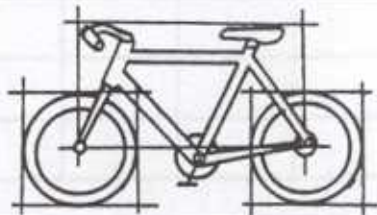


## Elaboración de un plan cronológico

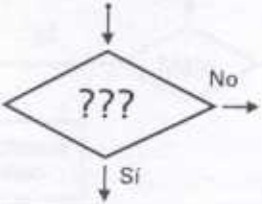
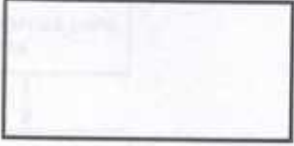
En el plan cronológico deberás establecer qué tareas hay que realizar y en qué orden.

| PLAN CRONOLÓGICO DEL PROYECTO N.º 15 |                                                                                     |                                                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TAREA N.º 1                          |    | Análisis del problema a resolver:<br>identificación y definición del problema.                                                                                                                   |
| TAREA N.º 2                          |    | Búsqueda y análisis de información: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Consulta de documentos.</li> <li>• Preguntas a personas expertas.</li> <li>• Análisis de objetos reales.</li> </ul> |
| TAREA N.º 3                          |   | Diseño: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Búsqueda y selección de soluciones.</li> <li>• Evaluación, mejoras.</li> </ul>                                                                  |
| TAREA N.º 4                          |  | Planificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Secuencia de tareas.</li> <li>• Materiales necesarios.</li> <li>• Herramientas.</li> <li>• Tiempo a emplear.</li> </ul>                  |
| TAREA N.º 5                          |  | Construcción: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prototipo.</li> <li>• Rediseño.</li> </ul>                                                                                                |
| TAREA N.º 6                          |  | Evaluación: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Del proceso.</li> <li>• Del objeto o producto.</li> <li>• Propuestas de mejora.</li> </ul>                                                  |
| TAREA N.º 7                          |  | Elaboración de la memoria del trabajo.<br>Puesta en común.                                                                                                                                       |

## Diagramas de flujo (1)

Los diagramas de flujo son gráficos que representan secuencialmente o por fases la solución del problema a resolver.

Para representar gráficamente la solución de un problema se utilizan los siguientes símbolos:

| SÍMBOLO                                                                             | SIGNIFICADO                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|    | Inicio de un diagrama de flujo.                                                  |
|    | Fin de un diagrama de flujo.                                                     |
|  | En función de la respuesta a la pregunta el diagrama sigue por un camino u otro. |
|  | Indica un proceso o tarea a realizar.                                            |
|  | Indica información de entrada al proceso.                                        |
|  | Indica información de salida impresa.                                            |
|  | Conector que indica que el diagrama continúa en algún lugar.                     |

## Diagramas de flujo (2)

Problema a resolver: ¿Qué hacer el domingo por la mañana? Ir al cine si es un día lluvioso o ir a pescar si es un día soleado.

El diagrama siguiente muestra una solución al problema. Encuentra otras soluciones y realiza los respectivos diagramas de flujo.

### Diagrama de una visita al Museo del Prado



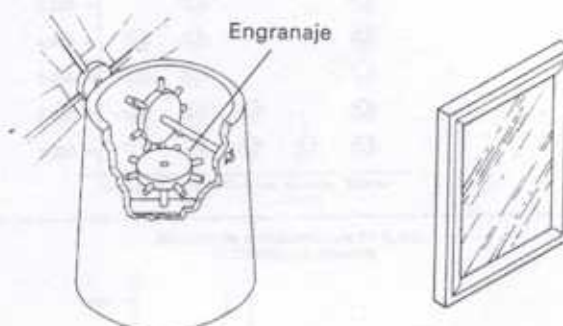
## Sistemas de información: Gráficos (1)

## INTRODUCCIÓN

Los gráficos puedes utilizarlos como un lenguaje para:

- comunicar ideas y diseños
- dar instrucciones e información

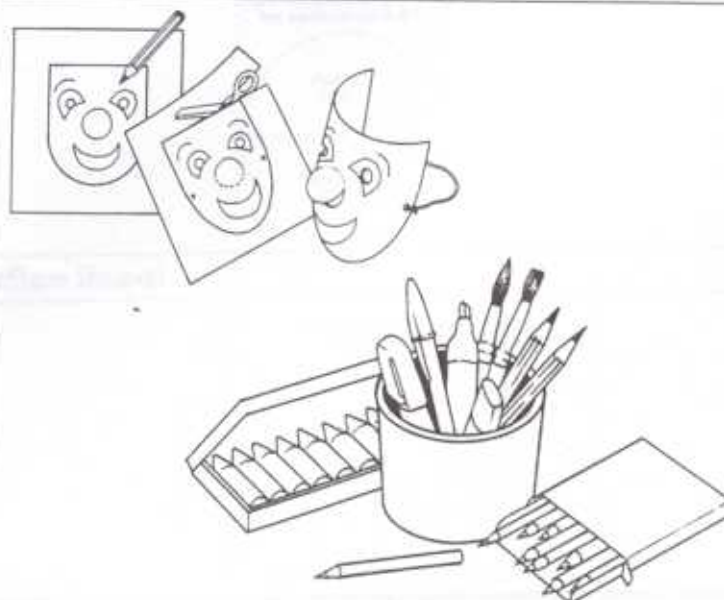
Los gráficos van acompañados de texto para resaltar o concretar la información que facilita el gráfico. El color y el sombreado dan textura a los materiales (madera, metal, etc.).



En las páginas, al distribuir el texto y el gráfico, hay que conseguir un equilibrio entre espacios con mucho hueco y espacios muy aglutinados. Las letras del texto y su colocación modifican el aspecto de la página.



Los bocetos son muy útiles para dibujar con rapidez tus ideas y diseños. Para hacer bocetos y dibujos en general dispones de un conjunto de materiales (lápices, rotuladores, pinturas, papel, cartulina, etc.).



## Sistemas de información: Gráficos (2)

La información recogida en un proceso de investigación para la resolución de un problema la puedes incluir en la memoria del proyecto utilizando los gráficos. Hay varios modelos de gráficos que puedes utilizar.

### Pictograma

Es un gráfico que utiliza un logotipo o símbolo para representar valores.

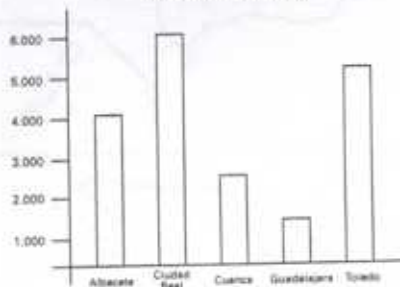
Número de estudiantes de 1.º E.S.O. de Castilla-La Mancha



### Diagrama de barras

Es un gráfico que utiliza barras para representar valores.

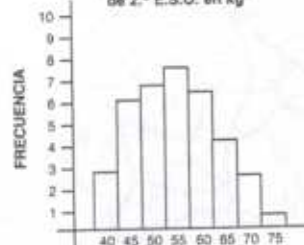
Número de estudiantes de 1.º E.S.O. de Castilla-La Mancha



### Histograma

Es un gráfico que sirve para representar datos continuos agrupados en intervalos.

Peso de los alumnos de 2.º E.S.O. en kg



Los límites reales de cada grupo son:  
(40-44,9/45-49,9/50-54,9/55-59,9/60-64,9/65-69,9/70-74,9)

### Diagrama de sectores

El diagrama de sectores se utiliza para representar partes de un todo.

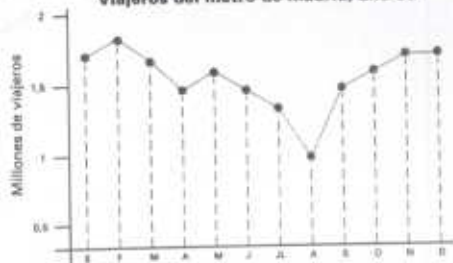
Por ejemplo: deportes que más practican los alumnos de E.S.O.

Deportes que más practican los alumnos de E.S.O.



### Gráfico lineal

Viajeros del metro de Madrid, año 95



Temperaturas medias del agua del mar en Santander



## Sistemas de información: Mapas

Un mapa es una representación geográfica de una parte de la Tierra, que incluye información topográfica, demográfica, carreteras, calles, etc.

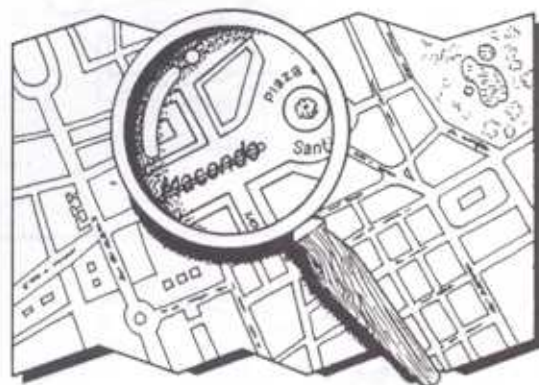
**Mapa de España por Comunidades Autónomas**



**Mapa de carreteras**



**Detalle de un callejero de una ciudad**



## Logotipos, señales y símbolos

### Logotipos

Las empresas, organismos oficiales, centros educativos y equipos de fútbol utilizan logotipos, marcas o alguna señal para diferenciarse de los demás y ser reconocidos con facilidad.

Por ejemplo:

**Ministerio de Educación  
y Cultura (M.E.C.)**



**Iberia**



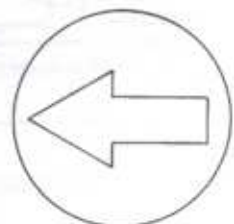
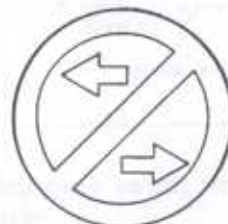
**Ediciones Akal**



### Señales y símbolos

Las señales y los símbolos se utilizan en el lenguaje visual. Se emplean para indicar direcciones, peligros, prohibiciones, advertencias, etc. Las señales y los símbolos se interpretan con facilidad y rapidez.

**Señales de tráfico**



**Señales de información**



**Señales de advertencia**  
(Lavado y planchado de ropa)



Lavar  
a mano



No lavar



Usar lejía



No usar  
lejía



fibra



lana



algodón

## Logotipos, señales y símbolos (2)

### Símbolos para embalaje y transporte de mercancía



Frágil



Proteger de humedad



Colocar hacia arriba

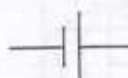


Proteger del calor

### Símbolos eléctricos y electrónicos



Tierra



Pila



Resistencia



Lámpara



Motor



Op - Amp.

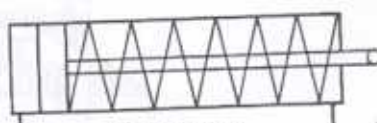


LED

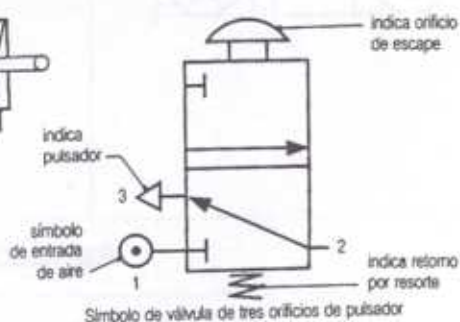


Transistor n p n

### Símbolos de neumática



Cilindro de accionamiento único o efecto simple

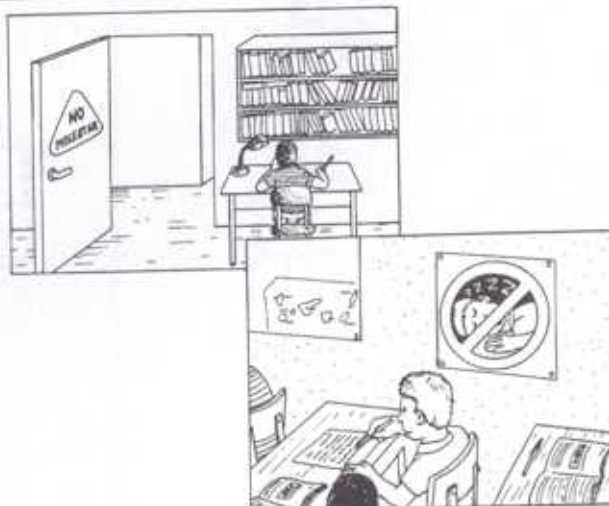


Deberás tener en cuenta que las señales y los símbolos están normalizados y que su uso es obligatorio.

### Diseño de tus propias señales y símbolos

Diseña algún símbolo o señal para su utilización en el aula o en tu casa. No olvides que la señal o símbolo debe ser:

- Visible.
- Fácilmente interpretable.

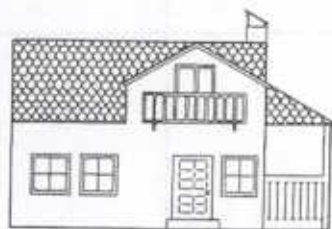


Los bocetos te ayudarán a plasmar en el papel tus ideas sobre el diseño de un objeto o producto.

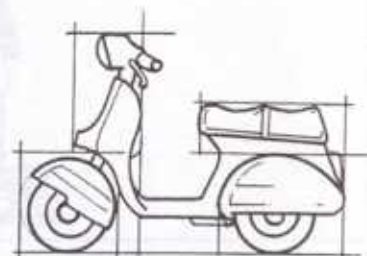
Lo primero que harás es reflejar tu primera idea en dos dimensiones, para pasar a continuación a las tres dimensiones.

### 1.º IDEA EN DOS DIMENSIONES

#### Cuadriculado



#### Cajeado

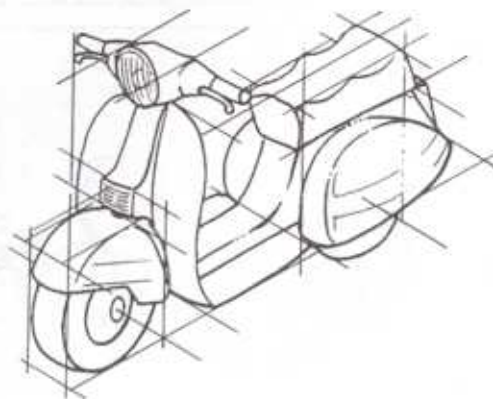


### 1.º IDEA EN TRES DIMENSIONES

#### Perspectiva cónica



#### Cajeado



## Bocetos (2): Proporción

El diseño de un producto u objeto se compone de varias partes diferentes. Cuando el diseño está proporcionado, el tamaño de cada parte, la disposición de cada parte y las dimensiones del objeto en su conjunto parecen estar bien, pero es una cuestión de elección personal. No obstante los diseños deben estar proporcionados a las personas que los van a usar y al lugar donde se van a ubicar. Ver fichas de Ergonomía y Antropometría.

En los tebeos los personajes no están proporcionados, para así dar una imagen cómica.



La mesa, silla y teclado de un ordenador deben estar perfectamente proporcionados para el usuario.



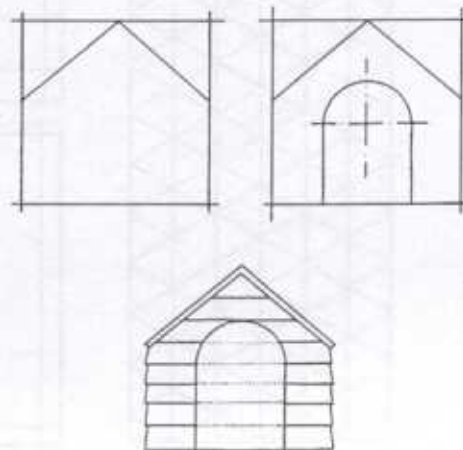
Los cubiertos, platos y vasos deben tener proporciones distintas para la edad infantil y la adulta.



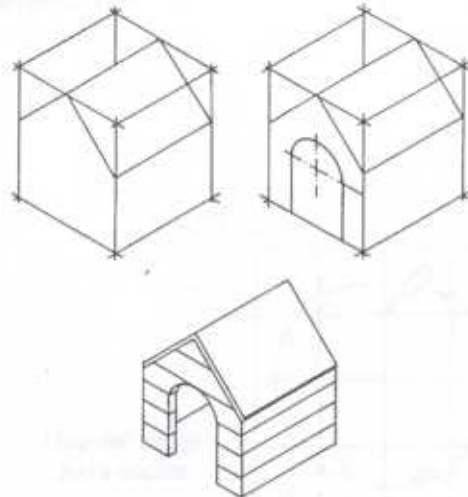
## Bocetos (3): Cajeado

El cajeado es una técnica sencilla para hacer bocetos y te será de gran ayuda para obtener la forma final. Dicha técnica consiste en dibujar el boceto o parte de él en un rectángulo en dos dimensiones o en cajas en tres dimensiones.

### Cajeado en 2 dimensiones

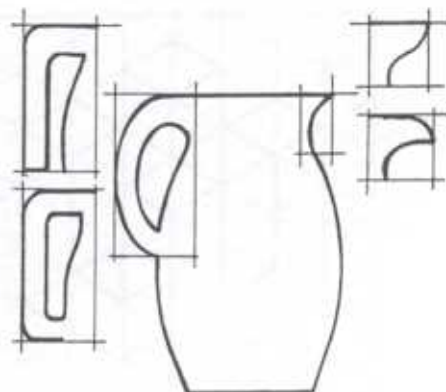


### Cajeado en 3 dimensiones



### Ejemplo

En el dibujo se puede ver una jarra con distintas asas y orificios de salida por medio de cajas.

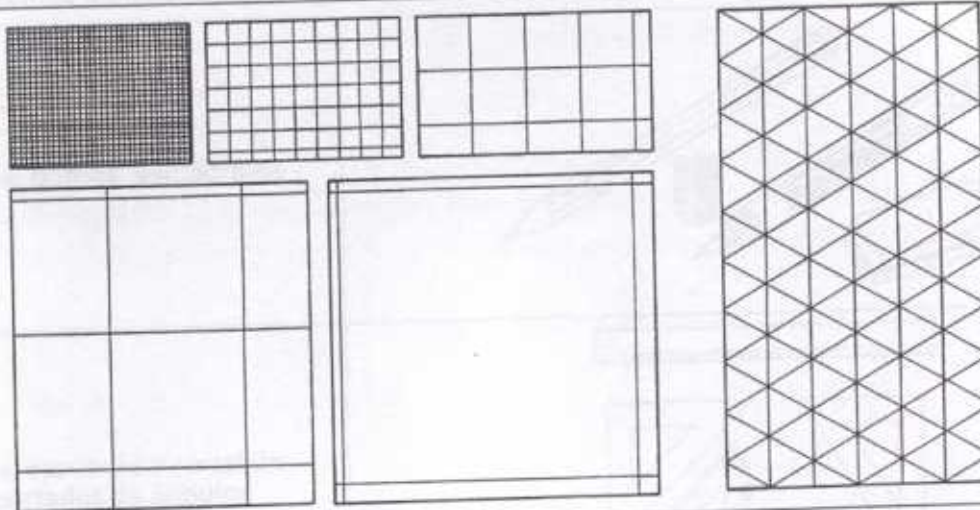


## Bocetos (4): Dibujar en papel cuadriculado

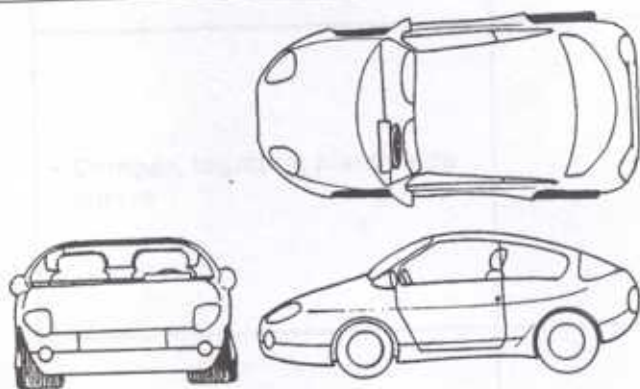
El papel cuadriculado te hace más fácil dibujar o copiar bocetos en dos o tres dimensiones.

Los tipos de papel que puedes utilizar son:

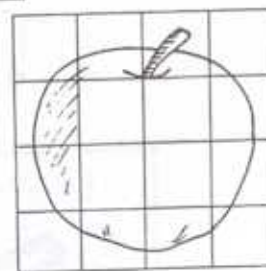
- Cuadriculado a 90° con cuadrículas de varias medidas (1, 4, 10, 25, 54 mm).
- Cuadriculado isométrico, muy práctico para tres dimensiones.



### Bocetos en 2 dimensiones

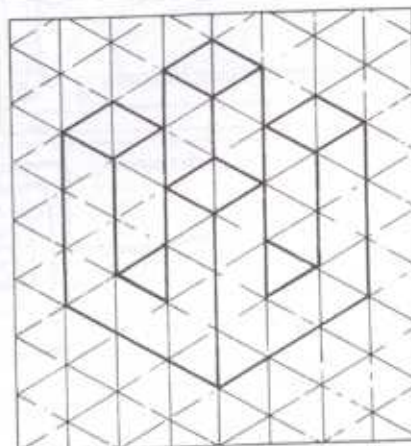


Vista de un coche



Uso del papel para copiar

### Bocetos en 3 dimensiones



En el lenguaje gráfico hay dos métodos para escribir:

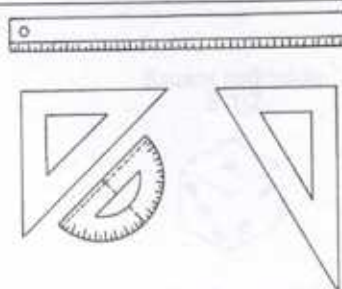
- Los bocetos a mano alzada.
- El dibujo de planos con instrumentos.

Los útiles más utilizados para dibujar planos son:

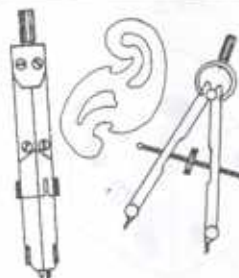
- Lápices, gomas, estilógrafos



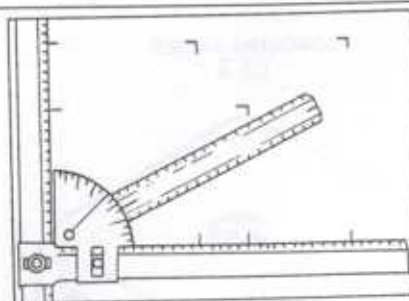
- Reglas, escuadra y cartabón, transportador de ángulos



- Compás, bigotera, plantilla de curvas



- Tablero de dibujo



- Ordenador, impresora, plotter



## Dibujo de planos (2): Escalas

Escala es la relación existente entre el tamaño del objeto en el dibujo y el tamaño del objeto en la realidad.

$$\text{Escala} = \frac{\text{Tamaño dibujo}}{\text{Tamaño real}}$$

La escala sirve para dibujar un objeto en un papel independientemente del tamaño del objeto en la realidad.

Hay tres tipos de escalas:

- **Escala natural:** El dibujo tiene las mismas medidas que el objeto real.
- **Escala de reducción:** El dibujo tiene unas medidas menores que el objeto real.
- **Escala de ampliación:** El dibujo tiene unas medidas mayores que el objeto real.

Escala reducida  
E 1:2



Escala natural  
E 1:1



Escala ampliada  
E 2:1



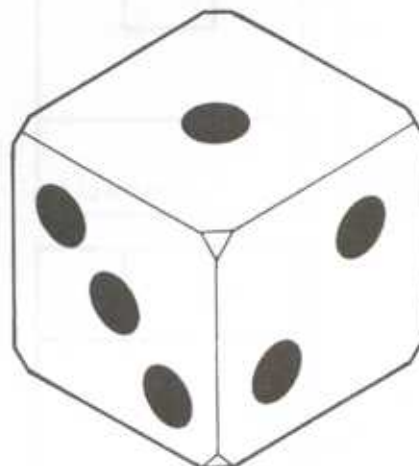
Escala reducida  
E 1:2



Escala natural  
E 1:1

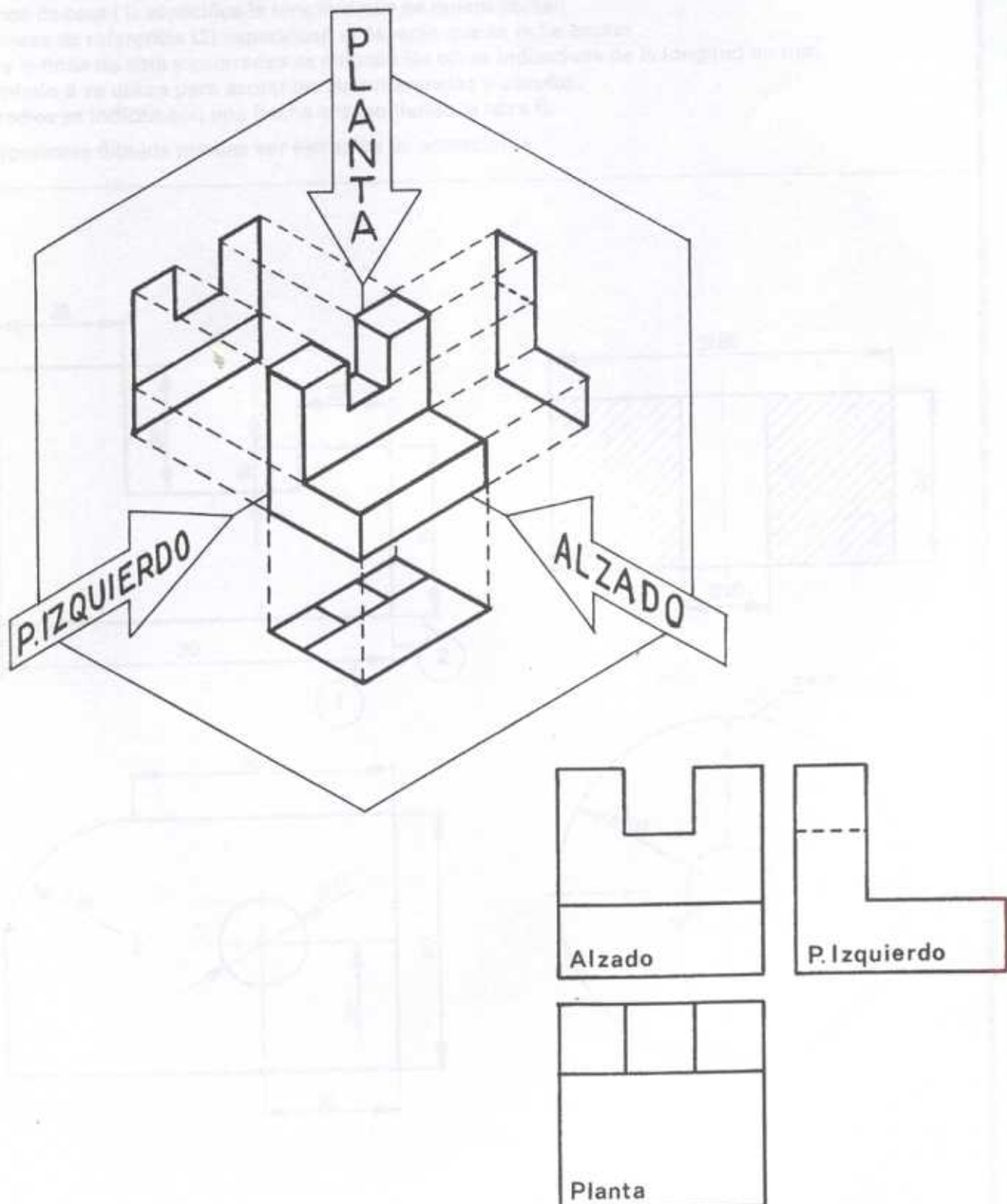


Escala ampliada  
E 2:1



## Dibujo de planos (3): Vistas

Las vistas son proyecciones ortogonales de una pieza u objeto sobre unos planos denominados planos de proyección.

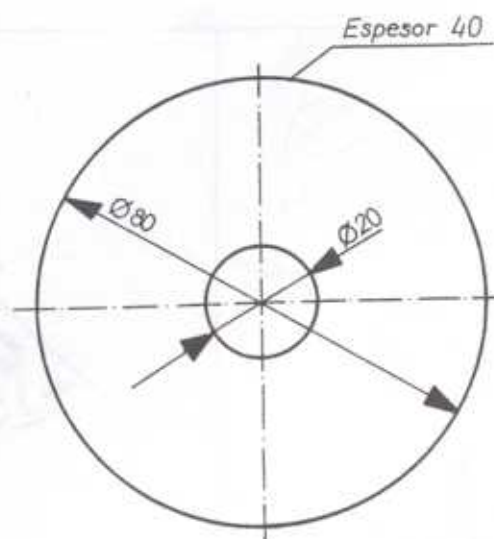
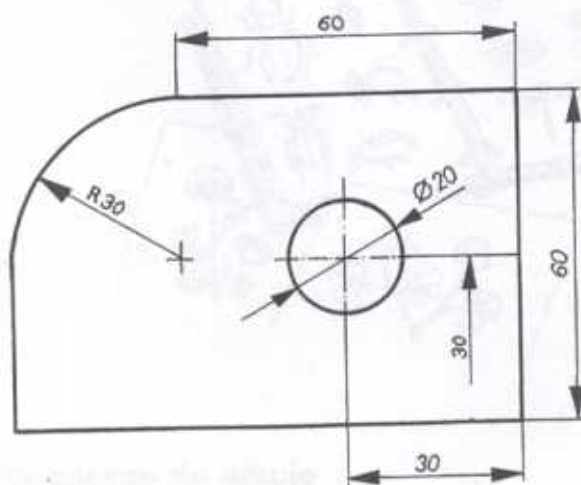
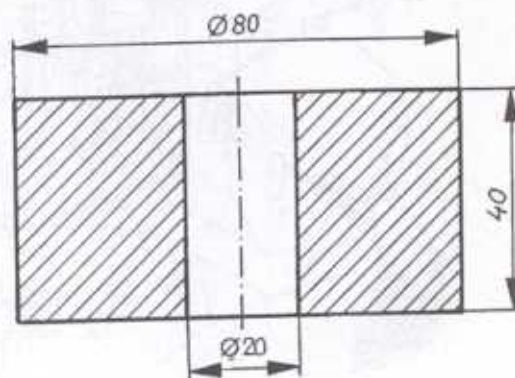
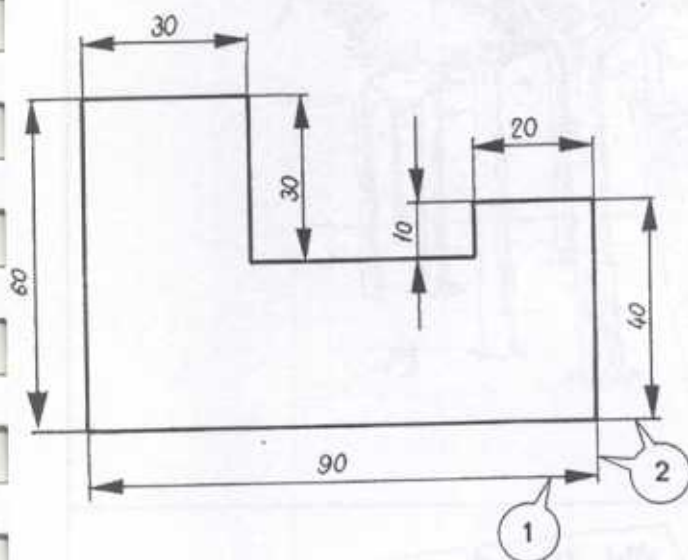


## Dibujo de planos (4): Acotación

Acotar es la manera de anotar en un dibujo las medidas reales del objeto representado.

- Las medidas de las cotas se expresan generalmente en mm.
- Los dígitos de las cotas se deben leer con claridad.
- La línea de cota (1) especifica la longitud que se quiere acotar.
- Las líneas de referencia (2) especifican el espacio que se debe acotar.
- Sobre la línea de cota y centradas se colocan las cifras indicativas de la longitud en mm.
- El símbolo  $\varnothing$  se utiliza para acotar las circunferencias y círculos.
- Los radios se indican con una flecha anteponiendo la letra R.

En los siguientes dibujos puedes ver ejemplos de acotación.



## Ergonomía

La ergonomía estudia los problemas de adaptación mutua entre el ser humano y los objetos. Cuando se diseña un objeto que va a ser usado por la gente hay que tener en cuenta:

- la talla de las personas que lo usarán
- los movimientos que realizarán
- la reacción de los sentidos que nos comunican información.

Las medidas de las ruedas y del cuadro están adaptadas a la talla del ciclista y concebidas para mejorar el rendimiento en los movimientos.



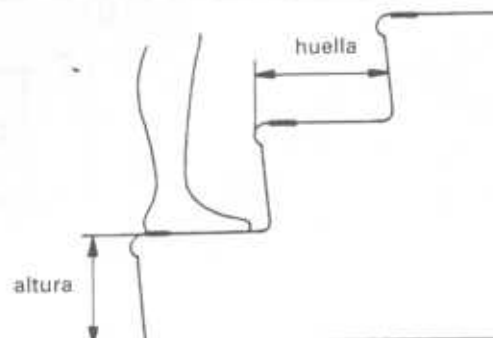
El diseño está adaptado a la talla y a los movimientos. Tiene estabilidad.



El ajuste de altura permite regular la altura del asiento desde 35 cm del suelo hasta 55 cm. La forma del respaldo permite que se ajuste a la espalda del usuario.



Las medidas de la huella y altura de una escalera hacen cómodo o incómodo su uso.



Un sistema es un conjunto de objetos, procedimientos y normas relacionados entre sí para formar una unidad y/o realizar una determinada función.

Los sistemas están presentes en la Tecnología, por ejemplo:

### Sistemas mecánicos



### Sistemas electrónicos



### Sistemas informáticos



### Sistemas organizativos



### Sistemas de fabricación

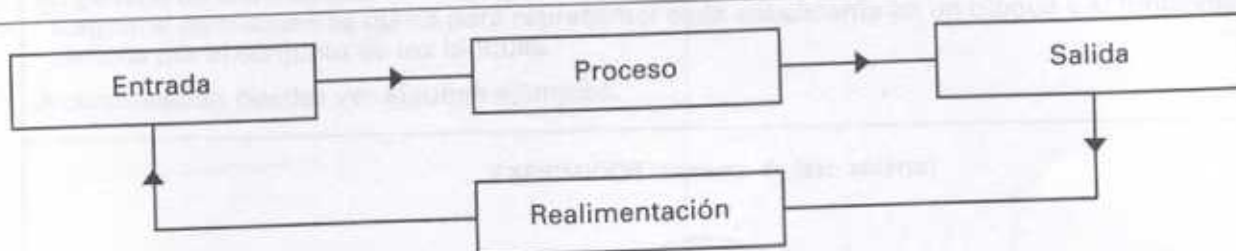


### Sistemas económicos



## Sistemas: Diagramas (1)

Un sistema se puede representar con un diagrama en el que aparezcan los elementos principales: entrada, salida, proceso y realimentación.

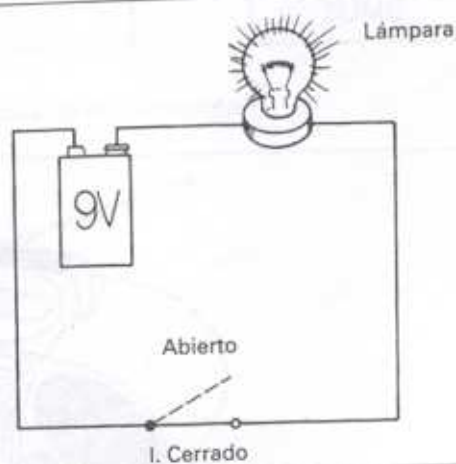


|                 |                                                                                                                                                                    |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ENTRADA:        | Es la señal que recibe el sistema para ser procesada.                                                                                                              |
| PROCESO:        | Es el procedimiento que transforma la señal de entrada.                                                                                                            |
| ALIDA:          | Es la señal que suministra el sistema.                                                                                                                             |
| REALIMENTACIÓN: | Es una pequeñísima porción de la señal de salida que se introduce a la entrada para que el sistema conozca como es la salida y se pueda modificar si es necesario. |

Los sistemas se dividen en lazo abierto y lazo cerrado. La diferencia entre un sistema y otro es que el sistema de lazo abierto no tiene realimentación.

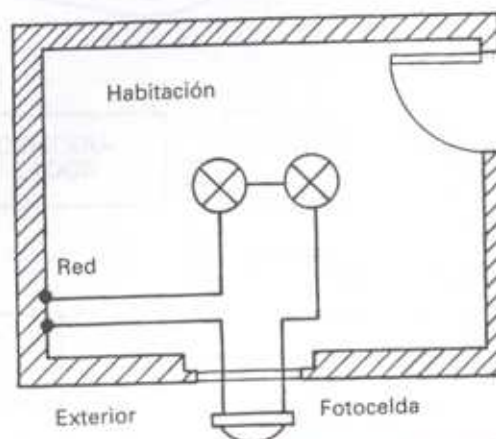
### Sistema de lazo abierto

El encender la lámpara con el interruptor I, se realiza en un sistema de lazo abierto.



### Sistema de lazo cerrado

La fotocelda es la realimentación; cuando amanece las bombillas se apagan y cuando anochece se encienden.



## Diagramas de bloques

En general un sistema está formado por varios subsistemas que realizan funciones más concretas. El diagrama de bloques se utiliza para representar cada subsistema en un bloque y el funcionamiento del sistema por el conjunto de los bloques.

A continuación puedes ver algunos ejemplos.

EXPRIMIDOR (Sistema de lazo abierto)

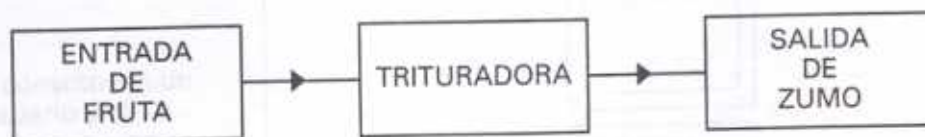


Diagrama de bloques de un exprimidor

RECEPTOR DE RADIO (Sistema de lazo cerrado)

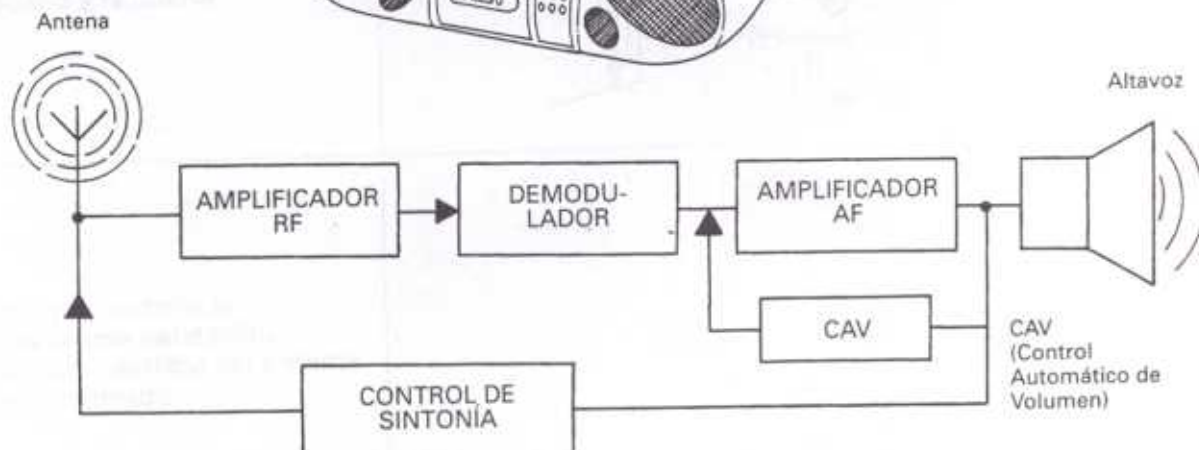
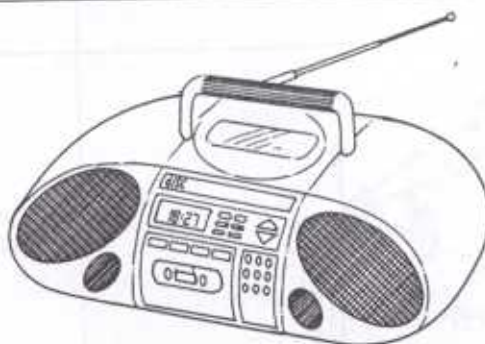


Diagrama de bloques de un receptor de radio

## Sistemas: Comunicación

Los sistemas para comunicarse entre sí utilizan un dispositivo de unión que se conoce con el nombre de interface.

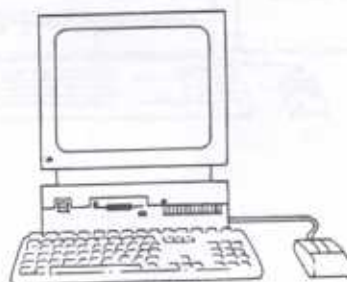
El interface hace posible que la información fluya sin problema de un sistema a otro. También se utiliza para establecer las comunicaciones entre los subsistemas de un sistema.

Ejemplos:

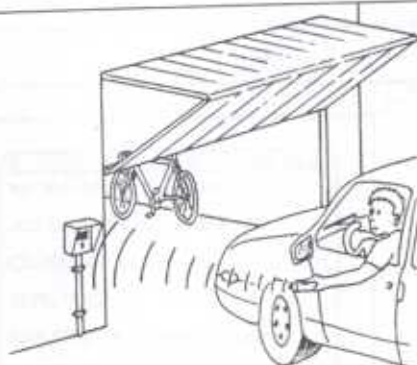
El teléfono es un interface entre las personas que están hablando y la línea telefónica.



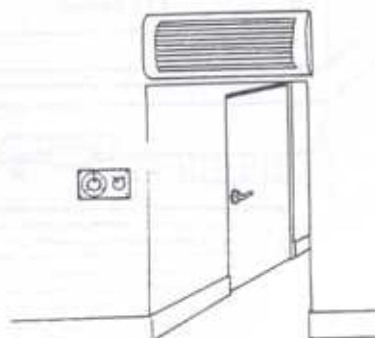
El ratón y el teclado constituyen un interface entre el usuario y el ordenador.



El mando a distancia para la apertura de una puerta de garaje es el interface entre el usuario y la puerta.



El termostato que controla la temperatura de una habitación refrigerada es el interface del sistema del aire acondicionado.



Los sistemas informáticos realizan el tratamiento automático de la información. Las aplicaciones informáticas más comunes son:

- Tratamiento de textos.
- Bases de datos.
- Hojas de cálculo.
- Comunicaciones.
- Control.

En el aula de informática o en tu ordenador personal podrás hacer uso de estas aplicaciones.

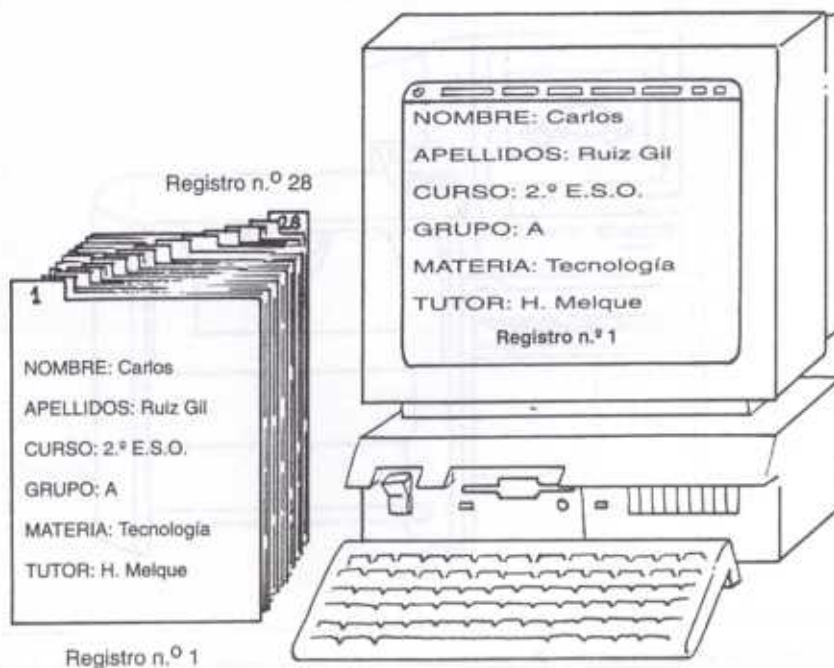
### Tratamiento de textos

El tratamiento de texto convierte el ordenador en un instrumento útil para almacenar texto, editarlo, corregirlo, modificarlo, combinarlo con otros textos, imprimirlo con múltiples formatos, etc. Para más información consulta el libro *Tratamiento de textos* de la serie "El ordenador en la escuela" de Ediciones Akal.



### Bases de datos

Una base de datos es un conjunto de registros (fichas) con la misma información (campos) almacenada en el ordenador.



## Sistemas informáticos (2)

### Hoja de cálculo

Una hoja de cálculo es una ordenación de celdillas en filas y columnas. Cada celdilla se identifica por su posición en la fila (número) y en la columna (letra). Por ejemplo B3 quiere decir la fila 3 y la columna B.

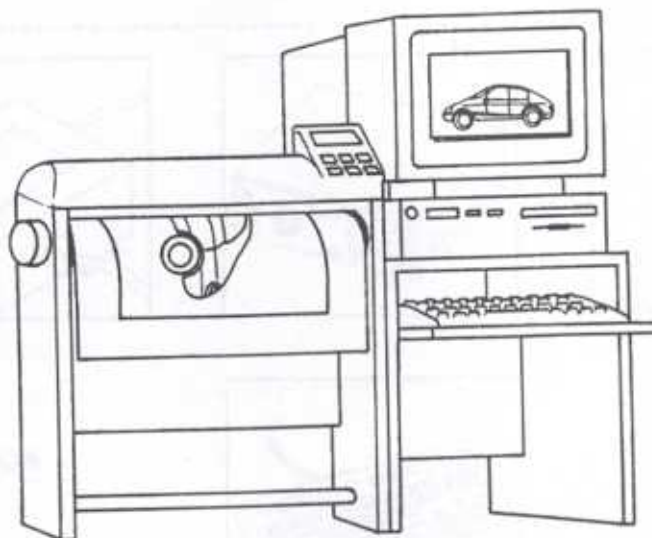
La hoja de cálculo se usa para realizar operaciones de cálculo matemático con los valores almacenados en las celdillas. Es de aplicación en operaciones de presupuesto, financieras, etc.

| A        | B      | C       | D    | E       |
|----------|--------|---------|------|---------|
| Material | Precio | Cantid. | Dto. | A pagar |
| Madera   | 30     | 25      | 75   | 175     |
| Cartul.  | 15     | 50      | 150  | 100     |
| Pintura  | 950    | 1       | 0    | 950     |
| Pinceles | 50     | 30      | 150  | 1.350   |



### Programas de dibujo

Los programas de dibujo te serán muy útiles para el diseño, realización de bocetos, planos, etc.

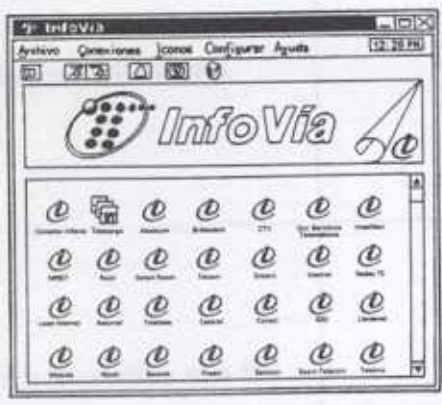


Tu profesor/a te enseñará a manejar el programa de dibujo que exista en tu centro.

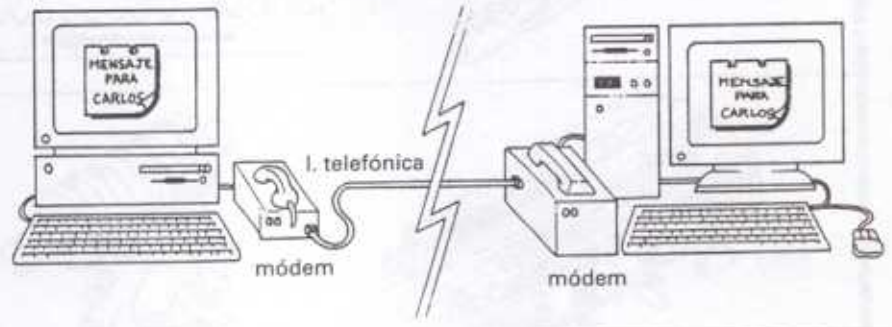
### Comunicaciones

Dos ordenadores se pueden comunicar entre sí a través de un programa de comunicaciones.

En la actualidad han tomado un gran auge las autopistas de la información, que ofrecen la posibilidad de comunicarse a través de redes de ordenadores. Hay redes nacionales (InfoVía) o internacionales (Internet) a las que puedes acceder con un programa de comunicaciones para intercambiar información, correo electrónico, etc.

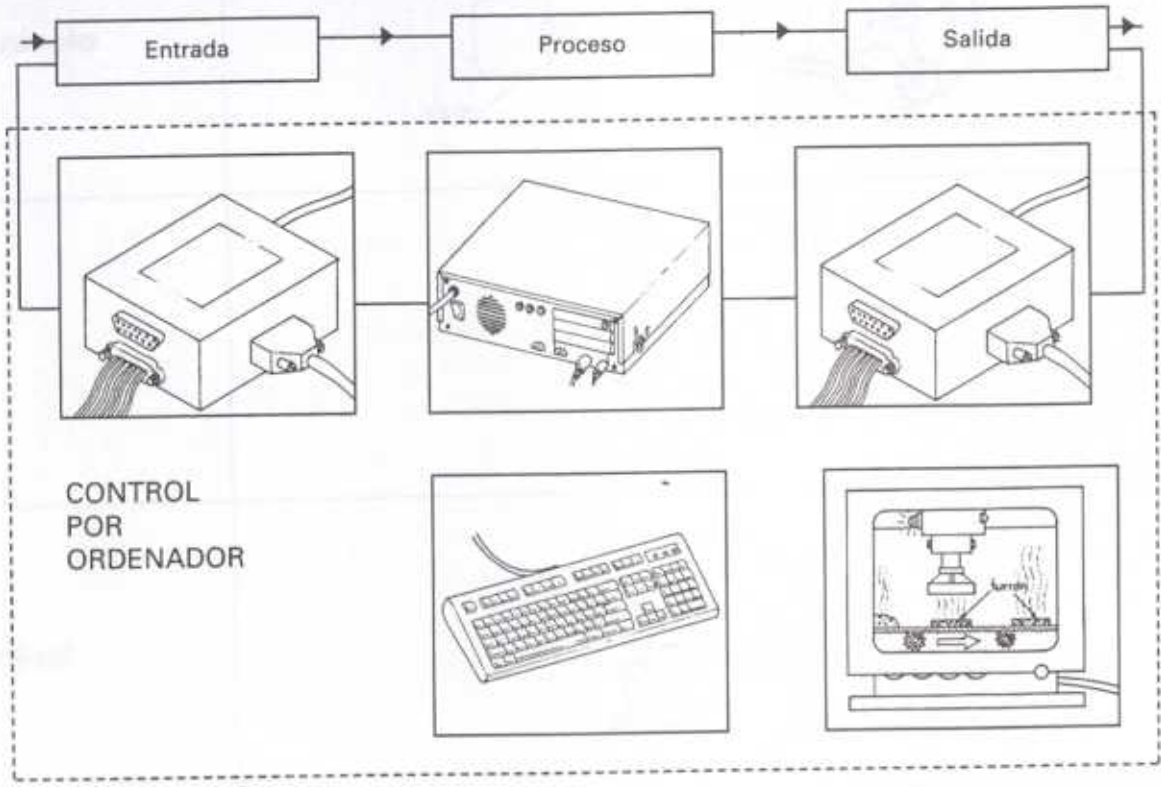


La conexión a Internet a través de InfoVía es muy sencilla y fácil de utilizar. Simplemente hay que crear un icono y hacer doble clic. Por cierto, intente trabajar con la versión 2.1 de InfoVía.



### Control

En la industria y en los servicios los sistemas complejos de control se realizan por medio de un ordenador. Para más información ver la ficha de Control por ordenador.

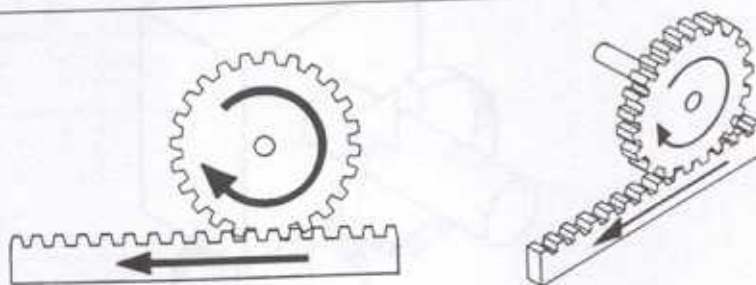


## Movimiento: Mecanismos (1)

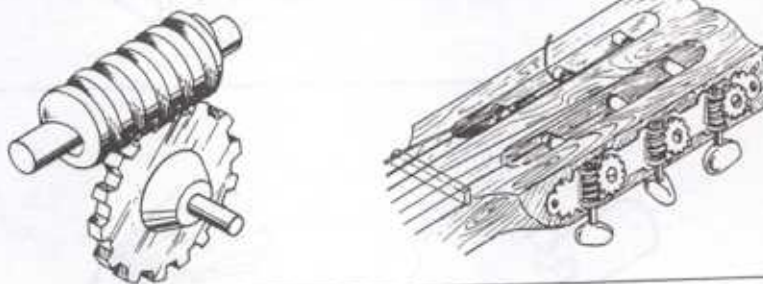
Un mecanismo es un dispositivo que transforma un movimiento y una fuerza de entrada en el movimiento y en la fuerza deseada. A continuación puedes ver algunos de los mecanismos más utilizados.

Cambio de movimiento de rotación (giro) en un movimiento lineal.

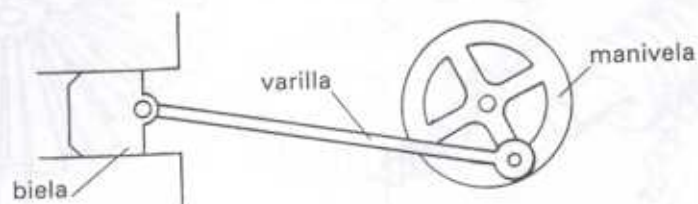
**Piñón-cremallera**



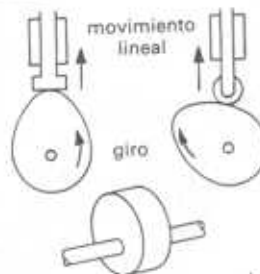
**Piñón-tornillo sin fin**



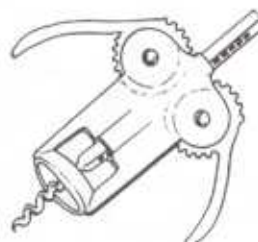
**Biela-manivela**



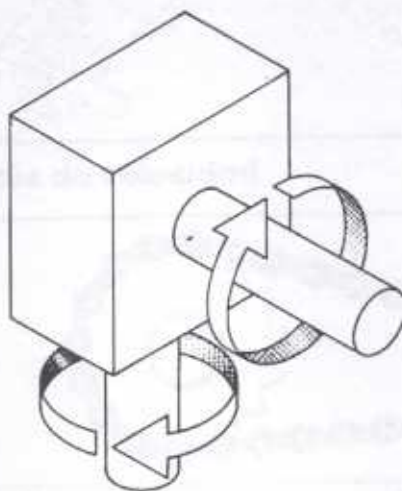
**Levas**



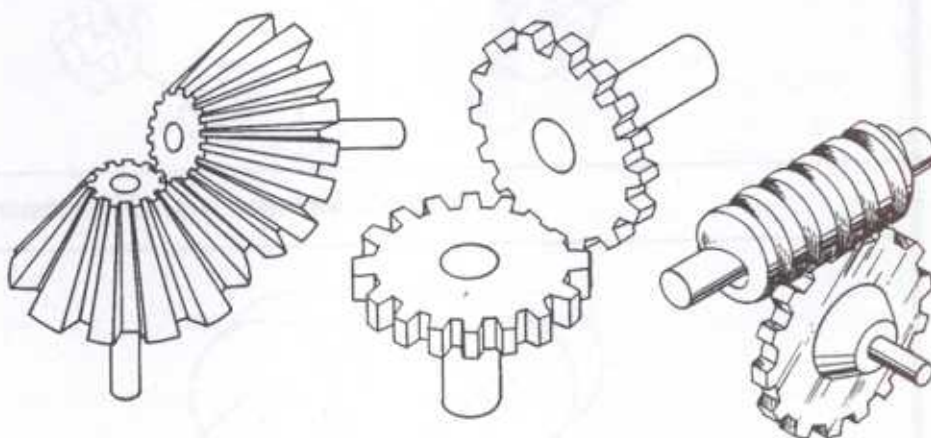
**Sacacorchos**



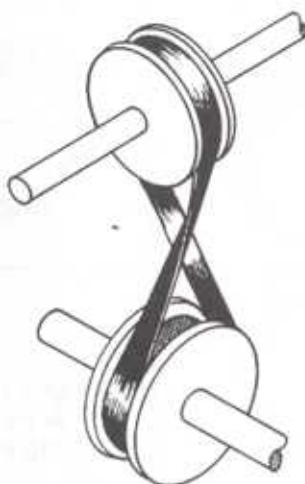
Cambio de un movimiento de rotación (giro) en otro movimiento de rotación a 90°



**Engranajes**

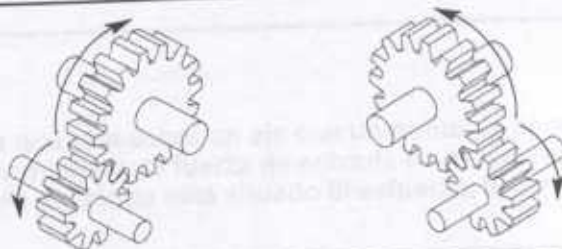


**Poleas**



## Movimiento: Mecanismos (3)

Cambio del sentido  
del giro



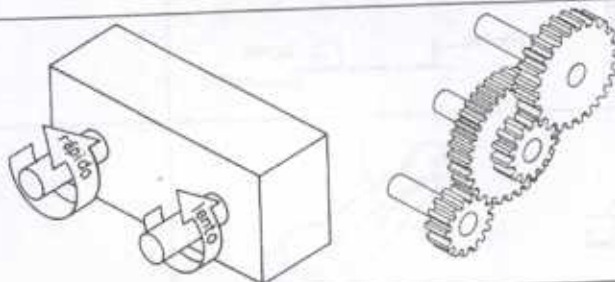
Cambio de velocidad

Por cadena y piñones



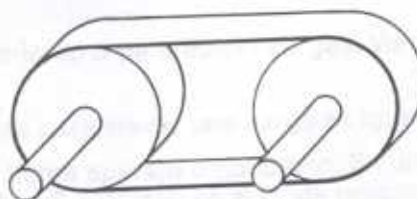
Por engranajes

reductoras y  
multiplicadoras)

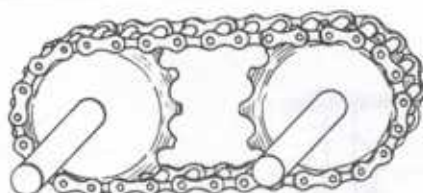


Transmisión sin cambio de giro

Por correa

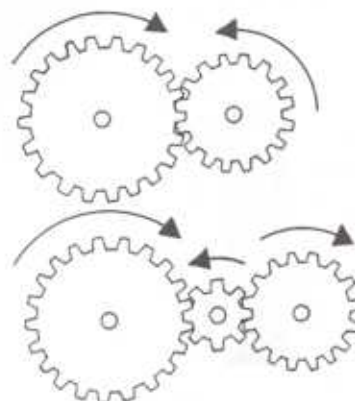


Por cadena



Engranaje loco

Dos engranajes giran en sentido contrario si se coloca un engranaje adicional; éste hace que los otros dos engranajes giren en el mismo sentido y transmite el movimiento sin cambio de giro.



### Palancas

Una palanca simple es una barra rígida que gira sobre un eje con un punto de apoyo que se denomina fulcro. Una palanca transforma el movimiento y la fuerza de entrada en movimiento y fuerza de salida. Hay tres tipos de palanca, dependiendo de dónde esté situado el esfuerzo, la carga y el fulcro.

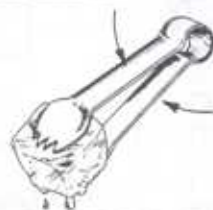
#### Palanca de 1.º clase



#### Palanca de 2.º clase



#### Palanca de 3.º clase

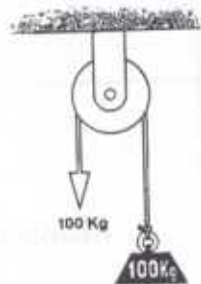


### Poleas

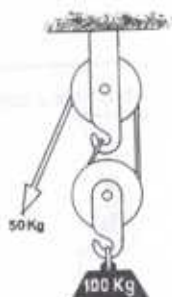
Las poleas se emplean para transmitir movimiento o para elevar cargas. Vamos a ver su aplicación para elevar cargas.

En una polea fija, la fuerza que ha de aplicarse para elevar una carga es igual o mayor a la carga.

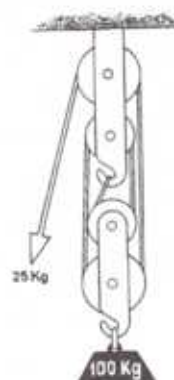
La combinación de poleas fijas y móviles se llama aparejo o polipasto. En un polipasto la fuerza (F) mínima necesaria para elevar una carga (P) es  $F = P/2n$ ; n es el n.º de poleas móviles.



Polea simple



Polipasto



Polipasto

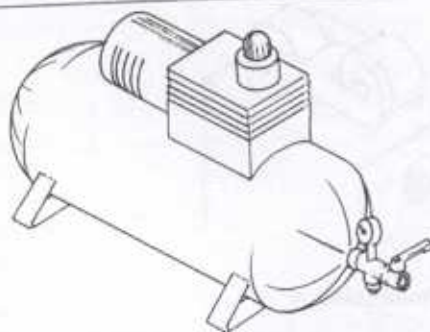
# Movimiento: Neumáticos

Los sistemas neumáticos utilizan el aire comprimido para su funcionamiento.

Los componentes más importantes de los sistemas neumáticos son: compresor, válvulas, cilindros y actuadores de válvulas.

## Compresor

El encargado de proporcionar el aire comprimido.



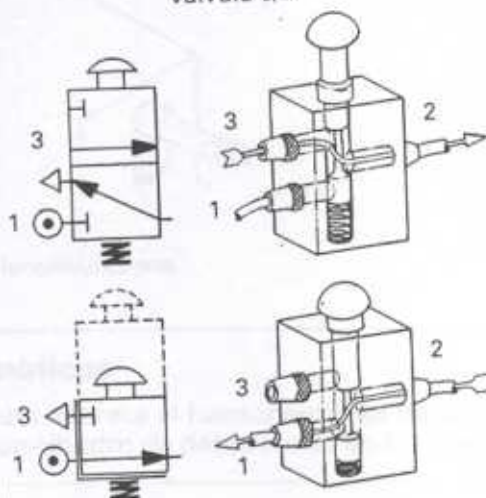
## Válvulas

Las válvulas controlan el paso del aire.

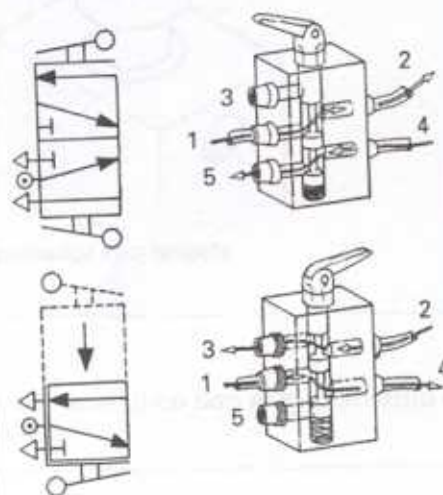
Una válvula 3/2 quiere decir 3 vías u orificios de entrada/salida y 2 posiciones (bloqueado/desbloqueado).

Una válvula 5/2 quiere decir 5 vías u orificios de entrada/salida y 2 posiciones (bloqueado/desbloqueado).

válvula 3/2



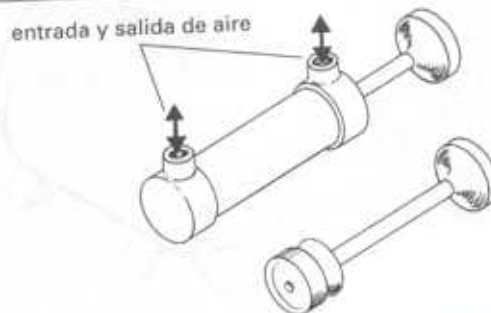
válvula 5/2



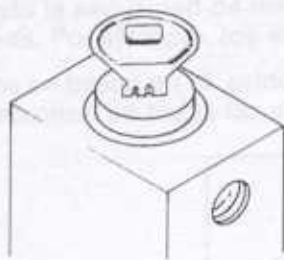
## Cilindro de simple efecto o de accionamiento único



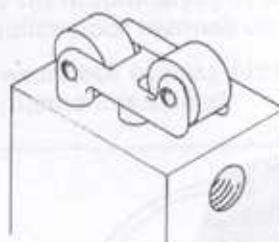
## Cilindro de doble efecto



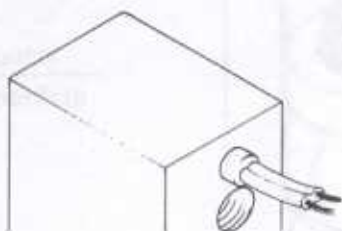
## Operadores de válvula



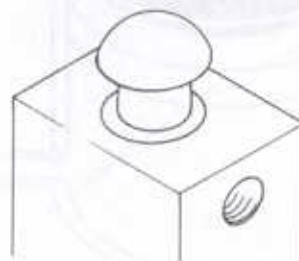
llave



rodillo/resorte



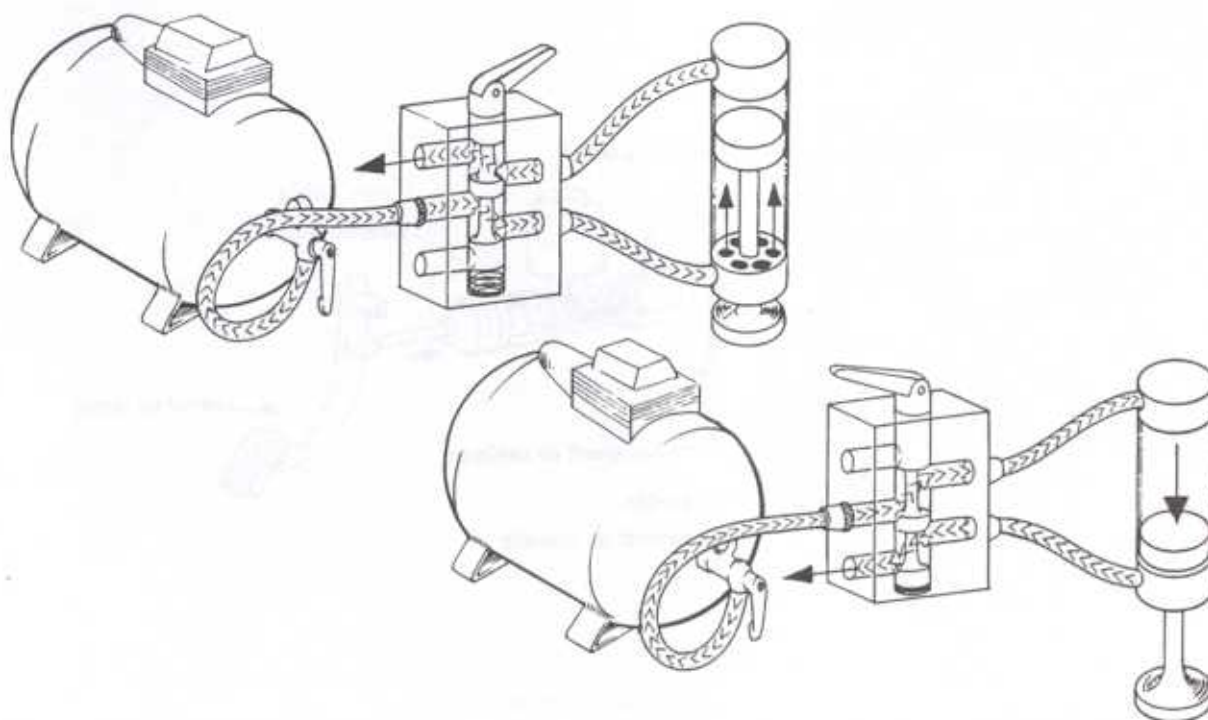
solenoid/resorte



pulsador con resorte

## Operadores neumáticos

En el circuito de la figura aparece el funcionamiento de un circuito neumático con el movimiento del pistón y vástago de un cilindro de doble efecto en los dos sentidos.

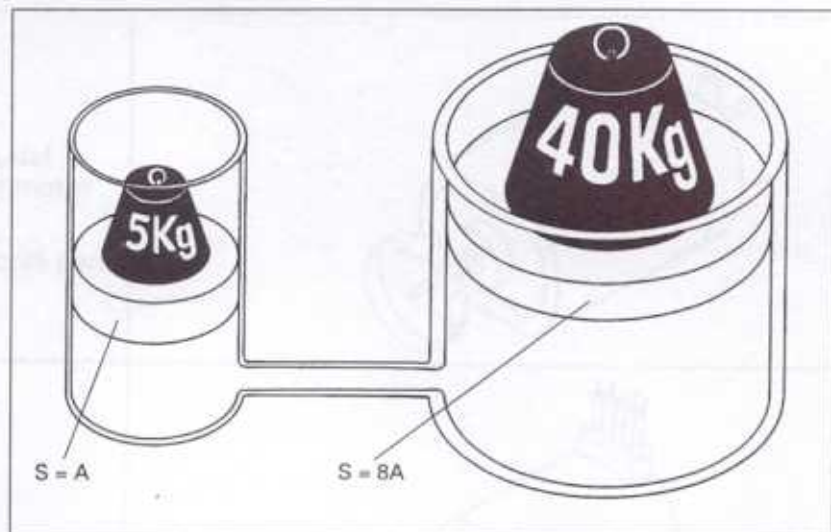


Los sistemas hidráulicos utilizan el agua o el aceite para su funcionamiento.

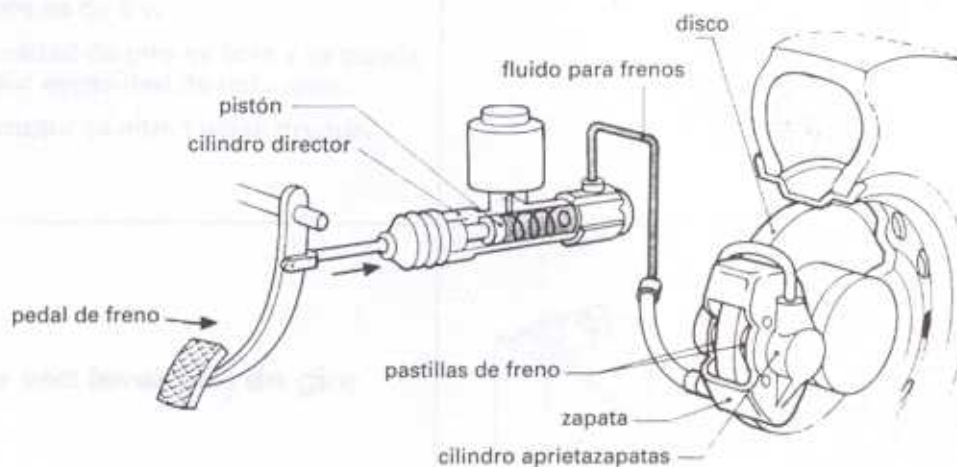
Los circuitos hidráulicos presentan ventajas frente a los neumáticos para circuitos de potencia, proporcionando además la seguridad de mantener la posición y no modificarla por la expansión del aire por fugas u otras causas. Por ejemplo, los elevadores son hidráulicos por razones de seguridad.

Los sistemas hidráulicos se basan en el principio de Pascal que establece que las presiones ejercidas sobre un fluido se transmiten en todas las direcciones y con la misma intensidad.

$$\text{Presión} = \frac{\text{Fuerza}}{\text{Superficie}}$$



Los frenos de los automóviles utilizan el sistema hidráulico.



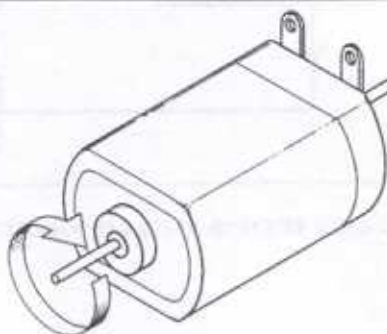
Los motores eléctricos son máquinas que transforman la energía eléctrica en energía mecánica. El motor entrega la energía mecánica de salida por medio de la rotación (giro) de un eje.

Los motores eléctricos que se utilizan en el aula de tecnología son de corriente continua.

### Motor de C.C.

Es un pequeño motor con una velocidad de giro muy rápida, del orden de 1.200 r.p.m. y un par motor muy bajo. Fuerza pequeña.

Necesitan mecanismos reductores para usarlos.

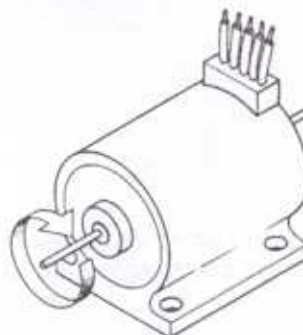


### Motor paso a paso

El voltaje es de 12 v.

La velocidad de giro es baja y se puede usar sin necesidad de reductora.

El par motor es medio. Fuerza media.

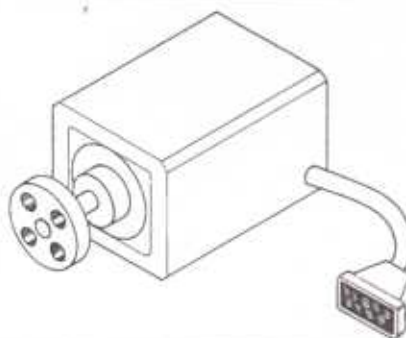


### Servomotores

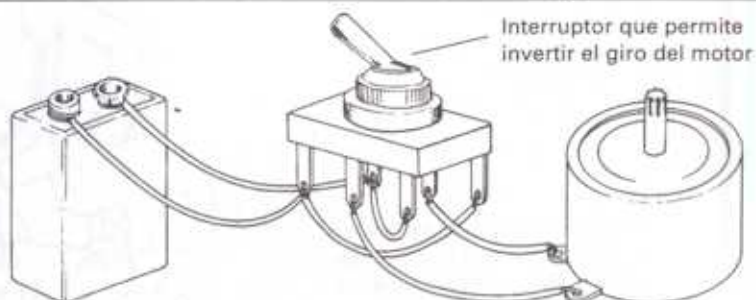
El voltaje es de 5 v.

La velocidad de giro es baja y se puede usar sin necesidad de reductora.

El par motor es alto. Fuerza grande.



### Motor con inversión de giro

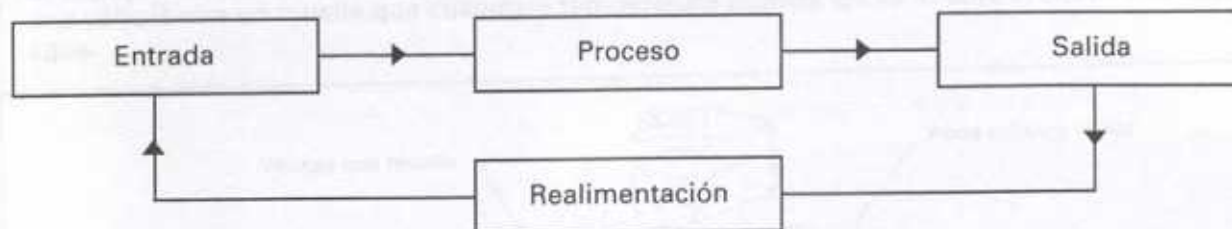


**Nota:** Tu profesor/a te facilitará catálogos de fabricantes de motores donde puedes encontrar más información.

## Sistemas de control: Introducción (1)

Un sistema de control es un conjunto de componentes unidos o relacionados que dirigen o regulan el proceso de su propio sistema o de otro.

El diagrama de bloques de un sistema de control es:



La realimentación consiste en coger una muestra de la salida e introducirla en la entrada para que el sistema actúe si la salida no es la deseada.

Los sistemas de control pueden ser:

- Naturales.
- Mecánicos.
- Neumáticos/Hidráulicos.
- Eléctricos/Electrónicos.

### Sistemas de control naturales

Los animales disponen de sistemas de control que regulan el funcionamiento de su organismo. Por ejemplo el cuerpo humano dispone de muchos sistemas de control (la temperatura corporal, la presión arterial, el nivel de colesterol, el iris del ojo, el número de hematíes, etc.)

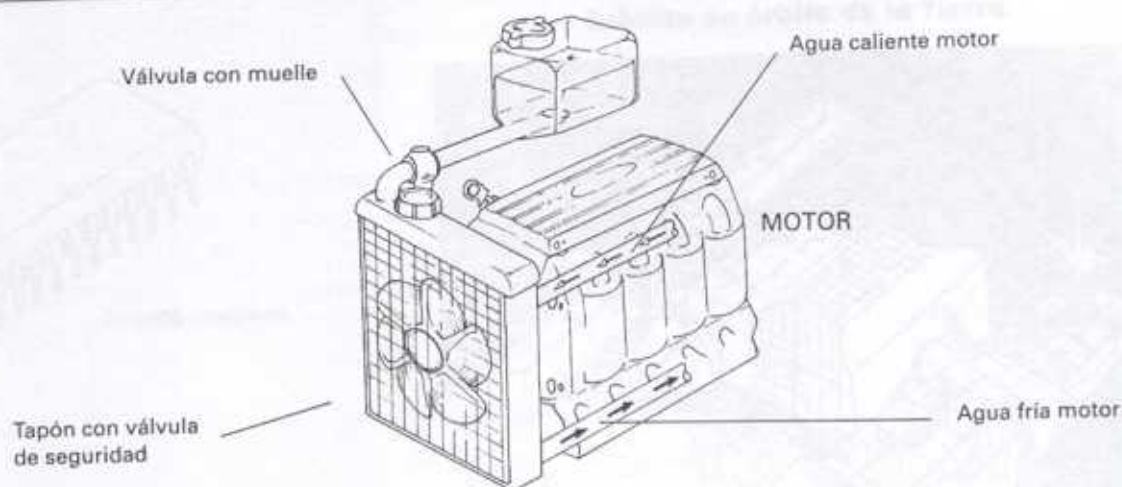


El sudor es la realimentación del cuerpo humano cuando sube la temperatura corporal.

### Sistemas de control mecánicos

Los sistemas de control mecánicos utilizan sistemas mecánicos para la realimentación (muelles, pesas, pletinas, termostatos, etc.).

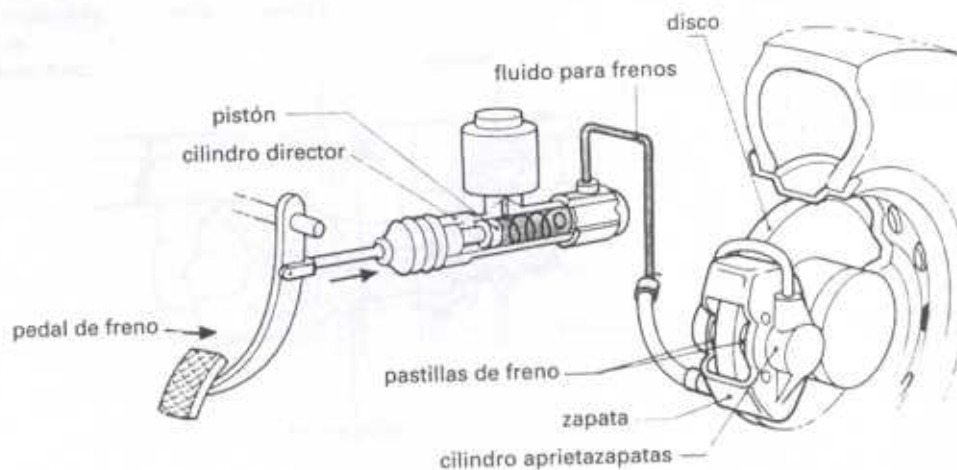
Por ejemplo el control de la temperatura del agua del radiador de un automóvil. El radiador dispone de una válvula con un muelle que cuando la temperatura alcanza los  $75^{\circ}\text{C}$  abre el circuito de expansión del agua.



### Sistemas neumáticos/hidráulicos

Los sistemas neumáticos/hidráulicos se caracterizan porque utilizan como elemento principal para su funcionamiento el aire o un líquido. El líquido más utilizado es el aceite y el agua.

Los sistemas de control neumáticos/hidráulicos han sido utilizados desde la antigüedad para sellar las tumbas de los reyes, hasta su incorporación en la industria del siglo xx. En la actualidad han sido sustituidos en la mayor parte de las aplicaciones por sistemas de control eléctricos/electrónicos.

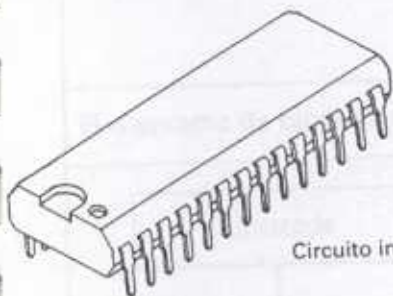


## Sistemas de control: Introducción (3)

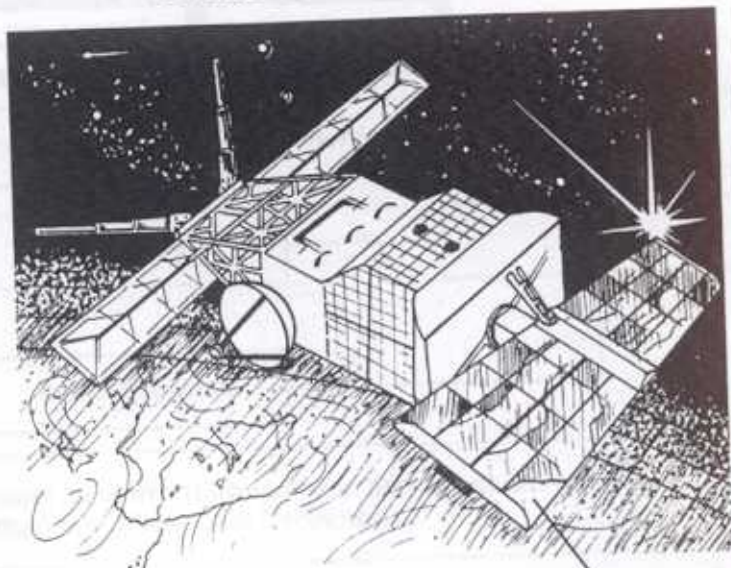
### Sistemas de control eléctricos/electrónicos

En la actualidad los sistemas utilizan para su control sistemas eléctricos/electrónicos. A partir del año 1974, con la incorporación máxima de los circuitos integrados, nos encontramos con sistemas de control electrónico en cualquier actividad que se desarrolle en la actualidad. Así en el hogar los electrodomésticos (televisor, video, cadena musical, cocina, lavadora, etc.), en los bancos (sistemas de seguridad, ordenadores), en la industria del automóvil (ABS [Sistema Antibloqueo de Frenado], ordenador de a bordo), en la industria aeronáutica, investigadora y pionera en la aplicación de los sistemas de control electrónicos, en las comunicaciones (radio, televisión, periódicos), en la medicina, etc.

### Satélite en órbita de la Tierra



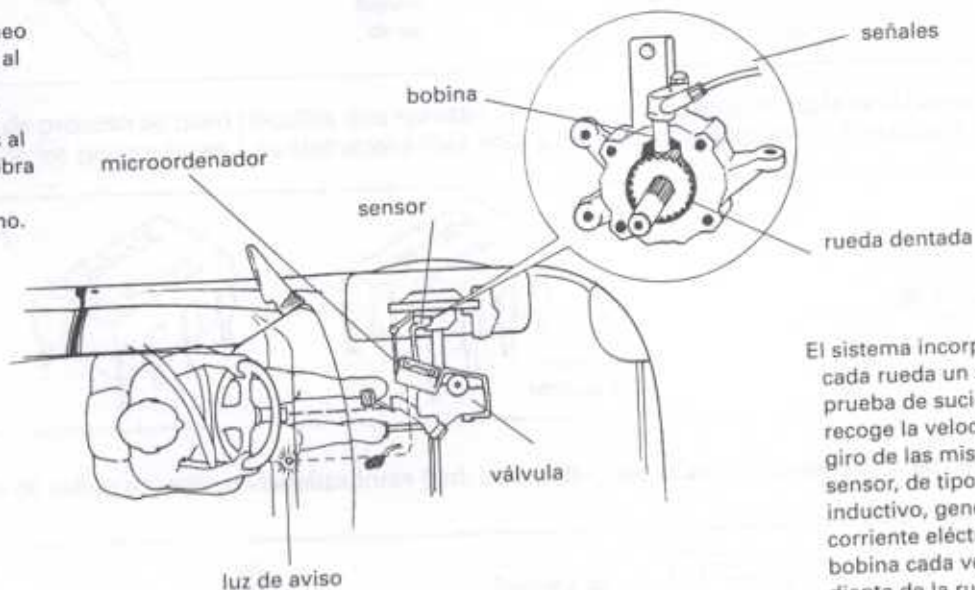
Circuito integrado



Panel solar

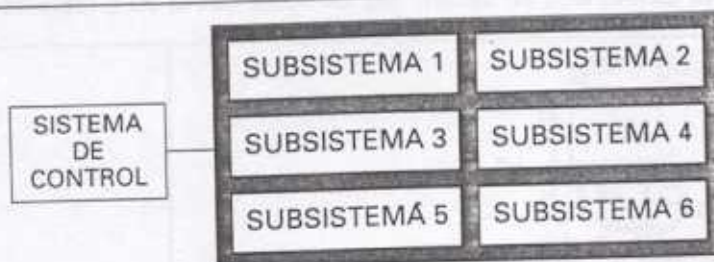
### ABS (Sistema Antibloqueo de Frenado)

El sistema antibloqueo de frenos capacita al conductor para aplicar el máximo esfuerzo de frenos al tiempo que maniobra para evitar un obstáculo repentino.

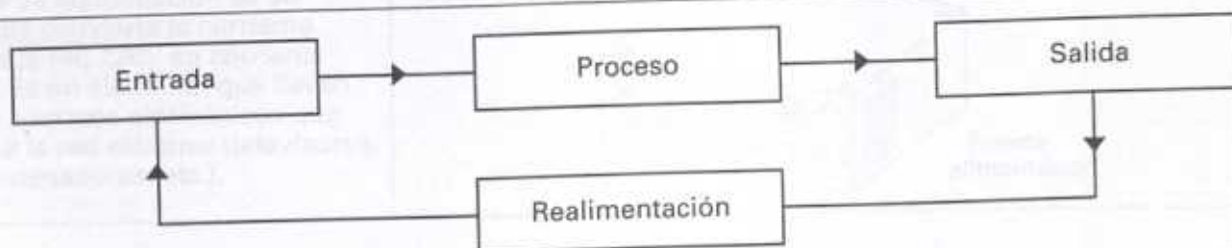


El sistema incorpora en cada rueda un sensor a prueba de suciedad que recoge la velocidad de giro de las mismas. El sensor, de tipo inductivo, genera una corriente eléctrica en la bobina cada vez que un diente de la rueda dentada pasa frente al sensor.

Los sistemas electrónicos de control se dividen en subsistemas más sencillos para realizar en varias etapas el control.



El diagrama de bloques de cada subsistema tiene los mismos elementos.



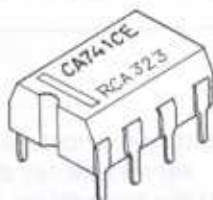
En el bloque de entrada se utilizan en general sensores (temperatura, humedad, luz, sonido, etc.) o generadores de señal (onda cuadrada, impulsos, alta o baja frecuencia).



En el bloque de proceso se usan circuitos que realizan un tratamiento específico a la señal de entrada de los sensores o de los generadores. Los elementos más utilizados son: amplificadores, biestables, comparadores, etc.

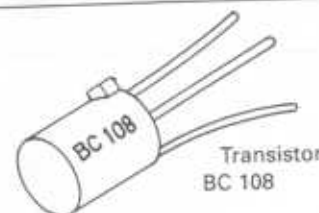
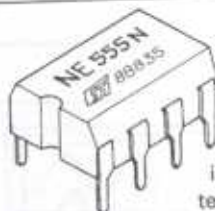
Op-Amp 741

Amplificador operacional



CI 555

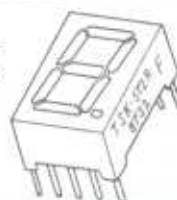
Circuito integrado temporizador



En el bloque de salida se utilizan visualizadores (led, bombillas, pantallas), timbres o sirenas, relés, motores, etc.



Display de segmentos

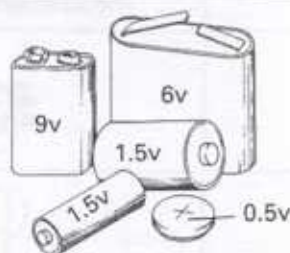


## Sistemas electrónicos: Equipos de medida

Los sistemas electrónicos funcionan con la corriente eléctrica. La señal de entrada que procesan son señales eléctricas, analógicas o digitales.

Siempre que utilices un sistema electrónico necesitas energía eléctrica para que funcione. La energía la puedes obtener de pilas (baterías) o de la red eléctrica por medio de una fuente de alimentación.

Pilas o baterías



Una fuente de alimentación es un circuito que convierte la corriente alterna de la red 220V en corriente continua. Es un elemento que llevan todos los aparatos electrónicos que conectas a la red eléctrica (televisores, videos, ordenadores, etc.).



Fuente alimentación

### Instrumentos de medida

Para medir las variables de los circuitos eléctricos se utilizan los instrumentos de medida, los más usados son el polímetro y el osciloscopio.

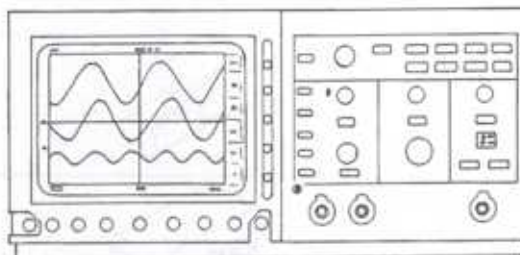
El polímetro es un instrumento con el que puedes medir:

- la resistencia
- la intensidad (corriente)
- la tensión (voltaje)



Polímetro digital

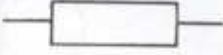
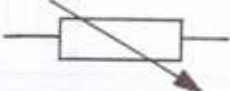
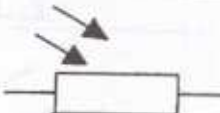
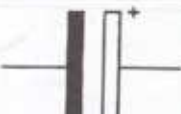
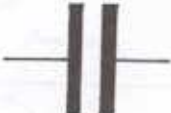
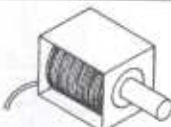
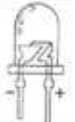
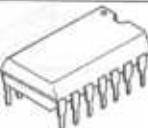
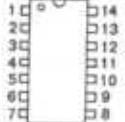
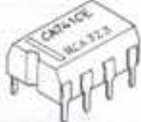
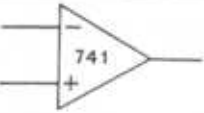
El osciloscopio es un instrumento que además de medir los valores de las variables te muestra su imagen visual. Su campo de aplicaciones en los sistemas electrónicos es muy amplio.



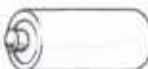
Osciloscopio de dos canales

**Tu profesor/a te enseñará a manejar correctamente los instrumentos de medida.**

Los componentes más utilizados en los sistemas electrónicos son:

| Nombre                                     | Componente                                                                                                 | Símbolo                                                                               |
|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Resistencia                                | <br>Resistencia de carbón |    |
| Potenciómetro<br>(resistencia variable)    |                           |    |
| Termistor                                  |                           |    |
| Resistencia LDR<br>(dependiendo de la luz) |                          |   |
| Condensador electrolítico                  |                         |  |
| Condensador                                |                         |  |
| Bobina                                     |                         |  |
| Diodo                                      |                         |  |
| Diodo LED<br>(emisor de luz)               |                         |  |
| Transistor                                 |                         |  |
| Circuito integrado<br>(C.I.)               |                         |  |
| Amplificador operacional                   |                         |  |

## Sistemas electrónicos: Componentes (2)

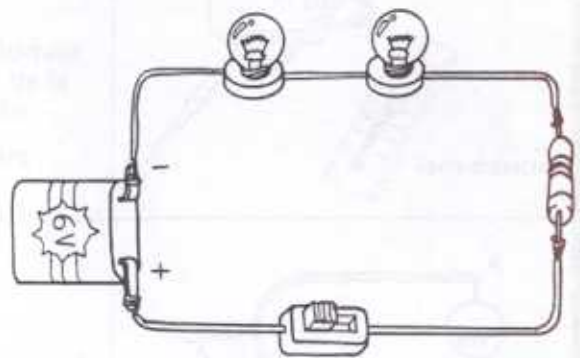
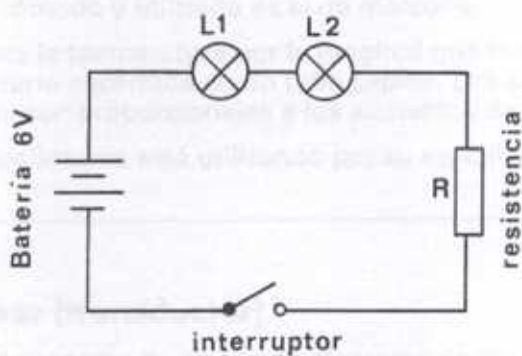
| Nombre           | Componente                                                                                   | Símbolo                                                                               |
|------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Micrófono        |             |    |
| Altavoz          |             |    |
| Auriculares      |             |    |
| Relé             |             |    |
| Interruptores    |            |   |
| Pulsador         |  Pulsador |  |
| Interruptor reed |           |  |
| Amperímetro      |           |  |
| Voltímetro       |           |  |
| Motor            |           |  |
| Lámpara          |           |  |
| Fusible          |           |  |
| Batería          |           |  |
| Pila             |           |  |
| Timbre           |           |  |

## Circuitos eléctricos

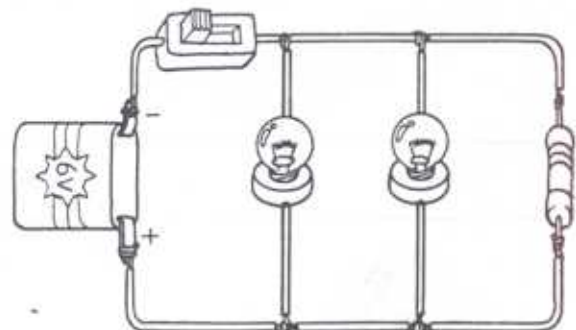
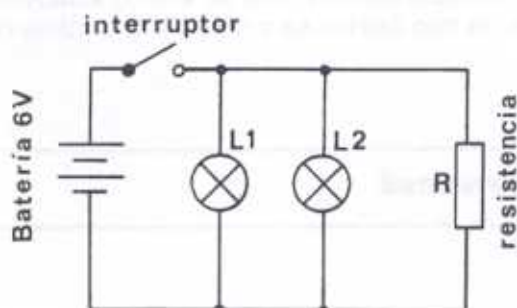
Los circuitos eléctricos nos sirven para que los dispositivos como los motores, las bombillas, las resistencias, etc., funcionen. En un circuito eléctrico se conectarán los componentes de forma adecuada a la batería o fuente de alimentación para que puedan funcionar.

Deberás prestar mucha atención y cuidado cuando realices las conexiones. Siempre antes de conectar la pila o batería deberás consultar a tu profesor/a.

### Circuitos serie



### Circuitos paralelo



Además de los circuitos serie y paralelo los componentes se pueden conectar en estrella, triángulo o mixto. En cursos posteriores verás estos tipos de conexión.

## Sensores (1)

Los sensores son mecanismos que detectan una variable externa: humedad, temperatura, presión, etc., y la transmiten adecuadamente.

Cuando los sensores transforman la variable externa en una señal eléctrica reciben el nombre de transductores.

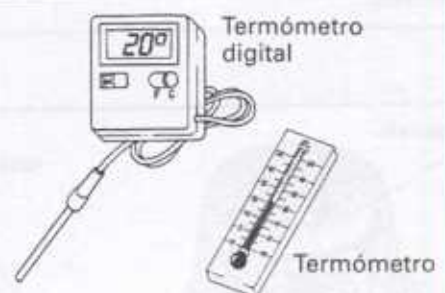
### Sensores de temperatura

#### Termómetro

El termómetro es un sensor que suministra el valor de la temperatura. El más cómodo y utilizado es el de mercurio.

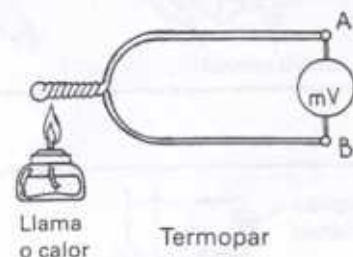
Suministra la temperatura por la longitud que toma de una columna de mercurio encerrada en un tubo capilar. Los alargamientos de la columna son proporcionales a los aumentos de la temperatura.

En la actualidad se está utilizando por su sencillez el termómetro digital.



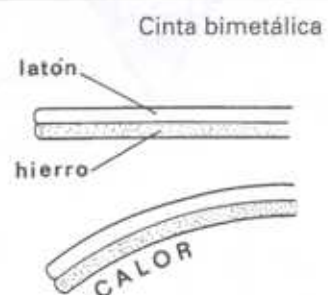
#### Termopar (transductor)

El termopar consta de un par de alambres de distintos materiales (Fe y Cu) soldados para formar una unión al final. Transforma el calor en energía eléctrica. El margen de funcionamiento es de  $-200^{\circ}\text{C}$  hasta  $400^{\circ}\text{C}$ . El voltaje de salida es del orden de 3 mV.



#### Cinta bimetálica

La cinta bimetálica consta de dos metales distintos (hierro y latón) que tienen distinta dilatación y se curvan con el calor.



### Sensores de presión

#### Manómetro

El manómetro es un sensor para medir presiones reducidas. Consiste en un tubo de ramas muy cortas, cerrado por un extremo y abierto por el otro. La rama cerrada está llena de mercurio y al establecer la comunicación con el recipiente donde se quiere medir la presión, asciende el mercurio por la rama abierta. La diferencia del nivel de mercurio entre ambas ramas señala la presión del gas.



## Sensores de presión

## Barómetro

El barómetro es un sensor que mide la presión atmosférica. Consiste en un resorte cuya tensión es exactamente igual y contraria a la presión atmosférica. Si ésta aumenta o disminuye, la reacción del resorte mueve la aguja indicadora de la presión.



Barómetro

## Sensores de sonido

## Micrófono (transductor)

Hay una gran variedad de micrófonos, uno de los más utilizados es el de bobina móvil. Consiste en un pequeño diafragma unido a una bobina móvil que se mueve entre los polos de un imán permanente.

Cuando llega sonido al micrófono, el diafragma sube y baja. Esto hace que la bobina genere un voltaje que varía en la frecuencia y amplitud de las ondas sonoras.

Micrófono



## Sensores de luz

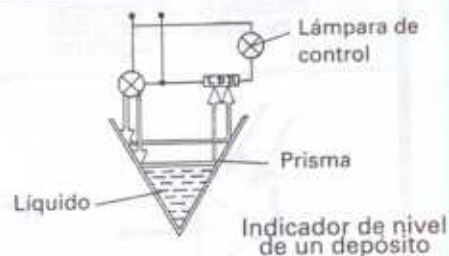
## Resistencia LDR

LDR (Light Dependent Resistor)

Es una resistencia de material semiconductor que al recibir energía luminosa deja pasar con facilidad la corriente eléctrica.



LDR

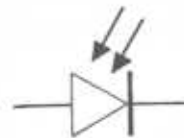


## Fotodiodo

Es un diodo que al recibir energía luminosa deja pasar la corriente.



Fotodiodo



Símbolo del fotodiodo

## Sensores de humedad

## Sonda

Es un sensor que detecta la humedad. En la antigüedad se utilizaba piel de animal que modificaba su longitud de acuerdo con la humedad.

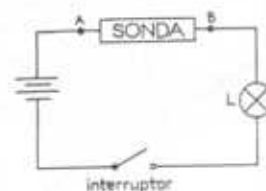
Una sonda muy fácil de construir es una placa de circuito impreso con pistas muy próximas. Cuando hay humedad las gotas de agua establecen el contacto entre las pistas.



Sonda

Lámpara encendida  
Lámpara apagada

Húmedo  
Seco



Indicador de humedad

## Sensores de calor

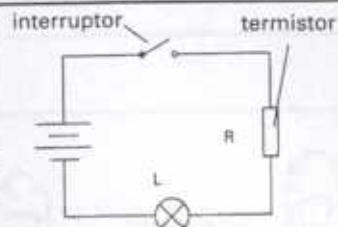
### Termistor

Es una resistencia de material semiconductor que al recibir energía calorífica deja pasar con facilidad la corriente eléctrica. Cuando sube la temperatura el valor de la resistencia baja y cuando baja la temperatura sube el valor de la resistencia.



Termistor

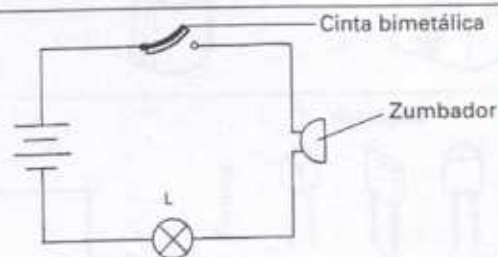
El termistor es un sensor que nos permite dejar pasar la corriente cuando sube la temperatura y se enciende la lámpara de aviso.



### Cinta bimetálica

La cinta bimetálica consta de dos metales distintos (hierro y latón) que tienen distinta dilatación y se curvan con el calor.

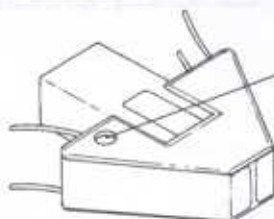
Si sube la temperatura la cinta bimetálica cierra el circuito con lo que se activa el zumbador y se enciende la lámpara de aviso.



## Sensores de movimiento

### Optointerruptores

El optointerruptor es un componente que se usa para detectar el movimiento. Tiene un transmisor de luz infrarroja y un receptor; cuando el objeto en movimiento interrumpe la luz el optointerruptor envía señal al circuito.

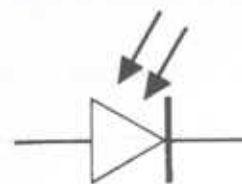


Punto blanco para indicar el transmisor

Para realizar la conexión correcta en un circuito deberás consultar un catálogo.

### Fotodiodo

Es un diodo muy sensible al nivel de luz. Cuando el objeto en movimiento interrumpe la luz activa un circuito detector.



### Interruptores de pulsador

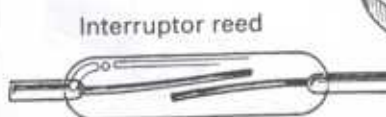
Se utilizan para activar un circuito cuando se produce un movimiento. Por ejemplo, la luz de un frigorífico al abrir la puerta o la luz del coche al abrir la puerta.



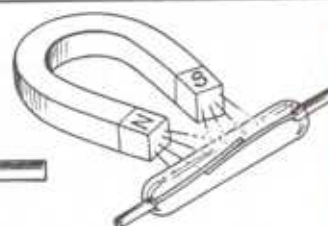
## Sensores magnéticos

### Interruptor reed

Es un interruptor que se activa con un campo magnético.



Interruptor reed



## Dispositivos de salida (1)

Los dispositivos de salida en general son de: visualización, movimiento, sonido y calor.

### Dispositivos de visualización

#### Bombillas

Las bombillas más usuales son de 1,5 v, 2,5 v o 6 v.

redonda



lente



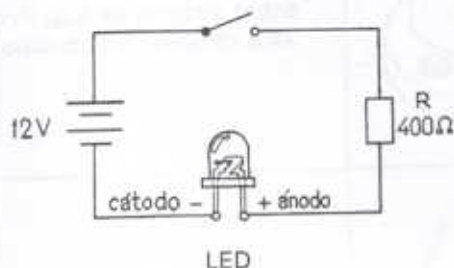
intermitente



#### LED

Los LED se fabrican en distintas formas y con los colores rojo, verde y amarillo y con distinto brillo.

Antes de utilizar un LED o un DISPLAY deberás consultar un catálogo para conocer el valor de la resistencia de protección de un LED; un valor muy usual es  $400 \Omega$ .



#### Displays

Es un dispositivo de salida que se usa mucho en aplicaciones de electrónica digital.

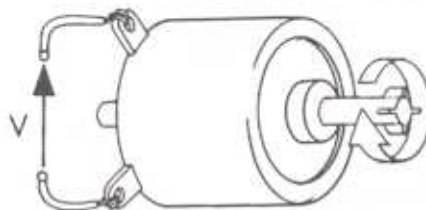


Display de segmentos

### Dispositivos de movimiento

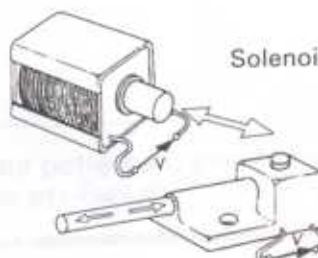
#### Motor

Un motor transforma la energía eléctrica en movimiento de giro.

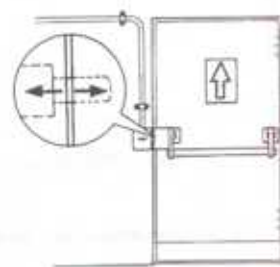


#### Solenoides

Transforma la energía eléctrica en movimiento lineal. Se suele colocar dentro de un cilindro.



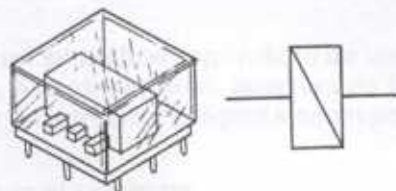
Solenoides



## Dispositivos de salida (2)

### Relé

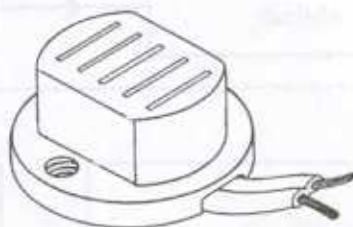
Un relé es un interruptor que se usa para activar o desactivar un circuito o un aparato.



## Dispositivos de sonido

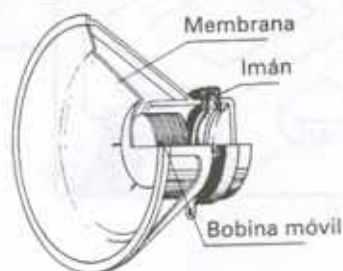
### Timbre

Un timbre es una campana y una bobina móvil que se mueve entre los polos de un imán y golpea la campana cuando se conecta a la corriente eléctrica.



### Altavoz

Un altavoz es una bobina móvil unida a una membrana que se mueve en un campo magnético y reproduce los sonidos.



## Resistencias

Si pasa una corriente eléctrica por un conductor éste se calienta por el efecto Joule. El calor que desprende  $Q = 0,24 \times R \times I^2 \times t$  calorías.  $R$  valor en ohmios.  $I$  intensidad en amperios y  $t$  el tiempo en segundos.

La resistencia de un conductor es  $R = \rho L / S$

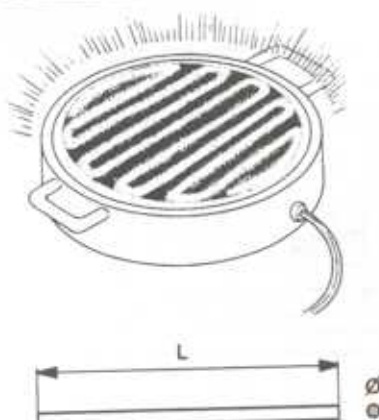
$R$  = resistencia en ohmios.

$L$  = longitud en metros.

$S$  = sección.

$\rho$  = resistividad en  $\Omega \text{ mm}^2/\text{m}$ .

Para el constantán (Cu-Ni)  $\rho = 0,5 \Omega \text{ mm}^2/\text{m}$   
es un material muy usado para hacer resistencias.

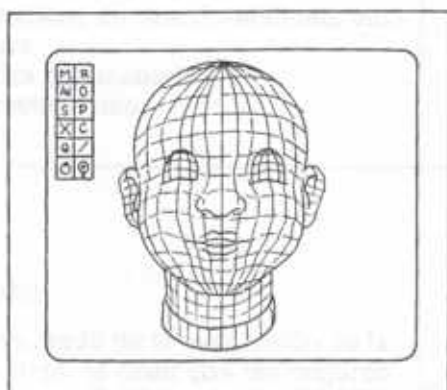
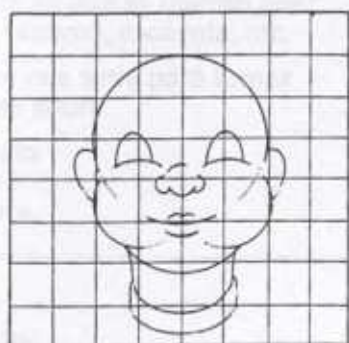


$$S = \frac{\pi D^2}{4}$$

**Atención: la electricidad mal utilizada es muy peligrosa, presta mucha atención a la explicación de tu profesor/a.**

La maquetación consiste en fabricar maquetas o modelos. Las maquetas o modelos nos permiten ver en dos o tres dimensiones las características del producto a diseñar.

En las maquetas o modelos se hace un primer bosquejo en dos dimensiones. Luego se hacen las modificaciones y se pasa a tres dimensiones para ver el resultado y modificarlo si no estamos satisfechos.



Hay programas de diseño asistido por ordenador (Corel Draw, AutoCAD) con los que puedes realizar maquetas en 2D (dos dimensiones) y 3D (tres dimensiones) y producir secuencias para tener un movimiento virtual y poder apreciar mejor el resultado final del diseño.

## Maquetación: Elaboración de maquetas

Las fases en la elaboración de una maqueta o modelo son las siguientes:

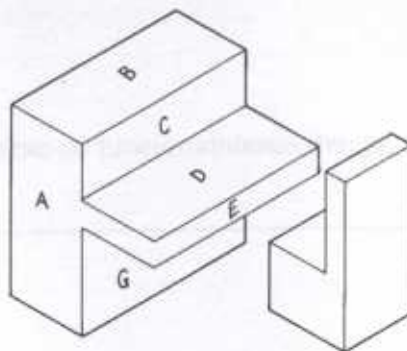
### Volumen

El volumen nos da un sentido de la proporción y de la forma.

Los materiales que se utilizan son: madera, espuma, escayola, etc.

El volumen nos sirve para tomar decisiones sobre:

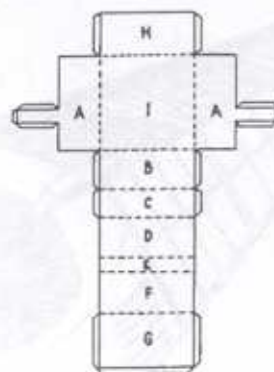
- el tamaño
- la forma
- la textura.



### Desarrollo

El desarrollo sirve para analizar consideraciones ergonómicas, colocación de los elementos de control o auxiliares (solapas, cierres, interruptores, manivelas, etc.).

El material más fácil y rápido de trabajar es la cartulina.



### Premaqueta

La premaqueta sirve para evaluar el diseño.

- Forma y acabado.
- Ergonomía.
- Propiedades de los metales (resistencia, dureza, durabilidad, etc.).
- Textura.
- Estética del acabado.
- Desgaste al uso.



### Maqueta

Con el resultado de la evaluación de la premaqueta, es decir con las mejoras o cambios realizados en ella se pasa a la fase de fabricación del modelo final o maqueta.



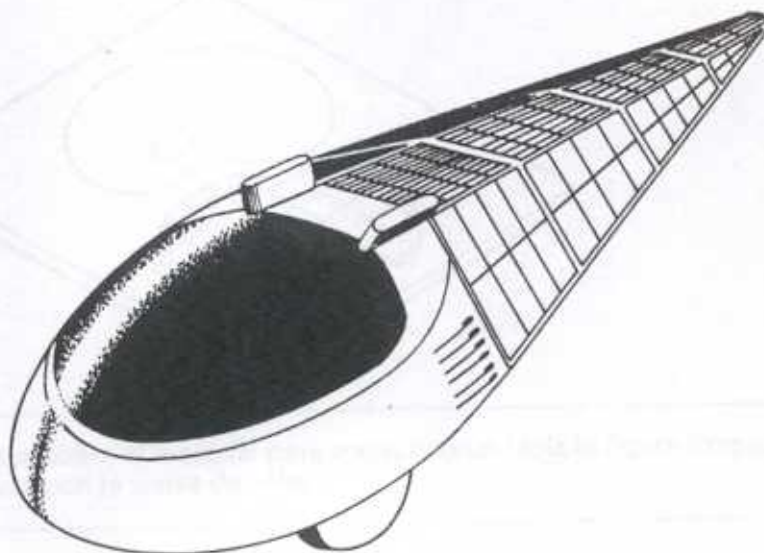
## Prototipos

El prototipo es el primer modelo de un producto u objeto que se fabrica. Éste será la representación real de la maqueta del diseño a escala natural, realizado con precisión y reuniendo todas las especificaciones del diseño.

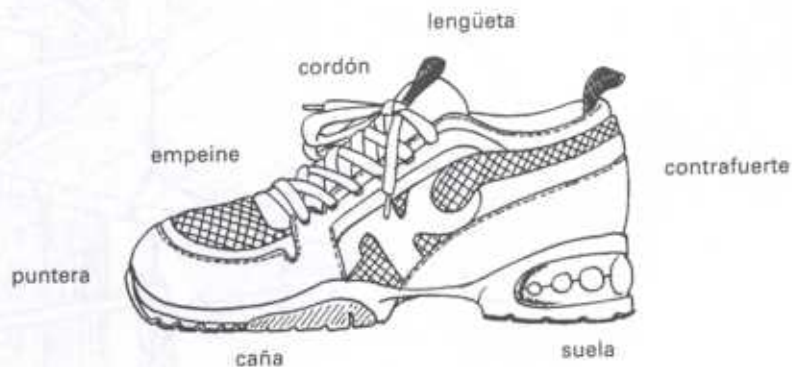
Un prototipo se utiliza para saber si:

- Cumple el objetivo para el que fue diseñado.
- Se puede fabricar en cadena.
- Da problemas al cabo de un determinado número de horas de funcionamiento (fatiga, desgaste, etc.).
- Hay errores ergonómicos.

Los fabricantes de coches suelen pasar meses construyendo un prototipo antes de sacarlo al mercado. Durante este periodo se ensayan y se envían todos los aspectos del diseño tanto desde el punto de vista técnico como de mercado para el producto.

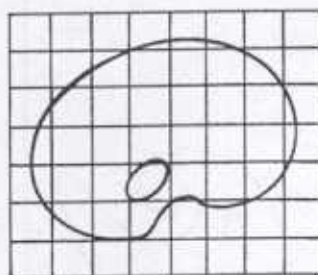


Los fabricantes de zapatillas deportivas prueban los prototipos para saber si cumplen los requisitos exigidos por los atletas.

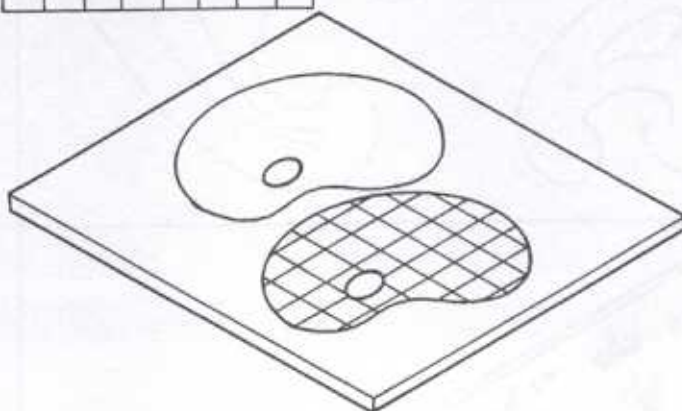


Las plantillas se utilizan para cortar piezas de material con forma irregular. El material con el que se fabrican las plantillas es cartulina, cartón, plástico o metal.

Para dibujar la forma de una plantilla es muy útil usar papel cuadriculado.

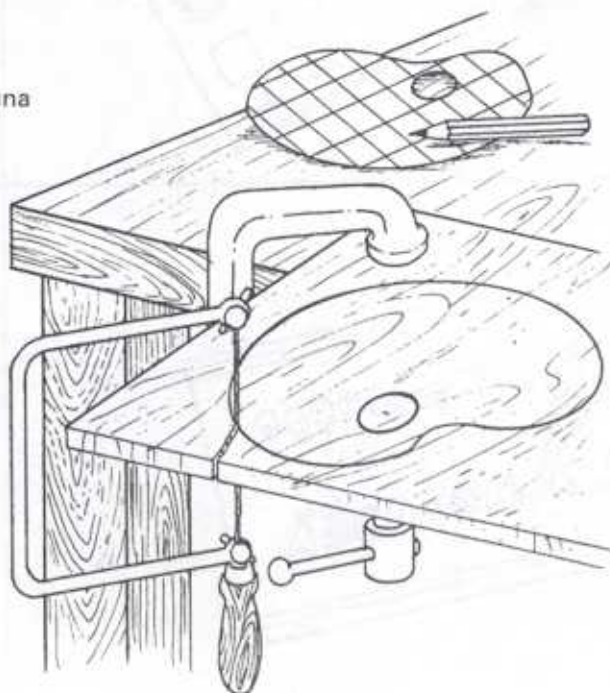


Uso de una plantilla de cartón



Una vez obtenida la plantilla se coloca sobre el material para trazar con un lápiz la figura irregular. A continuación se puede cortar la pieza con la sierra de calar.

Corte alrededor de una plantilla de cartón

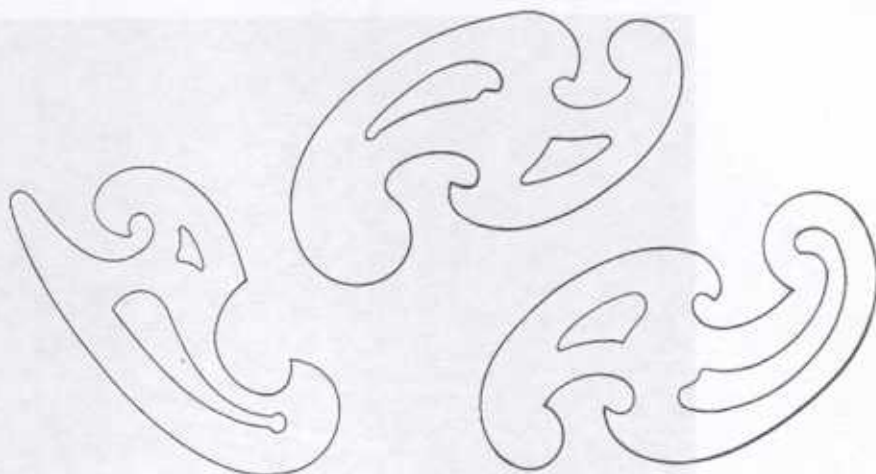


## Plantillas (2)

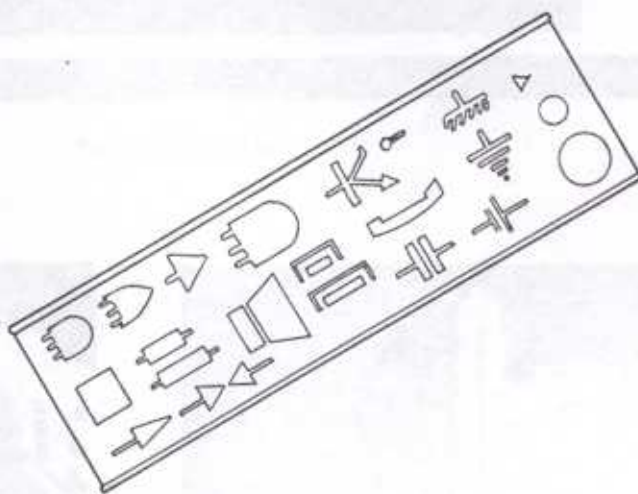
En las tiendas especializadas puedes encontrar plantillas para aplicaciones concretas. A continuación tienes unos modelos muy útiles para dibujar tus planos, esquemas, etc.

### Plantillas curvas

Se usan para dibujar curvas en general.



### Plantillas de símbolos electrónicos



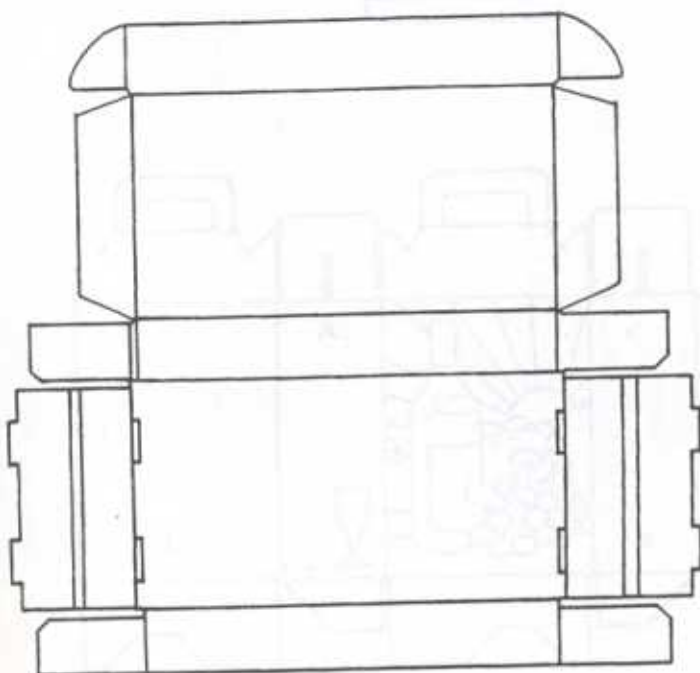
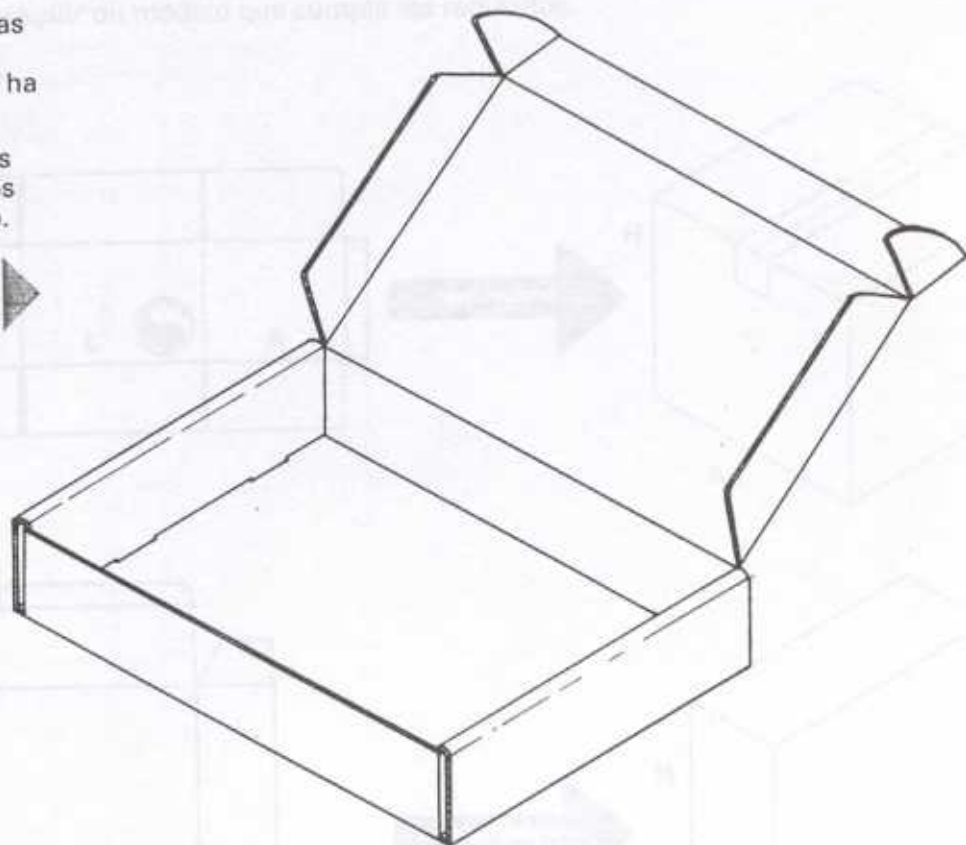
### Plantillas de letras



## Desarrollos (1)

Si extiendes una caja de galletas o cualquier envase de cartón verás el desarrollo del que se ha partido.

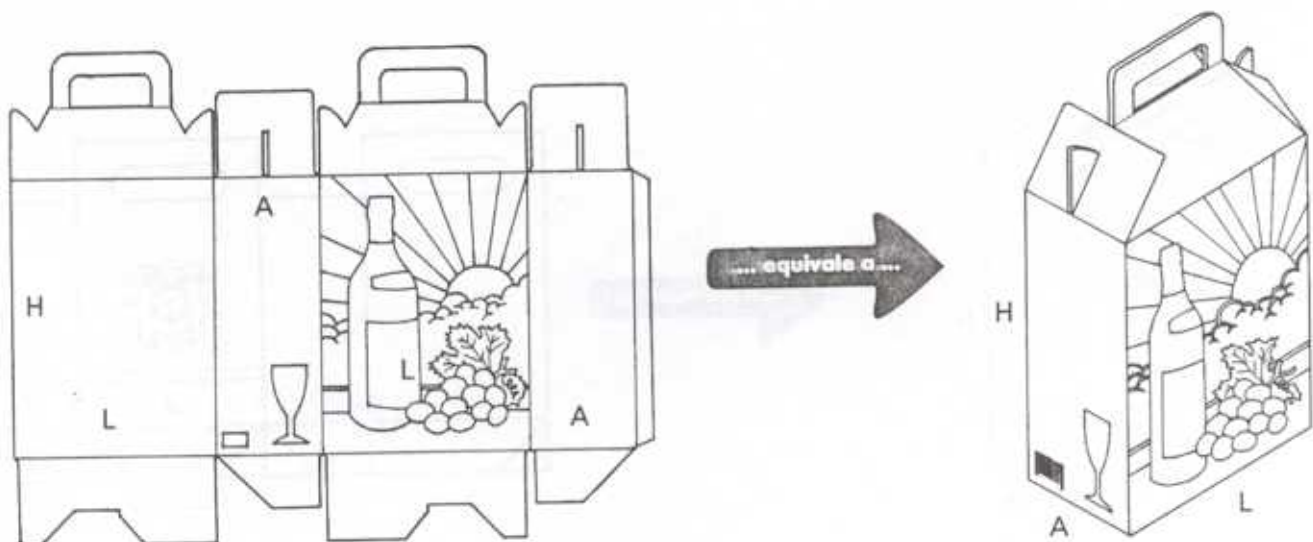
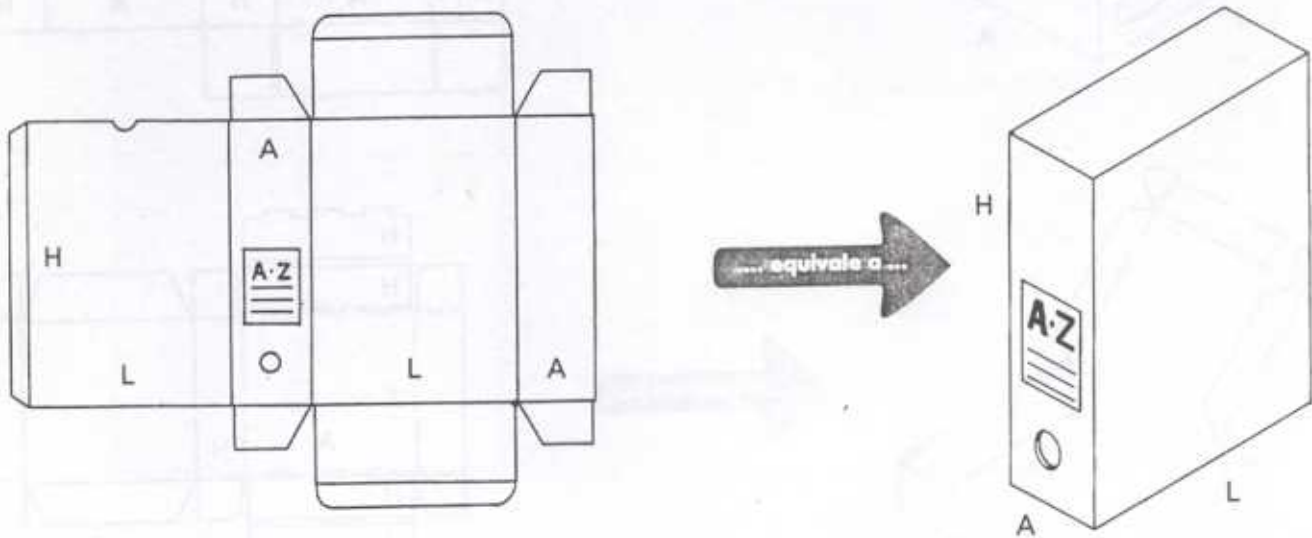
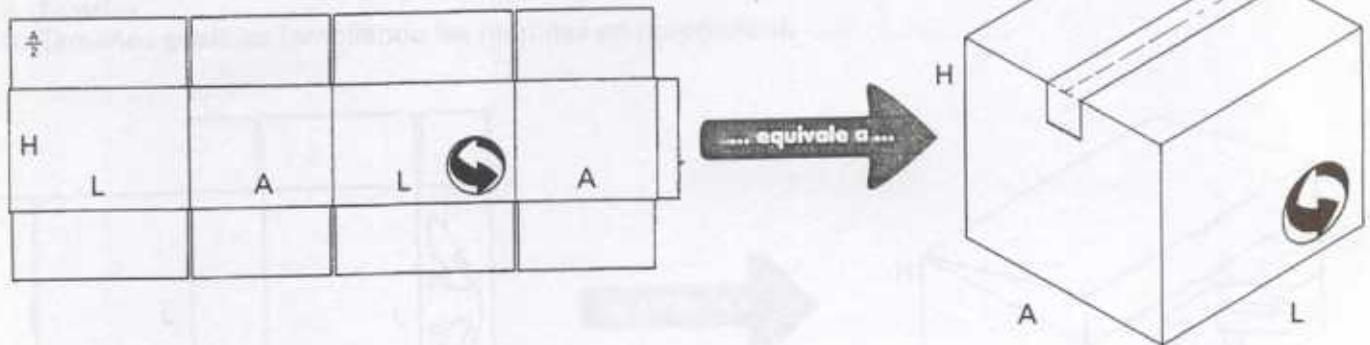
Elige distintos tipos de envases de cartón para saber qué tipos de desarrollo se han utilizado.



Muy útil para diseñar y mejorar el acabado y la presentación final del producto es realizar distintos desarrollos para ver distintas formas del envase.

## Desarrollos (2)

Utiliza un programa de diseño asistido por ordenador para cambiar los diseños básicos de esta página o combinar ideas hasta conseguir un modelo que cumpla los requisitos.

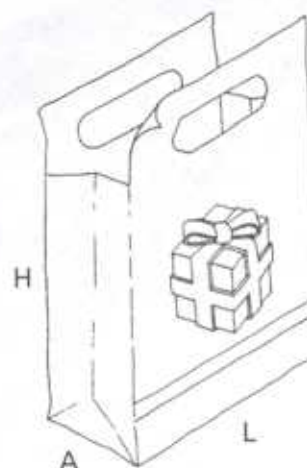
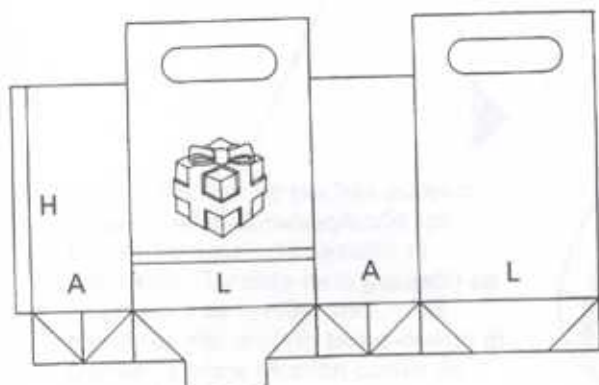
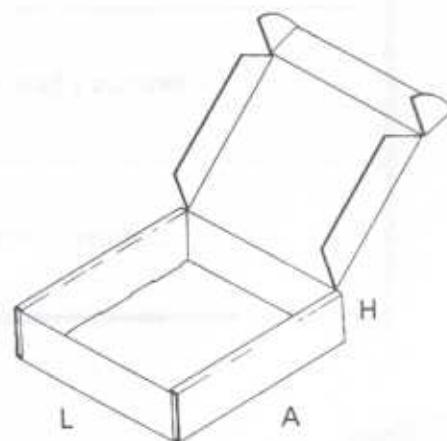
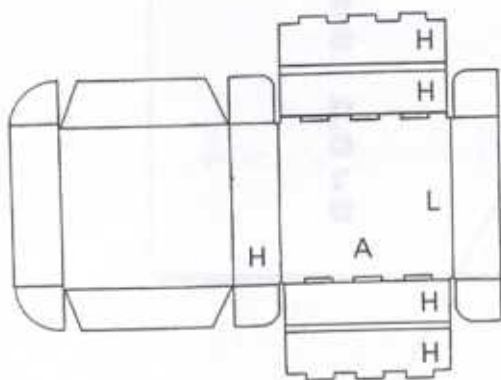
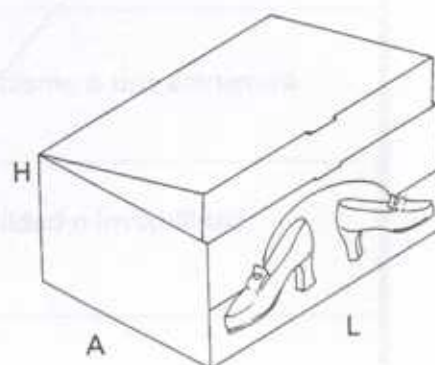
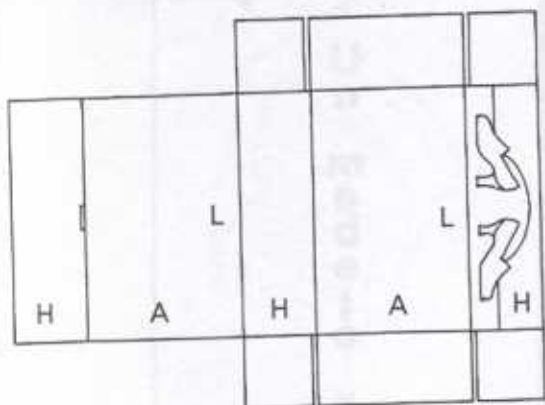


## Desarrollos (3)

### DESARROLLO DE UNA CAJA

Los aspectos que debe incluir el desarrollo son:

1. La facilidad de montaje y cierre de las tapas.
2. Pegamento o mecanismo de solapas.
3. Resistencia.
4. Eficacia (gastar poco material).
5. Estética.
6. Tamaños posibles (ampliando las medidas en proporción).



## Materiales (2): Tratamiento de superficies

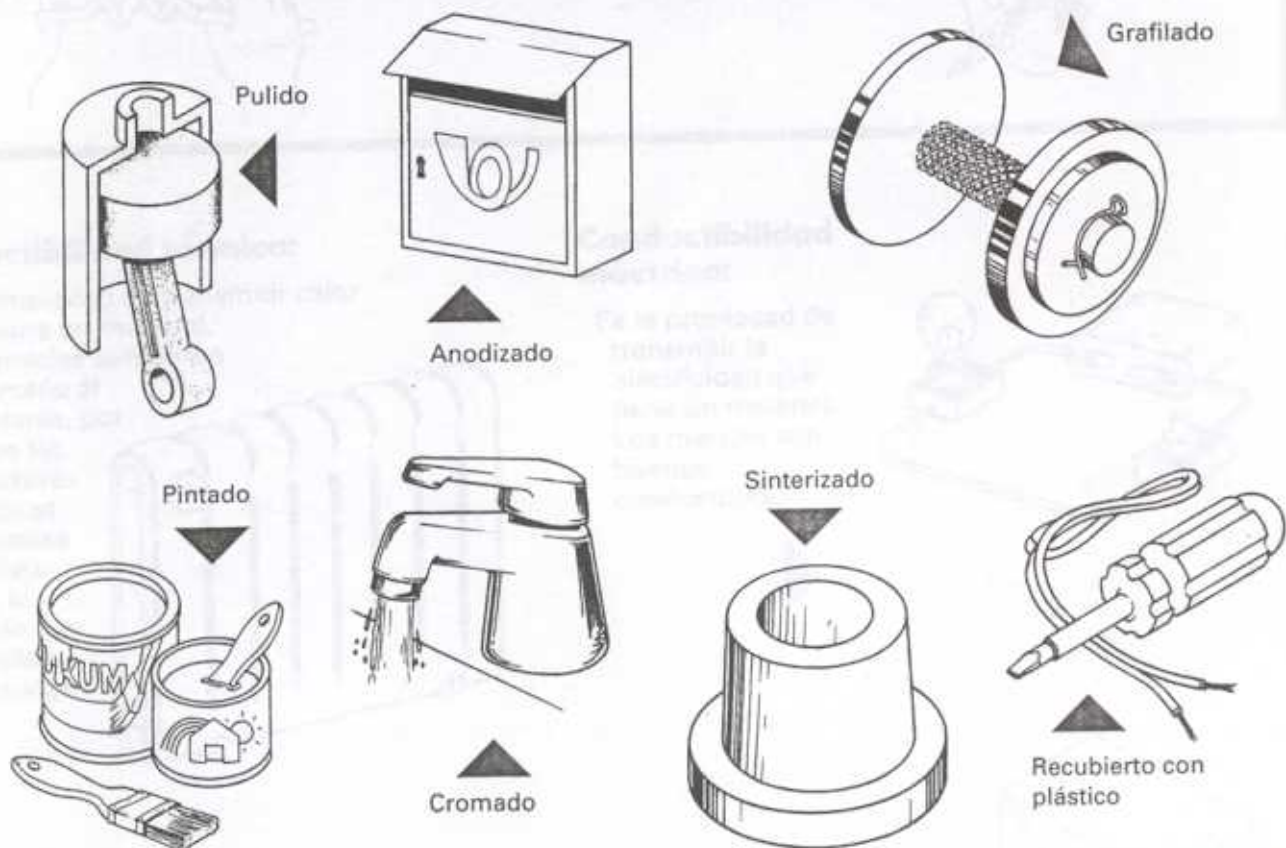
### Textura

La textura es el acabado de la superficie de un material. Es tanto visual como táctil, es decir podemos ver y tocar la textura.

La textura de un material variará dependiendo de la forma en que se trabaja o del proceso de fabricación utilizado. Por ejemplo, las prendas de vestir se pueden hacer de tela fina o basta.

Hay diversos tratamientos de la superficie de los materiales para crear distintas texturas. Por ejemplo el grafilado (moleteado) consiste en grabar unas estrias sobre la periferia de una pieza cilíndrica.

### TRATAMIENTOS DE LA SUPERFICIE DE LOS METALES

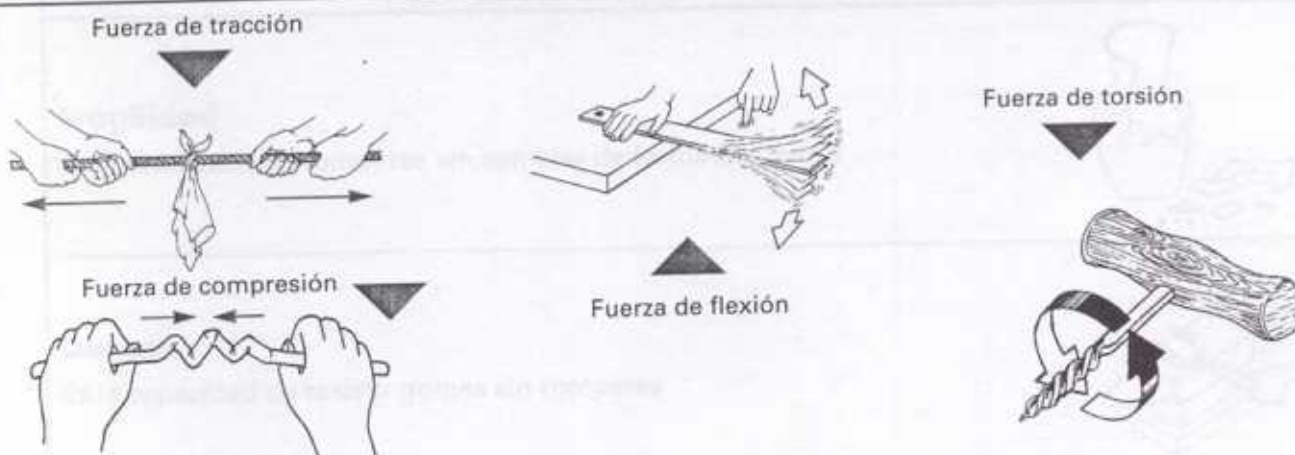


### TRATAMIENTOS DE LA SUPERFICIE DE LA MADERA



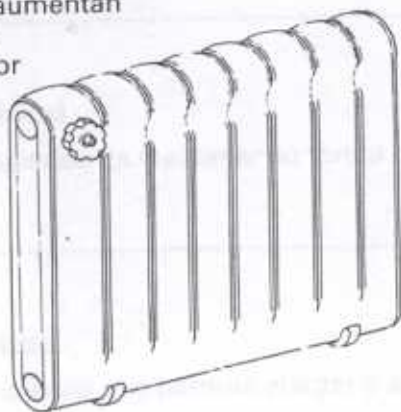
## Materiales (3): Propiedades

### TIPOS DE FUERZA Y SU RESPUESTA



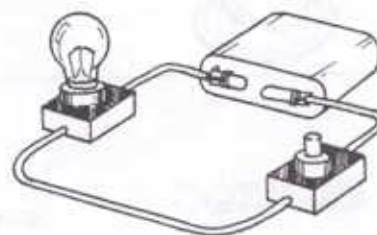
### Conductibilidad térmica:

Es la propiedad de transmitir calor que tiene un material. Los metales aumentan de tamaño al calentarse, por ello en las estructuras metálicas hay juntas de dilatación, lo mismo que los raíles de las vías.



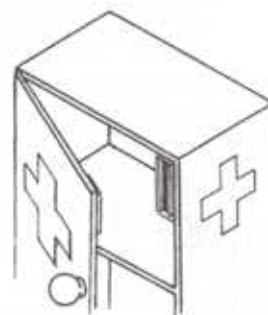
### Conductibilidad eléctrica:

Es la propiedad de transmitir la electricidad que tiene un material. Los metales son buenos conductores.



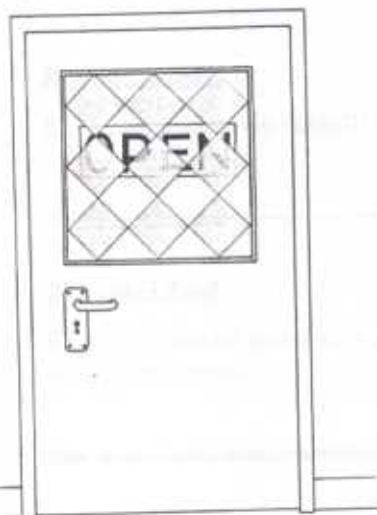
### Propiedades ópticas:

- Transparencia: Un material es transparente cuando vemos imágenes a su través.
- Translúcido: Un material es translúcido cuando deja pasar la luz pero no vemos imágenes a su través.



### Magnetismo:

La propiedad de un material de ejercer una fuerza sobre otros materiales se denomina magnetismo.



## Materiales (3): Propiedades (continuación)

### PROPIEDADES MECÁNICAS DE UN MATERIAL

#### Fragilidad

Es la propiedad de romperse sin cambiar de forma (no avisa)



#### Dureza

Es la capacidad de resistir golpes sin romperse



#### Maleabilidad

Es la propiedad de cambiar de forma sin romperse



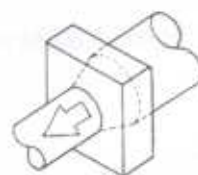
#### Elasticidad

Es la propiedad de mantener su forma original después de ser estirado



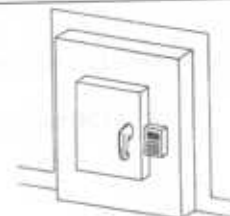
#### Ductilidad

Es la propiedad que permite alargar o estirar un material



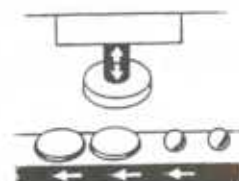
#### Resistencia

Es la capacidad de resistir fuerzas sin deformarse



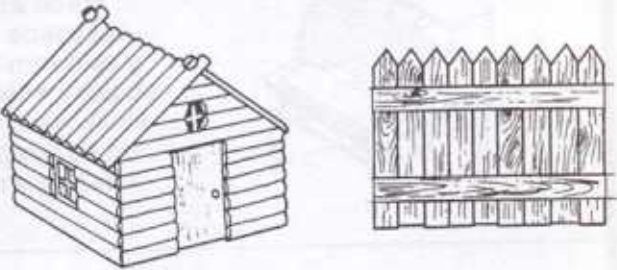
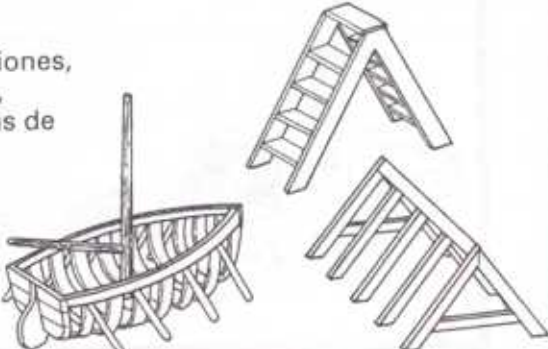
#### Plasticidad

Es la propiedad que tiene un material de cambiar de forma cuando se somete a presión

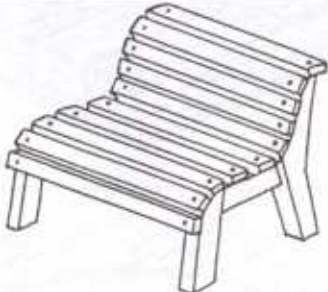
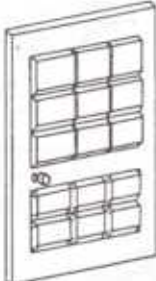


## Madera (1)

Hay diferentes tipos de madera. Se dividen en maderas duras y blandas. Encontrarás más información en el libro de Diseño y Tecnología de 3.º y 4.º de E.S.O. de Akal. Los tipos de madera más usuales son:

| Nombre                     | Propiedades                                                                                                                                    | Aplicaciones                                                                                                                                       |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Cedro</b>               | Madera blanda, marrón rojizo, muy ligera, suave, veta recta, duradera, fácil de trabajar, no muy fuerte.                                       |  <p>En exteriores; cobertizos, invernaderos, vallas, etc.</p>    |
| <b>Fresno</b>              | Madera dura, color crema muy claro, muy fuerte, veta recta, flexible, fácil de trabajar.                                                       |  <p>Material deportivo; raquetas, mangos, escaleras...</p>    |
| <b>Haya</b>                | Madera dura, color crema o rosa con manchas marrones. Veta compacta, duradera y de buen acabado, pero difícil de trabajar. Se curva con vapor. |  <p>Muebles, sillas, utensilios de cocina, barandillas...</p> |
| <b>Pino rojo americano</b> | Madera blanda, marrón rojizo, sin nudos, fuerte, duradera, veta pronunciada, resiste muy bien el agua.                                         |  <p>Embarcaciones, escaleras, armaduras de tejado...</p>      |

## Madera (2)

| Nombre       | Propiedades                                                                                                                                                                                                        | Aplicaciones                                                                                                                                                                                       |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Caoba</b> | Madera dura. Fácil de trabajar, duradera, fuerte, tiende a deformarse, buen acabado.                                                                                                                               | Madera noble muy adecuada para muebles y trabajos finos de interiores; suele utilizarse como contrachapado.<br> |
| <b>Nogal</b> | Madera dura. Color marrón, fuerte, fácil de trabajar. Veteado muy bello. Da un aspecto agradable.                                                                                                                  |  Madera noble muy adecuada para muebles y trabajos finos de interiores; suele utilizarse como contrachapado.    |
| <b>Olmo</b>  | Madera dura. Marrón rojizo claro, áspera, duradera, plástica y difícil de trabajar.                                                                                                                                | Muebles de exteriores, trabajos de construcción.<br>                                                          |
| <b>Pino</b>  | Madera blanda, color blanco amarillento, bastante fuerte, fácil de trabajar, pequeños nudos y algunas bolsas de resina.                                                                                            | Ebanistería de interior.<br>                                                                                  |
| <b>Roble</b> | Madera dura, marrón claro, fuerte, duradera; contiene mucho tanino. Los clavos y tornillos de hierro en la madera son atacados por el ácido tánico y aparecen manchas de un negro azulado que no se pueden quitar. | Muebles, construcción de barcos, mobiliario de exterior, contrachapado.<br>                                   |

Para facilitar el trabajo con la madera, y evitar los desperdicios, se inventaron los tableros. Con ayuda de las modernas colas y resinas sintéticas, se consigue aprovechar hasta la más pequeña partícula de serrín.

Los tableros se fabrican en las siguientes dimensiones:

- Anchos de 1,20 m hasta 1,90 m.
- Largos de 2,00 m hasta 5,10 m.

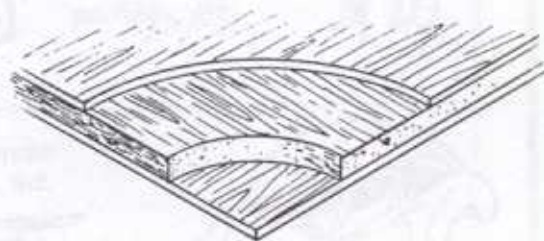
Es difícil para el alumno cortar estos tamaños. Por ello existen comercios en los que se puede adquirir el material aserrado al tamaño que se precise.

Los tableros manufacturados son:

### Tablero contrachapado

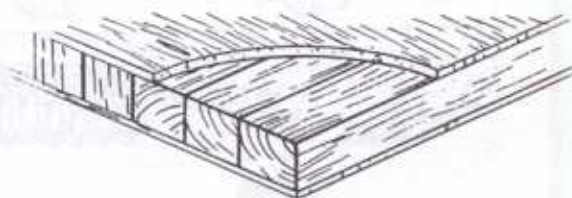
Las chapas delgadas de madera se pegan juntas en capas. La veta de cada capa va hacia la veta de las capas anteriores en sentido cruzado a 90°.

El contrachapado es fuerte en todas las direcciones. Se pueden obtener distintas calidades. A mayor número de chapas, más calidad.



### Tablero de carpintería

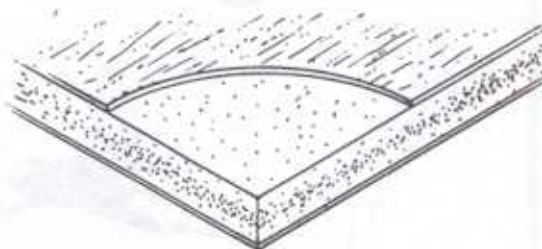
Se pegan listones de madera blanda para hacer el bloque, y después se pegan chapas de mejor calidad arriba y abajo en ángulo recto a la veta del bloque. Los bloques son más ligeros que el contrachapado y se usan en la fabricación de muebles.



### Tablero de aglomerado

La superficie es laminada con plástico, formica o chapa de madera.

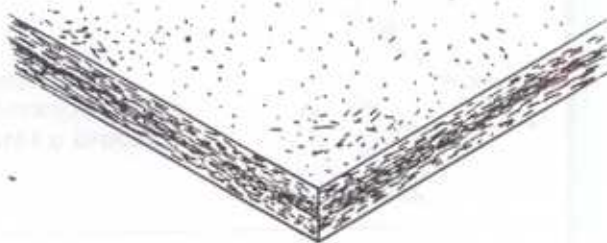
Se hace con astillas mezcladas con cola y comprimidas en sábanas. La superficie superior y la inferior están hechas a veces de partículas más pequeñas para dar un mejor acabado.



### Tablero de fibra prensada

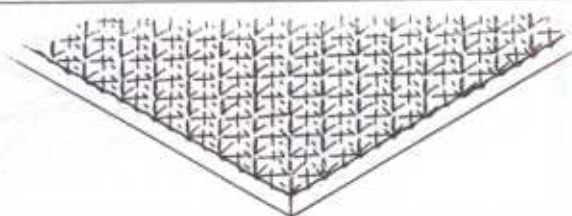
Se usan para hacer muebles y molduras decorativas recubiertas o pintadas después. Más denso que la chapa de madera dura, es liso por ambos lados. Es fuerte y tiene un buen acabado.

Se hace en partículas más finas que el aglomerado y más prensado.



### Táblex

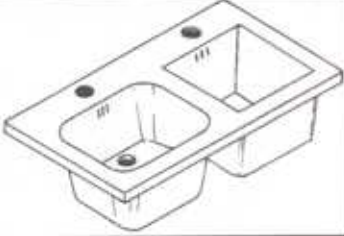
Hecho de pulpa de madera, tratada y comprimida para hacer una tabla densa y uniforme, por lo general con una superficie lisa y otra áspera. No es apto en condiciones de humedad.



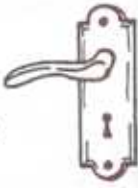
## Metales (1)

Los metales son sencillos de trabajar pero exigen unas técnicas distintas a la madera, y por tanto otro tipo de herramientas. A continuación se presentan algunos de los metales principales, y sus propiedades con las aplicaciones más importantes.

Los metales se encuentran como mineral en el subsuelo. Después de extraerlos se les somete a un proceso y quedan elaborados como metales. Se dividen en ferrosos y no ferrosos. A menudo se mezclan los metales para combinar propiedades, por ejemplo, latón, duraluminio... Estas mezclas de metales se llaman aleaciones.

| Metales ferrosos                          | Propiedades                                                                             | Aplicaciones                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Hierro colado-fundición</b>            | Aleación de hierro con 3% de carbón. Duro, frágil.                                      |   <p>Utensilios para el fuego, verjas, parrillas, etc.</p>       |
| <b>Acero dulce</b>                        | Aleación de hierro con 0,1-0,3% de carbón. Maleable, dúctil.                            |   <p>Coches, tuercas y tornillos, etc.</p>                   |
| <b>Acero de contenido medio en carbón</b> | Aleación de hierro de carbón. Duro, fuerte 0,3-0,7%.                                    |   <p>Ballestas, muelles, palas...</p>                       |
| <b>Acero de alto contenido de carbono</b> | Aleación de hierro con 0,7-1,3% de carbón. Muy duro y fuerte.                           |   <p>Instrumentos como gramil, punteros...</p>              |
| <b>Acero extrarrápido</b>                 | Una aleación de hierro con carbón, cromo, tungsteno y vanadio. Muy duro y resistente.   |  <p>Herramientas de cortar para tornos, fresadoras o brocas.</p>                                                                                |
| <b>Acero inoxidable</b>                   | Aleación de hierro, cromo, níquel y magnesio. Una aleación muy usada es 18% Cr y 8% Ni. |   <p>Utensilios de cocina como fregaderos, cubiertos...</p> |

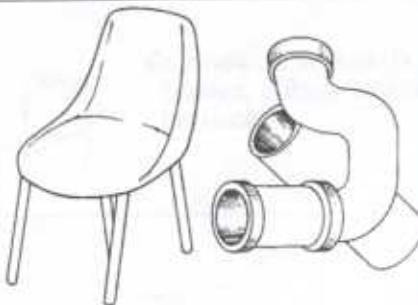
## Metales (2)

| Metales no ferrosos | Propiedades                                                                                                                        | Aplicaciones                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Aluminio</b>     | Metal puro del mineral de bauxita. Resistente a la corrosión. Maleable, dúctil, blando.                                            | Útiles de cocina, marcos de ventana. Papel de aluminio.                                                                                                                          |
| <b>Duraluminio</b>  | Aleación de aluminio con cobre, magnesio y manganeso. Resistente y ligero.                                                         |  Elementos de aviones, motos y bicicletas.                                                                                                                                        |
| <b>Cobre</b>        | Dúctil, maleable, fácil de trabajar y unir, conduce muy bien el calor y la electricidad, es de color rojizo.                       | Tuberías de calefacción y depósitos, cables eléctricos, radiadores de coches...                                                                                                  |
| <b>Estañó</b>       | Maleable, resistente a la corrosión, punto de fusión bajo (232°).                                                                  | Para cubrir hojalata, superficies de rozamiento.                                                                                                                               |
| <b>Latón</b>        | Aleación de cobre (65%) y zinc (35%). Resistente a la corrosión, más duro que el cobre o el cinc.                                  |  Instrumentos musicales, armaduras de luces, contactos eléctricos, apliques de puertas...  |
| <b>Plomo</b>        | Muy blando, dúctil, flexible, maleable, muy resistente a la corrosión, punto de fusión bajo (327°). Duro si se alea con antimonio. | Bordes de tejado, fontanería, soldadura...                                                                                                                                     |
| <b>Cinc</b>         | Metal blando, débil, resistente a la corrosión, no es maleable.                                                                    | Baldes y chapas onduladas y galvanizadas...                                                                                                                                    |

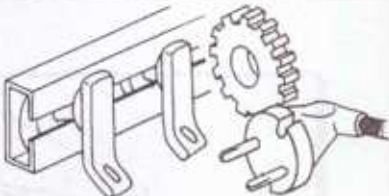
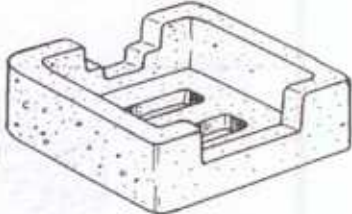
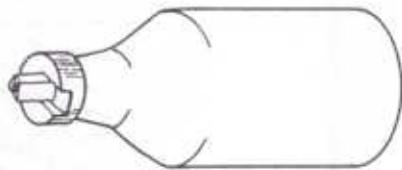
## Plásticos (1)

Los plásticos se fabrican sobre todo con productos químicos que se obtienen del petróleo y, en grado menor, del carbón. La falta de plásticos biodegradables hace surgir el problema de los residuos de la basura.

Hay dos tipos de plásticos: termoestables y termoplásticos. Los termoestables son duros y no se puede modificar su forma con calor. Los termoplásticos se pueden ablandar y se les da forma con calor.

| Plásticos termoestables      | Propiedades                                                                                                                | Aplicaciones                                                                                                                                                                   |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Acrílico</b>              | Duro, frágil, buen aislante eléctrico, se raya con facilidad.                                                              |  <p>Señales, luces, bañeras...</p>                                                           |
| <b>Melanina-formaldehído</b> | Resistente al calor, fuerte, duro.                                                                                         |  <p>Encimeras de cocina, laminados decorativos, vajilla.</p>                                |
| <b>Polipropileno</b>         | Muy ligero, duro, resistencia a sustancias químicas y a ser doblado miles de veces sin romperse.                           |  <p>Cajas, cuerdas, sillas, piezas de fontanería, telas, jerseys, útiles de cocina...</p> |
| <b>Resina-poliéster</b>      | Fuerte, rígido, frágil, aislante eléctrico. Resistente al calor, buena duración. Más resistente añadiendo fibra de vidrio. |  <p>En barcos, portaequipajes y bañeras.</p>                                              |
| <b>Urea-formaldehído</b>     | Blanco, buen aislante eléctrico, resistente al calor, frágil.                                                              |  <p>Material eléctrico, enchufes, placas, pegamentos para madera...</p>                    |

## Plásticos (2)

| Plásticos termoplásticos                   | Propiedades                                                              | Aplicaciones                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Poliamida</b>                           | Duro, frágil, resistente, punto de fusión alto.                          | Engranajes, equipos eléctricos, rieles de cortinas, ropa y telas.<br>                 |
| <b>Poliestireno</b>                        | Duro, ligero, frágil, resistente al agua.                                | Contenedores de alimentos, maquetas y utensilios.<br>                                  |
| <b>Poliestireno extendido</b>              | Ligero, flota, aislante del calor y el sonido, débil.                    | Flotadores, empaquetados, tablas de surf. Aislante térmico para la construcción.<br> |
| <b>Polietileno-densidad alta</b>           | Duro, resistente a sustancias químicas y golpes.                         | Cajones de embalaje, baldes, cubos, bolsas, juguetes.<br>                            |
| <b>Polietileno-densidad baja</b>           | Buen aislante eléctrico, flexible, blando.                               | Botellas de plástico, juguetes, bolsas de plástico, cables aislantes.<br>           |
| <b>Polivinilcloruro (PVC) plastificado</b> | Blando, flexible, buen aislante eléctrico.                               | Mangueras, manteles, aislante de cables, baldosas...<br>                            |
| <b>Polivinilcloruro (PVC) rígido</b>       | Duro, ligero, buen resistente a sustancias químicas, aislante eléctrico. | Tuberías, canalones, suelas de zapato, bordes de tejado, ventanas, perfiles...<br>   |

## Materiales compuestos

Los materiales compuestos se elaboran a partir de una composición de dos o más materiales que permanecen identificables.  
A continuación se presentan algunos productos elaborados con materiales compuestos.

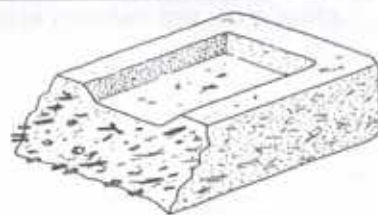
Techo o cielo raso de yeso y cañizo.



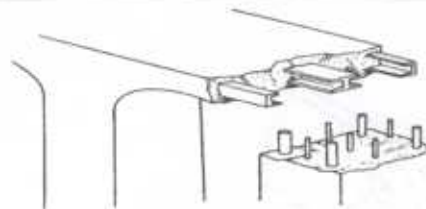
El volante de algunos coches es de plástico moldeado reforzado con acero.



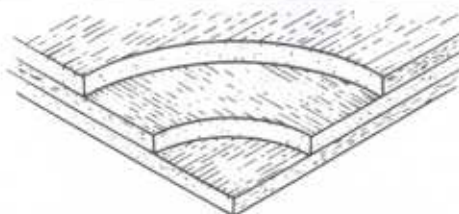
El adobe está hecho de arcilla con paja y moldeado el conjunto en forma de ladrillo.



Los pilares de soporte de los puentes modernos son de hormigón reforzado con acero.



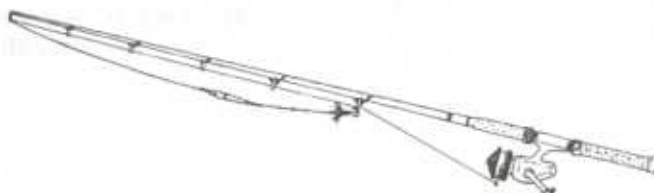
Un tablero contrachapado es un conjunto impar de hojas de madera con la dirección de la veta de cada hoja en sentido contrario a la hoja anterior.



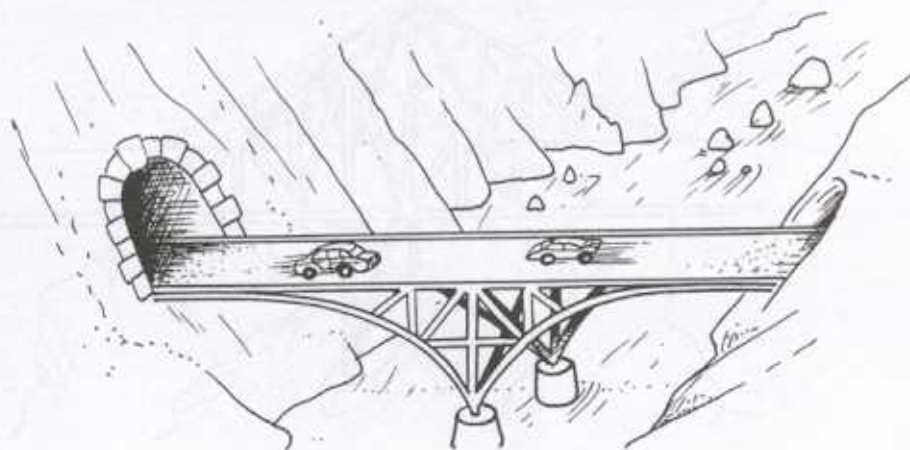
Bicicleta con cuadro de aluminio y fibra de carbono.



Caña de pescar de plástico reforzada con fibra de carbono.

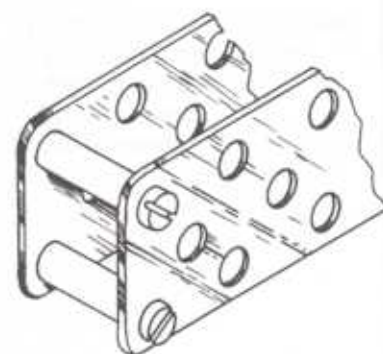
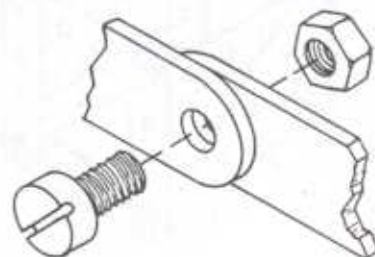
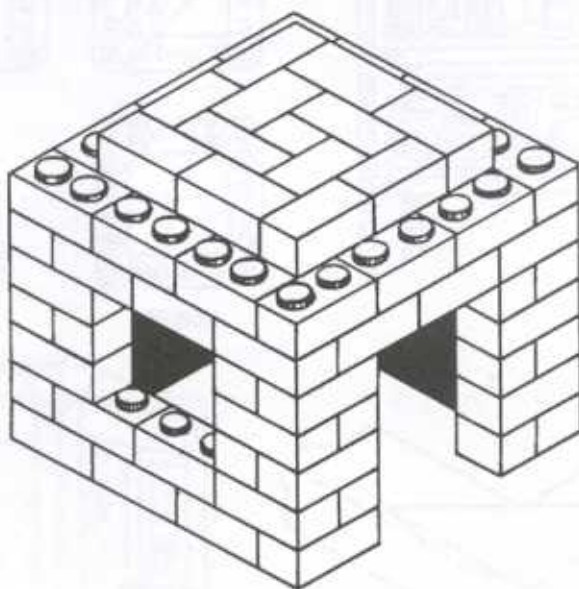


## Estructuras: Introducción



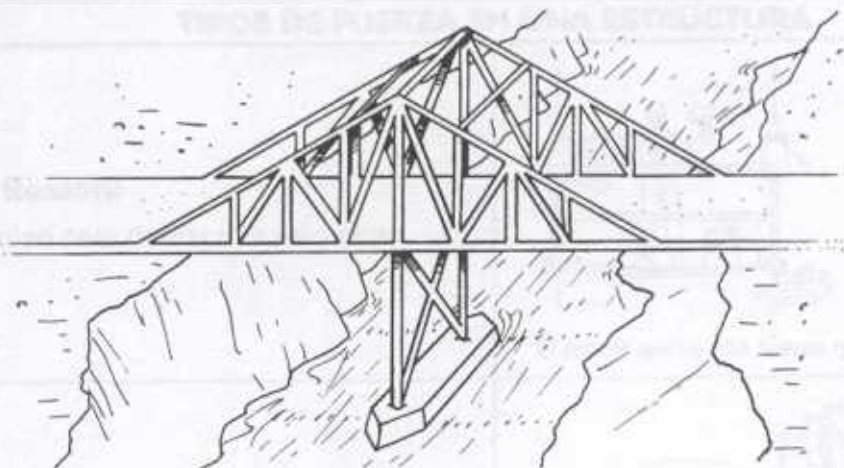
Las estructuras soportan cargas (pesos). Éstas pueden ser estáticas o dinámicas. Las cargas estáticas son las que no se mueven, como un televisor encima de una mesa o la cubierta de un tejado. Las cargas dinámicas son las que se mueven, como los vehículos que circulan por un puente.

### Equipos de construcción (LEGO, MECANO).



Algunos equipos usan tornillos y tuercas. Para más información ver fichas 101, 102 y 103.

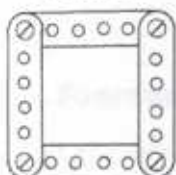
## Estructuras: Introducción (continuación)



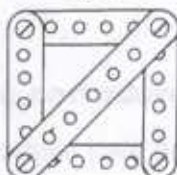
### Armazones/entramados

Las estructuras presentan todo tipo de formas y tamaños, desde una pequeña herramienta a la torre de una grúa, pasando por todos los tamaños intermedios. Algunas estructuras se pueden ver claramente y otras están escondidas, como las que se encuentran dentro de un tejado. Los armazones usan el principio de la triangulación. El triángulo es la estructura de armazón más rígida.

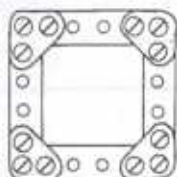
Flexible



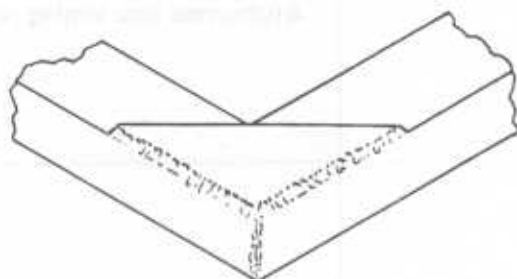
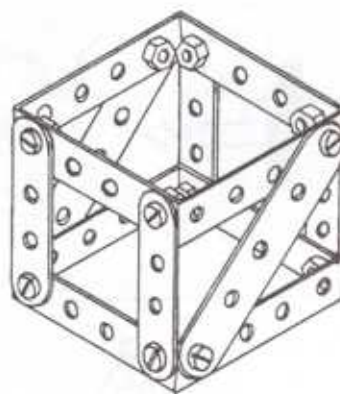
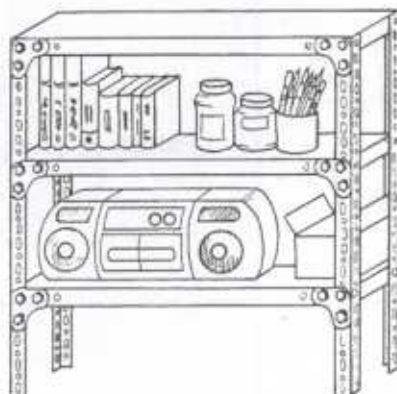
Rígida



Cartabón



Rígida



Cartabón para refuerzo de esquinas

La triangulación consiste en hacer estructuras rígidas a base de triángulos o cartabones.

**TIPOS DE FUERZA EN UNA ESTRUCTURA****Fuerzas de flexión:**

Las fuerzas actúan para doblar una estructura.



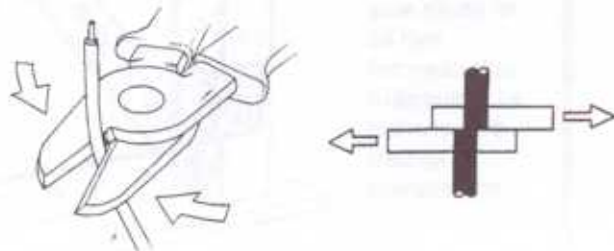
El pintor ejerce una fuerza que actúa doblando la tabla

**Fuerzas de torsión:**

Las fuerzas actúan para girar una estructura.

**Fuerzas de cortadura:**

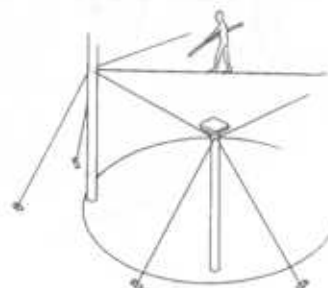
Las fuerzas actúan para que una parte se deslice sobre otra.

**Fuerzas de compresión:**

Las fuerzas actúan para comprimir una estructura.

**Fuerzas de tracción:**

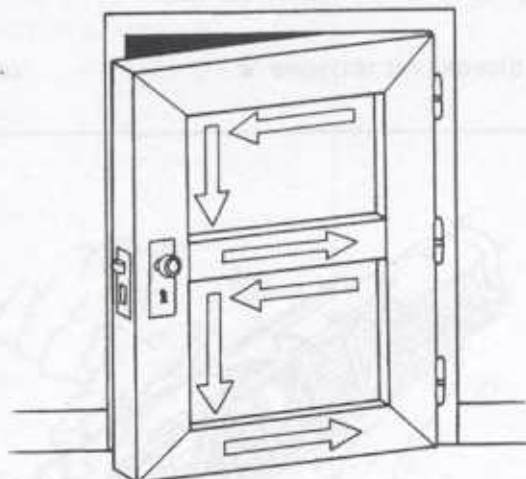
Las fuerzas actúan para estirar una estructura.



## Estructuras: Armazones y entramados (1)

Distintas partes de una estructura tienen distintas fuerzas actuando sobre ellas.

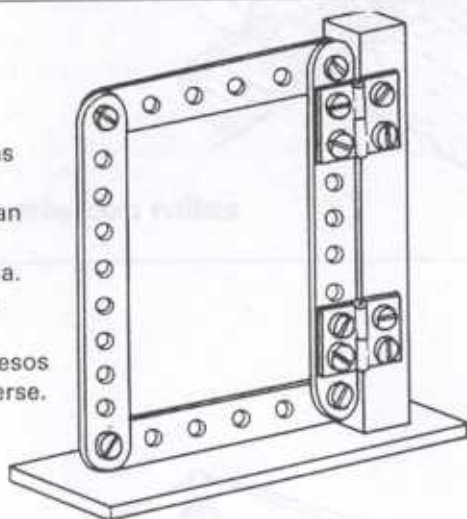
Fuerzas que empujan hacia abajo.



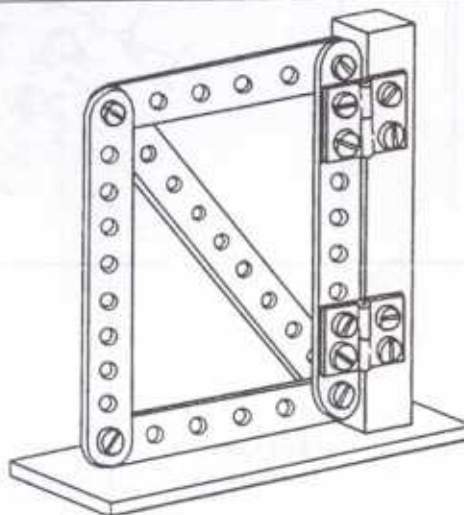
Fuerza que separa la puerta de la pared.

Fuerza que empuja la puerta contra la pared.

Las armaduras flexibles se desestabilizan al ponerles carga encima. Las uniones soportan pequeños pesos antes de caerse.



Las estructuras se refuerzan para hacerlas rígidas. En este ejemplo se han formado dos triángulos. La barra nueva trabaja a compresión.



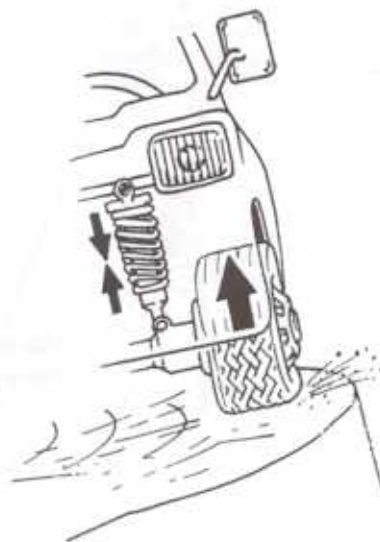
### Tracción

Tirando de ambos lados el muelle se estira por las fuerzas de tracción.



### Compresión

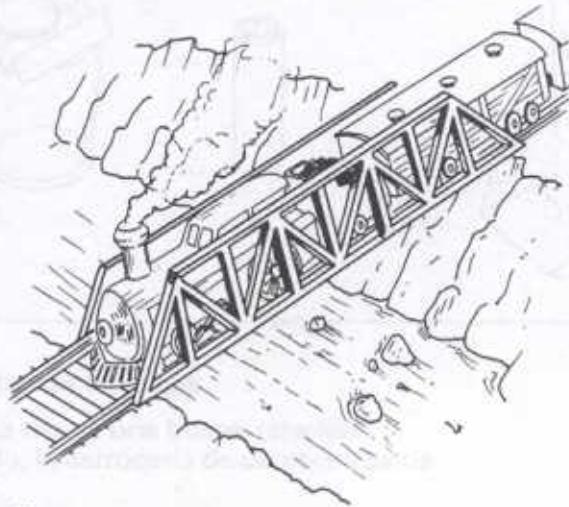
La suspensión de un coche lleva un amortiguador y un muelle que se comprime o se estira para absorber los desniveles de la carretera.



**Las estructuras sirven para:**

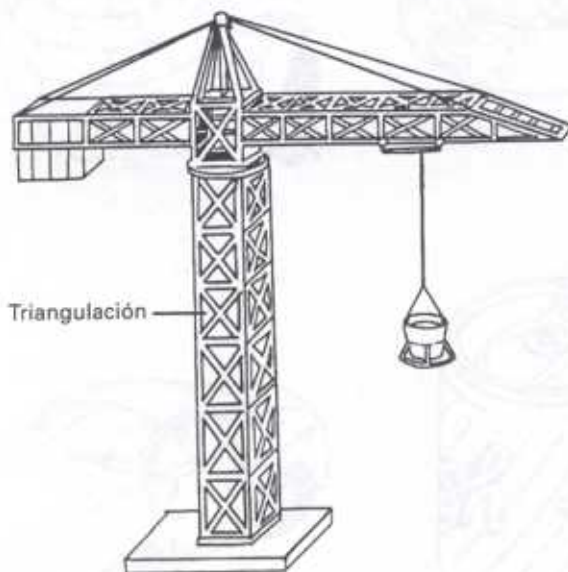
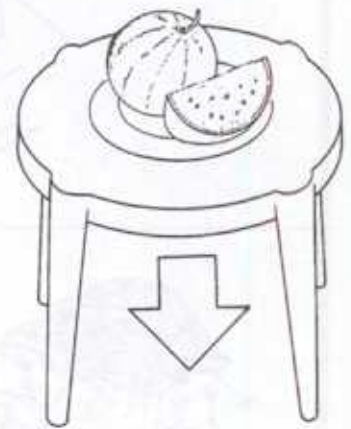
- soportar cargas (pesos)
- encerrar un espacio
- proteger un espacio

Los triángulos se usan en muchas construcciones de puentes.



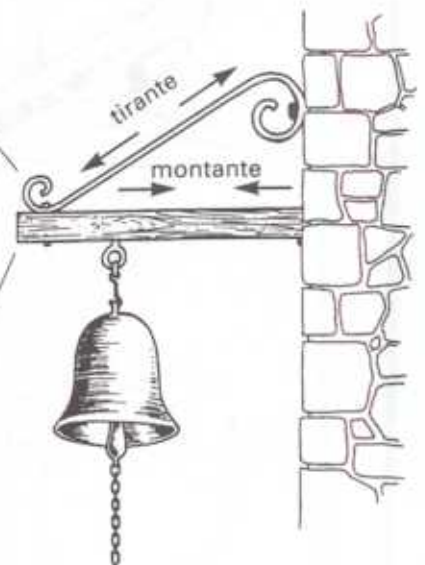
**Puente con raíles**

Las patas de la mesa trabajan a compresión.



Esta pieza está en tracción.

Esta pieza está en compresión.



## Estructuras huecas

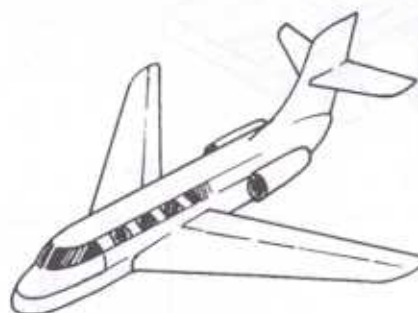
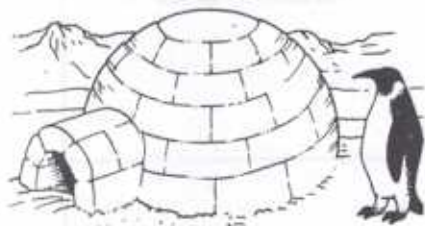
La capacidad de soportar fuerzas de una hoja de papel se puede aumentar cambiando su forma. Las estructuras huecas utilizan este principio.



Con desarrollos de cartón se pueden construir estructuras fuertes.

### Conjunto de estructuras huecas

Las estructuras de lámina tienen una buena relación fuerza/peso. Por ejemplo, la carrocería de un coche es de lámina, pero resistente.



## Construcción: Trazado de materiales (1)

Una vez seleccionado el material o materiales que vas a utilizar para tu objeto o mecanismo tendrás que trazar dichos materiales. El **trazado** consiste en señalar con líneas qué parte del material vas a utilizar.

El **trazado** debe ser **exacto** para que las piezas encajen y tengan las dimensiones exigidas.

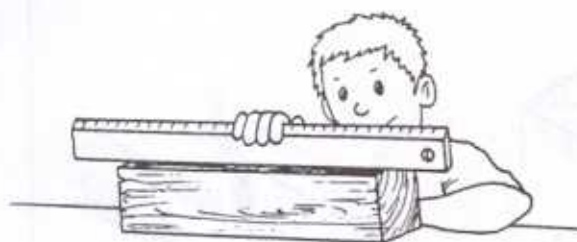
No olvides consultar tus planos o bocetos al trazar.



### Bordes rectos

El trazado se inicia a partir de un borde recto.

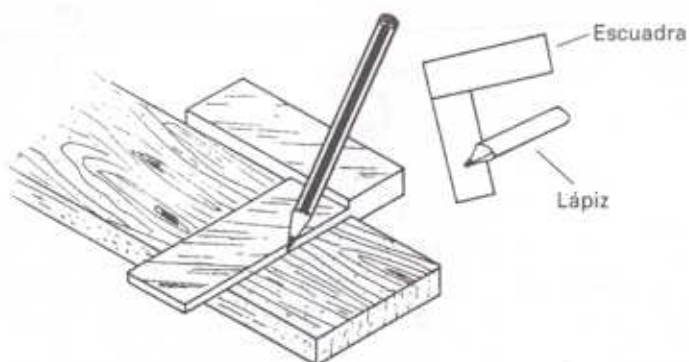
Si el material no tiene el borde recto, tendrás que hacerlo con lija, lima, etc.



Comprobación de un borde recto

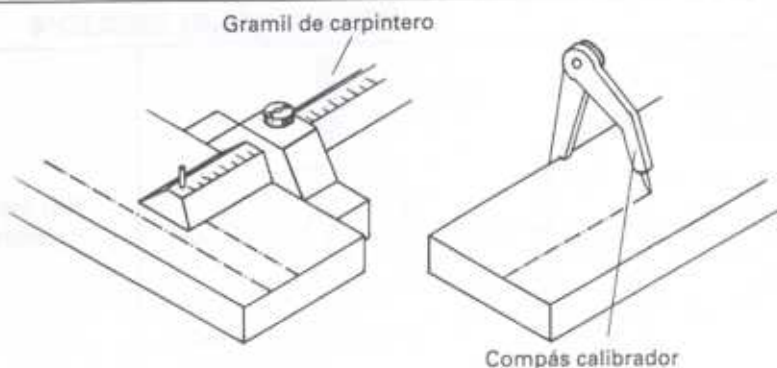
### Líneas perpendiculares

Las líneas perpendiculares al borde recto se pueden trazar con una escuadra y una punta o lápiz de trazar.



### Líneas paralelas

Las líneas paralelas al borde recto se pueden trazar con un gramil de carpintero en la madera, y con un compás calibrador en metal o plástico.



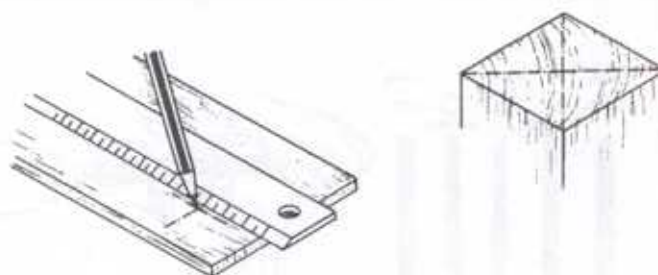
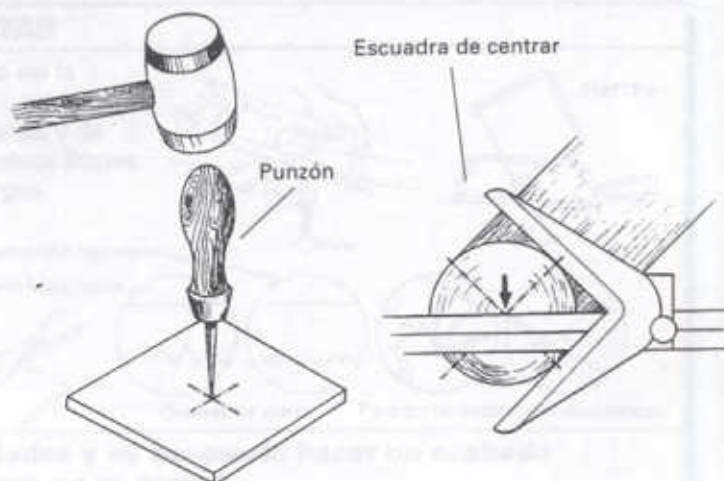
## CENTROS

Cuando quieras trazar un círculo o hacer un agujero con el taladro, tendrás que trazar el centro del círculo o del agujero.

En una sección circular el centro se puede encontrar con una escuadra de centrar.

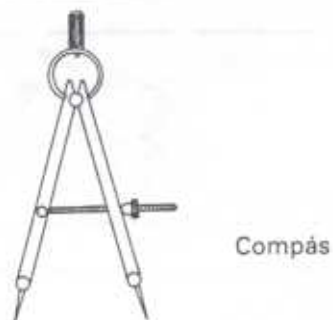
En una sección cuadrada o rectangular el centro es la intersección de las dos diagonales.

En los demás casos, medir.



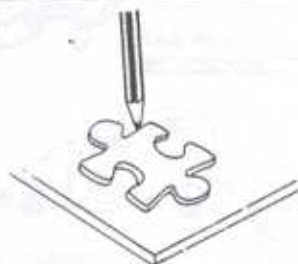
## CÍRCULOS

Los círculos o partes de círculos se trazan con un compás normal o de puntas secas. Marcar el centro con un gramil o punzón para evitar que el compás resbale en metales o plásticos.



## FIGURAS IRREGULARES

Para trazar una figura irregular es muy útil usar una plantilla de cartulina o cartón.



Uso de una plantilla de cartón



Corte alrededor de una plantilla de cartón

# Modelado de los metales

97

Se puede dar forma a los metales de muchas maneras: cortar, limar, doblar, taladrar y otras que requieren medios especiales (torno, fresadora, forja, etc.).

## CORTAR

El aserrado es el primer paso para cortar un metal grueso.

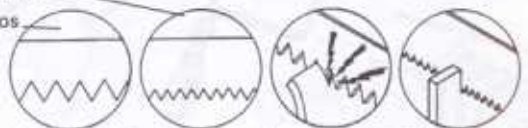
Tu profesor te elegirá la sierra más adecuada.

La cizalla o tijeras de chapa se usan para cortar y dar forma al metal delgado.

Sujeta así la sierra para metales, y da impulsos firmes y largos

Para materiales blandos

Para materiales duros



Dientes de sierra

Para cortar materiales «delgados»

**Atención: Los metales cortados son afilados y es necesario hacer un acabado con la lima para que no te cortes.**

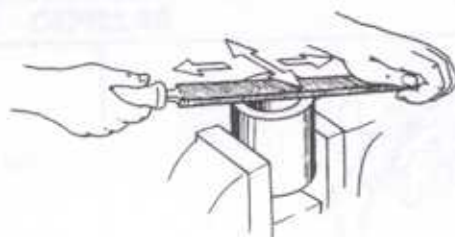
## LIMAR

El limado longitudinal y el limado transversal son las operaciones básicas para hacer un borde recto.

Para dar acabado se usa una lima fina.

Para desbastar material una lima con dientes grandes.

Tu profesor te elegirá la lima más adecuada.

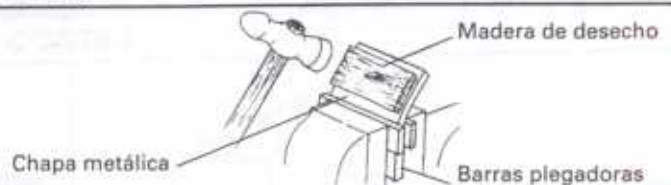


Limado horizontal y transversal



## DOBLAR

Para doblar una chapa de metal puedes usar una barra plegadora o un tornillo de banco.



Chapa metálica

Barras plegadoras

## TALADRAR

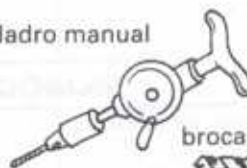
Antes de usar un taladro se debe trazar el centro y marcarlo con un gramil.

Hay varios tipos de taladros:

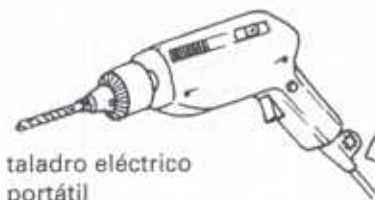
- manual
- eléctrico portátil
- de columna / sobremesa

Atención, son herramientas peligrosas. Presta mucha atención a las normas de seguridad de su manejo. Tu profesor te enseñará cuándo y cómo puedes utilizarla.

taladro manual

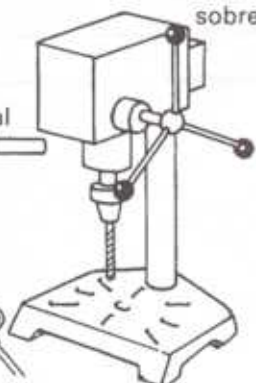


broca especial



taladro eléctrico portátil

taladro de sobremesa

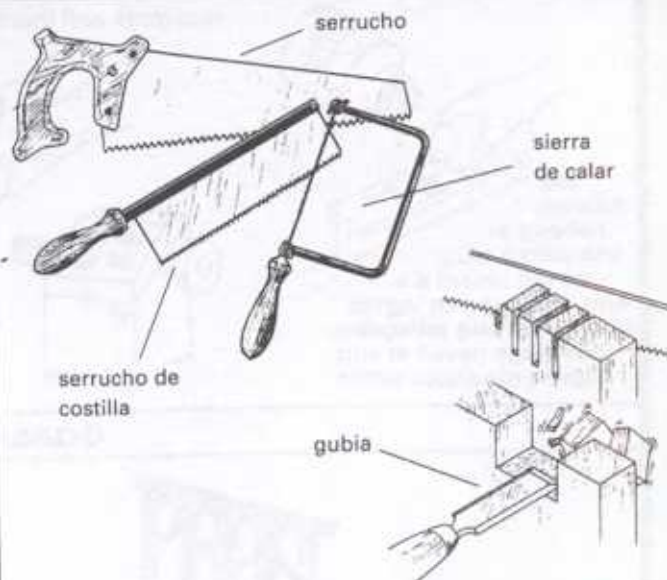


# Modelado de materiales blandos: Madera y Plástico

## M A D E R A

### CORTAR

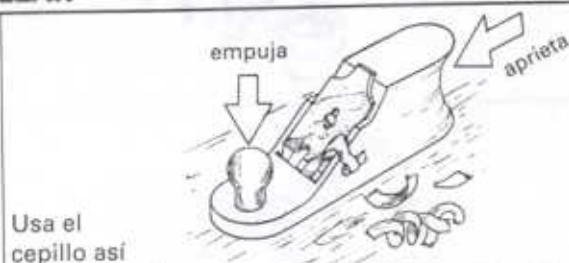
El aserrado es el primer paso para cortar madera. El serrucho se utiliza para cortar trozos o láminas largas. El serrucho de costilla se usa para hacer pequeños cortes rectos. La sierra de calar para cortar en sitios difíciles e interiores. Tu profesor te elegirá la sierra o serrucho más adecuado.



Las gubias se usan para cortar pequeñas cantidades, a menudo entre los cortes de sierra.

### CEPILLAR

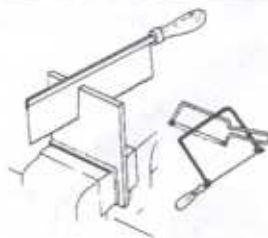
El cepillado elimina la madera sobrante y da un acabado uniforme a la superficie.



## P L Á S T I C O

### CORTAR

Para cortar plástico del tipo acrílico se pueden usar sierras de madera o metal de dientes de paso fino.

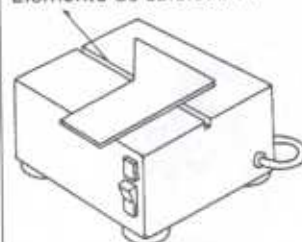


Usa un material de embalaje para evitar que el acrílico se raye

### DOBLAR

El plástico se puede doblar con un calentador especial.

Elemento de calefacción



Calentador de láminas



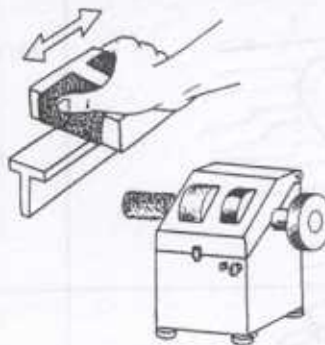
# Acabados (1)

Los acabados sirven para proteger un material y para mejorar su aspecto.

## ACABADOS DE METALES

Los metales ferrosos tienen que estar protegidos de la humedad para evitar la corrosión. Los metales no ferrosos no se oxidan pero pierden brillo si no se les protege.

Tela de esmeril fina «mojada»



Los metales se pueden pulir a máquina o a mano. Sin embargo, **nunca uses una máquina pulidora** hasta que te hayan enseñado cómo usarla sin peligro.

## TIPOS DE ACABADO

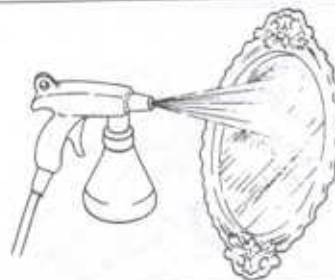
### Pintura

La pintura proporciona protección al metal siempre que la superficie esté bien preparada.



### Laca

Se usa en plata, cobre y latón para impedir que pierdan brillo.



### Recubrimiento de plástico

Se cubre el metal sumergiéndolo en un polvo de plástico fluido.



### Esmaltado

El esmalte proporciona una capa fina y brillante.



**Madera**

El acabado de la madera resalta la belleza de la veta y actúa como protector contra la humedad.

Preparación de la madera para el acabado.

Taco de madera y papel lija

**Tintes**

En la madera se usan tintes para cambiar el color de la madera, dejando visible la veta.

**Barniz**

El barniz da una superficie lisa que resalta la belleza natural de la madera y da buena protección contra la humedad.



Barnizado

**Pintura**

La pintura da un color determinado a la superficie y buena protección contra la humedad.



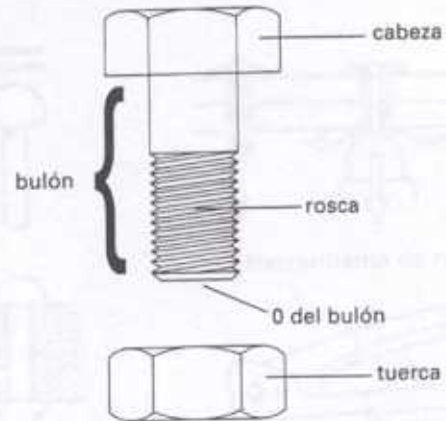
## Metales

Las piezas metálicas pueden unirse entre sí por diferentes procedimientos. Las uniones desmontables se realizan con tornillos y tuercas. Las uniones fijas se realizan con remaches o soldadura.

Uniones desmontables.

Tornillos y tuercas.

La forma más sencilla de unir dos piezas o más es con tornillos y tuercas.



Antes de utilizar un tornillo deberás conocer:

¿Qué diámetro debe tener el bulón?

¿Qué longitud debe tener el bulón?

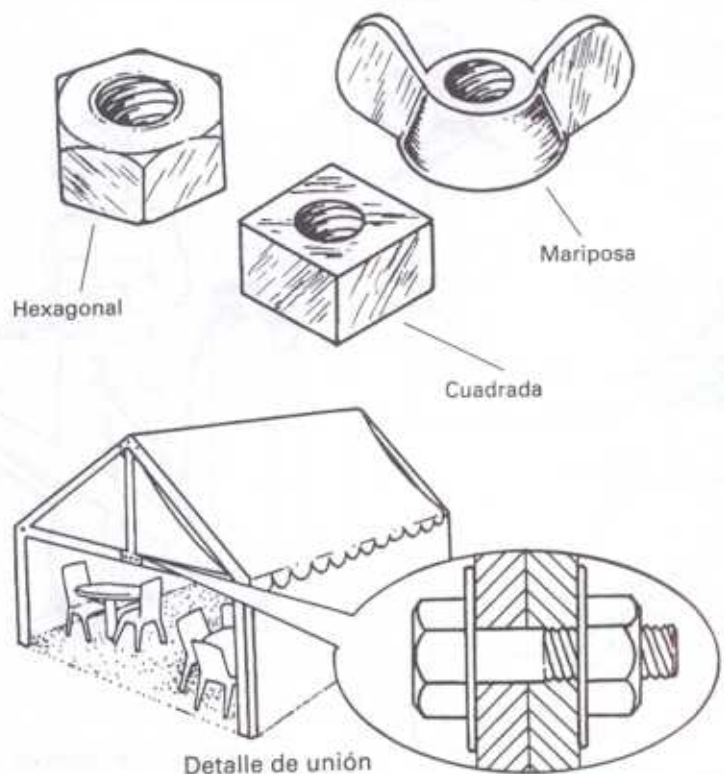
Un tornillo con 5 mm de diámetro de bulón y 40 mm de largo se clasifica de la siguiente forma:

- Tornillo hexagonal M 5x40
- Tornillo de cabeza de lenteja M 5x40



Las tuercas más usuales son:

- hexagonal
- cuadrada
- mariposa



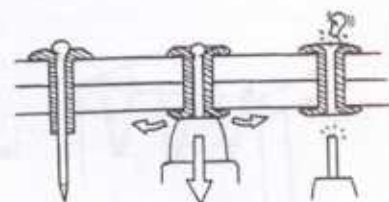
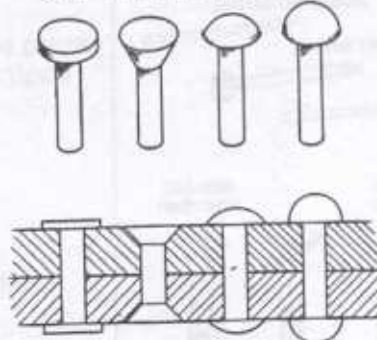
**Metales: Uniones fijas****Remaches**

La forma más sencilla y más económica para unir chapas es con remaches.

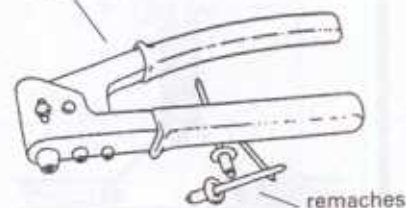
Los remaches más utilizados son:

- Cabeza esférica
- Cabeza plana
- Cabeza avellanada
- Cabeza de lenteja

cabeza plana    cabeza avellanada    cabeza de lenteja    cabeza esférica



Herramienta de remachar

**Soldadura**

La soldadura se utiliza para hacer uniones fijas de metales. Hay tres formas de soldadura: eléctrica por arco, autógena y blanda.

**Soldadura eléctrica**

Se basa en el efecto joule y será realizada por profesionales.



Soldadura con arco eléctrico

**Soldadura autógena**

Emplea un soplete y será realizada por profesionales.



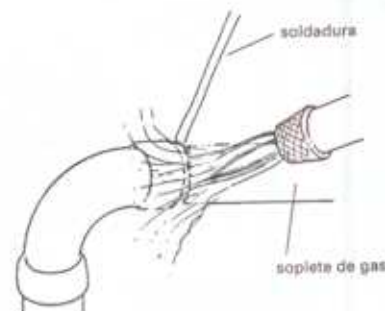
Soldadura autógena

**Soldadura blanda**

Utiliza un soldador eléctrico o de gas. Se emplea en circuitos electrónicos y para unir chapas finas y en fontanería. Se emplea estaño como fundente.



Limpieza de soldador



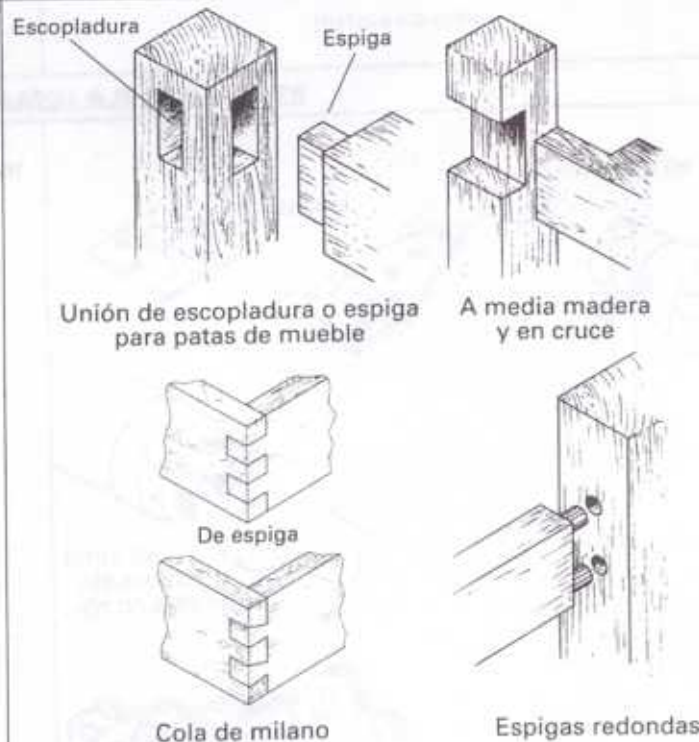
## Madera

En la madera las uniones de dos o más piezas se denominan ensamblajes. Hay tres tipos de ensamblajes de madera:

- Fijos
- Desmontables
- Móviles

Los ensamblajes o juntas fijas se pueden hacer con:

- Puntas
- Tirafondos

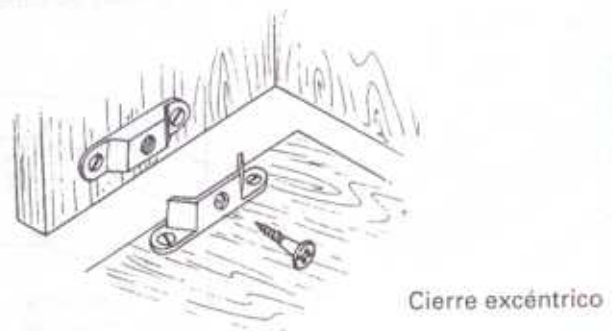


## Colas de pegamento

En las juntas unidas por colas se utilizan diversas formas para reforzar la unión.

## Ensamblajes desmontables

Los ensamblajes desmontables se utilizan para uniones desmontables para armarios y estanterías; los sistemas más comunes son la chaveta o cierre excéntrico, y los cierres de cuña.



## COLAS PARA LA MADERA

Las más utilizadas son:

El acetato de polivinilo (PVA) es un líquido blanco y cremoso. Necesita 3 ó 4 horas para el secado y no es impermeable.

La cascamita es una resina sintética con una gran adhesión y resistente al agua.

Es un polvo blanco y se mezcla con agua hasta formar una pasta espesa.

La cola caliente es un adhesivo útil aunque débil; se aplica con pistola.

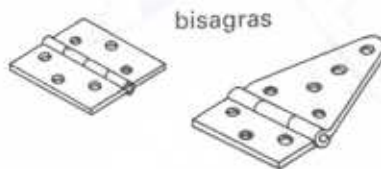


pistola de cola

## ENSAMBLAJES MÓVILES

Los ensamblajes móviles se utilizan para fijar elementos que se mueven, como puertas, ventanas y otros mecanismos.

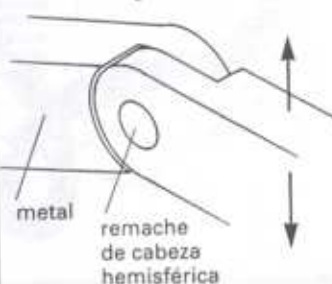
Hay muchos tipos de unión; los más conocidos son las bisagras.



bisagras

junta de  
eje motriz  
de un automóvil

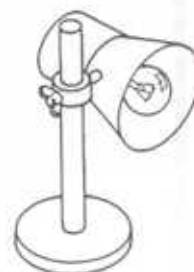
eslabones de cadena



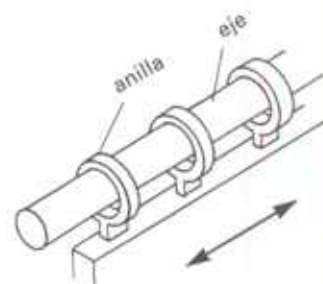
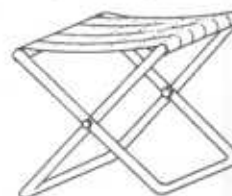
metal

remache  
de cabeza  
hemisférica

lámpara de mesa



silla de tijera



anillo

eje