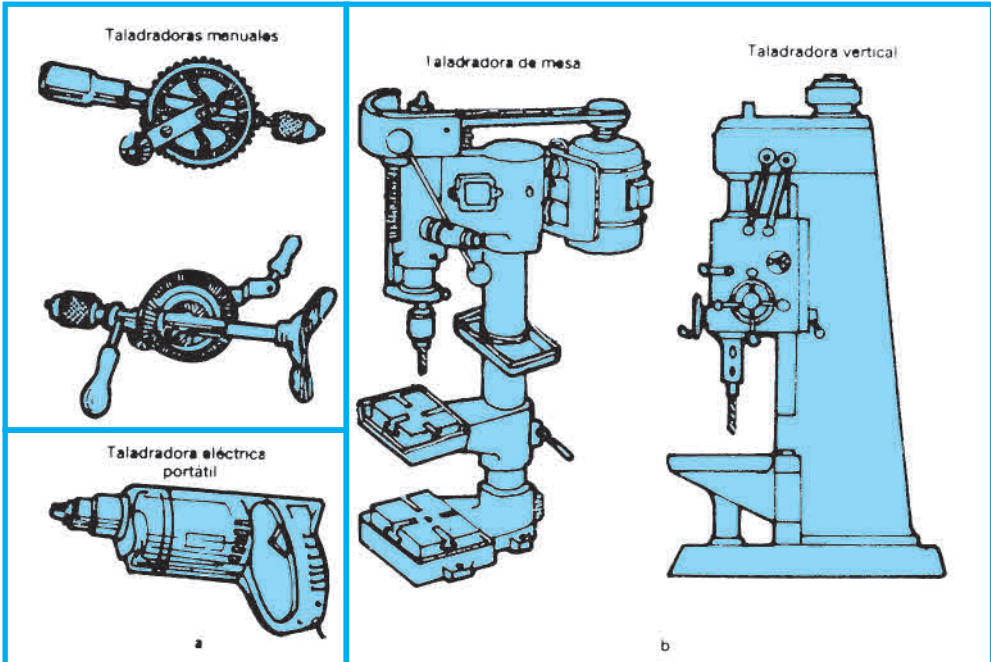


Fig. 3.40 Tipos de taladradoras.

Taladradoras fijas

Cuando se quieren lograr perforaciones de precisión en correspondencia con las características de los materiales, se utilizan las taladradoras eléctricas fijas, también denominadas de meseta o banco.

En la figura 3.41 se ilustra una taladradora fija con sus partes fundamentales.

Al igual que en las taladradoras portátiles, en las fijas, el movimiento de avance se realiza de forma manual, pero con ayuda de un mecanismo de cremallera y una palanca (fig. 3.42).

La colocación de la herramienta (broca) la puedes efectuar directamente en el husillo (fig. 3.43 a) o en el dispositivo denominado portabrocas o mandril (fig. 3.43 b), en dependencia de la forma de la espiga o mango de la herramienta.

Las brocas de espiga recta las colocas en el mandril y las de espiga cónica directamente en el husillo.

El cuerpo del portabrocas consta de unas mordazas que se abren y cierran mediante una llave de mandril (fig. 3.43). Como puedes apreciar en la figura, el portabrocas posee una espiga cónica para el montaje en el husillo de la taladradora.

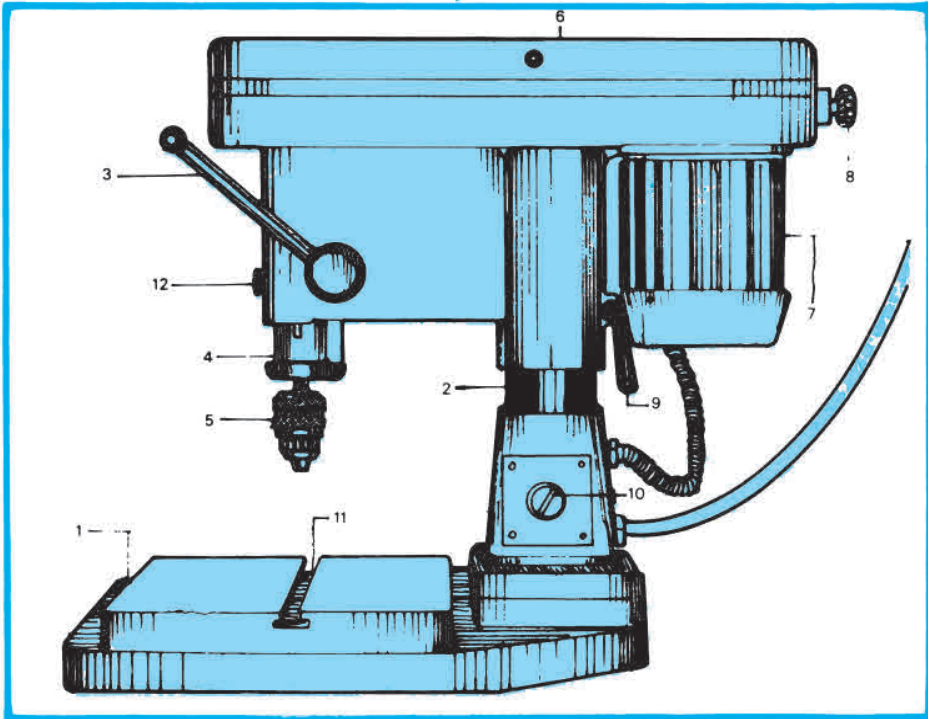


Fig. 3.41 Taladradora fija: 1) mesa; 2) columna; 3) palanca de avance manual para el husillo; 4) husillo; 5) portabroca; 6) sección de poleas y correa para la transmisión del movimiento giratorio; 7) motor eléctrico; 8) mecanismo para regular la tensión de la correa; 9) manubrio para fijar el conjunto superior de la máquina; 10) interruptor eléctrico; 11) guía para la mordaza; 12) tornillo para fijar el husillo.

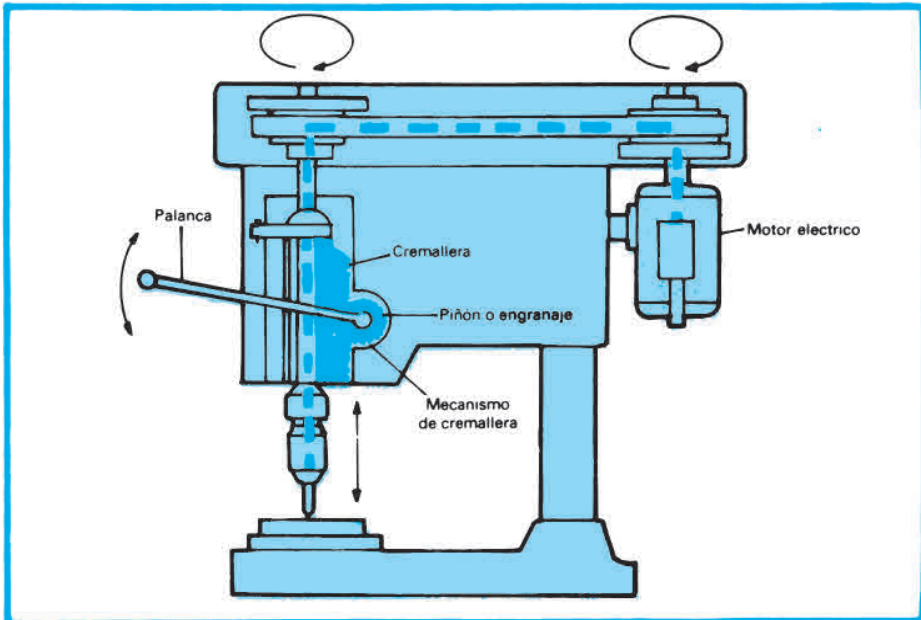


Fig. 3.42 Mecanismos de la taladradora.

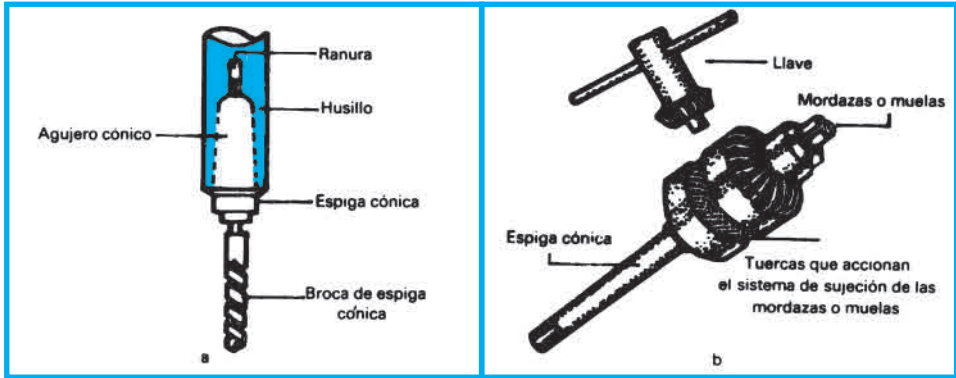


Fig. 3.43 Forma de colocar la broca en la taladradora: a) en el husillo de la taladradora; b) en el portabroca o mandril.

Cuando vayas a desmontar del husillo, la broca o el mandril, utiliza un botador o extractor en forma de cuña, que se introduce en la ranura del husillo (fig. 3.44).

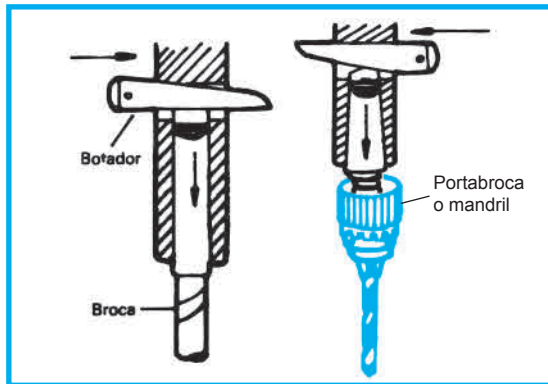


Fig. 3.44 Uso del botador para extraer brocas y el mandril.

Generalmente las taladradoras fijas poseen un mecanismo de poleas escalonadas y de correas intercambiables (fig. 3.45), que permite variar las revoluciones por minuto de la broca. En la misma figura 3.45 se ilustra un ejemplo de las velocidades que se pueden obtener al cambiar la posición de la correa.

Por regla general las revoluciones por minuto (r/min) se seleccionan en función del material que se va a taladrar, y el diámetro de la broca. Por ejemplo, para materiales blandos como el aluminio puedes utilizar mayores revoluciones por minuto, que para perforar acero.

En la fijación de las piezas en la taladradora, se utiliza una mordaza parecida o similar al tornillo de banco, la cual se fija en la posición deseada a la meseta mediante tornillos y tuercas.

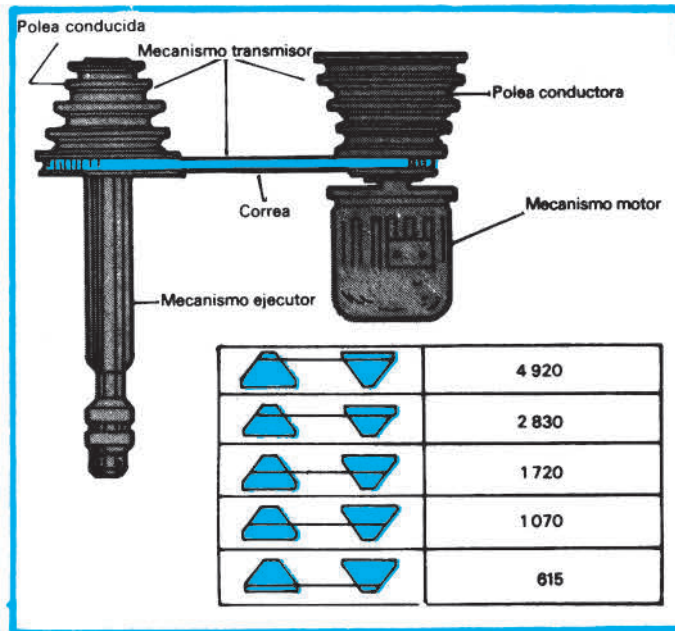


Fig. 3.45 Mecanismos y tabla de la taladradora para ajustar las revoluciones por minuto.

Técnica del taladrado

El taladrado es una operación mecánica que comprende varios pasos:

1. Trazar y marcar el punto o centro en el lugar o lugares de la pieza en que vayas a hacer los agujeros.
Primero traza, con la punta de trazar y la regla los centros de los lugares de la pieza que vayas a taladrar; luego, con el centrapunzón haces una marca con la profundidad requerida (fig. 3.46), teniendo en cuenta el grueso de la punta de la broca. Esta marca es importante, ya que servirá para centrar o guiar la broca en el inicio del taladrado y de ello dependerá, en gran medida, que el orificio quede exactamente en el sitio deseado.
2. Elegir la broca para taladrar, y colocarla en la taladradora.
Al seleccionar la broca, cerciórate de que esté en buenas condiciones y correctamente afilada, así como que su diámetro sea el indicado para el orificio que deseas. Recuerda que una broca realiza un orificio de diámetro igual o ligeramente mayor al suyo.
3. Elegir el número de revoluciones por minutos de acuerdo con el material que vayas a trabajar.
4. Sujetar la pieza para el taladrado.

Un paso de gran importancia en el taladrado consiste en la sujeción de la pieza sobre la base de la taladradora. De ello depende la exactitud del orificio, y evitar los accidentes que ocurren con mucha frecuencia cuando

se trata de taladrar piezas sosteniéndolas con las manos. El taladrado de piezas sueltas también puede provocar la joroba o rotura de las brocas.

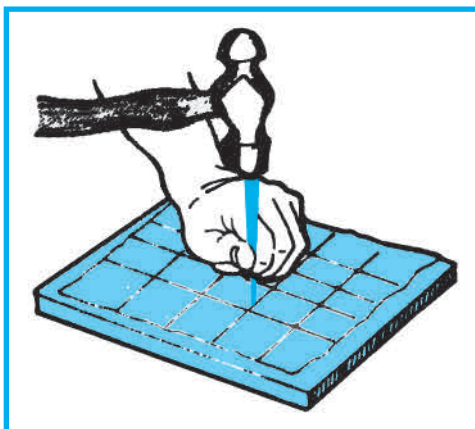


Fig. 3.46 Marcado de los puntos para taladrar.

Taladrado de la pieza

Una vez que se han cumplido los requisitos para realizar el taladrado, procede a la ejecución de la operación. Esta debes realizarla sin prisa, o sea, dedicándole el tiempo necesario.

Al aplicar el avance o penetración a la broca, no debes hacerlo de manera forzada, sino con la pausa requerida, de forma que notes que la broca penetra fácilmente. Si el orificio es profundo, no trates de hacerlo de una sola vez, sino sacando frecuentemente la broca para que salga la viruta, además debes aplicar algún lubricante o líquido refrigerante para evitar el recalentamiento de la herramienta.

Normas de seguridad para realizar el taladrado

1. Tener la preparación mínima requerida para manipular una taladradora.
2. Sujetar adecuadamente la pieza.
3. Recogerse el pelo, en el caso de las mujeres, si lo tienen largo.
4. Usar ropa ajustada al cuerpo y preferiblemente con mangas cortas en las camisas o blusas.
5. Poner toda la atención en el trabajo que se está realizando y actuar siempre con precaución.
6. Usar brochas u otros implementos para separar las virutas.
7. Quitar la llave del mandril.
8. Dejar que el mandril pare solo al desconectar la máquina.

Avellanado

Con el propósito de eliminar la rebaba que se forma en los bordes de la entrada y salida del orificio, o para ampliar la entrada de este, se realiza la operación denominada avellanado, para lo cual se utiliza la herramienta denominada avellanador.

El avellanado tiene la finalidad de proporcionar un asiento adecuado a las cabezas de tornillos y a los pasadores o remaches que deben quedar incrustados en la pieza (fig. 3.47 a, b y c).

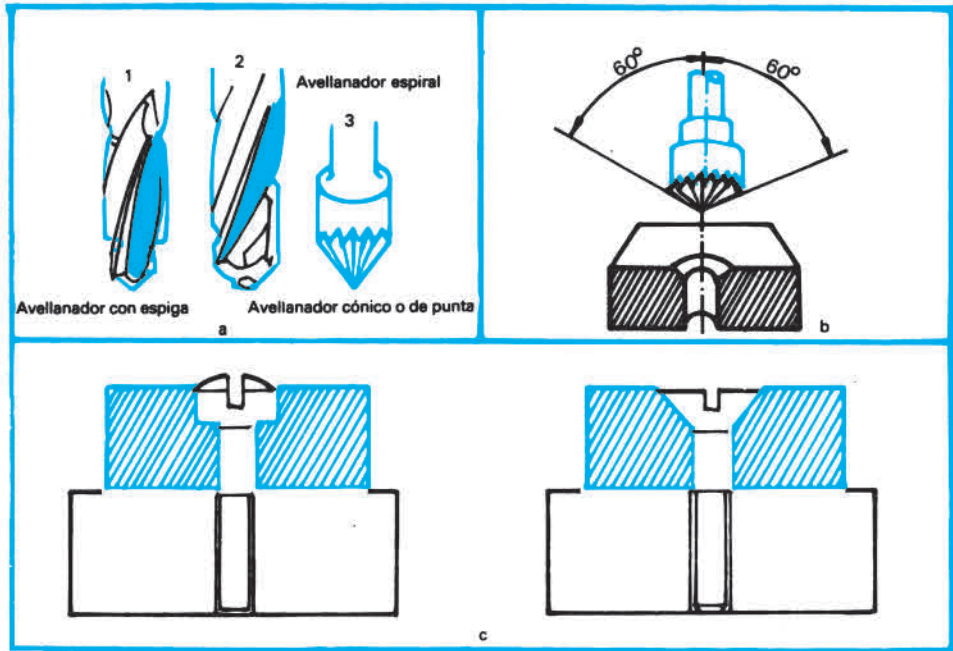


Fig. 3.47 Avellanado: a) tipos de avellanadores b) avellanado a 60°; c) aplicaciones del avellanado.

En ocasiones, cuando no se dispone de esta herramienta, el avellanado se realiza con una broca de mayor diámetro que la utilizada para hacer el orificio.

Cuando se taladra o corta un metal, el rozamiento entre la herramienta y la pieza que se corta produce elevadas temperaturas, que si no se tratan de reducir pueden dañar la herramienta y dificultar el trabajo. Para reducir dicha temperatura se utilizan lubricantes o líquidos refrigerantes que reducen la fricción, absorben el calor excesivo y facilitan la salida de las virutas desprendidas durante el corte.

Cuidado y mantenimiento de las taladradoras

1. Limpiar la taladradora cada vez que la utilices.
2. Engrasar la taladradora con el aceite requerido.
3. Evitar los trabajos de esfuerzos superiores, a los que soporta la máquina.
4. Desconectar la máquina y girar el husillo con la mano en sentido inverso, en caso de trabarse la broca.
5. Evitar la extracción de brocas y mandriles con golpes fuertes, martillos u otros medios de percusión.

Algunas formas de unión de la madera y los metales

En el nivel primario realizaste uniones con madera, mediante el uso de puntillas y tornillos tirafondo, así como también con metales, utilizando remaches, bordes alambrados y pestañas. En este grado profundizarás en otros tipos de uniones usadas en los procesos de construcción y reparación de artículos: los ensambles y los empalmes.

Los ensambles se utilizan con la finalidad de unir piezas que forman ángulos, mediante la elaboración de sus cantos, cabezas y superficies. En los ensambles debe tenerse en cuenta el trabajo de las piezas que se unen, para seleccionar el tipo de unión adecuada (fig. 3.48 abcd y e)

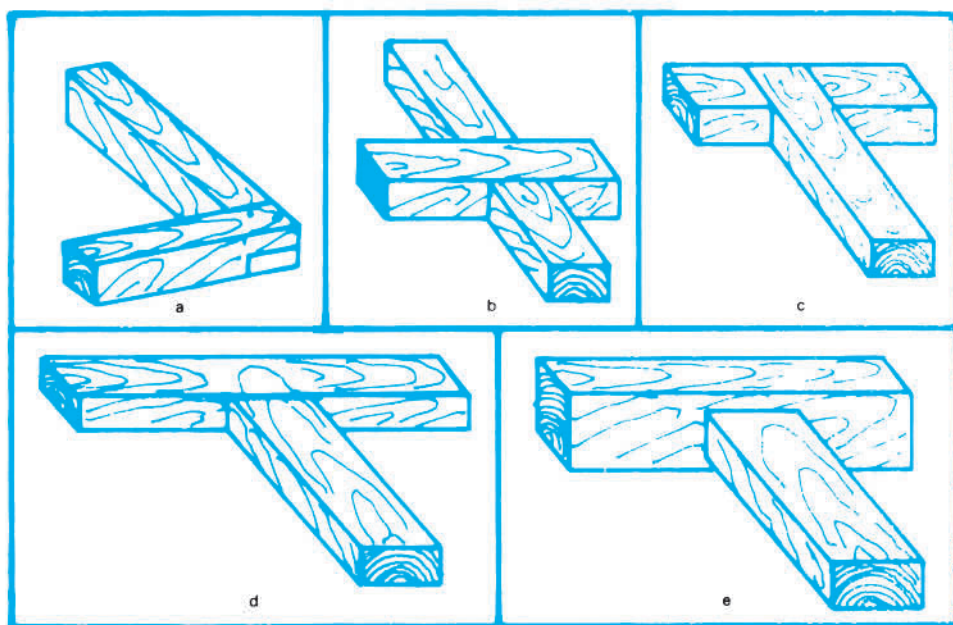


Fig. 3.48 Ensamblés más utilizados en los trabajos con madera: a) media madera a la cabeza; b) media madera en cruz; c) media madera en T; d) caja y espiga; e) con tarugos.

Los empalmes se emplean para aumentar la longitud (largo) de las piezas de madera, mediante la preparación de las cabezas de las piezas objeto de unión. Este tipo de unión es muy utilizada en obras típicas de madera, en la construcción de barcos o en la carpintería de ribera, en las estructuras para viviendas, etc. La selección de uno u otro tipo de empalme depende del trabajo que realizarán los elementos de unión.

En la figura 3.49 a y b se muestran algunos de los empalmes más utilizados en los trabajos con madera.

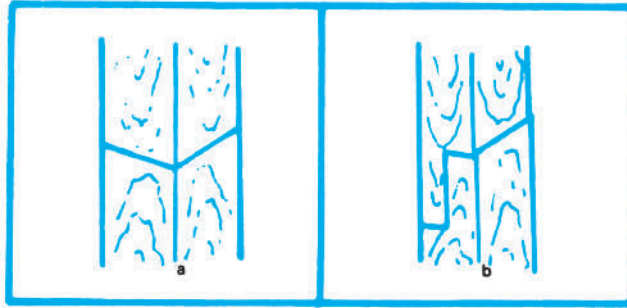


Fig. 3.49 Empalmes más utilizados en los trabajos con madera: a) con espiga redonda; b) a media madera

Proceso de construcción de los ensambles

Ensamble a media madera a la cabeza

1. Medir con el metro la anchura de la pieza de madera y trasladar la mitad de la medida al gramil y seguidamente marcar la medida en las piezas de madera (fig. 3.50a).
2. Trazar con lápiz y escuadra las líneas que determinan los cortes que se vayan a realizar en ambas piezas (fig. 3.50b).
3. Cortar con serrucho de trozar y sobrecanto o serrucho de costilla y caja de corte inglete (fig. 3.50 c y d).
4. Eliminar las partes (mitades de cada pieza) con serrucho (fig. 3.50e) o con trincheta (fig. 3.50f).
5. Encolar y unir las piezas por medio de una presilla C, también se puede reforzar con puntillas o tornillos (fig. 3.50g).

Ensamble a media madera en cruz

Los pasos para realizar este otro ensamble son similares a los explicados anteriormente, en lo que se refiere al trazado con el gramil y al traslado de la anchura a las piezas que se van a superponer; el resto de los pasos son en el orden siguiente:

1. Trazar con el gramil la mitad de la anchura de las piezas de madera que se van a unir (fig. 3.51a).
2. Marcar con lápiz y escuadra para indicar por donde se realizará el corte (fig. 3.51b).
3. Cortar de igual forma que en el ensamble a media madera (fig. 3.51c).
4. Rebajar con la trincheta ambas piezas (fig. 3.51d).
5. Ensamblar y unir las piezas (fig. 3.51e).

Ensamble a media madera en T

Este tipo de ensamble es una combinación de los dos ensambles explicados anteriormente (fig. 3.52 a y b), en una de las piezas se procede a realizar las mismas operaciones que en el caso de ensamble a la cabeza y en la otra pieza las operaciones del ensamble en cruz.

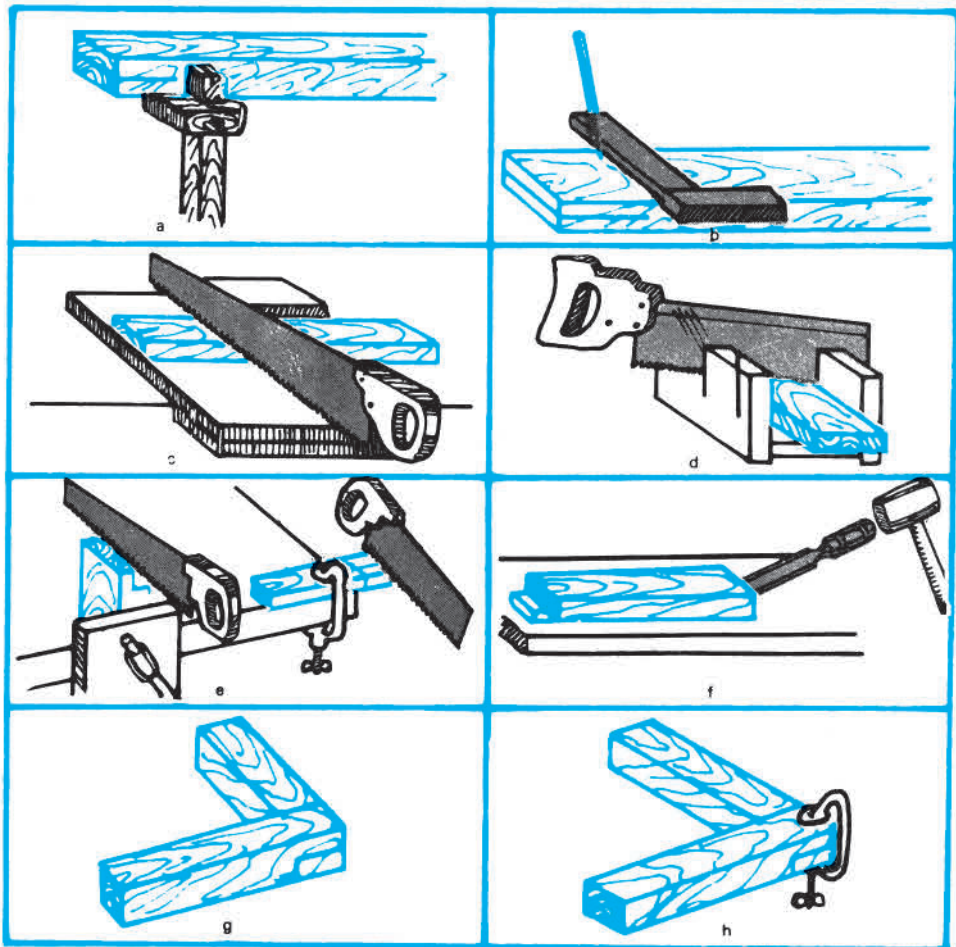


Fig. 3.50 Ensamble a media madera a la cabeza; a) trazado con el gramil; b) trazado a 90° con escuadra y lápiz; c) corte con serrucho y sobrebanco; d) corte con serrucho de costilla y caja de corte inglete; e) corte del sobrante usando prensa de banco o presilla tipo C; f) corte del sobrante con trincha; g) ensamble de las piezas.

Ensamble de caja y espiga

Con cada pieza que se va a unir se procede de forma diferente. Para la confección de la espiga:

1. Trazar con el gramil en el centro de la pieza de madera (dos trazos) (fig. 3.53a).
2. Marcar con lápiz y escuadra las caras de la pieza indicando por donde se realizará el corte (fig. 3.53b).
3. Cortar con serrucho para delimitar la parte de la pieza que se eliminará (fig. 3.53c).
4. Elimina el sobrante con la trincha (fig. 3.53d), aunque puedes realizarlo como en el ensamble a media madera.

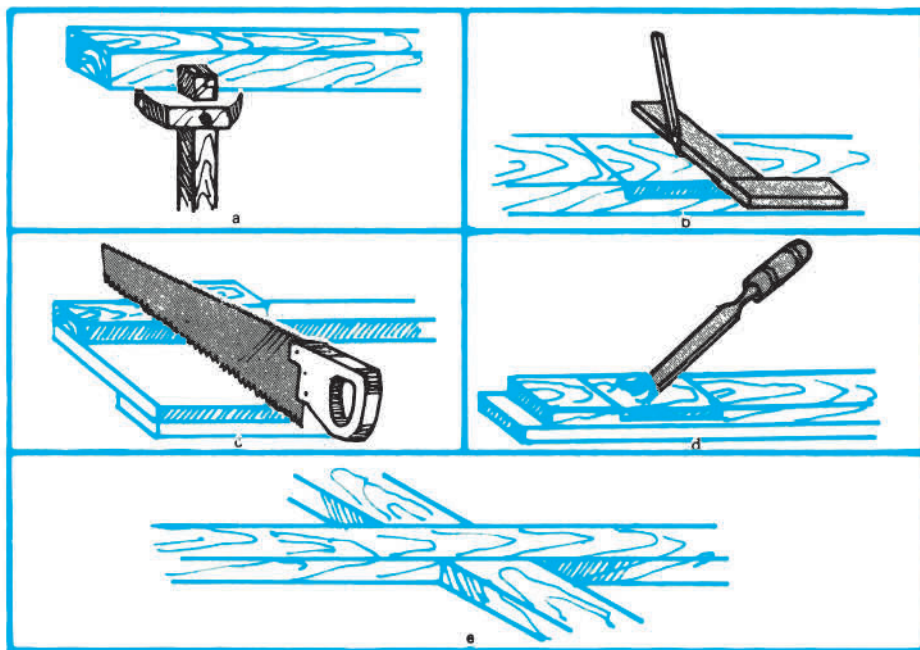


Fig. 3.51 Ensamble a media madera en cruz: a) trazado con el gramil; b) trazado a 90° con escuadra y lápiz; c) corte con serrucho y sobranco; d) corte del material sobrante con trinchas; e) ensamble de las piezas.

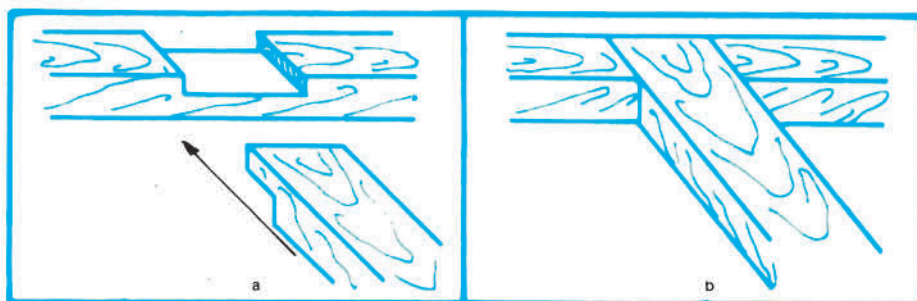


Fig. 3.52 Ensamble a media madera en T: a) piezas donde se eliminó el material sobrante; b) ensablaje de las piezas.

Para confeccionar la caja:

1. Trazar con la ayuda del gramil, del lápiz y la escuadra la caja (fig. 3.53e).
2. Perforar con barrena o broca según convenga para delimitar los extremos de la caja (fig. 3.53f).
3. Rebajar y emparejar la caja con la trinchas (fig. 3.53g).
4. Encolar y unir las piezas (fig. 3.53h).

Ensamble con tarugo

1. Determinar con el gramil, el lápiz y la escuadra, los puntos centrales en cada pieza (fig. 3.54a).

2. Perforar con la barrena o la broca en ambas piezas (fig. 3.54b).
3. Poner tarugos en una de las piezas con ayuda del mazo de madera (fig. 3.54c).
4. Encolar y unir las piezas (fig. 3.54d).

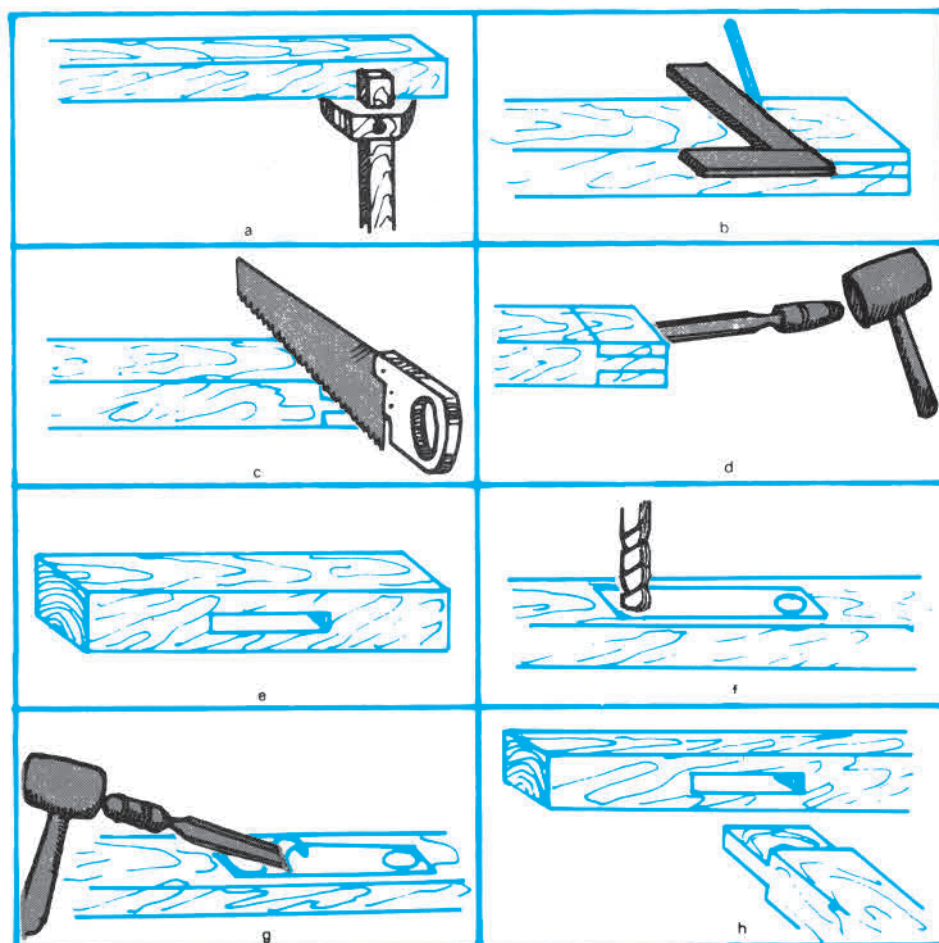


Fig. 3.53 Ensamble de caja y espiga: a) trazado con el gramil; b) trazado a 90° en el extremo de la pieza; c) corte con serrucho; d) eliminación de sobrantes con trinchas; e) trazado de la caja; f) taladrado; g) eliminación del material sobrante con trinchas; h) ensamblado de las piezas.

Proceso de construcción de los empalmes

Empalme de espiga redonda

1. Trazar las diagonales en las cabezas de las piezas que se van a unir con vistas a hallar el centro (fig. 3.55a).
2. Perforar las cabezas de las piezas con barrena y broca (fig. 3.55b).
3. Encolar una pieza e introducir la espiga (fig. 3.55c).
4. Encolar y unir las piezas (fig. 3.55d).

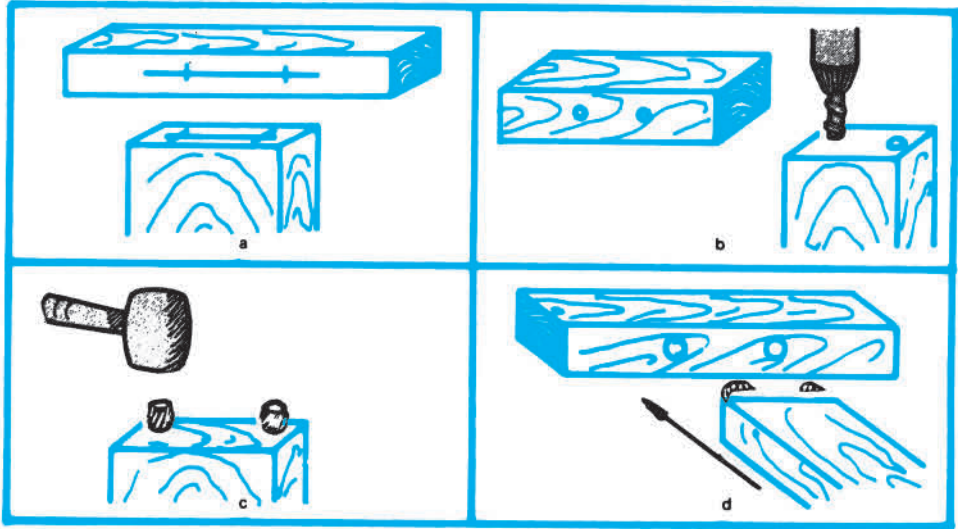


Fig. 3.54 Ensamble con tarugos: a) trazado de los centros con gramil y escuadra; b) taladro; c) encolado e introducción de los tarugos; d) ensamble de las piezas.

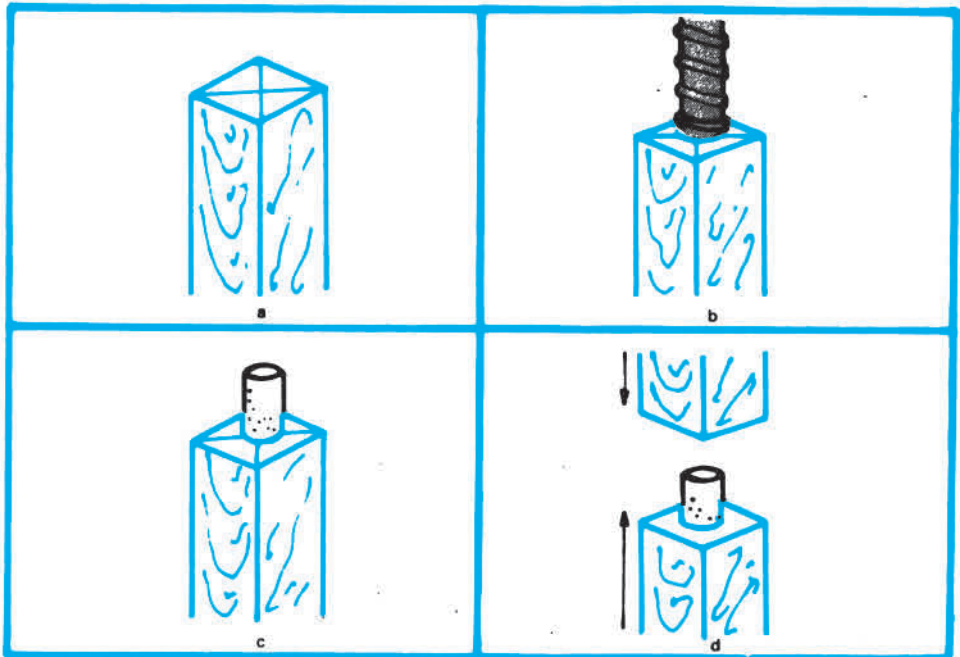


Fig. 3.55 Empalme de espiga redonda: a) trazado de los centros; b) taladrado; c) encolado e introducción de la espiga; d) empalme de las piezas.

Empalme a media madera

En este tipo de empalme (fig. 3.56) se procede de la misma forma que en el ensamble a media madera a la cabeza (fig. 3.50)

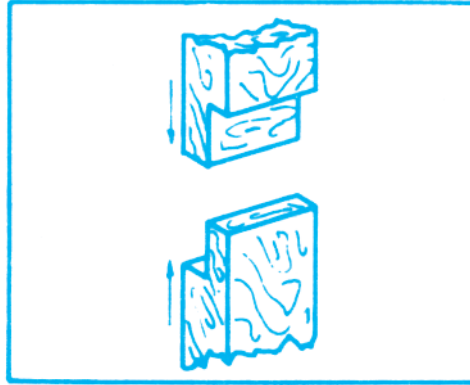


Fig. 3.56 Empalme a media madera.

Recomendaciones para efectuar las uniones de la madera mediante ensambles y empalmes

1. Alisar y lijar bien las caras, cantos y cabezas de las piezas que vayas a unir.
2. Medir, marcar y trazar para indicar los cortes.
3. Cortar, con la ayuda del sobrebanco, de la caja de corte inglete o de otro medio que facilite la precisión, preferiblemente con el serrucho de costilla.
4. Sujetar firmemente, si se tratara de una cajuela, la pieza y efectuar las perforaciones, tratando de dejar el trazo y eliminando el material sobrante con una trincha no mayor que el ancho de la cajuela.
5. Utilizar la escofina de corte fino para aproximar y realizar los ajustes.
6. Encolar y unir dando golpes con el mazo de madera.
7. Utilizar la presilla tipo C u otra similar para lograr la unión necesaria y el secado del pegamento.

Uniones mediante tornillos y tuercas

Las uniones mediante tornillos y tuercas, son uniones desarmables de ahí la gran utilidad que tienen en los trabajos con metales y madera. Los tornillos son los elementos de esta unión. Se introducen en orificios realizados en las piezas y pueden tener diferentes diámetros, así como distintas formas en sus cabezas. Los de uso más general son: los de cabezas cuadradas, exagonales, redondas ranuradas, cilíndricas ranuradas y planas ranuradas.

Las tuercas son los elementos que completan este tipo de unión. Se roscan en el tornillo con el objetivo de dar rigidez a los elementos que se unen; se emplean tuercas cuadradas, exagonales, cilíndricas y con aletas, también conocidas como de mariposa.

Debajo de las cabezas y tuercas de los tornillos se coloca una chapa en forma de anillo, llamada arandela con el objetivo de aumentar la superficie de contacto y no dañarla.

En la realización de estas uniones se emplean distintas herramientas, tales como destornilladores, llaves ajustables, llaves de boca fija y llaves de estrías.

En grados anteriores estudiaste el uso del *destornillador*, en las uniones de piezas de madera mediante tornillos tirafondo; de igual forma, se usa esta herramienta en las uniones por tornillos y tuercas.

Las *llaves ajustables* se utilizan en trabajos ligeros de roscado; sus elementos fundamentales son: una quijada fija y una móvil, que se acciona mediante una tuerca de ajuste (fig. 3.57). Al aflojar o apretar una tuerca debes tener en cuenta lo siguiente:

1. Ajustar las quijadas a la medida de la cabeza del tornillo o de la tuerca.
2. Colocar la llave, de forma tal, que la fuerza que se aplique al mango se realice por el lado donde se halla la quijada móvil.

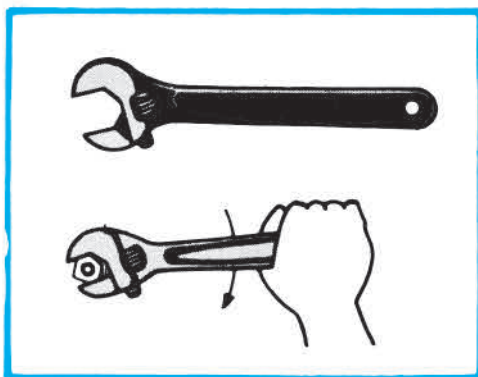


Fig. 3.57 Llave ajustable y forma de usarla.

Las *llaves de boca fija* son enterizas y con abertura en uno o en ambos lados, también son conocidas como llaves españolas (fig. 3.58).

Con estas llaves puedes realizar grandes fuerzas, por lo cual es posible obtener un buen ajuste en la unión.

La medida de estas llaves se determina por la abertura de la boca.

Al trabajar con ellas debes tener presente que la abertura de la boca, ajuste en la cabeza del tornillo y en la tuerca, para no deteriorarla y evitar que se resbale. No debes usarlas como palancas u otros medios para aumentar la fuerza, así como no dar golpes con martillos sobre la llave.

Otra herramienta muy empleada en este tipo de unión es la *llave de estrías*, la cual proporciona un ajuste muy seguro y poca probabilidad de resbalar. También son conocidas con el nombre de llaves de ojo (fig. 3.59).

Las normas para la manipulación de las llaves de estrías son las mismas que las de la llave de boca fija.

Algunas llaves están compuestas en uno de sus extremos por una boca abierta y en el otro por una boca cerrada, estas se conocen como *llaves combinadas* (fig. 3.60).

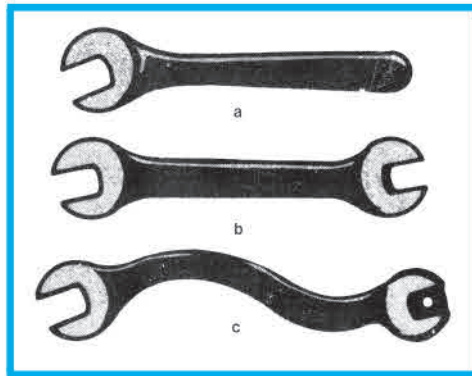


Fig. 3.58 Distintos tipos de llaves de boca fija: a) de una sola boca; b) de doble boca; c) de doble boca acodada.

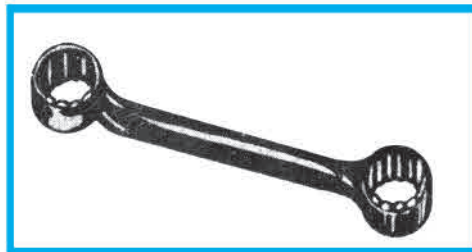


Fig. 3.59 Llave de estrías.



Fig. 3.60 Llave combinada.

Acabado superficial de la madera y los metales

El acabado superficial de los objetos construidos con madera, metal o con ambos materiales, tiene una gran importancia desde el punto de vista estético, a la vez que protege el material contra la acción de algunos agentes: de la humedad, de insectos dañinos (en el caso de la madera) y otros.

Desde grados anteriores trabajas en la etapa final del proceso constructivo, en el acabado superficial de los artículos y, entre otras operaciones realizaste las siguientes:

1. El lijado o esmerilado de la madera o los metales para eliminar rugosidades o asperezas superficiales, mediante la lija o tela de esmeril de diferentes tipos de granos (gruesa, fina o media).

2. La aplicación de pinturas, temperas, acuarelas o colorantes sobre la superficie de la madera.
3. La aplicación de capas o películas de aceite lubricante sobre los metales, para evitar su oxidación.
4. La aplicación de barniz.

En los procesos industriales de elaboración de la madera se emplean máquinas capaces de dar un acabado superficial muy fino, mediante tambores y platos lijadores; así como también algunas máquinas pueden aplicar lacas, barnices, tintes, pinturas y otros materiales sintéticos que favorecen la protección y la belleza externa de los objetos.

Algunos materiales utilizados para el acabado superficial de los objetos

En la industria moderna la elección correcta de los materiales para dar acabado es un factor importante.

Los procedimientos para la aplicación de los materiales de acabado son cada día más complejos, ya que frecuentemente el hombre crea nuevos productos, por ello los métodos de trabajo también se perfeccionan y resulta indispensable conocer los diferentes materiales, sus usos, características y la manera de aplicarlos.

Los materiales que más frecuentemente se usan para dar acabado son: la masilla, los tintes, las pinturas, la cera, los barnices y la goma laca.

Masilla

En los trabajos con madera a menudo resulta necesario tapar agujeros, cubrir grietas, nudos y otros defectos que se pueden presentar, para esto se emplea la masilla, que es una mezcla del polvo denominado blanco de España con aceite de linaza.

Para aplicar la masilla en agujeros y en grietas se utiliza una espátula, la cual evita que queden sobrantes de masilla en la superficie de la madera.

En los trabajos de ebanistería que van a ser terminados con barnices, los agujeros y las grietas se deben tapar con cera y no con masilla, para lograr un mejor acabado.

La masilla se debe guardar en un recipiente con agua, pues si se queda expuesta al aire se endurece.

Tintes

En el teñido de las maderas se usan tintes con la finalidad de imitar distintos colores y vetas de maderas preciosas como: el nogal, la caoba, ébano y otros.

Los tintes se aplican con brochas o con estopas, estos se deben extender de modo uniforme y en dirección a la fibra de la madera, procurando que no queden huellas del paso de la brocha o de la estopa.

Para lograr diferentes tintes se utilizan mezclas o combinaciones de pintura, polvos colorantes, sustancias químicas solubles en agua, en alcohol, en gasolina y en aguarrasina, entre otros.

Los tintes ya preparados deben mantenerse en recipientes bien tapados y alejados del fuego y de las altas temperaturas.

Pinturas

Todos los objetos que observas a tu alrededor, en el hogar y fuera de este, tienen un determinado acabado superficial y una de las formas más generalizadas para lograr este propósito es el recubrimiento con pintura. Estas se componen de una parte líquida y otra de materias sólidas finamente pulverizadas, que dan el color, a la parte sólida se le denomina pigmentos.

Las pinturas se usan universalmente en la protección de superficies, en el embellecimiento de artículos y como medio de decoración.

Las propiedades más generales de las pinturas, ya sean para interiores o para exteriores, de acuerdo con el artículo que se quiera recubrir son: resistencia a la intemperie, a la oxidación, buena fijación a la superficie tratada y uniformidad en el color.

Las pinturas más utilizadas en nuestro país son: al agua, al aceite, de esmalte y sintéticas.

Generalmente las pinturas se nombran según los materiales que las componen. Puedes verlas en envases de diferentes tipos, en los cuales aparece la clase de pintura, el color y las instrucciones para su aplicación.

En los talleres docentes es muy frecuente terminar un trabajo con pintura al aceite o con esmalte, y resulta de vital importancia antes de aplicarla, preparar correctamente las superficies de las piezas; para eso es conveniente limpiar la madera o el metal de forma que no queden elementos que pueden mezclarse con la pintura, como por ejemplo, residuos del lijado o esmerilado, capas de óxido, etc. Si quedaran elementos, suciedades u óxidos sobre la superficie y se aplicara la pintura, esta no se fijaría a la superficie de la pieza y necesariamente saltaría la capa de recubrimiento en esa zona.

Las pinturas se pueden aplicar con brochas o con pistolas de pintar.

En caso de que se requiera aplicar más de una capa, es indispensable dejar secar la anterior.

Antes de aplicar la pintura debes revolver bien en la lata. Si resulta una mezcla espesa y difícil de aplicar, te recomendamos añadir aguarrasina u otro diluyente en correspondencia con el tipo de pintura, hasta lograr la consistencia necesaria.

Barnices

Se utilizan para darle un acabado lustroso a las maderas y protegerlas de los agentes atmosféricos. Se pueden también aplicar con brochas o con pistolas, al igual que las pinturas. Antes de aplicar el barniz, las piezas de madera deben prepararse correctamente y tapar con masilla o cera todos los huecos y las grietas que pudieran haber.

El barniz de laca debes diluirlo antes en alcohol de madera y aplicarlo con pistola. El barniz corriente puede aplicarse con brocha, evitando los pegotes que pueden producirse en la superficie a consecuencia de la formación de capas por una aplicación continuada. Para obtener colores determinados, la madera debe teñirse previamente, porque el barniz es transparente.

Si necesitaras recubrir un objeto con varias capas de barniz, sigue las mismas instrucciones que al pintar, o sea, esperar el secado de la primera capa. A diferencia del caso anterior, cuando barnices debes efectuar un lijado superficial con papel de lija cero (gastada) y su limpieza posterior; esta operación facilita el agarre de las otras capas de barniz y contribuye a lograr un acabado superficial de mayor calidad.

Goma laca

Es un líquido preparado que se aplica a los objetos de madera con la finalidad de darles un brillo elegante, así como preservarlos de la acción destructora de los agentes atmosféricos.

La goma laca puede ser amarilla o blanca. La primera tiene forma de escamas cristalinas muy quebradizas. Cuando vayas a prepararla debes primero pulverizarlas echándola sobre una superficie plana y pasándole un rodillo por encima repetidas veces; después, se liga con alcohol en proporciones adecuadas.

La goma laca blanca generalmente viene preparada y se utiliza cuando se quiere obtener una superficie acabada al natural, sin que la madera pierda sus colores ni las vetas naturales.

Para aplicar la goma laca, la superficie de la madera debe estar muy pulida. Para lograrlo realiza primero dos aplicaciones de goma laca con la brocha y déjala secar bien; después, utiliza una lija de grano fino y nuevamente sacude todo el polvo levantado por la lija. Con la superficie en estas condiciones procede a hacer nuevas aplicaciones de goma laca a base de muñeca.

La goma laca a muñeca se aplica preparando una mota con un pedazo de franela, la cual se impregna en goma laca y se pasa sobre la superficie de la madera. Para que la mota corra sobre la superficie y quede bien aplicada la goma laca, de vez en cuando se dejan caer algunas gotas de aceite vegetal sobre la superficie que se trabaja y la mota se humedece ligeramente en alcohol corriente. La muñeca se debe deslizar en forma de círculos hasta conseguir suficiente brillo. El proceso se termina pasando la mota humedecida en alcohol a todo lo largo de la veta de madera hasta lograr el brillo deseado.

Algo importante que debes tener en cuenta, es que la mota humedecida en alcohol no debe detenerse sobre la superficie engomada, porque elimina la goma laca aplicada con anterioridad.

La goma laca preparada debe permanecer en un recipiente herméticamente cerrado, para que no se evapore. También debes mantenerla alejada del fuego y de las altas temperaturas.

Grasas y aceites

Todos los metales y las aleaciones son atacados por la corrosión, aunque algunos son más resistentes que otros; los que más se corroen son los materiales ferrosos, muy utilizados en el taller escolar.

Las pérdidas causadas por la corrosión son enormes para la economía nacional. Por tanto, en la búsqueda de soluciones a este problema cooperan constructores, tecnólogos, metalúrgicos, químicos y otros especialistas.

El uso de capas o películas de aceite o grasas está muy difundido para evitar, en gran medida, la corrosión de los metales que se utilizan en la construcción de objetos y de los medios del taller con componentes metálicos. Estas capas o películas evitan que la humedad, el aire y otros agentes externos, puedan ponerse directamente en contacto con la superficie del metal.

Para lograr lo anterior recomendamos lo siguiente:

1. Limpiar la superficie con una estopa, u otro material similar, empapada en un diluyente que arrastre las partículas de suciedad, una vez pulida la superficie con tela de esmeril, lana de acero u otro material abrasivo.
2. Efectuar el secado con una estopa limpia o con otro material similar.
3. Aplicar la capa de grasa o aceite sobre toda la superficie, preferiblemente con una brocha preparada al efecto o con una espátula; en esta operación, se tendrá en cuenta los agujeros e irregularidades de la pieza, con el fin de hacer llegar hasta ellos la grasa o el aceite.

Desde el punto de vista industrial se utilizan diferentes métodos de protección contra la corrosión, entre los más difundidos se encuentran: el *pa-vonado*, la *formación de aleaciones* y el *recubrimiento metálico* (niquelado cromado) mediante procedimientos galvánicos.

Importancia de la electricidad para el desarrollo económico y social del país

La electricidad ha influido de manera decisiva en el desarrollo alcanzado por el hombre en los últimos años, y continúa siendo en la actualidad un factor determinante del cual dependen diferentes ramas de la ciencia, la producción y los servicios.

Sin la electricidad no serían posible servicios ni medios de producción tales como, el alumbrado, el telégrafo, el teléfono, los equipos para el suministro de agua, los equipos para la investigación y el tratamiento de enfermedades, tampoco existiría la radio, la televisión, el radar, las computadoras ni otros aparatos electrónicos. Baste señalar las consecuencias que ocasiona la falta de energía eléctrica, siquiera por un corto período para apreciar en su justa medida, la importancia y necesidad de este tipo de energía.

La electricidad es, hoy en día, la forma de energía más utilizada por el hombre. Esto se debe no solo a los beneficios que reporta, sino también a las posibilidades de obtenerla en grandes cantidades en plantas generadoras y de transportarla de manera económica, a grandes distancias.

En las plantas generadoras se obtiene la electricidad, a partir de distintas formas de energía, por ejemplo, en las plantas termoeléctricas aprovechan la energía térmica del vapor de agua y en las hidroeléctricas, la energía mecánica de los grandes saltos de agua.

El Estado cubano, conocedor de la gran importancia que tiene la electricidad para el desarrollo del país, se ha preocupado por incrementar las fuentes de generación de energía eléctrica. De ahí que en el Programa del Partido Comunista de Cuba, se exprese:

El avance en la electrificación del país –condición esencial para la industrialización y todo el desarrollo socioeconómico– se asegurará fundamentalmente mediante la construcción de centrales electronucleares e hidroacumuladoras, así como mediante la modernización de las centrales termoeléctricas en funcionamiento y la introducción de unidades de mayor potencia unitaria y más eficiente.*

* *Programa del Partido Comunista de Cuba*. Editora Política. Ciudad de La Habana. 1987. p. 34.

Por todo lo anterior comprenderás los esfuerzos del Estado en aumentar los niveles de generación de energía eléctrica, por lo cual debes ahorrarla y consumir solo la necesaria.

Principales fuentes de obtención de la energía eléctrica

Antes de explicar qué es una fuente de energía eléctrica es necesario tener conocimiento de algunos descubrimientos hechos por el hombre en su afán investigativo y que le hicieron posible llegar a crear y perfeccionar formas de obtener energía eléctrica.

Ya desde la antigüedad el hombre había observado que algunos cuerpos al ser frotados con lana, adquirían la capacidad de atraer a otros cuerpos ligeros, como pajitas y pedacitos de papel entre otros. Así, por ejemplo, al frotar una varilla de vidrio con seda esta atrae pedacitos de papel; lo mismo ocurre con un tubo plástico frotado con lana o piel. También si pasas un peine por el cabello este puede atraer después pedacitos de papel pequeños (fig. 4.1).



Fig. 4.1 Electricidad producida por fricción.

Un cuerpo que adquiere la propiedad de atraer cuerpos ligeros por el procedimiento antes descrito, se dice que está electrizado o que ha adquirido carga eléctrica. El fundamento científico de este fenómeno lo constituye la teoría electrónica. Sabes que toda sustancia está constituida por partículas muy pequeñas llamadas átomos y que estos, a su vez, están formados por partículas elementales llamadas *protones*, *neutrones* y *electrones*, o sea, tres clases de partículas con características diferentes. Los neutrones considerados como eléctricamente neutros, los protones como eléctricamente positivos (+) y los electrones como eléctricamente negativos (-). Los protones están concentrados en la parte central del átomo, llamada núcleo, alrededor del cual se distribuyen y mueven los electrones describiendo órbitas que se pueden comparar con las que describen los planetas en su movimiento alrededor del Sol (fig. 4.2).

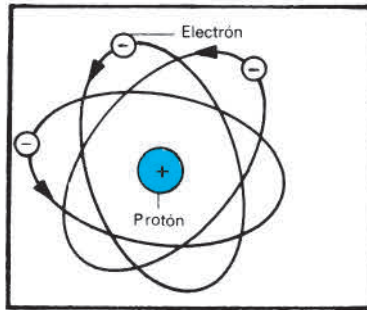


Fig. 4.2 Estructura de los átomos.

En los metales como el oro, la plata, el cobre, el aluminio, etc., los electrones de la última capa de sus átomos están débilmente unidos al núcleo, por lo que son capaces de trasladarse con facilidad de un átomo a otro, e incluso, desplazarse con relativa facilidad a través de la sustancia si se les aplica una fuerza capaz de provocar dicho desplazamiento. Es a este desplazamiento provocado y ordenado de los electrones a través de una sustancia (metales) lo que se llama *corriente eléctrica*. Las sustancias con características como estas, que son capaces de dejar pasar la corriente eléctrica, se denominan *conductores* de la electricidad. En general, todos los metales se consideran buenos conductores de la electricidad.

En otras sustancias no sucede así, sino que los electrones están fuertemente unidos al núcleo y es muy difícil que puedan emigrar de un átomo a otro, en cantidades suficientes, como para constituir una corriente eléctrica de proporciones considerables. A estas sustancias se les llama *aisladores de la electricidad*, o sea, no transmiten la corriente eléctrica. Entre las sustancias aisladoras de la electricidad o no conductoras de la corriente eléctrica se encuentran, la porcelana, el vidrio, la baquelita, la goma, los plásticos, la mica y otras.

Obtención de energía eléctrica mediante acción química

Las primeras fuentes de corriente eléctrica de utilización práctica, fueron las de acción química o fuentes de elementos galvánicos. Para esto se tomaron conductores distintos, a los que se llama electrodos, y se sumergieron en una solución química (de ácido, base o sal). La energía eléctrica se obtiene de dichos electrodos a través de la energía química proveniente de la acción mutua (reacción química) entre las sustancias contenidas en la fuente (fig. 4.3).

Los electrodos, uno de cobre y otro de zinc, se sumergen en una disolución de ácido sulfúrico; los extremos de los electrodos, a los cuales se unen los conductores, se llaman polos de la fuente, y la corriente fluye del polo positivo (+) al polo negativo (-). Si en el conductor que une los electrodos se intercala una pequeña lámpara incandescente, esta se encenderá (fig. 4.3).

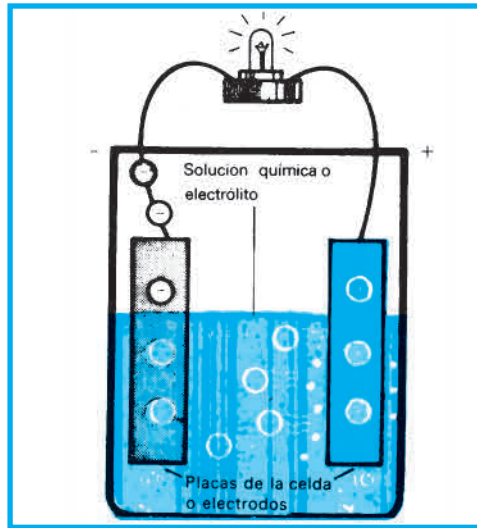


Fig. 4.3 Obtención de energía eléctrica por acción química

Este tipo de fuente funciona hasta tanto se consuman el zinc y el ácido sulfúrico, por lo cual su duración es muy limitada. En ese principio basan su funcionamiento fuentes por accionamiento químico más perfeccionado como las pilas y las baterías, que utilizan en linternas y radios, también los acumuladores de los automóviles y otros (fig. 4.4).

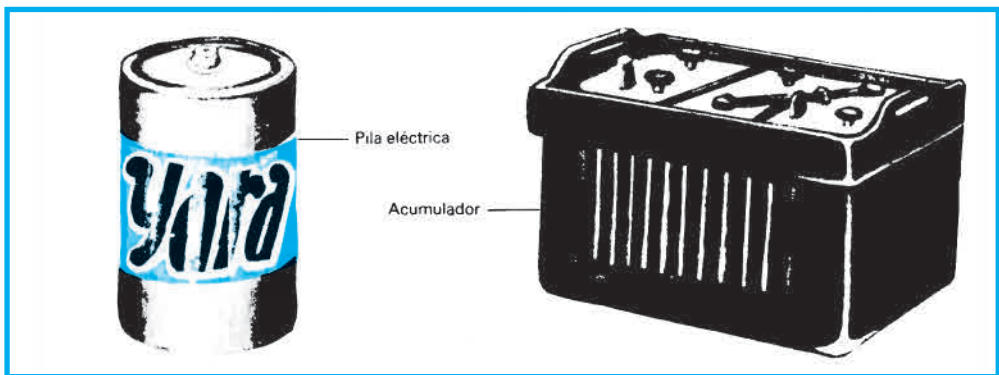


Fig. 4.4 Elementos galvánicos y acumuladores.

Obtención de energía eléctrica mediante magnetismo

Entre la corriente eléctrica y el magnetismo existe una estrecha relación. Si tomas un conductor eléctrico arrollado en forma de bobina y lo mueves próximo a los polos magnéticos de un imán, en dicho conductor se originará una fuerza electromotriz que dará lugar a una corriente eléctrica, cuyos efectos se pueden apreciar si en los extremos del conductor

conectas un instrumento medidor de corriente eléctrica sensible, o un pequeño bombillo eléctrico (fig. 4.5).

En este principio basan su funcionamiento los grandes generadores de corriente eléctrica que suministran energía que se consume en nuestros hogares, escuelas y fábricas entre otros; los dínamos que se instalan en las bicicletas y automóviles; además, los generadores utilizados en pequeñas plantas eléctricas de emergencia que funcionan en hospitales y otros centros.

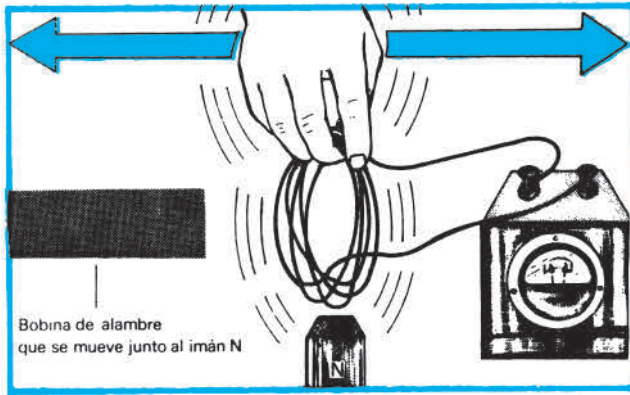


Fig. 4.5 Obtención de energía eléctrica mediante magnetismo

Efectos de la corriente eléctrica

Ya conoces que la corriente eléctrica no puede ser observada ni aún con los más potentes microscopios, pero sí sabes los efectos que produce y la forma en que se manifiesta.

Efecto térmico

Siempre que por un conductor circule una corriente eléctrica, se desprende una cierta cantidad de calor, por la transformación de la energía eléctrica en energía térmica.

Este efecto de la transformación mencionada es ampliamente utilizado, en planchas eléctricas, cocinas eléctricas, hornos, tostadoras y soldadores eléctricos entre otros.

Efecto luminoso

La energía eléctrica, al fluir por un conductor como ya conoces desprende calor. Ahora bien, si esta energía se hace fluir a través de un material especial que sea capaz de soportar altísimas temperaturas sin fundirse, llegando al estado de incandescencia, producirá luz. Tal principio es el que se aplica en la luz incandescente que se utiliza en las lámparas conocidas como bombillo.

Efecto magnético

Siempre que por un conductor circule una corriente eléctrica, alrededor de este se producirá un campo magnético lo cual tiene grandes aplicaciones en la industria electromagnética moderna, por ejemplo, en los electroimanes, transformadores, motores, etc.

Materiales utilizados en las instalaciones eléctricas

Conductores eléctricos

En el traslado de la energía eléctrica desde las fuentes de generación hasta las viviendas, fábricas y otros lugares de consumo, se requiere de dos tipos de materiales fundamentales: los conductores y los aisladores eléctricos.

Existen tipos muy variados de conductores y aisladores eléctricos de acuerdo con las exigencias de las instalaciones o según los trabajos que se vayan a realizar.

En la figura 4.6 puedes observar varios tipos de conductores eléctricos de uso frecuente en los trabajos de electricidad. Salvo casos muy específicos, todos tienen una característica común y consiste en que se fabrican de metales que conducen bien la electricidad, por ejemplo, el cobre, aunque en la actualidad está muy difundido también el uso del aluminio que es el que le sigue en orden.

Los conductores se diferencian unos de otros en: el número de hilos o alambres de que están formados, en la flexibilidad, en el tipo de aislamiento de que están provistos, entre otros.

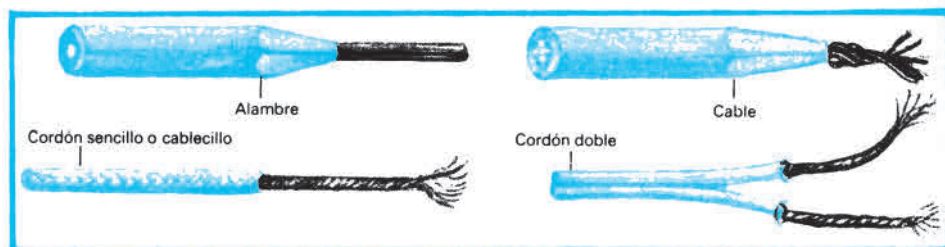


Fig. 4.6 Conductores eléctricos.

Alambre

Constituye uno de los tipos de conductores eléctricos más utilizado, se caracteriza porque está formado por un solo hilo, cuyo grosor o diámetro puede variar desde fracciones de milímetro, hasta varios milímetros. Este diámetro según una tabla numérica se hace corresponder a un número que va desde el 22 hasta el 6 aproximadamente, siendo el número 22 el más fino y el número 6 el más grueso en este tipo de

alambre. Como es de apreciar, la numeración está en relación inversa con el grosor, correspondiendo al número más pequeño un diámetro mayor.

El alambre utilizado en instalaciones eléctricas para alumbrado, centros de producción y otras, es del tipo similar al que aparece en la figura 4.6, o sea, provisto de un forro aislante, generalmente de un material plástico de determinado color, y su diámetro varía desde el número 16 hasta el 6, aproximadamente.

Cable

Está formado por varios hilos o alambres trenzados (fig. 4.6), siendo su diámetro equivalente al de un alambre, lo cual le proporciona mayor flexibilidad. El resto de las características son similares a las del alambre. Está provisto de un forro aislante de material plástico y se fabrica con diámetro que oscilan desde el número 16 hasta el número 00, e incluso de diámetro mayores. Por lo general, se utiliza en instalaciones donde se requiere conductores con mayor flexibilidad que la que poseen los conductores compuestos por un solo hilo o alambre.

Cordón sencillo

En su forma es parecido al cable pero dispone de un número mucho mayor de hilos o alambres muy finos (fig. 4.6), lo cual le proporciona gran flexibilidad. Está provisto, por lo general, de un forro de goma o caucho, o de un plástico blando que no disminuya su flexibilidad. Algunos tipos de cordón se fabrican recubriéndolos sobre el aislante de caucho o plástico, con fibras de amianto y con un tejido de algodón que le protege del calor. Esto lo puedes observar en equipos eléctricos como planchas, cocinas, tostadoras y otras.

Cordón doble

Consiste en dos cordones sencillos separados entre sí, pero contenidos dentro de un mismo forro o aislamiento, formando un solo cuerpo (fig. 4.6). Es el tipo de conductor utilizado generalmente en las lámparas y equipos electrodomésticos.

Los aisladores

Sin los materiales aisladores la utilización de la corriente eléctrica sería imposible. Como te explicamos anteriormente, los aisladores eléctricos son materiales que no permiten el paso de la corriente a través de ellos, comportándose como tales, la porcelana, el vidrio, los plásticos, la madera seca, la mica, el amianto y muchos otros. Con esos materiales se fabrican un sinnúmero de piezas de formas muy variadas, a las cuales se da el nombre de aisladores eléctricos. Estos se utilizan como elementos de fijación en unos casos y en otros simplemente como elementos separadores o aislante entre conductores eléctricos muy próximos, e incluso, como forros aislantes en partes de los conductores donde se han realizado uniones o empalmes, este es el caso de la cinta aislante o "tape". En la figura 4.7 podrás observar algunos de los tipos de aisladores de uso corriente en instalaciones eléctricas.

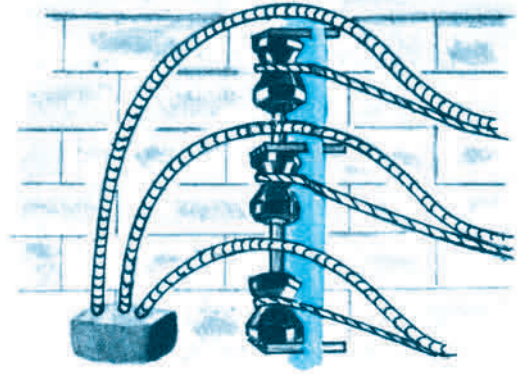


Fig. 4.7 Aisladores eléctricos.

La cinta aislante o "tape"

Siempre que se hacen instalaciones eléctricas se producen desprendimientos del aislamiento en los conductores, que es necesario reponer con cuidado para mantener la seguridad; para eso se utiliza la cinta aislante o "tape".

Las cintas aislantes se fabrican de diversos materiales como son: goma, caucho, materiales sintéticos y otros.

Siempre que se va a reponer el aislamiento de un conductor, el sustituto debe proporcionar la misma seguridad que el aislante original del conductor, por lo cual se debe usar la cinta aislante adecuada, a fin de ofrecer la seguridad necesaria.

Lámpara de pruebas

En la práctica, un método aceptado para determinar si un material es conductor o no de la energía eléctrica, lo constituye el uso de la lámpara de pruebas (fig. 4.8).



Fig. 4.8 Uso de la lámpara de pruebas.

Como puedes observar en la ilustración, la lámpara de pruebas está formada por un portalámpara o receptáculo con una lámpara incandescente

te, dos conductores debidamente instalados, dos puntas de contactos y una espiga.

Para determinar si un material es conductor debes conectar la espiga a un tomacorriente y con las puntas de contacto tocar el material por dos lugares diferentes; si la lámpara se enciende, significa que a través del material pasa la energía eléctrica (fig. 4.8a) y, por consiguiente; conduce esta energía; si no se enciende, quiere decir que no tiene esta propiedad y puede clasificarse el material como aislador (fig. 4.8b).

Dispositivos utilizados en las instalaciones eléctricas

En los trabajos de electricidad, específicamente, en las instalaciones eléctricas de las viviendas, además de los conductores, aisladores y cintas aislantes, se emplean una gran variedad de dispositivos eléctricos.

Interruptores

Todo mecanismo que por medio de un dispositivo o elemento corte la conexión de un conductor para impedir el paso de la corriente eléctrica, se

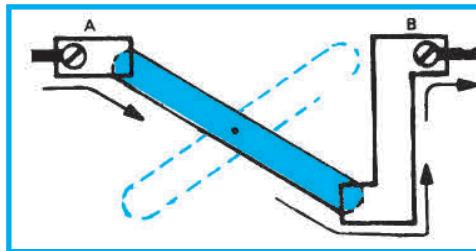


Fig. 4.9 Disposición interior de los contactos del interruptor.

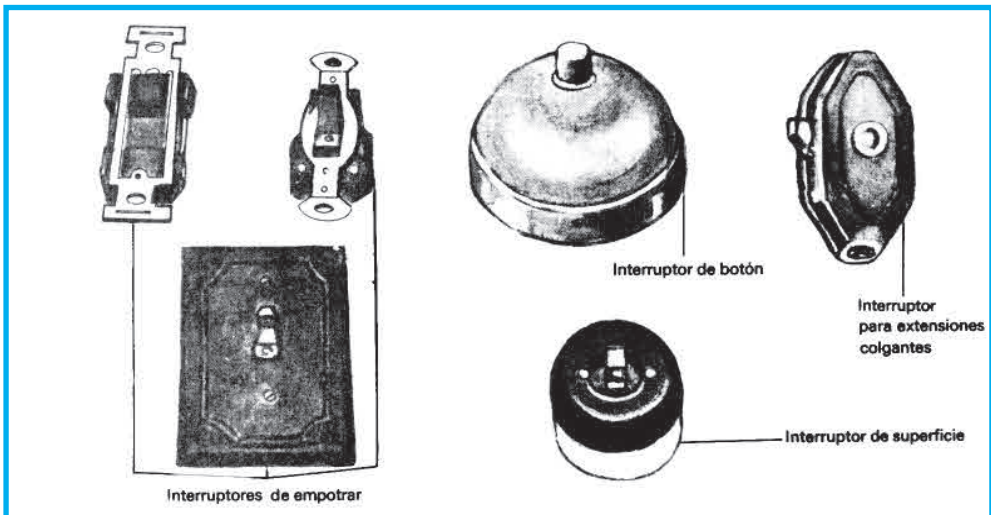


Fig. 4.10 Diferentes tipos de interruptores.

denomina interruptor. Estos se utilizan para encender y apagar las lámparas o para abrir y cerrar los circuitos de aparatos eléctricos de distintos tipos.

La disposición interior del funcionamiento de un interruptor simple la puedes observar en la figura 4.9 cuando la palanca se coloca en posición contraria, la lámina interior toma la posición representada con líneas de trazos cortos, por lo que queda abierto el circuito.

En la figura 4.10 se muestran diferentes tipos de interruptores simples, de acuerdo con su utilización.

Tomacorrientes y espigas

Un tomacorriente es un dispositivo eléctrico que se utiliza para la conexión y desconexión de la red de aparatos móviles, tales como: lámparas de sobremesa, planchas eléctricas, ventiladores y otros. También se le denomina toma de corriente.

El tomacorriente consta esencialmente de la base aislante que se fabrica de porcelana, baquelita u otro material, y posee una abertura de sección circular o rectangular, donde se encuentran los contactos metálicos que están conectados a la red y en los que se introduce la espiga que es la que se conecta al aparato que debe alimentar (planchas, lámparas y otros).

En la figura 4.11 podrás observar los diferentes tipos de tomacorrientes y espigas.

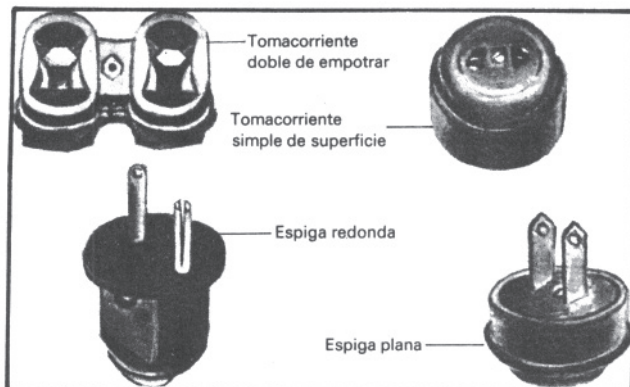


Fig. 4.11 Diferentes tipos de tomacorrientes y espigas.

Portalámparas o receptáculos

Son dispositivos que se utilizan en las instalaciones eléctricas para la conexión de lámparas. Se construyen de diversas formas y materiales, en correspondencia con su uso.

En la figura 4.12 puedes observar la disposición interior de un portalámpara, en el cual se destacan sus partes principales. La rosca donde se

inserta la lámpara es uno de los contactos y la lámina metálica central el otro contacto; ambos poseen prolongaciones metálicas donde se sitúan los terminales de conexión.

En la figura 4.13 se muestran diferentes tipos de portalámparas.

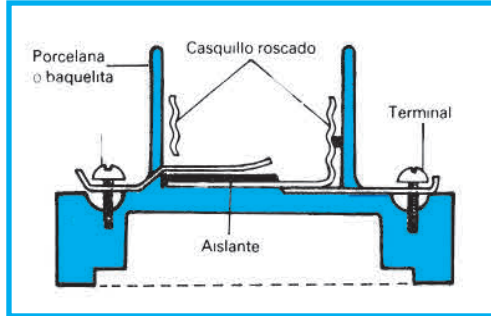


Fig. 4.12 Corte de un portalámpara.

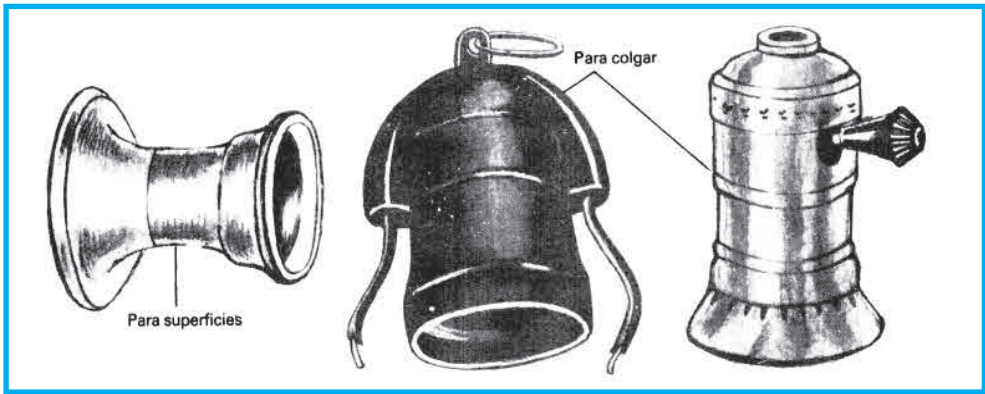


Fig. 4.13 Diferentes tipos de portalámparas o receptáculos.

Lámparas incandescentes

Estas lámparas producen luz mediante el calentamiento de un filamento hasta llegar a la incandescencia, como consecuencia del paso de la corriente eléctrica.

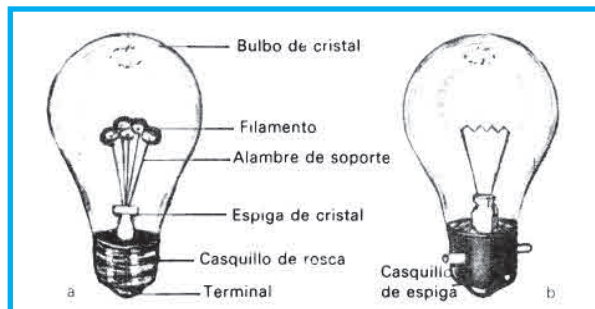


Fig. 4.14 Partes de una lámpara incandescente y tipos de casquillos.

El filamento se encuentra encerrado en una ampolla o bulbo de cristal al vacío (sin aire) para impedir la combustión instantánea.

El bulbo termina en un casquillo metálico que sirve para realizar la conexión eléctrica y generalmente lleva una rosca, donde se encuentran los contactos que comunican con el filamento (fig. 4.14a).

Además de los bombillos con casquillo de rosca se fabrican bombillos con otros tipos de casquillos (fig. 4.14b).

Fusibles

Se utilizan para proteger las instalaciones y aparatos eléctricos conectados a la red eléctrica.

Todas las instalaciones eléctricas de cualquier tipo que sean, deben tener fusibles adecuados. Este es un requisito exigido rigurosamente por los reglamentos nacionales.

Los fusibles se fabrican de diferentes formas y tamaños, pero todos ellos funcionan sobre la base de un mismo principio general: abrir el circuito por la fusión de una lámina de metal (generalmente de plomo), al existir una sobrecarga en la red provocada por un corto circuito o por un exceso de aparatos o equipos eléctricos conectados.

Si observas la figura 4.15 podrás conocer diferentes tipos de fusibles.

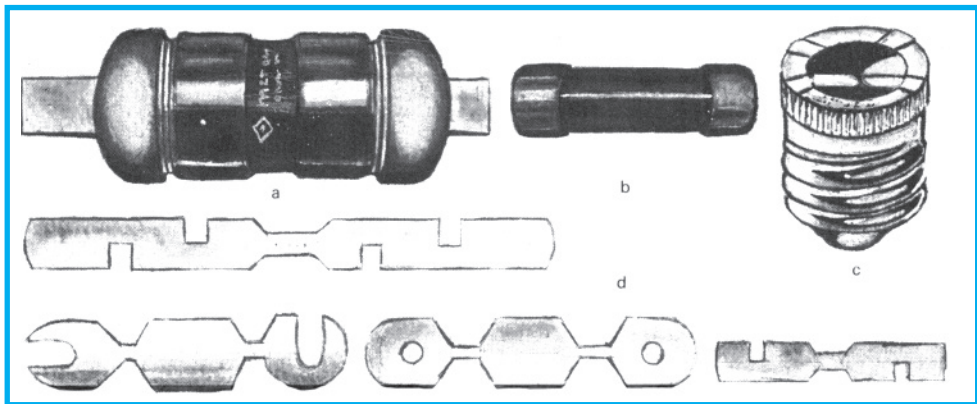


Fig. 4.15 Distintos tipos de fusibles: a) de cuchilla; b) de cartucho; c) tipo tapón; d) láminas.

Conexión de conductores a dispositivos con tornillos, prisioneros, removibles y gazas cerradas

El mejor trabajo eléctrico que se realice, se verá afectado si existe alguna conexión defectuosa.

Los terminales, bornes o tornillos de conexión de cualquier dispositivo o aparato eléctrico, están diseñados para que sus áreas de contacto garanticen la máxima circulación de la corriente eléctrica. Debido a ello, los con-

ductores que se van a conectar deben prepararse de acuerdo con el tipo de borne de conexión que se utilice (fig. 4.16).

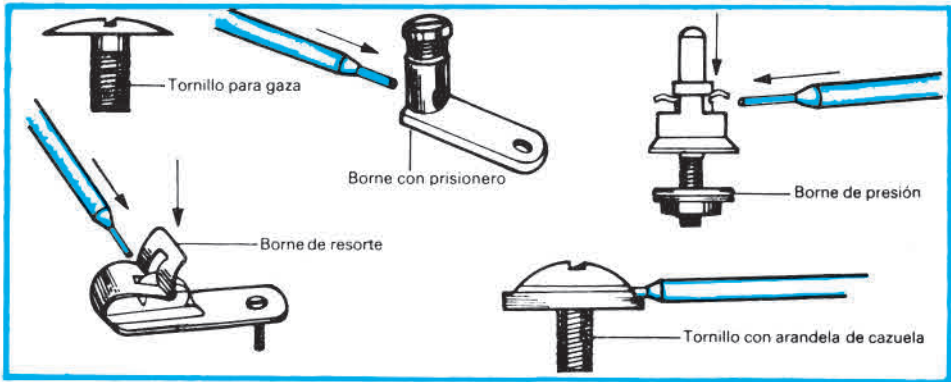


Fig. 4.16 Distintos tipos de bornes de conexión y forma en que se sitúa el conductor.

Otra forma de unión o conexión muy utilizada es mediante tornillos removibles y gaza. Para su confección, en el extremo del conductor, previamente pelado, utilizando un alicate de punta redonda (fig. 4.17 a), se hace un giro del conductor, teniendo en cuenta el diámetro del tornillo; posteriormente y con ayuda del destornillador, se fija la gaza bajo la cabeza del tornillo. Al fijar el conductor con el tornillo, se tendrá cuidado de colocar la gaza con su extremo de cierre, apuntando en sentido de giro en que el

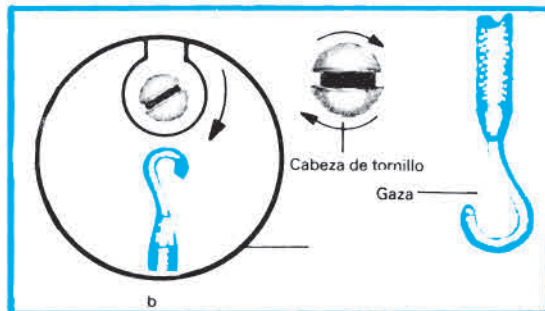
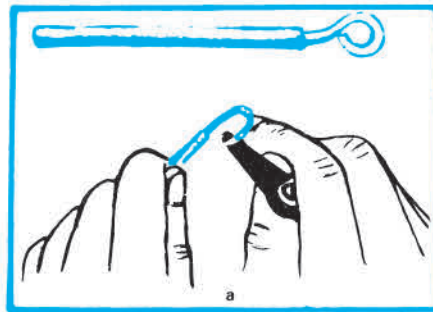


Fig. 4.17 Uso de la gaza para efectuar conexiones eléctricas: a) forma de confeccionar una gaza; b) manera de colocar las gazas terminales de los conductores eléctricos a los tornillos.

tornillo aprieta, de lo contrario, al apretar el tornillo, la gaza tiende a abrirse (fig. 4.17 b).

Herramientas usadas frecuentemente en los trabajos de electricidad

Las herramientas que con más frecuencia se utilizan en los trabajos de electricidad son: alicates de diferentes tipos, las cuchillas de electricidad, los destornilladores, los martillos pequeños y la taladradora de mano.

Los alicates

Son herramientas que se utilizan ampliamente en los trabajos de electricista para hacer empalmes, cortar y doblar conductores, sujetar piezas, etc. En la figura 4.18 a, podrás observar varios tipos de alicates muy usados en dichos trabajos y en la figura 4.18 b la forma de manipular el alicate universal para efectuar el corte de un conductor.

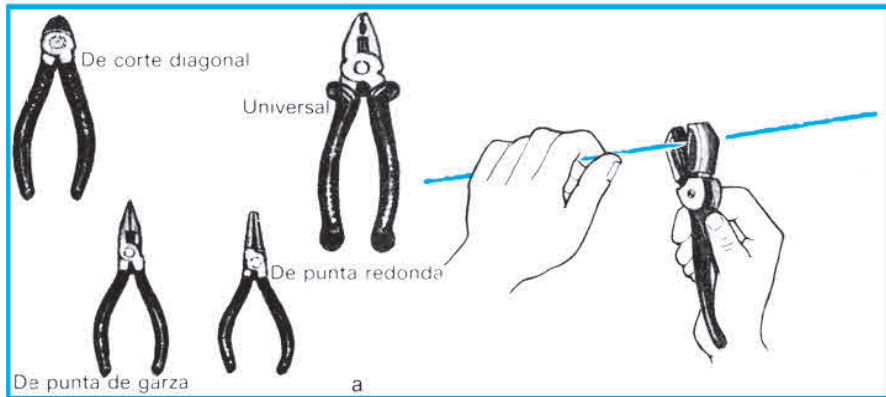


Fig. 4.18 Alicates: a) distintos tipos; b) corte con el alicate universal.

El alicate de punta de garza se usa generalmente para extraer piezas pequeñas como tuercas y tornillos de lugares de difícil acceso para los dedos de la mano, para sujetar piezas, doblar conductores finos, etc. El de punta redonda se emplea generalmente, para curvar en círculo extremos de conexión de conductores, doblar conductores, sujetar algunas piezas y otros. El universal sirve para realizar empalmes, doblar y cortar conductores, etc., y el alicate de corte diagonal se utiliza para cortar conductores eléctricos.

La cuchilla de electricista

Esta herramienta (fig. 4.19 a) tiene un amplio uso en los trabajos de electricidad, pues se utiliza para quitar el aislamiento a los conductores en los lugares en que se van a empalmar o realizar conexiones. Debes mantenerla siempre afilada.

La cuchilla de electricista es una herramienta peligrosa, por lo que debes manipularla con la debida precaución. Cuando vayas a quitar el aislamiento a los conductores, debes hacerlo de manera que el filo de la cuchilla no avance hacia la mano que sostiene el conductor, sino hacia afuera. Además, a la cuchilla debes darle la inclinación necesaria y manipularla de manera que no dañe al alambre conductor, sobre todo, si este es de pequeño diámetro (fig. 4.19b).

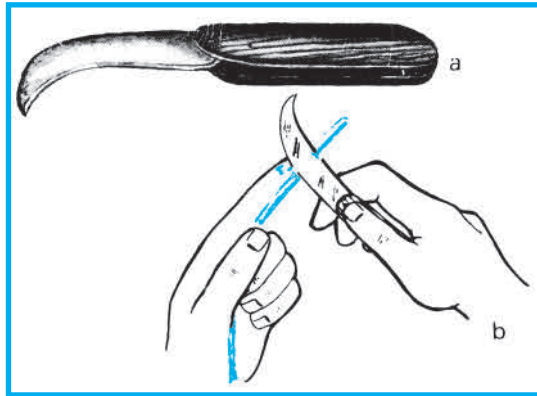


Fig. 4.19 a) cuchilla de electricista; b) forma correcta de usar la cuchilla de electricista.

Las restantes herramientas que se citan, destornilladores, martillos y otros, en esencia, ya son conocidos por ti; aunque sí debes saber que los destornilladores específicos para trabajos de electricidad generalmente están provisto de mango plástico y, en ocasiones, tienen también el vástago recubierto con un material aislante. Al igual que los alicates de electricista, los destornilladores están provistos de un forro aislante como medio de protección contra la corriente eléctrica; no obstante, para los trabajos que realices en este grado, de no poseer herramientas con estas características, puedes utilizar otros de tipo corriente, que se emplean en el taller.

Debes tener cuidado al manipular herramientas que ofrecen algún grado de peligrosidad; no debes usarlas en los trabajos en que no están indicadas, limpiarlas y engrasarlas sistemáticamente al terminar de trabajar con ellas y colocarlas en el pañol o panel donde se guardan las herramientas al concluir los trabajos.

Empalmes eléctricos

Al realizar las instalaciones eléctricas, con frecuencia es necesario realizar uniones o empalmes en los conductores eléctricos, unas veces para prolongar o aumentar la longitud de los conductores, y otras, para derivar conductores de una línea de alimentación, con la finalidad de instalar dispositivos eléctricos.

Los tipos de empalmes eléctricos de uso más frecuente son: el empalme trenzado, conocido también por rabo de cochino; el empalme tipo T, o

derivación y el empalme para prolongar o alargar conductores, conocido también con el nombre de empalme Western Union. En las figuras 4.20 a, b, c, se ilustran los tipos de empalmes citados y los pasos para su confección.

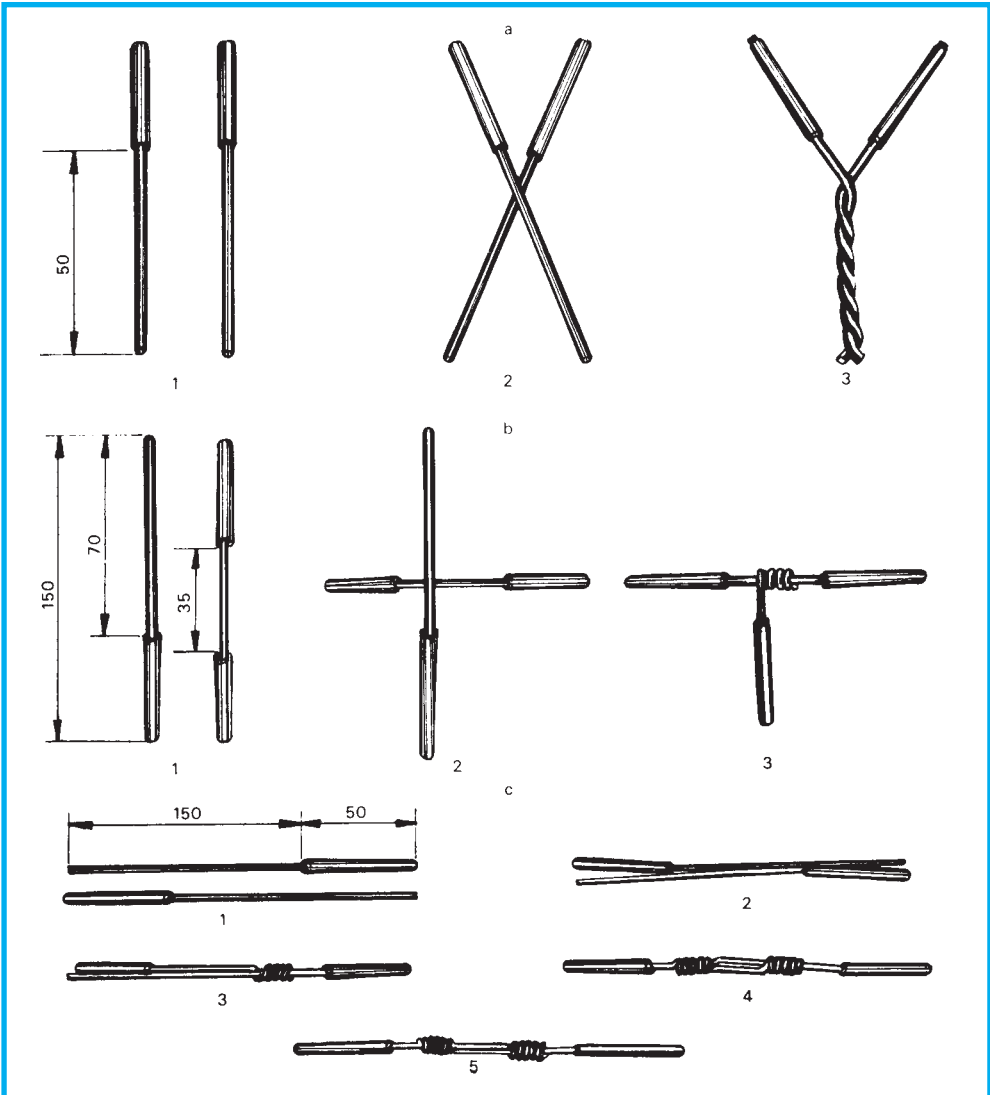


Fig. 4.20 Distintos tipos de empalmes: a) trenzado (rabo de cochino); b) de derivación tipo T; c) para prolongar conductores "Western Union".

Como puedes apreciar en los tres casos, para hacer un empalme primero se le quita el aislante con la cuchilla de electricista a la porción necesaria del conductor, donde se va a empalmar; luego, se colocan los conductores en posición cómoda para proceder al empalme y, por último,

se realiza el empalme. Esta operación, por lo general, se efectúa con el auxilio de los alicates de electricista.

Una vez concluido el empalme, este debe ser recubierto con cinta aislante para evitar cortocircuitos o accidentes fatales.

Instalaciones de circuitos eléctricos

Antes de comenzar el estudio de los circuitos eléctricos que se abordarán en este epígrafe, es necesario que conozcas algunos términos que te serán de utilidad para entender diferentes contenidos del capítulo.

Intensidad de corriente

Se conoce como intensidad de corriente a la cantidad de cargas eléctricas que circulan por un conductor en un segundo. Su unidad de medida es el ampere (A).

Resistencia eléctrica

Se denomina resistencia eléctrica de un conductor o medio, a la oposición que ofrece este, al paso de la corriente eléctrica o de convertir la corriente eléctrica en calor. Su unidad de medida es el ohm (Ω).

Tensión eléctrica

Esta es la fuerza capaz de producir corriente eléctrica en un circuito, venciendo la resistencia eléctrica. Su unidad de medida es el volt (V).

Potencia eléctrica

Se define como potencia eléctrica al trabajo eléctrico producido en la unidad de tiempo. Su unidad de medida es el watt (W).

Las instalaciones eléctricas de alumbrado, tanto en viviendas como en industrias, están conectadas a la red de alimentación. Si observas la figura 4.21 notarás que se trata de un conjunto de dispositivos formados por un interruptor, que al cerrarse, permitirá que circule una corriente eléctrica y se produzca el encendido de la lámpara.

A este conjunto de dispositivos y de conductores a través de los cuales puede circular una corriente eléctrica se le denomina circuito eléctrico.

El conductor que aparece con línea gruesa continua en la figura 4.21 se conecta al interruptor y es el comúnmente llamado *vivo*. Este conductor, en los trabajos de instalaciones se usa de un color distinto al indicado con

la línea de trazos cortos, que es el conductor llamado *neutro*. El conductor vivo se conecta al interruptor porque al abrir el circuito no hay peligro, porque se interrumpe el paso de la corriente y al hacer contacto la línea no está energizada.

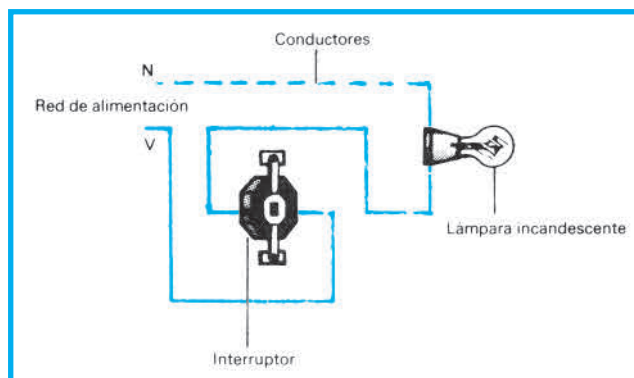


Fig. 4.21 Componentes de un circuito eléctrico.

Conductor vivo es aquel que tiene una tensión eléctrica con respecto a otro conductor llamado neutro, cuya tensión eléctrica con respecto a tierra es cero. En los circuitos eléctricos esta línea viva se determina con una lámpara de pruebas del tipo neón.

En la práctica, la representación gráfica de los circuitos eléctricos no es como la que se muestra en la figura 4.21, sino que existen símbolos gráficos convencionales que son los utilizados para su representación esquemática.











En la tabla 1 se representan los principales símbolos eléctricos que utilizarás en los diagramas de los circuitos eléctricos que confecciones.

A continuación te ofrecemos los diagramas (fig. 4.22 abcde y f) de las instalaciones que se realizarán en el taller de Educación Laboral: de una lámpara incandescente controlada por un interruptor, de un tomacorriente, de una lámpara incandescente controlada por un interruptor y un tomacorriente, de dos lámparas incandescentes conectadas en serie controlada por un interruptor, de dos lámparas incandescentes conectadas en paralelo controlada por un interruptor e instalación de una lámpara incandescente controlada por dos interruptores de tres vías.

Para la ejecución de estas instalaciones contarás con la orientación del profesor, quien te hará las demostraciones necesarias para facilitar tu aprendizaje. Conviene destacar también, que como se aprecia, estos diagramas utilizarán como fuente de alimentación una línea de 110 V. Esto no significa que tú realizarás el montaje e instalación con corriente eléctrica en el circuito, sino que el trabajo lo harás sin estar conectado a la fuente y una vez terminado y con la autorización del profesor, realizarás la conexión para que circule corriente por la instalación.

Tabla 1

Símbolos eléctricos

Descripción	Dispositivo	Símbolo
<p>Línea de tendido, conductor, cable, símbolo general (se permite señalar sobre el símbolo de la línea las características del tendido)</p>		
<p>La cantidad de conductores en el tendido se señala en caso necesario mediante trazos inclinados</p>		 Línea de 4 conductores
<p>Cuando la cantidad de conductores sea de 5 o más se hace un trazo inclinado con el número que indica la cantidad de conductores</p>		 Línea de 6 conductores
<p>Derivación, Símbolo general</p>		
<p>Derivación doble</p>		
<p>Intersección de líneas de tendidos, de conductores y de cables, no unidos</p>		
<p>Línea a tierra</p>		

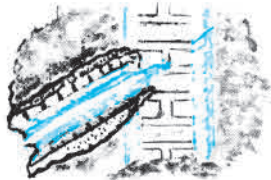






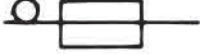











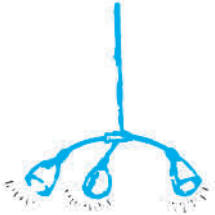

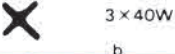



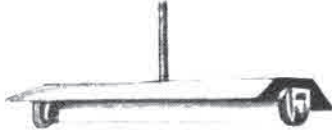








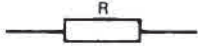




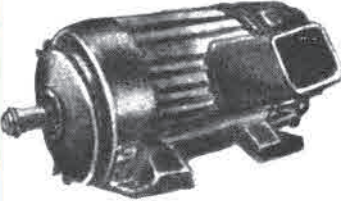

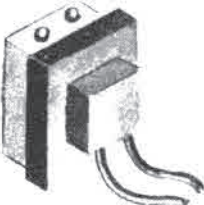
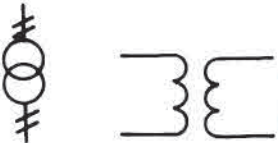
<p>Tubería oculta en la pared</p> <p>Utilizada en construcción</p>		 
<p>Tubería empotrada en el techo</p> <p>Utilizada en construcción</p>		 
<p>Caja de entrada para alimentación general</p>		
<p>Interruptor</p> <p>a) símbolo general</p> <p>b) monopolar</p> <p>c) bipolar</p> <p>d) tripolar</p> <p>e) de botón</p> <p>f) de cuchilla</p>		 <p>a</p>  <p>b</p>  <p>c</p>  <p>d</p>  <p>e</p>  <p>f</p> 
<p>Tomacorriente</p> <p>a) símbolo general</p> <p>b) dobles o dos tomacorrientes separados</p>		 <p>a</p>  <p>b</p>
<p>Luminaria con lámparas incandescentes</p> <p>a) símbolo general</p> <p>b) 3 lámparas de 40W</p> <p>c) Luminaria en pared vertical</p>		   <p>c</p>

Tabla 1 (cont.)

<p>Lámpara de señalización Símbolo general</p>		
<p>Luminaria con lámparas fluorescentes Símbolo general</p>		
<p>Lámpara fluorescente</p>		
<p>Timbre eléctrico Símbolo general</p>		
<p>Elemento galvánico de acumulador</p>		
<p>Resistencia</p>		
<p>Interruptor para timbre (botón)</p>		
<p>Fusible</p>		
<p>Motor</p>		
<p>Transformador monofásico de dos devanados independiente. Símbolo general</p>		

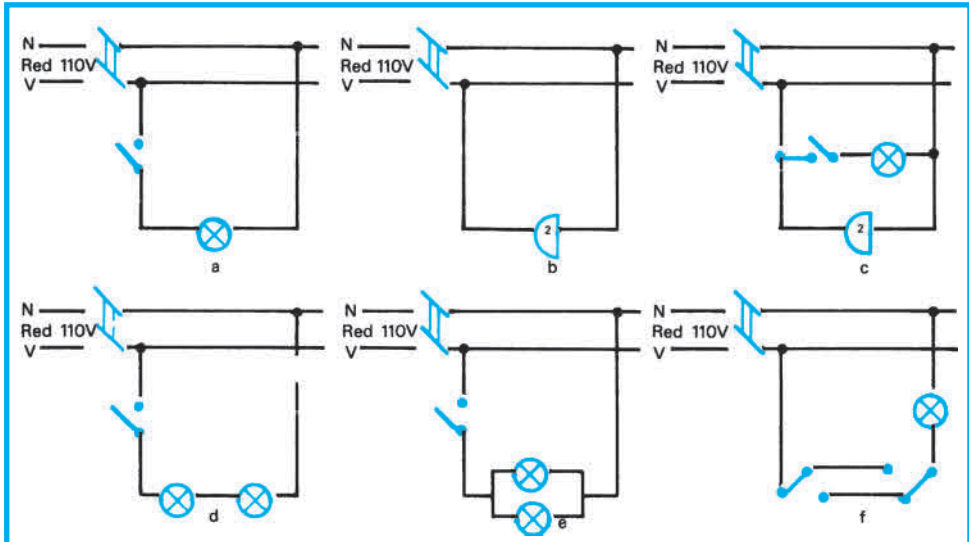


Fig. 4.22 Diagrama de los circuitos: a) instalación de una lámpara incandescente controlada por un interruptor; b) instalación de un tomacorriente; c) instalación de una lámpara incandescente controlada por un interruptor y de un tomacorriente; d) instalación de dos lámparas incandescentes conectadas en serie controladas por un interruptor; e) instalación de dos lámparas incandescentes conectadas en paralelo controladas por un interruptor; f) instalación de una lámpara incandescente controlada por dos interruptores de tres vías.

Forma de instalar los diferentes circuitos

1. Instalación de una lámpara incandescente controlada por un interruptor (fig. 4.22a).

Pasos para realizar la instalación:

- Instalar un conductor de la línea viva al interruptor.
- Instalar otro conductor que vaya de la línea neutra al portalámpara.
- Conectar, mediante un tercer conductor, el interruptor y el portalámpara.

2 Instalación de un tomacorriente (fig. 4.22b).

Pasos para realizar la instalación:

- Instalar un conductor de la línea viva al tomacorriente.
- Conectar otro conductor que vaya de la línea neutra al otro borne del tomacorriente.

3. Instalación de una lámpara incandescente controlada por un interruptor y de un tomacorriente (fig. 4.22c).

Pasos para realizar la instalación:

- Conectar un conductor que vaya directamente desde la línea neutra al portalámpara y al tomacorriente mediante una derivación.
- Instalar otro conductor que vaya directamente desde la línea viva hasta el interruptor y también al otro borne del tomacorriente mediante una derivación.
- Instalar un conductor desde el borne libre del portalámpara al borne libre del interruptor.

4. Instalación de dos lámparas incandescentes conectadas en serie controladas por un interruptor (fig. 4.22d).

Un circuito en serie es aquel cuyos componentes están conectados sucesivamente, o sea, uno a continuación de otro.

Este tipo de circuito tiene un gran número de desventajas para las instalaciones de luces, por tal motivo, es muy poco utilizado para estos fines.

Para que en un circuito en serie, las lámparas alumbren adecuadamente, tiene que haber una proporción exacta entre la tensión eléctrica, para las lámparas, el número de lámparas instaladas y la tensión aplicada a la red.

De lo dicho anteriormente puedes deducir que, para que dos lámparas de 110 V conectadas en serie iluminen correctamente, es necesario aplicarles un voltaje de 220 V.

Se presenta otro inconveniente en los circuitos de lámparas conectadas en serie, y es que cuando se afecta una de las lámparas del circuito o se interrumpe la línea por cualquier lugar, se apagan el resto de las lámparas.

Pasos para realizar la instalación:

- Conectar un conductor directamente de la línea viva al interruptor.
- Instalar un segundo conductor del borne libre del interruptor a uno de los portalámparas.
- Instalar otro conductor de la línea neutra al otro portalámparas.
- Conectar mediante un cuarto conductor los dos portalámparas.

5. Instalación de dos lámparas incandescentes conectadas en paralelo controladas por un interruptor (fig. 4.22e).

La mejor forma de instalar en un circuito varias lámparas que tengan que estar bajo un mismo control, es en paralelo. Este tipo de instalación proporciona independencia a cada lámpara conectada al circuito, por lo cual todas se iluminan correctamente, así como en caso de cualquier interrupción en la línea o en una lámpara, las otras continúan funcionando.

Pasos para realizar la instalación:

- Conectar un conductor directamente de la línea viva al interruptor.
- Conectar otro conductor del borne libre del interruptor a los dos portalámparas mediante una derivación.
- Instalar otro conductor de la línea neutra a los bornes libres de los dos portalámparas mediante una derivación.

6. Instalación de una lámpara incandescente, controlada por dos interruptores de tres vías (fig. 4.22f).

El interruptor de tres vías es aquel que se utiliza para controlar circuitos de iluminación desde dos lugares distantes, de modo que pueden encenderse o apagarse desde cualquiera de los interruptores. Se emplea principalmente en escaleras, pasillos largos y garajes, entre otros. La composición interna de este interruptor de tres vías puedes observarla en la figura 4.23.

El conductor procedente de la línea viva se conecta siempre al borne A, como se observa en la figura el flujo de la corriente eléctrica entra por

A y sale por B según se ve indicado por las flechas. Si accionas la palanca del interruptor a la posición opuesta, el flujo de la corriente eléctrica entrará por A y saldrá por C, tal como se ve representado con las líneas de trazos discontinuos, lo cual muestra que en cualquier posición en que se encuentre la cuchilla, siempre está haciendo contacto dos de los bornes de conexión, lo cual permite cerrar o abrir el circuito por los bornes B y C, en correspondencia con el otro interruptor.

Pasos para realizar la instalación:

- Conectar un conductor de la línea viva al borne común (posee una lámina de cobre interior), de uno de los interruptores.
- Unir los bornes no comunes de ambos interruptores.
- Conectar un conductor del borne común del otro interruptor al portalámpara.
- Instalar por último, el otro extremo del portalámpara con la línea neutra.

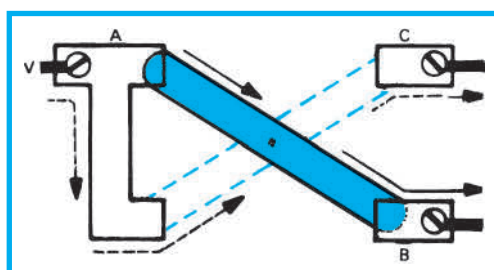


Fig. 4.23 Interruptor de tres vías.

Timbre eléctrico

Es un dispositivo que se utiliza ampliamente como medio de aviso en escuelas, centros de trabajos, viviendas, etc., pues solamente con accionar un botón se produce un sonido que atrae la atención de las personas próximas al lugar en que se encuentra instalado.

Los timbres eléctricos funcionan por la acción de un electroimán (bobina con núcleo de hierro que actúa como un imán permanente cuando circula corriente eléctrica), convenientemente dispuesto en su estructura.

En la figura 4.24 se muestra un timbre eléctrico con sus partes principales y conexiones interiores.

Las conexiones interiores de un timbre típico están formadas, como se aprecia en la figura, por dos bobinas pequeñas de alambre aislado, montadas sobre un núcleo de hierro que forman un electroimán. La corriente pasa del terminal 1 al terminal 5, a través de los electroimanes, los contactos 2 y 3 y la armadura 4.

Cuando este circuito recibe energía eléctrica, las dos bobinas se convierten en electroimanes que atraen a la armadura hacia los núcleos de hierro. Esto hace que el martinete 6 golpee la campana 7, al mismo tiempo que se separan los contactos 2 y 3 por la acción de la armadura que se mueve. Esta acción abre el circuito y las bobinas, ya no atrae a la armadura. En este momento, un resorte hace regresar a la armadura a su po-

sición original, con lo cual se cierra nuevamente el circuito. Este proceso se repite cada vez que el martinete golpea la campana y continúa mientras el circuito tenga energía eléctrica. Como consecuencia de que este ciclo de operación ocurre muy rápidamente, la armadura, el resorte de contactos y el martinete vibran con rapidez y hacen sonar la campana.

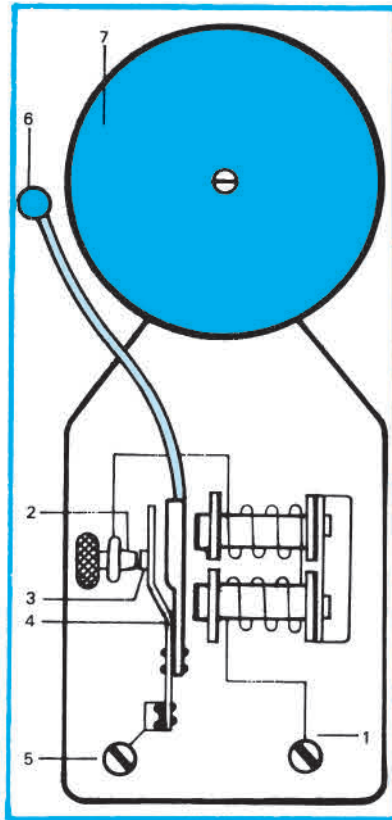


Fig. 4.24 Timbre eléctrico.

Se fabrican otros tipos de equipos de llamada, como zumbadores o chicharras, campanas musicales, sistemas de alarma y llamada, entre otros, pero, en principio, su instalación y funcionamiento es igual o similar al de los timbres.

Los timbres se construyen para trabajar con corriente de bajo voltaje (6;8 o 12 V) o para ser conectados directamente a la línea de 110 V. Estos utilizan un elemento llamado transformador, que tiene la función de bajar la tensión de 110 a 6;8 o 12 V, según sea necesario.

Instalación de un timbre directamente a la línea de 110 V accionado por un interruptor de botón

Como puedes apreciar en la figura 4.25a esta instalación es exactamente igual a la de una lámpara controlada por un interruptor; solamente

se han sustituido dos elementos, es decir, en lugar de un interruptor de palanca, se utiliza un botón de timbre, que no es más que un interruptor, pero de acción momentánea, y en lugar de una lámpara se emplea un timbre.

Pasos para realizar la instalación:

- Conectar un conductor desde la línea viva hasta un borne del interruptor de botón.
- Instalar otro borne del interruptor de botón a un borne del timbre.
- Conectar por último, el otro borne del timbre a la línea neutra.

Instalación de timbres con transformador-reductor accionado por un interruptor de botón

Las instalaciones de timbres con transformador-reductor de tensión son iguales que las que se realizan directamente a la línea de 110V, con la única diferencia que entre la línea a la cual se conectará el circuito y el timbre se intercala un transformador de la capacidad necesaria (fig. 4.25b).

Pasos para realizar la instalación:

- Instalar dos conductores desde la línea de alimentación hasta el primario del transformador (todos los transformadores traen marcado la tensión de entrada (primario) y la de salida (secundario), así como el lugar por donde se tiene que realizar la conexión).
- Tomar los conductores del secundario como fuente de alimentación y proceder a conectar el circuito como si fuera la instalación de un timbre directamente a la línea de 110 V.

En todas las instalaciones de timbre con transformador siempre se toman los terminales del secundario como fuente de alimentación.

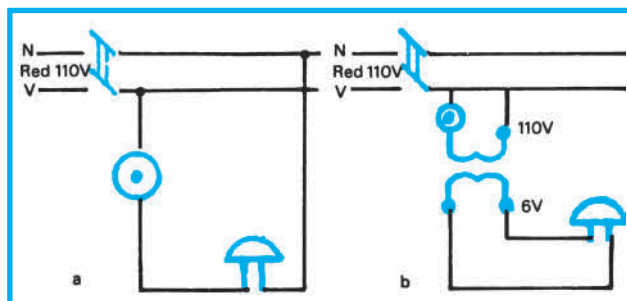


Fig. 4.25 Instalación de un timbre: a) sin transformador; b) con transformador.

Lámpara fluorescente

En la iluminación artificial se utilizan diferentes tipos de lámparas incandescentes, cuya iluminación se debe a la incandescencia proporcionada

da por el calentamiento de un filamento o alambre de tungsteno, cuando por él circula corriente eléctrica. La lámpara incandescente, a pesar de ser una de las más utilizadas, presenta la desventaja de disipar una gran cantidad de calor durante su funcionamiento, o sea, una gran parte de la energía eléctrica que consume se transforma en calor que, lejos de aprovecharse, se pierde y ocasiona molestias al usuario. Esta dificultad fue resuelta con la construcción de la lámpara fluorescente, la cual con un menor consumo de energía eléctrica proporciona una mejor iluminación con muy poca pérdida de calor.

Una lámpara fluorescente consiste en un tubo de vidrio, recto o circular, cerrado por sus extremos; en su interior contiene una pequeña cantidad de gas argón o criptón y vapor de mercurio, así como un revestimiento de un polvo o sustancia fluorescente. Contiene además, en cada extremo, un electrodo o filamento recubierto de un material buen emisor de electrones. En cada extremo, por su parte exterior, esta lámpara tiene un casquillo metálico que sirve de soporte a un disco de material aislante, en el cual se encuentran fijados dos pines o clavijas de conexión, en contacto cada uno de ellos con los extremos del filamento alojado en el interior del tubo.

En la figura 4.26 podrás observar las partes de un tubo de una lámpara fluorescente.

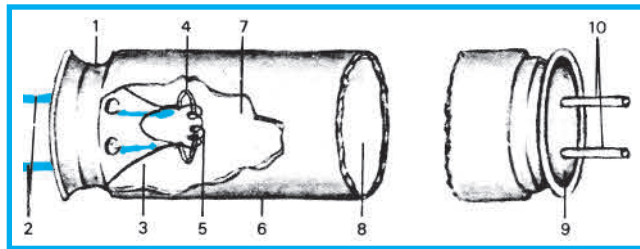


Fig. 4.26 Tubo de lámpara fluorescente. Sus partes: 1) casquillo metálico; 2) clavijas; 3) cristal moldeado; 4) alambre de protección; 5) filamento; 6) tubo de cristal; 7) gas argón y vapor de mercurio; 8) revestimiento de fósforo; 9) aislamiento; 10) clavijas.

Las lámparas fluorescentes han sustituido ventajosamente a las lámparas incandescentes, pues en igualdad de consumo, emiten algo más del doble de luz que estas últimas, por lo cual se utilizan con preferencia en la iluminación de centros comerciales, oficinas, escuelas, viviendas y hospitales, entre otros.

La lámpara fluorescente es de descarga eléctrica. En estas, cuando se aplica una tensión suficientemente alta, se produce una descarga de corriente eléctrica a través del gas contenido dentro del tubo de vidrio, los rayos invisibles producidos se convierten en luz intensa cuando inciden sobre la capa de sustancia fluorescente depositada en el interior del tubo.

El tubo fluorescente para su instalación requiere varios elementos auxiliares, como una reactancia o auxiliar estabilizador, un encendedor o arrancador automático y los portalámparas necesarios para el montaje del tubo. En la figura 4.27 se ilustran dichos elementos.

La reactancia consiste en una bobina de muchas vueltas de alambre conductor enrollado sobre un núcleo de hierro. Tiene dos funciones funda-

mentales: la de proporcionar una tensión más elevada que la de la línea para facilitar el encendido de la lámpara fluorescente en el momento en que este se produce y la función de mantener la tensión y corriente estabilizadas, según el régimen establecido para el funcionamiento normal de la lámpara.

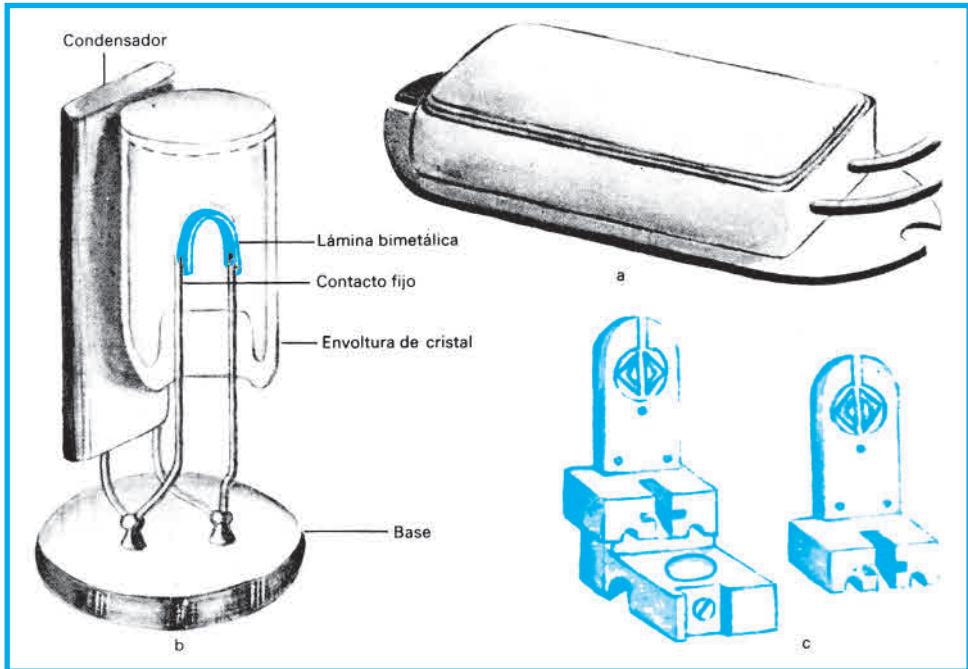


Fig. 4.27 Elementos auxiliares para la instalación de una lámpara fluorescente: a) reactancia; b) encendedor c) portalámparas.

El encendedor o arrancador es realmente un interruptor automático, que actúa solo en el instante en que se enciende la lámpara.

Los portalámparas son los que sostienen el tubo por sus clavijas de contacto y a la vez realiza la conexión eléctrica.

En la figura 4.28 a y b puedes observar los esquemas de instalación de una lámpara fluorescente de 20 W y de 40 W, en los cuales T es el tubo; R, la reactancia; E, el encendedor y S, el interruptor.

Funcionamiento

Cuando accionas el interruptor S se cierra el circuito a través de los filamentos interiores del tubo y del encendedor E, circulando la corriente. Esta circulación de corriente provoca el calentamiento de los filamentos y se crean las condiciones necesarias para que se produzca la descarga electrónica en el interior del tubo y se establezca la circulación de corriente a través del gas que contiene. En este momento, ocurre también el calentamiento de la lámina bimetalítica del encendedor, lo cual hace que esta se separe del contacto fijo y quede abierto el circuito.

Entonces en la reactancia, a consecuencia de una de sus importantes propiedades, se induce una tensión mucho más elevada, o sea, tiene lugar

un alto voltaje instantáneo que indica la descarga electrónica y establece la corriente en el interior del tubo; después, la bobina continúa actuando, de forma tal, que absorbe una parte de la tensión de la línea y suministra solamente la tensión y corriente necesarias para el normal funcionamiento de la lámpara.

Al realizar la instalación de la lámpara fluorescente es importante que cumplas las normas de seguridad que se han orientado para el trabajo en el taller de electrotecnia, así como que seas cuidadoso con los equipos, instrumentos y herramientas que utilices, para de esa manera conservarlos en buen estado y prolongar su duración.

1. Instalación de una lámpara fluorescente de 20 W (fig. 4.28a).

Pasos para realizar la instalación:

- Instalar un conductor de la línea viva al interruptor S.
- Instalar otro conductor del borne libre del interruptor a la reactancia R.
- Conectar el otro terminal de la reactancia a un borne del portalámpara 2.
- Conectar el otro borne del portalámparas 2, al encendedor E.
- Instalar el borne libre del encendedor con el portalámpara 1.
- Unir por último, el otro borne del portalámpara 1, con la línea neutra.

2. Instalación de una lámpara fluorescente de 40 W (fig. 4.28b).

Para realizar esta instalación, además de los pasos efectuados con la lámpara de 20 W, se añaden los siguientes:

- Conectar el tercer borne de la reactancia R en la línea neutra.
- Instalar el borne que no se conecta al encendedor en el portalámparas 1, con el conductor que une la reactancia R y el interruptor S. En la instalación de la lámpara de 20 W, este borne del portalámpara 1, está conectado a la línea neutra.

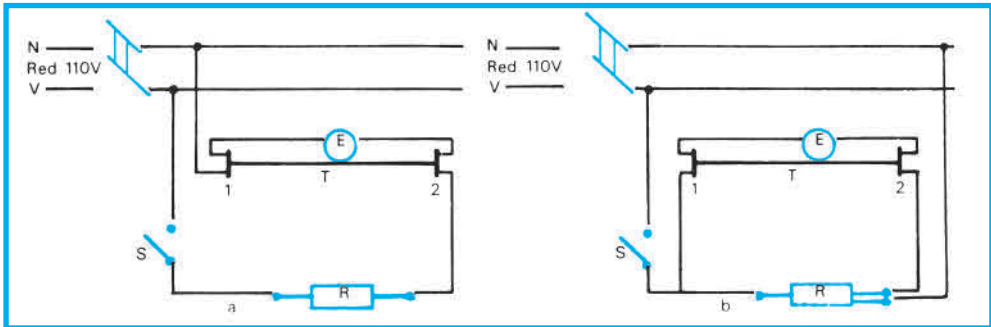


Fig. 4.28 Instalación de lámparas fluorescentes: a) lámpara de 20 W; b) lámpara de 40 W

Instalaciones eléctricas por conductos

Se denomina instalación eléctrica por conductos, a aquella en la cual los conductores que suministran la corriente eléctrica a los diferentes aparatos consumidores, se introducen en conductos o tuberías que, por lo general, van empotradas o alojadas en el interior de placas o techos, paredes

y pisos de edificios destinados a viviendas, escuelas, oficinas, fábricas y comercios, en túneles, redes de alumbrado público, parques y otros. Estas instalaciones, como seguramente habrás observado en tu propio hogar, en la escuela y en otros lugares, quedan ocultas en el interior de los techos, paredes y pisos, viéndose solamente las salidas de conductores, en las cuales se encuentran instaladas las lámparas, interruptores, tomacorrientes y otros dispositivos eléctricos. En casos excepcionales, dichas instalaciones se hacen superficialmente, o sea, colocando las tuberías en el exterior de techos y paredes, y fijándolas a las superficies por medio de grapas y tornillos o puntillas.

En la figura 4.29 observarás el procedimiento que se debe seguir para fijar conductos a las paredes mediante grapas. Esto consiste en realizar perforaciones con el taladro y la broca en la pared, habiendo marcado anteriormente el lugar. Posteriormente se introducen tacos de madera donde se fijarán los tornillos que sujetan a la grapa.

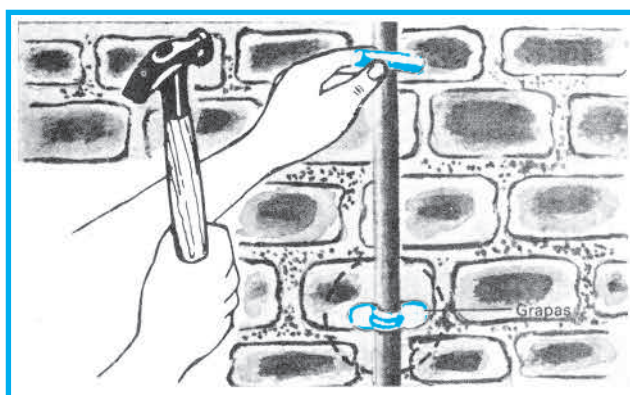


Fig. 4.29 Fijación de tubería por medio de grapas.

En las instalaciones eléctricas por tuberías se utilizan tubos plásticos o de hierro, aunque en la actualidad, casi la totalidad de estas instalaciones se realizan con tubos plásticos, puesto que son más ligeros, fáciles de trabajar, aíslan de la corriente eléctrica, son más baratos y, en general, han sustituido ventajosamente a los tubos de hierro.

Los lugares donde los techos, paredes y pisos requieren de la salida de conductores para la instalación de dispositivos eléctricos, se proveen de cajas, generalmente metálicas o plásticas como las que se ilustran en la figura 4.30, en la cual podrás observar cómo se realiza el empalmado de conductores, así como, la instalación de lámparas, interruptores, tomacorrientes, etc. Hasta estas cajas que se encuentran convenientemente distribuidas, llegan las tuberías, y por el interior de estas, los conductores que llevan la corriente eléctrica a los aparatos consumidores.

Como pudiste apreciar en la figura 4.30 la caja, cuyo tamaño y forma pueden variar, dispone de una serie de orificios (ponchaduras), que se seleccionan de acuerdo con el diámetro del tubo que se va a utilizar y con la posición de este con respecto a la caja, en las cuales se instalan, por medio de conectores, los extremos de las tuberías que llegan hasta ellas.

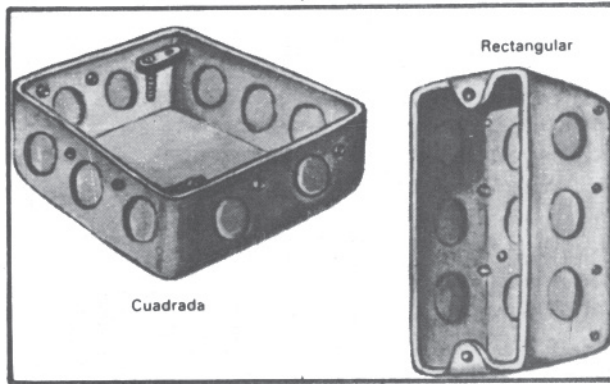


Fig. 4.30 Distintos tipos de cajas eléctricas.

En la figura 4.31 se ilustran distintos elementos utilizados en las instalaciones eléctricas por conductos y en la figura 4.32 a, b y c se ilustra: en a, cómo se procede para la colocación y fijación de los tubos en las cajas utilizando conectores y en b y c, la manera de fijar la caja al encofrado o molde en la cual se va a echar una placa de hormigón una vez que se ha colocado los tubos por los cuales pasarán después los conductores eléctricos.

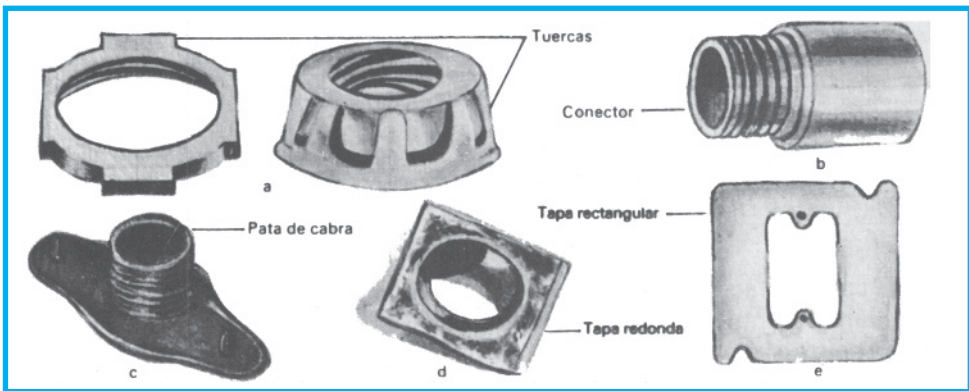


Fig. 4.31 Distintos elementos utilizados en las instalaciones por conductos.

Es importante señalar, que la disposición de las cajas eléctricas y tuberías en los techos y paredes de una edificación, así como la selección del diámetro de los tubos, tamaño de las cajas y de sus ponchaduras, etc., se realiza conforme a las especificaciones de un plano de instalación eléctrica, uso de tablas y cálculos.

La colocación de tubos plásticos resulta más factible porque estos se pueden cortar fácilmente, así como doblar aplicándoles calor. Para unir unos tubos con otros o con los conectores, se emplean pegamentos para plásticos.

En la figura 4.33 a, b y c se ilustra la técnica para realizar el embocinado y el doblado de codos a 90° de tubos plásticos para su unión con otro y la aplicación de pegamento para su fijación.

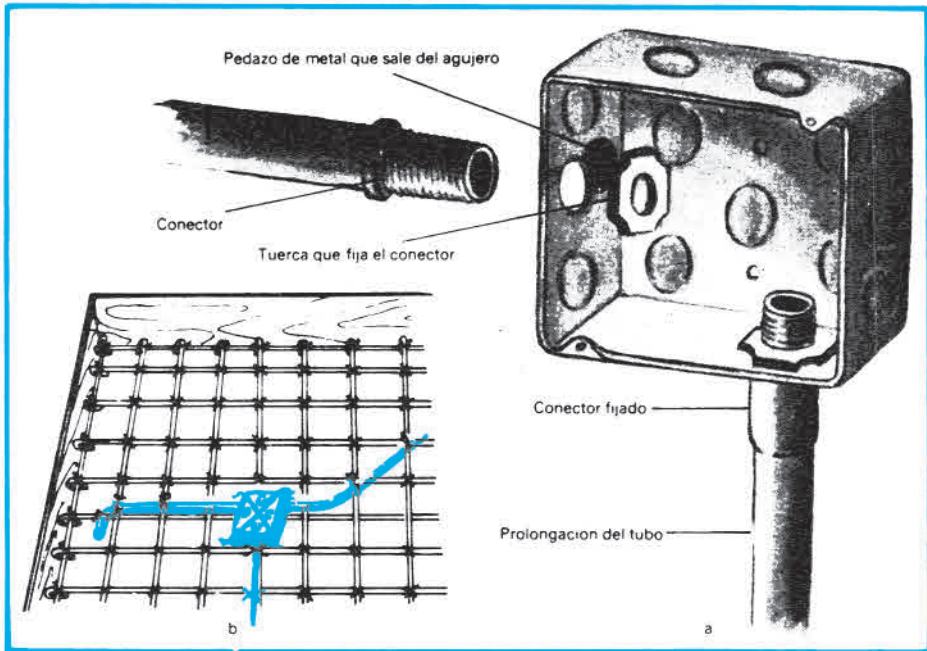


Fig. 4.32 Colocación y fijación de los tubos a las cajas y estas al encofrado: a) fijación de las tuberías a la caja; b) forma de situar y amarrar una caja eléctrica al encofrado.

Procedimiento para realizar un codo de 90°

1. Cortar un pedazo de tubo de aproximadamente 450 mm.
2. Marcar en el tubo el centro del codo que quieras doblar.
3. Introducir en el tubo arena o un pedazo de cable aproximadamente igual al diámetro, para evitar que al realizar el codo, el tubo se deforme.
4. Encender el reverbero o en su defecto una hoja de papel de periódico.
5. Desplazar el tubo 100 mm a ambos lados de la marca haciéndolo girar hasta que se caliente lo suficiente para efectuar el doblado.
6. Tener cuidado al aplicar la llama, para que la temperatura no llegue a afectar al tubo.
7. Retirar el tubo de la llama, y doblar con cuidado hasta conseguir el ángulo de 90°.
8. Tomar un paño mojado y pasarlo al codo hasta endurecerlo.
9. Retirar la arena o el cable del tubo, y de esta forma queda listo el codo de 90°.

Una vez que las tuberías eléctricas y las cajas necesarias para la instalación han quedado dispuestas, ya sea en el interior de placas (empotradas) o exteriormente, para recibir los alambres conductores e instalar los dispositivos eléctricos, se procede a su alambrado. Para ello se utiliza la cinta de alambrear (fig. 4.34a), que consiste en una cinta de acero flexible provista de una gaza (fig. 4.34b) en un extremo, a la cual se amarran los conductores para ser halados e introducidos en la tubería como se ilustra en la figura 4.34c.

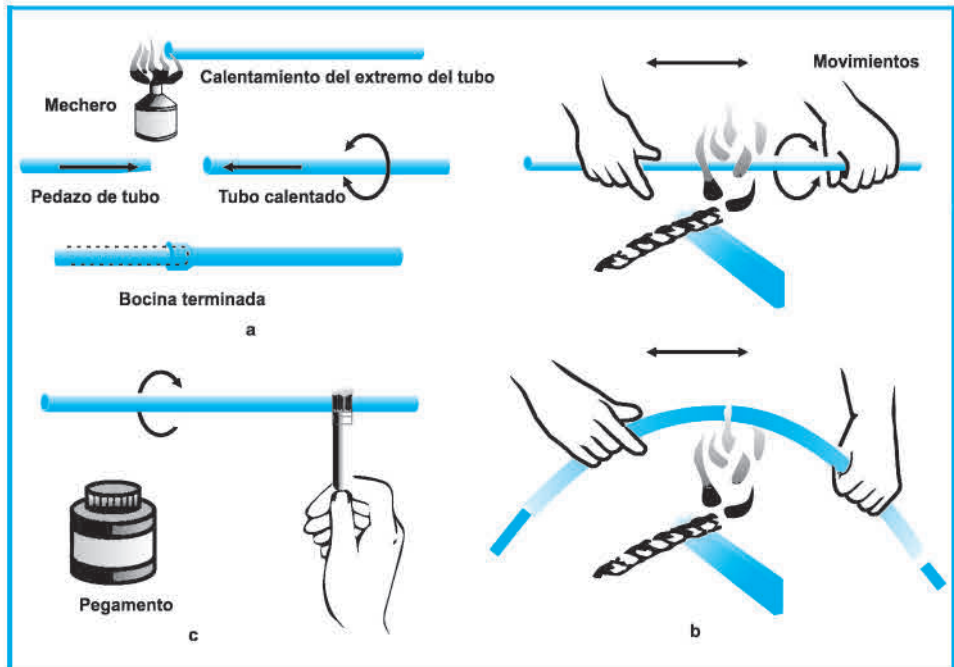


Fig. 4.33 Técnicas para el trabajo con las tuberías plásticas: a) embocinado; b) doblado; c) pegado.

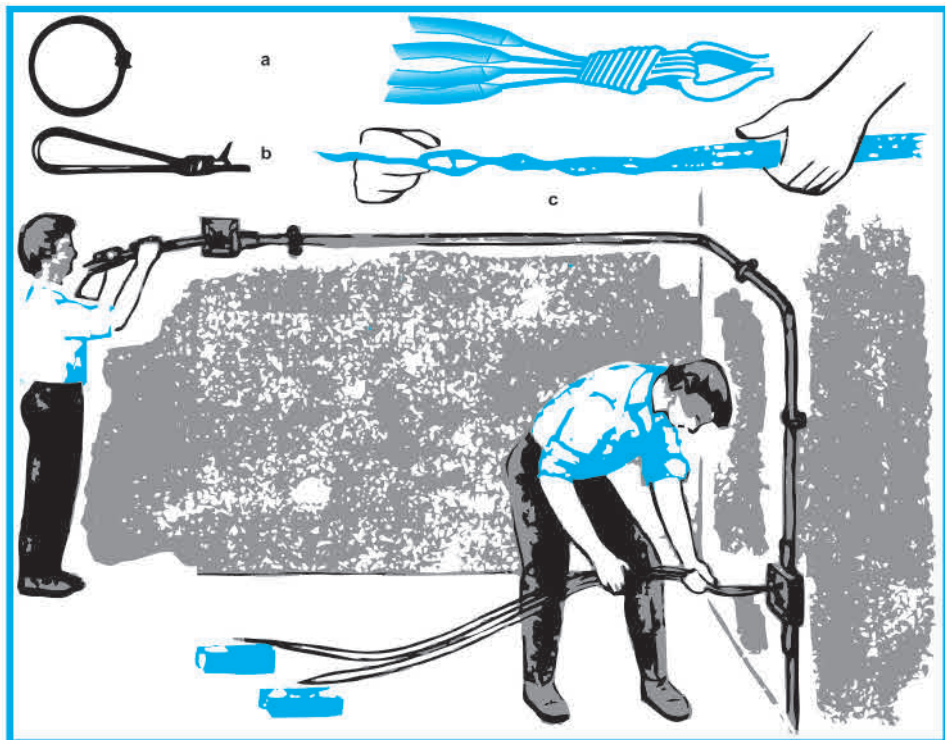


Fig. 4.34 Alambrado: a) cinta de alambrear; b) extremo de la cinta en forma de gaza; c) forma de realizar el alambrado.

En la identificación de los conductores eléctricos, cuyos extremos estarán en cajas eléctricas distantes unas de otras, se recomienda utilizar conductores con aislamiento de diferentes colores marcas u otra identificación, esto se hace con la finalidad de facilitar los empalmes o instalarlos correctamente a los dispositivos eléctricos.

Cuando se va a alambrear, la primera operación consiste en pasar la cinta de alambrear desde una caja eléctrica a la otra a través del conductor, de forma tal, que el extremo de la cinta donde se encuentra la gaza salga por la otra caja. En esta gaza se amarran los conductores eléctricos y, seguidamente, un obrero tira desde el extremo opuesto de la cinta por un lado, y otro, guía los conductores y ayuda a que estos avancen. Es importante que para poder realizar los empalmes eléctricos y efectuar las conexiones en los dispositivos eléctricos, los extremos de los conductores sobresalgan de las cajas aproximadamente 200 mm (fig. 4.35 a y b).

La instalación de un tomacorriente, una lámpara controlada por un interruptor, una lámpara controlada por dos interruptores de tres vías, etc., por conductos, solo se diferencia de las realizadas por ti sobre tableros o pizarras de trabajo, en que en estas, los conductores van alojados en el interior de un tubo y los dispositivos eléctricos van fijados en cajas eléctricas, de manera que lo fundamental en estas instalaciones es seguir la conexión del circuito que se trate. En la figura 4.36 a, b, c y d, se muestra la representación simbólica y esquemática de algunas de las instalaciones sencillas por conductos que podrás realizar en el taller de la escuela.

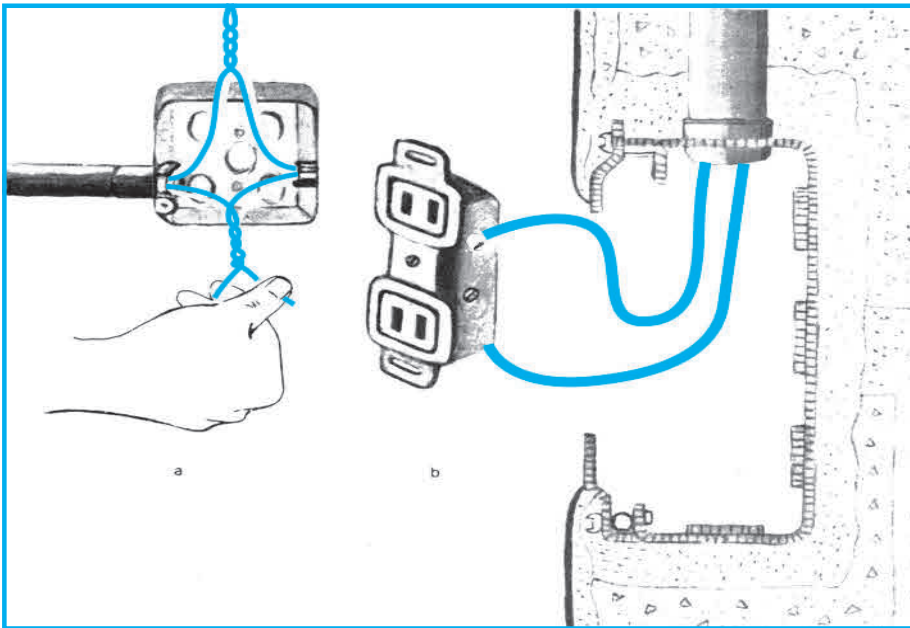


Fig. 4.35 Empalme e instalaciones: a) empalme de conductores en las cajas; b) instalación de tomacorrientes.

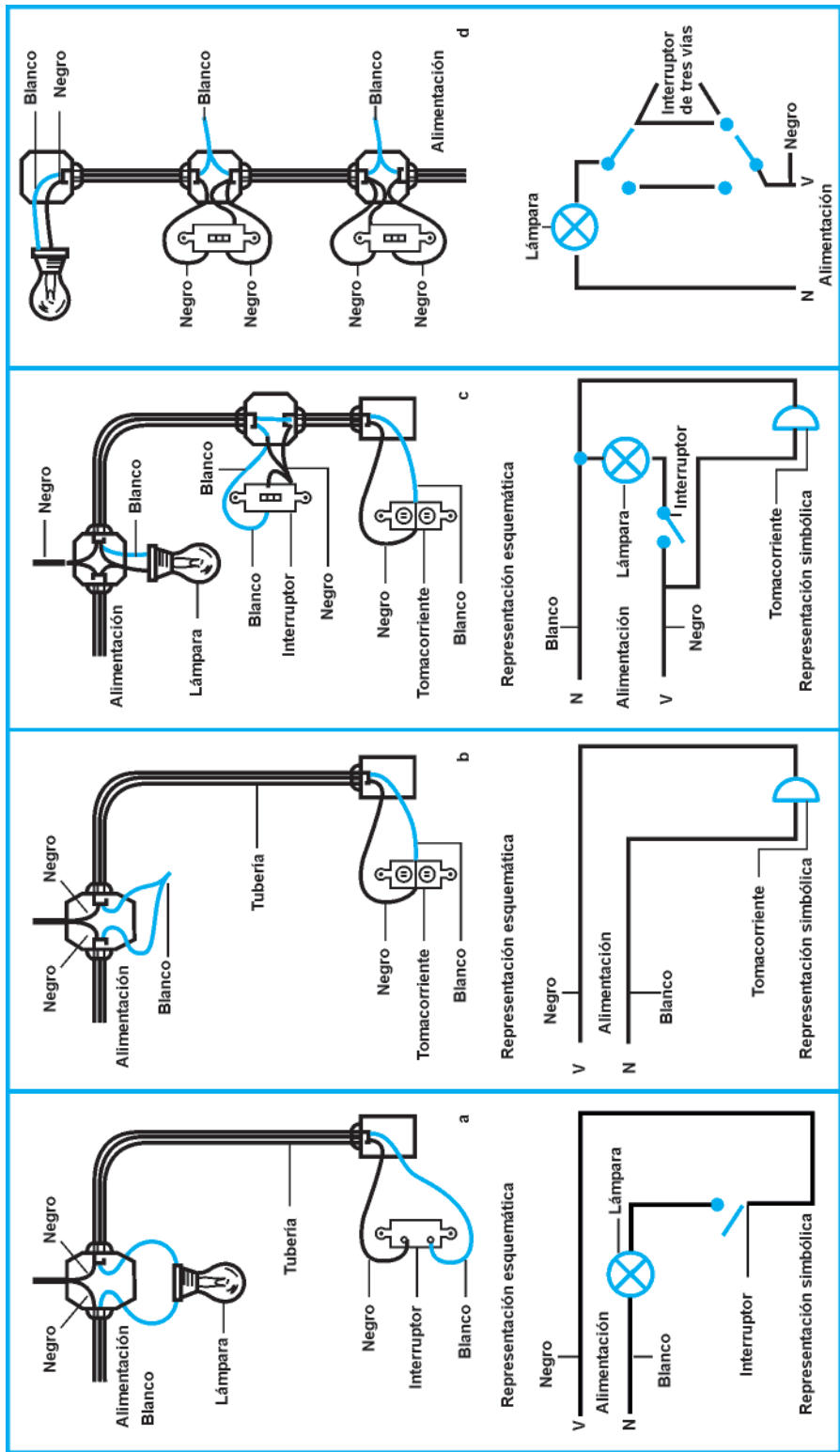


Fig. 4.36 Distintos tipos de instalaciones por conductos. Representación esquemática y representación simbólica: a) instalación por conducto de una lámpara incandescente controlada por un interruptor; b) instalación por conducto de un tomacorriente; c) instalación por conducto de una lámpara incandescente controlada por un interruptor y de un tomacorriente; d) instalación por conducto de una lámpara incandescente controlada por dos interruptores de tres vías.

CAPÍTULO 5

Reparaciones sencillas de instalaciones y equipos eléctricos

Las fallas más frecuentes en las instalaciones y equipos eléctricos, son los falsos contactos, malas conexiones, equipos defectuosos e interrupciones en determinados dispositivos de los circuitos.

En la determinación de estos desperfectos es utilizada la lámpara de pruebas, conocida anteriormente. Con ella puedes determinar la continuidad eléctrica en los cables de alimentación, resistencias eléctricas, fusibles, dispositivos eléctricos y partes de circuitos.

En la figura 5.1 puedes observar el esquema de la instalación de una lámpara de pruebas utilizada para comprobar continuidad.

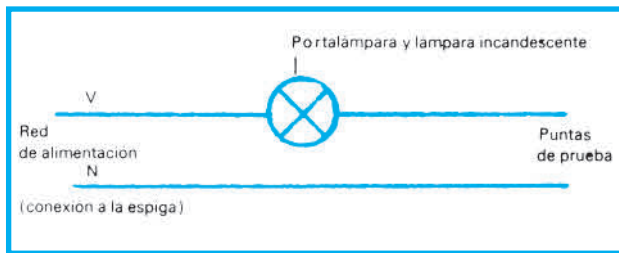


Fig. 5.1 Lámpara de pruebas.

En los párrafos siguientes se analizarán algunos desperfectos que se presentan en las instalaciones y equipos eléctricos y los procedimientos que se deben seguir en cada caso.

Comprobación de la continuidad en cables de alimentación

Es preciso aclarar que en algunos equipos eléctricos como planchas, tostadoras, grabadoras y otros, estos cables de alimentación se separan con gran facilidad, halando simplemente el enchufe y que otros equipos requieren de un desmontaje parcial.

En la determinación de la continuidad, primero se hace contacto con uno de los conductores de la lámpara de pruebas en uno de los terminales y con el otro conductor de la lámpara de pruebas se tocan alternativamente los pines de la espiga.

Si la lámpara enciende al tocar alternativamente los dos pines de la espiga, el cordón está en cortocircuito internamente.

Cuando la lámpara enciende al tocar uno y el otro no, se cambia para el primer terminal del cordón de alimentación y se prueba en el pin que no encendió anteriormente. Si en este momento no enciende, ese conductor está partido (fig. 5.2 a), pero si enciende nuevamente la lámpara, entonces el cordón está en buen estado (fig. 5.2 b), ya que hay continuidad normal en ambos conductores del cordón.

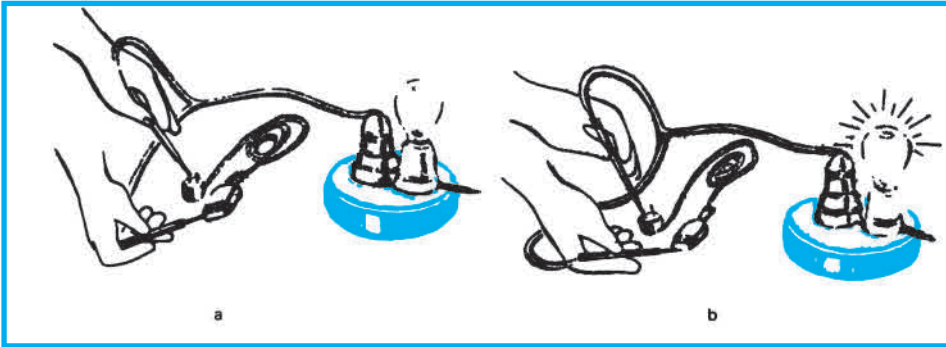


Fig. 5.2 Comprobación de la continuidad del cordón de alimentación con la lámpara de pruebas. a) no hay continuidad (lámpara apagada); b) hay continuidad (lámpara encendida)

Comprobación de la continuidad en resistencias eléctricas

Si necesitas comprobar continuidad en equipos que posean resistencias eléctricas, primero haces contacto con las puntas de la lámpara de pruebas en los extremos de la resistencia. Si la lámpara enciende, la resistencia está en buen estado (fig. 5.3a), pero si no lo hace está partida (fig. 5.3b). La figura 5.3 muestra la comprobación de la continuidad en la resistencia de una plancha.

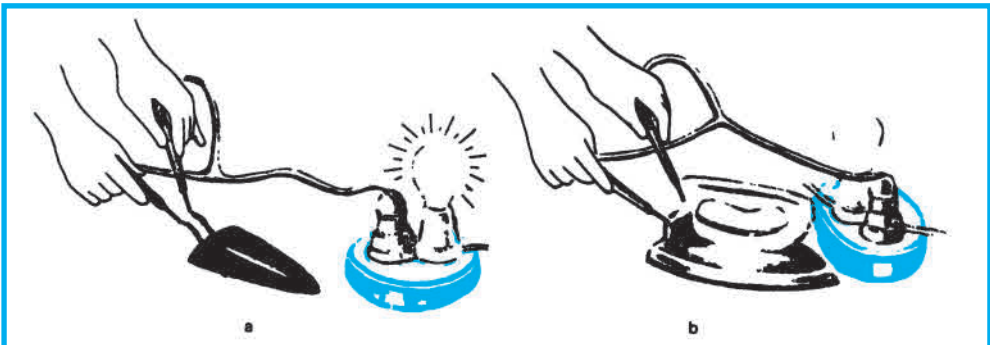


Fig. 5.3 Comprobación de la continuidad de la resistencia con la lámpara de prueba: a) la lámpara enciende, la resistencia está en buen estado; b) la lámpara no enciende, la resistencia está partida.

A continuación te explicamos algunos ejemplos de equipos que utilizan resistencias eléctricas en su funcionamiento y las posibles roturas menores que pueden repararse en la propia casa, por ti, así como las medidas de mantenimiento y conservación que debes tener en cuenta.

Plancha eléctrica

Antes de comenzar a detallar los componentes de la plancha eléctrica, debes saber que estas se fabrican de dos tipos, fundamentalmente: las que reciben la energía directamente en la resistencia, conocidas como planchas directas, y las que poseen control de regulación de temperatura (termostato) llamadas planchas automáticas (fig. 5.4a). Hay muchos tipos de planchas directas y automáticas, pero el principio de funcionamiento es el mismo .

Componentes fundamentales de las planchas

La plancha eléctrica consta de diferentes partes como podrás observar en la figura 5.4a y b.

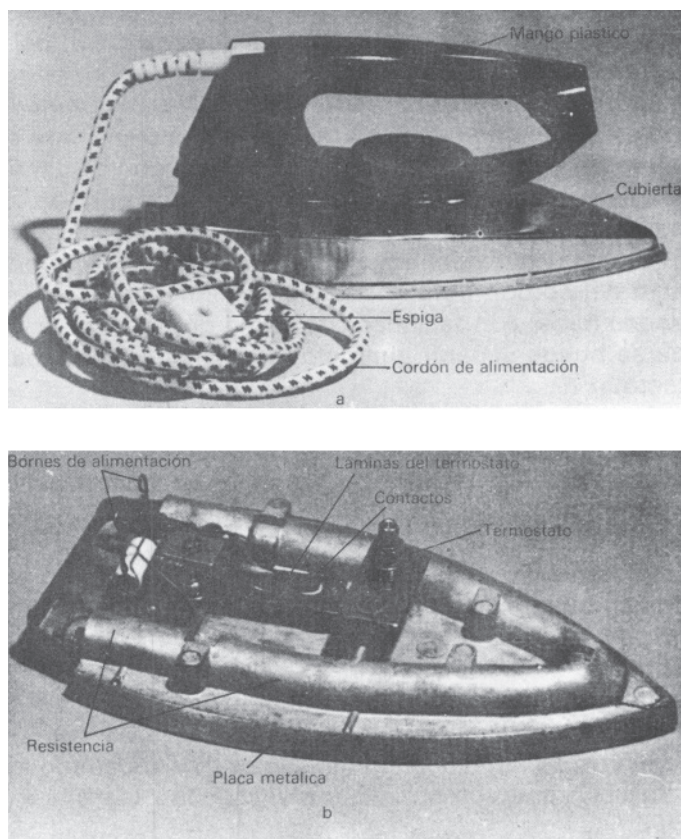


Fig. 5.4 La plancha eléctrica: a) sus partes b) esquema interior.

En la actualidad, las planchas de calentamiento directo prácticamente no se fabrican por lo cual se te explicarán las de calentamiento regulable o automáticas.

Roturas menores que pueden arreglarse en la casa

Si conectas la plancha a la corriente, esta debe empezar a calentarse paulatinamente. Las planchas que disponen de piloto, indicarán por el encendido de la luz, que están en condiciones de trabajo, sin necesidad de más comprobación. En las carentes de piloto, la comprobación deberá efectuarse acercando con precaución la plancha a la mano, para poder determinar el calor.

Si al realizar la conexión de la plancha, la luz del piloto no se enciende, puede estar motivado por dos causas fundamentales: que no funcione el piloto; cosa que podrás comprobar al tacto si, a pesar de que la señal indicadora no se enciende, la plancha se calienta y que no funcione el piloto, por que no funciona la plancha.

En el primer caso, la reparación consiste en cambiar la lámpara del piloto, lo que harás según el tipo de plancha.

En el segundo caso, es decir, cuando no se calienta la plancha, la comprobación deberá ser más trabajosa, y la realizarás de las formas siguientes: Primeramente verificarás si el tomacorriente en el cual conectaste la plancha, dispone de corriente. Para ello puedes enchufar cualquier otro aparato eléctrico o simplemente una lámpara insertada en un portalámparas con dos puntas de pruebas (lámpara de pruebas directa), como puedes observar en la figura 5.5. Si hay corriente, comprobarás que no haya ninguna deficiencia en la conexión de la plancha. Para esto, mirarás si los bornes de la espiga están debidamente conectados al cordón de alimentación, posteriormente compruebas la continuidad en el cordón de alimentación. Esta comprobación se realiza con la lámpara de pruebas.

En las planchas con conexión independiente o directa, la comprobación de la continuidad del cordón de alimentación por medio de la lámpara de pruebas, la puedes hacer con facilidad, debido a que el cordón de este tipo de plancha se puede separar simplemente halando el enchufe de los pines de contacto.

En las planchas de conexión automáticas (fig. 5.4) esta comprobación tendrás que realizarla mediante un desmontado parcial de esta.

Generalmente, todas las planchas disponen de una placa que se sujeta con tornillos, que es la que contiene el manguito de goma o de plástico, por donde el conductor de la conexión entra en el interior de la plancha. Al destornillarla, quedará a la vista y con fácil acceso, el sistema en que se fijan los terminales del cordón de alimentación con los de la plancha.

Con el destornillador separas los terminales del cordón de alimentación, y con la lámpara de pruebas comprueba la continuidad en los cables de alimentación como se explicó anteriormente (fig. 5.2).

Si esta comprobación muestra que existe continuidad, entonces será señal de que la avería es interior; es decir, de que está dañado alguno de los elementos básicos que componen la plancha: la resistencia o el termostato.

En cualquier caso, es preciso desmontar complemente la plancha. Esta operación, si bien es delicada y exige atención, no es difícil, pero no se

puede detallar en general, pues cada tipo de plancha del mercado tiene sus características particulares.

Una vez desmontada la plancha habrá que averiguar en donde radica la avería. Examinarás el estado de la resistencia, la cual se halla entre dos placas aisladas.

Para comprobar la continuidad de la resistencia, haces contacto con las dos puntas de la lámpara de pruebas (fig. 5.5). Si la lámpara enciende, la resistencia está en buen estado, pero si no lo hace está partida y hay que proceder a desarmarla para su reparación o sustitución.

Podrás sustituir la resistencia en planchas que lo permitan (generalmente modelos antiguos), pero hay planchas de modelos modernos en que no puedes cambiar solo la resistencia, sino que deberás cambiar enteramente la pieza que la contiene.

Cuando estés revisando la continuidad de la resistencia, es conveniente que compruebes si esta tiene pase a las partes metálicas, para ello coloca una de las puntas de la lámpara de pruebas en uno de los pines y, la otra, en la parte metálica. Si la lámpara enciende, hay pase de corriente, si no enciende, no existe o por lo menos, no es suficientemente fuerte como para encender la lámpara. Para detectar pases pequeños, se usan instrumentos más precisos, por ejemplo, la lámpara de neón.

Si la resistencia está en buenas condiciones, la avería puede ser debida a un mal funcionamiento del termostato o a que esté deficientemente conectado. desperfecto que debe repararse en un taller especializado.

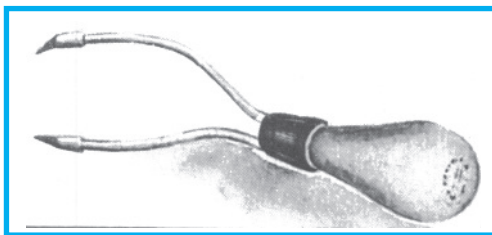


Fig. 5.5 Lámpara de pruebas.

Mantenimiento y conservación de las planchas

El tiempo de duración y la explotación que se le puede dar a un equipo electrodoméstico, depende del mantenimiento y la conservación que le dé el usuario.

Para lograr esto, es conveniente cumplir entre otras las siguientes normas:

1. Limpiar la placa metálica, si esta presenta alguna suciedad, con un paño humedecido en una disolución de vinagre en agua a partes iguales y después frotarla con otro paño humedecido en agua.
2. Limpiar periódicamente la superficie niquelada de la plancha con un paño mojado en queroseno (luz brillante).
3. Dejar que la plancha pierda calor antes de arrollar el cordón de alimentación a su alrededor y guardarla.
4. Revisar periódicamente el cordón de alimentación, para comprobar que no esté pelado o partido, así como la conexión de este con la espiga.

5. Evitar desconectar la plancha de la toma de corriente, halándola por el cordón de alimentación.
6. Impedir las caídas y golpes de la plancha.

Encendedor eléctrico para cocina

Los encendedores, son de gran utilidad en el hogar, pues contribuyen a mejorar las condiciones de vida. Generalmente, se construyen de forma artesanal.

Componentes fundamentales

El encendedor eléctrico consta de diferentes partes las que puedes observar en la figura 5.6.

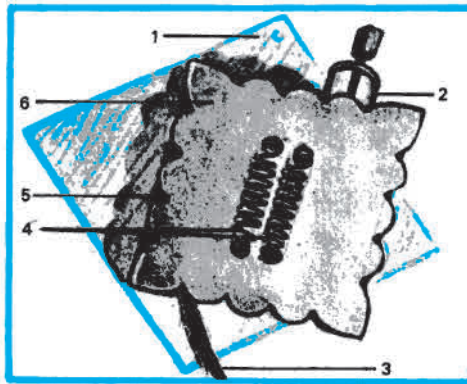


Fig. 5.6 Encendedor eléctrico para cocina: 1) base de madera; 2) frasco para el alcohol; 3) conductores; 4) espiral; 5) caja que cubre la resistencia; 6) placa frontal.

En el circuito eléctrico de un encendedor, se encuentra instalada una resistencia que se utiliza para disminuir la intensidad de la corriente, cuando se cierra el circuito entre los dos espirales de alambre con el rayador. En la figura 5.7 te mostramos el esquema eléctrico de un encendedor.

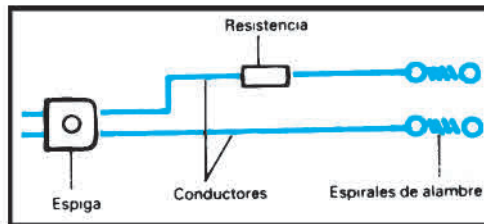


Fig. 5.7 Circuito del encendedor eléctrico para cocina.

Roturas que pueden arreglarse en la casa

La rotura más frecuente que puede presentarse es el deterioro de la resistencia y las espirales de alambre, ya que este equipo funciona cuando

se provoca un cortocircuito entre dichas espirales de alambre con un rayador. Además, en él es frecuente el deterioro de la cubierta de los conductores de alimentación por la resistencia que ofrece el paso de la corriente cuando se cierra el circuito.

Mantenimiento y conservación de los encendedores

Después de usado el encendedor por algún tiempo, se oxidan las espirales, y es necesario que lo limpies para lograr un buen contacto con el rayador y que cierre el circuito.

Cocina eléctrica

En la actualidad se fabrican distintos tipos de cocinas eléctricas en cuanto a la cantidad y tipo de hornillas, así como por las características del mueble, pero su principio de funcionamiento no difiere uno del otro.

Componentes fundamentales de las cocinas eléctricas

La cocina consta de los componentes siguientes: hornillas (resistencia), interruptores, muebles o gabinete, cordón de alimentación y enchufe.

Roturas menores que pueden repararse en la casa

Si al conectar la cocina al tomacorriente, esta no funciona, debes comprobar si no hay ninguna deficiencia en la conexión. Primeramente comprobarás que el tomacorriente en el que se ha conectado la cocina dispone de corriente, lo cual se determina con la lámpara de prueba directa y, seguidamente, comprobarás que los conductores del cordón de alimentación estén bien conectados a la clavija, además, verificarás la continuidad.

Después de comprobar que no existe ninguna deficiencia en la conexión de la cocina, observarás si las resistencias están en buen estado, es decir, si alguna de las resistencias se encuentra partida. Una solución provisional puede ser empalmarla, y si la partidura está en la parte inicial o final, simplemente se retira esa parte y haces de nuevo la conexión. Estas reparaciones no son recomendables, pues alteran la resistencia eléctrica en la zona empalmada, lo recomendable es sustituirla por otra resistencia en buenas condiciones.

Mantenimiento y conservación de las cocinas eléctricas

El buen estado de la cocina, se logra procurando que no se derramen líquido sobre las hornillas, ya que esto provoca que se deterioren las resistencias.

Al usar la cocina no debes mantener las hornillas funcionando por largo tiempo sin tener ningún objeto sobre ella, pues el calor desprendido por la hornilla debe ser disipado, de lo contrario, esta se deteriora.

Comprobación de la continuidad en fusibles

Cuando un circuito cualquiera es sometido a una pequeña sobrecarga que exceda la capacidad de sus conductores y sus fusibles, estos se van

calentando cada vez más hasta que finalmente se funde la tira metálica que sirve de enlace, y se abre el circuito.

Si un circuito es sometido a una sobrecarga severa o se produce un cortocircuito, el fusible se funde y salta instantáneamente, lo que a veces produce chispazos considerables. Esto es conveniente que suceda porque si los fusibles no se fundieran inmediatamente, se estropearía el aislamiento de los conductores a consecuencia del gran calor producido por la intensa corriente.

La continuidad en los fusibles de tipo tapón o en los capsulares se comprueba utilizando la lámpara de pruebas. En el contacto central de los tapones se coloca un extremo de la lámpara y el otro, en el contacto lateral que está situado en la rosca exterior de contacto, si la lámpara no enciende, es que la lámina fusible está partida y por el contrario, si enciende, es que está en buen estado.

Si son fusibles capsulares se procede de igual manera con la lámpara de pruebas, lo que en este caso, las puntas de la lámpara se colocan en los tapas o casquillos metálicos roscados de los extremos o en las cuchillas.

De forma similar se procede con los fusibles capsulares de bajo amperaje utilizados en los televisores y otros equipos eléctricos.

La reposición de los fusibles tapones o capsulares es una operación muy sencilla, en el primer caso, desconectas la red de alimentación a través del interruptor de cuchilla, el cual posee los fusibles tapones, posteriormente desenroscas los fusibles y procedes a realizar la comprobación. De existir dificultades en uno de ellos, lo sustituyes colocando uno nuevo.

En el caso de los fusibles capsulares procedes de igual manera que con los fusibles tapones, con la diferencia que estos se encuentran colocados en el interruptor a presión y no roscados, por lo que su extracción y colocación debes realizarla con un alicate universal con forro aislante o un dispositivo construido al efecto.

Procedimiento para cambiar la lámina fusible

1. Desenroscar los casquillos que se encuentran en los extremos del fusible.
2. Eliminar la lámina fusible partida que se encuentra en el interior.
3. Sustituir la lámina por una nueva, teniendo en cuenta el amperaje indicado.

Colocar de nuevo los casquillos roscados y realizar su comprobación.

Interrupciones más frecuentes en las lámparas fluorescentes

El primer paso que debes seguir es comprobar la existencia de corriente eléctrica en el circuito; esta comprobación se realizará utilizando la lámpara de pruebas directa, mostrada en la figura 5.5.

Posteriormente se comprueba el encendedor, para ello se quita el encendedor de la lámpara y en su lugar se sitúa el falso encendedor que se ilustra en la figura 5.8. Si los extremos de la lámpara encienden durante

el período de arranque y es posible encender la lámpara con un rápido movimiento del falso encendedor, puede considerarse que la causa de la interrupción es el encendedor original. Otra forma de realizar esta comprobación es utilizando un encendedor en buen estado.

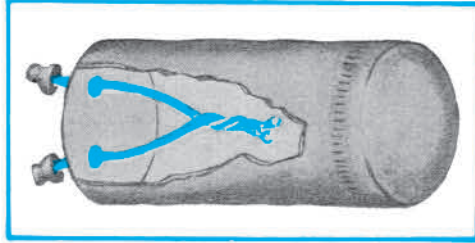


Fig. 5.8 Falso encendedor que se hace poniendo los contactos en cortocircuitos.

Si no ha sido posible encender la lámpara por el procedimiento anterior, entonces cambia los tubos por otros que se conozca que estén en buen estado. De no dar resultado, es decir, si la lámpara continúa sin encender, ello nos indica que el circuito está abierto. Esto puede deberse a un falso contacto en los portalámparas o que esté abierto el enrollado de la bobina de reactancia.

También puede conectarse el falso encendedor en su portaencendedor correspondiente, rotar el tubo suavemente en los extremos junto a los portalámparas y al mismo tiempo, poner la corriente para ver si existen contactos flojos, después halar, si es posible, los conductores con la misma finalidad. Esta prueba se denomina de falso contacto.

Si por las pruebas mencionadas no se detecta la interrupción, entonces el defecto debe estar en el enrollado de la bobina de reactancia. Dicho enrollado debes probarlo independientemente en circuito abierto, haciendo pruebas de continuidad y de pases de corriente. Para realizar estas comprobaciones puedes utilizar la lámpara de pruebas.

En el primer caso comprobarás si existe continuidad en la bobina de la reactancia, para lo cual conecta las puntas de pruebas en los terminales de salida de la reactancia, y si la lámpara enciende la reactancia se encuentra en buen estado. De no encender esta, es que está abierta por lo cual debe reponerse.

En el segundo caso se comprobará si existe pase de corriente, para ello colocas un terminal de la lámpara de pruebas en uno de los bornes de salida de la reactancia y el otro terminal de la lámpara en la cubierta metálica de la reactancia. Si la lámpara enciende, hay pase, si no enciende, no existe, o no es lo suficientemente fuerte como para encender la lámpara.

Este procedimiento se repite con cada uno de los terminales de salida de la reactancia.

Para comprobar si los portalámparas están en buen estado puedes auxiliarte de la lámpara de pruebas según se muestra en la figura 5.9.

Cuando la lámpara fluorescente no llega a encender por completo o se enciende y se apaga continuamente se debe a problemas en el encendedor o en el tubo fluorescente, el que puede estar en mal estado. Esto se comprobará de la manera explicada anteriormente.

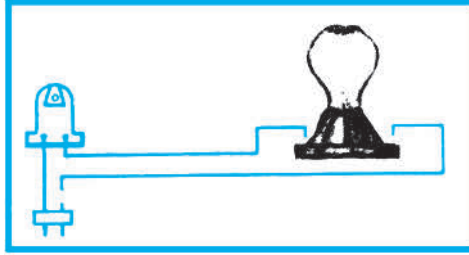


Fig. 5.9 Utilización de la lámpara de pruebas para comprobar si el portalámpara está correcto.

Otras dificultades que se presentan en las instalaciones eléctricas

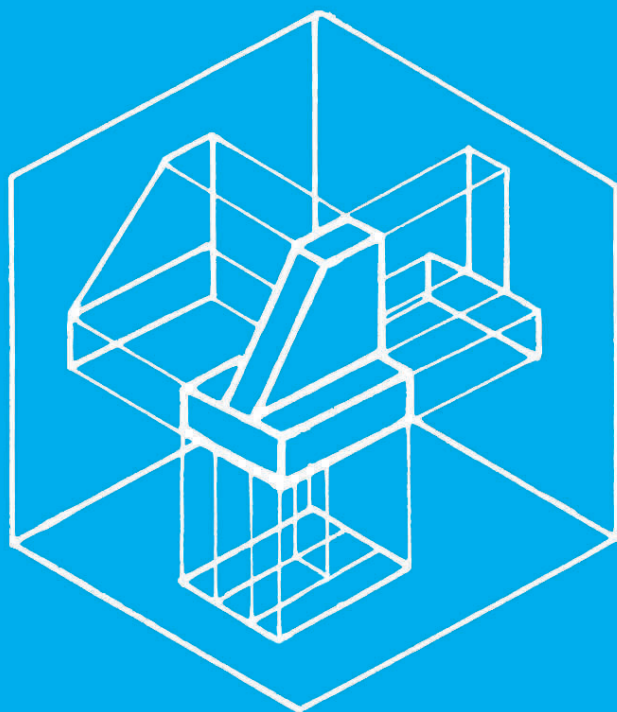
En ocasiones algunas instalaciones eléctricas ya sean luces incandescentes o de otro tipo no funcionan. En todos estos casos las dificultades que generalmente se presentan son las siguientes:

1. No llega corriente al circuito.
2. La lámpara está fundida.
3. Alguno de los dispositivos conectados al circuito está en mal estado (portalámparas, interruptores, tomacorrientes, etcétera).

En todos estos casos, para determinar la dificultad existente se utiliza las lámparas de pruebas y las herramientas usadas en los trabajos de electricidad.

SEGUNDA PARTE

Dibujo básico



CAPÍTULO 1

Introducción

Desde épocas remotas de la humanidad, los hombres tuvieron necesidad de comunicarse entre sí, y como consecuencia surgieron el lenguaje y la representación gráfica.

Diversas pinturas de épocas remotas fueron encontradas por arqueólogos en las profundidades de algunas cuevas, de regiones montañosas. Estas pinturas realizadas en las rocas de las cavernas y dibujadas con almagre por hombres de la antigüedad se remontan a más de 25 000 años.

El empleo de la pintura como vía de trasmisión de información e ideas, o como medio de expresión estética fue encontrada también en los restos de antiguas ciudades.

Al evolucionar la sociedad esta manifestación del dibujo se fue transformando y dio origen al dibujo artístico y posteriormente al dibujo técnico (fig. 1.1).

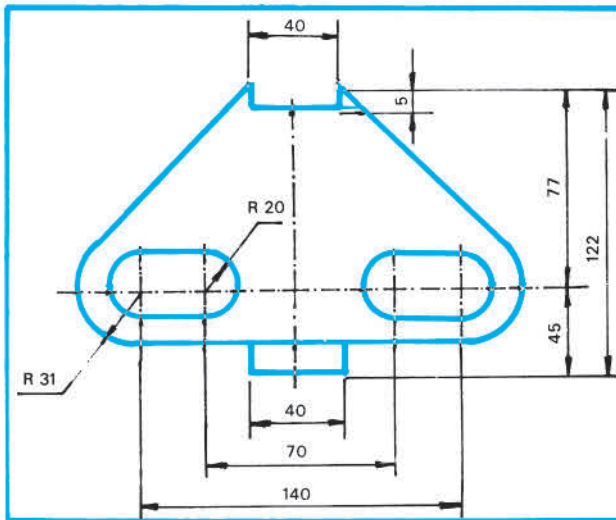


Fig. 1.1 Dibujo Técnico.

El dibujo artístico refleja la realidad como si el observador estuviera viéndolo en ella. Para lograrlo, el artista o dibujante se vale de colores para obtener combinaciones de luces y sombras hasta alcanzar la representación.

Por su parte, el dibujo técnico es el idioma gráfico utilizado por dibujantes, técnicos, ingenieros y otros, para representar las ideas que permitan posteriormente la construcción de un artículo.

En este grado estudiarás el Dibujo Básico, que es como se denomina a esta parte del contenido, y que constituye la base esencial y necesaria en la que se sustenta el Dibujo Técnico, el que conocerás en grados posteriores.

La iniciación de conocimientos y el desarrollo de habilidades en el Dibujo Básico, te permitirán interpretar y representar la forma y las características de los artículos que construirás en el taller.

Para elaborar correctamente un dibujo es necesario estar familiarizado con los procedimientos de trabajo en el taller, pues todo lo que se representa gráficamente en el dibujo, ha de adquirir después en la realidad las características de un artículo de utilidad social, de ahí la estrecha relación entre el dibujo que estudiarás y el área de trabajos de taller (fig. 1.2).

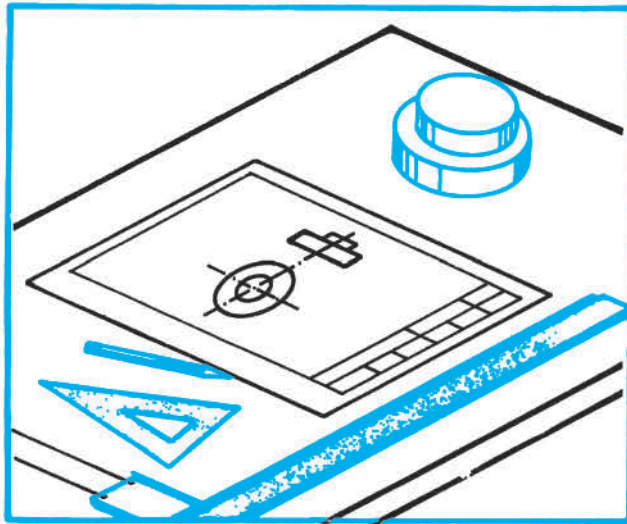


Fig. 1.2 Representación gráfica del objeto.

El desarrollo de la técnica y la tecnología contemporáneas, obligan al hombre, no solo a conocer el principio de trabajo y funcionamiento de las herramientas y maquinarias, sino también, a interpretar la documentación tecnológica que le servirá de guía en el proceso constructivo.

Mediante el dibujo se conocen los datos necesarios para la construcción de un objeto o artículo: la forma, las dimensiones, las características y los detalles, quedan reflejados en el plano de piezas; de ahí que el dibujo constituya el medio de información indispensable para los proyectos que realizarás en el taller.

CAPÍTULO 2

Conocimientos preliminares

Medios fundamentales para el trabajo en el aula de dibujo

En el proceso de confección de los dibujos es indispensable el empleo de un conjunto de medios y materiales. Para el que dibuja es necesario el conocimiento de las características generales de los medios, el uso, la manipulación y las normas de mantenimiento y conservación al trabajar con estos.

Tableros o mesas de dibujo

Constituyen el lugar donde se coloca el papel para realizar el dibujo. Se construyen de madera blanda y seca con listones de madera dura en las cabeceras para evitar deformaciones.

Los tableros poseen diversas dimensiones (fig. 2.1).

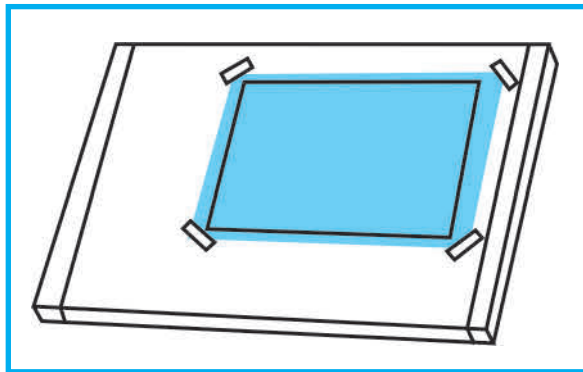


Fig. 2.1. Tablero de dibujo.

Los tableros deben forrarse con cartón fino o papel ligeramente grueso, lo que además de protegerlos facilita el dibujo y contribuye a que los trazos sean más suaves y uniformes.

Además de los tableros aislados se construyen también las llamadas mesas de dibujo.

Regla T

Constituye un medio de uso muy extendido, para los dibujantes. Consiste en una regla corriente con un travesaño en uno de sus extremos y se usa principalmente para trazar líneas horizontales.

El travesaño o rama corta de la regla está fijo a 90° , con relación a la regla. Otra de las funciones que realiza la regla T, es auxiliar el trabajo con los cartabones.

Para el trazado con este medio se procede de forma sencilla. Colocas el travesaño acoplado al lado izquierdo del tablero y realiza una ligera presión sobre el borde, de manera que este quede correctamente ajustado (fig. 2.2).

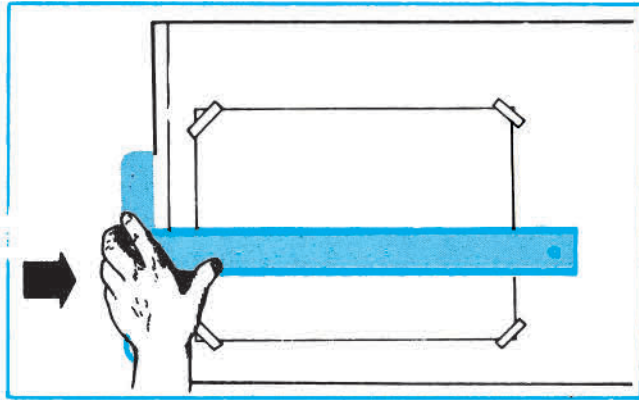


Fig. 2.2 Uso de la regla T.

Al utilizar la regla T, debes desplazarla por el borde referido mientras realizas el dibujo, pues el cambio de posición puede originar imprecisiones en el trazado de líneas. La regla T tiene tendencia a dar inexactitud en su extremo libre, la que será mayor cuanto más larga sea la regla. Al realizar el trazado de líneas horizontales, debes mantener el lápiz inclinado en el sentido en que trazas la línea, e inclinarlo y alejarlo del cuerpo, de manera que la punta del lápiz se acerque lo más posible al borde de la regla T (fig. 2.3a). La dirección del trazo se efectúa de izquierda a derecha y por el borde superior de la regla (fig. 2.3b).

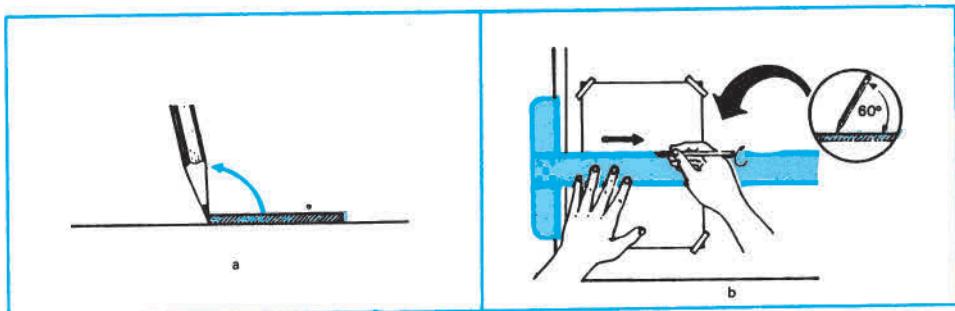


Fig. 2.3 Trazado: a) inclinación del lápiz para ejecutarlo; b) de líneas horizontales.

Terminado el trabajo, debes limpiar la regla y guardarla suspendida.

Reglas graduadas (milimetradas)

Estas reglas se utilizan básicamente para medir y transportar dimensiones. Se construyen generalmente de plástico transparente y pueden tener varias dimensiones, pero las que más se utilizan son las de 200 y 300 mm de longitud. La mayoría tiene sus bordes biselados lo que facilita la medición.

Cartabones

Son medios que generalmente se construyen de plástico. Se utilizan para el trazado de líneas rectas perpendiculares e inclinadas con respecto a las trazadas con la regla T.

Los cartabones son de distintos tamaños y tienen forma de triángulo rectángulo. Se fabrican dos tipos de cartabones uno de ellos se distingue por tener dos ángulos de 45° (fig. 2.4 a) y el otro, está formado por ángulos de 30° y 60° (fig. 2.4 b).

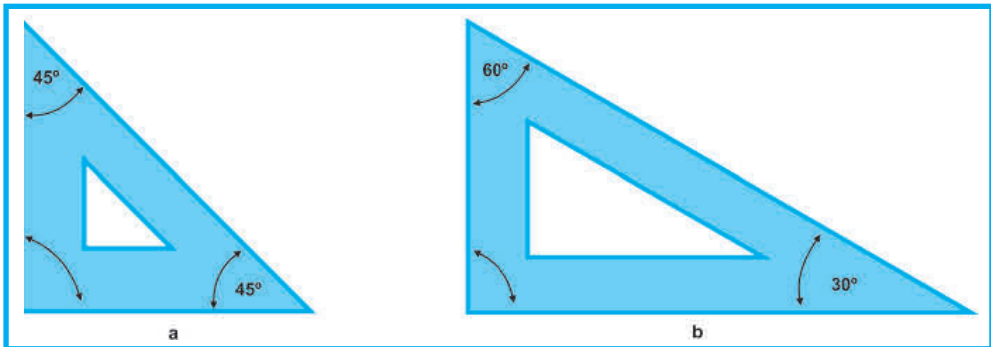


Fig. 2.4 Cartabones: a) de 45° ; b) de $30-60^\circ$

En el trazado con los cartabones es de gran importancia la ayuda de la regla T.

Al trazar líneas verticales debes mantener la regla T apoyada contra el borde del tablero y asegurarte de que todo el borde del cartabón se apoye sobre ella. La arista perpendicular del cartabón sobre la cual se traza se sitúa hacia la izquierda, procurando que la luz incida por ese lado (fig. 2.5).

Combinando la regla T y los cartabones puedes trazar líneas a 45° , 30° y 60° , tal como se ilustra en la figura 2.6

También se puede realizar el trazado de otras líneas inclinadas, en dependencia de la combinación que se haga con los cartabones y la regla T.

Los cartabones, al igual que los demás medios, debes cuidarlos con esmero. Evitar rayarlos, golpearlos, y al terminar el trabajo debes limpiarlos y guardarlos en lugares adecuados como son estuches, tablillas ranuradas y otros.

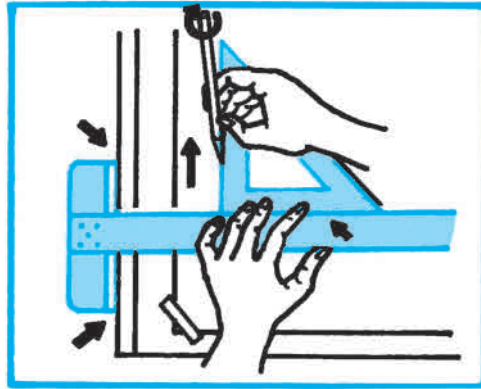


Fig. 2.5 Trazado de líneas verticales.

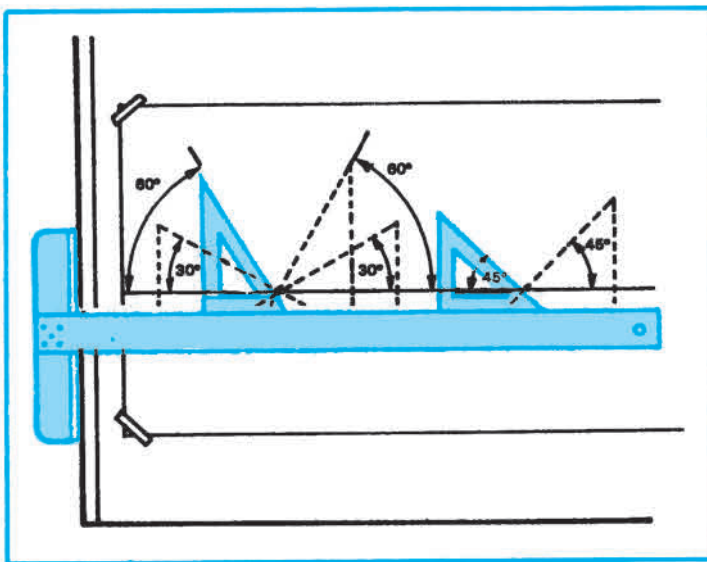


Fig. 2.6 Combinación de la regla T y cartabón.

Compás

Mediante este instrumento se resuelven una serie de problemas de geometría y de dibujo.

Con el compás puedes tomar longitudes, hacer comparaciones, trasladar dimensiones, además es el medio apropiado para trazar circunferencias o arcos.

El compás está compuesto por dos patas, que forman ángulos y que están articuladas por su vértice, de modo que se puede abrir más o menos, y lograrse mayor o menor abertura.

En sentido general, en la práctica del dibujo existen principalmente dos tipos de compases: el de punta fija y el de piezas (fig. 2.7) que es el que estudiarás.

Los compases de piezas como su nombre lo especifica, están formados por un conjunto de elementos que son intercambiables, en dependencia del trabajo que se va a realizar. Mediante ellos puedes efectuar trazos con lápiz o con tinta.

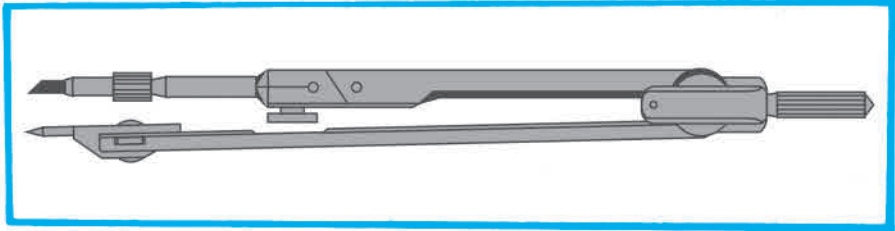


Fig. 2.7 Compás de piezas.

Bigotera

Se denomina así a un pequeño compás construido para el trazado con minas o tinta (fig. 2.8).

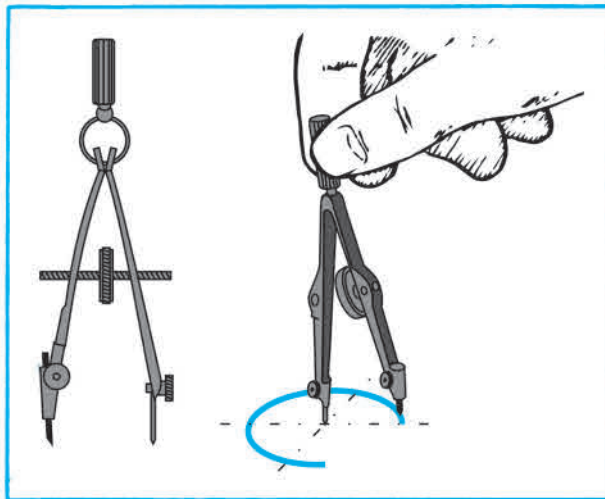


Fig. 2.8 Bigotera.

A diferencia de otros tipos de compases, con la bigotera puedes obtener mejor precisión y su mayor utilidad se demuestra en el trazado de circunferencias y arcos de pequeño radio.

Su abertura puedes regularla mediante un tornillo de rosca fina.

Antes de utilizar cualquier tipo de compás es necesario que sus puntas estén correctamente ajustadas, teniendo presente que la punta o aguja siempre debe sobresalir aproximadamente un milímetro con relación a la

punta de la mina, pues al efectuar el trazo con este medio la punta metálica penetra en el papel (fig. 2.9).

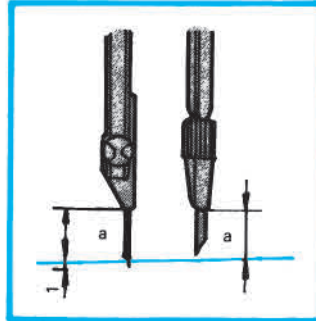


Fig. 2.9 Ajuste de las puntas del compás.

El afilado de la mina del compás se realiza en forma de cuña o bisel, tal como se observa en la figura 2.9. Este tipo de afilado no lo logras por medio de cuchilla, sino friccionando la mina sobre el afilador, para ello, la mina, una vez puesta en el compás, debes situarla inclinada sobre la mencionada superficie del afilador, con una inclinación aproximada, como se observa en la figura 2.10.

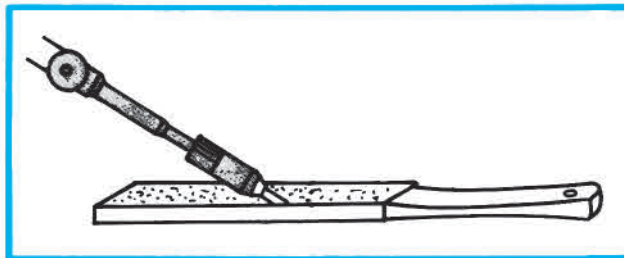


Fig. 2.10 Afilado de la mina del compás.

Para el trazado de circunferencias es necesario que cumplimentes medidas de precaución:

Inicialmente debes tomar la medida, aproximando el compás a la escala, después situar la aguja sobre el centro de trazado, seguidamente tomas el compás por el aditamento de manipulación y trazas la circunferencia con un movimiento continuo, el cual se realiza con los dedos índice y pulgar, manteniendo ligeramente inclinado el compás en el sentido del movimiento (fig. 2.11).

Algunos de los medios estudiados, como el compás, la regla milimetrada y otros te los encontrarás en el taller, donde también podrás utilizarlos al tener que representar los artículos que vas a construir.

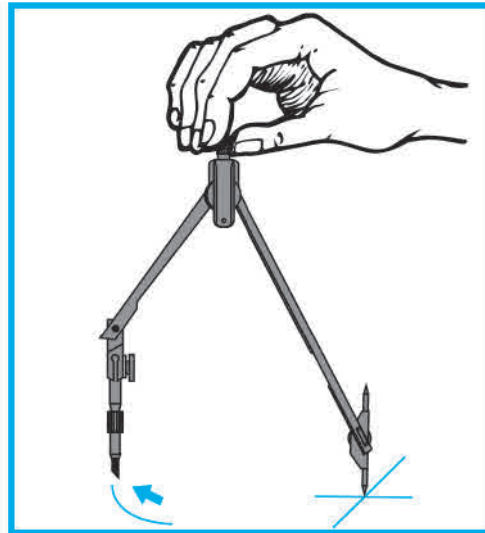


Fig. 2.11 Trazado con el compás.

Fijación del papel

Entre los elementos de fijación del papel se encuentran: las chinchas, o tachuelas, el papel engomado y los distintos tipos de cintas adhesivas, las que se sitúan en las esquinas del formato del papel (fig. 2.12).

En la fijación del papel al tablero o mesa de dibujo, es necesario observar que este quede bien apoyado y situado lo más cercano posible al borde izquierdo, así como separado del borde inferior de la mesa o tablero (fig. 2.12)

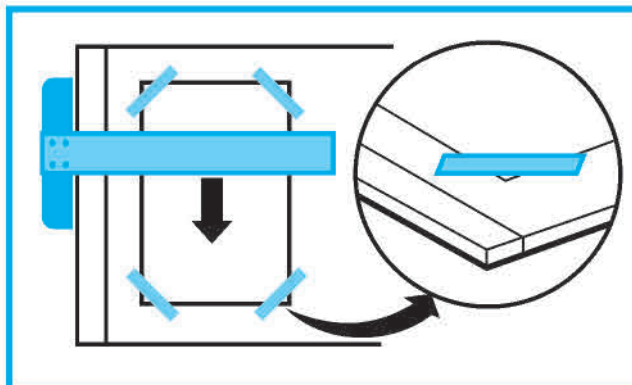


Fig. 2.12 Método para fijar el papel.

Con la regla T apoyada en el extremo izquierdo del tablero, haces coincidir el borde superior de esta con el borde superior del papel, y desplazando suavemente hacia abajo la regla T, colocas en las dos esquinas supe-

riores, el elemento de fijación que poseas. Después vuelves a trasladar la regla T, procurando que el papel quede estirado y sin arrugas, y finalmente colocas el elemento de fijación en las dos esquinas restantes.

Gomas de borrar

Las gomas se emplean para hacer desaparecer los trazos dejados por el lápiz. Están constituidas por diferentes sustancias y pueden ser de distintos colores y formas.

Para devolver a las hojas la claridad perdida como consecuencia del roce de los medios de trabajo y de las manos te recomendamos utilizar gomas blandas.

Para proceder a la operación de borrar, estiras el papel con los dedos y frotas la goma sobre este con movimientos cortos en el mismo sentido sobre la línea que borras. Debes evitar mojar la goma para borrar.

Lápices

Generalmente los dibujos se hacen a lápiz, es por ello que estos son tan importantes para el que dibuja. Los lápices pueden ser de sección cilíndrica o exagonal y en su interior poseen una barrita de grafito llamada mina, la que tiene distintos grados de dureza, que determinan su clasificación.

Atendiendo a la dureza de la mina los lápices se clasifican en blandos, medios y duros. Los lápices blandos se emplean para el trazado de líneas gruesas y se identifican con la letra B. Los medios son los que más aplicación tienen en el dibujo y se identifican con las letras F o HB. Los lápices duros se utilizan en el trazado de líneas finas y llevan la identificación señalada con la letra H.

El afilado del lápiz constituye un requisito que debe dominar todo estudiante (fig. 2.13). Para sacar la punta debes cortar la madera a un largo aproximado de 25 mm y dejar de 8 a 9 mm de la mina fuera de la madera (fig. 2.13); a la mina se le da forma cónica mediante un papel de lija o afilador, lo que permitirá que el trazado de las líneas sea uniforme en toda su longitud.

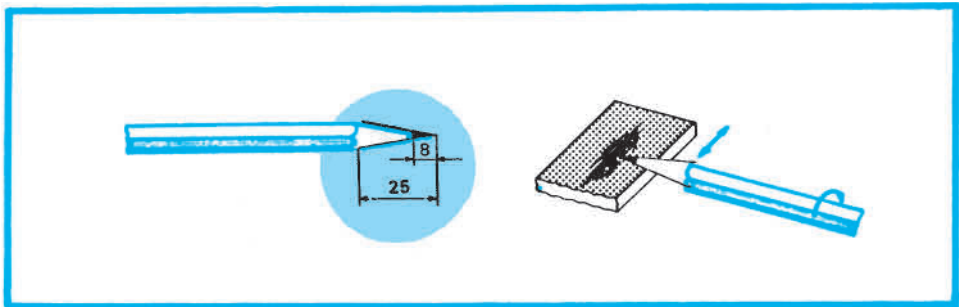


Fig. 2.13 Uso del afilador.

Durante el trazado de líneas, debes colocar el lápiz ligeramente inclinado y, a la vez, no empujarlo contra el papel. Para que la punta conserve su forma, es necesario que al trazar gires el lápiz entre los dedos.

Actualmente, además del lápiz se utilizan los portaminas o lapiceros, a los que se les sitúan minas de diferentes durezas.

Normas generales para el trabajo con los medios de dibujo

Una vez conocidos los medios que se emplearán en el Dibujo Básico, así como sus usos, es de vital importancia que conozcas los cuidados y precauciones que se deben tener al trabajar con ellos, por lo que a continuación se señalan algunas indicaciones de importancia:

1. Mantener las manos limpias de suciedades durante el trabajo.
2. Afilar el lápiz por el extremo no rotulado.
3. Afilar el lápiz lejos del dibujo para no ensuciarlo.
4. Mantener las gomas de borrar limpias y nunca mojarlas para efectuar el borrado.
5. Trazar las líneas horizontales siempre por el borde superior de la regla T.
6. Utilizar la regla T y los cartabones pero solo con plumas o lápices.
7. Utilizar los cartabones apoyados en el borde superior de la regla T cuando se combinan con esta.
8. Evitar el uso de aceites en las articulaciones de los compases.
9. Impedir que los compases se usen como punzones.
10. Limpiar los instrumentos antes de guardarlos.

Noción de norma estatal (Norma Cubana)

En la representación de artículos y en su posterior construcción en el taller, es necesaria la reglamentación de dimensiones, así como los tipos de líneas empleadas con el propósito de que el artículo que se dibuja responda a determinadas exigencias de calidad.

Esta actividad dirigida a establecer e implantar reglas, con el objetivo de ordenar una actividad determinada para el beneficio de los interesados es lo que se conoce como *normalización*.

La normalización no surgió en la sociedad actual sino que proviene de la necesidad natural del hombre de organizarse.

La normalización tiene como objetivo la unificación de los parámetros de los artículos que se representan y construyen a escala nacional e internacional. Por ejemplo: en diversos países se fabrican bombillos, si cada fabricante construye la rosca en forma arbitraria, sería imposible que los bombillos enroscaran en sus receptáculos, de ahí la importancia que tiene establecer normas o reglas para que internacionalmente todos los artículos se construyan siguiendo una igualdad.

Por la importancia que tiene la actividad de normalización, se crea en Cuba, el Instituto Cubano de Normalización, Metrología y Control de la Ca-

lidad, actualmente Comité Estatal de Normalización, el cual ha publicado cientos de normas cubanas (NC). Las normas cubanas son documentos que expresan las conclusiones de una actividad de normalización, en las cuales se dan solución a problemas que se repiten.

Líneas

El empleo de diferentes líneas constituye un recordatorio de los conocimientos que adquiriste en quinto y sexto grados cuando al representar las vistas aplicaste distintos tipos de líneas.

En el dibujo, el utilizar diferentes líneas tiene como objetivo una mejor comprensión del artículo u objeto que se representa.

En las normas cubanas se establecen los tipos de líneas empleados en la representación de artículos, siendo las más utilizadas las siguientes:

Línea gruesa continua. Se utiliza para el trazado de los bordes visibles y contornos exteriores visibles de los artículos.

Línea fina continua. Se emplea en el trazado inicial de los artículos como guía para el trazado de letras y para el dimensionado. Tiene un grosor de $\frac{1}{4}$ con respecto a la línea gruesa continua.





Líneas	Denominación	Espesor
	línea gruesa continua	1
	línea de trazos cortos	$\frac{1}{2}$
	línea continua	$\frac{1}{4}$
	línea de trazos cortos y largos	$\frac{1}{4}$

Fig. 2.14 Tipos de líneas utilizadas en el dibujo.

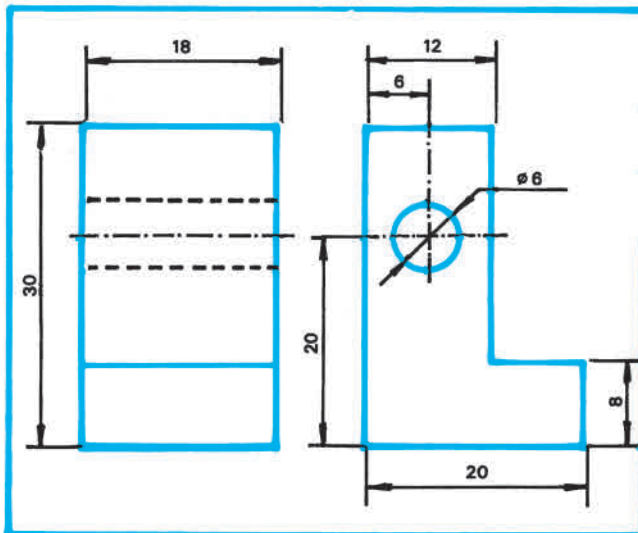


Fig. 2.15 Objeto formado por varios tipos de líneas.

Línea de trazos cortos. Se emplea en el dibujo para indicar las aristas interiores y bordes ocultos de los artículos. Esta línea tiene un grosor de $1/2$ con respecto a la línea gruesa continua.

Línea de trazos largos y cortos. Es la utilizada en la representación de ejes de simetría, en cuerpos que sean de revolución (cilindro, cono y esfera) y su grosor es de $1/4$ con respecto a la línea gruesa continua (fig. 2.14).

En la figura 2.15 se representa un artículo donde se muestran las líneas referidas.

Formato A4

Desde épocas remotas se ha dicho que el dibujo es el idioma universal de los técnicos.

Para afirmar lo anterior el dibujo debe ejecutarse teniendo en cuenta un conjunto de convenciones y normas, con los cuales debe estar bien identificado el que lo interpreta o realiza.

Según lo expresado en el Dibujo Técnico, están sujetos a norma todos los elementos, desde el tamaño del papel en el que se representará el artículo, hasta los símbolos, las letras, los números y las líneas que se utilizarán.

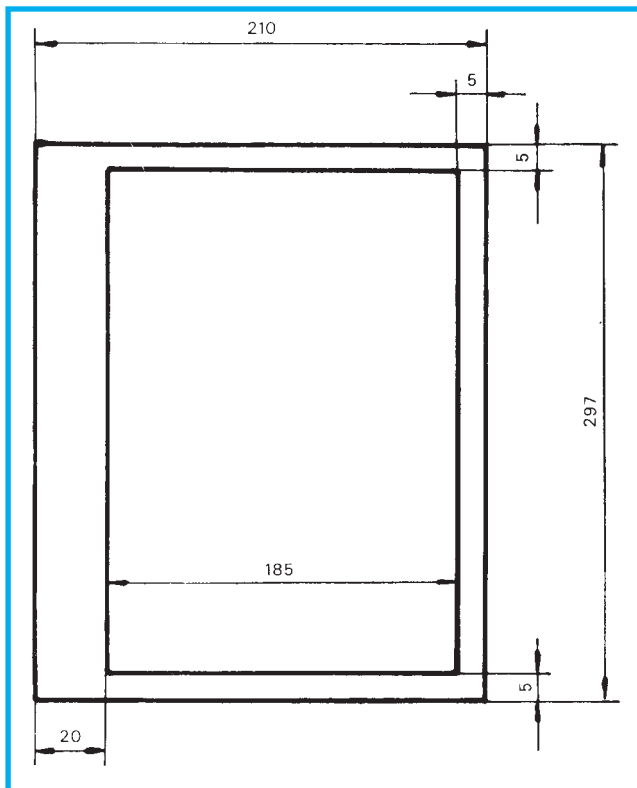


Fig. 2.16 Dimensiones del formato A4.

En la elaboración de los dibujos se han adoptado distintos tamaños de papel establecidos por las normas cubanas.

En este grado utilizarás el formato A4, cuyas dimensiones son 210 x 297 mm y que se muestra en la figura 2.16. En esa misma figura además se distinguen las dimensiones de los márgenes.

Este formato se situará en la mesa o tablero de forma tal que su dimensión mayor constituya la posición vertical.

Cajetín

Se define como cajetín el espacio que se destina dentro del formato para escribir la identificación del dibujo y las indicaciones de este.

En el formato que utilizarás en este grado, el cajetín estará situado en el extremo inferior y ajustado a las características y dimensiones según se muestra en la figura 2.17.

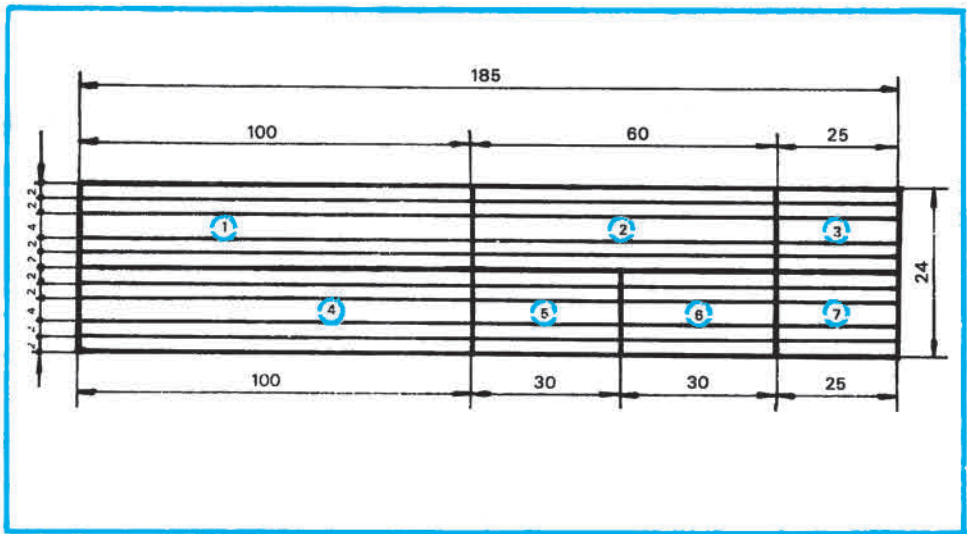


Fig. 2.17 Cajetín escolar.

Las especificaciones del cajetín las puedes observar en la figura 2.17, donde aparecen numeradas. Estas son las siguientes: denominación del artículo (1); nombre del alumno (2); grupo y número en la lista (3); nombre de la escuela (4); escala (5); fecha (6); número de cuartilla (7).

Indicaciones para llenar el cajetín

1. Se escribirán con mayúsculas (6 mm) solamente la denominación del artículo y el nombre de la escuela, el resto de los letreros se escribirán combinando mayúsculas y minúsculas.
2. La fecha se escribirá según lo establecido en las normas cubanas. Representación numérica de fecha. Por ejemplo: 18 de septiembre de 1988, se escribirá 88.09.18.
3. El grado y número de lista se escribirán con número arábigo y separados por guión. Ejemplo: 07-10 (grado séptimo, y alumno número 10 en el registro de asistencia).

CAPÍTULO 3

Rotulado

El rotulado es el arte de confeccionar un letrero, mediante la utilización de letras, números y signos. En el dibujo, esta actividad es sumamente importante ya que en la mayoría de los documentos técnicos se hace necesario la inclusión de notas, cifras y datos que lo identifiquen y aclaren; por lo tanto, el rotulado ayuda a la interpretación y realización de los dibujos. Un buen rotulado le da claridad y belleza al dibujo, si no es legible y no está correctamente distribuido, ocasiona confusiones y pérdida de tiempo.

Si se quiere obtener una buena escritura se debe mantener una postura cómoda, apoyando ambos brazos en el tablero y los pies en el suelo, la distancia entre los ojos y el lápiz debe ser aproximadamente 30 cm y la luz debe incidir por la izquierda, para evitar que se produzcan sombras sobre la escritura.

Al realizar un letrero se hace necesario respetar las reglas de la uniformidad, por lo cual se debe lograr en todo caso: uniformidad en el tamaño, en los trazos, en la inclinación y en el espacio entre las letras o los números. Las normas cubanas establecen los tipos de letras, números y signos, la altura, la inclinación y la separación entre ellos.

Entre las características fundamentales, en la norma se adopta el estilo gótico a trazo simple. El aspecto general de las letras de este estilo lo puedes observar en la figura 3.1.

El estilo gótico a trazo simple que se utiliza en los dibujos se forma con líneas rectas y curvas (fig. 3.1). Con estos rasgos se confeccionan todas las letras mayúsculas y minúsculas.

Las rectas se ejecutan con un solo trazo hacia abajo. El círculo y el óvalo se dibujan uno o dos trazos curvos, según su altura e inclinación. En la figura 3.1 se pueden observar las letras mayúsculas, las minúsculas y los números, que se utilizan en el dibujo de acuerdo con la Norma Cubana.

Para asegurar la uniformidad en la altura de letras y números se adoptan líneas guías con las proporciones que se observan en la figura 3.2 donde h es igual a la altura de la letra mayúscula y $2/3$ de h la establecida por la Norma Cubana para la minúscula. Entre las alturas más utilizadas están las de 3, 4 y 6 milímetros.

Debes tener presente que los números se trazan a la misma altura que las letras mayúsculas.

La uniformidad en la inclinación está igualmente normada y se establecen dos variantes: la vertical y la inclinada, esta última con un ángulo de $67^{\circ} 30'$ con respecto a la horizontal. La inclinación de las letras debe ser la misma en un trabajo y esta se obtiene con mucha ejercitación (fig. 3.3).

A B C C H D E F F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c c h d e f f g h i j k l m

n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

A B C C H D E F F G H I J K L M

N O P Q R S T U V W X Y Z

a b c c h d e f f g h i j k l m

n o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 3

Fig. 3.1 Alfabeto de letras verticales o inclinadas.



Fig. 3.2 Relación entre las letras mayúsculas y las minúsculas.

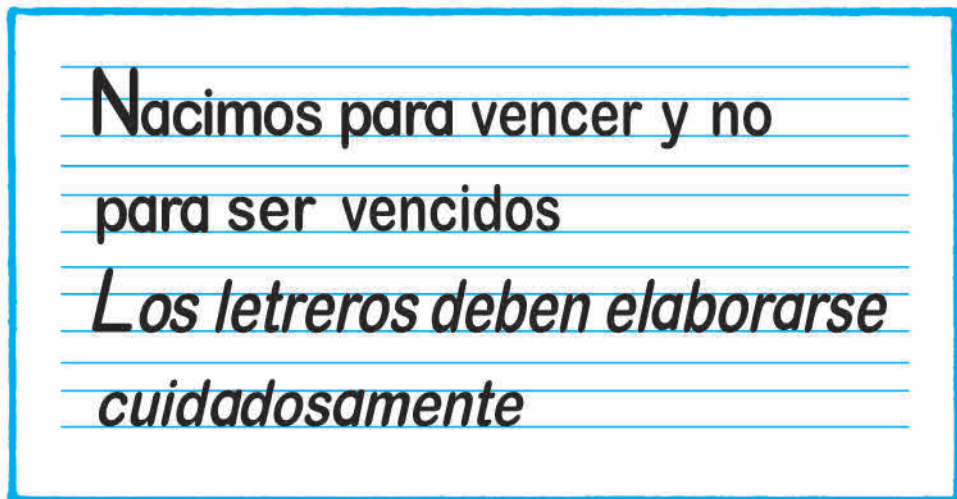


Fig. 3.3 Utilización de letras rectas e inclinadas.

La distancia entre letras está normada y tiene como objetivo lograr la uniformidad al trazar palabras y letreros. Esta separación está en correspondencia con la altura de las letras utilizadas.

Otra cuestión que debes observar de forma cuidadosa es la uniformidad de trazos, esto se logra con la ejercitación cuando logres ejercer una misma presión sobre el lápiz, por lo que todas las letras deben tener la misma intensidad y grosor, para ello es aconsejable utilizar el lápiz HB.

Conocida las reglas fundamentales para el rotulado es conveniente tener presente los grupos genéticos y la dirección de los trazos, pues esto permite una ejecución más rápida y fácil de cada letra y, por supuesto, de los letreros. Esta agrupación responde a la similitud por la forma de sus rasgos característicos y es la siguiente:

En las letras mayúsculas se pueden agrupar las letras con trazos rectos, como son ILT-EFH-AVW-MNZ-KXY. Las letras con trazos curvos son O Q C G y las mixtas son PRB-JUB, donde se combinan los trazos rectos

y curvos. El otro grupo es el de los números y la letra S, donde se consideran 8S3 - 069 - 25 - 47.

Las letras minúsculas se pueden clasificar en letras con trazos rectos como k i t v w x z, en letras con trazos curvos, que son c e o s y en letras con trazos mixtos a b d g p q f h j m n r u y.

TAREA

1. Realiza en la libreta el alfabeto de letras mayúsculas, minúsculas y números estudiados.

CAPÍTULO 4

Dibujo a mano alzada

Los conocimientos que adquirirás en este capítulo te serán de mucha utilidad en los trabajos de taller, ya que los proyectos que realizarás con herramientas de mano y máquinas-herramienta requieren de una etapa previa llamada de planificación del trabajo, la cual incluye la elaboración de la carta tecnológica. Como ya conoces en la carta tecnológica se representan los artículos con sus correspondientes dimensiones.

Antes de la realización de la carta tecnológica o del artículo propiamente dicho es necesario realizar, sin instrumentos, el dibujo con las características y las proporciones de lo que se va a construir. Esta primera versión de representación es lo que se conoce con el nombre de dibujo a mano alzada, que como se explicó al inicio, resulta muy valiosa en la solución de procesos constructivos.

El dominio de la técnica del dibujo a mano alzada constituye una habilidad de suma importancia en el trabajo que realizan los técnicos e ingenieros, los que encontrarán en el ejercicio cotidiano del dibujo a mano alzada un medio de expresión de sus ideas en la representación de diferentes artículos.

La representación que se ejecuta a mano alzada del artículo que se construirá se le denomina *croquis* y representa una extraordinaria ayuda cuando se desea dar una información gráfica rápida de la forma y características del artículo.

Para el técnico e ingeniero resulta un medio valioso el utilizar este procedimiento para transmitir sus ideas a quienes deben realizar el dibujo empleando instrumento y aplicando los requisitos propios de la actividad.

Técnica del trazado a mano alzada

En el trazado a mano alzada es necesario utilizar un lápiz blando o de dureza media (B o HB) afilado con punta cónica. El lápiz debe apoyarse en el dedo del medio y sostenido sin mucha presión con el pulgar y el índice a una distancia aproximada de la punta entre 25 y 35 mm.

Para el trazado de líneas rectas horizontales es recomendable marcar primero sus extremos con dos puntos débiles o pequeñas cruces. El procedimiento para el trazado de rectas se describe a continuación:

1. Marcar los extremos en la forma ya indicada.
2. Hacer algunos movimientos de ensayo entre los puntos marcados para ajustar la vista y la mano a la línea que se desee trazar.

3. Reforzar la línea final, fijando la vista en la línea de ensayo como se observa en la figura 4.1.

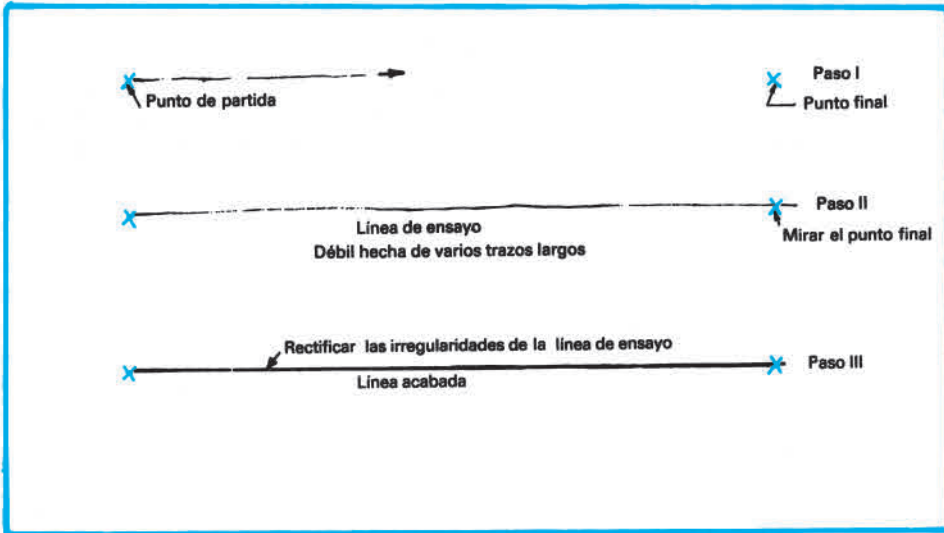


Fig. 4.1 Trazado de líneas horizontales.

En el trazado de líneas horizontales y verticales resulta ventajoso girar el papel un determinado ángulo, de modo que las líneas adopten cierta inclinación (fig. 4.2a). Situado el papel en esta posición, la línea horizontal se traza de izquierda a derecha y moviendo de forma libre el brazo (fig. 4.2a).

Las rectas verticales deben trazarse hacia abajo, con el movimiento hacia el que dibuja, manteniéndose el brazo ligeramente separado del cuerpo. En este tipo de líneas, al igual que en las horizontales, es necesario hacer las marcas o trazos guía (fig. 4.2b). Las líneas inclinadas se deben trazar como se indica en la figura 4.2c. Estas se pueden trazar girando ligeramente el papel de igual forma que las horizontales.

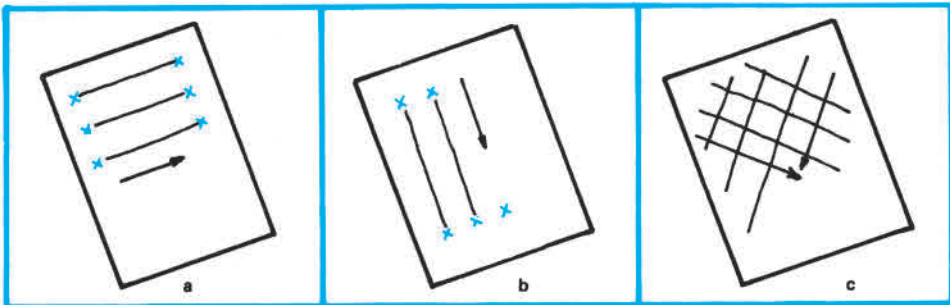


Fig. 4.2 Trazado de líneas.

El trazado aproximado de ángulos de 90° , 60° , 45° y 30° es muy sencillo y se trazan partiendo de una horizontal y vertical que se intersecan. En

la figura 4.3 puedes observar el trazado de los referidos ángulos. La forma de proceder es la siguiente:

Para un ángulo de 45° , se realiza un cuadrado y se traza la diagonal de los lados opuestos, como se observa en la figura 4.3 a y b. Los ángulos de 30° y 60° , se obtienen partiendo del ángulo de 90° y un arco de circunferencia. Se marcan las divisiones correspondientes (aproximadas) para obtener el ángulo, como se observa en la figura 4.3c.

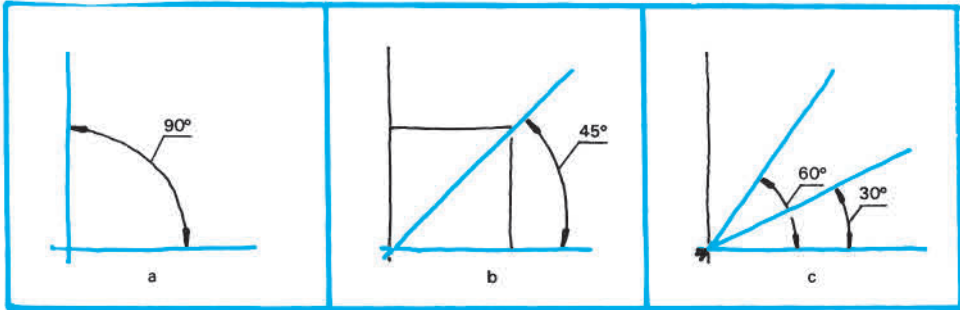


Fig. 4.3 Trazado de ángulos: a) de 90° ; b) de ángulos de 45° ; c) de ángulos de 30° y 60° .

Técnica para el trazado de líneas curvas

Las circunferencias de radios pequeños puedes trazarlas marcando distancias radiales a dos ejes perpendiculares (fig. 4.4a). Otra forma de trazado es marcando por aproximación las distancias con una tira de papel, hasta obtener una serie de puntos equidistantes que posteriormente podrás unir con una línea curva (fig. 4.4b).

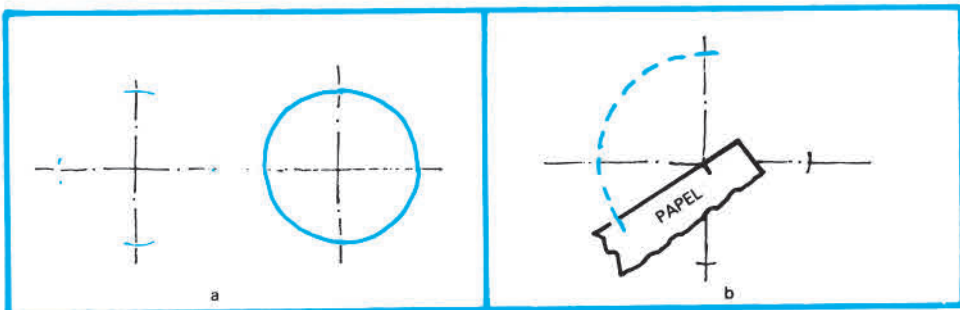


Fig. 4.4 Trazado de circunferencias: a) de radios pequeños; b) marcando las distancias con una tira de papel.

Cuando las circunferencias son grandes y se desea mayor exactitud, se trazarán dos o más ejes inclinados y sobre estos se marcan puntos auxiliares (fig. 4.5 a). Estos puntos se unen posteriormente con una línea curva (fig. 4.5b).

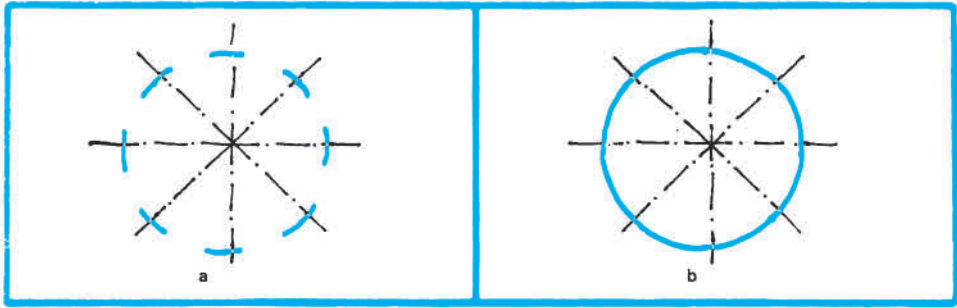


Fig. 4.5 Trazado de: a) ejes inclinados a 45° y marcado de puntos auxiliares; b) circunferencias por los puntos marcados.

Los óvalos de radios pequeños se pueden trazar de una sola vez (fig. 4.6, a). Otro método consiste en trazar suavemente un rectángulo para inscribir el óvalo en él. En este caso, se marcan los puntos medios de los lados y se trazan los ejes del óvalo, después, los arcos tangentes a dichos lados, como puedes observar en la figura 4.6, b, se completa el óvalo con líneas finas y se borran las líneas auxiliares reforzando finalmente el óvalo. Este método generalmente se utiliza para trazar óvalos de radios mayores.

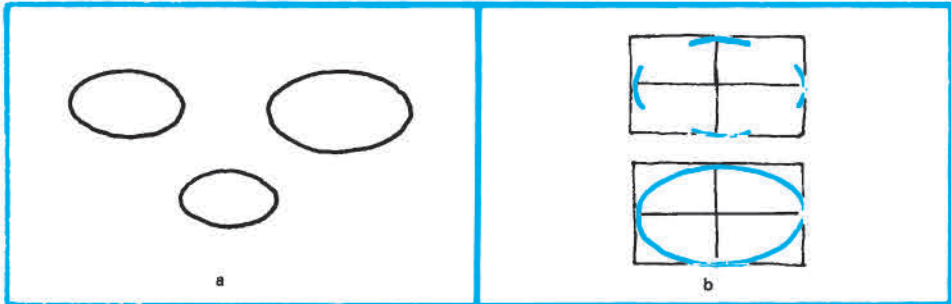


Fig. 4.6 Trazado de: a) de óvalos pequeños; b) de óvalos grandes.

Representación de cuerpos sencillos a mano alzada

El dibujo a mano alzada carece de la exactitud que proporcionan los instrumentos de dibujo, pero se basa en las mismas reglas, normas y convencionalismo que los dibujos realizados con instrumentos.

Cuando vayas a realizar el croquis de un artículo (fig. 4.7a) debes seguir un riguroso orden de pasos, donde apliques las reglas y convencionalismos del dibujo.

Por esta razón se recomienda el orden de pasos siguiente (fig. 4.7b):

1. Analizar el artículo observando todos sus detalles.
2. Determinar qué vistas son necesarias, seleccionando cual debe ser la principal.

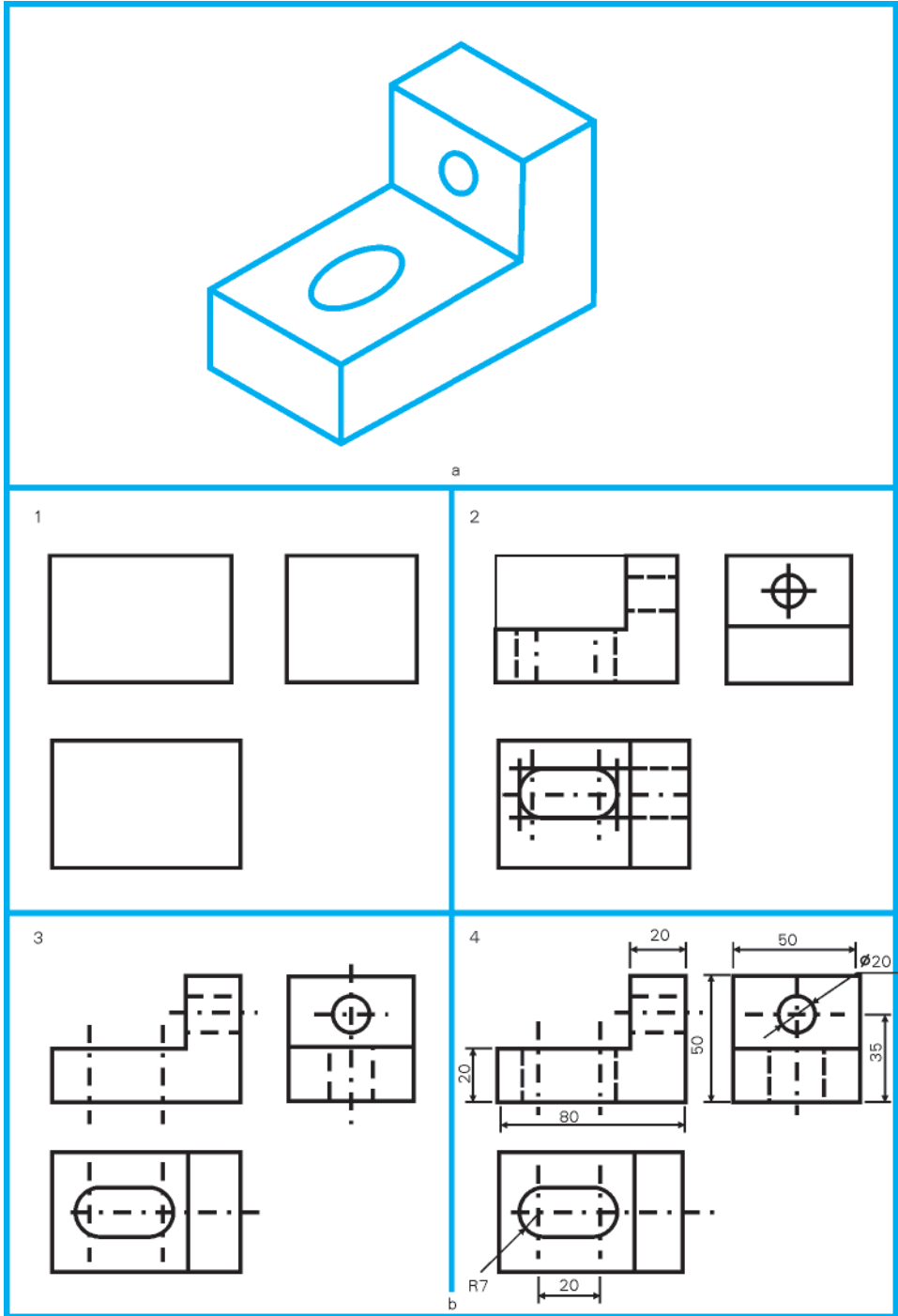


Fig. 4.7 Representación de un objeto: a) a mano alzada; b) secuencia de pasos.

3. Encuadrar las vistas usando líneas de construcción finas.
4. Completar los detalles y trazar con líneas gruesas los contornos.
5. Realizar el acotado.

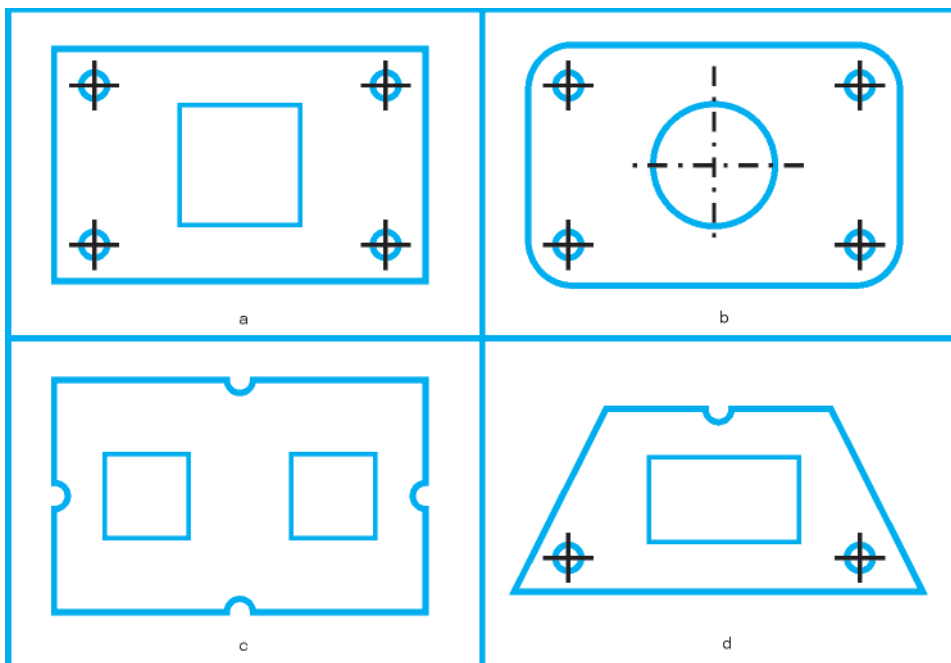
Es necesario que tengas en cuenta las proporciones entre las dimensiones fundamentales del artículo, así como los detalles más sobresalientes de este.

Para ello, primero debes establecer cuidadosamente las proporciones entre la altura, la anchura y la profundidad, después, establecer las proporciones entre el tamaño y los detalles pequeños, comparando constantemente cada nueva distancia con las establecidas inicialmente.

Para el trazado de dibujos a mano alzada es importante que consideres las dimensiones del artículo por observación y establezcas las relaciones entre las dimensiones.

TAREA

1. Dibuja en tu libreta, a mano alzada, las vistas de los artículos representados en la figura 4.8.



El dimensionado de un artículo es una de las operaciones principales del dibujo y reviste particular importancia. Una dimensión mal colocada o su-primida puede traer errores graves en el trabajo que se realizará posterior-mente. Al conjunto de dimensiones de un objeto o artículo indicadas en el dibujo se le denomina acotado.

Una vez terminado el dibujo de las vistas de un objeto se debe proceder a situar sus dimensiones (acotado). Las dimensiones lineales se expresan en milímetros y las dimensiones angulares en grados.

Elementos para la acotación de artículos

Está regulado por las normas cubanas, que la acotación en los planos de piezas se representa con los elementos siguientes: línea de extensión, línea de dimensión, cabeza de flecha y cifra o cota (fig. 5.1).

La *línea de extensión* delimita la distancia que debes acotar en un objeto; se extenderá cerca de 2 mm a partir del punto de contacto con las cabezas de flechas. Esta línea se dibuja, por lo general, perpendicular al elemento que quiere acotarse.

La *línea de dimensión* es paralela al contorno visible del artículo que se trata de acotar. Los extremos de estas líneas terminan en una cabeza de flecha. Las líneas de dimensión deben mantener una separación de 10 mm del contorno del objeto y de 8 a 10 mm entre sí.

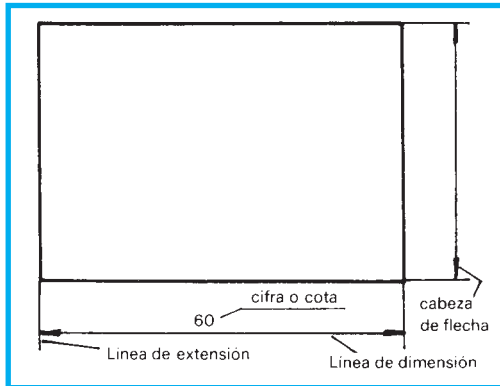


Fig. 5.1 Líneas utilizadas en el acotado.

Las *cabezas de flecha* se representan en forma de punta y se utilizan para indicar el final de las líneas de dimensión.

La *cifra o cota* se escribe sobre la línea de dimensión y separada aproximadamente 1 mm de la línea. Es la cifra, letra o símbolo con el cual se indica cada una de las dimensiones.

Cuando el espacio entre líneas de extensión que limitan la dimensión es muy pequeña, se procede como se indica figura 5.2. con el diámetro de 4 mm.

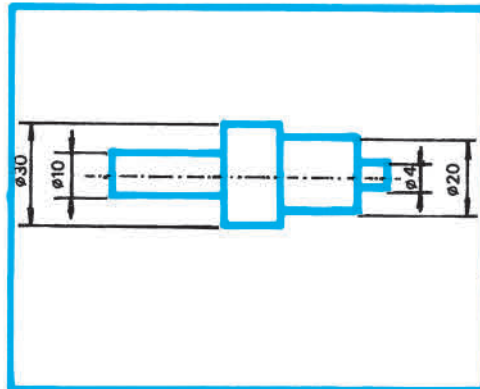


Fig. 5.2 Distribución de cotas en un objeto de revolución y acotado de sus diámetros.

Las cotas deben colocarse de manera que puedan ser leídas de frente o desde la derecha del dibujo. Las que indican dimensiones lineales se deben colocar preferentemente como aparecen en la figura 5.3 y las dimensiones angulares como se muestran en la figura 5.4

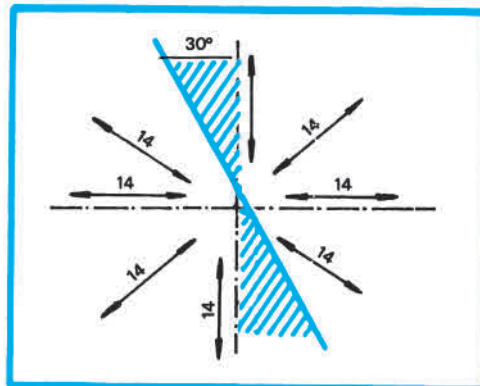


Fig. 5.3 Dimensiones lineales.

En algunos casos, antes del número de la cota se colocan símbolos o letras. Por ejemplo:

el símbolo ϕ , para indicar diámetros (fig. 5.2).

la letra R para indicar radio (fig. 5.5).

el símbolo \square para indicar cuadrado (fig. 5.5)

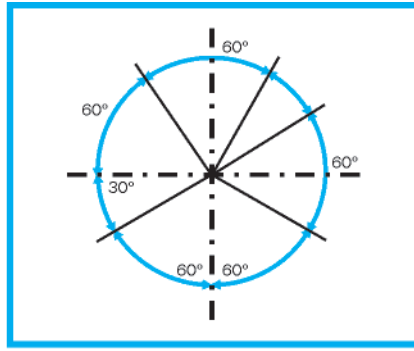


Fig. 5.4 Dimensiones angulares.

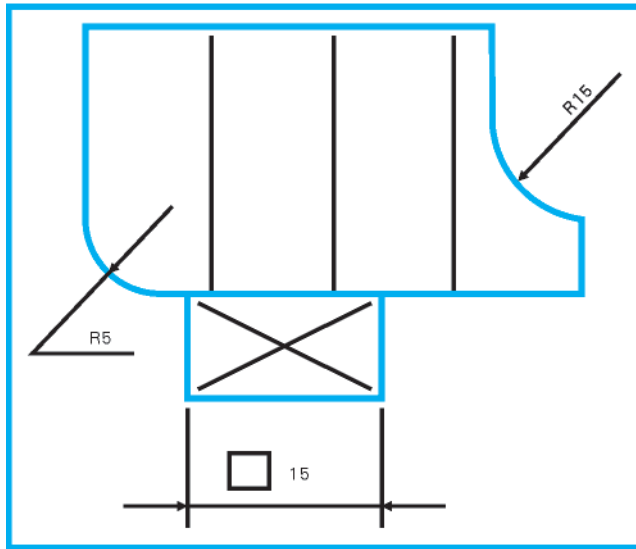


Fig. 5.5 Acotado de cuadrado.

Otras formas de acotar los diámetros podemos observarlo en la figura 5.6

El acotado de un arco se efectúa indicando la dimensión del radio con que se traza y la posición del centro (fig. 5.7).

En el acotado de un artículo debes tener en cuenta los requisitos siguientes:

1. Todas las dimensiones necesarias para la correcta construcción de un objeto deben reflejarse en el dibujo.
2. Una misma dimensión no debe ubicarse más de una vez.
3. Las dimensiones deben acotarse en la vista que muestre mejor los detalles del artículo.

4. Todas las dimensiones deben acotarse en milímetros, en los casos que sea necesario utilizar otra unidad de medida, esta deberá indicarse a continuación de las cifras de la cota.
5. Debe evitarse acotar dentro de la vista.
6. Debe acotarse siempre a partir de contornos visibles.

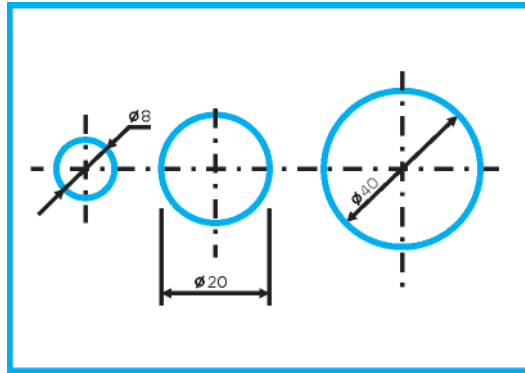


Fig. 5.6 Formas de acotar diámetros.

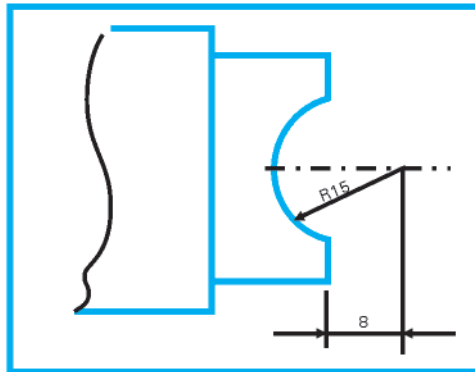


Fig. 5.7 Acotado de un arco indicando la dimensión del radio.

En ocasiones, no todas las caras o superficies de los artículos que debes proyectar son paralelas o perpendiculares entre sí, en estos casos se acota como se indica en la figura 5.8.

Al acotar los agujeros de un artículo u objeto, es necesario que tengas presente su posición. Esta se determina con cotas que partirán de los ejes. En la figura 5.9 se muestran algunos ejemplos.

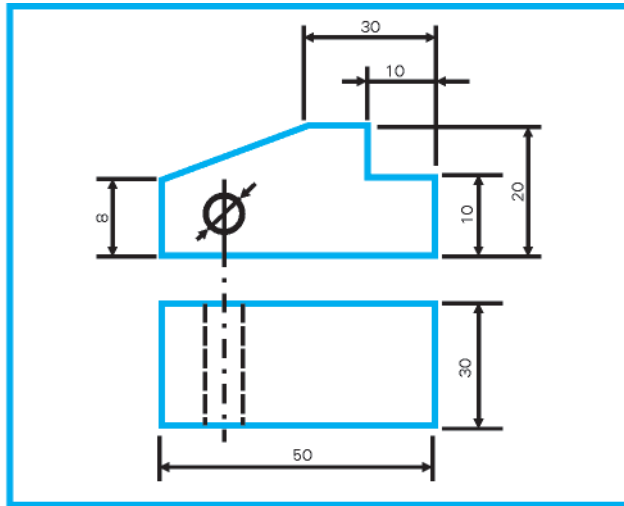


Fig. 5.8 Acotado de un objeto con superficie inclinada.

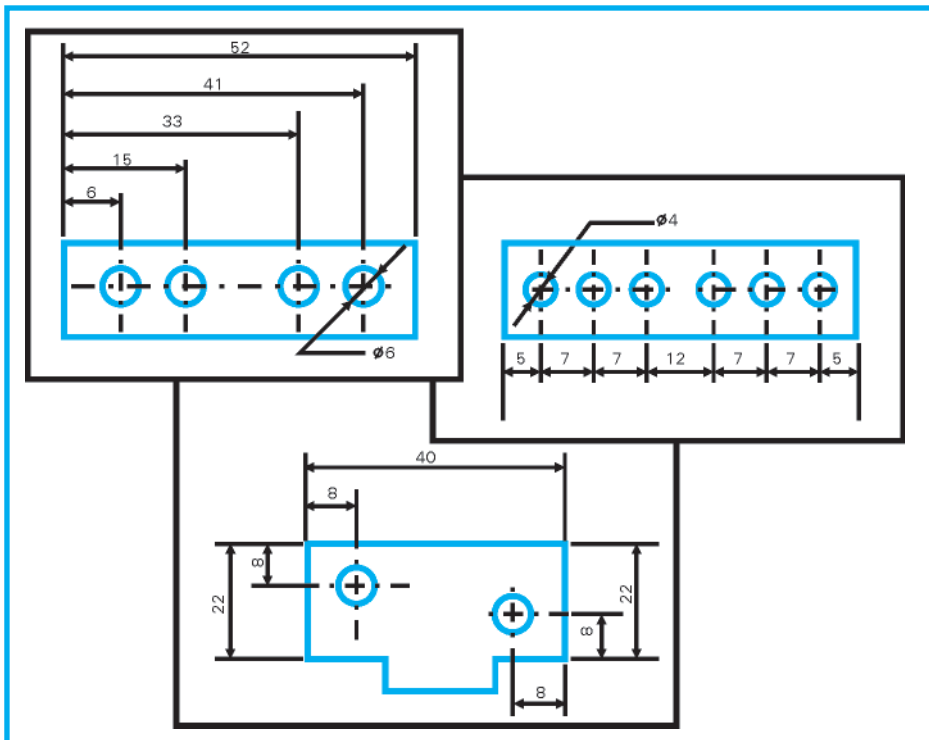


Fig. 5.9 Acotado de agujeros teniendo en cuenta la posición de los ejes.

TAREA

1. Realiza el acotado del artículo representado en la figura 5.10.

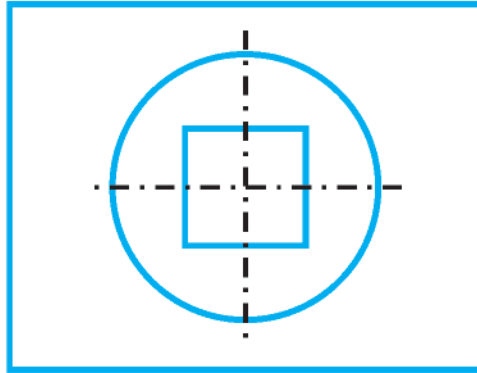


Fig. 5.10 Vista representada para acotar.

CAPÍTULO 6

Construcciones geométricas

En el dibujo básico resulta necesario la solución de ejercicios geométricos, tales como: trazado de perpendiculares, paralelas, ángulos, polígonos regulares, tangentes, arcos de circunferencias y otros.

Muchas veces las líneas que en su conjunto constituyen un dibujo se pueden trazar simplemente empleando reglas, cartabones, compases, etc., sin necesidad de acudir a técnicas especiales.

Perpendicularidad

Esta condición geométrica encuentra múltiples aplicaciones en objetos de la técnica y se define como la línea o el plano que forma ángulo recto con otro.

A continuación te presentamos algunos casos de como trazar perpendiculares, que podrás aplicar cuando dibujes objetos o artículos.

I. Trazado de una perpendicular en el punto medio del segmento AB (mediatriz) (fig. 6.1).

1. Con radio mayor que la mitad del segmento dado, y haciendo centro con el compás en A se trazan arcos arriba y abajo del segmento AB.
2. Con la misma abertura de compás y haciendo centro en B, se cortan los arcos trazados, determinándose los puntos C y D.
3. Se unen los puntos C y D, obteniéndose la perpendicular deseada.

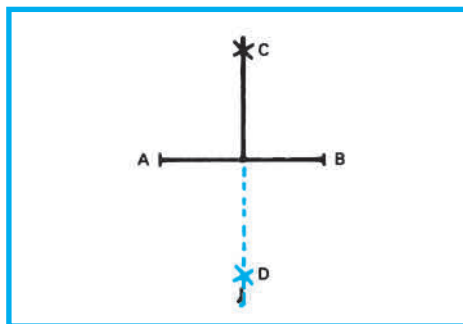


Fig. 6.1 Trazado de perpendicular en el punto medio de un segmento de recta.

II. Trazado de una perpendicular en el extremo del segmento AB (fig. 6.2).

1. Haciendo centro en A o en B, según el extremo donde se desee trazar la perpendicular (se eligió en este caso el extremo A) con cualquier

apertura de compás, se traza un arco que corte la semirrecta AB, determinándose el punto C.

2. Con la misma apertura de compás y haciendo centro en C, se traza desde A un arco que se interseque con el anterior, determinándose el punto D.
3. Se traza una semirrecta CD, prolongándola hacia arriba.
4. Haciendo centro en D y con apertura de compás DC, se traza desde A un arco que interseca la recta prolongada que se obtuvo en el paso 3, determinándose el punto E.
5. Uniendo A con E, se obtiene la perpendicular en el extremo A.

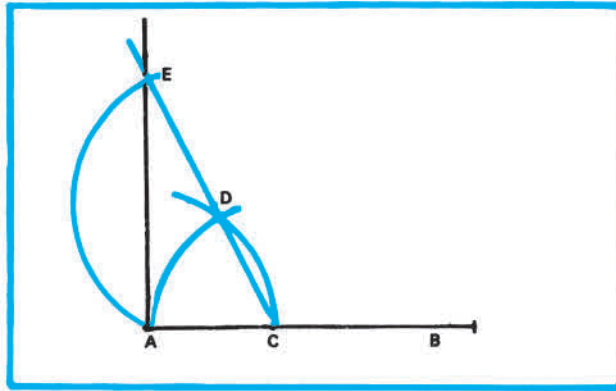


Fig. 6.2 Trazado de perpendicular en el extremo de una recta.

Paralelas

Este tipo de líneas se utiliza también con mucha frecuencia en el dibujo básico en la representación de objetos geométricos.

Dos rectas son paralelas cuando situadas en el mismo plano la distancia que la separa permanece constante.

A continuación se te explican casos típicos de construcción de paralelas.

1. Trazado de una paralela a una recta r , con relación a un punto P situado fuera de ella (fig. 6.3).

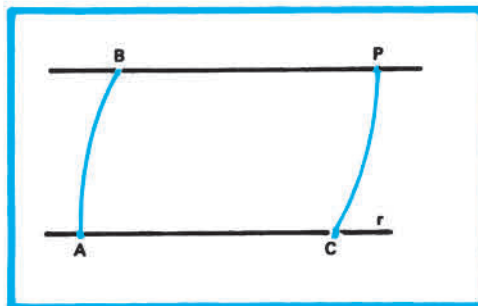


Fig. 6.3 Trazado de paralela dado un punto P

1. Haciendo centro en el punto A, escogido a voluntad, y con radio AP se traza un arco de circunferencia que interseque a la recta r determinándose el punto C.
2. Haciendo centro en P y con el mismo radio se traza un arco desde A prolongado hacia arriba.
3. Haciendo centro en C se toma una abertura de compás igual a la distancia CP.
4. Haciendo centro en A y con el radio CP se interseca el arco trazado en el inciso 2, determinándose el punto B.
5. Por los puntos P y B se traza la recta que es paralela a la recta r.

II. Trazado de una paralela a la recta r a una distancia dada (d) (fig. 6.4).

La paralela se puede trazar por encima o por debajo de la recta r. En este caso se trazará por encima de r.

1. Se eligen sobre la recta r dos puntos arbitrarios A y B.
2. Por los puntos A y B se levantan dos perpendiculares a la recta r.
3. Partiendo desde A y B se marcan sobre las perpendiculares la distancia d, determinándose los puntos C y D.
4. Uniendo los puntos C y D, se obtienen S, que es la paralela a la recta r en la distancia d.

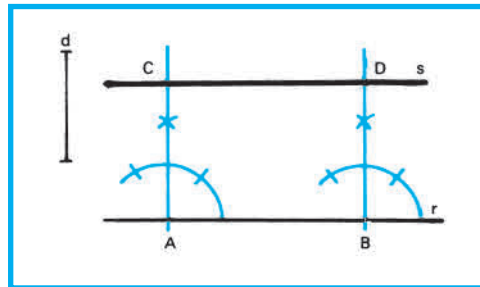


Fig. 6.4 Trazado de paralela a una distancia d.

En la figura 6.5 puedes observar la representación de un objeto, en el cual se utilizan líneas perpendiculares y paralelas.

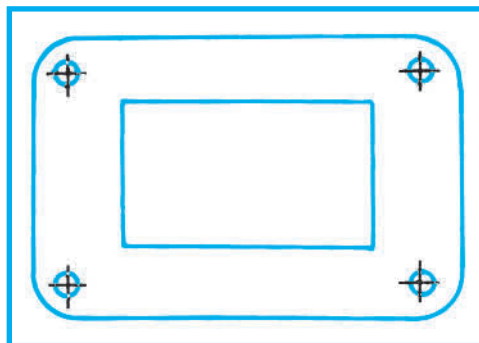


Fig. 6.5 Vista de un objeto formado por líneas paralelas y perpendiculares.

Ángulos

En el dibujo básico al representar figuras geométricas generalmente se emplean ángulos. El concepto ángulo, ya se estudió en la asignatura Matemática, pero a modo de recordatorio, este se define como la porción del plano comprendida entre dos semirrectas que pasan por un mismo punto llamado vértice, la unidad en la que se expresa el valor del ángulo es el grado ($^{\circ}$).

Pueden construirse ángulos utilizando diferentes métodos, entre los que se encuentran el de trazado mediante regla y cartabones; y el de utilización del compás y la regla. Por ser este último un método ventajoso para dar solución a problemas del taller es el que se explicará.

A continuación podrás observar algunos casos de cómo se construyen diferentes ángulos con el empleo de la regla y el compás.

I. Construcción de un ángulo de 30° (fig. 6.6).

1. Se construye un ángulo recto AOB.
2. Haciendo centro en O y una abertura cualquiera de compás, se traza un arco MN.
3. Con centro en M y la misma abertura ON, se interseca el arco MN determinándose el punto C.
4. Se unen mediante trazado los puntos O y C.
5. Se obtiene el \sphericalangle AOC que es de 30° .

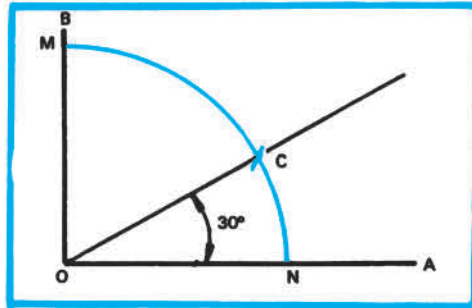


Fig. 6.6 Trazado de ángulo a 30° .

II. Construcción de un ángulo de 60° (fig. 6.7).

1. Se construye un ángulo recto AOB.
2. Haciendo centro en O y con una abertura cualquiera de compás, se traza el arco MN.
3. Con centro en N y la misma abertura, se interseca el arco MN determinándose el punto C.
4. Se unen mediante trazado los puntos O y C.
5. Se obtiene el \sphericalangle AOC que es de 60° .

III. Construcción de un ángulo de 120° (fig. 6.8).

1. Se traza una semirrecta OA.
2. Con centro en O y una abertura cualquiera de compás, se traza un arco que interseque la recta OA determinándose el punto P.

3. Haciendo centro en P y la misma abertura se interseca el arco determinándose el punto N.
4. Haciendo centro en N y con la misma abertura de compás, se interseca el arco, determinándose el punto M.
5. Se unen mediante trazado los puntos O y M.
6. Se obtiene el \sphericalangle AOM que es de 120° .

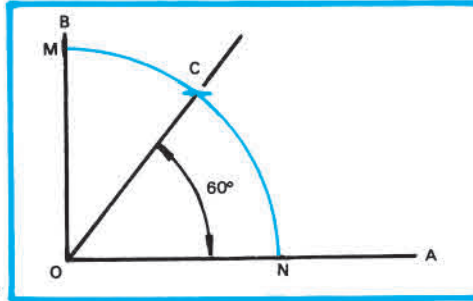


Fig. 6.7 Trazado de ángulo a 60°

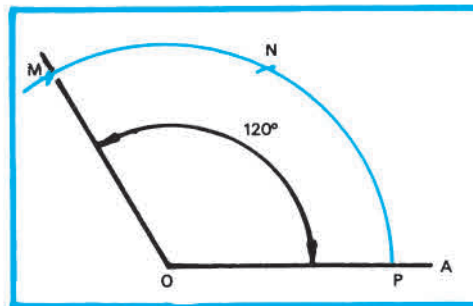


Fig. 6.8 Trazado de ángulo a 120°

IV. Dado un ángulo, dividirlo en dos partes iguales (bisectriz (fig. 6.9)).

1. Haciendo centro en O y con una abertura cualquiera de compás, se traza un arco que interseque a las dos semirrectas determinándose los puntos C y D.

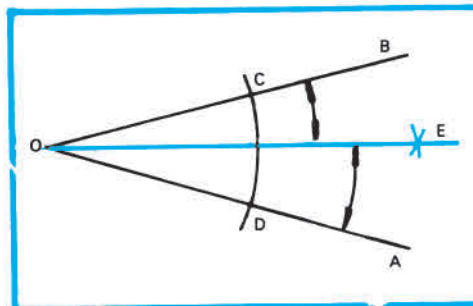


Fig. 6.9 División del ángulo en dos partes iguales (bisectriz).

- Haciendo centro respectivamente en C y D, con una misma abertura de compás se trazan dos arcos que se corten, determinándose el punto E.
- Uniendo los puntos O y E se obtiene la semirrecta que divide el ángulo en dos partes iguales.

En las figuras 6.10 y 6.11 podrás observar objetos en los que se aplican ángulos diversos.

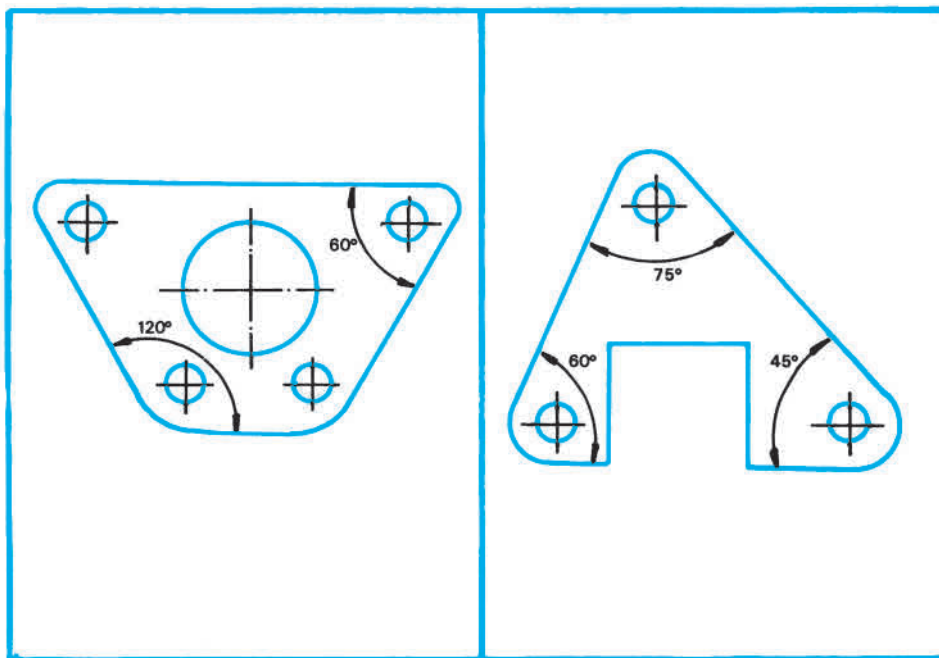


Fig. 6.10 a y b) Vista de objetos con diferentes ángulos.

División de la circunferencia en partes iguales

La circunferencia, que ya fue estudiada en grados anteriores, es el lugar geométrico donde todos los puntos del plano equidistan de otro punto fijo llamado centro.

Cuando al representar una circunferencia, esta es dividida en determinadas partes, las que son unidas entre sí por líneas rectas se obtiene lo que se denomina polígono inscrito en la circunferencia.

A continuación se presentan los casos más generales de división e inscripción de polígonos en la circunferencia.

1. División de una circunferencia en seis partes iguales (fig. 6.11).

- Se traza una circunferencia de centro O en la que se inscribe el exágono (cabeza de tornillo).
- Con una abertura del compás igual al radio de la circunferencia, se lleva seis veces sobre esta, determinándose los puntos 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

3. Uniendo consecutivamente los puntos de división se obtiene el exágono deseado.

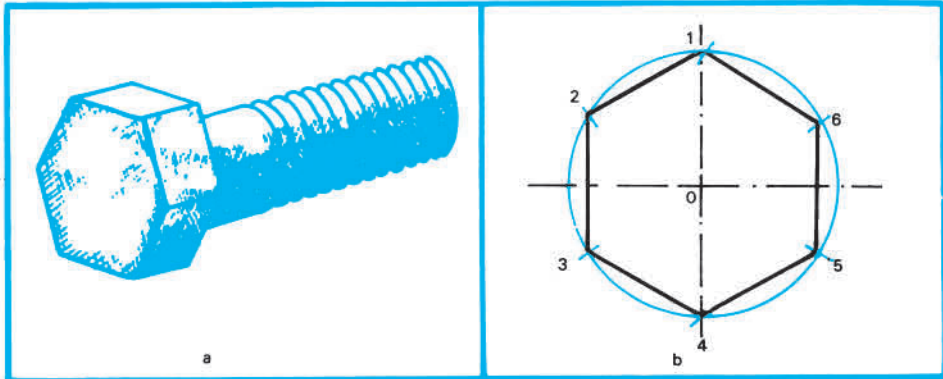


Fig. 6.11 a) Representación del exágono en la cabeza del tornillo; b) división de la circunferencia en seis partes iguales.

II. División de una circunferencia en tres partes iguales (fig. 6.12).

1. Se traza una circunferencia de centro O en la que se inscribe un triángulo equilátero.
2. Se divide la circunferencia en seis partes iguales.
3. Se unen los puntos de división 1, 3, 5, 1, obteniéndose el triángulo equilátero.

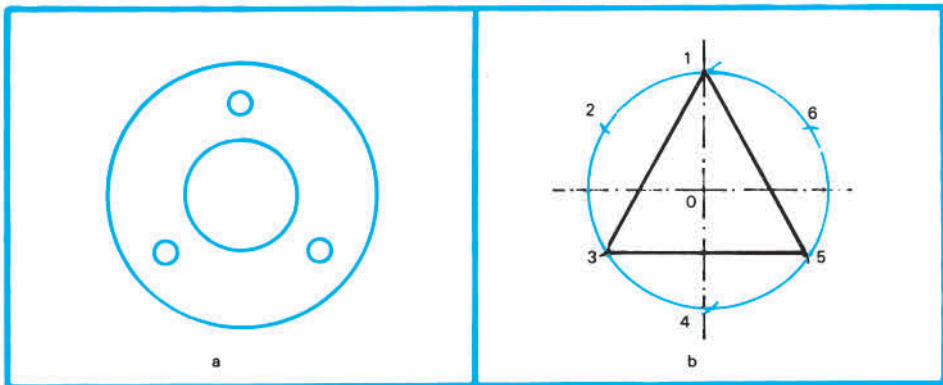


Fig. 6.12 a) Junta con tres agujeros equidistantes; b) división de la circunferencia en tres partes iguales.

III. División de una circunferencia en tres partes iguales para construir un triángulo equilátero, con el empleo de otros instrumentos de dibujo (fig. 6.13).

1. Se traza una circunferencia con sus correspondientes ejes de simetría determinando el punto 1 que coincide con el eje vertical.

2. Con el empleo de la regla T y el cartabón de 30° - 60° , se hace coincidir el lado que forma ángulo de 60° con el punto 1, trazándose una recta inclinada que interseque la circunferencia y determinándose el punto 2.
3. Se invierte el cartabón haciéndose coincidir el ángulo de 60° con el punto 1, trazándose otra recta inclinada que interseque la circunferencia determinándose el punto 3.
4. Uniendo los puntos 2 y 3 se obtiene el triángulo equilátero.

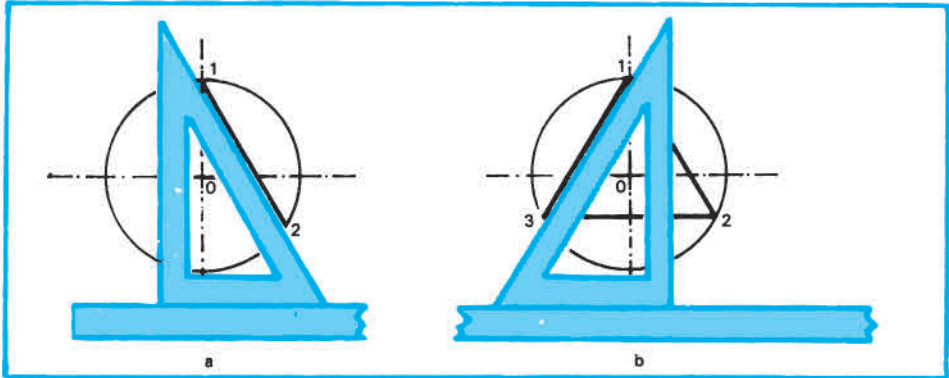


Fig. 6.13 División de la circunferencia en tres partes iguales con el empleo de la regla T y el cartabón.

IV. División de una circunferencia en cuatro partes iguales (fig. 6.14 a y b).

1. Se trazan dos ejes perpendiculares entre sí, determinándose el punto O en la intersección de ambos.
2. Apoyando el compás de O se traza una circunferencia de radio dado, que al intersectarse con los ejes, determinan los puntos 1, 2, 3, 4.

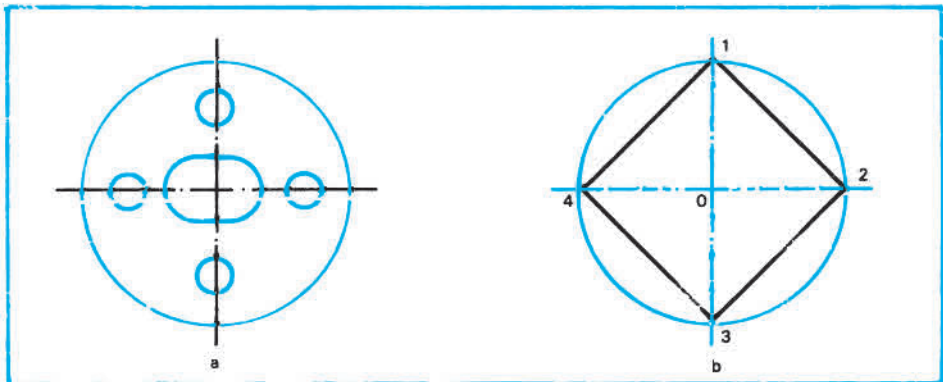


Fig. 6.14 a) Junta con cuatro agujeros equidistantes; b) división de la circunferencia en cuatro partes iguales.

En la figura 6.15 podrás observar un objeto en el que se aplica la división de la circunferencia de seis partes.

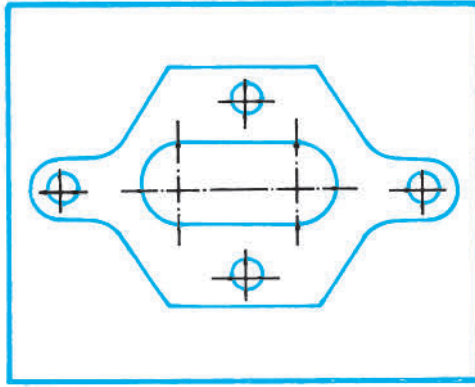


Fig 6 15 Vista de un objeto técnico donde se aplique la división de la circunferencia en seis partes iguales.

Tangencia

Se denomina tangencia a la propiedad de algunas líneas y superficies de tocarse o encontrarse en un punto, al cual se le denomina de tangencia.

Con frecuencia en la construcción de artículos en el taller se presenta la necesidad de aplicar el trazado de tangencias.

Aunque existen muchos casos de tangencias, aquí se tratarán las tangencias entre líneas curvas pertenecientes a un mismo plano.

I. Trazado de rectas tangentes exteriores a dos circunferencias comunes.

En la solución de este pueden presentarse dos situaciones: que las circunferencias tengan el mismo diámetro y que tengan diferentes diámetros (fig. 6.16).

Se explicará cómo resolver el segundo caso, por estimar que la solución del primero no presenta dificultades.

1. Se trazan dos circunferencias de diferentes diámetros con centros en O_1 y O_2 a la distancia entre centros d .
2. Se unen los puntos O_1 y O_2 de ambas circunferencias y se determina el punto medio A que es la mitad de la recta $O_1 O_2$.
3. Haciendo centro en O_1 (de la circunferencia mayor) se traza una circunferencia auxiliar cuyo radio sea la diferencia de las circunferencias dadas.
4. Haciendo centro en el punto medio A y con abertura de compás AO_1 , se traza un arco que corte a la circunferencia auxiliar determinando los puntos B y C .
5. Trazar los radios $O_1 B$ y $O_1 C$, prolongados hasta la circunferencia de diámetro mayor determinando los puntos D y E .
6. Por el centro O_2 , se trazan paralelas a las rectas $O_1 D$ y $O_1 E$, determinándose los puntos F y G en la circunferencia menor.
7. Se unen los puntos DF y EG que son las tangentes buscadas.

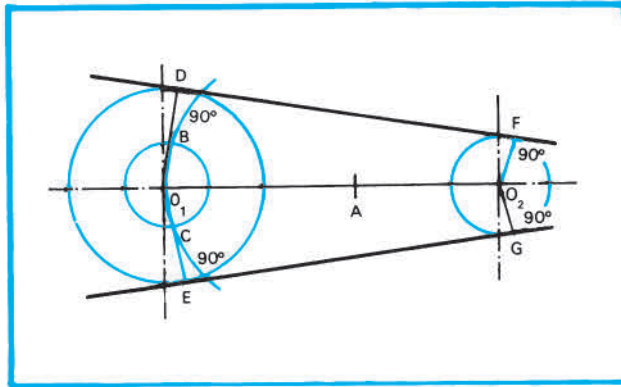


Fig. 6.16 Tangentes exteriores a dos circunferencias de diferentes diámetros.

Acuerdos

Una gran cantidad de objetos técnicos tienen sus extremos o aristas redondeados con la finalidad de eliminar bordes cortantes o de aumentar la estética de los objetos que se construyen.

Se define el acuerdo como el enlace de dos superficies, mediante una superficie curva, entre dos rectas mediante un arco de circunferencia, donde se tiene que cumplir la propiedad de la tangencia.

Para el trazado de acuerdos son necesarios tres pasos fundamentales:

1. Encontrar el centro de tangencia.
2. Encontrar los puntos de tangencia.
3. Trazar el arco tangente.

En el enlace de arcos con líneas pueden presentarse los casos siguientes: que las líneas rectas sean paralelas; que sean perpendiculares y que formen ángulo agudo u obtuso entre ellas.

I. Acuerdo entre líneas paralelas (fig. 6.17).

1. Se determina el centro del arco de circunferencia O , el cual se encuentra a igual distancia de las líneas L y L' en la perpendicular P . Este centro O , se determina aplicando lo conocido por tí sobre la mediatriz.
2. Haciendo centro en O y con un radio igual a la distancia del centro a la línea donde se interseca la perpendicular, se traza un arco que enlaza en los puntos T y T' .

II. Acuerdo entre líneas perpendiculares (fig. 6.18).

1. Haciendo centro en el punto A se traza un arco que interseque a las líneas L y L' determinándose los puntos T y T' . Este arco debe trazarse con la medida del radio de acuerdo.
2. Haciendo centros en T y T' y con la misma abertura de compás del inciso anterior (radio de acuerdo) se trazan arcos, que determinan el punto O .
3. Haciendo centro en O y con abertura de compás OT , se traza el arco de T a T' .

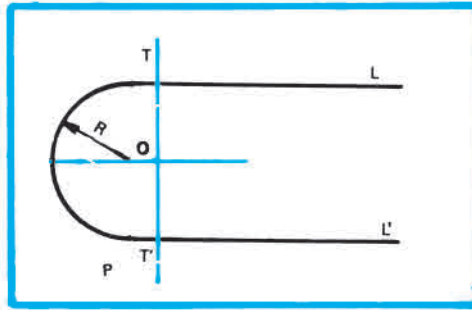


Fig. 6.17 Acuerdo entre líneas paralelas.

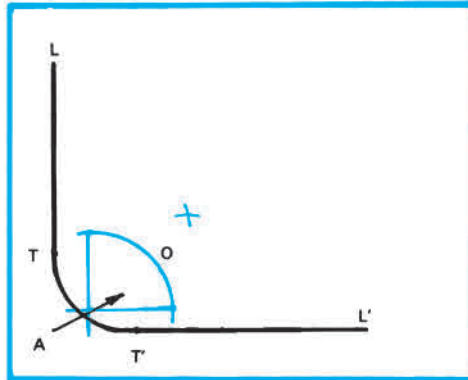


Fig. 6.18 Acuerdo entre líneas perpendiculares.

III. Acuerdo entre líneas que formen ángulos agudos u obtusos (fig. 6.19).

1. Con relación a las líneas L y L' y a una distancia igual a R (radio del acuerdo) se trazan dos paralelas P y P'.
2. Se prolongan las paralelas P y P' determinándose el punto O.
3. Trazando perpendiculares desde el punto O hasta las líneas L y L' quedan determinados los puntos de tangencia T y T'.
4. Finalmente, haciendo centro en O y con abertura de compás OT, se traza el arco deseado.

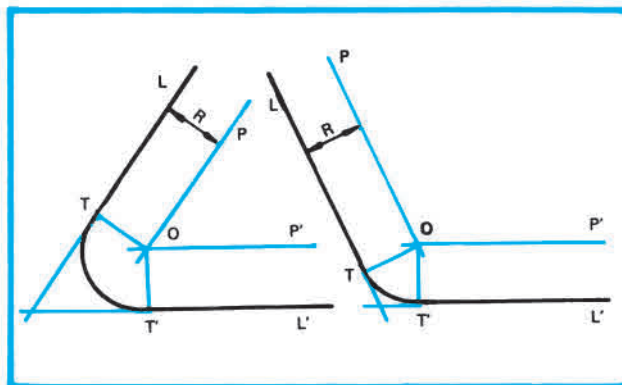


Fig. 6.19 Acuerdo entre líneas que forman ángulos agudos y obtusos.

Algunas aplicaciones de los acuerdos pueden observarlas en la figura 6.20

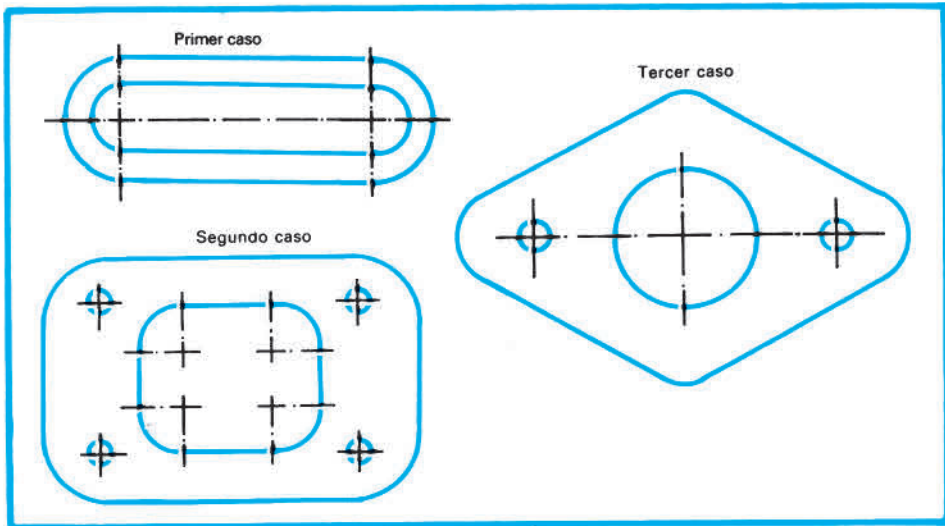


Fig. 6.20 Vistas de objetos que presentan acuerdos.

En la figura 6.21 podrás observar un objeto compuesto por líneas perpendiculares paralelas y acuerdos entre líneas rectas y curvas.

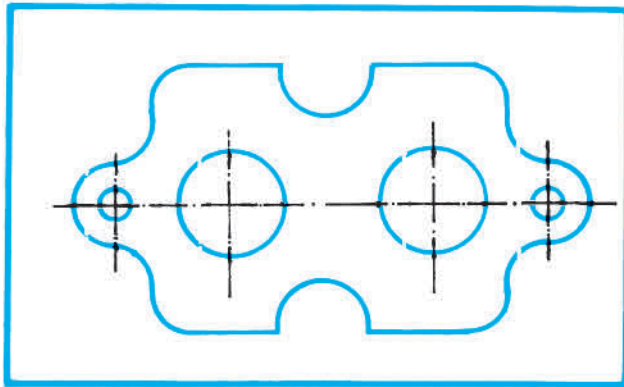


Fig. 6.21 Vista de un objeto que presenta líneas paralelas, perpendiculares y acuerdos.

TAREA

1. Aplicando los conocimientos y habilidades adquiridos en las construcciones geométricas, representa con instrumentos de dibujo en su tamaño natural la figura 6.22 y acótala.
2. El esquema que observas en la figura 6.23, constituye una transmisión directa por correa y poleas; y en la que partiendo de los datos debes representar el dibujo de las tangentes a las dos circunferencias dadas.

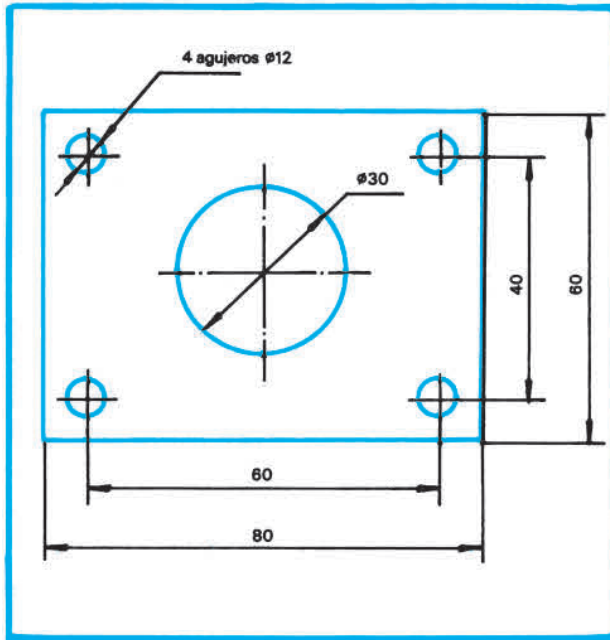


Fig. 6.22 Plantilla.

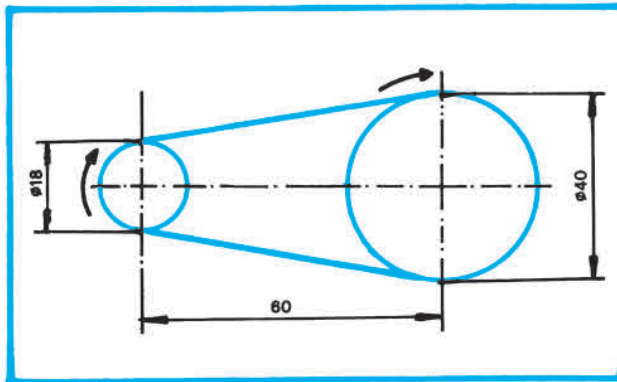


Fig. 6.23 Sistema de transmisión.

CAPÍTULO 7

Proyecciones

Cuando observas los objetos que se encuentran a tu alrededor, puedes obtener una idea de su forma y ubicación, porque generalmente se ve más de una cara y además, la luz y la sombra que se destacan en ellos dejan ver sus características y la posición que ocupa.

En muchas ocasiones se debe llevar al papel la forma y el tamaño de los objetos y, para ello, se realizan distintos procedimientos, de manera tal, que la persona que observe posteriormente el dibujo sea capaz de interpretarlo y reproducirlo. Precisamente, en esto consisten las proyecciones: representar sobre una superficie plana una imagen. Cuando vas al cine y observas una película estás en presencia de la proyección de una imagen sobre una pantalla, igual sucede cuando se utiliza un proyector de vistas fijas.

Entonces se puede decir que cuando se coloca un objeto entre un foco luminoso y una superficie plana se observa que sobre ella se proyecta una sombra cuyos contornos tienen la misma forma que los contornos del objeto (fig. 7.1).

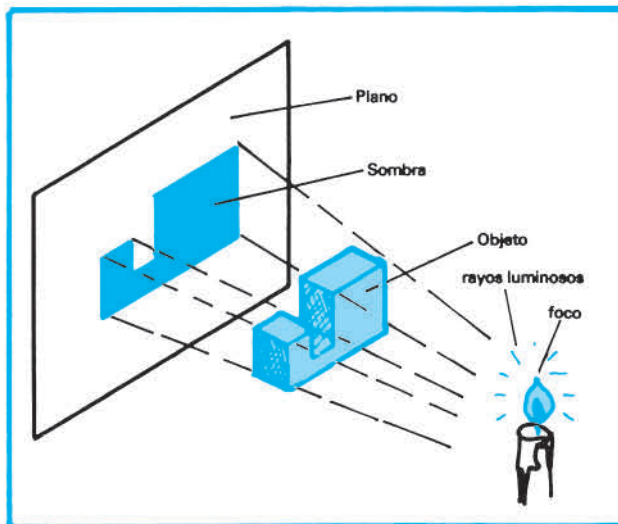


Fig. 7.1 Fundamento de las proyecciones.

Si se acerca o se aleja el foco luminoso del objeto, se observa que las dimensiones de la sombra varían. Analizando esta situación se confeccio-

nó un sistema de proyecciones que le permiten, al hombre, representar, no solo la silueta de los objetos, sino también sus contornos y detalles.

Si analizas la figura 7.1, notarás que los elementos que dan origen a la proyección de la sombra son: el foco o fuente de luz, los rayos luminosos, el objeto y el plano.

Al idear el sistema de proyecciones, el hombre cambió el foco o fuente de luz por el ojo humano (la vista) al que le llamó *punto de vista*, por ser el lugar desde donde el observador se sitúa sustituyendo el foco luminoso. De igual forma a los rayos luminosos los llamó *líneas proyectantes*, ya que mediante estas, se puede trasladar los contornos y elementos del cuerpo al plano. Por último, a la sombra la denominó *proyección*.

Por tal motivo, los elementos del sistema de proyecciones son: punto de vista, objeto, líneas proyectantes, y plano, y el resultado, proyección (fig. 7.2).

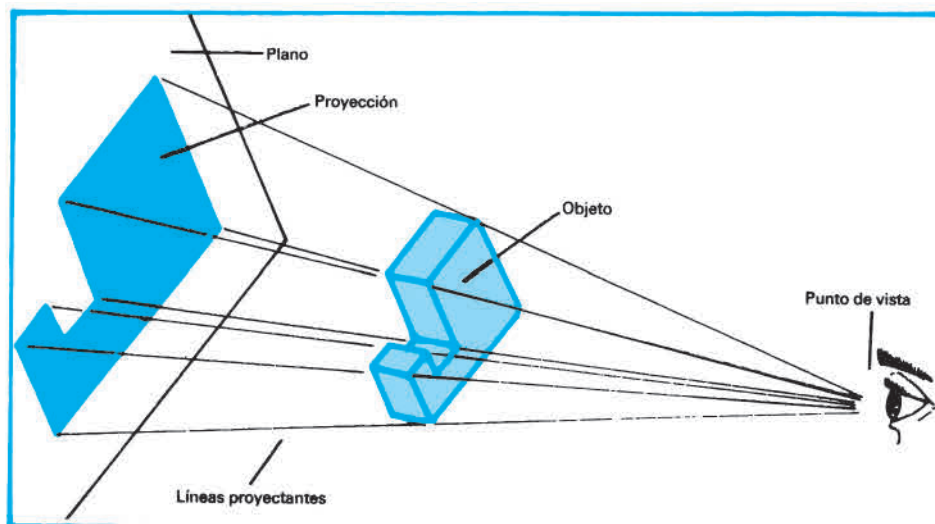


Fig. 7.2 Elementos del sistema de proyecciones.

Al analizar la figura 7.2 notarás que el objeto y su proyección son proporcionales, pero no tienen la misma dimensión, en este caso, la proyección es mayor que el objeto. Por tal motivo, dibujar en esta forma resultaría muy trabajoso y, además, para tomar las dimensiones sobre este dibujo, sería necesario realizar un conjunto de cálculos para conocer la verdadera medida del objeto. Todo este proceso requeriría mucho tiempo podría traer imprecisiones.

En este tipo de proyección se aprecia que el conjunto de las líneas proyectantes forman un cono cuyo vértice se encuentra en el foco o punto de vista (figs. 7.1 y 7.2). A este tipo de proyección se le denomina *cónica o central*.

Si se logra que permanezcan fijos el objeto y el plano y el observador se pudiera alejar hasta una distancia teóricamente infinita, las líneas proyectantes dejarían de ser cónicas y pasarían a ser paralelas entre sí, a este tipo de proyección se le conoce como *proyección paralela* (fig. 7.3).

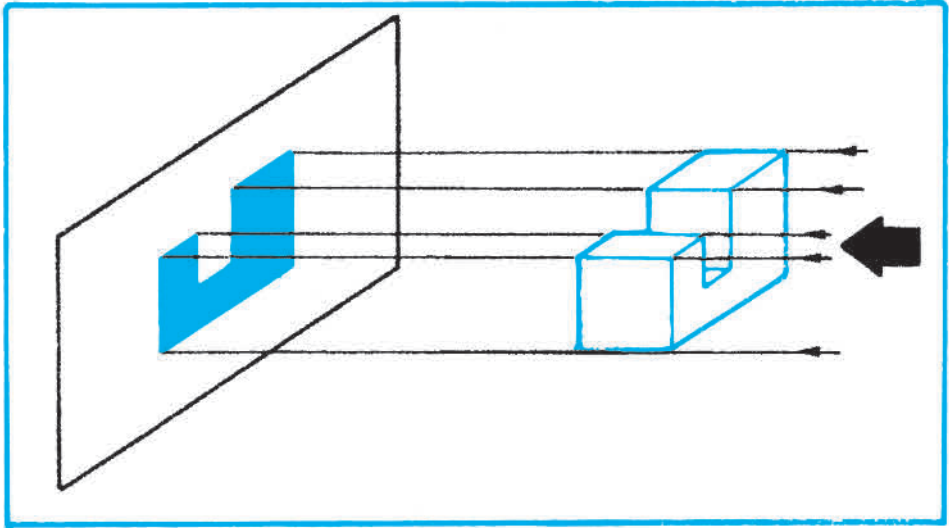


Fig. 7.3 Proyección ortogonal.

Cuando en la proyección paralela las líneas proyectantes, además de ser paralelas entre sí, son perpendiculares al plano donde se proyecta la imagen se conoce con el nombre de *proyección ortogonal* (fig. 7.3).

Con todos estos elementos no es posible representar las diferentes medidas de un objeto, ya que en un plano solo se obtienen dos dimensiones y determinada configuración, por lo que para representar las diferentes medidas y forma de un objeto, se hizo necesario buscar una solución, ya que podría darse que cuerpos diferentes se representaran de igual forma en el plano (fig. 7.4).

El hombre, basándose en el principio de las proyecciones ortogonales utilizó diferentes planos y varió el punto de vista de acuerdo con los datos que deseaba obtener. Para ello ideó el cuadrante de proyección que dispone de tres planos principales de proyección, los cuales permiten utilizar los puntos de vistas necesarios en dependencia de las características, dimensiones y complejidad de la pieza que se desea proyectar (fig. 7.5).

De esta forma, observando desde tres posiciones se pueden utilizar tres planos de proyección. En cada plano se representa lo observado, de lo que resultan tres vistas, o sea, a cada plano le corresponde la proyección de una vista.

Como es fácil de comprender, se hace muy difícil dibujar las proyecciones de un cuerpo en la forma que se observa en la figura 7.5a, por lo que se supone que dichos planos poseen bisagras en sus uniones, de modo que puedan *abatirse* como se ilustra en la figura 7.5b.

Esto permite la ubicación de las vistas principales que son:

1. Vista principal o frontal.
2. Vista superior.
3. Vista lateral izquierda.

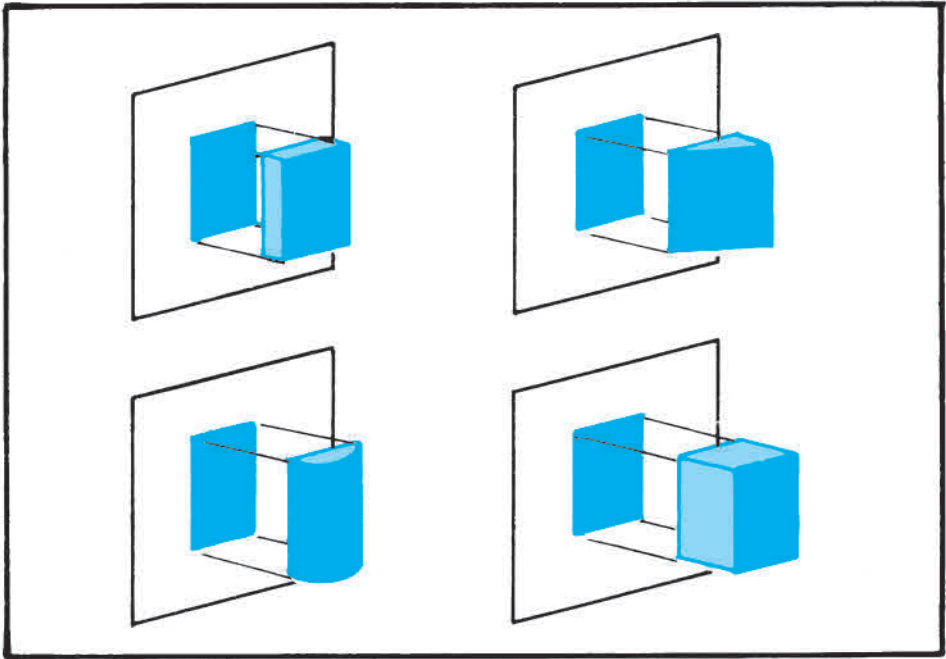


Fig. 7.4 Proyección de cuerpos diferentes en un plano.

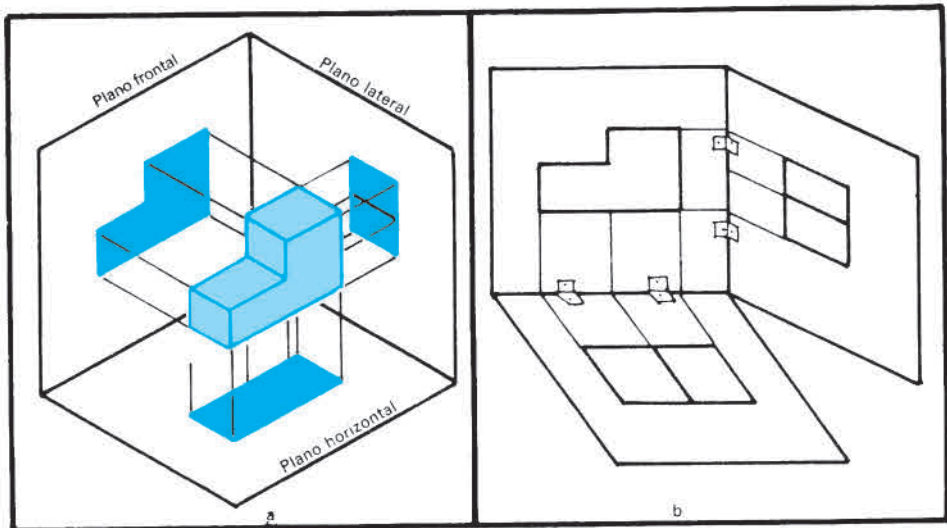


Fig. 7.5 a) Cuadrante de proyección; b) abatimiento de los planos.

La ubicación de las vistas cuando se realiza el abatimiento de los planos es muy importante, pues siempre a cada vista le corresponde un lugar, el cual debe respetarse (fig. 7.6).

En el plano frontal o vertical se representó la vista principal, en el plano horizontal, la vista superior y en el plano lateral la vista lateral izquierda.

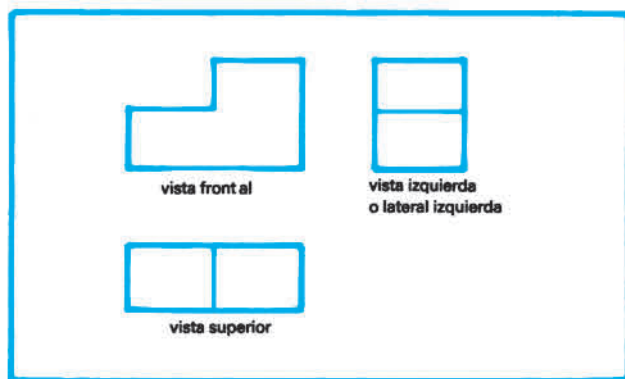


Fig. 7.6 Posición de las vistas fundamentales.

En la figura 7.7 puedes observar cuatro cuerpos, en los cuales se ha señalado con una flecha cual debe tomarse como vista frontal. Si logras proyectar las tres vistas, estás en disposición de continuar el estudio de las proyecciones.

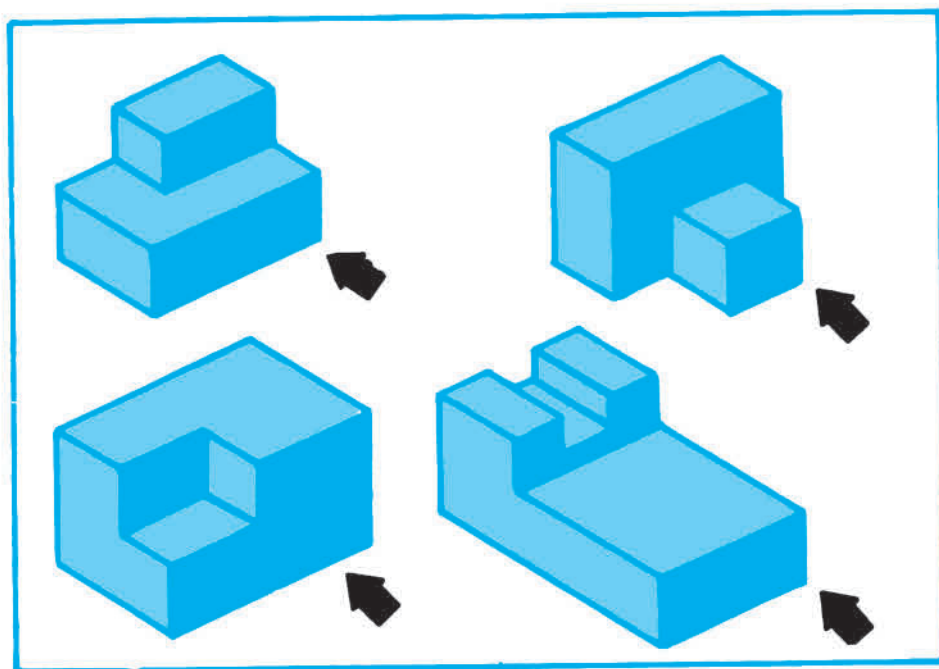


Fig. 7.7 Ejercicio para el trazado de las vistas.

Proyección del punto, la recta y el plano en los objetos

Al inicio de este Capítulo se explicó de forma detallada todo lo relacionado con las proyecciones, sus elementos y cómo se realiza la represen-

tación de un objeto en los diferentes planos. Al representar un objeto de la técnica en los planos de proyección, se observa que están compuestos por puntos, rectas y planos debidamente definidos y que en su conjunto dejan ver la forma, características y dimensiones de dicho objeto. Por lo tanto, cada uno de estos elementos pueden ser proyectado.

El *punto* es el elemento más sencillo que se puede proyectar. Si observas la figura 7.8 a verás que se han señalado los puntos A y B como partes componentes del objeto. Analiza la figura 7.8b para que entiendas la ubicación de ambos puntos en las tres vistas fundamentales.

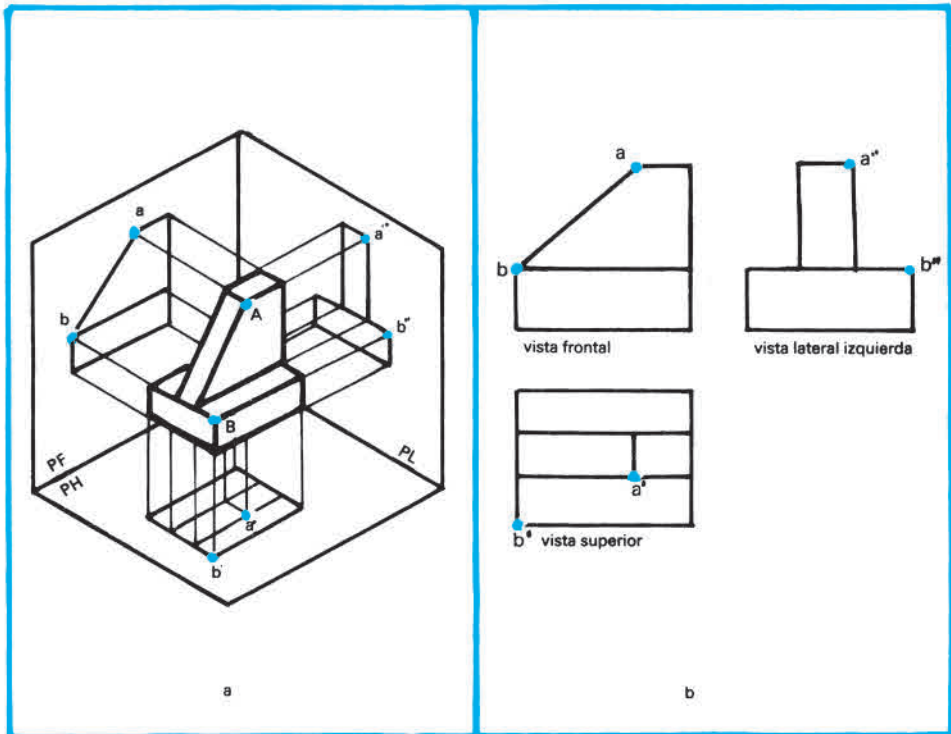


Fig. 7.8 Proyección del punto.

Podrás darte cuenta que la proyección del punto A se mantiene alineado en las tres vistas correspondiéndose su posición. Igual sucede con el punto B, esto es posible gracias a las líneas proyectantes y al cumplimiento de la teoría de las proyecciones.

Si analizas con mayor detenimiento los objetos de la técnica observarás que también están formados por líneas rectas. Al proyectar la recta sobre un plano de proyección esta puede ocupar tres posiciones: *perpendicular*, *paralela* u *oblicua* (fig. 7.9).

Asimismo, al observar el cuerpo representado en la figura 7.10 verás que está conformado por varias líneas rectas las cuales quedan definidas al unirse dos planos y formar las aristas.

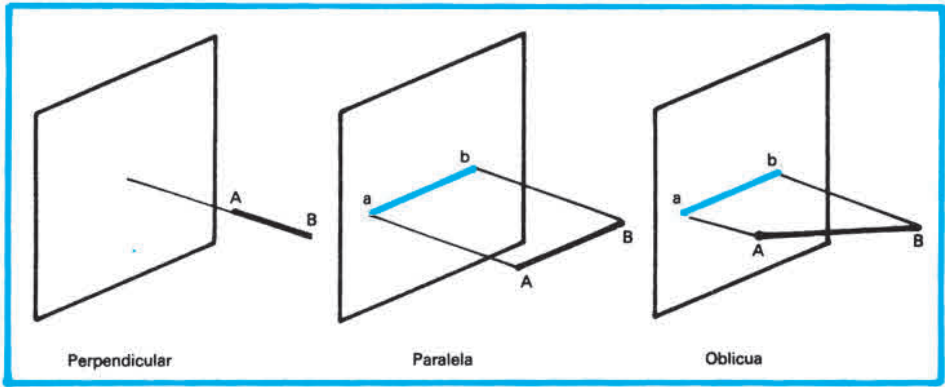


Fig. 7.9 Posición de la recta con relación a un plano de proyección.

En este caso la recta A-B se encuentra paralela al plano frontal (PF) y oblicua al plano horizontal y al lateral. Al realizar la proyección puedes comparar como la recta A-B mantiene su verdadera magnitud en la vista principal y disminuye su tamaño en las restantes. Si en ese mismo cuerpo ubicas otra recta verás que fácilmente podrás analizar su posición de acuerdo con lo planteado en la figura 7.9, analizada con anterioridad.

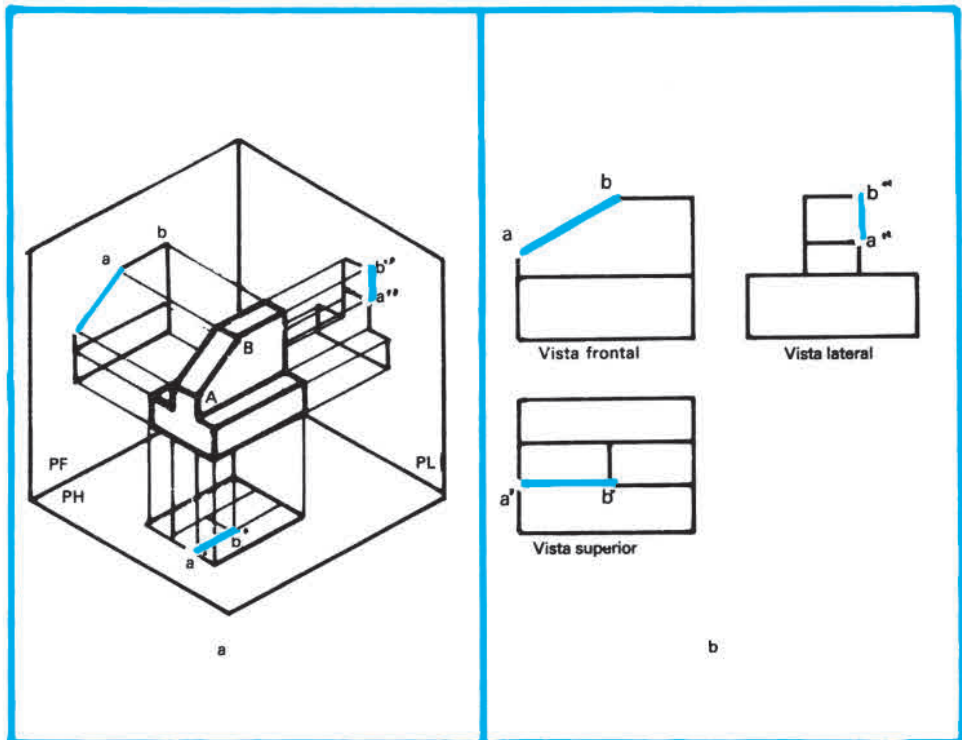


Fig. 7.10 Proyección de la recta.

La proyección del plano es otra de las cuestiones importantes dentro del dibujo, ya que ellos están presente en todos los objetos de la técnica.

El plano puede estar con relación a un plano de proyección: *paralelo*, *perpendicular* u *oblicuo* (fig. 7.11).

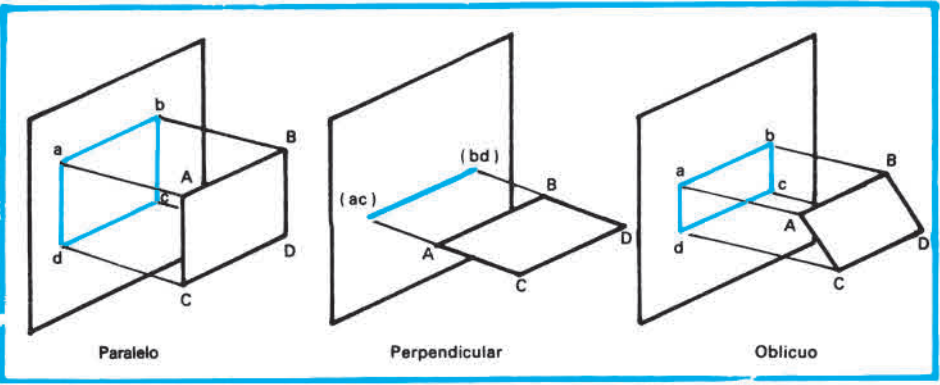


Fig. 7.11 Posición del plano con relación a un plano de proyección.

Si nuevamente se toma un objeto se puede ver cómo se cumplen algunas de las condiciones planteadas con anterioridad (fig. 7.12).

Observa la figura 7.12.

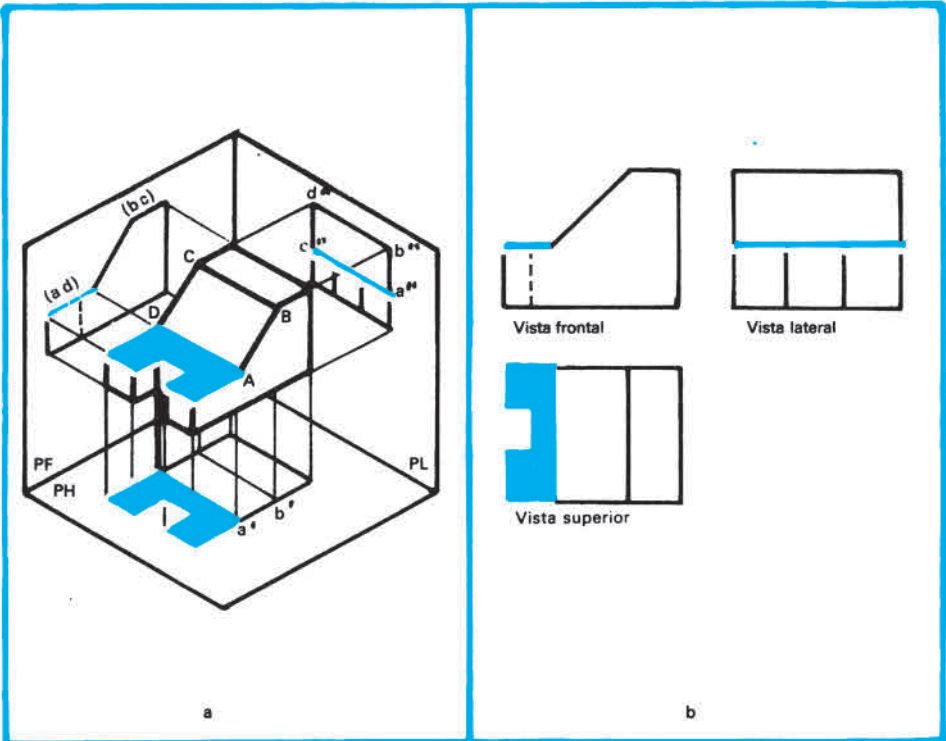


Fig. 7.12 Proyección del plano.

A este objeto se le han resaltados dos planos, uno con color y el otro señalado con las letras ABCD.

El plano con color está, en este caso paralelo al plano horizontal, lo cual se representa (fig. 7.12 b) en su verdadera magnitud, además, está perpendicular al resto de los planos: en este caso, de acuerdo con lo visto en la figura 7.11 b, se representa como una recta. Si analizas el plano ABCD podrás llegar a conclusiones, de acuerdo con las posiciones de los planos.

Selección de las vistas necesarias

Al realizar un dibujo, ocupa un lugar de gran importancia la selección correcta de la vista principal o frontal. Esta vista, como su nombre lo indica debe ser la que mayor cantidad de datos de la pieza u objeto nos brinde. Debe evitarse que en ella estén presente perfiles ocultos o alguna configuración de la pieza que no sea clara su interpretación, de igual forma, la vista principal debe permitir la ubicación de las cotas principales.

Es importante que tengas presente que al interpretar un dibujo, la observación primaria se realiza a partir de la vista principal. Después de seleccionada la vista principal se deben analizar el resto de las vistas que son necesarias para transmitir todos los datos de la pieza, pues no siempre es necesario la realización de las tres vistas. En dependencia de la forma del cuerpo que se proyectará se pueden seleccionar las tres vistas, la principal con la superior o la principal con la lateral. En todos los casos debe estar representada la vista principal.

En la figura 7.13 podrás observar un ejemplo de cuerpo sencillo, donde no es necesario utilizar más de dos vistas, ya que la representación de una tercera vista no aportaría nada nuevo.

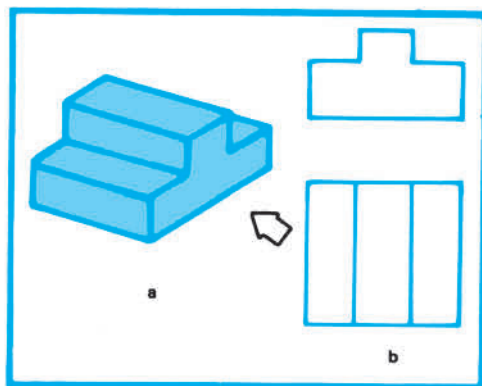


Fig. 7.13 Selección de las vistas necesarias.

En la proyección de cuerpos de revolución también se cumple lo anteriormente explicado, por ejemplo: en el cilindro y el cono.

En la figura 7.14 podrás observar como se representaría cada caso, en los que solamente es necesario utilizar dos planos de proyección, pues una tercera vista no brindaría ningún detalle nuevo.

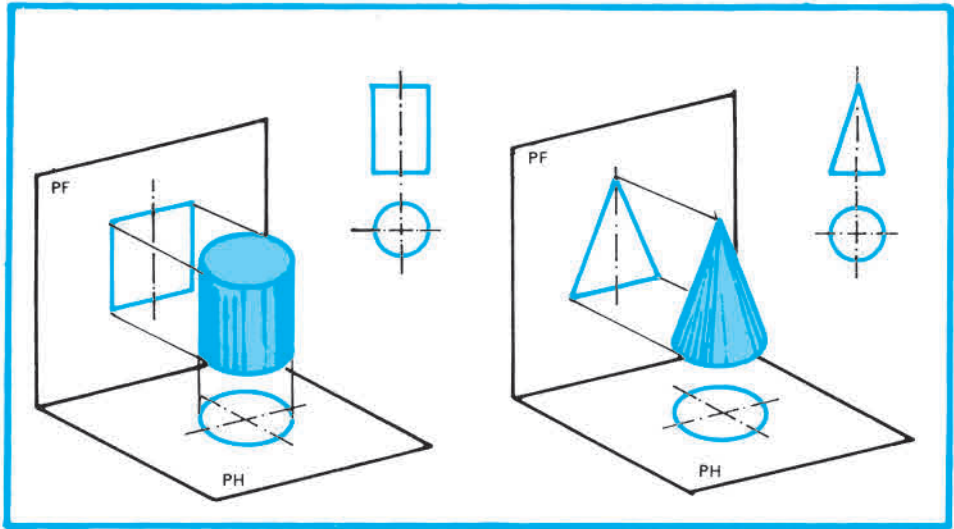


Fig. 7.14 Proyección del cilindro y el cono.

Una vez analizadas las vistas del dibujo que se pretende ejecutar y situado el papel en la mesa o tablero se deben seguir los siguientes pasos:

1. Trazado del formato y el cajetín utilizando líneas de construcción (fig. 7.15a).

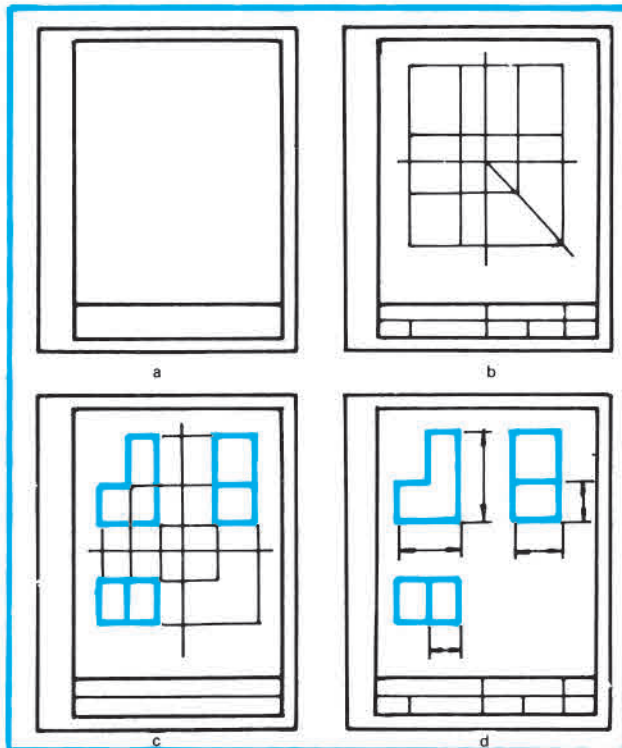


Fig. 7.15 Pasos para ubicar las vistas en un formato A4.

2. Ubicar en la cuartilla, de la forma más proporcional, el cuadrado o rectángulo donde se situarán las vistas seleccionadas teniendo en cuenta el espacio para el acotado (fig. 7.15 b).
3. Trazado de las distintas vistas en los rectángulos, en los cuales es recomendable efectuar dicho trazado en todas las vistas, simultáneamente (fig. 7.15 c).
4. Observar si cada vista está correctamente trazada, realizar el acotado, reforzar el dibujo. Pueden eliminarse las líneas de construcción y, por último, reforzar el formato y cajetín y se llena el cajetín (fig. 7.15 d).

Algunos objetos presentan en su superficie barrenos u otro tipo de agujeros. Al observar los cuerpos que aparecen en la figura 7.16 se demuestra que en la vista superior los agujeros se representan de igual forma, observándose las diferencias en cada uno de los casos en la vista principal. De ahí la importancia al seleccionar las vistas.

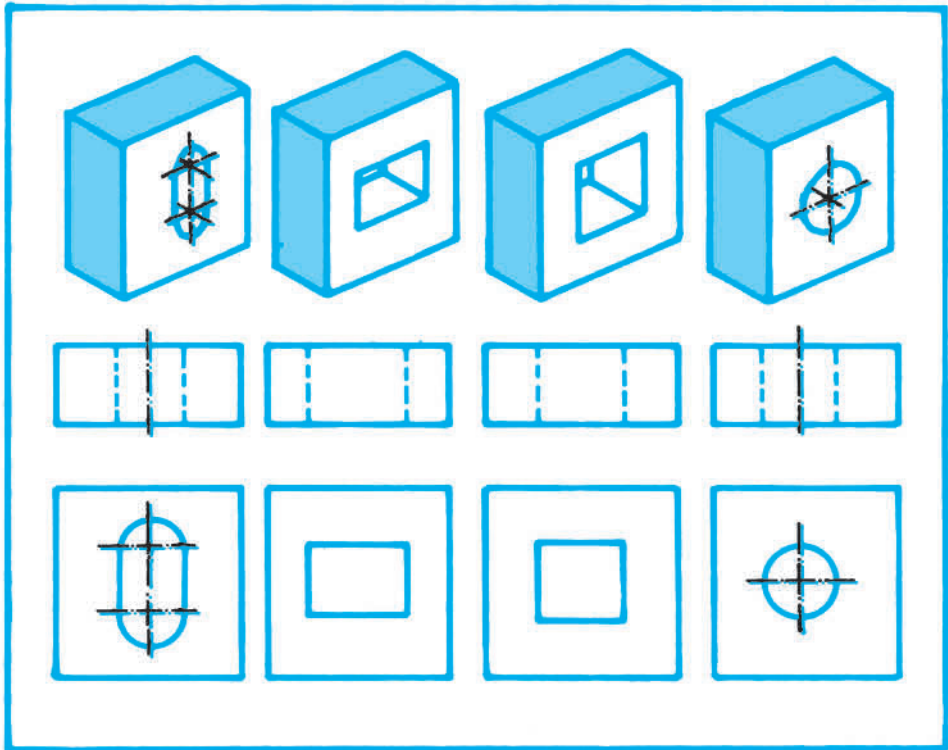


Fig. 7.16 Proyección de agujeros.

Los agujeros originan perfiles ocultos en las piezas y por tal motivo se indican con líneas de trazos cortos. En el dibujo de agujeros, los trazos inicial y final de la línea de perfil oculto deben tocar la línea de intersección, además, el tamaño de los trazos cortos y los espacios deben ser uniformes en un mismo dibujo.

Escalas

En el dibujo no se puede representar siempre los objetos en su tamaño natural. Por tal motivo, en ocasiones se dibujan en diferentes *escalas*.

Se denomina escala a la relación que existe entre la dimensión representada en el dibujo y la dimensión real de la pieza.

Al indicar la escala se utilizan dos números separados estos por dos puntos (:). Por ejemplo, 1:2. Si te remites a la definición de escala podrás darte cuenta que estos dos números determinan la relación entre el tamaño de la pieza y el tamaño del dibujo.

Al leer la indicación de la escala utilizada, el primer número se refiere a la representación en el plano y el segundo a la medida de la pieza u objeto. Si necesitas representar en un plano un banco de carpintería en su tamaño natural, sería muy difícil y trabajoso, pues haría falta un pliego de papel muy grande, por tal motivo en estos casos se utiliza una escala de reducción. Si la empleada es 1:2, quiere decir que una unidad en el dibujo corresponde a 2 unidades en la pieza, por lo cual se ha reducido la representación del objeto a la mitad de su tamaño.

Un caso contrario sería si se necesita representar en un plano una pieza de un reloj de pulsera, por su tamaño, sería muy difícil utilizar los distintos tipos de líneas y menos acotar, por ello, debes utilizar las escalas de ampliación, o sea, aumentar determinadas veces la representación de la pieza u objeto. Si en un dibujo aparece que se utilizó la escala 2:1, quiere decir que 2 unidades en el dibujo representa 1 unidad en la pieza, o sea, en este caso se ha aumentado al doble la representación del objeto.

Por tal motivo se puede afirmar que los dibujos de las piezas pueden representarse en tamaño menor que el original, para lo cual se tendría que utilizar una *escala de reducción*; se puede representar con las mismas dimensiones que la pieza, empleando una *escala natural* y si existe la necesidad de que la representación sea mayor que la pieza se utiliza la *escala de ampliación*.

Entre los tipos de escalas se recomiendan, según las normas cubanas:

Escala de reducción 1:2

Escala natural 1:1

Escala de ampliación 2:1

La indicación de la escala utilizada debe aparecer consignada en el cajetín y su selección está en dependencia de la complejidad y dimensiones del artículo que se representará.

Proyección isométrica rectangular

Hasta el momento se ha estudiado el método de representar un objeto mediante las tres proyecciones de los planos (vista principal, vista superior y vista lateral). Este método, por ser sencillo, rápido y por la facilidad que ofrece en el acotado de la pieza dibujada es el que se utiliza generalmente en el dibujo técnico.

No obstante, esta representación tiene el inconveniente de que la observación de sus vistas no permite obtener fácilmente una idea clara de la forma real de la pieza, por lo cual se hace necesario un esfuerzo mental para poder imaginarla. Otro inconveniente es que no es posible en una sola vista indicar las tres dimensiones de un cuerpo (altura, anchura y profundidad). Una de las formas que se utiliza y que le da solución a estas dificultades es la proyección isométrica rectangular.

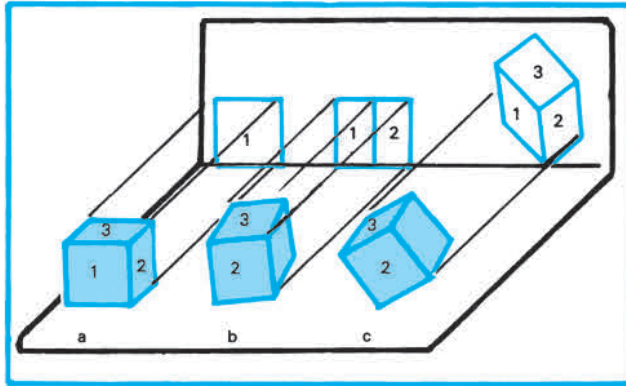


Fig. 7.17 Proyección isométrica rectangular.

La figura 7.17 representa la forma de obtener la proyección isométrica de un cuerpo. Para ello se gira el cuerpo 45° alrededor de su eje, desde la posición a hasta la b, después se inclina hacia adelante como se observa en c. Estos movimientos permiten colocar al objeto en una posición la cual permite que al realizar la proyección del cuerpo en un plano, puedan observarse sus tres caras como lo demuestra la proyección c.

Para realizar la proyección isométrica se parte de la ubicación de los ejes isométricos los cuales deben formar tres ángulos obtusos con una amplitud cada uno de 120° (fig. 7.18).

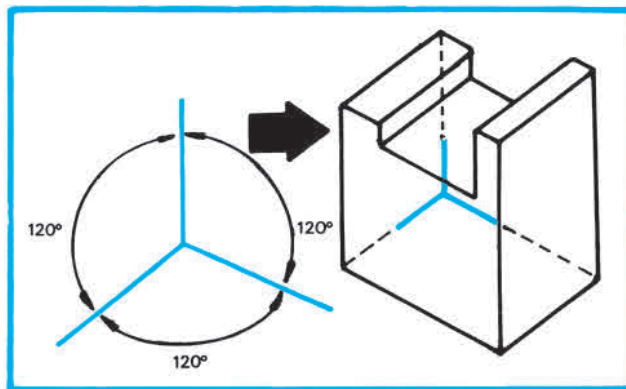


Fig. 7.18 Proyección isométrica.

Un método práctico para dibujar una proyección isométrica es comenzar por el trazado de las tres aristas como se señala en la (fig. 7.19 a, b, c y d).

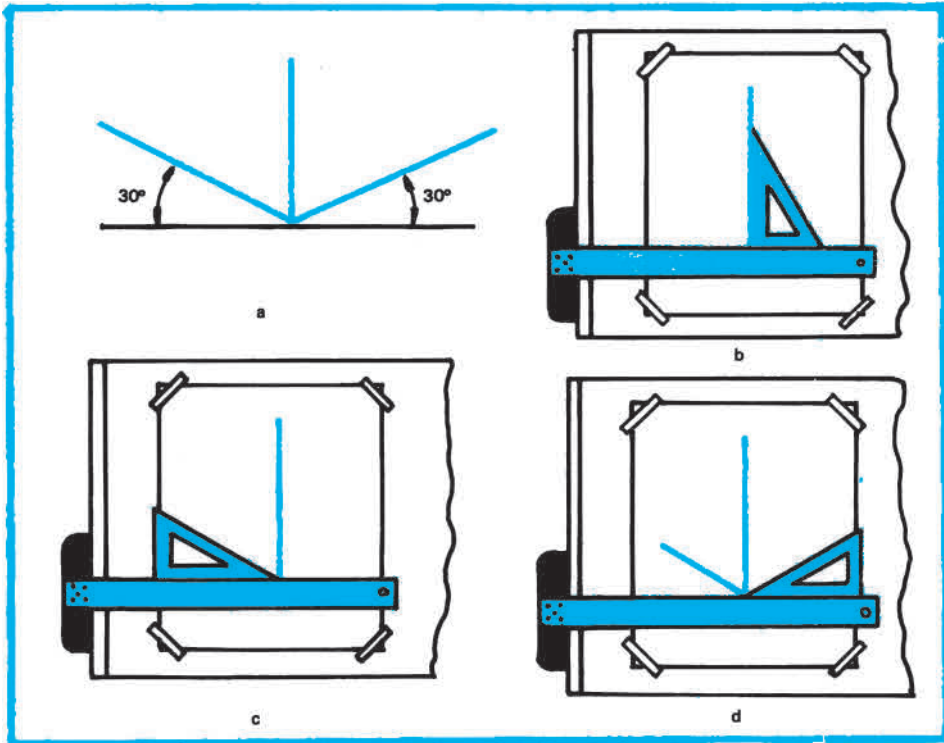


Fig. 7.19 Ejes isométricos y su representación utilizando recta T y cartabón de 30°.

Seguidamente podrás observar los pasos para el trazado de una proyección isométrica rectangular utilizando el método de encaje (fig. 7.20).

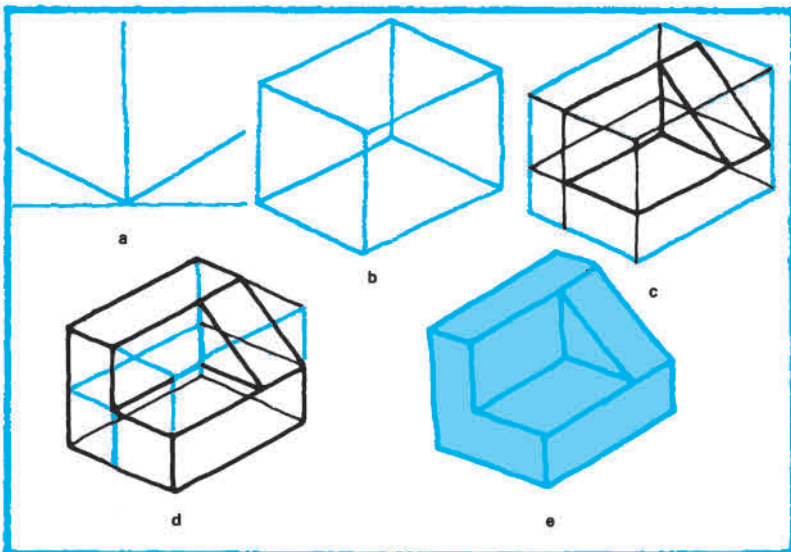


Fig. 7.20 Método de encaje: a) trazado de los ejes; b) trazado del cubo; c) delineamiento de los trazos; d) definición del objeto; e) reforzamiento del cuerpo y borrado de líneas.

TAREA

1. En la figura 7.21 te mostramos algunos cuerpos en proyección isométrica y las vistas de otros. Teniendo en cuenta lo aprendido en el capítulo, dibuja o da respuesta a las preguntas.
 - a) Dibuja a mano alzada las vistas principales.
 - b) Identifica los planos destacados con color, en las vistas representadas.
 - c) Di la posición del plano sombreado con relación al plano frontal.

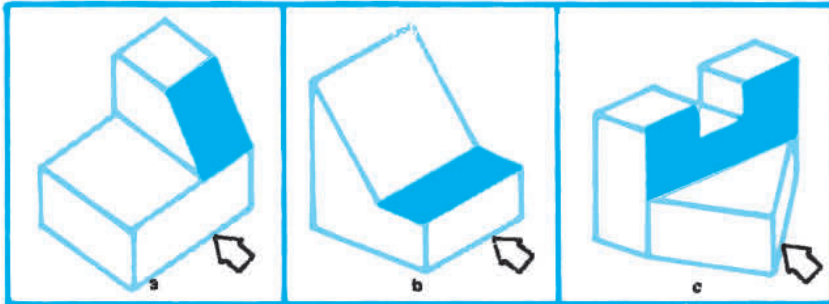


Fig. 7 21 Ejercicios para el trazado de las vistas a partir del isométrico



Colección Secundaria Básica

Este es tu libro de Educación Laboral. Sus diferentes contenidos y su ordenamiento temático están en correspondencia con el programa de estudio de la asignatura en séptimo grado. Consta de dos partes según las esferas de trabajo de la asignatura: la primera, Trabajos de taller y la segunda, Dibujo Básico.

Con los diez capítulos se pretende que puedas profundizar y ampliar tus conocimientos, hábitos y habilidades relacionados con el uso, cuidado, mantenimiento y cumplimiento de las normas de protección e higiene, mediante la realización de los trabajos en el taller o la interpretación y representación de artículos de la técnica.

En los diferentes capítulos se destacan los contenidos fundamentales que debes asimilar, lo cual le da mayor utilización desde el punto de vista docente. El libro también contribuye a la comprensión de los contenidos que se desarrollarán en grados superiores, pues te servirá como material de consulta.

El libro presenta en cada capítulo ilustraciones con distintos niveles de complejidad, lo que facilita la interpretación adecuada de cada tema.

En general, este libro constituye un material valioso que te será de gran utilidad en tu formación laboral.



9 789591 307019