

BLOQUE 11. ELECTRÓNICA Y NUEVOS AVANCES EN EL CAMPO DE LA COMUNICACIÓN

TEMA 1. CIRCUITOS NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS

1. CARACTERÍSTICAS DE LOS FLUIDOS

Los fluidos

Un fluido es cualquier medio que se derrama si no está en un recipiente.

Aunque el agua, el aire y el aceite sean tan diferentes, las partículas que los constituyen no mantienen la suficiente atracción entre ellas y cuando se les aplica una fuerza se deslizan y **fluyen**. Por eso se les llama fluidos.



No obstante, se puede establecer una diferencia clara entre los fluidos:

- Algunos fluidos como el agua, el alcohol y el aceite mantienen un volumen constante a pesar de fluir, se adaptan al recipiente que los contiene y los identificamos como **líquidos**.
- Otros fluidos tienden a expandirse y ocupar el mayor espacio posible, como le ocurre al aire que respiras o al butano de la bombona. Se trata de **gases**.



Los líquidos y los gases son fluidos porque las partículas que los forman mantienen una fuerza de cohesión débil.

Algunas propiedades de los fluidos

En esta tabla se resume el comportamiento de los dos tipos de fluidos: los líquidos y los gases.

PROPIEDADES	LÍQUIDOS	GASES
¿Cómo es la fuerza de atracción entre partículas?	Es muy débil.	Es tan débil que las partículas tienden a separarse entre sí.
¿Mantienen la forma?	No, mantienen el volumen pero cambian de forma para adaptarse al recipiente.	No, se expanden hasta ocupar todo el espacio disponible.
¿Se comprimen?	No, son prácticamente incompresibles.	Sí, pueden comprimirse de forma significativa.
¿Qué efectos produce el aumento de temperatura?	Provoca una mayor agitación de las partículas, dilatándose	Genera un aumento de volumen o de presión.

Los fluidos comprimidos pueden transmitir fuerzas con el fin de producir efectos como desplazamientos de objetos o giros, como veremos en los apartados siguientes.

Si el fluido comprimido es aire, estaremos hablando de **sistemas neumáticos** y si es líquido, generalmente aceite mineral, estaremos hablando de **sistemas hidráulicos** (o de sistemas oleohidráulicos si el fluido es aceite).

El uso de unos u otros sistemas va a depender de la finalidad de los mismos. Los sistemas hidráulicos por ejemplo, desarrollan grandes fuerzas, mucho mayores que los neumáticos, pero también son más caros y precisan depósitos de recogida del fluido en los escapes de los componentes.

2, NEUMÁTICA

Neumática es una palabra de origen griego *pneuma*, que significa respiración o soplo. Es la parte de la ciencia que se encarga del estudio del aire, su compresión y su empleo para transmitir energía.



El uso del aire y otros fluidos se remonta miles de años atrás, ya que hacia el año 2000 a. c. hay constancia del uso de **fuelles**, que utilizaban vejigas de carneros, para avivar el fuego y enriquecer la combustión.

Desde entonces, su posterior desarrollo ha generado el despegue de una tecnología muy empleada y con enormes expectativas de desarrollo, al fusionarse con otras como la microelectrónica y la informática, dando lugar a la llamada tecnología **electroneumática** y **electrohidráulica**.

El aire tiene una serie de propiedades y características que se deben analizar para su correcta aplicación en instalaciones neumáticas:

- Es capaz de reducir su volumen cuando es sometido a esfuerzos externos de compresión.
- Cuando ocupa un recipiente elástico, se reparte uniformemente dentro de él.
- Presenta un coeficiente de viscosidad muy reducido por lo que tiene una gran facilidad de fluir por las conducciones adecuadas.

No obstante, también el uso del aire comprimido presenta una serie de **inconvenientes**:

- El aire comprimido debe ser procesado para poder ser utilizado, por lo que hay que filtrarlo, deshumedecerlo y lubricarlo.
- Es imposible conseguir velocidades uniformes y constantes de trabajo.
- Los máximos esfuerzos que se pueden desarrollar están limitados por la presión de trabajo y el tamaño de los componentes.
- A pesar de que el aire sea abundante y gratuito, su tratamiento y compresión tiene un coste económico.

2.1. Magnitudes y unidades

Para poder tratar la obtención y la utilización de aire comprimido para el funcionamiento de los dispositivos neumáticos debemos tener en consideración dos magnitudes básicas: la **presión** y el **caudal**.

Presión

Se define como el cociente entre una fuerza aplicada perpendicularmente a una superficie y el valor de la superficie.

$$P = \frac{F}{S}$$

Cuanto **mayor** sea la **fuerza** ejercida y **menor** la **superficie** sobre la que se reparte mayor es la presión que se ejerce.

Unidades de la presión

La unidad de presión en el Sistema Internacional (SI) se denomina **pascal**, en honor al escritor y científico francés Blaise Pascal y se representa por el símbolo **Pa**.

$$1 \text{ Pascal} = 1 \text{ N/m}^2$$

En neumática industrial, el pascal resulta una unidad muy pequeña, por lo que suelen emplearse múltiplos, como el kilopascal (kPa) y el megapascal (MPa).

$$1 \text{ kPa} = 10^3 \text{ Pa} = 1000 \text{ Pa} \quad 1 \text{ MPa} = 10^6 \text{ Pa} = 1\,000\,000 \text{ Pa}$$

En los cálculos técnicos suelen emplearse también otras unidades:

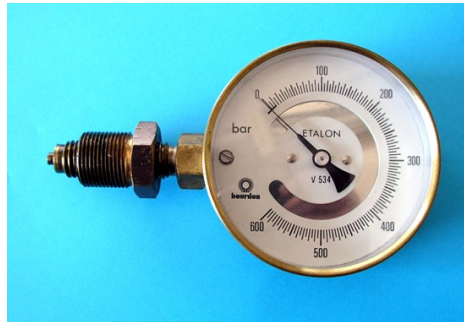
- el **bar** y su submúltiplo, el milibar (mbar), habitualmente utilizado en meteorología.
- la atmósfera, **atm**.
- el kilogramo por centímetro cuadrado **kg/cm²**, medida usual de los manómetros (aparatos de medida de la presión).

Las equivalencias entre las diferentes unidades de presión son las siguientes:

$$1 \text{ bar} = 1 \text{ atm} = 1 \text{ kp/cm}^2 = 100 \text{ kPa} = 10^5 \text{ Pa}$$

La presión atmosférica, es el valor de la presión en la superficie de la Tierra. Este valor suele tomarse como referencia. Por ejemplo, si el aire comprimido de una instalación neumática está a 6 bares, esto quiere decir que tiene una presión superior a la atmosférica en 6 bares.

El instrumento de medida utilizado para observar la presión, se llama **manómetro**.



Manómetro

Caudal

Es el volumen de un fluido que fluye a través de una sección de un conductor en la unidad de tiempo.

$$Q = \frac{\text{Volumen}}{\text{tiempo}} = \frac{V}{t}$$

En el SI, el caudal se mide en metros cúbicos por segundo (m^3/s). Sin embargo, en los cálculos técnicos, suelen emplearse diferentes unidades, dependiendo del tipo de instalación. Las más habituales son:

- litros por minuto (L/min),
- litros por segundo (L/s),
- metros cúbicos por minuto (m^3/min) y
- metros cúbicos por hora (m^3/h).

2.2. Principio de Pascal

Aunque hay más leyes y principios físicos que se emplean en el cálculo de los sistemas neumáticos, una de conocimiento fundamental es el **Principio de Pascal**.

El francés **Blaise Pascal** comprobó que los fluidos ejercen una fuerza sobre todos los puntos de la superficie de los sólidos que están en contacto con ellos. Así, podemos enunciar su principio para el caso de los gases a continuación.

La presión ejercida en un punto cualquiera de una masa gaseosa, se transmite por igual y en todas las direcciones.

En esta ley se basa el principio de las **prensas** (tanto neumáticas como hidráulicas).

Una prensa es un mecanismo formado por conductos comunicantes impulsados por pistones de diferentes áreas que, mediante una pequeña fuerza sobre el pistón de menor área, permite obtener una fuerza mayor en el pistón de mayor área.

La explicación es la siguiente: en el interior del circuito neumático se debe cumplir que la presión en todo punto se mantiene. La superficie del pistón pequeño es S_1 y la del mayor S_2 . Si aplicamos una fuerza F_1 sobre el pistón pequeño se debe cumplir:

$$P_1 = P_2 = \frac{F_1}{S_1} = \frac{F_2}{S_2}$$

Ahora podemos conocer el valor de la fuerza que se ejerce sobre el pistón mayor, sin más que despejar:

$$F_2 = F_1 \cdot S_2/S_1$$

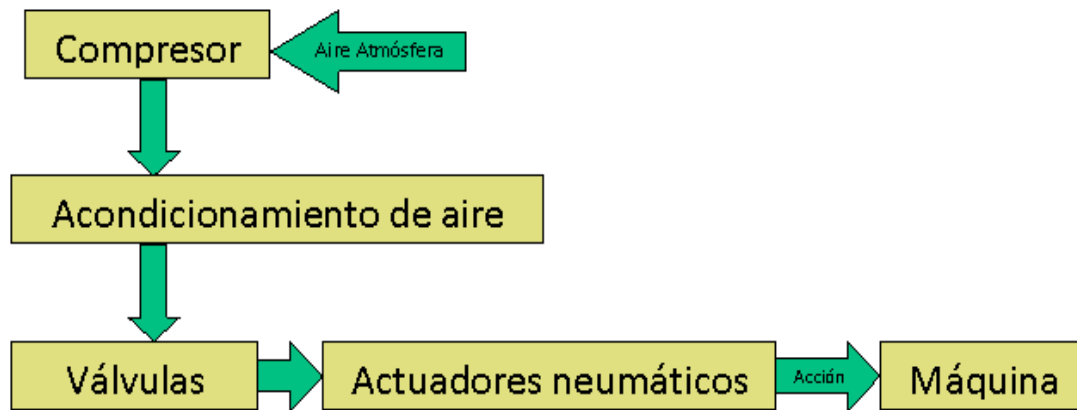
Como $S_2/S_1 > 1$, aplicando fuerzas pequeñas (F_1) podemos conseguir desarrollar fuerzas mayores (F_2).

3. ELEMENTOS DE UN CIRCUITO NEUMÁTICO

Desde un punto de vista amplio del circuito neumático podemos clasificar los **elementos** que lo componen en:

- **Grupo de presión:** generan la presión que se necesita en el circuito. El elemento principal es el **compresor**.
- **Elementos conductores del fluido:** las redes de tuberías por las que circula el fluido.
- **Elementos de control:** controlan, regulan y distribuyen el fluido neumático: las válvulas.
- **Elementos actuadores o receptores** de la energía neumática, como los **cilindros** .

Podemos representar en forma de diagrama de bloques, nuestro elementos del circuito así:



3.1. Grupo de presión

Dentro del grupo de presión nos vamos a encontrar con los siguientes subelementos:

- El compresor (producción de aire comprimido).
- Unidad de tratamiento del aire comprimido:
 - Filtro.
 - Regulador de presión.
 - Lubricador.

El grupo de presión se acompaña con un acumulador o depósito donde se almacena el aire comprimido.

El compresor

Los compresores son **máquinas** rotativas, movidas por motores, destinadas a captar **aire** atmosférico y **eleva**r su presión.



Compresor y depósito

Uno de los tipos de compresores más comunes son los de émbolo.

El elemento de un circuito neumático encargado de elevar la presión del aire para su uso posterior es el compresor.

Unidad de tratamiento del aire comprimido

Las instalaciones de aire comprimido aspiran suciedad, aceite, agua,... Un mal acondicionamiento del aire provoca en las instalaciones fallos como: válvulas agarrotadas por el aceite depositado, exceso de agua condensada en el filtro de aire, desgaste rápido de juntas y envejecimiento prematuro de los equipos.

Para que el aire comprimido llegue en condiciones óptimas para su uso, se hace pasar por una serie de elementos que constituyen el equipo de tratamiento o acondicionamiento del aire, formado por:

- **Filtro:** impide que el polvo y las partículas más pesadas circulen por la instalación. También condensa el vapor de agua existente en el aire para ser evacuado posteriormente.
- **Regulador de presión:** ajusta la presión en el circuito a un valor deseado. Cuando el aire comprimido supera la presión establecida se produce un escape de aire a la atmósfera para limitarla.
- **Lubricador:** aplica al aire una fina neblina de aceite. Así, las piezas móviles de los elementos neumáticos se lubrican y se disminuye el rozamiento y el desgaste.

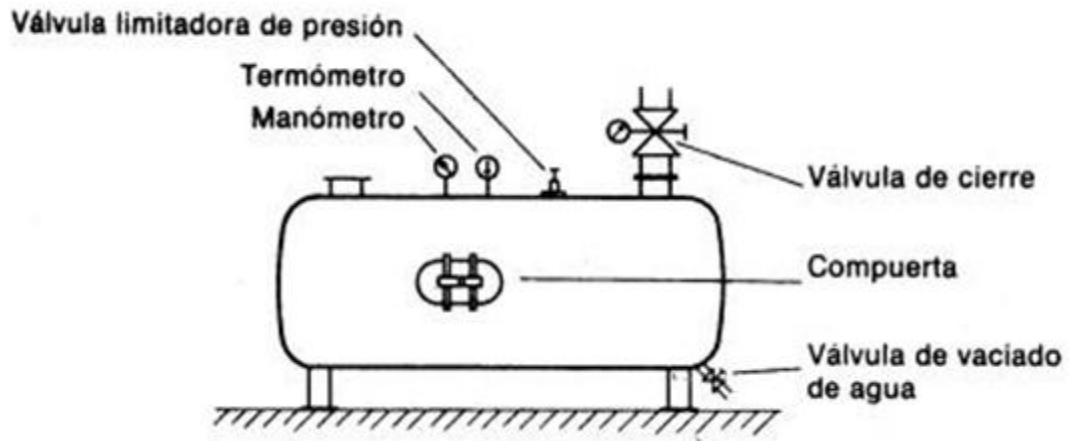
El símbolo que representa la unidad de acondicionamiento o mantenimiento de aire es el que aparece en la imagen:



Acumulador o depósito

Además de la unidad de acondicionamiento, es necesario disponer de suficiente cantidad de aire para operar. Para ello se usa un acumulador.

Su función es almacenar el aire comprimido que proporciona el compresor una vez acondicionado. Debe cumplir varios requisitos; entre ellos: disponer de una puerta para inspección interior, un grifo de purga, un manómetro, válvula de seguridad, válvula de cierre, e indicador de temperatura.



3.2. Válvulas

El caudal y presión del aire comprimido que circula por un circuito neumático debe ser **controlado** para el funcionamiento correcto del sistema. Del control, la distribución y regulación del aire comprimido se encargan las **válvulas**.



Válvulas neumáticas

Según su función las válvulas se clasifican en **distribuidoras**, de **regulación** y de **control**.

Válvulas distribuidoras

Estas válvulas son los componentes que determinan el **camino** que seguirá el aire en un circuito neumático.

Para representar las válvulas distribuidoras en los esquemas neumáticos se emplean símbolos. En ellos se distinguen:

- **Las vías**, que son el número total de orificios de entrada y salida del aire a través de la válvula.
- **Las posiciones**, son las que puede adoptar la válvula distribuidora para dirigir el flujo por una u otra vía, según necesidades de trabajo.
- **Los accionamientos**, son los métodos por los que provocamos que la válvula esté en una u otra posición.

Para la representación de las válvulas se emplean cuadrados (uno por cada posición de trabajo de la válvula) donde se indican las vías que tienen. El nombre de la válvula se da como n.º vías/n.º posiciones. Una válvula 4/2 tiene 4 vías y 2 posiciones de trabajo.

Válvulas de regulación

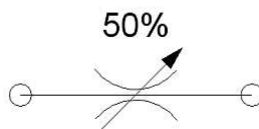
Este grupo de válvulas van a impedir o dificultar el paso del flujo en uno u otro sentido por el circuito.

- Las **válvulas antirretorno** obturan el paso de aire en una dirección, permitiendo la circulación libre en la dirección contraria.
- Las **válvulas reguladoras** permiten regular la cantidad de aire que circula por ellas, desde un valor cero hasta el máximo. El caudal de aire que circula se indica en %.
- Las **válvulas antirretorno y reguladoras** a la vez, están compuestas por dos ramas en paralelo. En una dirección del fluido se regula el caudal, y si el aire circula en sentido contrario se bloquea o permite el paso según esté orientada.

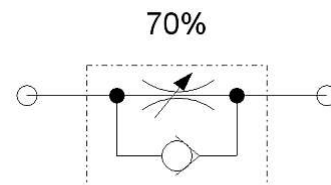
A continuación se representan los símbolos de estas válvulas:



Válvula antirretono



Válvula reguladora



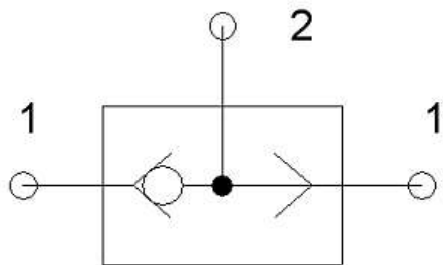
Válvula antirretono y reguladora

Válvulas de control

En este grupo de válvulas condicionan el flujo del aire, entre ellas tenemos:

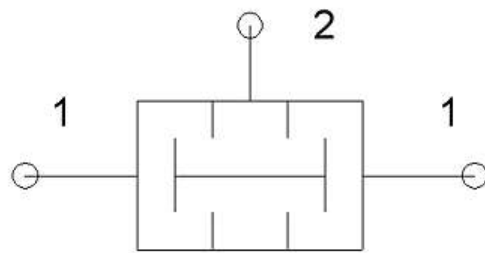
Válvula selectora de circuito (Válvula "O")

Este tipo de válvulas tiene dos entradas y una salida. Cuando el aire comprimido llega a a algunas de las entradas (1), entoces la salida (2) tendrá presión.



Válvula de simultaneidad (Válvula "Y")

Este tipo de válvulas tiene dos entradas y una salida. Para que la salida (2) tenga presión el aire debe llegar a las dos entradas (1) simultaneamente.



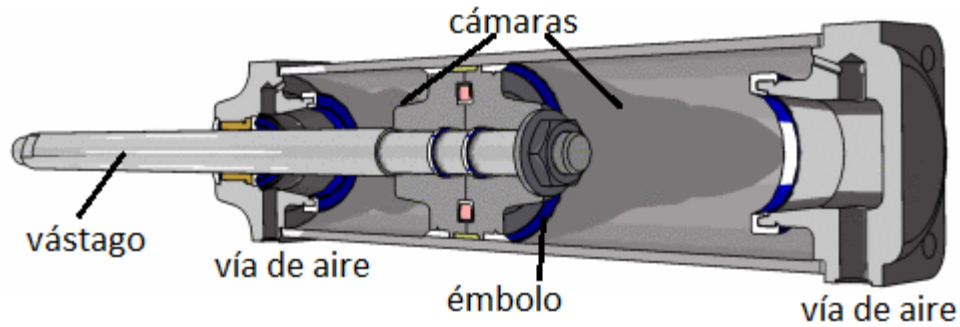
3.3. Actuadores

Actuadores

Se denominan actuadores a aquellos elementos que convierten la energía neumática en mecánica. Se clasifican según cual sea su clase de movimiento que producen en dos tipos de actuadores: los que producen movimiento lineal (**cilindros**) y los que producen movimiento rotativo (**motores**).

Nos centraremos en los actuadores lineales: los **cilindros**.

Un cilindro es un dispositivo con forma cilíndrica, cerrado herméticamente por ambos extremos y que dispone en su interior de un **émbolo** que divide el interior del cilindro en dos zonas: cámaras anterior y posterior. Soldado al émbolo está el **vástago**, que es la pieza que actúa en el exterior transmitiendo la fuerza recibida del émbolo. El aire comprimido entra o sale del cilindro a través de unos orificios llamados vías practicados en la tapa.



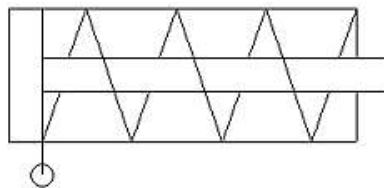
Encontramos dos tipos fundamentalmente:

- **Cilindro de simple efecto:** sólo pueden efectuar trabajo en un sentido, generalmente el de avance.
- **Cilindro de doble efecto:** efectúan trabajo en ambos sentidos, en el de avance y el retroceso.

Los cilindros son actuadores que emplean la energía del aire comprimido en realizar un desplazamiento lineal.

Cilindro de simple efecto

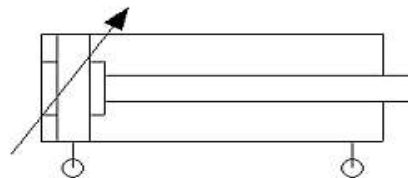
El vástago puede estar replegado o extendido inicialmente. Disponen de un resorte de recuperación de posición. Al suministrarle aire comprimido, el émbolo modifica su posición (extendiéndose si estaba replegado o al revés) y cuando se purga el aire, el muelle recupera la posición inicial del émbolo. El símbolo del cilindro de simple efecto se muestra en la imagen:



Estos cilindros solo pueden efectuar trabajo en una dirección, el que realiza el aire comprimido, mientras que el movimiento debido al muelle solamente sirve para recuperar la posición inicial. Por esta razón, el cilindro de simple efecto es apropiado para tensar, expulsar, introducir, sujetar, etc.

Cilindro de doble efecto

Recibe aire comprimido por una cámara, purgándose el lado contrario, con lo que el vástago cambia de posición. Cuando el aire cambia de sentido, se intercambian las cámaras de llenado y de evacuación el vástago recupera la posición inicial. El símbolo del cilindro de doble efecto se muestra en la imagen:

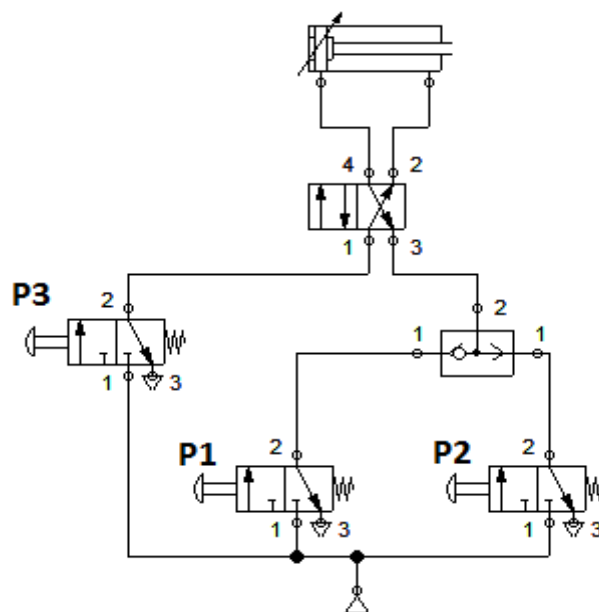


Estos cilindros pueden desarrollar trabajo en los dos sentidos y además pueden presentar carreras significativamente mayores a las de los cilindros de simple efecto.

4. DISEÑO DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS

Un circuito neumático es un conjunto de actuadores, válvulas y conductos que combinados de una forma determinada son capaces de cumplir una función específica.

El diseño de un circuito neumático se hace empleando los símbolos de los elementos que lo forman de manera que se presente la función del mismo.



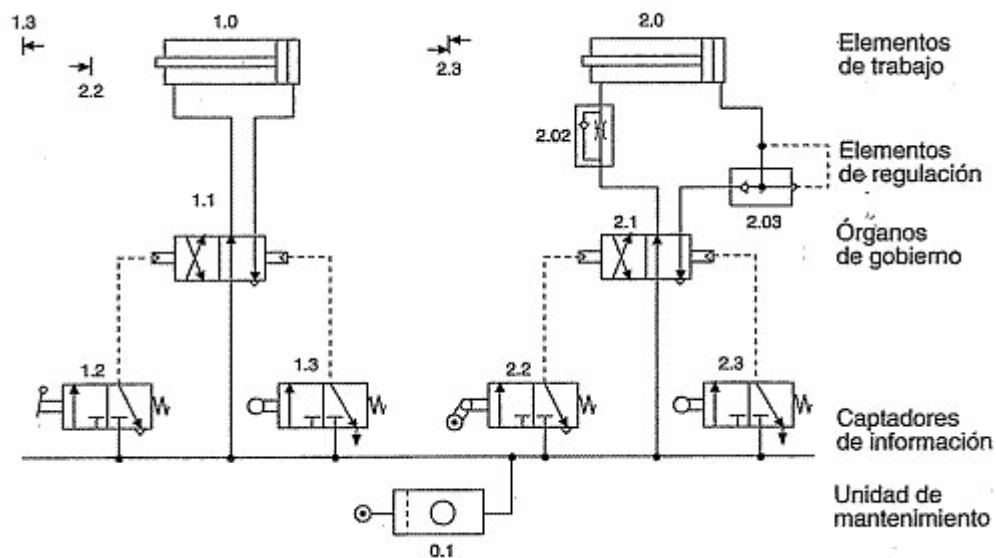
4.1. Normas básicos de diseño

Emplearemos esquemas neumáticos para representar todos los elementos que forman parte de los circuitos neumáticos: cilindros, válvulas distribuidoras, reguladoras y de control, conductos, elementos de conexión, componentes auxiliares,...

Los esquemas neumáticos deben ser lo más claros y sencillos posibles para facilitar su comprensión e interpretación.

Los **puntos clave** de los circuitos neumáticos de diseño son los siguientes:

1. Los actuadores se representan en posición horizontal.
2. Los circuitos se representan en su posición inicial, es decir, los componentes no están activados.
3. Todos los conductos se representan mediante líneas horizontales y verticales, tratando de evitar cruces entre ellas, para evitar confusiones, en caso de producirse empalmes o conexiones en nudos, se representaría mediante puntos rellenos. De no existir estos puntos rellenos quiere decir que se producen cruces de conductores sin que haya conexión entre ellos.
4. Para identificar los componentes se enumeran los elementos, según un orden predeterminado, dependiendo de a que grupo correspondan, según lo siguiente:



- Los **actuadores** se numeran siguiendo un orden: 1.0, 2.0, 3.0, 4.0,...
- Las **válvulas** que actúan como elementos de gobierno (en el esquema dos válvulas 4/2 de accionamiento y retorno por presión) de los actuadores se indican: 1.1, 2.1, 3.1, 4.1,... La primera cifra indica a que actuador pertenece y la segunda (1) indica que se trata de un órgano de gobierno o distribuidor de mando.
- Los **elementos captadores de información** (en el esquema son válvulas 3/2) se identifican 1.2, 1.4, 2.2, 2.4,... o bien 1.3, 1.5, 2.3, 2.5,... La primera cifra indica a que actuador pertenece, y la segunda, si es par indica generalmente que influye en la salida del vástago, y si es impar que afecta al retroceso del vástago.
- Con las cifras 0.1, 0.2, 0.3,...se identifican los **elementos auxiliares**, que afectan a todos los componentes del circuito (en el esquema una unidad de acondicionamiento de aire).
- Con las cifras 1.02, 1.03, 2.02, 2.03,...se representan los **elementos de regulación** siguiendo el mismo criterio anterior, es decir la primera cifra indica a que actuador afecta, la segunda (0) indica que es un elemento de regulación, y la tercera según sea par o impar que afecta a la salida del vástago o a su entrada (en el esquema la válvula 2.02 es una válvula antirretorno y reguladora y la 2.03 es una válvula selectora).

4.2. Circuitos Básicos

Para el desarrollo de este apartado es necesario dirigirse al siguiente enlace:

http://agrega.juntadeandalucia.es/visualizador1/VisualizadorCS/VisualizarDatosNavSecuenciaNodo.do?identificador=esan_2017032312_9132007&idSeleccionado=ITEM-eXes_1617_v01555f231622b2b5dea919

5. HIDRÁULICA

El vocablo hidráulica se utiliza para definir a una tecnología de ámbito industrial que emplea el aceite como fluido y energía, y que está íntimamente relacionada con las leyes de la mecánica de los fluidos.

Algunos ejemplos, de los muchos en que la tecnología hidráulica está presente son:

- **Máquinas herramientas**, sujeción de piezas, movimientos de avance de las herramientas de mecanización, desplazamiento de la mesa de trabajo en rectificadoras, fresadoras,...
- **Prensas**, compresión y sujeción de piezas, movimientos de separación,...
- **Maquinaria de obras públicas**, sistemas de prensado, sujeción, elevación y manipulación de cargas,...
- **Vehículos**, cambios automáticos, elevación y traslación de cargas, frenos,...
- **Aeronáutica**, trenes de aterrizajes retráctiles, movimiento de alerones, flaps, timones,...
- **Grúas y robots**, elevación, traslado y manipulación de cargas,...

Al ser el aceite el fluido más empleado en los sistemas hidráulicos, consideraremos aquel el fluido usado para estos sistemas.

Elementos de un circuito hidráulico

Al igual que en los sistemas neumáticos, encontramos elementos que comprimen el fluido: **las bombas hidráulicas**. También aparecen las **válvulas** distribuidoras, reguladoras y de control. El fluido se distribuye por **tuberías** y finalmente el fluido comprimido llega a los **actuadores**, que son, como en los sistemas neumáticos, cilindros y motores.

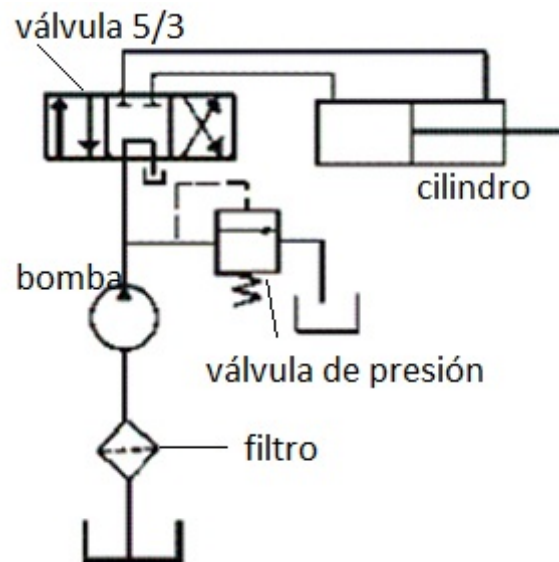
Hay dos grandes diferencias entre los sistemas neumáticos e hidráulicos:

- La primera es que **no es posible almacenar aceite a presión**, ya que el aceite es un fluido incomprensible, sólo habrá presión mientras actúe la bomba. Además, las bombas no crean la presión por disminución del volumen ocupado por la masa del fluido (ya que es incomprensible) sino "empujando" el fluido que llena las tuberías.
- La segunda es que los sistemas hidráulicos son **sistemas cerrados**, no existiendo la posibilidad de escape de aceite al exterior. Este hecho

acarrea unas consecuencias sobre el mantenimiento constante de la presión y un control de las pérdidas de aceite en los circuitos.

Diseño de los circuitos hidráulicos

Aunque la simbología es un poco diferente, el diseño de los circuitos hidráulicos sigue los mismos puntos que el de los neumáticos. En la imagen se muestra un ejemplo de un esquema de un circuito hidráulico.



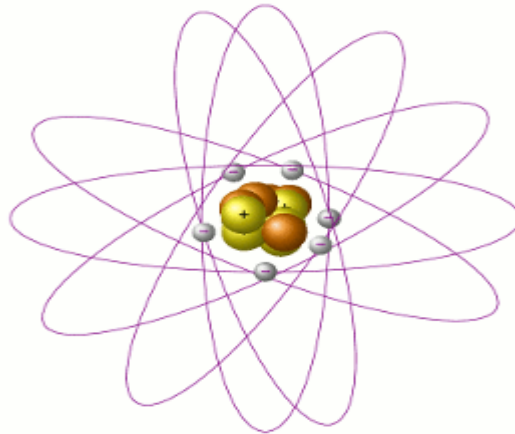
TEMA 2. ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA

1. LA CORRIENTE ELÉCTRICA

Actualmente sabemos que la electricidad es una forma de energía y que la corriente eléctrica se define como el **flujo de electrones** a través de un medio material. Pero, ¿qué son los electrones?

Toda la materia está formada por átomos. A su vez en los átomos se distinguen dos partes: el núcleo y la corteza. El núcleo contiene partículas cargadas positivamente, los protones y partículas sin carga, los neutrones. La corteza rodea al núcleo de un átomo y está formada por partículas cargadas negativamente llamadas **electrones**. La carga negativa de un electrón es igual a la carga positiva de un protón, y el número de electrones en un átomo es usualmente igual al número de protones. Cuando la fuerza de equilibrio entre protones y electrones es alterada por una fuerza externa, un átomo puede ganar o perder electrones.

Cuando los electrones se "pierden" de un átomo, el libre movimiento de estos electrones constituye una corriente, un flujo: la **corriente eléctrica**.



Una corriente eléctrica es un **movimiento ordenado** de cargas libres, normalmente **de electrones**, a través de un **medio material**.

Conductores, aislantes y semiconductores

No todas las sustancias permiten la circulación de electrones libres. Podemos dividir los materiales en tres tipos, dependiendo si permiten la circulación de cargas eléctricas o no:



Conductores: permiten la circulación de electrones libres . **Son conductoras todas las sustancias que tienen cargas eléctricas con libertad para moverse.** Los mejores conductores son los metales.



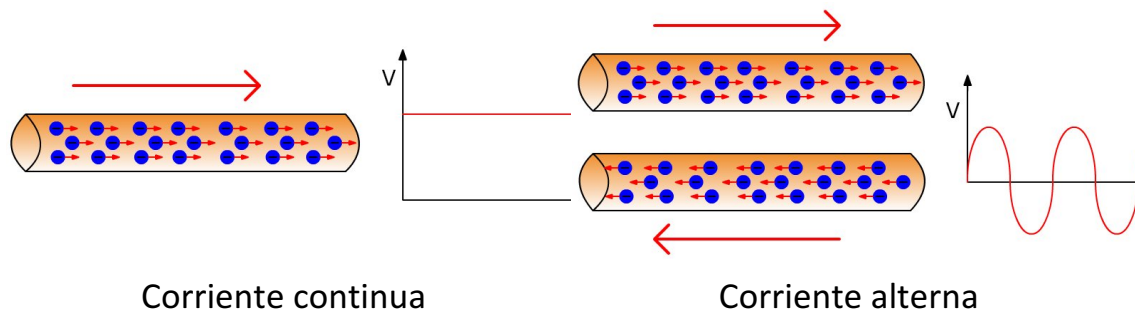
Aislantes: no permiten la circulación de cargas eléctricas libres. Son aislantes la madera, el plástico, el aire, la cerámica y el vidrio, por ejemplo.



Semiconductores: algunos materiales no son ni conductores ni aislantes, pero pueden ser lo uno o lo otro dependiendo de las condiciones en las que se encuentren. Algunos de ellos son actualmente **esenciales en la fabricación de componentes electrónicos.** Entre los semiconductores el más utilizado es el silicio (Si), aunque también son semiconductores el germanio (Ge) y el galio (Ga).

Hay dos clases de corriente eléctrica y cada aparato eléctrico o electrónico necesita la suya:

- La **corriente continua** (CC), en la que los electrones circulan siempre en el mismo sentido. Es la producida por pilas, baterías, dinamos y células fotovoltaicas.
- La **corriente alterna** (CA), en la que los electrones cambian constantemente su sentido de circulación. Es la producida por los alternadores.

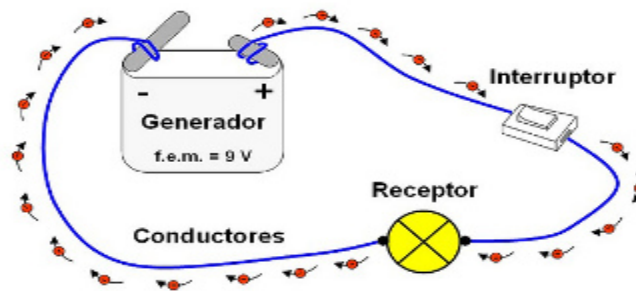


1.1. Circuitos eléctricos

La corriente eléctrica se define como el movimiento de los electrones a través de un medio material. Si el movimiento de los electrones se realiza en un circuito cerrado estamos hablando de **circuitos eléctricos**.

Para que la corriente eléctrica circule por un circuito son necesarios los siguientes elementos:

- Un material **conductor**, que suele ser un hilo de cobre.
- Un dispositivo que suministre a los electrones la energía necesaria para mantener su movimiento ordenado. Puede ser una pila, una batería, una dinamo o un alternador y, en general, recibe el nombre de **generador**.
- Un dispositivo que convierta la energía eléctrica, la que llevan los electrones en su movimiento, en otro tipo de energía. Este dispositivo se llama, en general, **receptor**. Ejemplos de receptores pueden ser:
 - Una **bombilla**, que convierte la energía eléctrica en energía **luminosa**.
 - Un **timbre**, que convierte la energía eléctrica en energía **sonora**.
 - Un **motor**, que convierte la energía eléctrica en energía **mecánica**.
 - Un **calefactor**, que convierte la energía eléctrica en energía **calorífica**.
- Otros elementos, aunque no son imprescindibles, suelen estar presentes. Son los **elementos de control y de protección**. El más simple de estos elementos es el interruptor.



Un circuito eléctrico es un recorrido cerrado de un material conductor por el que circulan las cargas libres y que consta de un generador, un receptor o receptores y elementos de control y de protección.

Símbolos de los elementos de un circuito

Para simplificar su estudio, los circuitos eléctricos se representan en un esquema donde se recogen los componentes a través de símbolos. En la siguiente imagen se muestran los símbolos de los componentes más sencillos.

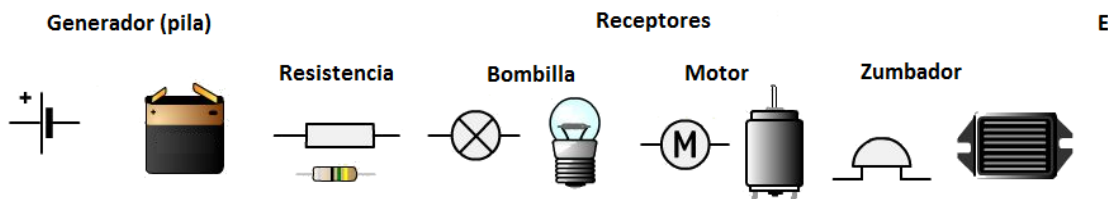
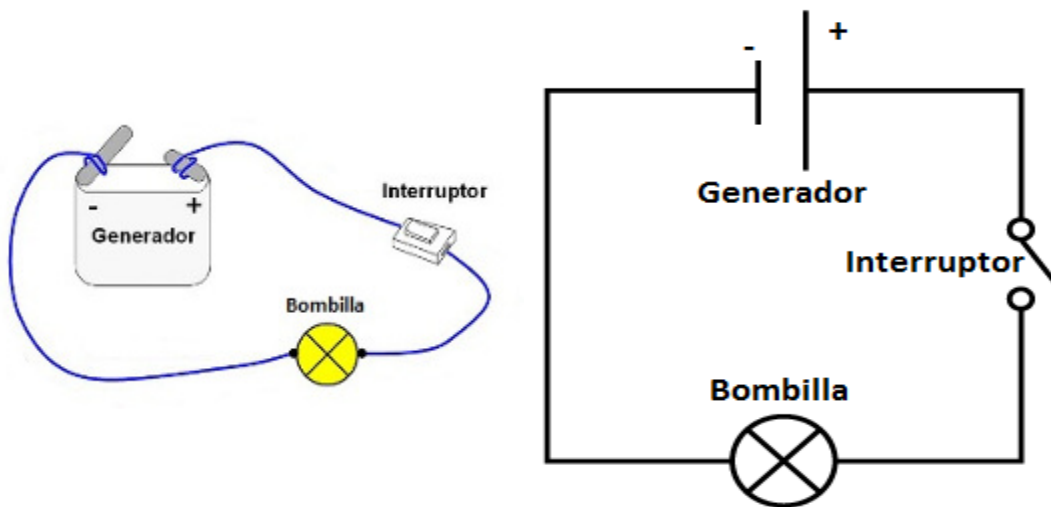


Imagen de elaboración propia

Un ejemplo de un esquema eléctrico usando los símbolos sería el que representa el circuito de la imagen:



Circuito eléctrico

Esquema del circuito eléctrico

2. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

Una de las tareas más habituales de cualquier técnico electricista es la de medir las magnitudes eléctricas.

Las principales magnitudes que rigen el comportamiento de los circuitos eléctricos son:

- Diferencia de potencial
- Intensidad de corriente
- Resistencia

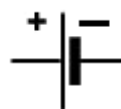
Diferencia de potencial

Para que las cargas circulen por un circuito eléctrico necesitan energía para hacerlo.

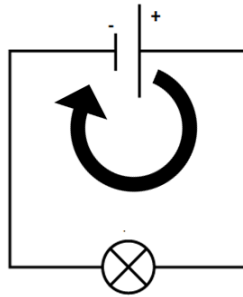
La energía necesaria para que las cargas circulen es suministrada por los generadores. Se conoce como **diferencia de potencial**, tensión, voltaje o fuerza electromotriz a la energía que el generador suministra a una carga para moverla entre dos puntos del circuito. Se suele representar por la letra V y se mide en **voltios (V)** en el Sistema Internacional.



Los generadores tienen **dos puntos**, llamados **bornes** o **polos**, que presentan una **diferencia de potencial**. Son el **polo positivo (+)** y el **polo negativo (-)** del generador. Recordemos que su símbolo en un esquema eléctrico es el siguiente:



Cuando los dos polos se conectan formando un circuito eléctrico, se toma por **convención** que el sentido de movimiento de las cargas es del polo positivo del generador al polo negativo.

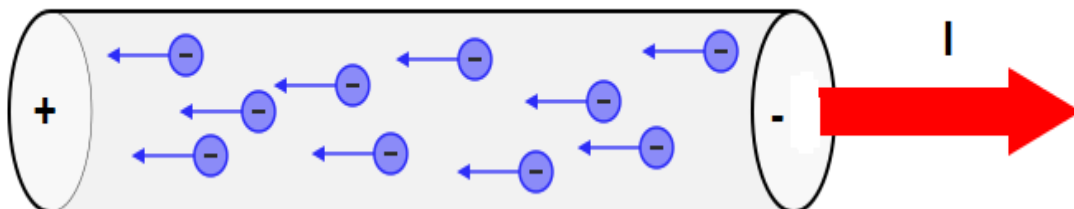


A la **diferencia de potencial** (abreviado **d.d.p.**) entre los polos de un generador se le llama **voltaje** o **tensión** del generador se mide en **voltios** y es la energía que recibe la unidad de carga para circular por un circuito eléctrico.

Intensidad de corriente

La intensidad de corriente eléctrica es la **cantidad de carga eléctrica** que pasa cada segundo por la sección de un conductor. Se representa por I y su unidad es el amperio (A).

Según vimos anteriormente, el sentido de la corriente eléctrica se toma por convenio del polo positivo al negativo de un generador. Este sentido es el que se aplica en la resolución de problemas, aunque en realidad, el sentido de las cargas que se mueven, que son los electrones, es el contrario, pues se desplazan del polo negativo al positivo.



Sentido real de los electrones en un conductor

Resistencia

La resistencia eléctrica es una medida de la **oposición** que presenta un dispositivo eléctrico al movimiento de los electrones a través de él. Esta oposición se debe a las colisiones de los electrones que se mueven por el conductor con los átomos que encuentran a su paso.

La resistencia se mide en una unidad llamada **ohmio** (que se simboliza con la letra griega omega mayúscula Ω).

La resistencia eléctrica de un dispositivo **depende** de varios factores:

A más sección menos resistencia
A menos sección más resistencia
Cuanta más longitud, más resistencia
Cuanta menos longitud, menos resistencia

- El **tipo de material** del que esté hecho. El cobre o el aluminio tienen una resistencia muy pequeña; en cambio, los aislantes tienen una resistencia muy elevada.
- La **longitud** del dispositivo.
- La **sección** (el grosor) del dispositivo.

Esta dependencia se simboliza en la siguiente expresión:

$$R = \rho \frac{L}{S}$$

donde **L** es la longitud del conductor, **S** su sección y **ρ** es una constante propia de cada conductor que se denomina resistividad.

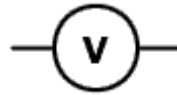
Símil hidráulico

Para comprender mejor los conceptos explicados en este apartado, puedes ver el siguiente video donde se explican comparando un circuito eléctrico con un circuito hidráulico.

2.1. Medida de las magnitudes eléctricas

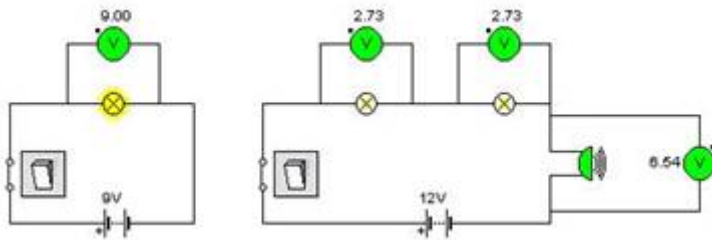
Medida de la diferencia de potencial

La d.d.p. se puede medir empleando un aparato llamado **voltímetro**. A la medida de la d.d.p. se le suele llamar tensión o voltaje.



Símbolo de un voltímetro

Para medir la diferencia de potencial entre dos puntos se conecta el voltímetro en **paralelo** (porque mide la diferencia entre dos puntos, por ejemplo a la entrada y a la salida de un elemento del circuito). Por ejemplo, si deseamos medir la diferencia de potencial a la que está sometida una bombilla en un circuito, colocaremos el voltímetro conectado a cada extremo de la bombilla.



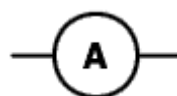
Observa en los esquemas como se utiliza un voltímetro para medir la caída de tensión en cada bombilla y en el timbre.

Date cuenta como los 12 V de tensión que suministra la pila se van "repartiendo" entre los elementos que forman el circuito.

Un voltímetro siempre debe conectarse en paralelo (porque mide la diferencia entre dos puntos, por ejemplo a la entrada y a la salida de un elemento del circuito)

Medida de la intensidad de corriente

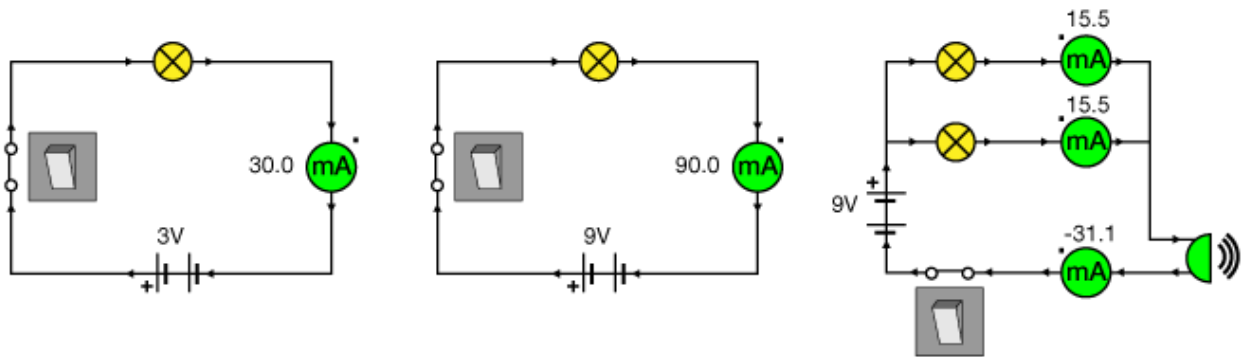
Para medir la I de un circuito podemos usar un **amperímetro**. Además de intensidad o corriente, a la medida de la intensidad de corriente se le suele llamar amperaje.



Símbolo de un amperímetro

Un amperímetro siempre debe conectarse en **serie** (porque mide los electrones que circulan por un punto determinado)

Observa en los esquemas como se utiliza un amperímetro. Se ha indicado con una flecha el sentido de la corriente.



- Date cuenta como la intensidad de corriente depende del **voltaje** que suministre el generador y de los **elementos** por los que la corriente tenga que pasar.
- Los valores de la intensidad son muy pequeños, están expresados en miliamperios. La lectura de la corriente que pasa por el timbre es negativa porque el amperímetro se ha conectado al revés, con los polos cambiados (el punto indica el polo por el que debiera entrar la corriente).
- Si sumamos las intensidades que pasan por las dos bombillas, obtenemos la intensidad que pasa por el timbre ("los electrones no se esconden", todos los que salen de la pila vuelven a entrar en ella).

Medida de la resistencia eléctrica

Para medir la R de un circuito se puede emplear un óhmetro u ohmímetro. Para hacer la medida basta con ponerlo en **paralelo** con el dispositivo cuya resistencia queremos medir, pero con el circuito abierto, es decir, sin que esté circulando la corriente eléctrica.

Polímetros

Se pueden medir las magnitudes eléctricas de un circuito con un solo aparato de medida: el polímetro o multímetro.

Es un instrumento eléctrico portátil que mide directamente magnitudes eléctricas activas, como corrientes y tensiones, o pasivas, como las resistencias y otras.

Pueden ser polímetros analógicos o digitales cuya función es la misma, pero que incorporan algunas funcionalidades más.



2.2. Ley de Ohm

En un circuito eléctrico, la tensión, la intensidad de corriente y la resistencia están relacionadas de una forma muy simple: la ley de Ohm.

La ley de Ohm dice:

"La intensidad de corriente que circula por un circuito es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia que presenta el circuito".

El voltaje entre dos puntos de un circuito es siempre igual al producto de la intensidad de corriente que circula entre esos dos puntos por la resistencia eléctrica que haya entre ellos.

Matemáticamente se expresa así:

$$\text{TENSIÓN} = \text{INTENSIDAD} \times \text{RESISTENCIA}$$

$$V = I \times R$$

2.3. Potencia Eléctrica

Energía eléctrica consumida por un circuito

La energía que un generador produce para mantener una corriente es consumida por los receptores. Esta energía puede ser transformada en diferentes tipos de energía dependiendo del tipo de receptor:

- Motores: transforman la energía eléctrica en mecánica de rotación.
- Lámparas: transforman la energía eléctrica en energía luminosa.
- Radiadores: transforman la energía eléctrica en calor.

Cuando una corriente I fluye por un circuito eléctrico, bajo una tensión V , la energía consumida por el circuito en un tiempo determinado t se expresa de la siguiente manera:

$$\text{ENERGÍA} = \text{TENSIÓN} \times \text{INTENSIDAD} \times \text{TIEMPO}$$

$$E = V \cdot I \cdot t$$

Aplicando la ley de Ohm, $V = I \cdot R$, podemos poner que la energía consumida por el circuito se expresa:

$$\text{ENERGÍA} = \text{INTENSIDAD}^2 \times \text{RESISTENCIA} \times \text{TIEMPO}$$

$$E = I^2 \cdot R \cdot t$$

La energía se mide, en el sistema internacional, en **julios (J)**.

Potencia eléctrica

Si expresamos la energía que suministra el generador por segundo tenemos la potencia eléctrica que ofrece el generador. Así, podemos definir la potencia de la siguiente manera:

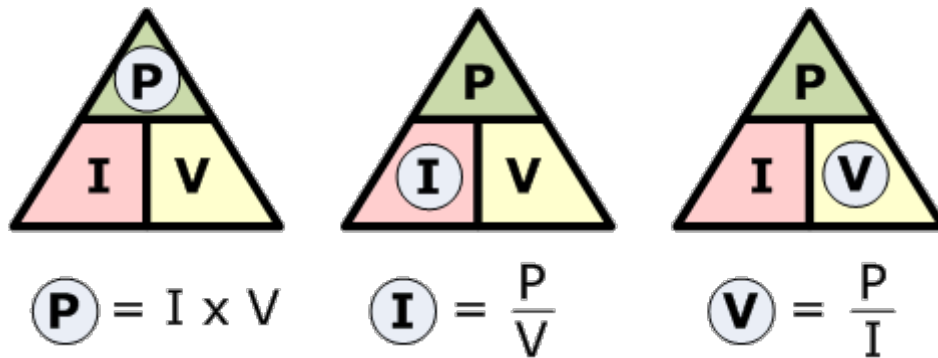
"La potencia eléctrica es la energía que proporciona el generador a los electrones cada segundo o la energía que consume un dispositivo conectado a un circuito cada segundo."

Como hemos visto arriba, la energía en un circuito eléctrico se calcula $E = V \cdot I \cdot t$. Si dividimos la energía que se pone en juego en el circuito entre el tiempo que está circulando la corriente tenemos la expresión de la potencia:

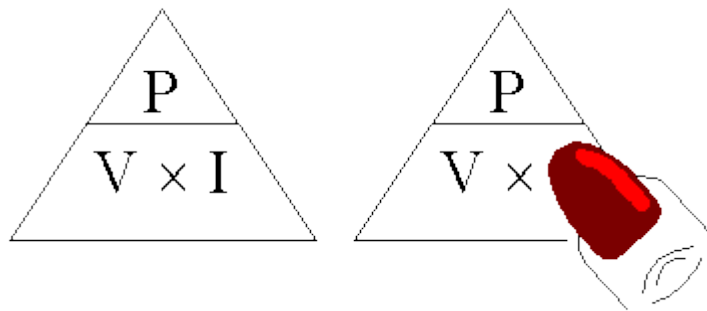
POTENCIA = VOLTAJE x INTENSIDAD

$$P = V \times I$$

Una manera de recordar la expresión de la potencia es usando un triángulo como el siguiente:



Memoriza las posiciones de los símbolos. P es potencia, V es tensión e I es intensidad. Si deseas conocer la potencia, cubre su símbolo y lo que queda es $I \times V$. ¿Quieres saber el voltaje? Cúbrelo y lo que queda es $P \div I$, o la potencia dividida por la intensidad.



Su unidad de medida de la potencia es el **watio (W)**, aunque se emplea con mucha frecuencia su múltiplo, el **kilowatio (kW)**.

ATENCIÓN: No confundas el **kW·h** con una unidad de potencia, pues es el producto de potencia (kW) por tiempo (h), luego es una unidad de **energía** (recuerda que $E = V \cdot I \cdot t = P \cdot t$)

2.4. Ley De Joule

Veamos ahora en qué se emplea la energía consumida por un circuito eléctrico.

El caso más sencillo es el que vemos en la animación siguiente: una resistencia unida a un generador. Se produce un calor Q.

Puedes variar los valores de la tensión V y de la resistencia R y comprueba qué sucede con el calor Q generado.

Los electrones que recorren el circuito adquieren energía del generador, pero la pierden en choques con los átomos del conductor, en forma de calor irradiado al ambiente.

Joule estudió este fenómeno, y dedujo la siguiente relación: el calor que se producía era el resultante de multiplicar la resistencia del conductor por el cuadrado de la intensidad que lo recorría y por el tiempo que estaba conectado al generador. Esta relación se conoce como Ley de Joule.

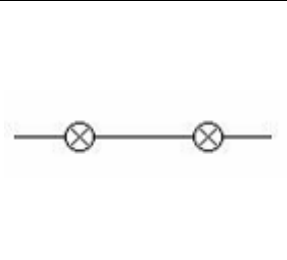
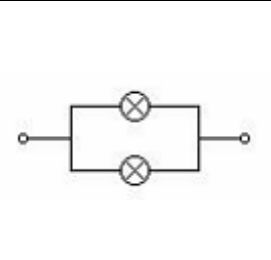
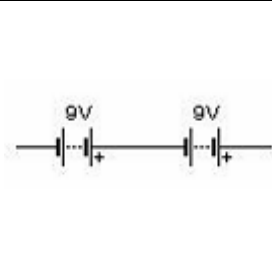
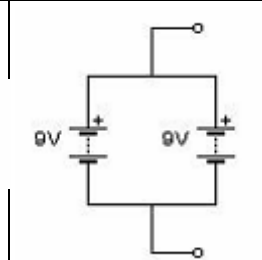
Le **ley de Joule** nos dice que el calor generado al atravesar una corriente I, un conductor de resistencia R durante un tiempo t es igual a

$$Q = I^2 \times R \times t$$

Si el valor de Q lo queremos expresar en calorías, basta recordar que 1 J = 0,24 calorías. La expresión resultante es $Q = I^2 \times R \times t \times 0,24 \text{ cal}$

3. TIPOS DE CIRCUITOS: CONEXIONES

Por complicado que pueda llegar a ser un circuito eléctrico **solo hay dos modos básicos de conectar componentes en un circuito**: conexionado en serie o conexionado en paralelo.

			
2 bombillas en serie	2 bombillas en paralelo	2 pilas de 9 V en serie	2 pilas de 9 V en paralelo

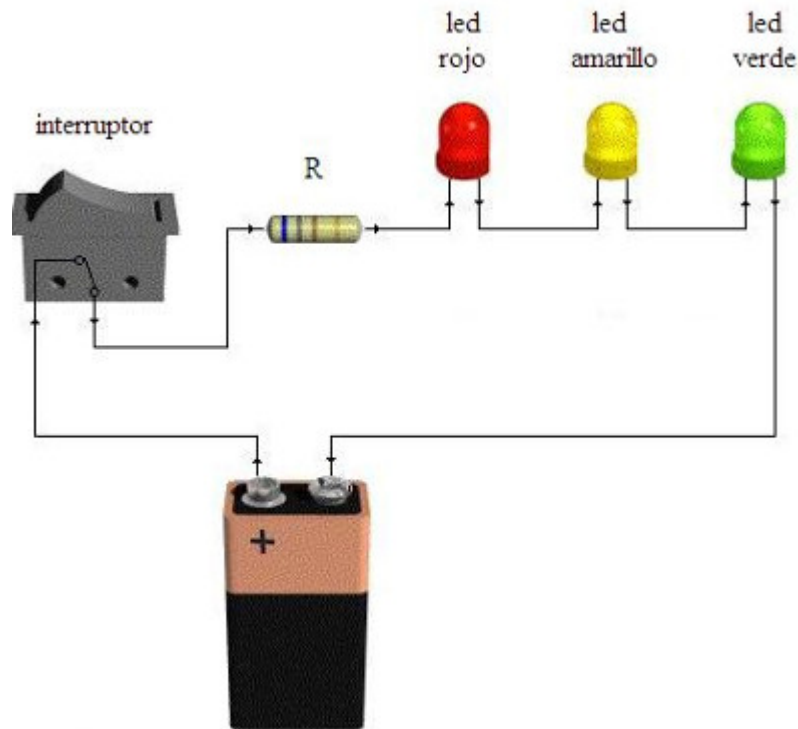
- **En serie**, si se pone un componente detrás de otro, solo hay un único camino para el paso de la corriente.
- **En paralelo**, si se conectan los componentes formando ramas separadas, sí hay diferentes caminos para el paso de la corriente.

Según lo que se quiera conseguir con la conexión, se debe emplear una conexión en serie o una en paralelo. En la siguiente tabla se resumen las conexiones de generadores (pilas) y de receptores (se toma como ejemplo las lámparas):

	Pilas	Lámparas
EN SERIE	Se suministra al circuito más voltaje que si solo se emplea una pila. No aumenta la duración de las pilas.	Por las dos circula la misma intensidad de corriente y se reparten la tensión que suministra la pila. Cada una de ellas lucirá menos que si estuviera sola y consumirá menos potencia .
EN PARALELO	Se sigue suministrando al circuito el mismo voltaje que con una sola pila. Aumenta la duración de las pilas.	En los extremos de la conexión cae la misma tensión que si estuviese una sola lámpara. Cada una de ellas lucirá igual que si estuviese sola y consumirá la misma potencia .

3.1. Asociación en serie

Dos o más elementos de un circuito están asociados en **serie** si están conectados de modo que la corriente pase por todos ellos, uno a continuación del otro.



La resistencia equivalente **R_{eq}** en este circuito es igual a la **suma** de las resistencias individuales que contiene.

En un circuito serie, la resistencia total **R_{eq}** es igual a la suma de todas las resistencias ($R_1 + R_2 + R_3 + \dots$). Si hay dos resistencias en serie, la resistencia equivalente del circuito es:

$$R_{eq} = R_1 + R_2$$

La **intensidad** que pasa por las resistencias es la misma y se puede calcular aplicando la ley de Ohm. En el caso de dos resistencias en

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{R_1 + R_2}$$

serie:

Por otra parte, la tensión que suministra la pila se reparte entre cada elemento del circuito:

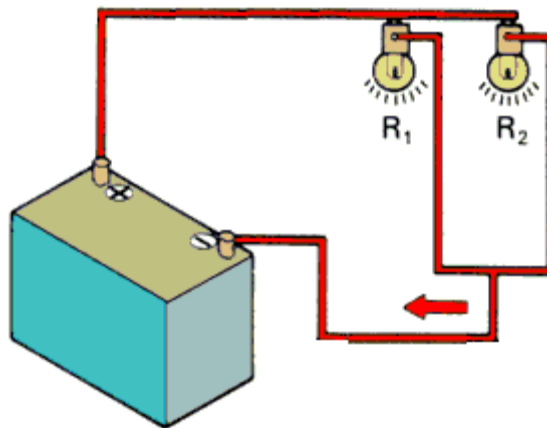
$$V = V_1 + V_2$$

3.2. Asociación en paralelo

Una asociación en paralelo tiene más de una trayectoria para el flujo de corriente. Se aplica la misma tensión a través de cada rama.

Si la resistencia de carga en cada rama es la misma, la intensidad de corriente que circula por cada rama será la misma. Por el contrario, si la resistencia en cada rama es diferente, la intensidad de corriente en cada rama será diferente.

Si una rama del circuito está abierta, la corriente continuará fluyendo hacia las otras ramas.



Asociación en paralelo

La resistencia equivalente **Req** en este circuito se calcula de la siguiente forma: el inverso de la Req es la suma de los inversos de las resistencias individuales.

$$\frac{1}{R_{eq}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots$$

En el caso de dos resistencias, la resistencia equivalente del circuito

$$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$$

será:

De lo anterior, la intensidad de corriente total I que fluye por el circuito se puede determinar a partir de la ley de Ohm como sigue:

$$I = \frac{V}{R_{eq}} = \frac{V}{\frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}}} = V \frac{R_1 + R_2}{R_1 R_2}$$

Esta es la intensidad de corriente total, que se reparte entre cada rama del circuito. Así, en el caso de haber dos ramas: $I = I_1 + I_2$

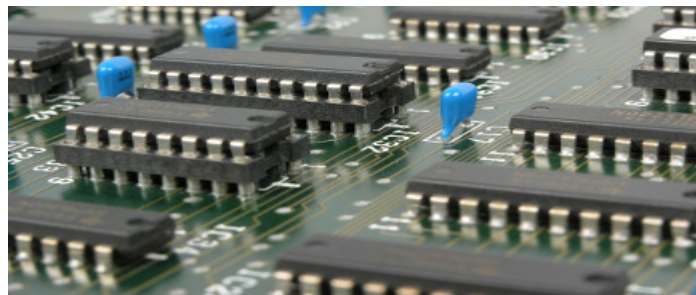
Dado que la tensión V del generador se aplica por igual a todas las resistencias (por estar conectadas a puntos comunes), la intensidad de las corrientes I_1 e I_2 se pueden determinar a partir de la ley de Ohm como sigue:

$$I_1 = \frac{V}{R_1} \quad I_2 = \frac{V}{R_2}$$

4. ELECTRÓNICA

Los circuitos electrónicos son un tipo circuitos eléctricos que utilizan componentes específicos (componentes electrónicos).

La electrónica está tan presente en nuestra vida como lo está la electricidad: los teléfonos móviles y las tablets, la televisión, el ordenador, las videoconsolas, los mandos a distancia, el portero automático, la cámara de fotos, el horno, el microondas... En todos estos dispositivos se pueden encontrar circuitos electrónicos.



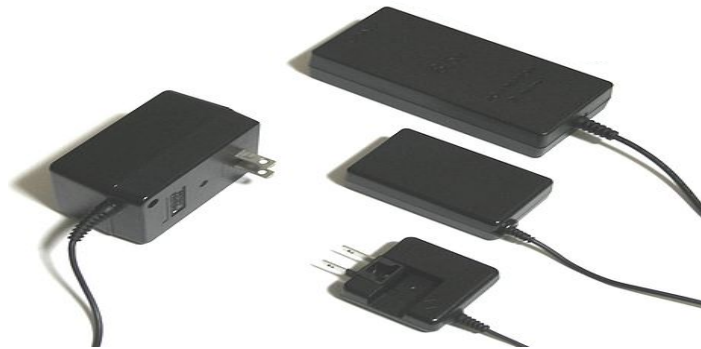
Muchos de estos componentes electrónicos están fabricados por materiales **semiconductores**, que permiten el paso o no de la corriente en determinadas circunstancias.

Fuentes de alimentación

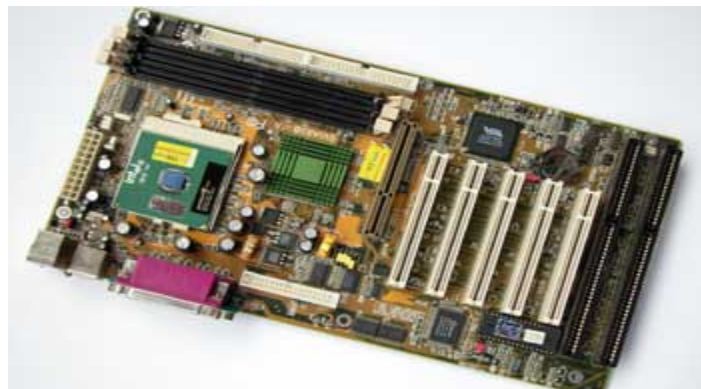
Los circuitos electrónicos funcionan con **corriente continua**. Por diversos motivos, en los enchufes de nuestras casas disponemos solo de corriente alterna. Por eso, no podemos enchufar directamente a ellos los aparatos electrónicos.

Para poder conectar los circuitos electrónicos a la red eléctrica hay dispositivos que permiten convertir la corriente alterna en corriente continua: **las fuentes de alimentación**.

Todos los aparatos electrónicos que enchufamos a la red o bien disponen internamente de una fuente de alimentación (por ejemplo: televisores, ordenadores...) o bien se conectan a través de una fuente de alimentación (que recibe nombres muy variados: transformador, convertidor, cargador, alimentador...)



En el siguiente apartado vamos a ver los componentes básicos de un circuito electrónicos, que se suelen montar en placas como la que se muestra en la imagen:



4.1. Componentes electrónicos

Resistencias

En electrónica se trabaja con resistencias más pequeñas que en los circuitos eléctricos, aunque su función es la misma: al oponerse al paso de la corriente, limitan el valor de la intensidad que pasa por el circuito.

En la imagen se muestran las resistencias usadas en los circuitos electrónicos. Están fabricadas normalmente de carbono.



Las bandas de colores que aparecen en las resistencias nos sirven para saber cuántos ohmios (Ω) tienen.

En los circuitos electrónicos también encontramos resistencias variables: los **potenciómetros**.

Algunos potenciómetros tienen una palanca para que podamos modificar su valor girándola. En otros, su valor se modifica haciendo girar la pieza de dentro con un destornillador.

En la imagen se muestran dos potenciómetros: uno con palanca y otro sin palanca.



Potenciómetros

Hay otras resistencias, también variables como los potenciómetros, pero que tienen la propiedad de que su valor varía en función de la luz que reciben: las fotoresistencias o **LDR** (Light Dependant Resistor).



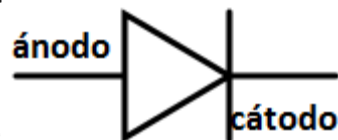
Diodos

Los diodos son componentes semiconductores que dejan pasar la corriente en un sentido y la bloquean en el sentido contrario.



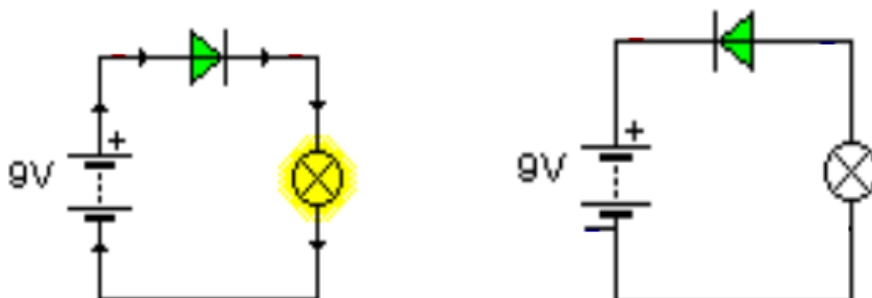
Diodo

Está formado por dos electrodos: el ánodo y el cátodo. El símbolo del diodo



es el siguiente

Su funcionamiento puede ser en polarización directa, cuando permite el paso de la corriente, o en polarización inversa, cuando no permite el paso de la corriente. Lo podemos ver en las siguientes imágenes:



Polarización directa de un diodo Polarización inversa de un diodo

En polarización directa, el ánodo del diodo se conecta al polo positivo del generador y en inversa al polo negativo.

Un tipo de diodos muy presente en los circuitos electrónicos son los diodos LED (Light Emitter Diode), muy usados actualmente en iluminación. Estos diodos emiten luz cuando trabajan en polarización directa.



Condensadores

Son componentes capaces de acumular carga eléctrica que luego pueden liberar cuando interese, es decir, pueden proporcionar corriente durante un tiempo limitado.

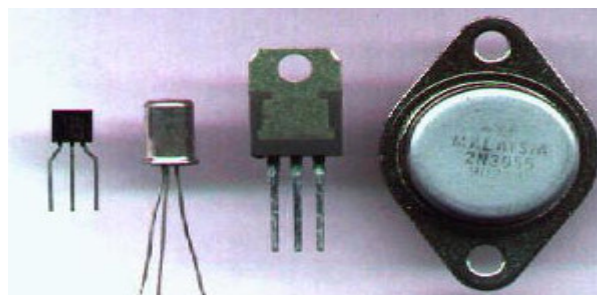


Condensadores

La **capacidad** del condensador nos indica la cantidad de carga que éste puede acumular. Se mide en faradios (F) o, si es pequeña, en milifaradios (mF) o microfaradios (μ F).

Transistores

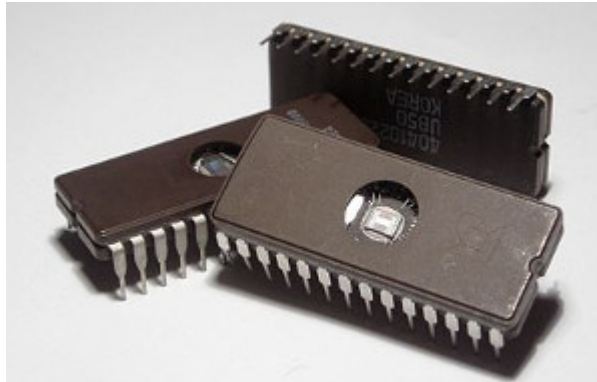
Son dispositivos semiconductores que constan de tres terminales llamados emisor (E), base (B) y colector (C).



Transistores

Dependiendo de la tensión a la que se conecte y de su conexionado puede funcionar como un **interruptor** (abierto o cerrado) o como un **amplificador** de corriente.

Actualmente se encuentran prácticamente en todos los aparatos electrónicos de uso diario tales como teléfonos, tablets, radios, televisores, reproductores de audio y video, ordenadores, lámparas fluorescentes, etc., aunque casi siempre dentro de los llamados **circuitos integrados**, como el que se muestra en la imagen.



Circuitos integrados

Los componentes electrónicos básicos más utilizados son las resistencias, los diodos, los condensadores y los transistores.

TEMA 3. TELECOMUNICACIONES Y ROBÓTICA.

1. TRIGONOMETRÍA

La palabra trigonometría es de origen griego: trígono= triángulo y metron= medida, así trigonometría es la medida de los triángulos.

La trigonometría estudia las relaciones que existen entre los seis elementos de un triángulo: los tres lados y los tres ángulos. Cuando conocemos tres de ellos, con tal de que uno sea un lado la trigonometría nos enseña a resolver el triángulo.

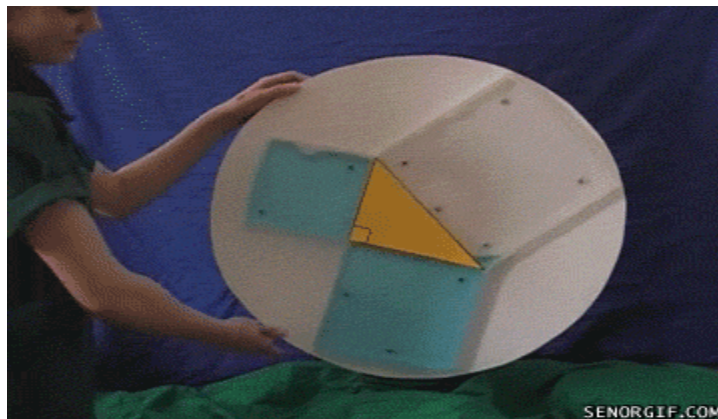
La trigonometría se usa en muchos campos técnicos, entre ellos el de la navegación y el posicionamiento de objetos.

Teorema de Pitágoras

La relación más importante para poder resolver un triángulo es el teorema de Pitágoras: en un triángulo rectángulo, de catetos b y c , y de hipotenusa a , se cumple que

$$b^2 + c^2 = a^2$$

La imagen es una demostración gráfica del teorema:



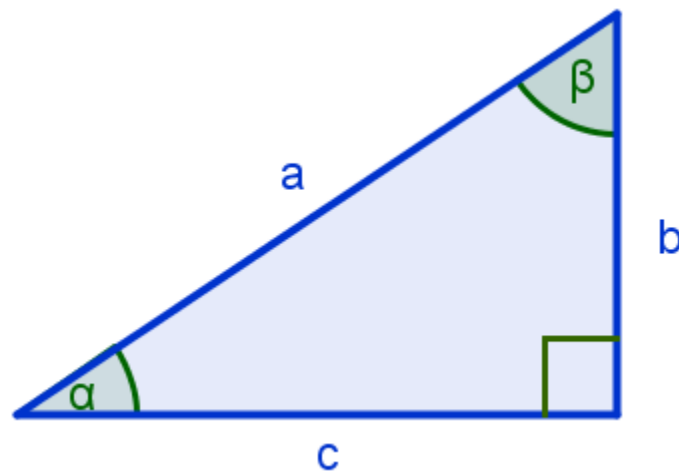
Cateto opuesto y cateto adyacente de un ángulo

La **razón o cociente** entre dos lados de un **triángulo rectángulo** determina su forma.

Para estudiar las razones trigonométricas vamos a utilizar los conceptos "cateto opuesto" y "cateto adyacente" (o "cateto contiguo"). Vamos a ver cual es cada uno de ellos.

Como sabemos, en un triángulo rectángulo hay tres ángulos, un ángulo de 90° que es el que forman los dos catetos y dos ángulos agudos (menores de 90°), formados cada uno de ellos por un cateto y la hipotenusa.

El cateto opuesto a un ángulo agudo, es el que está justo frente a dicho ángulo, y el cateto contiguo a un ángulo agudo es el que forma parte del ángulo. Vamos a verlo con el siguiente ejemplo:



El **cateto opuesto** al ángulo α es "b" porque es el cateto que está justo frente a α

El **cateto adyacente o contiguo** al ángulo α es "c" porque es el cateto que forma parte del ángulo α , ya que el otro lado del ángulo, el lado "a", es la hipotenusa.

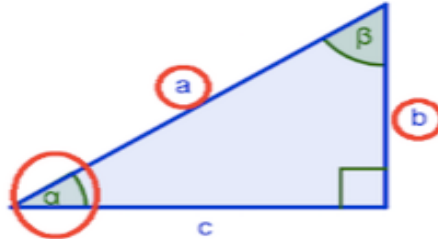
1.1. Seno, Coseno y Tangente

En las siguientes imágenes vamos a ver cuáles son las razones trigonométricas de un ángulo agudo

Seno de un ángulo

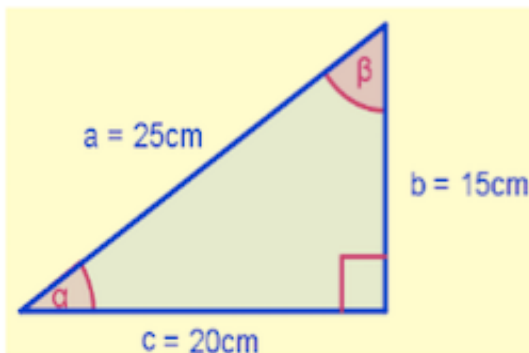
Definimos el seno del ángulo α :

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{b}{a}$$



Seno de un ángulo: ejercicio resuelto

Dado el triángulo de la figura:



a) Calcula el $\text{sen } \alpha$

$$\text{sen } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{15}{25} = 0,6$$

b) Calcula el $\text{sen } \beta$

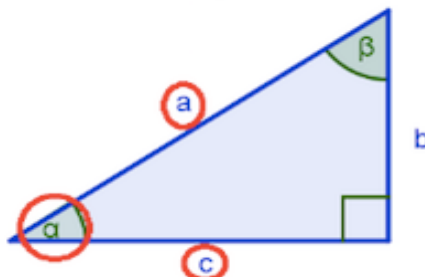
Aplicamos otra vez la fórmula del seno, pero recuerda que el cateto opuesto a β es el que está frente al ángulo β

$$\text{sen } \beta = \frac{\text{cateto opuesto}}{\text{hipotenusa}} = \frac{20}{25} = 0,8$$

Coseno de un ángulo

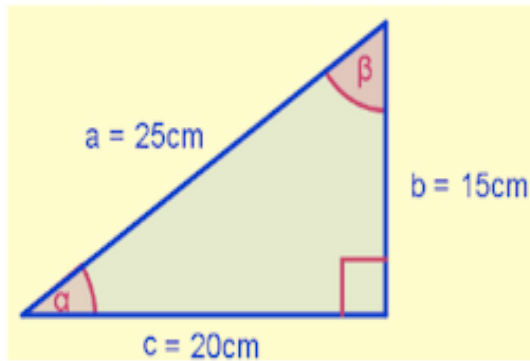
Definimos el coseno del ángulo α :

$$\text{cos } \alpha = \frac{\text{cateto adyacente de } \alpha}{\text{hipotenusa}} = \frac{c}{a}$$



Coseno de un ángulo: ejercicio resuelto

Dado el triángulo de la figura:



a) Calcula el $\cos \alpha$

$$\cos \alpha = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{20}{25} = 0,8$$

b) Calcula el $\cos \beta$

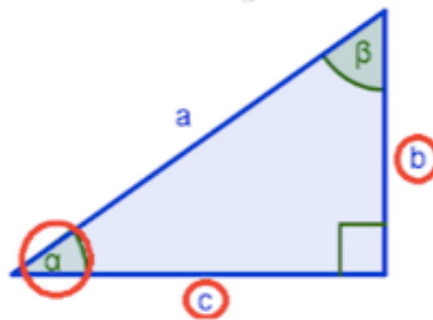
Aplicamos otra vez la fórmula del coseno, pero recuerda que el cateto adyacente a β es el que forma parte del ángulo β

$$\cos \beta = \frac{\text{cateto adyacente}}{\text{hipotenusa}} = \frac{15}{25} = 0,6$$

Tangente de un ángulo

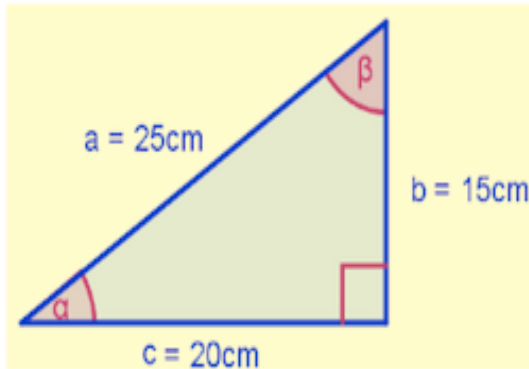
Definimos la tangente del ángulo α :

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto de } \alpha}{\text{cateto adyacente de } \alpha} = \frac{b}{c}$$



Tangente de un ángulo: ejercicio resuelto

Dado el triángulo de la figura:



a) Calcula la $\text{tg } \alpha$

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{cateto opuesto a } \alpha}{\text{cateto adyacente a } \alpha} = \frac{15}{20} = 0,75$$

b) Calcula la $\text{tg } \beta$

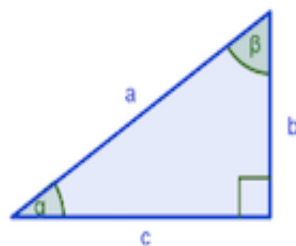
$$\text{tg } \beta = \frac{\text{cateto opuesto a } \beta}{\text{cateto adyacente a } \beta} = \frac{20}{15} = 1,333\dots$$

Observa que aquí $\text{tg } \beta > 1$. Solo la tangente de un ángulo puede ser mayor que 1, nunca el seno ni el coseno, que como mucho pueden llegar a valer 1.

Razones inversas

Las inversas del seno, coseno y tangente reciben el nombre de cosecante, secante y cotangente respectivamente.

En la imagen puedes ver cómo se calculan a partir de los lados del triángulo.

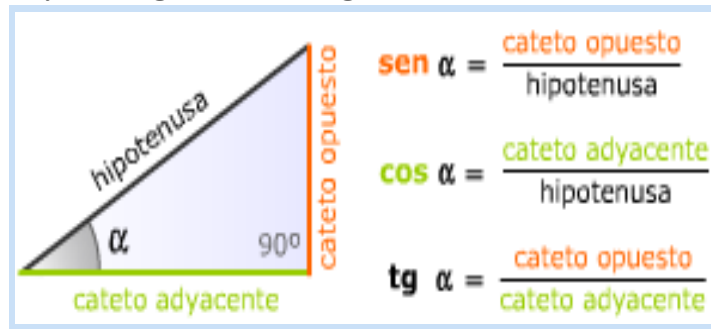


$$\text{cosec } \alpha = \frac{1}{\text{sen } \alpha} = \frac{a}{b}$$

$$\text{sec } \alpha = \frac{1}{\text{cos } \alpha} = \frac{a}{c}$$

$$\text{cotg } \alpha = \frac{1}{\text{tg } \alpha} = \frac{c}{b}$$

Las razones trigonométricas más importantes de un ángulo agudo son el seno, el coseno y la tangente del ángulo.



Usando la calculadora

En las siguientes imágenes, puedes ver cómo se usa la calculadora para conocer los valores de las razones trigonométricas de un ángulo y cómo, partiendo de ellas, se puede conocer el valor de dicho ángulo.

Seno de un ángulo: cálculos

Vamos a calcular el $\text{sen } \alpha$ y $\text{sen } \beta$ dado el triángulo de la imagen

La tecla para calcular el seno de un ángulo es



Hay que pulsar primero el valor del ángulo y después la tecla del seno, así:

63,43

La calculadora nos devuelve el número 0,89438856, pero no necesitamos escribir tantos decimales y podemos dar una aproximación de ese número. Así, $\text{sen } \alpha = \text{sen } 63,43^\circ = 0,89$.

De igual forma 26,57 . Luego $\text{sen } \beta = \text{sen } 26,57^\circ = 0,45$



Cálculo de un ángulo sabiendo su seno

Si conocemos el valor del seno de un ángulo es muy sencillo con la calculadora conocer el valor del ángulo.

Por ejemplo, si sabemos que $\text{sen } \alpha = 0,6$ para calcular la medida de α hacemos:



La calculadora nos devuelve $\alpha = 36,86989765$.

No necesitamos escribir tantos decimales, podemos aproximar el número que nos da la calculadora con dos decimales y escribir $\alpha = 36,87^\circ$


Coseno de un ángulo: cálculos

Vamos a calcular el $\cos \alpha$ y $\cos \beta$ dado el triángulo de la imagen

La tecla para calcular el coseno de un ángulo es



Hay que pulsar primero el valor del ángulo y después la tecla del seno, así:

63,43 

La calculadora nos devuelve el número 0,447290848, pero no necesitamos escribir tantos decimales y podemos dar una aproximación de ese número. Así, $\cos \alpha = \cos 63,43^\circ = 0,45$.

De igual forma 26,57 . Luego $\cos \beta = \cos 26,57^\circ = 0,89$



Cálculo de un ángulo sabiendo su coseno

Si conocemos el valor del coseno de un ángulo es muy sencillo con la calculadora conocer el valor del ángulo.

Por ejemplo, si sabemos que $\cos \alpha = 0,8$ para calcular la medida de α hacemos:

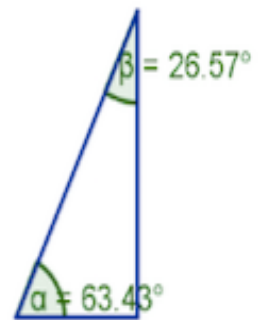


La calculadora nos devuelve $\alpha = 36,86989765$.

No necesitamos escribir tantos decimales y podemos aproximar el número que nos da la calculadora con dos decimales y escribir $\alpha = 36,87^\circ$

Tangente de un ángulo: cálculos


Vamos a calcular la $\operatorname{tg} \alpha$ y $\operatorname{tg} \beta$ dado el triángulo de la imagen



La tecla para calcular el coseno de un ángulo es



Hay que pulsar primero el valor del ángulo y después la tecla del seno, así:

63,43 

La calculadora nos devuelve el número 1.999568208319, pero no necesitamos escribir tantos decimales y podemos dar una aproximación de ese número. Así, $\operatorname{tg} \alpha = \operatorname{tg} 63,43^\circ = 2,00$.

De igual forma 26,57 . Luego $\operatorname{tg} \beta = \operatorname{tg} 26,57^\circ = 0,50$

Cálculo de un ángulo sabiendo su tangente

Si conocemos el valor de la tangente de un ángulo es muy sencillo con la calculadora conocer el valor del ángulo.

Por ejemplo, si sabemos que $\text{tg } \alpha = 0,75$ para calcular la medida de α hacemos:



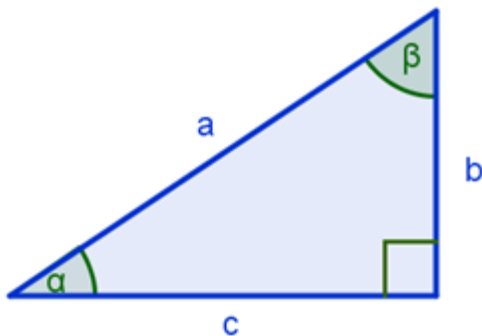
La calculadora nos devuelve $\alpha = 36,86989765$.

No necesitamos escribir tantos decimales y podemos aproximar el número que nos da la calculadora con dos decimales y escribir $\alpha = 36,87^\circ$

1.2. Relaciones entre las razones trigonométricas

Fórmula fundamental de la trigonometría

Dado el triángulo de la figura



$$\text{sen } \alpha = \frac{b}{a} \quad \text{cos } \alpha = \frac{c}{a} \quad \text{tg } \alpha = \frac{c}{b}$$

sabemos que

Si ahora partimos del teorema de Pitágoras $a^2 = b^2 + c^2$

$$\frac{a^2}{a^2} = \frac{b^2}{a^2} + \frac{c^2}{a^2}$$

Dividimos la expresión por a^2

Sustituimos por sus valores y obtenemos $1 = \text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha$

Se conoce como fórmula fundamental de la trigonometría a la siguiente expresión que relaciona el seno y el coseno de un ángulo:

$$1 = \text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha$$

Relación de la tangente con el seno y el coseno

Si ahora dividimos el seno y el coseno del ángulo α

$$\frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{\frac{b}{a}}{\frac{c}{a}} = \frac{b}{c} = \text{tg } \alpha$$

Así quedan relacionados el seno, el coseno y la tangente de un ángulo

La tangente, el seno y el coseno de un ángulo se relacionan a través de la expresión siguiente:

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha}$$

Para saber más

Las dos relaciones entre seno, coseno y tangente de un ángulo permiten calcular dos de ellas conocidas la tercera.

Si conocemos el $\text{sen } \alpha$, podemos conocer el $\text{cos } \alpha$ y la $\text{tg } \alpha$, ya que

Como $1 = \text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha$, si despejamos el coseno:

$$\text{cos } \alpha = \sqrt{1 - \text{sen}^2 \alpha}$$

Y como

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{\text{sen } \alpha}{\sqrt{1 - \text{sen}^2 \alpha}}$$

De la misma forma, si conocemos el $\text{cos } \alpha$, podemos conocer el $\text{sen } \alpha$ y la $\text{tg } \alpha$, ya que

Como $1 = \text{sen}^2 \alpha + \text{cos}^2 \alpha$, si despejamos el seno:

$$\text{sen } \alpha = \sqrt{1 - \text{cos}^2 \alpha}$$

Y como

$$\text{tg } \alpha = \frac{\text{sen } \alpha}{\text{cos } \alpha} = \frac{\sqrt{1 - \text{cos}^2 \alpha}}{\text{cos } \alpha}$$

2. TELECOMUNICACIONES

Las **telecomunicaciones** son las comunicaciones realizadas a distancia, sin emplear cables, es decir, se realiza una comunicación inalámbrica.

En los sistemas de comunicación **inalámbrico**, la información que queremos transmitir, como sonidos, imágenes y datos es codificada en forma de ondas electromagnéticas.

Los elementos de las comunicaciones inalámbricas son:



- Transmisor: se encarga de generar, codificar y amplificar la información que se va a transmitir.
- Antena transmisora: su función es transmitir la señal y propagarla.
- Antena receptora: es la encargada de recoger la señal y enviarla al receptor.
- Receptor: su función es reconstruir la información transmitida.

A veces es necesario intercalar estaciones terrestres que distribuyan y amplifiquen la señal para que llegue en buenas condiciones a su destino.

Estos elementos de comunicación están presentes en elementos tan cotidianos hoy en día como los teléfonos móviles y los GPS, que vamos a desarrollar en los siguientes apartados.

2.1. Telefonía Móvil

El **teléfono móvil** es un dispositivo inalámbrico y portátil que permite la comunicación por voz, a través de mensajes de texto y generalmente con conexión a Internet.

Vamos a ver a continuación cuáles son los procesos que se dan lugar entre una llamada desde un teléfono móvil y su posterior recepción por otro.

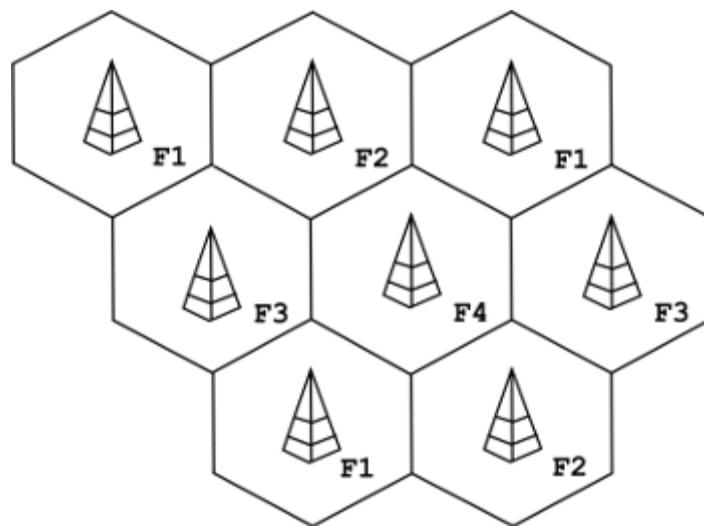
Funcionamiento de la telefonía móvil

Para poder establecer comunicación a través de un teléfono móvil es necesario disponer de:

- Una **red** de comunicaciones (o red de telefonía móvil) que está compuesta de antenas repartidas por la superficie terrestre.
- Los **terminales** (o teléfonos móviles) que permiten el acceso a dicha red.

Tanto las antenas como los terminales son emisores-receptores de ondas electromagnéticas.

La operadora reparte el área en varios espacios, llamados **células**, normalmente hexagonales, como en un juego de tablero, creando una inmensa red de hexágonos. De ahí viene el nombre de celular que en los países hispanohablantes le dan al teléfono móvil.



Red hexagonal

La forma hexagonal es la forma geométrica que permite ocupar todo el espacio, cosa que no ocurriría si fueran circunferencias.

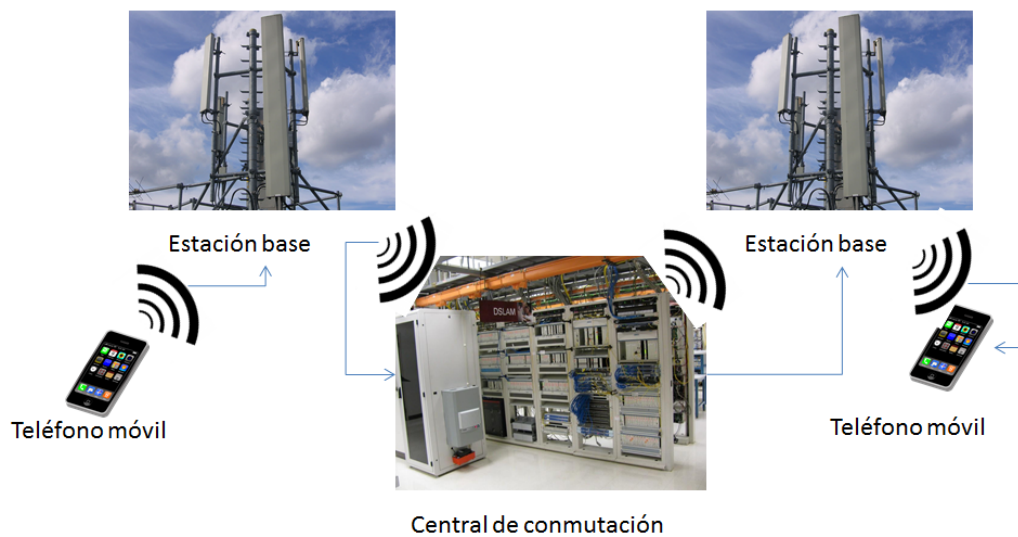
En cada célula hay una **estación base** que será una antena que tiene una amplitud para emitir y recibir en ese hexágono de espacio (célula).

Cada célula utiliza varias decenas de canales. Un canal es por donde se puede emitir una llamada, es decir que por cada célula se pueden emitir varias decenas de llamadas diferentes simultáneas (una por canal).

Cada canal emite las señales (es decir, las ondas electromagnéticas) a una frecuencia diferente, lo que da la posibilidad de que varias decenas de personas puedan comunicarse simultáneamente en cada célula sin interferirse unas con otras, una llamada se emite por un canal de la célula a una frecuencia concreta, por eso es única.

Cuando una persona se mueve de una célula para otra, pasa a utilizar una de las frecuencias de la nueva célula (se une a un canal de la nueva célula), dejando libre el canal de la célula anterior para ser usada por otra persona.

El funcionamiento de la telefonía móvil implica el uso de terminales (los teléfonos móviles) dentro de una red de antenas (las estaciones base) que se comunican entre sí por mediación de una central de conmutación.



Funcionamiento de la red de telefonía móvil

Imagen de elaboración propia

La **central de conmutación** es la que permite la conexión entre dos terminales concretos. Cuando un teléfono hace una llamada, se conecta con la central de conmutación de la estación base más cercana y que pertenezca a la red del su operador.

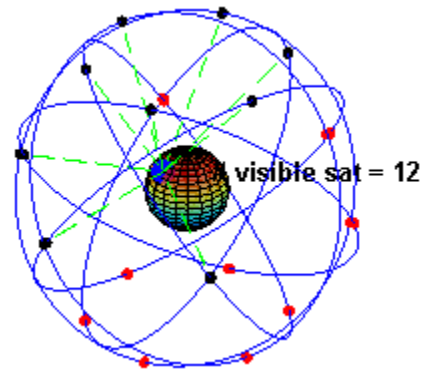
La central de conmutación busca al destinatario deseado (identificado por su número de teléfono móvil receptor), en la red de estaciones bases, hasta encontrar dentro de la que está en ese momento y conecta las dos estaciones bases emitiendo un aviso de llamada al teléfono receptor. Si el receptor acepta la llamada los pone en contacto por un canal.

2.2. GPS

Los sistemas de posicionamiento global o **GPS** (Global Positioning System) permiten determinar la posición de objetos, personas o vehículos con una precisión hasta de centímetros en cualquier parte del mundo.

Los elementos de los sistemas de posicionamiento global son:

- Un conjunto de **satélites artificiales**, que están orbitando alrededor de la Tierra.



- **Estaciones** terrestres, que supervisan el funcionamiento del sistema.
- **Receptores**, con mapas incorporados, redes de carreteras o planos que ayudan al usuario del sistema a localizar una localización determinada.



El GPS consta de una red de **24 satélites** en órbita a 20.000 km con trayectorias sincronizadas y que cubren toda la superficie terrestre. Esos satélites son utilizados como puntos de referencia para las ubicaciones en la superficie de la Tierra.

El funcionamiento del sistema GPS se basa en el principio matemático de la triangulación para dar las coordenadas (longitud y latitud), la altura y el tiempo en los que se encuentra un objeto.

Funcionamiento del GPS

El funcionamiento del sistema GPS se basa en el principio matemático de la **triangulación**, como los sistemas antiguos de navegación.

Supongamos que queremos saber nuestra posición exacta. Para calcularla tendremos que conocer a **qué distancia** estamos respecto a **tres** de esos satélites para así "triangular" nuestra posición en cualquier lugar de la Tierra.

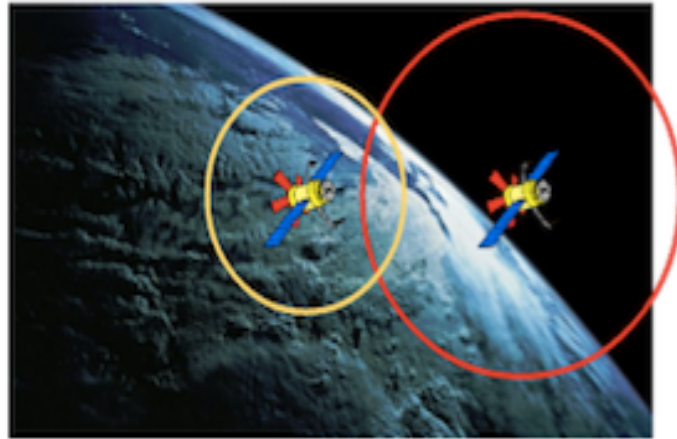
A su vez la distancia a cada satélite se determinará midiendo el tiempo que tarda una señal de radio, emitida por él mismo, en alcanzar nuestro receptor de GPS, pues conocemos la velocidad de la señal, la velocidad de la luz $c = 300000 \text{ km/s}$.

En las siguientes imágenes se explica cómo se realiza la triangulación.

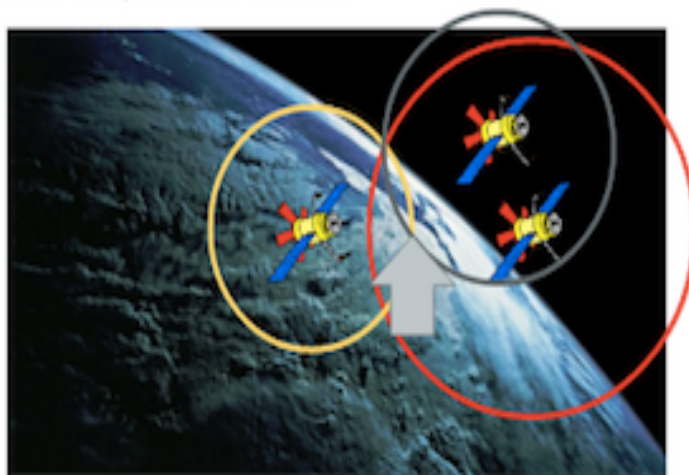
Medimos nuestra distancia a un **primer satélite** y resulta ser de 20.000 km. Esto indica que nuestra posición queda limitada a la superficie de una esfera que tiene como centro dicho satélite y cuyo radio es de 20.000 km.



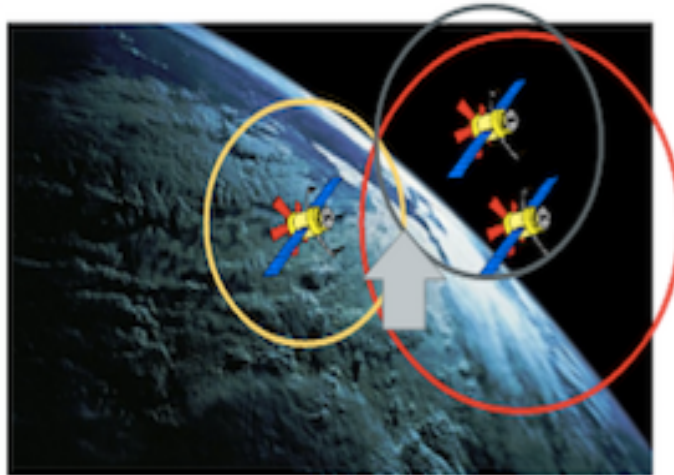
A continuación calcularemos nuestra distancia a un **segundo** satélite. Supongamos que nos hallamos a 19.000 km del mismo y por lo tanto sobre otra esfera con un radio de esa longitud. Ahora ya estamos en algún lugar de la circunferencia que resulta de la intersección de las dos esferas.



Si medimos nuestra distancia a un **tercer** satélite y descubrimos que estamos a 15.000 km del mismo, nuestra posición se restringirá aún más, concretamente a los dos puntos en los cuales esta nueva esfera corta la circunferencia que resulta de la intersección de las dos primeras esferas.



Así que, al medir nuestra distancia a tres satélites, limitamos nuestro posicionamiento a solo dos puntos posibles. Uno de los dos puntos obtenidos es descartado fácilmente por tener una ubicación demasiado lejana de la superficie terrestre.



¿Cómo podemos saber donde están exactamente los satélites? Todos ellos están a unos 20.000 km de altura en el espacio.

Esta altura es un gran beneficio para este caso, porque algo que está a esa altura está bien despejado de la atmósfera. Eso significa que orbitará de manera regular y predecible mediante ecuaciones matemáticas sencillas.

En tierra, todos los receptores de GPS tienen un calendario programado que les informan donde está cada satélite en el espacio, en cada momento.

Además las órbitas de los satélites son muy exactas, aunque con el fin de mantenerlas así, los satélites de GPS son monitoreados de manera constante por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, que utilizan radares muy precisos para controlar constantemente la exacta altura, posición y velocidad de cada satélite.

3. INTRODUCCIÓN A LA ROBÓTICA

En la actividad tecnológica, se ha procurado siempre buscar la eliminación de la posibilidad del fallo humano y una mejora de las condiciones de trabajo de los operarios.

Podemos distinguir tres fases en esa búsqueda de la optimización de las actividades tecnológicas: la mecanización, la automatización y la robotización.

Primera fase: mecanización

El operario pasa de hacer un trabajo manual a controlar o programar una máquina que realiza ese trabajo. Las máquinas no sólo reducen el trabajo manual sino el número de operarios ocupados en esa tarea.

Un ejemplo es el empleo de una cinta transportadora para trasladar objetos de un lugar a otro. En la imagen, tomada en 1947, el empleado supervisa las patatas, que son llevadas a otro punto para su embalaje.



Segunda Fase: automatización

En esta fase, la máquina puede realizar un trabajo sin la necesidad de un control permanente por parte del operario una vez que se ha puesto en marcha. El trabajo de éste es supervisar que el proceso de automatización se lleve correctamente, pudiendo hacerlo en una sala de control.

Si seguimos con el ejemplo de la cinta transportadora, la automatización se produce cuando se incorporan elementos a la cinta capaces de realizar la distribución de los objetos que transporta (por tamaños, colores, etc...) a través de sensores o elementos mecánicos.



Tercera fase: robotización

En esta última fase se sustituye, además del trabajo manual del operario, el de la toma de decisiones. De esta fase se encargan los robots, que son máquinas que reciben instrucciones a través de un programa y, sin necesidad de supervisión externa, toman decisiones.

3.1. Componente de un robot

En el apartado anterior hemos visto que la **máquina** es capaz de realizar un trabajo dirigido por un operario, el **autómata** es capaz de realizar el trabajo sencillo y repetitivo sin necesidad de supervisión y el **robot** es capaz de decidir qué trabajo tiene que hacer.

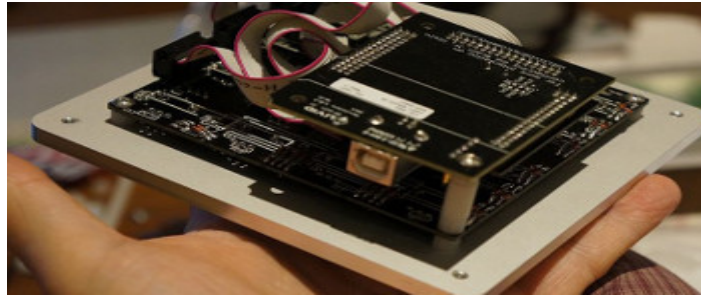
En un robot podemos distinguir los siguientes sistemas:

Sistema mecánico. Está formado por los componentes que hacen posible el movimiento del robot. Encontramos los siguientes componentes:

- Los motores o actuadores, que transforman la energía eléctrica en mecánica.
- Las articulaciones, que unen dos piezas móviles del robot.
- Las piezas auxiliares, como los engranajes, poleas, tubos y ruedas.
- La estructura interna y externa que puede ser de diferentes materiales, como el plástico y metales.

Sistema eléctrico: almacena y envía energía eléctrica a todos los componentes que la requieran. Está formado por baterías y cableado eléctrico.

Sistema de control: conjunto de circuitos electrónicos que indican a cada parte del robot cómo y cuando funcionar. El componente principal es el procesador o unidad central de procesamiento (CPU).



Podemos programar al robot para que realice una tarea específica. Mediante un dispositivo de entrada de datos, podemos comunicarnos con el procesador y éste enviará por todo el sistema de control nuestras instrucciones.

Sistema sensorial: recibe información del entorno y equivale a los sentidos del ser humano. Sus componentes son los sensores. Dependiendo del trabajo que realice el robot, podemos encontrar diferentes tipos de sensores. Los más comunes son:

- Sensores de sonido, que permiten detectar al robot las ondas sonoras.
- Sensores de distancia, que permiten determinar la proximidad o lejanía de un objeto.
- Sensores de contacto, que se activan cuando un objeto los toca.
- Sensores de luz, capaces de detectar un aumento o disminución de luminosidad o incluso color.
- Sensores de temperatura, que recogen datos de temperatura ambiente o de un objeto.



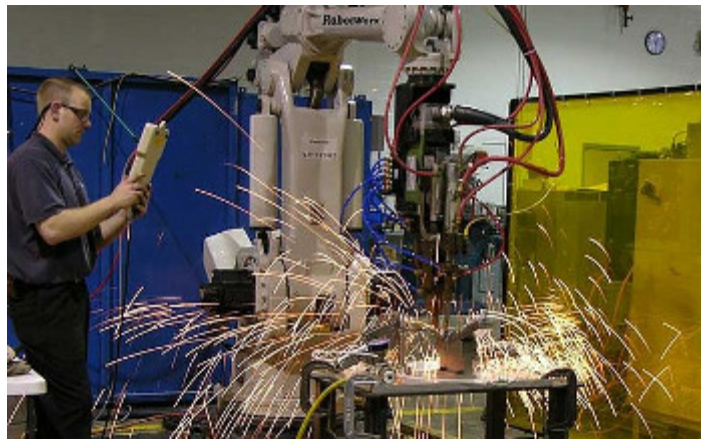
Un robot está formado por diferentes sistemas: mecánico, eléctrico, de control y sensorial.

3.2 Aplicaciones de la robótica

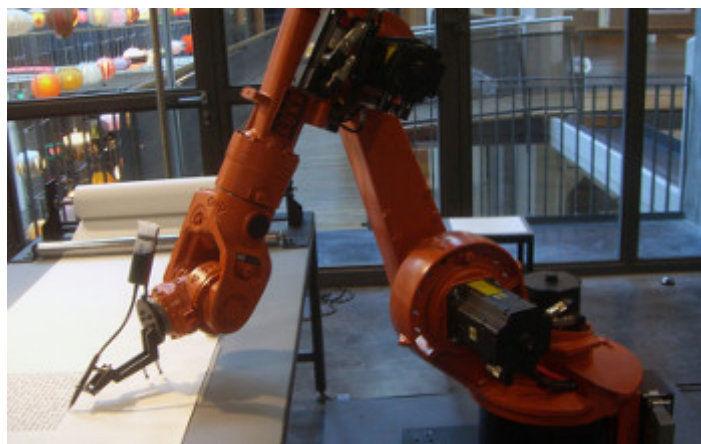
Aplicaciones industriales

Los robots ya forman parte cotidiana en la producción industrial y los podemos ver funcionando en multitud de procesos industriales:

- Procesos de soldadura: el robot puede soldar ahorrándole al operario el peligro de las altas temperaturas y los vapores tóxicos que se desprenden en el proceso.



- Aplicación de pintura, esmalte y adhesivos. Es un trabajo repetitivo adecuado para que lo haga una máquina en el que además se suele trabajar con productos tóxicos.
- Operaciones de corte. Tornos, fresadoras, taladrados, pulidos, etc. Las máquinas de control numérico permiten llevar a cabo estas operaciones con la máxima precisión y sin riesgo.
- Diseño de planos. Introduciendo las instrucciones apropiadas, el robot se encarga de hacer el trazado de planos complejos o de escribir.

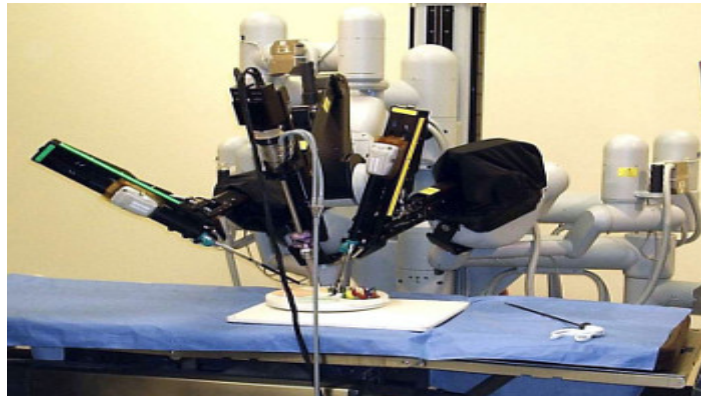


- **Movimiento de piezas.** Los robots se encargan de colocar las piezas o los materiales en plataformas, de suministrárselas a las máquinas o de extraer de estas últimas los productos terminados.
- **Montaje y ensamblado.** Son robots quienes se encargan de piezas muy pequeñas necesitadas de una gran precisión, como pueden ser los componentes eléctricos o electrónicos.

Otras aplicaciones

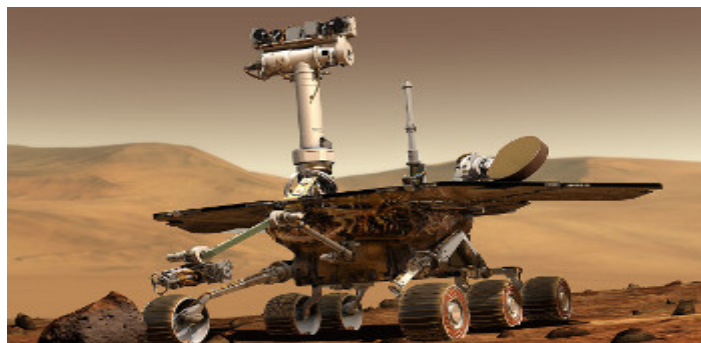
Además de en la industria, el uso de robots se ha extendido a numerosos campos.

- **Medicina:** podemos encontrar robots en el laboratorio (preparación de muestras y toma y análisis de disoluciones) y en el quirófano, realizando operaciones.



Cirugía robótica

- **Agricultura:** pueden realizar tareas de recogida y selección de productos , así como de realizar procesos de cosecha de plantaciones.
- **Astronáutica:** se usan para realizar exploraciones espaciales, como el Mars Opportunity en la exploración de la superficie de Marte.



Mars Opportunity

- **Prospecciones submarinas:** los robots realizan inspecciones y mantenimientos de tuberías de petróleo, gas o aceite en las plataformas oceánicas.

Podemos encontrar aplicaciones de la robótica en multitud de campos: industria, medicina, agricultura, astronáutica e incluso en tareas domésticas.

Robots y GPS

En la actualidad un campo de estudio de la robótica es el de la implantación de sistemas GPS en robots para que puedan desplazarse por las ciudades y carreteras usando los sistemas de posicionamiento global (GPS).



Robot con GPS incorporado

Los programas que los gobiernan le permiten calcular trayectorias, evitar paredes y obstáculos para encontrar un camino, suave y seguro, de forma similar a cómo hacen los humanos.

Las aplicaciones de estos sistemas pueden ser miles, pues la independencia del movimiento puede hacerle salvar grandes distancias para realizar su cometido, como puede ser una entrega de un paquete o llevar sustancias peligrosas.

TEMA 4. SERVICIOS AVANZADOS DE LAS TIC

1. TIC EN LA ADMINISTRACIÓN

Las tecnologías de la información están haciendo posible una mejora de los procedimientos de la Administración Pública. Cada vez hay una interacción más rápida y eficaz entre los ciudadanos y la Administración. Esto se debe en gran medida a la apuesta que se ha hecho por las oficinas virtuales y sedes electrónicas, y por los procesos que en ellas se pueden llevar a cabo, como los que ofrecen los ayuntamientos o registros civiles (licencias de obras, certificados de nacimiento, empadronamiento y matrimonio), los que ofrece la dirección general de tráfico (consulta de puntos, solicitud de cita previa), el Banco de España (informe de riesgos), Seguridad Social (pago de deudas, consultar la vida laboral)...

Todo esto no solo es una ventaja para el ciudadano, sino también para la propia Administración, ya que les permite ahorrar costes. Para que te hagas una idea: el uso de la Administración Electrónica permitió ahorrar 31.000 millones de euros durante 2012 y 2013.

The image shows a screenshot of the 'Sede Electrónica' website. At the top, there is a header with the Spanish flag, the text 'GOBIERNO DE ESPAÑA' and 'MINISTERIO DE EMPLEO Y SEGURIDAD SOCIAL', the 'Sede Electrónica' logo, and navigation links for 'Sugerencias y quejas', 'Preguntas frecuentes', and 'Castellano'. Below the header is a navigation bar with 'Ciudadanos', 'Empresas', and 'Administraciones y Mutuas' tabs, and a search icon. The main content area features a large blue banner for 'Administraciones y Mutuas' with an 'Entrar' button. To the right of the banner are two circular icons: 'Tu Seguridad Social' and 'Sistema RED/ Sistema de Liquidación Directa'. At the bottom, there is a row of five service icons: 'Tablón de anuncios', 'Notificaciones Telemáticas', 'Mis expedientes administrativos', 'Cl@ve: gestión de contraseñas', and 'Registro electrónico de apoderamientos'.

1.1. Cerficado digital y DNI electrónico

En la Ley 11/2007, de 22 de junio, de acceso electrónico de los ciudadanos a los Servicios Públicos, en su artículo 10 se recoge la definición de sede electrónica:

La sede electrónica es aquella dirección electrónica disponible para los ciudadanos a través de redes de telecomunicaciones cuya titularidad, gestión y administración corresponde a una Administración Pública, órgano o entidad administrativa en el ejercicio de sus competencias.

Que haya una ley que articule entre otras cosas los derechos de los ciudadanos al acceso electrónico a los Servicios Públicos, puede ayudarte a comprender la importancia que ha cobrado este método de comunicación con la Administración los últimos años.



¿Cómo accedemos a los trámites que ofrecen las oficinas virtuales o sedes electrónicas?

Esto dependerá del tipo de trámite que quieras llevar a cabo. En algunas ocasiones vale con algún dato personal: DNI, domicilio, matrícula o número de bastidor si el trámite está relacionado con tu coche... Este tipo de trámites lo normal es que no sean confidenciales o que para terminarlos tengas que personarte en alguna oficina física. Por ejemplo, la solicitud de un certificado de empadronamiento, dependiendo del ayuntamiento, es posible que puedas solicitarla online pero que al recogerla tengas que acudir con tu DNI.

Existen otros trámites a los que accedes con el DNI electrónico o con un certificado digital.

El **Certificado Digital**, también conocido como Certificado de Ciudadano o de Usuario, es un documento digital que contiene sus datos identificativos. Le permitirá identificarse en Internet e intercambiar información con otras personas y organismos con la garantía de que sólo Ud. y su interlocutor pueden acceder a ella. Lo expide la **Real Casa de la Moneda, Frabrica Nacional de Moneda y Timbre (FNMT)**

El **DNI electrónico** es un documento emitido por la Dirección General de la Policía (Ministerio del Interior). Además de acreditar físicamente la identidad personal de su titular permite

Acreditar electrónicamente y de forma inequívoca su identidad.

Firmar digitalmente documentos electrónicos, otorgándoles una validez jurídica equivalente a la que les proporciona la firma manuscrita.

El DNle incorpora un pequeño circuito integrado (chip), que contiene los mismos datos que aparecen impresos en la tarjeta (datos personales, fotografía, firma digitalizada y huella dactilar digitalizada) junto con los certificados de Autenticación y de Firma Electrónica.

DNI 3.0

El DNI electrónico se empezó a distribuir en 2006 con la voluntad firme de adaptarse a las nuevas tecnologías y facilitar los trámites a los ciudadanos. Pero la aceptación de este dispositivo ha sido escasa por lo que, ocho años después de su implantación, el Ministerio de Interior lanza el DNI 3.0, que intenta pulir las limitaciones del antiguo documento.

A continuación, te dejamos el vídeo que lanzó el Ministerio del Interior para promocionar el nuevo DNI, en el que explica las nuevas características que presenta:

2. EL PROBLEMA DE ALMACENAMIENTO

Hasta hace relativamente poco, vivíamos en un momento de transición en lo que respecta a los sistemas de almacenamiento de archivos. Hemos pasado de almacenar archivos (fotos, documentos...) en los discos duros del ordenador, y a hacer copias de seguridad de ellos a disquetes, CD y DVD, a almacenar estos archivos en algunos servidores de internet, como Dropbox, Mega...

Como siempre la evolución tecnológica, nos hace tener nuevas necesidades. Por ejemplo, al integrar una cámara de alta definición en los smartphones, hace que tengamos instantáneas y vídeos de casi cualquier momento, con una gran calidad. Esto se traduce en un problema de espacio, y almacenamiento.

Para dar solución a este problema nace el almacenamiento en la nube, lo que permitirá también acceder fácilmente y en cualquier momento a documentos y archivos que necesitemos.

2.1. Sistema de almacenamiento en la nube

¿Qué es la nube?

La RAE en su acepción número 8 define **nube** como:

Espacio de almacenamiento y procesamiento de datos y archivos ubicado en internet, al que puede acceder el usuario desde cualquier dispositivo.

Cuando vemos un vídeo de Youtube, consultamos una página web, descargamos una imagen estamos haciendo uso de la nube. Pero además, nos permite algo más que ser meros observadores, nos da la oportunidad de guardar archivos y compartirlos.

Servicios de almacenamiento en la nube

El alojamiento de archivos en la nube tiene algunas ventajas frente a los métodos de almacenaje tradicionales. Mientras un disco duro externo te limita a dar soporte solo a ordenadores, el almacenamiento en la nube te permite sostener archivos almacenados sobre cualquier dispositivo unido por Internet (móvil, ordenador, smart tv...) Además, puedes tener acceso a aquellos archivos almacenados desde cualquier navegador web, así que el almacenaje de la nube te da una accesibilidad incomparable y mucha flexibilidad.

3. COMERCIO Y BANCA ELECTRÓNICA

Ya hemos visto, cómo las nuevas tecnologías han cambiado nuestra relación con la Administración. Algo parecido ha sucedido con los bancos y los comercios. Aunque en cierta forma hemos perdido en el trato personal, hemos ganado fundamentalmente en tiempo (los servicios están disponibles 7 días de la semana y 24 horas, ya no es necesario desplazarse...) Sin embargo, son otras muchas las desventajas y las ventajas que nos ofrecen este tipo de servicios.

3.1. Banca electrónica

Actualmente, hacer nuestras gestiones de banca por internet forma parte de nuestras vidas con total normalidad, no solo desde casa, sino también en cualquier momento desde nuestros dispositivos móviles, pero no siempre ha sido así...

Se conoce como **Banca electrónica** a la prestación de servicios financieros al cliente mediante equipos informáticos de manera que pueda realizar sus transacciones bancarias en tiempo real.

El término **banca electrónica** hace referencia al tipo de banca que se realiza por medios electrónicos como puede ser cajeros electrónicos, teléfono y otras redes de comunicación. Tradicionalmente, este término ha sido atribuido a la banca por Internet o banca online, pero conviene aclarar su significado. Algunos autores lo consideran como un constructo de orden superior que supone varios canales que incluyen también la banca telefónica, la banca por teléfono móvil y la basada en televisión interactiva.

Aunque, ya hoy la mayoría de los bancos ofrecen este servicio, hay que destacar dentro de ellos un subtipo que podemos denominar **banca virtual o sin presencia física**, que son bancos que carecen de oficina.

Consejos para un uso seguro de la banca electrónica

INCIBE es el instituto nacional de ciberseguridad. INCIBE trabaja para afianzar la confianza digital, elevar la ciberseguridad y la resiliencia y contribuir al mercado digital de manera que se impulse el uso seguro del ciberespacio en España.

Precisamente para este fin han diseñado la siguiente infografía en la que recogen unos consejos para un uso seguro de la banca electrónica.

3.2. Comercio electrónico

Una de las prácticas más instauradas en la sociedad actual, es realizar compras por Internet, pero en muchas ocasiones aún siguen asaltándonos las mismas cuestiones: ¿Cuánto tardará? ¿El producto llegará en buenas condiciones? ¿Podré devolverlo?...

El **comercio electrónico**, también conocido como e-commerce, consiste en la compra y venta de productos o de servicios a través de medios electrónicos.

En Internet tenemos varios tipos de tiendas online, entre ellas:

Tiendas físicas con presencia online. Son tiendas que tienen sucursales, que ahora entran en el comercio online para seguir creciendo. Ejemplos de empresas de este tipo son El Corte Inglés o Zara. También hay muchos pequeños negocios con un historial de muchos años, que han dado el salto al comercio electrónico.

Tiendas online. Son tiendas que directamente han comenzado su actividad en la red, como por ejemplo Amazon.

Pero como puedes ver en el siguiente vídeo, el comercio electrónico no es solo el que se da entre un usuario y una empresa, también puede darse entre empresas o entre particulares.

Un ejemplo de comercio electrónico entre usuarios, es el que puede darse a través de webs o aplicaciones como Ebay o Wallapop

¿Cómo pagar por internet?

Esto dependerá de la tienda o del tipo de comercio electrónico, pero lo más frecuentes son:

- Contrareembolso, pagas físicamente al recibir el artículo.
- Transferencia bancaria
- Tarjetas de crédito o débito
- Pago online sin tarjeta, a través de aplicaciones como Paypal.

Comercio electrónico seguro

Si has efectuado alguna vez una compra por internet, habrás comprado que si no tienes activado el comercio electrónico seguro, la compra se puede realizar exclusivamente con los datos de la tarjeta. A pesar de que los bancos, acompañan este servicio de seguros, ante posibles robos y

compras, es conveniente que protejas tu tarjeta añadiéndole un plus en seguridad. Esto puedes hacerlo activando el comercio electrónico seguro.

4. LA WEB SOCIAL

Una de las características del ser humano es que es social. Vivimos en comunidades, tenemos amigos y familiares con los que nos relacionamos. Ya hemos comentado que una de las desventajas de los servicios TIC era la pérdida de cercanía, y de relaciones personales.

La Web social o Web 2.0 es una segunda generación en la evolución y desarrollo de Internet basada en servicios y aplicaciones que fomentan la colaboración y el intercambio de información entre internautas; pasando el usuario de mero consumidor de información (como en la web 1.0) a creador de la misma.

4.1. Redes Sociales

Uno de los servicios que ofrece la Web Social, son las redes sociales. La gran mayoría de las personas que se conectan habitualmente a internet, pertenecen a una o varias redes sociales, dependiendo muchas veces de sus intereses y de su entorno.

Una **red social** es una forma de interacción social basada en el intercambio dinámico entre personas, grupos e instituciones. Son sistemas abiertos y en permanente construcción en los que se forman grupos en torno a un tema común.

Su funcionamiento se basa en un grupo de personas iniciadoras que, una vez instalado el soporte técnico, invitan a otras a formar parte de la red social. Cada nuevo participante trae consigo a sus amistades, promoviendo así el crecimiento de la red social.

Desde su creación, las redes sociales han seguido la teoría de los "**Seis Grados de Separación**" según la cual, cualquier persona del planeta puede estar conectada con otra a través de no más de cinco conocidos, es decir, seis eslabones de una cadena.



Tipos de redes sociales

Las redes sociales se pueden clasificar de muchas formas. Entre las que destacamos.

Según al público al que se dirigen y su contenido:

- **Redes Horizontales o Generalistas.** Redes dirigidas a toda clase de público y sin una temática definida. Su objetivo es relacionar a personas sin un propósito concreto a través de las herramientas que aportan: actualización automática de las libretas de direcciones, tener perfiles visibles y crear enlaces a través de diferentes maneras de conexión social online. Ejemplos de este tipo de redes son Facebook, Twitter y Google+.
- **Redes Verticales.** Redes dirigidas a un público determinado, con intereses afines. Son redes especializadas en un tema concreto que reúnen a personas con características comunes entorno al mismo. Algunos ejemplos de redes verticales son LinkedIn, Pinterest y Flickr.

¿Cómo se creó Facebook?

La película *La red social* (2010), cuenta cómo una noche del otoño de 2003, el joven estudiante de programación Mark Zuckerberg (Jesse Eisenberg) se pone a trabajar en una nueva idea que lleva tiempo rondando por su cabeza. Mark crea una red social llamada **Facebook** que permite a millones de usuarios estar conectados y compartir alegrías, tristezas, miedos, aficiones y secretos

5. SEGURIDAD EN LA RED

Como has visto a lo largo del tema, la evolución de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) ha contribuido decididamente al bienestar y progreso de las sociedades, habiéndose establecido una indiscutible dependencia en el desarrollo socioeconómico de las mismas.

Sin embargo, también ha aparecido un creciente número de riesgos y amenazas, dando lugar a un ciberespacio cada vez más hostil. Por ello, se hace imprescindible gestionar eficazmente la seguridad de las tecnologías digitales y la información que ofrecemos a la red.

5.1. Problemas

Posibles problemas

En 1995, hace ya más de 20 años, se estrenó una película llamada La red (en inglés The Net) y protagonizada por Sandra Bullock. En dicha película, se habla de virus informáticos, de robo de identidad, delitos informáticos...

Aunque hasta hace no mucho, ciertas conductas y delitos cometidos a través de la red, quedaban impunes tanto por el desconocimiento del usuario de sus derechos, como por la legislación que no estaba acostumbrada a manejar este tipo de situaciones. A pesar de que todo esto está cambiando, muchas son las noticias que nos llegan de delitos que se producen en la red:

Un 'hacker' roba y pone en venta 360 millones de cuentas de MySpace

La red social reconoce la pérdida de las contraseñas, los emails y los nombres de los usuarios creados antes de junio de 2013

Varios organismos han propuesto diferentes clasificaciones de los delitos informáticos, aunque en general todos coinciden al enunciar como delitos informáticos los robos de identidad, fraudes y sabotajes informáticos, fugas de datos, etc.

A continuación, te dejamos la clasificación diseñada por la **Brigada de Investigación Tecnológica de la Policía Nacional Española**:

- **Ataques que se producen contra el derecho a la intimidad:**

Delito de descubrimiento y revelación de secretos mediante el apoderamiento y difusión de datos reservados registrados en ficheros o soportes informáticos. (Artículos del 197 al 201 del Código Penal)

- **Infracciones a la Propiedad Intelectual a través de la protección de los derechos de autor:**

Especialmente la copia y distribución no autorizada de programas de ordenador y tenencia de medios para suprimir los dispositivos utilizados para proteger dichos programas. (Artículos 270 y otros del Código Penal)

- **Falsedades:**

Concepto de documento como todo soporte material que exprese o incorpore datos. Extensión de la falsificación de moneda a las tarjetas de débito y crédito. Fabricación o tenencia de programas de ordenador para la comisión de delitos de falsedad. (Artículos 386 y ss. del Código Penal)

- **Sabotajes informáticos:**

Delito de daños mediante la destrucción o alteración de datos, programas o documentos electrónicos contenidos en redes o sistemas informáticos. (Artículo 263 y otros del Código Penal)

- **Fraudes informáticos:**

Delitos de estafa a través de la manipulación de datos o programas para la obtención de un lucro ilícito. (Artículos 248 y ss. del Código Penal)

- **Amenazas:**

Realizadas por cualquier medio de comunicación. (Artículos 169 y ss. del Código Penal)

- **Calumnias e injurias:**

Cuando se propaguen por cualquier medio de eficacia semejante a la imprenta o la radiodifusión. (Artículos 205 y ss. del Código Penal)

- **Pornografía infantil:**

Entre los delitos relativos a la prostitución al utilizar a menores o incapaces con fines exhibicionistas o pornográficos. La inducción, promoción, favorecimiento o facilitamiento de la prostitución de una persona menor de edad o incapaz. (art 187). La producción, venta, distribución, exhibición, por cualquier medio, de material pornográfico en cuya elaboración hayan sido utilizados menores de edad o incapaces, aunque el material tuviere su origen en el extranjero o fuere desconocido. (art 189). El facilitamiento de las conductas anteriores (El que facilitare la producción, venta, distribución, exhibición...). (art 189)

Posibles soluciones

Como dice el refrán, "Más vale prevenir que curar". Por eso dedicamos el siguiente apartado a la prevención. Sin embargo, una vez que nos encontramos en alguno de los casos anteriores lo mejor es denunciar. Para ello la GDT (Grupo de Delitos Telemáticos de la Guardia Civil) pone a nuestra disposición una página para denunciar delitos o para informar de ellos. Recuerda que aunque no todos los hechos investigados llegan a ser esclarecidos, pero su conocimiento ayuda a disminuir la cifra negra de delitos ocultos y a dimensionar adecuadamente el problema de la delincuencia informática.

Juegos y redes sociales

Desde las redes sociales tenemos acceso a multitud de juegos (CandyCrash, Farmville..) o aplicaciones.

Muchas veces es posible que nos lleguen peticiones de un juego a través de un amigo y esto es porque la aplicación, simplemente por usarla o jugar, toma ciertos datos de tu perfil, entre ellos posiblemente, tu lista de amigos. Por ello, es muy importante que antes de instalar cualquier aplicación que

se nos sugiera o participar en el juego, leamos atentamente las condiciones de uso o de privacidad.

Algunas veces estas condiciones se nos muestran claramente junto al botón de jugar, pero otras aparece en alguna sección más escondida. Los juegos pueden acceder entre otros a:

- Tu nombre
- Foto de perfil
- Lista de amigos
- Correo electrónico
- Género
- Fecha de nacimiento
- Actividad
- Localización

5.2. Prevención

Controla tu propia información

La mejor manera de no tener problemas con la seguridad es la **prevención**. Por eso la **GDT** (Grupo de Delitos Telemáticos de la Guardia Civil) nos da los siguientes consejos, recogidos en esta presentación:

Aunque estos consejos son genéricos, cada aplicación o servicio tiene los suyos propios, ya que tanto los usuarios como las empresas que dan estos servicios son los principales preocupados. Por eso dentro, dentro de estas recomendaciones, podíamos añadir:

Conocer las indicaciones propias de cada aplicación referentes a seguridad

Mayor protección para tu cuenta Google

Bajo este título encontramos la verificación en dos pasos, que consiste en:

1. Introducir tu contraseña cada vez que inicies sesión en Google.
2. A continuación, se enviará un código a tu teléfono mediante un mensaje, una llamada de voz o nuestra aplicación para móviles. Si tienes una llave de seguridad, puedes insertarla en el puerto USB de tu ordenador.

Privacidad en Whatsapp

Desde el menú de Configuración/Ajustes/Cuenta/ podrás configurar distintas opciones como:



Tú decides quién puede ver tu foto

de perfil, la última vez que te has conectado y o tu estado.

También puedes bloquear a usuarios.

Quitar la confirmación de lectura

(doble check)

Puedes activar la confirmación en dos pasos como se proponía en las cuentas Google

Whatsapp ha incorporado el cifrado

de sus conversaciones extremo a extremo,

de forma que solo emisor y receptor

dispondrán de las claves de descifrado.

Facebook

Es sin duda una de las redes sociales más populares, con 1.650 millones de usuarios activos (dato del 27 de abril del 2016).

Esta red social nos ofrece una configuración de privacidad bastante detallada, con muchas posibilidades, desde el menú Configuración /Privacidad, aunque muchas veces por ignorancia o dejadez se dejan los valores por defecto. Es importante revisar esta configuración. A continuación veremos algunos de los aspectos más importantes a revisar.

Banca electrónica

ING es uno de los bancos más populares online. Entre sus recomendaciones figuran:

"Recuerde que ING DIRECT nunca le solicitará, ni por teléfono ni por Internet, su Clave de Acceso al completo, tan solo posiciones aleatorias. ING DIRECT nunca le enviará correos electrónicos con enlaces a www.ingdirect.es. Desconfíe de llamadas o e-mails comunicándole premios o regalos. Lo más aconsejable es teclear siempre la dirección www.ingdirect.es directamente en su navegador de Internet."

Te recomendamos que visites tu banco, y busques las pautas que te dan sobre la seguridad de tu cuenta.

¿Seguridad pública Vs Privacidad?

Atentados como los ocurridos en París, San Bernardino y Bélgica, vuelven a poner en la palestra del debate tecnológico temas como la seguridad pública contra la privacidad, sin importar en que región del mundo nos encontremos. Los nuevos canales de comunicación (correo electrónico, whatsapp...) abren nuevas vías al terrorismo para captar a gente y planear atentados.

La OSI (Oficina de Seguridad del Internauta), nos ofrece una guía muy completa de la privacidad y seguridad en internet, y algunos vídeos referentes a aplicaciones concretas: