

The background of the entire page is a golden, shimmering surface that looks like water or a highly reflective metal. In the center, there is a golden scale of justice, a symbol of law and equity. The sun is shining brightly from the top center, creating a lens flare effect and casting a long shadow of the scale onto the surface below. The text is overlaid on this scene in a blue, serif font with a slight 3D effect.

APUNTES DE REPASO

3º ESO

TECNOLOGÍAS II

## ÍNDICE

Técnicas de expresión y comunicación gráfica. El proyecto.....	3
Materiales plásticos y metales. Técnicas y herramientas.....	10
Electricidad.....	23
La Energía y su Transformación .....	32
Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento.....	36

## Técnicas de expresión y comunicación gráfica. El proyecto.

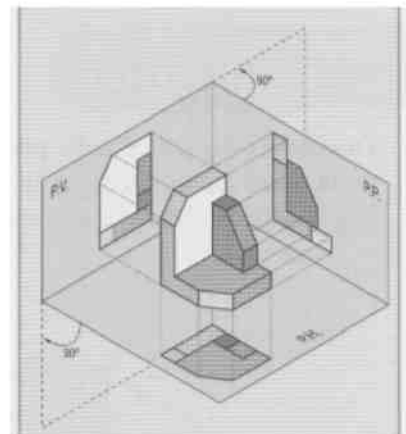
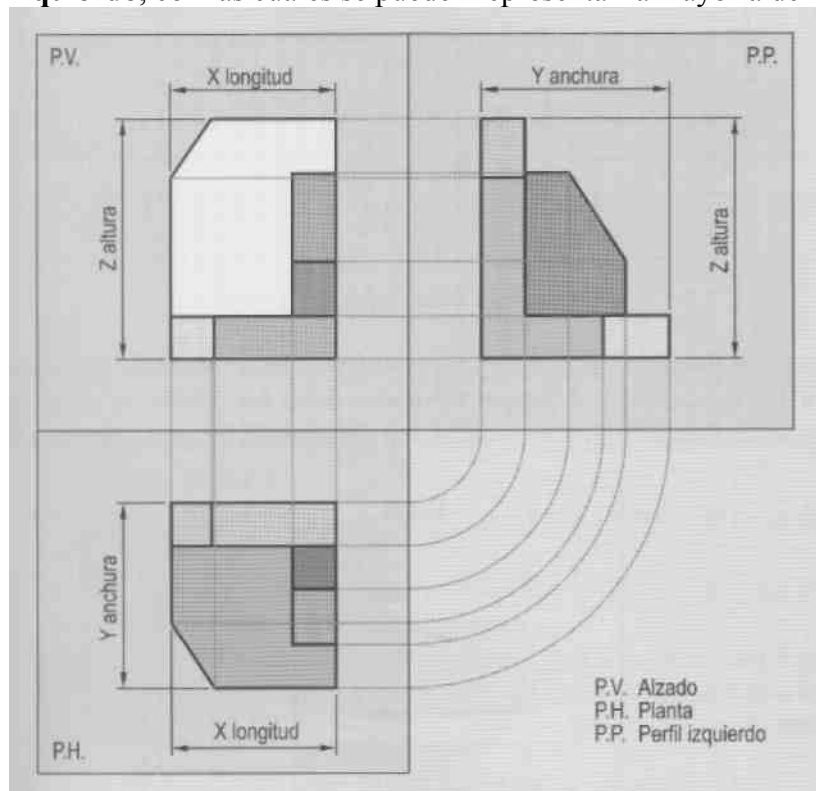
Se llama **sistema de representación gráfica** al conjunto de principios que determinan la representación de un objeto, empleando para ello proyecciones. De esta forma, realizada una representación, cualquier persona conocedora del sistema debe ser capaz de interpretarla o, lo que es lo mismo, de imaginar en el espacio el objeto representado.

### PROYECCIONES DIEDRICAS.

Se emplean para representar los objetos y piezas en dibujo técnico. Las vistas de una pieza se colocan según una norma establecida, se llaman: **alzado** (mirada de frente) o vista principal y es la que nos ofrece más información, **la planta** (desde arriba) ha de estar situada exactamente debajo del alzado y el **perfil izquierdo** (desde costado izquierdo) a la derecha del alzado y a su misma altura.

El **sistema diédrico** consiste en representar un objeto o pieza, utilizando para ello tantas vistas del objeto como sean necesarias. Las **vistas** son cada una de las imágenes que se obtienen al posicionarse en planos perpendiculares entre sí, de tal forma que cada una de las cuatro regiones que se forman cuando se cortan dos planos perpendiculares entre sí se denominan **diedros**.

Existen dos sistemas de representación de vistas, el **européo** y el **americano**. Mientras en el primero de ellos la pieza se supone colocada en el primer diedro, en el segundo se supone colocada en el tercer diedro. Entre las seis vistas posibles, las tres vistas principales son el **alzado**, la **planta** y el **perfil izquierdo**, con las cuales se pueden representar la mayoría de las piezas.



- La **normalización** es el conjunto de normas y especificaciones que regulan todos los elementos que intervienen en un dibujo técnico.

La normalización se expresa en forma de documentos técnicos, siendo éstos los siguientes:

- **Las Normas:** son documentos que permiten establecer contratos y acuerdos de aceptación general.

- **Las Especificaciones:** son documentos que fijan las condiciones que ha de cumplir un material, un producto o un procedimiento.
- **Los Reglamentos:** son especificaciones de carácter obligatorio fijados por la ley (por ejemplo el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión).

En España, el organismo encargado de la normalización es la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), sita en la C/ Génova nº 6 (28004-MADRID). Las normas oficiales españolas editadas por AENOR llevan las siglas **UNE** (Una Norma Española).

- **Escala (E)** del dibujo es la relación que existe entre las medidas del dibujo y las medidas reales del objeto.

$$Escala = \frac{\text{medidas del dibujo}}{\text{medida real del objeto}}$$

Existen, por tanto, tres tipos de escalas a la hora de realizar un dibujo:

- **Escala de reducción:** se emplea cuando el tamaño real de la pieza u objeto a dibujar es mayor que el formato del papel disponible o cuando es imposible dibujar una pieza a tamaño natural. Los objetos así representados son más pequeños en el dibujo que en la realidad; por ejemplo, una escala  $E = 1:2$  significa que una unidad de medida en el dibujo, corresponde a 2 unidades en la realidad.
- **Escala de ampliación:** se emplea cuando queremos representar objetos muy pequeños sobre el papel, de no ser ampliados, sería prácticamente imposible poder dibujarlos. Los piezas así representadas son más grandes en el dibujo que en la realidad; por ejemplo, una escala  $E = 2:1$  significa que dos unidades de medida en el dibujo, equivalen a una en la realidad.
- **Escala natural:** el dibujo se hace con las medidas reales, sin reducción o ampliación. Se indica así:  $E = 1:1$

Ejemplo:

OBJETO	ESCALA NATURAL	ESCALA DE AMPLIACIÓN	ESCALA DE REDUCCIÓN
Un campo de fútbol			X
Unas tijeras	X		
Un sacapuntas		X	
Una chincheta		X	
Una casa			X
Un bolígrafo	X		

- **Acotación:** Las cotas tienen la función de indicar en el dibujo que representan (croquis, vistas o perspectiva) las dimensiones necesarias de una pieza, para definirla correctamente. De esta forma, si la pieza u objeto a representar está correctamente acotada, la interpretación del dibujo en cuestión no debe crear dudas, pues no olvidemos que si faltan cotas el plano estaría incompleto y si sobran podría crear confusiones.

Como ya sabemos, la acotación en el dibujo también está normalizada y por tanto se debe realizar

con arreglo a unas normas específicas.

- Se acotan longitudes y ángulos.
- Las longitudes se expresan en milímetros salvo excepción, sin indicar las unidades.
- Los ángulos se expresan en grados, minutos y segundos sexagesimales.
- Las cotas se escriben sobre las líneas de cota, delimitadas por las líneas de referencia perpendiculares a las de cota.

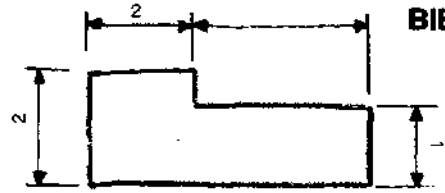
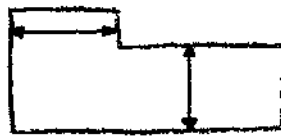
Normas de Acotación:

- Las líneas de cota fuera de las figuras (si es posible).
- Líneas paralelas al contorno de la figura
- No deben coincidir con otras líneas del dibujo.
- Los radios solo llevan una flecha de cota
- Las líneas de referencia serán perpendiculares a los elementos a acotar
- Líneas de cota y referencia no deben cortarse entre sí o con otras líneas.
- Los números, letras y símbolos se escriben arriba, en el centro aproximadamente y ligeramente separados de la línea de cota.
- Existen símbolos como los de radio R, diámetro Ø, y cuadrado □.

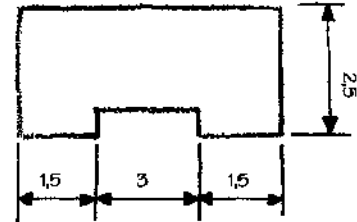
**MAL**

**BIEN**

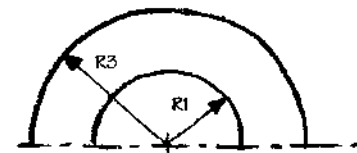
Las líneas de cota deben dibujarse fuera de las figuras.



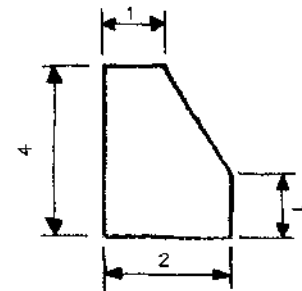
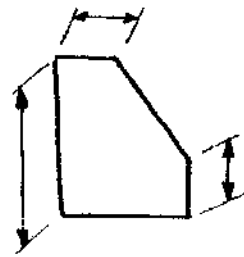
Las líneas de cota no pueden coincidir con otras líneas del dibujo.



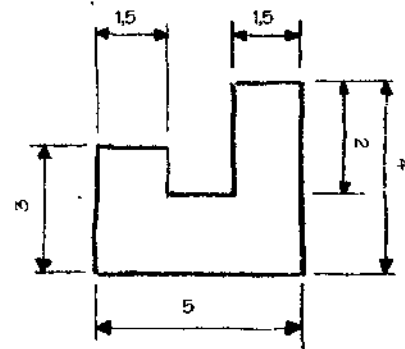
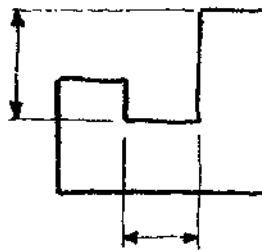
Las líneas de cota de los radios llevan exclusivamente una flecha en el arco que definen.



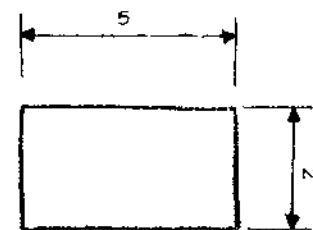
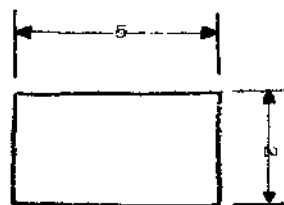
Las líneas de cota deben ser paralelas al contorno de la figura y las líneas de referencia tienen que ser perpendiculares a los elementos que acotan.



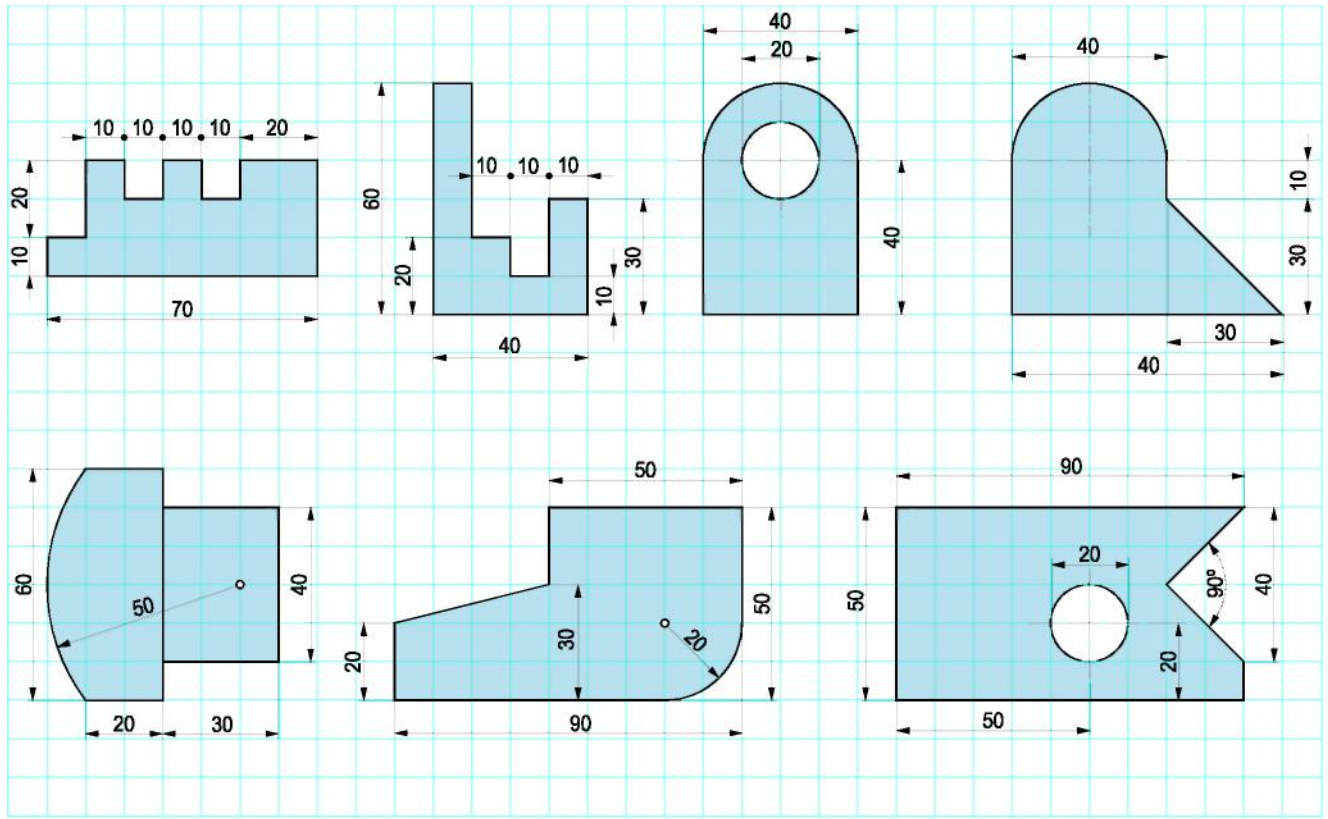
Las líneas de cota y de referencia no deben cortar el dibujo, a menos que sea inevitable.



Los números deben situarse separados de las líneas de cota, entrados y por encima de ellas.



Ejemplo: Teniendo en cuenta las normas de acotación, el resultado es el siguiente:



## TECNOLOGÍA Y RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS. EL PROYECTO.

La tecnología utiliza el **método de proyectos** para abordar y resolver problemas técnicos.

*Este método tiene los siguientes pasos:*

1° Definición del problema

2° Búsqueda de ideas. Técnicas de comunicación de las mismas:

- Comunicación oral.
- Comunicación mediante textos.
- Comunicación mediante dibujos: artístico y técnico( planos, símbolos)
- Comunicación mediante modelos, maquetas y prototipos.
- Comunicación mediante medios audiovisuales( diapositivas, vídeo y ordenador) 3°

Diseño. Se realizarán dibujos, planos y explicaciones para aclarar la solución aportada.

4° Reparto de tareas. La organización y planificación de los distintos trabajos necesarios para construir el diseño es fundamental.

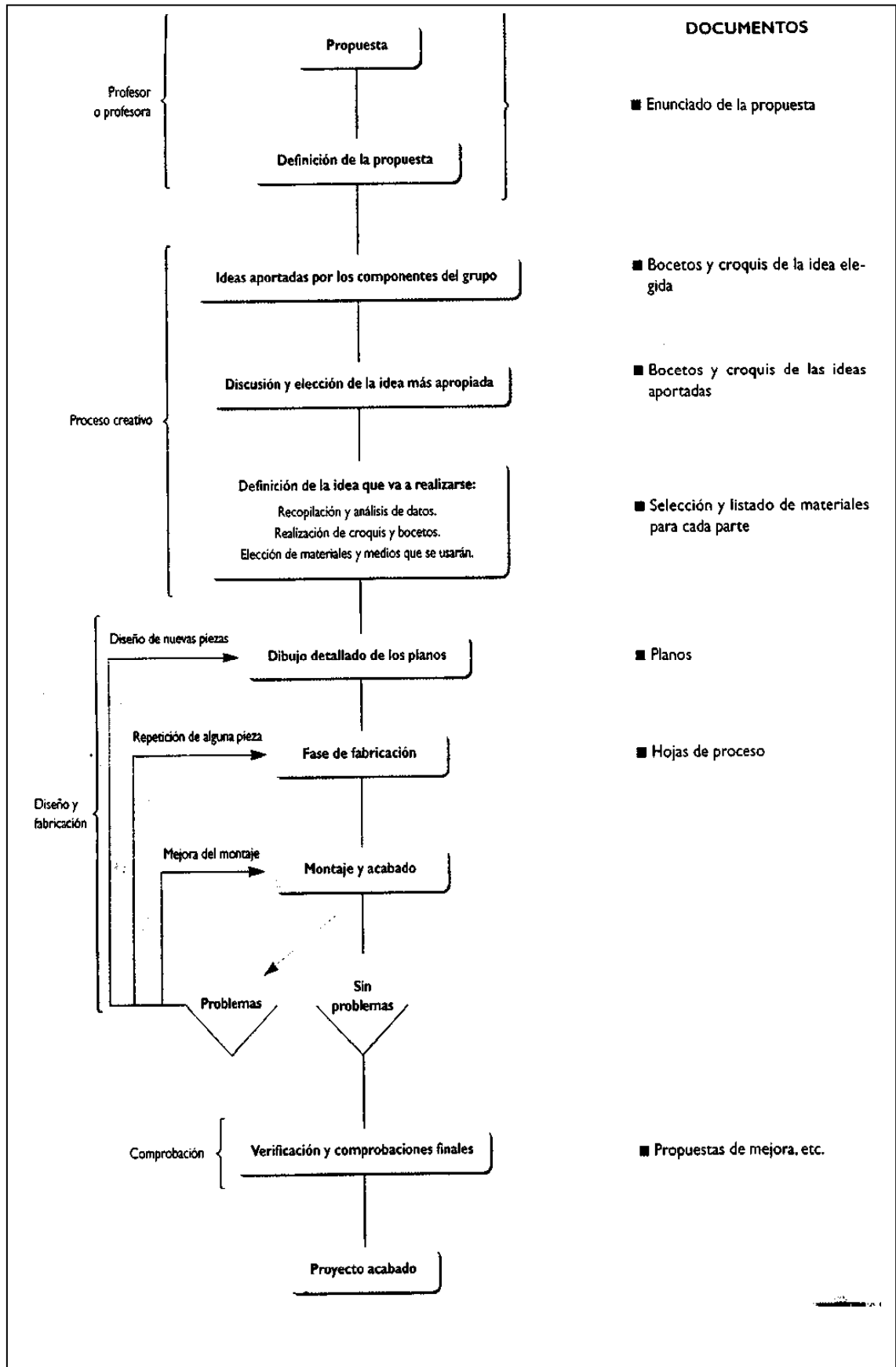
5° Búsqueda de materiales. En la fase de diseño se han debido seleccionar los materiales más adecuados para la resolución del problema, es ahora el momento de buscarlos.

6° Construcción. Hay que utilizar las herramientas y las máquinas de forma adecuada, siguiendo las normas de utilización, seguridad e higiene.

7° Evaluación y prueba. La solución aportada con el objeto construido ha de satisfacer la necesidad planteada con el problema de inicio.

En el siguiente diagrama de flujo aparecen distintos caminos dependiendo del resultado de las fases de diseño y fabricación, es decir de si aparecen diferencias entre el resultado construido y la idea de la que partíamos en la propuesta. Desde el planteamiento del problema hasta el punto final donde podemos concluir con el proyecto acabado se pasará por distintas etapas importantes,

pero observar que el proceso creativo y el diseño ocupan más pasos que la propia construcción. En la parte derecha aparecen los documentos que acompañan al proceso, y es ese el momento de ir completándolos.



## FASES Y MEMORIAS DE UN PROYECTO

### MEMORIA TÉCNICA DE UN PROYECTO TECNOLÓGICO

Para dar a conocer el trabajo desarrollado en la realización de un proyecto tecnológico, además de entregar el **OBJETO CONSTRUIDO** se entregará una **MEMORIA ESCRITA** con los siguientes apartados :

1. **PORTADA** : donde figure el nombre del proyecto tecnológico, un dibujo representativo del proyecto y el nombre de los autores, el grupo, el curso y la fecha.
2. **INDICE** : listado de todos los apartados que forman parte de la Memoria Técnica.
3. **DESCRIPCIÓN DEL FUNCIONAMIENTO** de la máquina construida.
4. **FUENTES DE INFORMACIÓN CONSULTADAS**. Listado de la fuentes de información utilizadas y fotocopias de los datos conseguidos.
5. **DISEÑO (DIBUJOS)** :
  - PLANO DE CONJUNTO.
  - VISTAS PRINCIPALES ACOTADAS (ALZADO, PLANTA, PERFIL).
  - PLANO DE DESPIECE ACOTADO (De la piezas más importantes)
  - DETALLES DE CONSTRUCCIÓN. (Los más significativos)
6. **HOJA DE DESPIECE** : numeración de las piezas con su designación, medidas y material de que están hechas.
7. **HOJA DE FABRICACIÓN** : organizar el trabajo en fases, indicando el alumno que ha realizado el trabajo, la herramienta y el tiempo empleado en la realización de la fase.
8. **PLANNING** : estimación y secuencia de tiempos para cada fase del proyecto.
9. **PRESUPUESTO** : valoración económica del coste de los materiales y ejecución del proyecto.
10. **INCIDENCIAS DEL PROYECTO** : problemas surgidos en el desarrollo del proyecto y soluciones que se han buscado.
11. **VALORACIÓN FINAL DEL PROYECTO** : opinión personal sobre el trabajo desarrollado (individualmente y en grupo) y el objeto construido.

## Materiales plásticos y metales. Técnicas y herramientas.

### - Propiedades mecánicas de los materiales:

**La dureza:** es la resistencia que presenta un material a ser rayado o penetrado. Así, por ejemplo, el acero es mucho más duro que la madera. Si quisiéramos hacer un agujero con una barrena sobre un trozo de madera, podríamos hacerlo, mientras que en un trozo de acero no sería posible.

**La elasticidad:** es la capacidad que tienen los materiales para recuperar su forma primitiva cuando cesa el esfuerzo al que están sometidos y que le produce la deformación. Es la propiedad opuesta a la **rigidez**. El caucho, por ejemplo, es uno de los materiales más elásticos que se conocen.

**La plasticidad:** es la capacidad que tienen los materiales para adquirir deformaciones permanentes (sin recuperar su forma primitiva), bajo la acción de esfuerzos exteriores, sin que se produzca rotura.

### - Esfuerzos mecánicos:

**Esfuerzo de tracción.** Es un esfuerzo **normal** o perpendicular a la sección transversal del cuerpo que tiende a alargar sus fibras. Se da en cables, barras metálicas, cadenas, tornillos, etc. Su valor se conoce aplicando al material una fuerza en la máquina de tracción.

**Esfuerzo de compresión.** Teóricamente se podría definir como una tracción negativa, ya que el sentido de la carga es tal que tiende a **acortar** las fibras de la pieza. Este esfuerzo se presenta en columnas de poca altura, cimentaciones, barras, arandelas, etc.

**Esfuerzo de cortadura o cizalladura.** Es el esfuerzo que soporta una pieza cuando sobre ella actúan fuerzas contrarias, situadas en dos planos contiguos, que tienden a hacer deslizar entre sí las secciones en que actúan.

**Esfuerzo de torsión.** Se presenta cuando las fuerzas o causas externas tienden a **retorcer** las piezas. Suele aparecer, por ejemplo, cuando no se puede desenroscar un tornillo, cuando el eje de un motor está acoplado a una máquina, etc.

**Esfuerzo de flexión.** Se conoce con el nombre de **flexión** a la fuerza que actúa sobre un cuerpo de tal forma que tiende a doblarlo, alargando unas fibras y acortando otras. Se da principalmente en ejes de poleas y engranajes, en vigas de estructuras tales como naves y puentes, etc.

Las materias primas de las que podemos obtener los plásticos pueden ser de origen natural o compuestos orgánicos, siendo el petróleo, la celulosa, el carbón y el gas natural los fundamentales. Todas estas materias llevan carbono e hidrógeno y según los casos oxígeno, nitrógeno o azufre.

## PLÁSTICOS

El término “**plástico**” presenta dos acepciones diferentes. Puede utilizarse como adjetivo o como nombre.

- **Plástico como adjetivo**, es una cualidad que hace referencia a aquellos cuerpos que se deforman al aplicar sobre ellos una fuerza y que mantienen esa deformación aunque la fuerza cese.
- **Plástico** utilizado como nombre se emplea para designar a un tipo de materiales que agrupa a un número de sustancias con propiedades y características concretas.

Los **plásticos** se pueden agrupar principalmente en dos grandes grupos:

**Plásticos termoplásticos:** son aquéllos que se ablandan al ser calentados y se endurecen al ser enfriados. **Ejemplos:**

- Polietileno (bolsas, juguetes, vasos, etc.).
- Polipropileno (cubos, carcasas, etc.).
- PVC (mangueras, tuberías, botellas, etc.).

**Plásticos termoestables:** son aquéllos que una vez que se han solidificado ya no pueden volver a fundirse sin que se descompongan. **Ejemplos:**

- Baquelita (interruptores, útiles de cocina., etc.).
- Resina – poliéster (piscinas, embarcaciones, etc.).
- Melanina (encimeras, aislamientos, etc.).

**Plásticos elastómeros:** son macromoléculas que se entrelazan formando mallas cerradas con pocos enlaces formando materiales muy elásticos como por ejemplo el caucho, la silicona, el neopreno...

Las principales propiedades de los plásticos son:

Propiedades	Tipos	Características
Tecnológicas	Maleabilidad	Capacidad que presenta un cuerpo para ser deformado mediante esfuerzos de compresión transformándose en láminas.
	Ductilidad	Capacidad que presenta un cuerpo para ser deformado mediante esfuerzos de tracción transformándose en hilos.
Mecánicas	Resistencia mecánica	Carga por unidad de sección que hay que aplicar a un material para producir su rotura.
Físicas	Densidad	Expresa la relación que existe entre el peso y el volumen. Los plásticos son ligeros.
	Impermeabilidad	Impiden el paso de líquidos con lo positivo y negativo que esto es.
Otras	Aislantes: • térmicos • acústicos • eléctricos	Generalmente no conducen el calor y la electricidad y son muy buenos como aislantes acústicos mezclados con otros elementos (lana de vidrio y otros aislantes).
Químicas	No son oxidables	Gran ventaja sobre los metales porque los hace muy versátiles y duraderos y resultan económicos.

La siguiente figura ilustra las propiedades de los plásticos:

Son <b>P</b> rácticos
Son <b>L</b> igeros
Son <b>A</b> islantes
Son <b>S</b> eguros
Son <b>T</b> otales
Son <b>I</b> ntertes
Son <b>C</b> omunes
Son <b>O</b> riginales y ... reciclables

Y además son versátiles, duraderos y resistentes, ligeros, baratos y de gran consumo.

Los principales procedimientos de conformación de los plásticos son los siguientes:

TÉCNICAS DE CONFORMACIÓN DE LOS PLÁSTICOS		
PROCEDIMIENTO	PROCESO	APLICACIONES
Prensado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Colocar plástico con el molde abierto.</li> <li>Cerrar molde y calentar.</li> <li>Cerrar molde totalmente.</li> <li>Masa plástica ocupa toda la cavidad.</li> <li>Enfriar para obtener solidez.</li> <li>Desmoldear.</li> </ul>	Termoestables (piezas huecas de gran tamaño y poco espesor).
Extrusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materia prima en tolva.</li> <li>Cae a aire libre.</li> <li>Gira en cilindro interior.</li> <li>Se funde y homogeneiza.</li> <li>Sale por el otro extremo.</li> <li>Cae en boquilla con figura a conseguir.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perfiles - tubo - barra.</li> <li>Hojas - varilla.</li> <li>Planchas.</li> <li>Tuberías.</li> </ul> (En general, productos semiacabados).
Inyección	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materia prima en tolva.</li> <li>Caída en antecámara.</li> <li>Calentar antecámara.</li> <li>Pistón empuja material.</li> <li>El material llena el molde.</li> <li>Enfriar y desmoldear.</li> <li>Pistón vuelve a su posición inicial.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transforma todo tipo de plásticos.</li> <li>Se utiliza para obtener artículos de gran calidad y formas difíciles.</li> </ul>
Soplado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Extrusora tubular.</li> <li>Mitades de molde.</li> <li>Cerrar el molde y soldar por pinzamiento.</li> <li>Introducir aire a presión para hinchar y adaptar.</li> <li>Enfriar y retirar molde.</li> </ul>	En termoplásticos: <ul style="list-style-type: none"> <li>botes.</li> <li>botellas.</li> <li>cuerpos huecos.</li> </ul>
Laminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Similar a la laminación de metales.</li> <li>Colocar plástico entre dos rodillos.</li> <li>Girar rodillos en sentido contrario.</li> <li>El plástico irá avanzando y al pasar se convertirá en láminas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>PVC.</li> <li>Portafotos.</li> <li>Carpetas.</li> <li>Toldos.</li> <li>Lonas.</li> <li>Fundas.</li> <li>Archivadores.</li> </ul>

Las operaciones básicas al trabajar los plásticos son: corte, taladro, limado y unión. Analiza cada proceso y haz una síntesis lo más completa posible en la tabla que se presenta continuación:

TIPO DE OPERACIÓN	DEFINICIÓN DEL PROCESO	TIPOS DE PROCESOS	FASES DEL PROCESO	MÁQUINAS Y/O HERRAMIENTAS EMPLEADAS
<b>Corte</b>	Por distintos procedimientos separamos trozos de material según las necesidades.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte con cutter</li> <li>- Corte con tijera</li> <li>- Corte con sierra de arco</li> <li>- Corte con sierra de calar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcar la pieza</li> <li>- Sujetarla</li> <li>- Realizar el corte</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cutter</li> <li>- Tijera</li> <li>- Sierra de arco</li> <li>- Sierra de calar</li> </ul>
<b>Taladrado</b>	Operación para obtener agujeros cilíndricos o cónicos por medio de una herramienta de dos filos llamada broca, fijada a una máquina llamada taladradora, arrancando pequeñas virutas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Con taladradora:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• portátil</li> <li>• de sobremesa</li> <li>• de columna</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar pieza</li> <li>- Sujetar</li> <li>- Centrar broca</li> <li>- Taladrar</li> <li>- Verificar agujero</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mordazas de sujeción</li> <li>- Mesas</li> <li>- Taladradoras</li> </ul>
<b>Limado</b>	Rebajar el material de una pieza arrancando pequeñas porciones de material con una herramienta llamada lima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Desbastado</li> <li>- Pulido</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Marcar pieza</li> <li>- Sujetar</li> <li>- Desbastar</li> <li>- Pulir</li> <li>- Quitar rebabas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tornillos y/o mordazas de sujeción</li> <li>- Limas</li> <li>- Cerdas</li> </ul>
<b>Unión</b>	Pegar o unir distintas piezas para formar un conjunto aplicando distintos procedimientos (pegamento, calor o presión).	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Unión por grabado</li> <li>- Unión con pegamento</li> <li>- Unión con pistola</li> <li>- Unión con boquillas de calor</li> </ul>	Cada es diferente: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparar</li> <li>- Limpiar</li> <li>- Unir</li> <li>- Secar (ajo con el calor)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grapadoras</li> <li>- Pistolas selladoras</li> <li>- Boquillas de calor</li> </ul>

## METALES

- **Materiales ferrosos**: contienen hierro y se clasifican según su contenido en carbono

Los **aceros** son aleaciones de hierro y carbono a los que se les suelen añadir otros elementos, tales como níquel, cromo, manganeso, molibdeno, wolframio, vanadio y silicio. Generalmente, el porcentaje de carbono que suelen contener los aceros no pasa del 2,1%. A la aleación (=mezcla de metales con otros elementos) que únicamente contiene hierro y carbono se la conoce con el nombre de acero común.

**Fundiciones**: Son aleaciones de hierro-carbono con un contenido de carbono que oscila entre el 2,1% y el 6,7%. Las características de una fundición dependen de su composición y del proceso de elaboración

Los **metales ferrosos** (férricos) se clasifican de acuerdo con su contenido en carbono. Los más importantes, de menor a mayor contenido de carbono, son: hierro puro y aceros.

Los **materiales ferrosos** son aquéllos cuyo constituyente principal es el hierro. Después de sufrir un laborioso proceso de elaboración a partir de ellos se pueden lograr diferentes productos siderúrgicos, que se pueden clasificar en: hierro, aceros, fundiciones y ferroaleaciones.

**Aceros al carbono**: en su composición sólo intervienen el **hierro** y el **carbono**. Se utilizan para fabricar alambres y chapas finas, piezas y elementos de máquinas, herramientas corrientes, tornillería, perfiles, etc.

**Aceros aleados**: son aceros que, además del hierro y del carbono, contienen otros elementos de aleación. Entre estos elementos podemos citar el cromo, el níquel, el plomo, el cobalto, etc. Un ejemplo de acero aleado son los **aceros al cromo-níquel** (acero inoxidable). Se emplean para fabricar instrumentos de medida, cuberterías, baterías de cocina, herramientas de buena calidad....

- Los **metales no ferrosos** (o no férricos) tienen unas cualidades mecánicas, físicas, tecnológicas y químicas que les hacen aptos para múltiples aplicaciones industriales. Buena resistencia a la corrosión, poco peso, resistencia al desgaste y a las altas temperaturas, buena conductividad térmica y/o eléctrica, gran resistencia mecánica..., son propiedades que no suelen poseer el hierro y sus aleaciones (aceros y fundiciones), pero sí los **metales no ferrosos**, tales como el cobre, el aluminio, el cinc, el plomo, el estaño, el níquel, el cromo, el magnesio, el titanio... y todas las aleaciones que se pueden conseguir combinándolos.

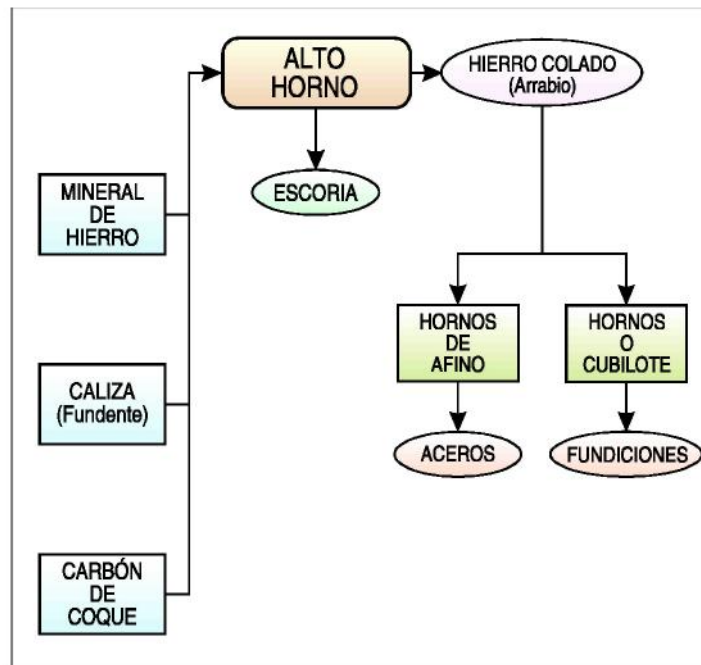
Ejemplo: el **estaño** es un metal no ferroso que destaca por su cualidad de ser **blando**. Su principal aplicación es la "**hojalata**". Debido a que resiste bien la corrosión, se emplea para recubrir con una tenue capa las láminas de acero, bien por inmersión en baño de estaño, bien por electrólisis.

Dependiendo de su densidad "r", podemos clasificar los metales no ferrosos tal como se indica en la figura adjunta.



- Para la obtención de **productos siderúrgicos**, se somete a los minerales de hierro al llamado **proceso siderúrgico**, consistente en una serie de operaciones que comprenden desde la extracción del mineral de hierro (mina) hasta su posterior afino y transformación en productos comerciales.

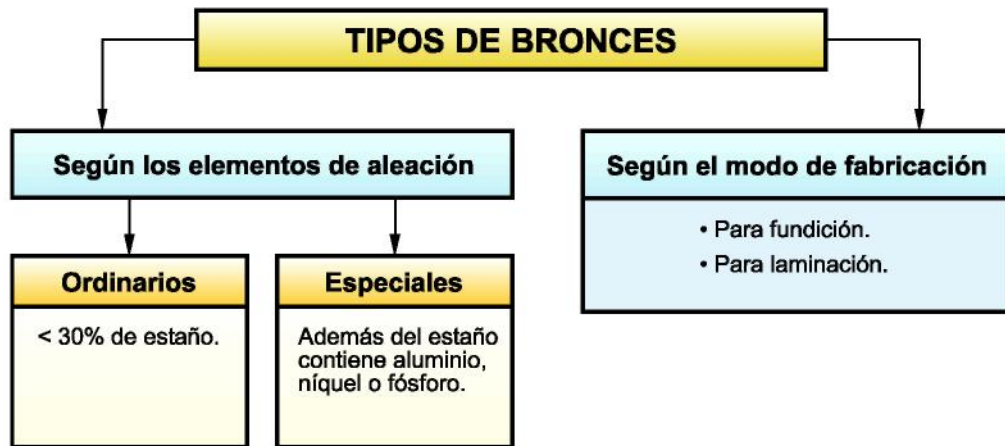
En la figura adjunta se representa esquemáticamente el proceso de obtención del hierro y del acero.



**- ALEACIONES**

**Bronces.** Son las aleaciones más conocidas a base de cobre y estaño, con un contenido mínimo del 60% de cobre. Dependiendo de los elementos de aleación y del modo de fabricación, los bronces se

clasifican en:



### Propiedades

- Los bronce ordinarios aumentan su dureza a medida que aumenta el estaño y funden entre 900 °C y 1.000 °C.
- Al contrario que en los aceros, el temple disminuye su dureza.
- Resisten muy bien la corrosión.
- Son fácilmente mecanizados, quedando su superficie entre un color rojizo y un amarillo oro muy apreciado en objetos decorativos.

### Aplicaciones

Las aplicaciones más características de los bronce tienen relación con el tipo de aleación de que se trate; las más importantes son:

- Cojinetes de todo tipo.
- Perfiles.
- Resortes y alambres estirados.
- Tornillos sin fin y ruedas dentadas.
- Campanas y tímbrs, por su buena sonoridad .
- Grifería.
- Industria naval (hélices de barcos, válvulas).
- Conducciones eléctricas, telefónicas y telegráficas.
- Objetos de decoración de todo tipo.

**Latones.** Reciben el nombre de **latón** las aleaciones de cobre y cinc con un contenido de cinc próximo al 50%. Dependiendo de los elementos de aleación y del modo de fabricación, los latones se clasifican en:



### Propiedades

- Es un metal de color amarillento claro u oro.
- 3
- Su densidad es de 8,7 kg/dm<sup>3</sup> y funde entre 800-1.000 °C.
- El pulido y el decapado embellecen su superficie, dándoles un brillo especial.
- Resiste la acción corrosiva del aire y de los agentes químicos.
- Es dúctil y maleable, lo que permite trabajarlo de diferentes maneras con cierta facilidad tanto en frío como en caliente.
- Es fácil de fundir y moldear.
- Su precio es muy asequible.
- Conducen bien el calor y la electricidad.

### Aplicaciones

- Si el contenido de cinc es inferior al 20% se utiliza en bisutería y objetos de decoración (latón rojo).
- Con contenidos de cinc del 25-35%, son fáciles de embutir, por lo que se emplea en cartuchos y casquillos de lámparas.
- Con más del 40% de cinc, se emplea en tornillería.
- Los latones especiales (con pequeñas proporciones [1-5%] de hierro, níquel, aluminio mejoran su resistencia) se emplean:
  - En productos moldeados como tubos de condensadores.
  - En piezas fundidas como válvulas, llaves de gas y de agua, depósitos de gas o de líquidos a presión.
  - En la industria eléctrica para conmutadores, interruptores...
  - En la fabricación de piezas para la industria aeronáutica, naval y automovilística (tubos

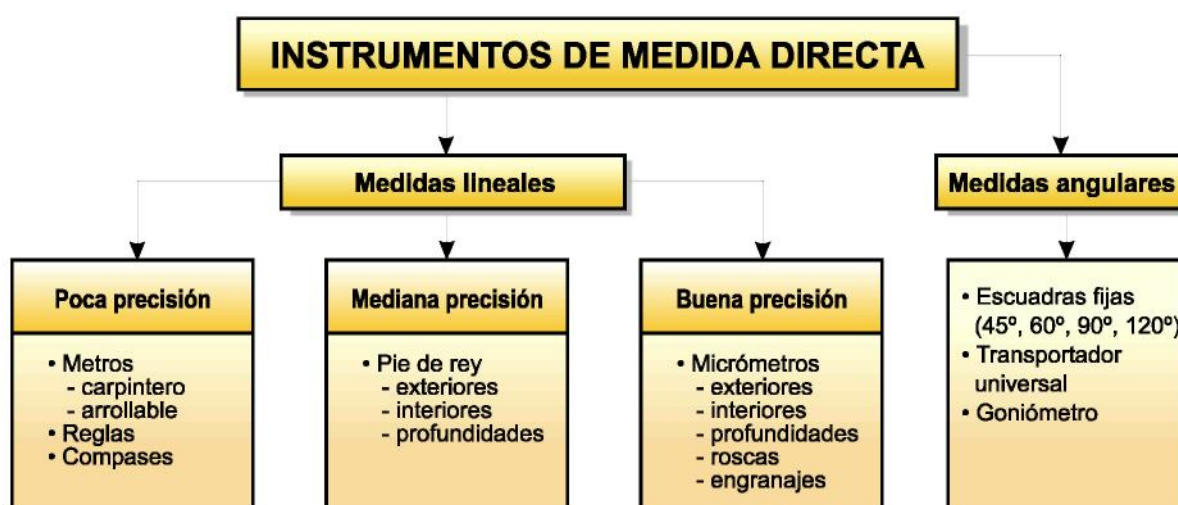
de radiadores).

- Se utiliza como material de aportación en la **soldadura fuerte**.

**Medir** es la operación por la cual se establece cuantas veces una magnitud es mayor o menor que otra que se ha tomado como unidad de referencia.

**La medida directa de longitudes y ángulos** se realiza con aparatos que nos determinan ésta mediante su escala. Los aparatos más utilizados en el aula-taller son: la regla, el metro, calibre/pie de rey, micrómetro, nivel, transportador de ángulos, escuadras fijas, compases de puntas...

2.



## Trabajos en el taller con metales

**Trazar y marcar** son operaciones que ayudan a realizar mejor el mecanizado posterior. El objeto que se persigue es:

- Reproducir totalmente o de forma parcial las líneas de trazos del dibujo de una pieza.
- Delimitar el sobreespesor de material que se debe quitar en un mecanizado.
- Guiar al operario durante el desbaste de la pieza (eliminación de material) evitándole la continua verificación-comprobación de los sobreespesores.
- Guiar de forma correcta el inicio del taladrado de un agujero (punto de granete).

Las piezas que vamos a trabajar para conformar los proyectos del aula de tecnología, o hacer las actividades de apoyo para conocer una determinada técnica, se realizan en la mayoría de los casos sujetándolas en tornillos o con mordazas. La **sujeción** de estas piezas es un factor muy importante para realizar cualquier trabajo con unas garantías básicas de seguridad a la vez que permiten realizar el trabajo con mayor precisión.

Hay múltiples formas y equipos de sujeción por lo que será necesario elegir el más fácil, cómodo y seguro, dependiendo del trabajo que realicemos.

**Mordazas para tornillo de banco.** El sistema de sujeción es muy sencillo pero seguro. Una de las mandíbulas de la mordaza es fija y la otra móvil (es ésta la que al abrir o cerrar nos permite sujetar la

pieza que deseamos trabajar). Permite realizar trabajos muy variados y hacerlos sujetando la mordaza a la mesa de trabajo o bien de forma móvil. Presentan el inconveniente de tener una capacidad de medida concreta en relación a los sargentos.

**El proceso de corte** puede hacerse de forma manual o de forma mecánica. En ambos procesos generalmente se realizan como pasos previos la medida y el trazado a las dimensiones deseadas. Este trazado servirá de guía al proceso de corte.

**Corte con cortacubos.** El cobre es un material muy utilizado por los fontaneros para trabajos de refrigeración, climatización y acondicionamiento de equipos de fontanería en el hogar. Su corte con cortacubos es muy sencillo y fácil por lo maleable que es este metal. Simplemente se acomodan las cuchillas al diámetro del tubo de cobre, y con giros sucesivos se va cortando aproximando de nuevo las cuchillas según se va cortando el tubo, hasta conseguir el corte total. Es necesario tener cuidado con los cortes que pueden originar las cuchillas y los bordes del tubo cortado.

**El limado** es una operación de fabricación mecánica manual que permite dar forma a una pieza metálica, de madera o plástico, utilizando una herramienta llamada **lima**, para desprender pequeñas porciones del material sobrante llamadas **limaduras**. En el proceso de limado cabe distinguir dos fases:

- El **desbastado**. Es el trabajo que permite, utilizando una lima basta, eliminar gran cantidad de material, aproximando la pieza a la forma y dimensiones deseadas.
- El **pulido**. Permite, utilizando limas finas, dar a la pieza la forma y dimensiones definitivas arrancando pequeñas porciones de material.

Para que el proceso se desarrolle de forma correcta, hay que considerar:

- La **sujeción de la pieza**. Ha de hacerse de manera correcta entre las mordazas del tornillo de banco, de manera que no vibren al trabajarlas.
- La **sujeción de la lima**. La mano derecha sujeta el mango apoyado en su palma y la mano izquierda se apoya en la punta ejerciendo presión sobre la pieza en la carrera de trabajo (se realiza durante el avance).
- La **posición de trabajo**. Colocación ligeramente inclinada, pie izquierdo adelantado y desplazado, y movimiento de vaivén acompañan a la lima en su recorrido.

El proceso de aserrado conlleva los siguientes pasos:

- **Elección de la sierra**. El paso de la sierra viene impuesto por el material a cortar y las dimensiones de la pieza.
  - Materiales duros (acero, fundición, latón...) y pequeñas dimensiones de corte, requieren pasos pequeños.
  - Materiales blandos (aluminio, cobre, plomo, plásticos...) y grandes dimensiones de corte, requieren grandes pasos.
- **Fijar la pieza** que deseamos cortar en el tornillo de banco, en la posición y altura correctas.
- **Definir posición de aserrado**. Muy similar a la de limado y, como en aquél, el trabajo se realiza en el avance.
- **Proceso de corte**. Iniciar el corte con una pequeña muesca, inclinar la hoja hacia delante con un ángulo de 20° a 30°, y ejercer una ligera presión en el avance, eliminándola en la carrera de retroceso.

La **hoja de sierra** es una lámina de acero flexible en el corte manual y rígida en el corte a máquina, que

está provista de dientes triangulares que producen el corte del material.

Para evitar que las caras laterales de la sierra rocen contra las paredes de la ranura que se produce durante el corte, los dientes están **triscados**, es decir, doblados alternativamente a derecha e izquierda, logrando así una ranura de mayor espesor que el de la hoja de sierra y evitando su agarrotamiento.

Se entiende por operación de **taladrado** la obtención de un agujero, por medio de una herramienta de dos filos llamada **broca**, fijada a una máquina llamada **taladradora**, arrancando pequeñas virutas de material de la pieza que se quiere taladrar.

El proceso de taladrado

1. **Preparar la pieza**, marcando el lugar donde queremos hacer el agujero. Será conveniente marcar con el granete el centro del agujero.
2. **Sujetar la pieza** de forma correcta en la mesa o tornillo, mordaza de mano, brida, etc.
3. **Centrar la broca** en el husillo portabrocas sujetándola con la fuerza adecuada. Elegir la broca necesaria.
4. **Taladrado**. Regular la *v* *c* y el avance adecuados para hacer el agujero y producir el taladro.
5. **Verificar el agujero**. Observar si el agujero está correctamente realizado en posición y dimensiones.

El **pulido y afilado** son dos operaciones de mecanizado auxiliares que permiten preparar piezas o herramientas para proseguir otras operaciones.

El **pulido** permite limpiar las piezas de óxidos y prepararlas para un acabado adecuado (pintura, pavonado, niquelado...) o bien dejarlas en su estado natural.

El **afilado** permite preparar herramientas de corte (brocas, destornilladores, cuchillas, hachas...) para que éstas puedan realizar sus trabajos en condiciones óptimas.

**Uniones:**

La **conformación por unión** es un proceso que puede hacerse de dos formas: por **uniones fijas** y por **uniones desmontables**. Los procesos más típicos de la unión desmontable son: el roscado, la unión mediante chavetas, lengüetas, pasadores y abrazaderas.

Los procesos de **uniones móviles** son procesos mecánicos que no consiguen una adecuada continuidad entre las partes a unir (aunque la unión sea muy segura). La ventaja que presentan las uniones desmontables o móviles es que se pueden desarmar sin deteriorar los elementos que las conforman, lo que permite realizar operaciones de reparación o mejora y aprovechar los mismos materiales existentes. La **Unión por roscado** es una unión atornillada sirve para unir y soltar objetos sin destrucción alguna. La unión atornillada no se debe soltar debido a cargas operativas sobre las piezas unidas; debe garantizar seguridad. Puede hacerse este tipo de unión:

- Con tirafondos.
- Con prisioneros.
- Con espárragos.
- Con pernos.

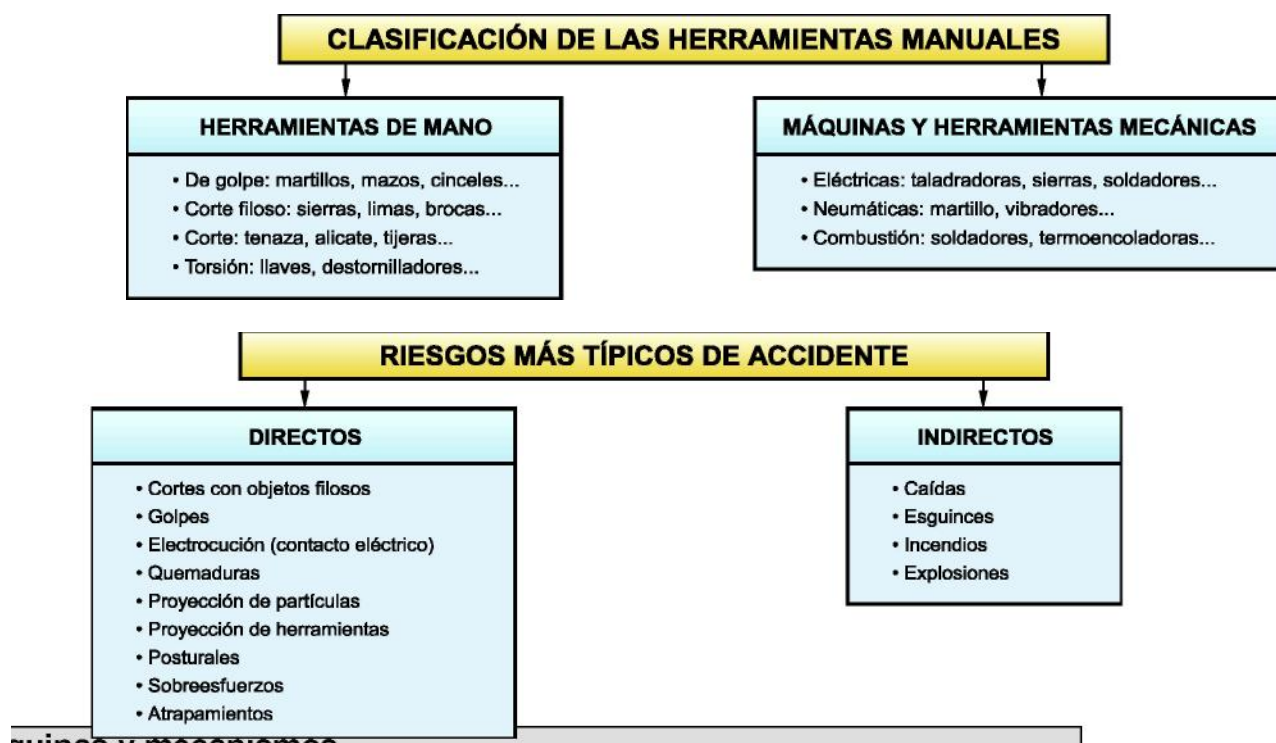
El **remachado** es un proceso que permite unir cualquier tipo de material, incluso aunque no se tenga

acceso a una de las caras a unir.

El **forjado manual** o forja es un procedimiento de conformación por deformación de la masa metálica al someter el material a transformación plástica por golpes o a presión. Suele hacerse en caliente y se obtienen piezas cuya forma se aproxima bastante al producto terminado o coincide con él.

El **acabado** adecuado de las piezas o conjuntos puede hacerse por diversos procedimientos industriales. El más fácil, cómo y rápido de aplicar es proteger al metal de la oxidación con pintura. Antes de pintar con un metal, la superficie se ha de proteger contra la oxidación dándole una capa de imprimación de ciertos productos. Hoy existen pinturas que se aplican directamente porque están provistas de elementos anticorrosiones.

En cualquier trabajo de taller con materiales metálicos hay que observar al máximo las **normas de seguridad**. Al trabajar los metales se pueden desprender pequeñas porciones de material, quedar esquinas vivas, originarse ruidos excesivos... Estas y otras razones hacen necesario que al trabajar utilicemos equipos de protección y seguridad, que nos permitan evitar el ruido (cascos protectores), que no se nos clave de forma inesperada algo en las manos (guantes), o que estén en peligro nuestros órganos más preciados, los ojos (gafas).



## MATERIALES CERÁMICOS Y DE CONSTRUCCIÓN:

**Materiales cerámicos.** Agruparemos aquí un amplio conjunto de materiales que tienen como base la piedra, las arcillas y sus derivados, estando formados por composiciones rígidas y porosas de distinto tipo que soportan bien los esfuerzos de compresión aunque sus resultados a tracción no sean tan buenos. Estableceremos la siguiente clasificación:

Tipos	Características	Aplicaciones
ROCAS (Figura 39)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Son homogéneas, compactas y de grano uniforme.</li> <li>• Se labran bien y se dejan adherir con morteros.</li> <li>• Son resistentes al fuego y agentes atmosféricos.</li> <li>• Son poco flexibles, plásticas y de conductividad térmica baja.</li> <li>• Permeables al agua, calizas y areniscas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Granitos.</li> <li>• Mármoles.</li> <li>• Piedras ornamentales.</li> <li>• Afirmado de carreteras.</li> <li>• Preparar conglomerados ligeros.</li> <li>• Adoquinado y pavimentado.</li> <li>• Morteros y hormigones.</li> <li>• Mampostería, sillería.</li> <li>• Cal, cemento.</li> </ul>
De tierra cocida • Porosas (Figura 40)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baja permeabilidad.</li> <li>• Baja resistencia a la compresión.</li> <li>• Buena resistencia a la intemperie.</li> <li>• Resisten temperaturas extremas (altas - bajas).</li> <li>• Mezcladas con agua son plásticas (al perderla se vuelven duras y frágiles).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tejas.</li> <li>• Ladrillos.</li> </ul>
De tierra cocida • Compactas (Figura 41)	Iguals a las anteriores.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Azulejos.</li> <li>• Gres.</li> <li>• Pavimentos.</li> <li>• Loza.</li> <li>• Porcelana.</li> <li>• Refractarios.</li> </ul>

- **Aglomerantes.** Son materiales con propiedades adhesivas que amasados con agua, fraguan primero y endurecen después con el tiempo. Destacaremos:

Tipos	Características	Aplicaciones
YESOS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buena adherencia.</li> <li>• Resiste al fuego.</li> <li>• Poco soluble en agua dulce.</li> <li>• Dependiendo de finura: yeso negro, blanco, escayola.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeso negro (construcción).</li> <li>• Yeso blanco (acabados).</li> <li>• Escayola.</li> <li>• Prefabricados (pladur, bovedillas, tabiques).</li> </ul>
CEMENTOS (Figura 42)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gran plasticidad al mezclarlos con agua.</li> <li>• Fraguan y endurecen al perder el agua.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cemento Portland.</li> <li>• Cemento siderúrgico.</li> <li>• Cemento puzolánico.</li> <li>• Cemento natural.</li> <li>• Compuestos.</li> </ul>

# Electricidad

## Consideraciones previas:

El **átomo** es la partícula más pequeña e indivisible de un elemento que conserva íntegra todas sus propiedades. El átomo está constituido por un núcleo, alrededor del cual giran describiendo órbitas los electrones, que tienen carga eléctrica negativa. En el interior del átomo se encuentran a su vez otros dos tipos de partículas, los protones que tienen carga positiva y los neutrones que no tienen carga eléctrica.

La **carga eléctrica** de un cuerpo viene determinada por la diferencia entre el número de protones y de electrones. Como esta unidad es extremadamente pequeña para aplicaciones prácticas y para evitar el tener que hablar de cargas del orden de billones o trillones de unidades de carga, se ha definido en el Sistema Internacional de Unidades el culombio:  $1 \text{ culombio} = 6,25 \times 10^{18} \text{ electrones}$ .

*Ejemplo de materiales, según su comportamiento frente a la electricidad:*

MATERIALES AISLANTES	MATERIALES CONDUCTORES
Goma	Cobre
Plástico	Aluminio
Madera	Plata
Papel	Cinc
Vidrio	Hierro

## ELECTRICIDAD

Es una circulación de pequeñas partículas elementales de los átomos (electrones) que forman la materia; los materiales conductores tienen la propiedad de permitir el movimiento de las partículas con un pequeño aporte de energía. **TIPOS**

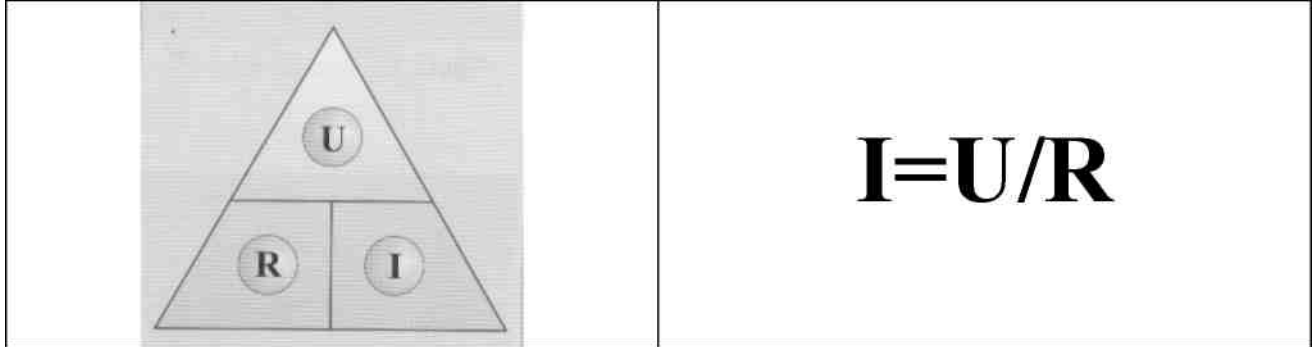
- **Corriente Continua:** es el movimiento de electrones siempre en el mismo sentido desde el polo negativo al positivo de un generador.
- **Corriente Alterna:** se caracteriza por el cambio de sentido de corriente varias veces por segundo. Se obtiene de los alternadores y circula por la red eléctrica. Los alternadores son dispositivos que generan y mantienen la corriente eléctrica a partir del giro de uno o varios imanes colocados en las proximidades de un conductor eléctrico. **CIRCUITOS. OPERADORES**

OPERADORES	DEFINICIÓN	EJEMPLOS
Generador	Es el generador de la corriente eléctrica.	Batería, dinamo, generador industrial.
Cables	Son los conductores eléctricos que permiten el paso de la electricidad uniendo los distintos operadores de un circuito.	Cableado de cobre, de aluminio, etc.
Receptores	Reciben la corriente eléctrica y la transforman en otras formas de energía: luminosa, calorífica, mecánica, acústica.	Bombilla, Motor, Altavoz, radiador.
Elementos de Maniobra	Interrumpen y dirigen el paso de la corriente eléctrica.	Interruptor, conmutador, pulsador.

Elementos de protección	Protegen el circuito eléctrico de sobre cargas.	Fusibles
-------------------------	---	----------

### LEY DE OHM

Relaciona las tres magnitudes fundamentales: la intensidad de corriente eléctrica (I), la tensión o voltaje (U) y la resistencia al paso de la corriente (R).



Expresa que la cantidad de corriente que atraviesa un elemento en un circuito eléctrico es proporcional a la tensión o diferencia de potencial al que está sometido e inversamente proporcional a la resistencia que el elemento presenta ante el paso de la corriente eléctrica.

### MAGNITUDES ELÉCTRICAS:

La **intensidad** de corriente eléctrica es la cantidad de cargas eléctricas que pasan por un conductor en un segundo. Se representa por I y se expresa en amperios (A)

Si lo expresamos matemáticamente:  $I = q/t$

Donde: **I** representa la intensidad medida en Amperios (A)

**q** representa la carga eléctrica expresada en Culombios (C).

**t** representa el tiempo en segundos (s)

A la cantidad de carga que atraviesa la sección del conductor por unidad de tiempo se le denomina intensidad de corriente eléctrica (I) y se mide en Amperios (A).

Ejemplo:

Calcular la cantidad de carga que pasará por un cable en medio minuto si la intensidad de la corriente es de 500mA.

Dada la expresión de la definición de intensidad de corriente:

$$q I = [a] \quad \text{donde: } 1 A = 1 C / 1 s$$

*I se mide en Amperios (A)*

*q se mide en Culombios (C); Amperios-hora (Ah); electrones ( $e^-$ )*

*t en Segundos (s);*

$$\begin{aligned} \text{Datos: } t &= \frac{1}{2} \text{ minuto} = 30 \text{ s} \\ I &= 500 \text{ mA} = 0.5 \text{ A} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Aplicando [a] despejamos } q &= I \cdot t = 0,5 \cdot 30 = 15 \text{ C. Si lo} \\ \text{queremos expresar en } e^- &\text{ dado que } 1 \text{ C} = 6,25 \times 10^{18} e^- \rightarrow \\ q &= 15 \cdot 6,25 \times 10^{18} = 93,75 \times 10^{18} e^- \end{aligned}$$

La **tensión** es la “fuerza” con la que las cargas eléctricas son impulsadas. Se representa por U y se mide en voltios (v)

La **resistencia** es la oposición que presenta el material a ser atravesado por las cargas eléctricas. Se representa por R y se mide en ohmios  $\Omega$ .

La expresión matemática es:

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad \text{donde:}$$

*R se mide en Ohmios ( $\Omega$ )*

*L se mide en Metros (m)*

*S en metros cuadrados ( $m^2$ )*

*$\rho$  en Ohmios-metro ( $\Omega \cdot m$ )*

Ejemplo:

Calcular la resistencia que ofrecerá un cable de plata si tiene una longitud de 100 metros y una sección de  $2\text{mm}^2$ .

Dada la expresión de la definición de resistencia en función de la resistividad del material:

$$R = \rho \frac{L}{S} \quad [b] \quad \text{donde:}$$

*R se mide en Ohmios ( $\Omega$ )*

*L se mide en Metros (m)*

*S en metros cuadrados ( $m^2$ )*

*$\rho$  en Ohmios-metro ( $\Omega \cdot m$ )*

*Datos:*

*$\rho$  de la plata  $0,01 \cdot 10^{-6} \Omega \cdot m$*

*L, 100 m*

*S,  $2 \text{mm}^2 = 0.000002\text{m}^2 = 2 \cdot 10^{-6} \text{m}^2$ .*

$$\text{Aplicando [b]} \quad \underline{R} = 0,01 \cdot 10^{-6} (100 \cdot 2 \cdot 10^{-6}) = \underline{12 \Omega}$$

Se define **potencia eléctrica** (P) como la cantidad de trabajo realizado en el desplazamiento de cargas eléctricas, por unidad de tiempo. La potencia eléctrica será, por tanto, el trabajo eléctrico producido como consecuencia de la circulación de la corriente eléctrica a lo largo de un circuito por unidad de tiempo. La unidad de potencia es el vatio (W).

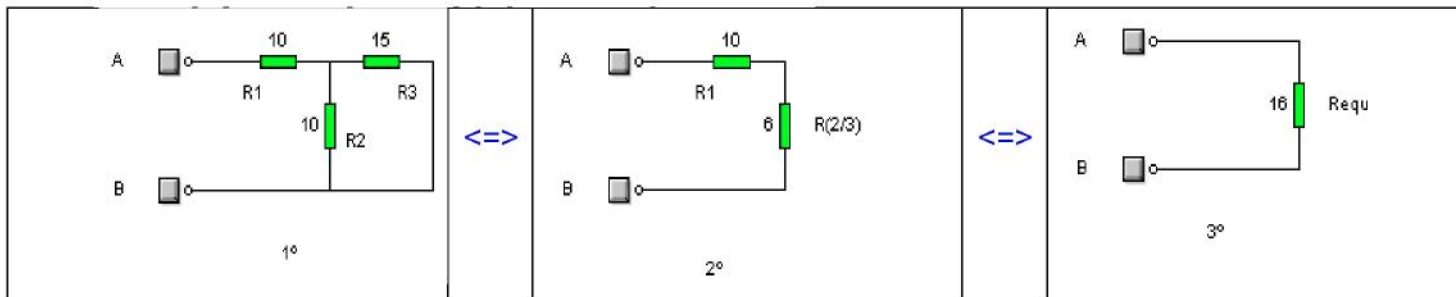
$$P = U \cdot I \text{ (W)}$$

La asociación de resistencia puede ser en serie, en paralelo o mixta. En serie se cumple que la resistencia total es la suma directa de las resistencias que se encuentran en serie. Para la simplificación de resistencias en paralelo la inversa de la resistencia equivalente es la suma de las inversas de las resistencias que se encuentran en paralelo.

Serie:  $R_{\text{equ}} = R_1 + R_2 + \dots + R_n$

Paralelo:  $1/R_{\text{equ}} = 1/R_1 + 1/R_2 + \dots + 1/R_n$

Ejemplo:



Para obtener la resistencia entre R2 y R3, al estar en paralelo se aplica la expresión:

Reduce el siguiente circuito a la resistencia equivalente:

$$\frac{1}{R(2/3)} = \frac{1}{R2} + \frac{1}{R3} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15} = \frac{3+2}{30} = \frac{5}{30} \Rightarrow R(2/3) = 6\Omega$$

Obteniéndose el 2º circuito equivalente, y en este las resistencias están en serie y se obtiene la resistencia equivalente final del circuito 3º

$$R_{equ} = R2/3 + R1 = 6 + 10 = 16\Omega$$

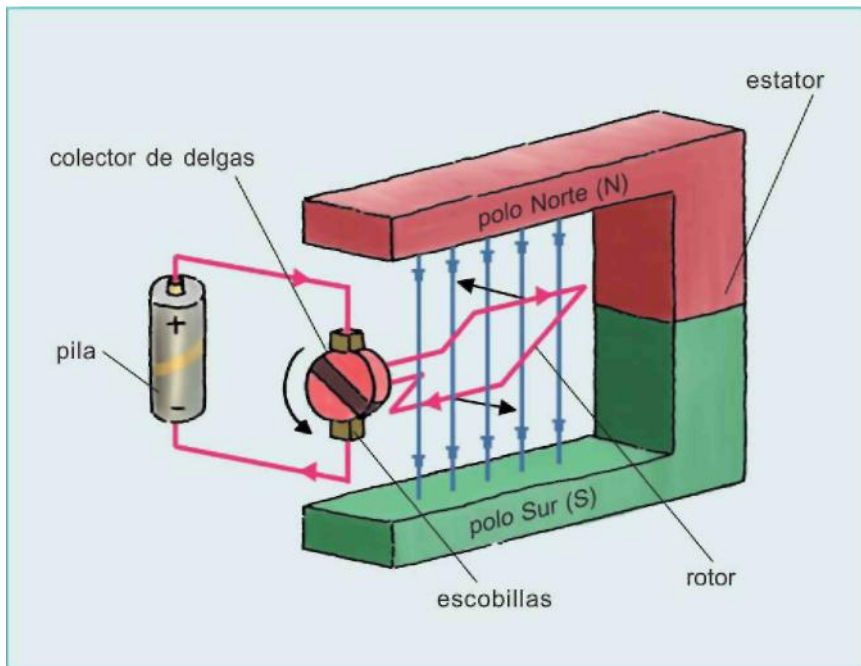
Entre los diversos tipos de **resistencias** existentes en el mercado, podemos destacar:

- Resistencias fijas: su identificación se rige generalmente por un código de colores.
- Resistencias variables: llevan incorporada una tercera patilla, la cual permite modificar su valor óhmico entre cero y el valor máximo.
- Resistencias dependientes:
  - De la temperatura (NTC y PTC).
  - De la luz (LDR).

Un motor se trata de una máquina que transforma la energía eléctrica en energía mecánica en su eje (movimiento giratorio). Básicamente consta de una parte fija o **estator** donde se colocan los polos magnéticos (norte y sur) y, de una parte móvil llamada **rotor**, constituida por una pieza cilíndrica ranurada, sobre la cual se arrolla una bobina llamada también inducido. Los extremos de la bobina van unidos a un **colector de delgas** que por medio de unas **escobillas** permiten alimentar el motor desde una pila exterior.

**Funcionamiento:** cuando circula corriente por una espira de la bobina situada entre los polos de un imán, se forma a su alrededor un campo magnético que hace girar el rotor, al crearse unas fuerzas respecto a las del campo magnético.

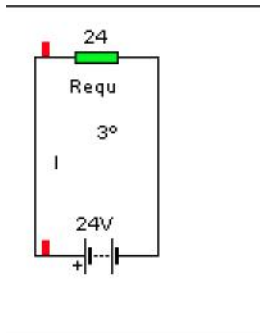
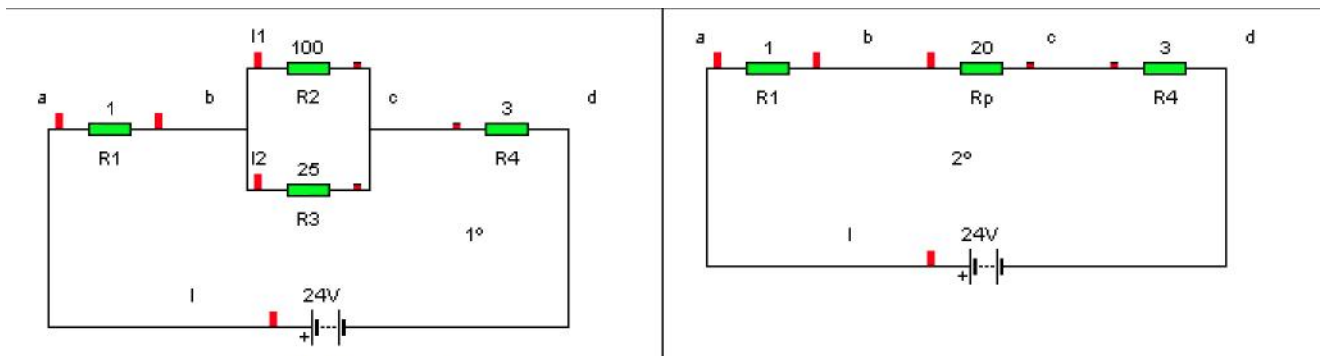
Recordar que las flechas rojas indican el sentido de la corriente por la bobina, las flechas azules indican el sentido del campo magnético (del polo norte al polo sur) y las flechas negras indican la fuerza que se ejerce sobre una espira de la bobina. El sentido de esta fuerza viene dado por la regla de los tres dedos de la mano izquierda : pulgar (fuerza), índice (campo magnético) y corazón (corriente).



En un circuito **serie** se cumple que la intensidad es la misma para todos los elementos y la tensión total es la suma de las tensiones de cada elemento. En un circuito **paralelo** se cumple que la tensión es la misma para todos los elementos y la intensidad total es la suma de las intensidades de cada rama.

Ejemplo:

Para el circuito de la figura, calcula el balance de potencias.



**Planteamiento:**

El balance de potencias exige del cálculo de las intensidades y caídas de tensión de cada resistencia. En las conexiones serie la intensidad es la misma para todos los elementos y en las conexiones en paralelo es la tensión la que es igual.

Calcularemos la intensidad que suministra la pila en el circuito 3º y las tensiones  $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$  y  $V_{cd}$ . Conocida la tensión de las resistencias en paralelo  $V_{bc}$  podremos calcular las intensidades  $I_1$  e  $I_2$ . Con las tensiones e intensidades calcularemos todas las potencias.

Cálculos:

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{100} + \frac{1}{25} = \frac{1+4}{100} = \frac{5}{100} \Rightarrow R_p = 20\Omega$$

$$Requ(R1/Rp/R4) = R1 + R_p + R4 = 1 + 20 + 3 = 24\Omega$$

La intensidad suministrada por la pila es  $I = V/Requ = 24/24 = 1 A$

Las tensiones  $V_{ab}$ ,  $V_{bc}$  y  $V_{cd}$  las calcularemos en el circuito 2º:

$$\begin{aligned} V_{R1} = V_{ab} &= I * R1 = 1 * 1 = 1 V \\ V_p = V_{bc} &= I * R_p = 1 * 20 = 20 V \\ V_{R4} = V_{cd} &= I * R4 = 1 * 3 = 3 V \end{aligned}$$

Las intensidades  $I_1$  e  $I_2$  en el circuito 1º a partir de la tensión  $V_p = V_{bc}$  calculada en el circuito 2º.

$$I_2 = V_p/R2 = 20/100 = 0,2 A;$$

$$I_3 = V_p/R3 = 20/25 = 0,8 A;$$

Cálculo de las potencias. Balance de potencias  $P_{generadas} = P_{consumidas}$ .

$$\begin{aligned} P_{generadas} &>>> P_g = V_{Pila} * I = 24 * 1 = 24 W \\ P_{consumidas} &>>> P_{R1} = V_{ab} * I = 1 * 1 = 1 W \\ &>>> P_{R2} = V_{bc} * I_2 = 20 * 0,2 = 4 W \\ &>>> P_{R3} = V_{bc} * I_3 = 20 * 0,8 = 16 W \end{aligned}$$

$$P_{R4} = V_{cd} * I = 3 * I = 3 \text{ W}$$

$$P_{consumidas} = P_{R1} + P_{R2} + P_{R3} + P_{R4} = 1 \text{ W} + 4 \text{ W} + 16 \text{ W} + 3 \text{ W} = 24 \text{ W}$$

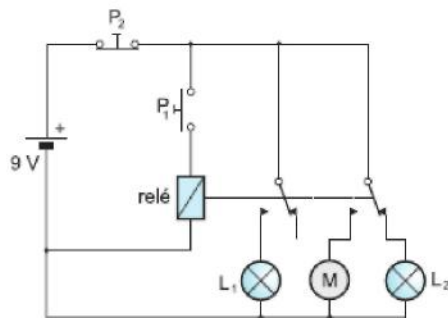
### Un elemento sencillo en el control de equipos es el RELÉ:

El relé está constituido básicamente por una bobina en cuyo interior se ha colocado un núcleo magnético de hierro dulce, capaz de imantarse en presencia de un campo magnético. De este modo, al circular corriente por la bobina, el núcleo se convierte en un imán que atrae una armadura basculante, la cual provoca el desplazamiento de los contactos eléctricos, provocando el cierre de unos y la apertura de otros.

Generalmente un relé se utiliza para el accionamiento y control de circuitos eléctricos de todo tipo, pudiéndose encontrar en sistemas tales como automatismos, control de motores, juegos de luces, etc.

### Ejemplo de aplicación de relés

18. En el circuito de la figura con relé, completa la tabla que se indica a continuación para explicar su funcionamiento. Comprueba el circuito por medio de un programa de simulación.



P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	relé	L <sub>1</sub>	M	L <sub>2</sub>
abierto	cerrado	OFF	OFF	OFF	ON
cerrado	cerrado	ON	ON	ON	OFF
abierto	abierto	OFF	OFF	OFF	OFF

## COMPONENTES ELECTRÓNICOS

### DIODO:

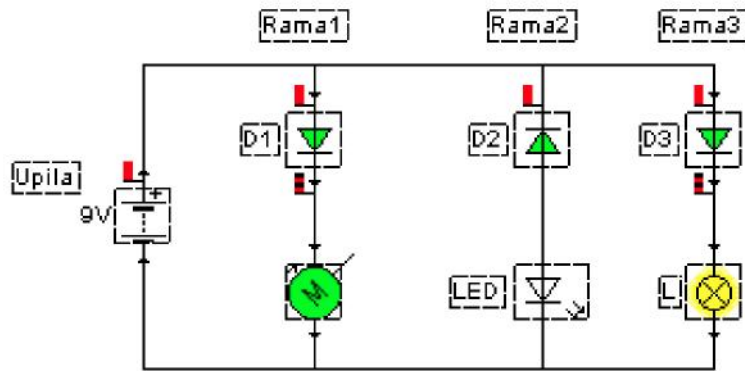
El diodo semiconductor consta de dos terminales (ánodo y cátodo) y según esté polarizado directa o inversamente, permite o no el paso de la corriente.

**Polarización directa:** el terminal positivo del diodo se encuentra conectado al terminal positivo de la pila y el terminal negativo del diodo con el negativo de la pila, lo cual permite que el diodo deje pasar la corriente (conduce).

**Polarización inversa:** el terminal positivo del diodo se encuentra conectado al terminal negativo de la pila y el terminal negativo del diodo con el positivo de la pila, lo cual permite que el diodo no deje pasar la corriente (no conduce).

Ejemplo:

Analiza el circuito de la figura y di qué elementos funcionan. Justifica la respuesta.



Dado que los elementos se encuentran en paralelo habrá que considerar cada rama de forma independiente pues por cada rama pasará una intensidad, y siempre, por la polaridad de la pila, de arriba abajo. Por otro lado los diodos conducen cuando están polarizados directamente, es decir cuando la entrada de corriente se produce por el ánodo.

*Para nuestro caso D1 y D3 son los polarizados directamente, por tanto sólo funcionaran el motor y la lámpara. El diodo Led, podría estar en polarización directa pero la corriente no pasa por su rama al estar el diodo D2 polarizado inversamente.*

El diodo LED:

Se trata de un elemento que cuando está polarizado directamente emite luz y cuando está polarizado inversamente se apaga, de ahí que se utilice como elemento indicador de funcionamiento (ON: funciona; OFF: no funciona).

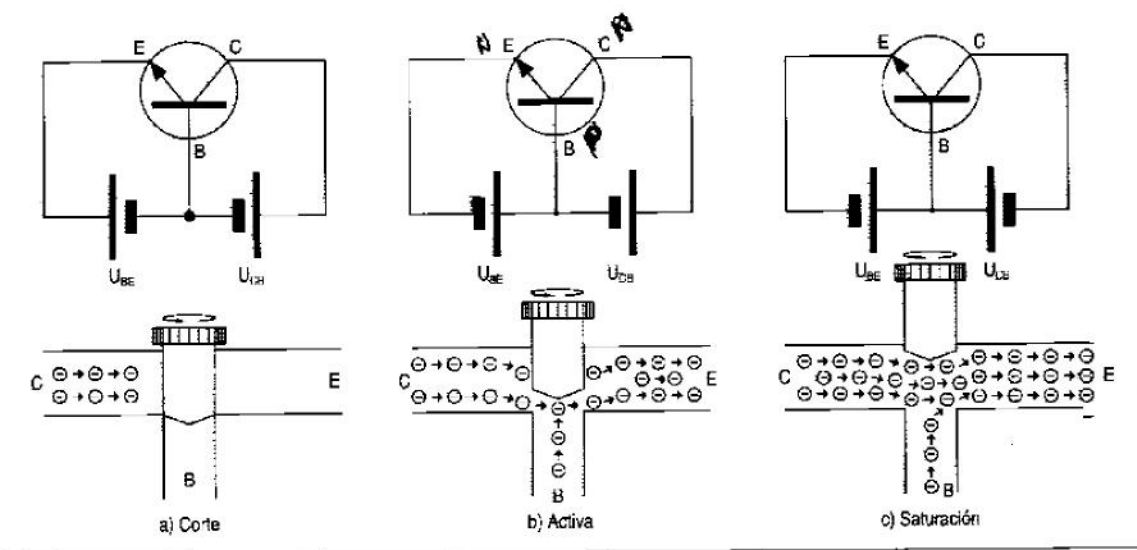
### TRANSISTOR:

El transistor bipolar consta de tres terminales (emisor, base y colector) y la corriente de salida del transistor (la del emisor) se controla variando la corriente de base. A diferencia de un diodo en el que no podemos controlar la corriente por un determinado circuito, simplemente la deja pasar o no, en el transistor si la podemos controlar.

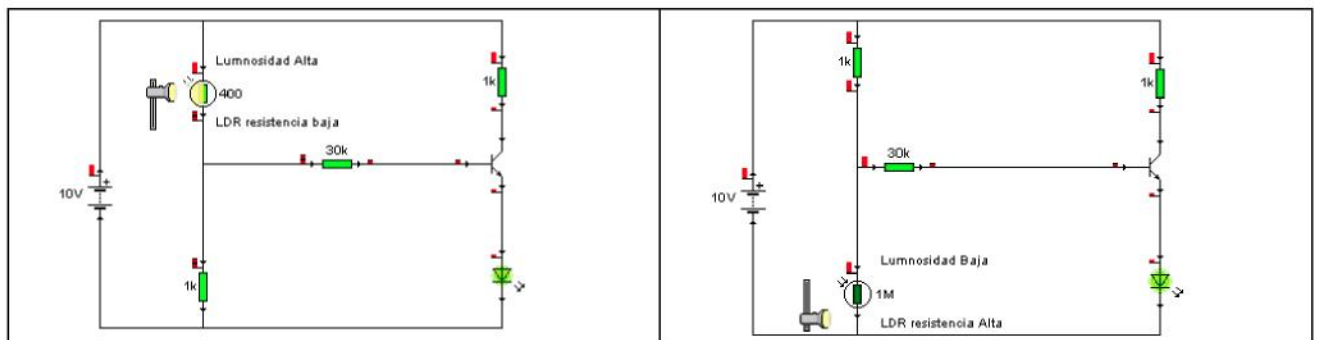
Los modos de funcionamiento de un transistor bipolar son:

- *Corte*: el transistor no conduce y por tanto sus corrientes son nulas.
- *Activa*: el transistor conduce parcialmente.
- *Saturación*: el transistor conduce totalmente.

En el siguiente dibujo se presenta esquemáticamente estos estados en un transistor NPN (No Pincha)



Teniendo presentes los estados de funcionamiento de un transistor puede trabajar como un interruptor controlado por corriente. Un ejemplo de aplicación es el siguiente:  
 En el circuito de la izquierda vemos como al variar la luminosidad en la LDR el transistor pasa de corte (Luminosidad ambiente baja) a saturación (Luminosidad ambiente alta).



En el circuito de la figura de la derecha ocurre todo lo contrario, es el encendido de farola en la noche. Con luminosidad la LDR presenta resistencia baja y por la base no llega a pasar corriente suficiente para activar la salida del transistor.

## La Energía y su Transformación

La **energía** se puede definir como la capacidad que poseen los cuerpos para realizar un trabajo. Así por ejemplo un molino de viento es una máquina que transforma la energía cinética del viento en energía aprovechable.

Algunos ejemplos de energía pueden ser: energía solar, energía hidráulica, energía eólica, energía mareomotriz, energía biomasa, energía nuclear, energía de combustibles fósiles (carbón, petróleo, gas natural), etc.

Clasificación de energías:

- a) **Energía renovables:** solar, mareomotriz, geotérmica, biomasa, hidráulica, eólica.
- b) **Energías no renovables:** térmica (carbón, petróleo, gas natural) y nuclear.

La energía eléctrica se puede convertir en:

- **Energía mecánica:** dicha transformación tiene lugar gracias a los motores eléctricos, tanto de corriente continua como de corriente alterna.
- **Energía calorífica:** este tipo de transformación es la base de funcionamiento de todos los aparatos de calefacción eléctrica; está basada en el “*efecto Joule*” según el cual los conductores se calientan al ser atravesados por una corriente eléctrica.
- **Energía luminosa (radiante):** dicha transformación tiene lugar gracias a las bombillas de incandescencia y a los tubos fluorescentes.
- **Energía química:** en los acumuladores (baterías) se almacenan las cargas eléctricas durante un cierto tiempo, gracias a un compuesto químico llamado electrolito.

La **energía hidráulica**, es aquella que se obtiene de la caída del agua desde una cierta altura a un nivel inferior lo que provoca el movimiento de ruedas hidráulicas o turbinas. La hidroelectricidad es un recurso natural disponible en las zonas que presentan suficiente cantidad de agua. Su desarrollo requiere construir pantanos, presas, canales de derivación, y la instalación de grandes turbinas y equipamiento para generar electricidad.

La **energía eólica** es la energía cinética del viento. Los aerogeneradores o turbinas eólicas son aquellos dispositivos que aprovechan la energía cinética del viento para generar energía eléctrica. Este tipo de máquinas, generalmente se colocan en gran número en las zonas geográficas más favorables, eligiendo cuidadosamente los emplazamientos, al objeto de obtener la máxima energía del viento. Los emplazamientos más favorables suelen ser los cerros y las colinas, formando así lo que se conoce con el nombre de parques eólicos.

**Energía Solar:** Dado que la energía del sol se manifiesta principalmente en forma de calor y luz, su aprovechamiento se puede realizar desde dos perspectivas diferentes: aprovechando el calor (conversión térmica) o aprovechando la luz (conversión fotovoltaica).

Las instalaciones fotovoltaicas suelen ir provistas de acumuladores, capaces de almacenar la energía eléctrica no utilizada, en energía química, para lo cual se utilizan baterías. Este tipo de energía se ha convertido en los últimos años en una de las más utilizadas sobre todo en la electrificación de viviendas aisladas, instalaciones agrícolas, alimentación de repetidores de telefonía móvil, etc.

La **biomasa energética** es el conjunto de materia orgánica de origen vegetal o animal capaz de ser utilizada para producir energía mediante transformaciones naturales o artificiales. De toda la biomasa sólo es rentable para su aprovechamiento con fines energéticos la utilización de: los residuos procedentes de la agricultura (paja y estiércol), residuos forestales (ramajes de podas),

residuos industriales, residuos sólidos urbanos, cultivos vegetales (terrestres o acuáticos), etc. Al quemar la biomasa (tras reducir su humedad) en presencia de oxígeno se desprende calor por combustión; éste puede emplearse directamente en viviendas, granjas, industrias, etc.

La **energía geotérmica** se puede considerar como el calor almacenado en el interior de la tierra, el cual se manifiesta a través de fenómenos naturales como los volcanes, las aguas termales, géiseres, etc. En nuestro país el aprovechamiento de este tipo de energía es prácticamente irrelevante, no sucede así en otras zonas del mundo en las que gracias a la actividad volcánica que presentan, la temperatura del subsuelo es muy elevada a poca profundidad (Estados Unidos, Islandia, Nueva Zelanda, México, etc.) y donde hay instaladas grandes centrales geotérmicas.

Las fuentes de energía más utilizadas son las energías no renovables; estas energías son fáciles de producir y, por tanto, más baratas, de ahí que la mayor parte de la energía que utilizamos proviene de dichas fuentes. No obstante, hay que tener en cuenta que su extracción conlleva a veces graves problemas ecológicos y medioambientales, debido a los residuos que generan y a la contaminación que provocan. Este tipo de fuentes de energía tales como el carbón, el petróleo y el gas se utilizan fundamentalmente en las centrales térmicas.

La electricidad se produce en las **centrales térmicas** son aquellas instalaciones que transforman la energía calorífica procedentes de los combustibles fósiles en energía eléctrica. La transformación de energía sigue el siguiente proceso:

- La energía calorífica producida por el carbón, fuel o gas natural, calienta en la *caldera* el fluido portador de calor (agua) hasta que éste alcanza la temperatura deseada.
- El fluido pasa por un *generador de vapor* produciendo vapor a alta presión.
- El vapor acciona el grupo *turbina-alternador* y produce electricidad que se distribuye a través de la red convencional.
- El fluido una vez enfriado en el *condensador*, retorna a la caldera para repetir el proceso.

Y por supuesto en una central nuclear que consta principalmente de las siguientes partes:

- **Reactor:** donde se introduce en forma de barras el combustible nuclear (generalmente uranio) y donde tiene lugar la fisión, la cual produce mucho calor dentro del reactor. Para controlar el calor generado se colocan entre las barras de uranio, otras barras de un material que absorbe los neutrones (barras de control), de tal forma que cuanto más se introducen éstas, menor es la potencia generada. Dentro del reactor, circula agua impulsada por una bomba, la cual sirve para refrigerar el reactor y extraer el calor generado hacia el exterior.
- **Generador de vapor:** el agua que sale del reactor (a unos 300°C aproximadamente) va a parar al generador de vapor, donde se transfiere parte de la energía calorífica a un circuito secundario que inyecta el vapor de agua a la turbina.
- **Turbina-generador:** el vapor inyectado en la turbina mueve el generador y produce energía eléctrica.
- **Condensador:** finalmente un circuito de refrigeración se encarga de enfriar al agua que vuelve de nuevo al generador de vapor.

En general una central eléctrica, utiliza la energía cinética de translación que produce la caída del agua sobre los álabes de una **turbina** por ejemplo, para transformarla en energía eléctrica, gracias al **alternador** (generador de corriente alterna).

El alternador está formado por un rotor, que va conectado con el eje de la turbina, y que al girar éste gracias al movimiento de la turbina, produce en los conductores del estator (núcleo magnético de hierro rodeado de conductores) una tensión alterna senoidal.

Resumiendo, podemos decir que la turbina es el elemento que se encarga de transformar la energía cinética de translación en energía cinética de rotación y el alternador transforma la energía cinética de rotación en energía eléctrica

La energía y sus fuentes:

Tipo de energía	Fuente de energía
Térmica	Carbón, gas natural, fuel.
Nuclear	Energía liberada durante la fisión (ruptura) o fusión (unión) de núcleos atómicos
Hidráulica	Energía potencial que posee el agua de los ríos y de los embalses
Solar	Radiaciones solares
Eólica	Energía cinética del viento
Geotérmica	Vapor de agua y gases del subsuelo
Mareomotriz	Energía potencial provocada por la mareas
Biomasa	Materia orgánica de origen vegetal o animal

### Transporte de electricidad:

Sabemos que en una central eléctrica para poder transportar grandes cantidades de energía ( $E = P \cdot t = U \cdot I \cdot t$ ), la tensión a la salida del generador se eleva hasta tensiones del orden de los 200 a los 400 kv con el fin de reducir la corriente y por tanto evitar que los conductores no tengan una sección excesiva (para reducir las pérdidas por resistencia y las caídas de tensión). De lo contrario, si se transportase la energía a tensiones más bajas, los hilos conductores de las torres de alta tensión deberían ser de mayor sección, y por tanto la estructura de las torres más resistentes y su coste mucho mayor.

## IMPLICACIONES DEL DESARROLLO INDUSTRIAL

**Desarrollo Sostenible (DS).** Término acuñado por la Comisión Mundial sobre Medio Ambiente y Desarrollo de 1987 que dice: “Nuestro futuro común es aquel que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las futuras generaciones para satisfacer las propias.

### Para ello debemos:

**Reducir.** Limitar la compra de productos de usar y tirar (vasos, platos, bolsas...) desechando aquellos que están excesivamente empaquetados eligiendo envases familiares, adquiriendo productos frescos o a granel, o que ocupen menos volumen.

**Reutilizar.** Consisten en intercambiar todo tipo de objetos (envases, ropa, libros, muebles, juguetes, bolsas) cuando sea posible. Favorecer el uso de envases retornables o reutilizables. **Es mejor arreglar que tirar.**

**Reciclar.** Consiste en recuperar materias ya utilizadas para reconvertirlas de nuevo en materias reutilizables (cartón-papel, vidrio, metales...).

**Reciclar nos beneficia a todos.** Entre otros aspectos que se consiguen, destacaremos:

- Ahorro en recursos naturales.

- Ahorro de energía.
- Se reduce la contaminación del aire.
- Recuperar suelos degradados.
- Reducir la cantidad de residuos que se incineran.

# Mecanismos de transmisión y transformación de movimiento

## Introducción sobre máquinas y mecanismos

Una máquina es un conjunto de piezas y mecanismos, que acoplados entre si permiten transmitir, transformar o regular el esfuerzo aplicado, con el fin de reducir el trabajo a realizar.

Una máquina consta fundamentalmente de dos partes bien diferenciadas:

- **La estructura** de las máquinas, también denominada base o soporte, está formada por un conjunto de elementos unidos entre si, que sirven de punto de apoyo a los mecanismos y a las fuerzas que actúan en la propia máquina.
- **Los mecanismos** son aquellas partes de la máquina que transmiten y transforman las fuerzas y los movimientos que actúan en una máquina.

Denominamos máquinas simples a aquellas que emplean y transforman el esfuerzo y sirven de base para el diseño y construcción de otras máquinas. Entre las máquinas simples más importantes podemos destacar: la palanca y la polea.

### LA PALANCA

Máquina elemental formada por una barra rígida que gira alrededor de un punto de apoyo. Se utilizan para ahorrar trabajo.

Los elementos son :

- **ESFUERZO:** Fuerza que es aplicada para vencer la RESISTENCIA
- **RESISTENCIA:** Es la fuerza que queremos vencer.
- **PUNTO DE APOYO:** punto donde se articulan las fuerzas. Dependiendo de la situación del punto de apoyo, de la fuerza a aplicar y de la carga, se

distinguen tres tipos de palancas:

- **Palancas de primer género:** el punto de apoyo se encuentra entre la carga y la fuerza a aplicar (balancín, tijeras, balanza, tenazas).

E   /   PA   /   R

- **Palancas de segundo género:** la carga está situada entre el punto de apoyo y la fuerza a aplicar (cascanueces, carretilla, cortapapeles).

E   /   R   /   PA

- **Palancas de tercer género:** la fuerza a aplicar está entre el punto de apoyo y la carga o resistencia (pinzas, caña de pescar, pedal de una rueda de afilador).

R   /   E   /   PA

### LEY DE LA PALANCA:

ESFUERZO x BRAZO ESFUERZO = RESISTENCIA x BRAZO RESISTENCIA.

$$E \cdot BE = R \cdot BR$$

El brazo es la distancia entre el punto de apoyo y la fuerza correspondiente.

### POLEAS

Es el mecanismo que transforma el movimiento lineal en rotatorio. Es simplemente una rueda con una hendidura en la llanta.

**Tipos:**

**Fija Simple:** Funciona como una palanca de primer género de brazos iguales. Por tanto el esfuerzo es igual que la resistencia.

**Polea Doble:** Funciona como una palanca de primer genero de brazos desiguales. Si se aplica la resistencia a la polea de radio menor el esfuerzo se reduce.

**Polea Móvil:** Es una polea que se mueve al desplazarse la carga. Si las poleas son del mismo diámetro el esfuerzo es la mitad de la resistencia.

**TIPOS DE MOVIMIENTOS.**

TIPO	DEFINICIÓN
LINEAL	Se produce en línea recta en un solo sentido.
ROTATIVO	Es un movimiento en círculo y en un solo sentido
ALTERNATIVO	Es un movimiento de avance y retroceso en línea recta
OSCILANTE	Es un movimiento de avance y retroceso describiendo un arco

Los mecanismos mediante los cuales se puede transmitir el movimiento rotatorio son los siguientes:

- Mediante poleas y correa.
- Mediante piñones y cadena.
- Mediante engranajes.
- Mediante tornillo sinfin y rueda dentada.

**SISTEMAS DE TRANSFORMACIÓN DEL MOVIMIENTO**

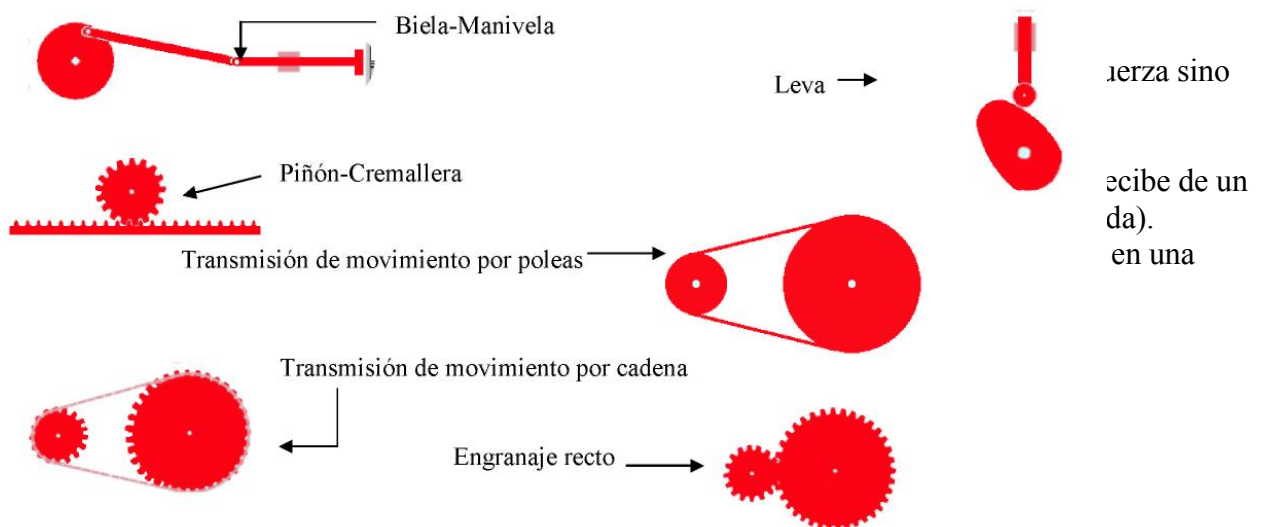
**MANIVELA:** dispositivo por el cual el movimiento rotatorio y el movimiento de torsión se pueden aplicar a un eje, cuando se incorporan varias manivelas a un eje éste se llama CIGUEÑAL .

**BIELA:** Transforma el movimiento circular en alternativo y viceversa.

**BIELA-MANIVELA:** Transforma el movimiento rotatorio en lineal y viceversa. La distancia que se desplaza la biela depende de la longitud de la manivela.

**PIÑÓN-CREMALLERA:** Transforma el movimiento rotatorio en rectilíneo y viceversa. La cremallera es un engranaje “plano” cuyos dientes se engranan con los dientes del piñón

**LEVA:** Transforma el movimiento rotatorio en movimiento lineal, es una pieza de forma especial que gira solidariamente con el eje.



Mecanismo	Relación de transmisión	Sistema reductor	Sistema multiplicador
Con poleas	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{d_1}{d_2}$	Si	Si
Con ruedas dentadas	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{z_1}{z_2}$	Si	Si
Con tornillo sinfín y rueda dentada	$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{e_1}{z_2}$	Si	No

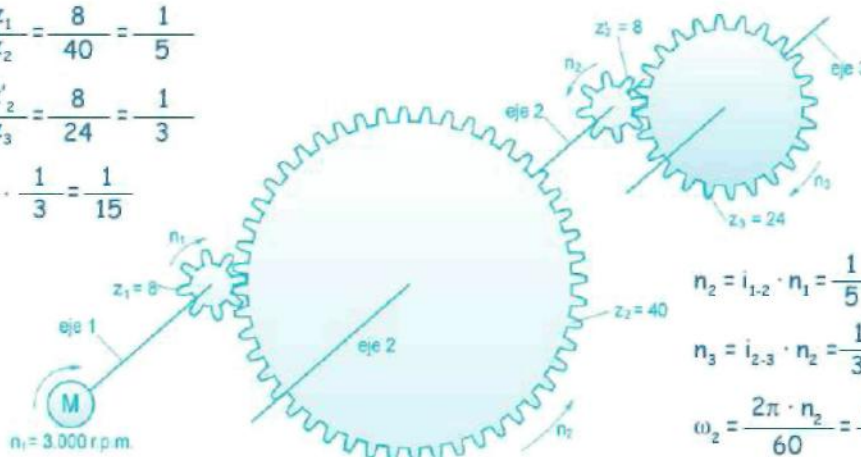
Ejemplos:

8. A continuación se muestra un sistema de transmisión compuesta mediante ruedas dentadas. Completa la tabla de velocidades sabiendo que el motor gira a 3.000 r.p.m.

$$i_{1-2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{8}{40} = \frac{1}{5}$$

$$i_{2-3} = \frac{z'_2}{z_3} = \frac{8}{24} = \frac{1}{3}$$

$$i = \frac{1}{5} \cdot \frac{1}{3} = \frac{1}{15}$$



$$n_2 = i_{1-2} \cdot n_1 = \frac{1}{5} \cdot 3.000 = 600 \text{ r.p.m.}$$

$$n_3 = i_{2-3} \cdot n_2 = \frac{1}{3} \cdot 600 = 200 \text{ r.p.m.}$$

$$\omega_2 = \frac{2\pi \cdot n_2}{60} = \frac{6,28 \cdot 600}{60} = 62,83 \text{ rad/s}$$

$$\omega_3 = \frac{2\pi \cdot n_3}{60} = \frac{6,28 \cdot 200}{60} = 20,94 \text{ rad/s}$$

$i_{1-2}$	$i_{2-3}$	$i$	$n_2$	$n_3$	$\omega_2$	$\omega_3$
1/5	1/3	1/15	600 r.p.m.	200 r.p.m.	62,83 rad/s	20,94 rad/s

9. Calcula la velocidad (km/h) a la que avanza una bicicleta, sabiendo que sus ruedas giran a 100 r.p.m. y que su radio es de 40 cm. ¿Cuántas vueltas darán ahora las ruedas si éstas avanzan a una velocidad de 36 km/h?



$$\omega = \frac{2\pi n}{60} = \frac{2\pi \cdot 100}{60} = 10,47 \text{ rad/s}$$

$$v = \omega \cdot r = 10,47 \text{ rad/s} \cdot 0,4 \text{ m} = 4,18 \text{ m/s} = 15 \text{ km/h}$$

• Si  $v = 36 \text{ km/h} = 10 \text{ m/s}$

$$\omega = \frac{v}{r} = \frac{10 \text{ m/s}}{0,4 \text{ m}} = 25 \text{ rad/s}$$

$$n = \frac{60 \cdot \omega}{2\pi} = \frac{60 \cdot 25}{6,28} = 239 \text{ r.p.m.}$$