

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

BIENVENIDOS

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

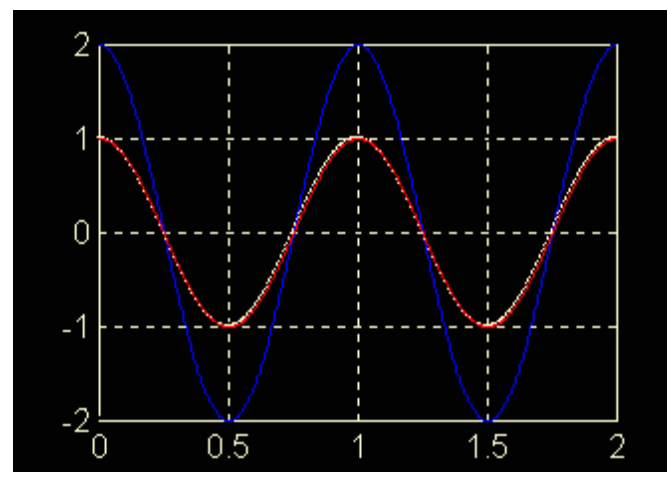
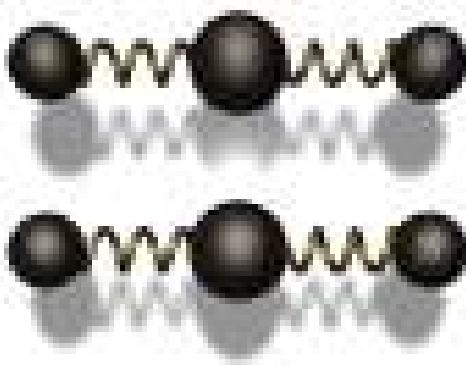
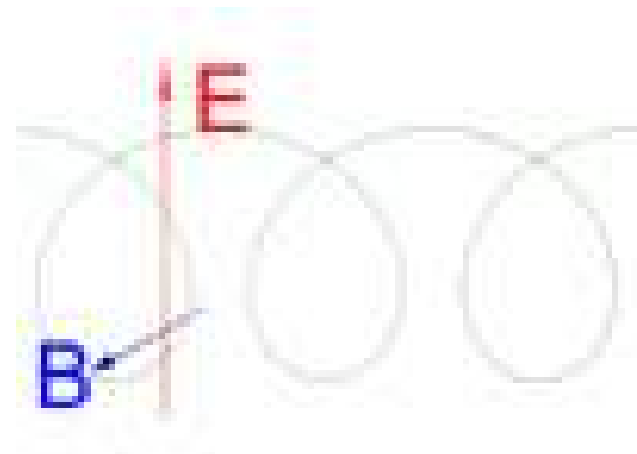
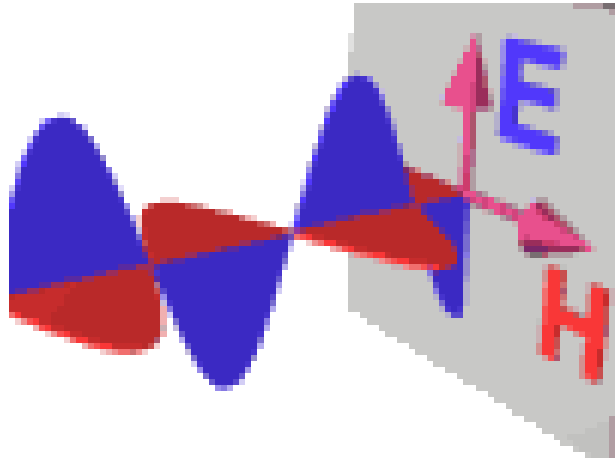
Objetivos

Proporcionar a los estudiantes los conocimientos básicos de electricidad.

Desarrollar la habilidad en el cálculo y análisis de circuitos eléctricos.

Presentar al participante los criterios elementales para el buen uso de los materiales eléctricos.

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Materia

Materia es todo lo que ocupa un lugar en el espacio.

Toda materia esta compuesta de conjuntos químicos los cuales son llamados elementos

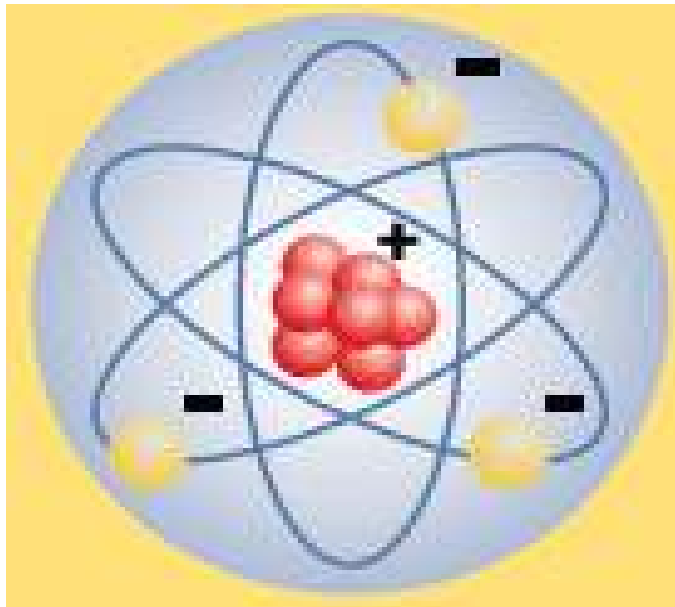
El hierro, cobre, hidrógeno, oxígeno aluminio, mercurio, sodio y cloro son ejemplos de elementos.

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Átomo

La partícula más pequeña en el cual un elemento puede ser reducido y ser clasificado aun como un elemento, es el átomo

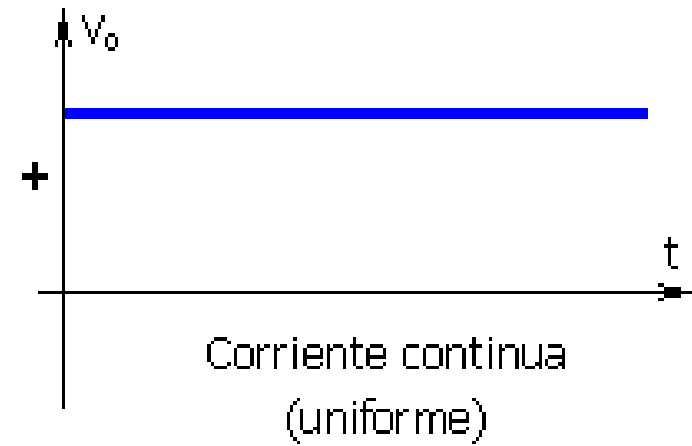
El átomo es similar a nuestro sistema solar



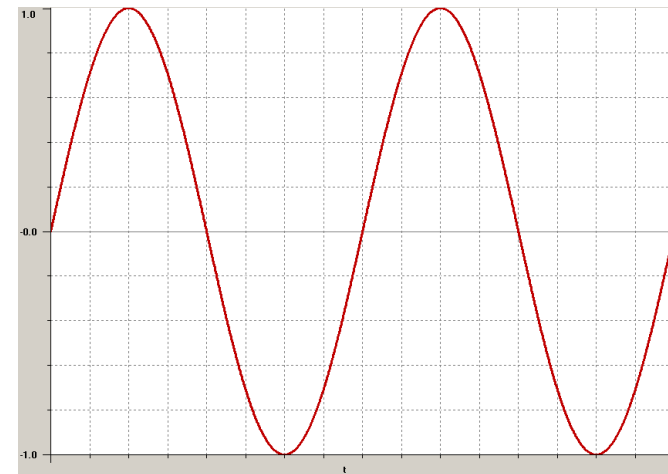
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Tipo de corriente

Corriente continua (CC) →



Corriente alterna (CA) →

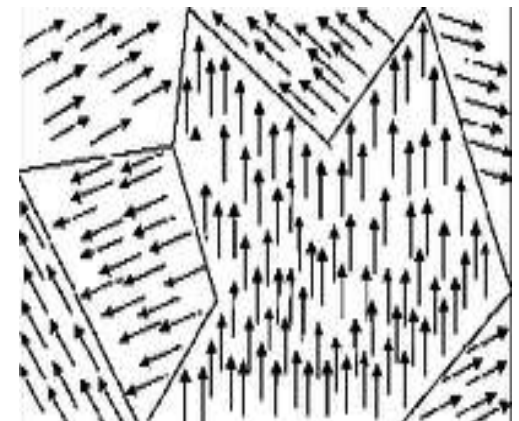
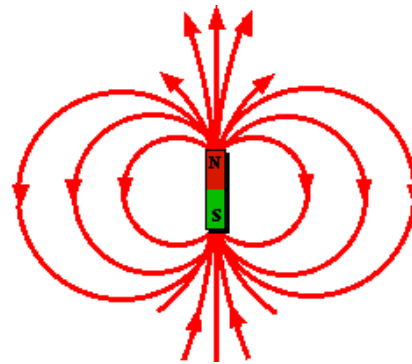
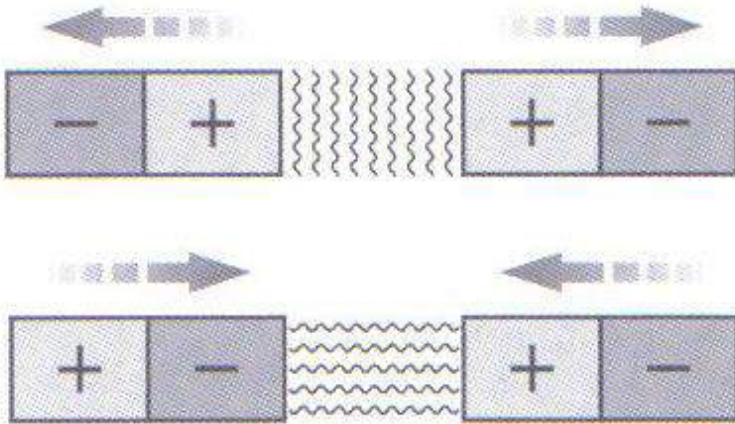


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Magnetismo

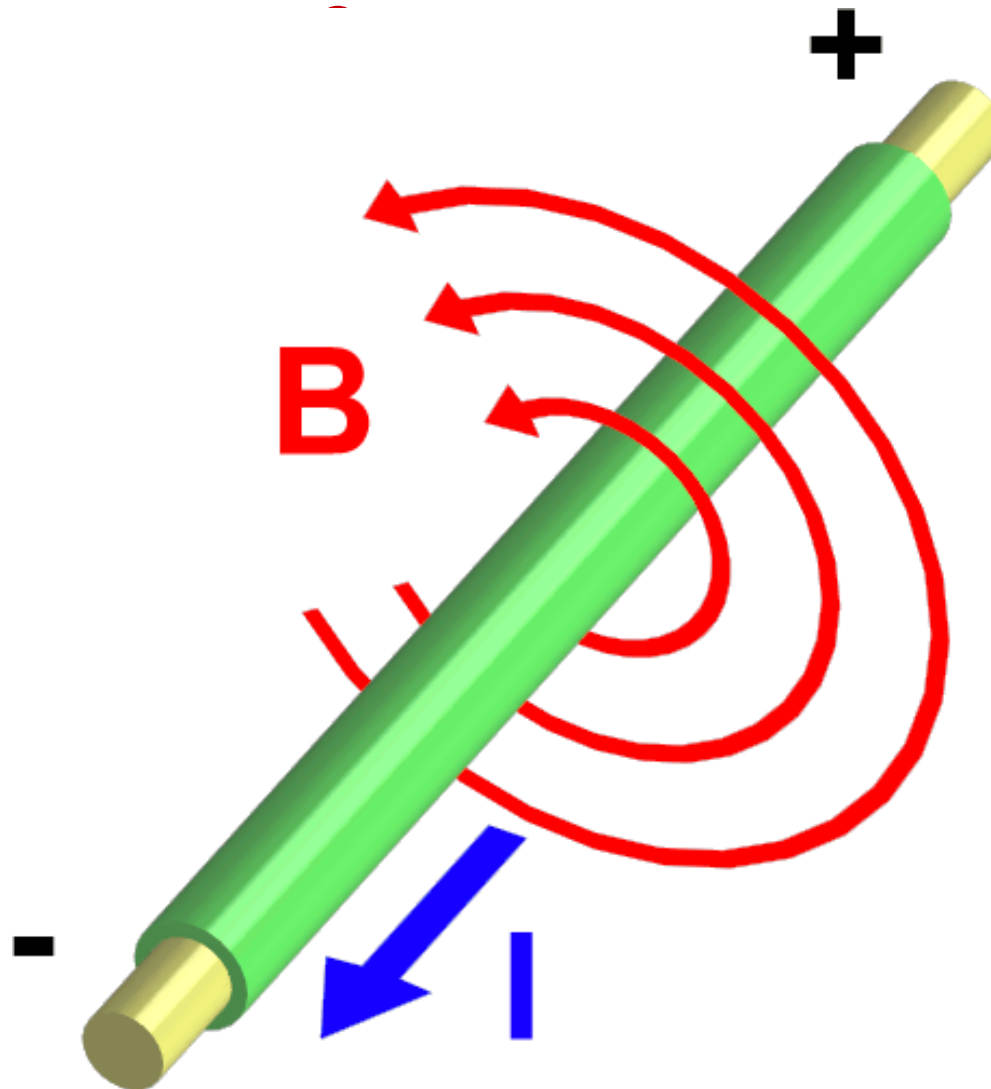
Son las fuerzas magnéticas producidas por el movimiento de partículas cargadas, como por ejemplo, electrones lo que indica la estrecha relación entre la electricidad y el magnetismo. El marco que une ambas fuerzas se denomina teoría electromagnética.

La manifestación más conocida del magnetismo es la fuerza de atracción o repulsión que actúa entre los materiales ferromagnéticos.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Magnetism

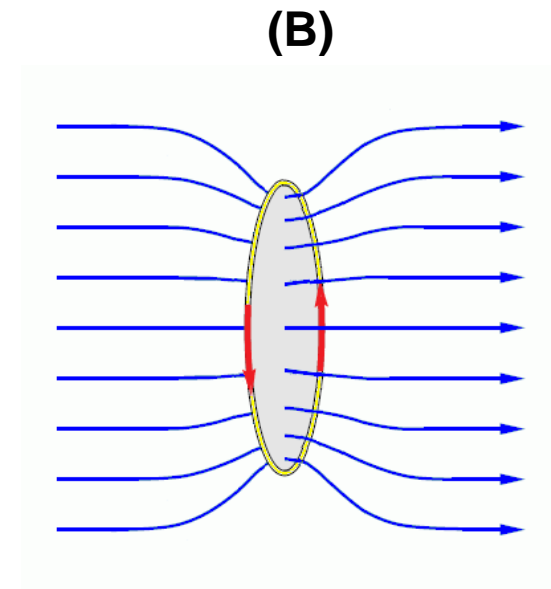
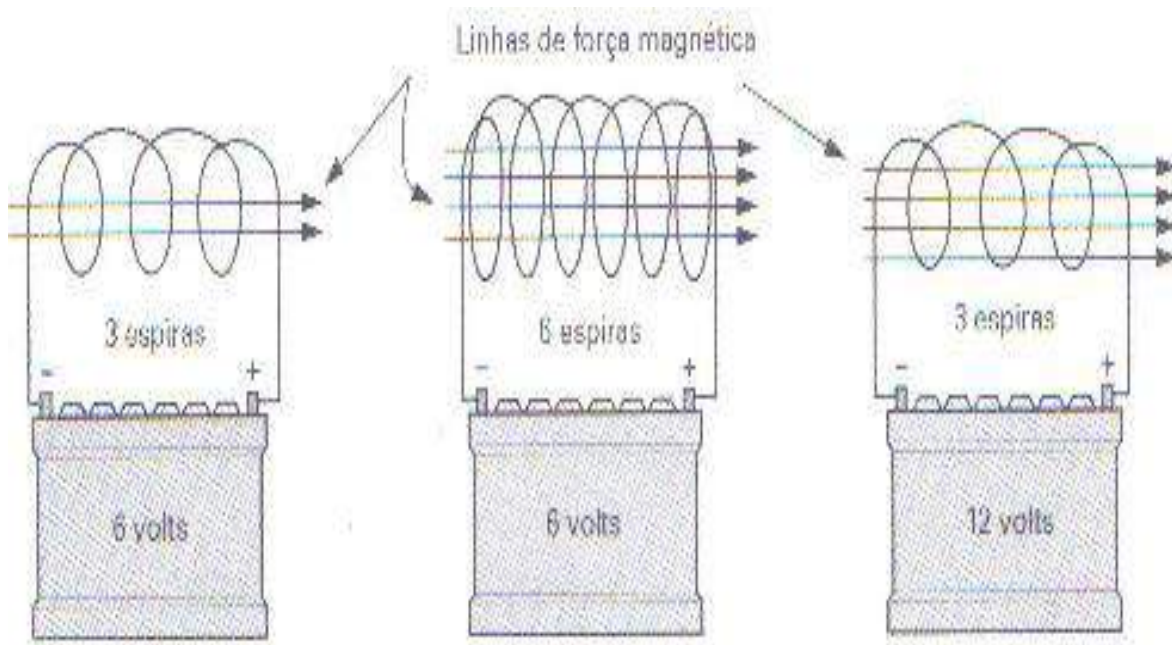


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Electromagnetismo

Cuando circula corriente (I) por un conductor se genera un campo magnético (B) alrededor del mismo. Ya que este campo magnético es creado por una corriente eléctrica se llama electromagnetismo.

Formando enrollados o bobinas y aumentando la corriente podemos aumentar la intensidad del campo magnético.

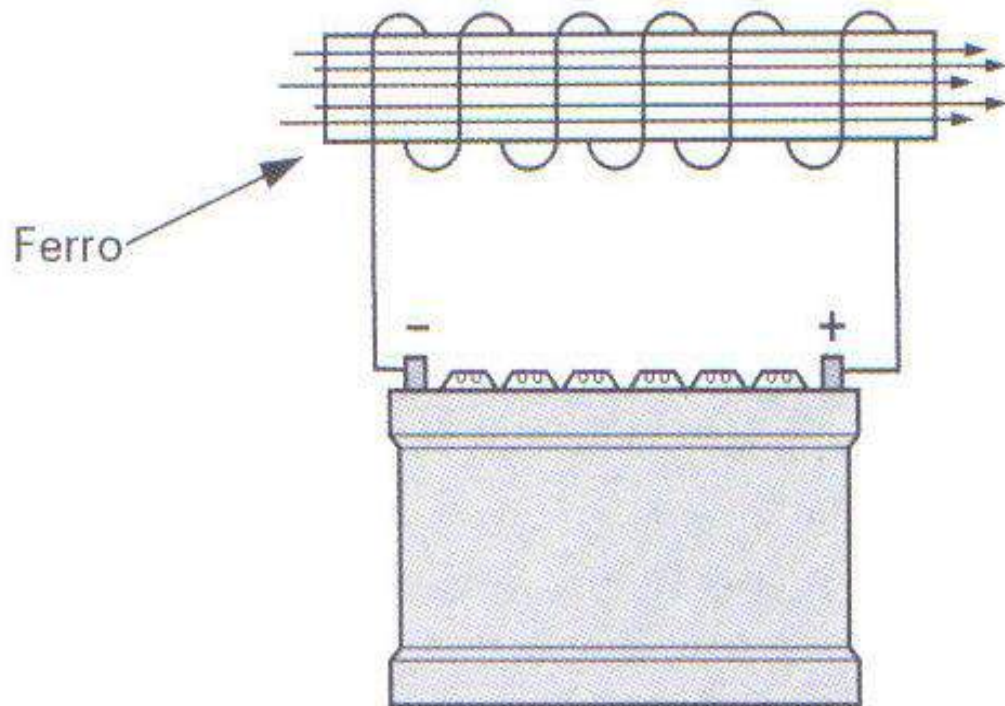


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Electromagnetism

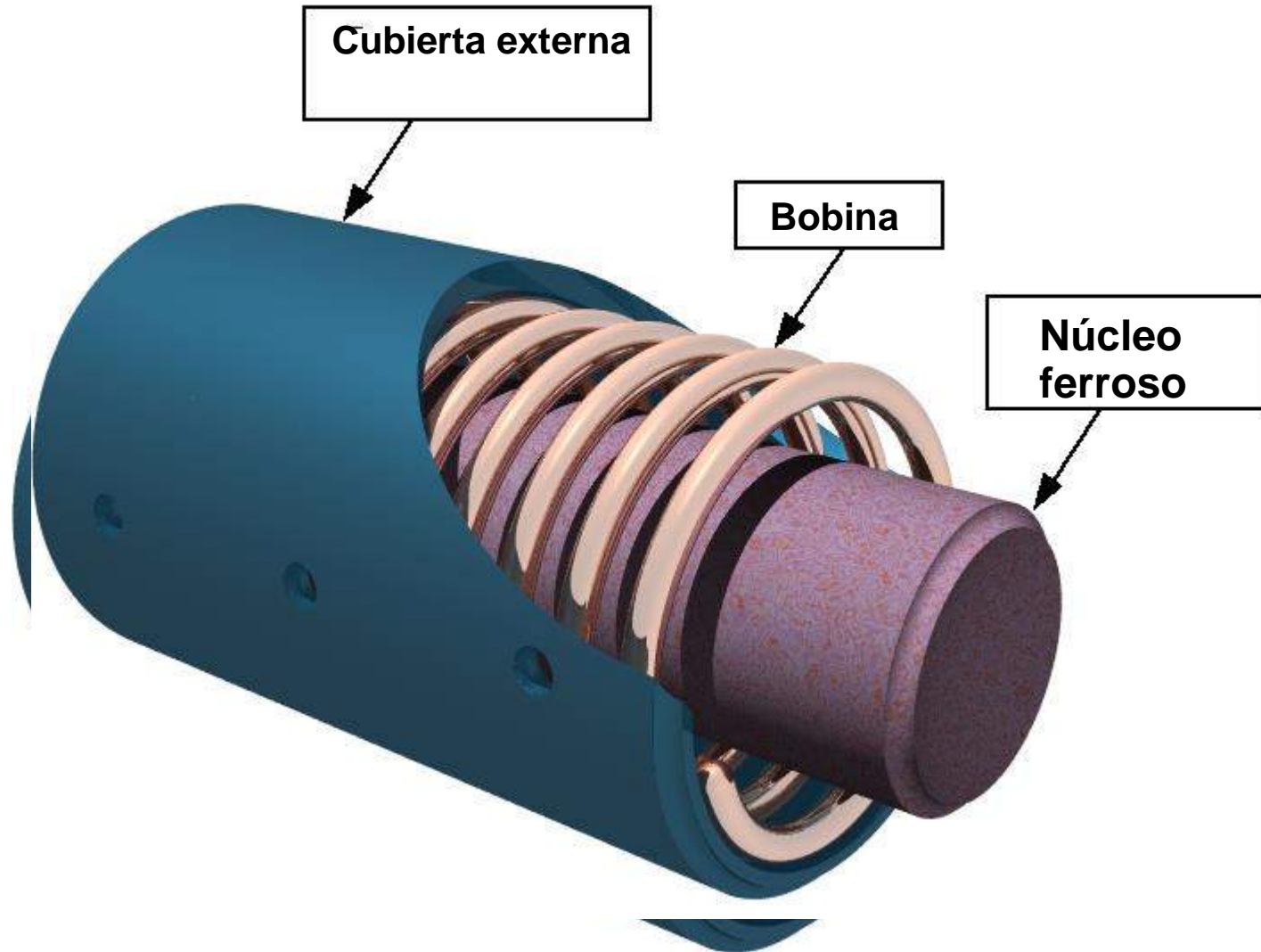
O

También aumentaremos el campo magnético si colocamos dentro de la bobina (cable espiral o solenoide) un núcleo conductor (núcleo ferromagnético. Dando origen al electro imán.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Electromagnetism

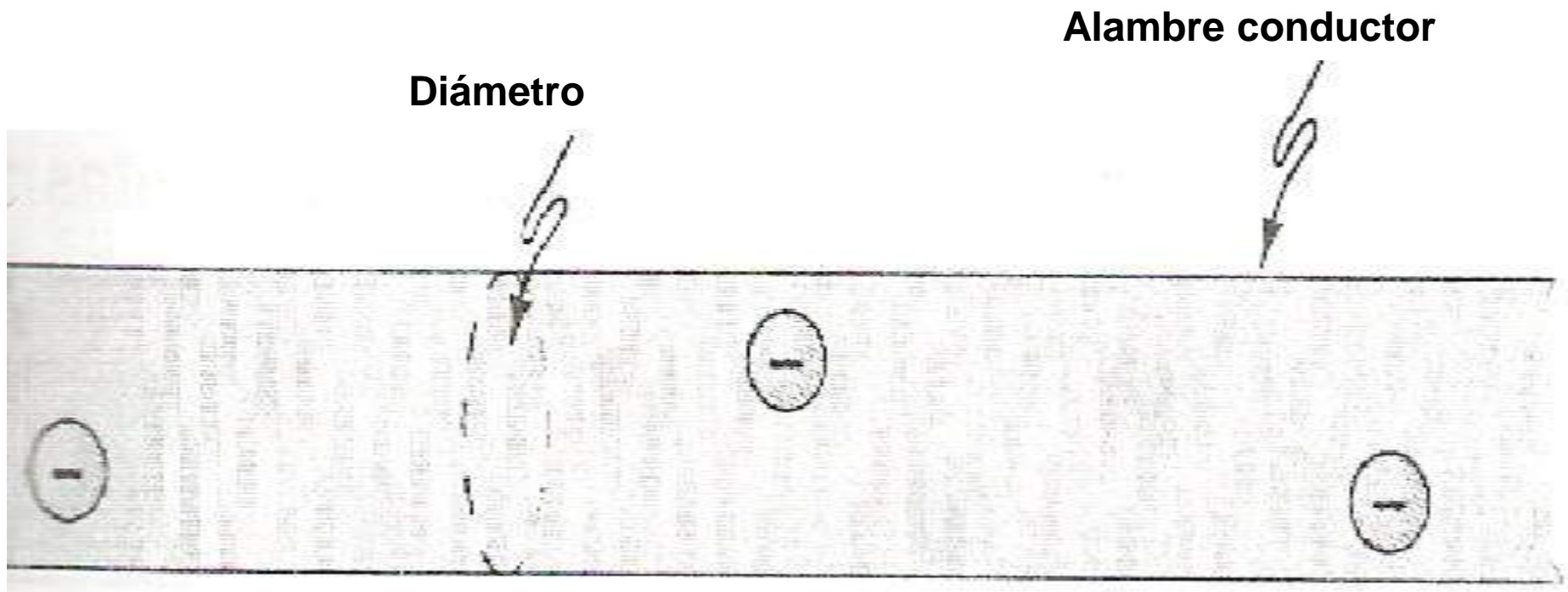


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Electricidad

Una fuerza invisible que llamamos electricidad

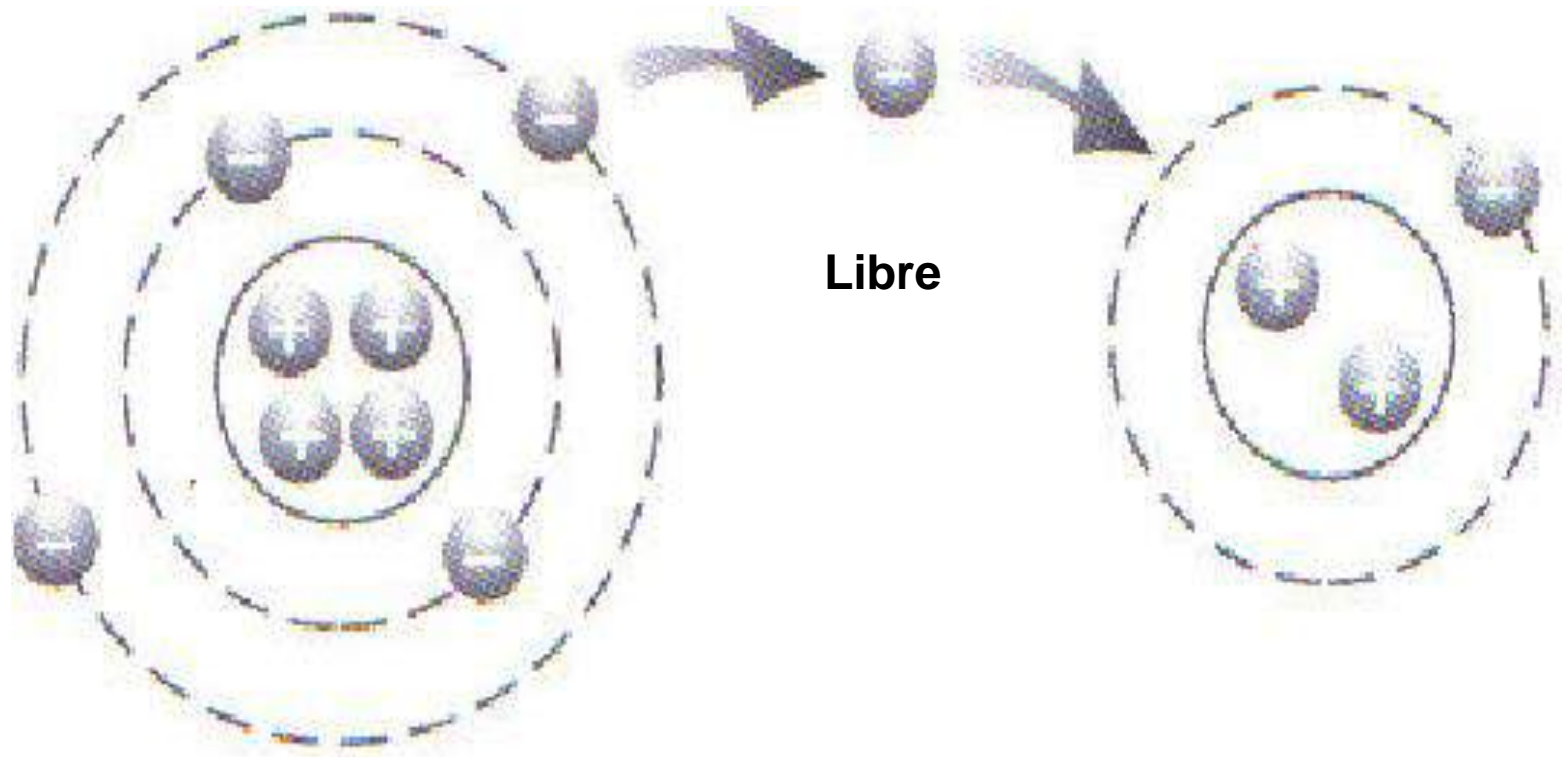
La electricidad consiste en el movimiento de electrones en un conductor



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

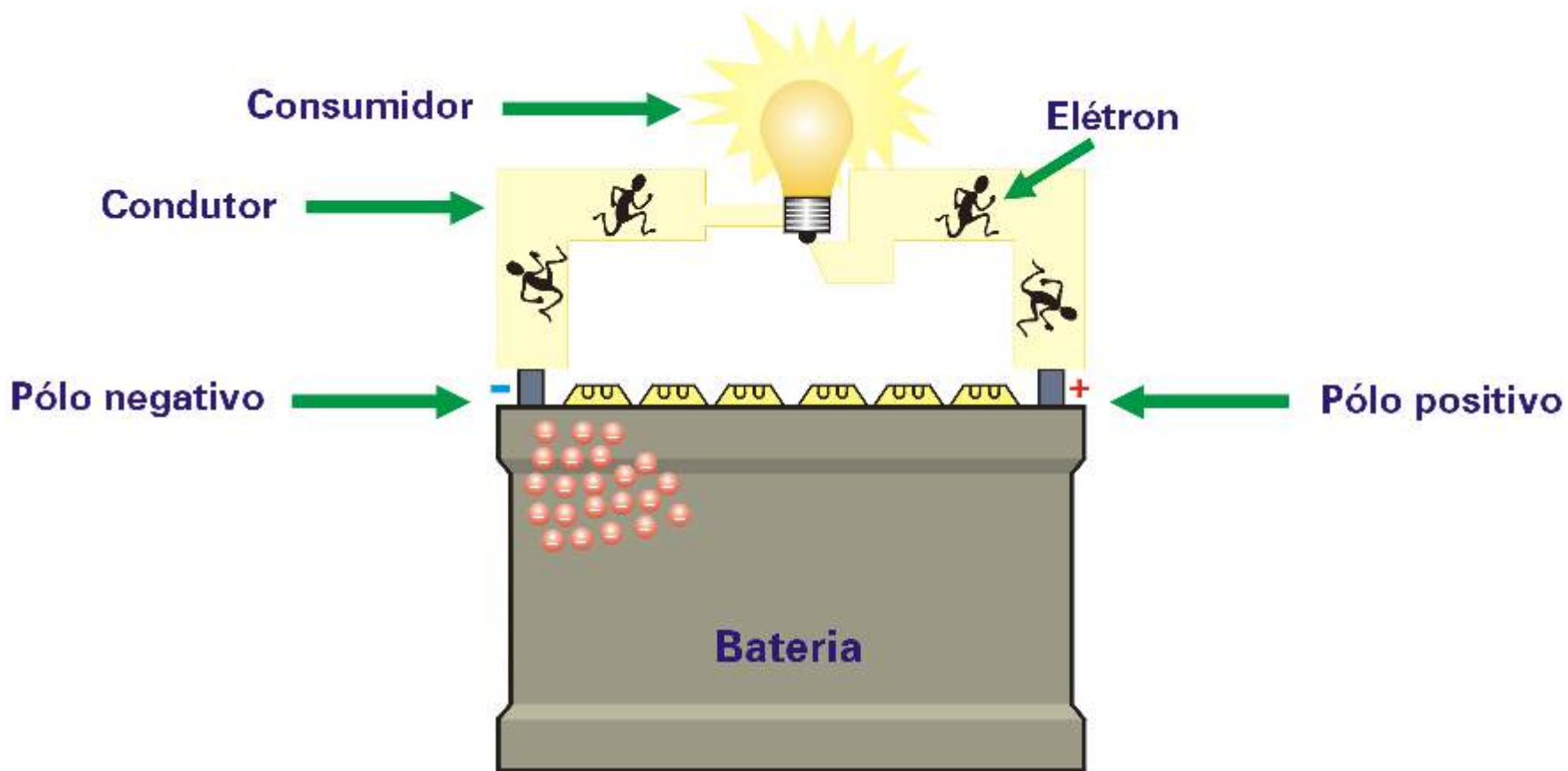
Corriente eléctrica

Cuando un átomo libera fácilmente estos electrones se le llama material “conductor” y cuando no los libera con facilidad serán materiales “aislantes”.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Corriente eléctrica

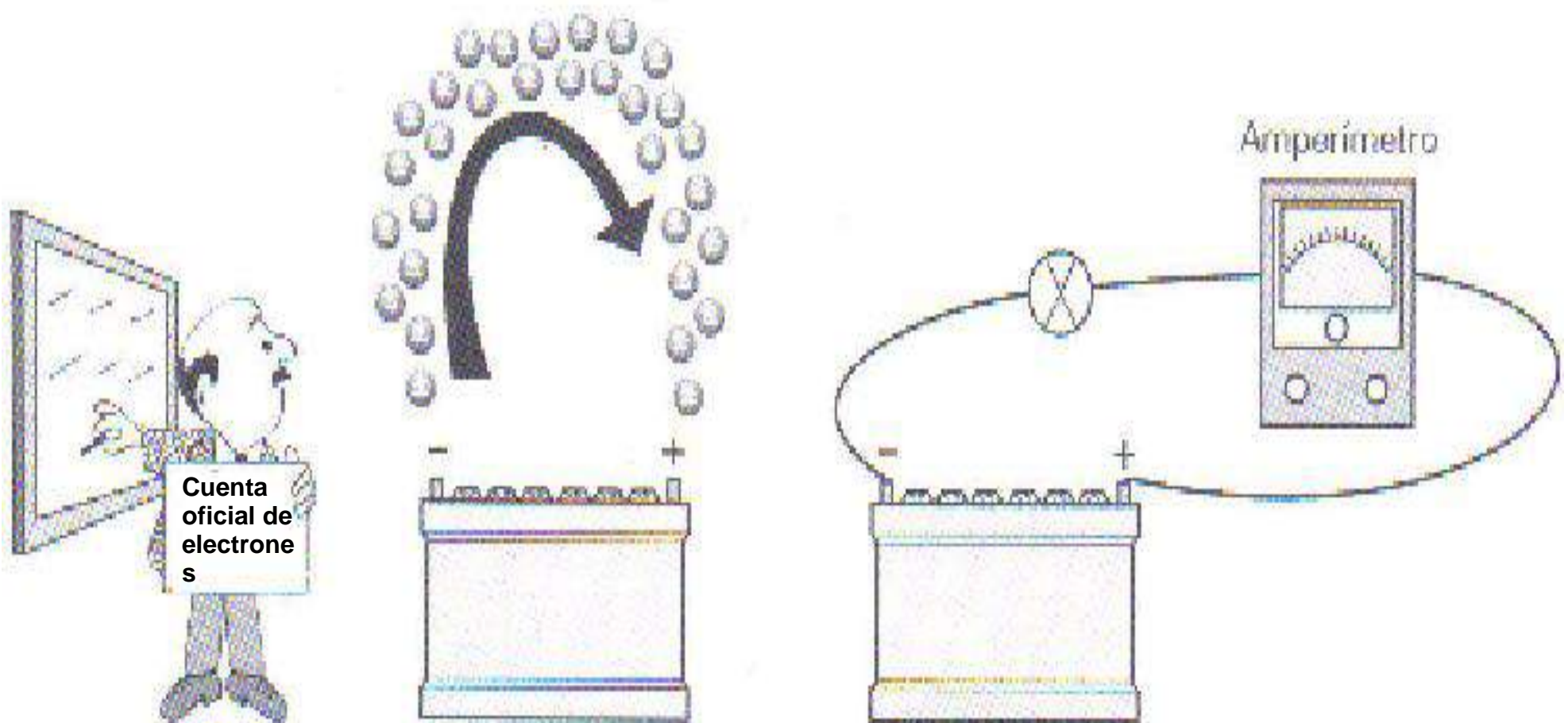


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Corriente eléctrica

La cantidad de electrones que se desplazan, es decir corriente eléctrica (I), se mide en Amperios.

1A = 6.280.000.000.000.000.000 electrones por segundo !!!



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Tensión

Haciendo una analogía física con un sistema hidráulico, la tensión sería como la presión entre dos puntos. La diferencia de presión es lo que origina el movimiento de un fluido.

La diferencia de potencial permite el flujo de electrones.

Lámpara conectada pero apagada



Manguera cerrada conectada a un grifo abierto



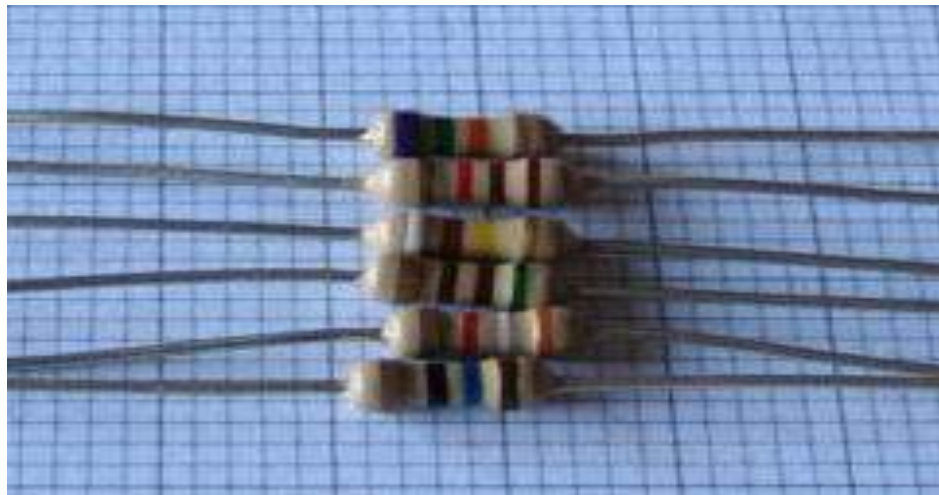
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

La resistencia (R) de un material, es una medida de la facilidad con la que fluye la carga dentro del material.

Pero no es tan fácil para la carga (*corriente*) fluir. Por lo tanto la corriente estará sujeta a agentes que limitarán el movimiento de electrones.

Estos agentes producen “resistencia” al flujo de electrones.



La unidad de resistencia se llama *Ohm* (Ω)

$$1 \Omega = 1 \text{ V/A}$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

Estos Agentes son :

1- Característica del material:

A mayor número de electrones libres del material menor será la resistencia



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistenci

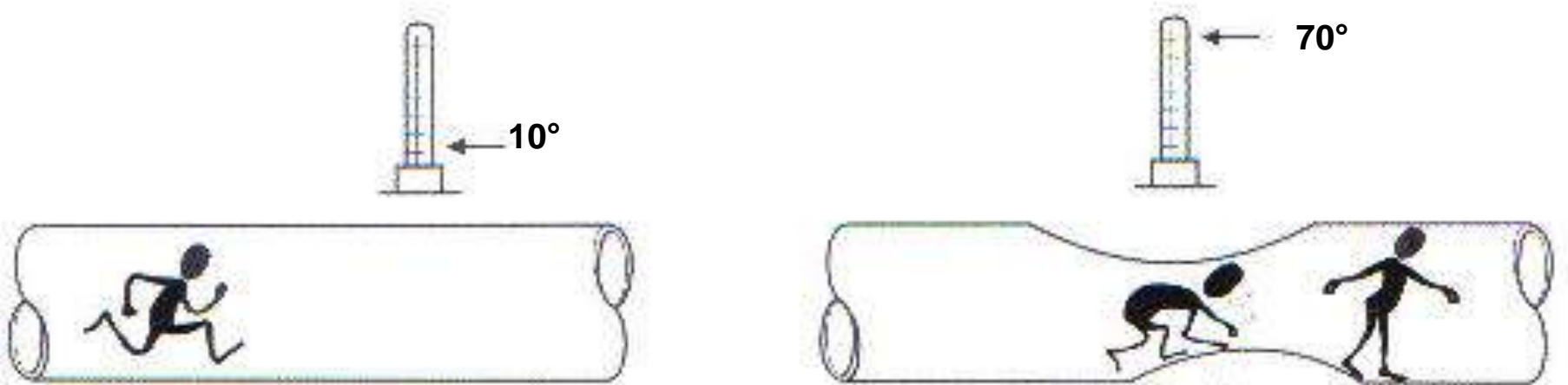
2- Área del material:

A mayor área menor será la resistencia



3- Temperatura del material:

A mayor temperatura mayor resistencia.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

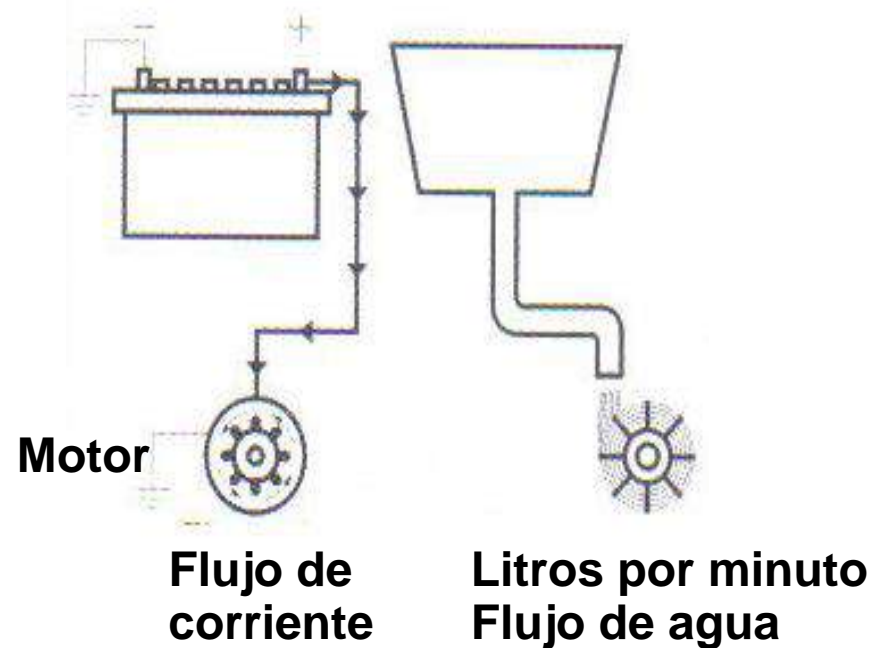
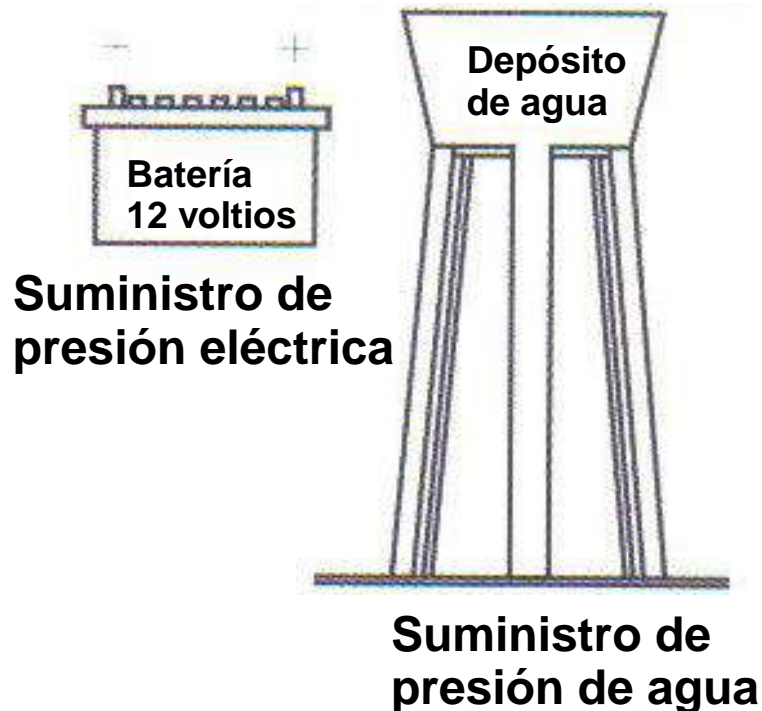
Comparación hidráulica

Análogamente :

1 – Tensión, es diferencia de alturas entre 2 puntos. $V = h$

2 – Corriente, es el caudal del fluido.
 $I = Q$

3 – Resistencia, diámetro de la tubería.
 $R = D$



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Ley de Ohm

VOLTAJE (E)

Presión eléctrica que mueve los electrones

CORRIENTE (I)

Flujo de corriente eléctrica como resultado de la presión aplicada

RESISTENCIA (R)

Restricción u oposición al flujo de corriente

$$R = \frac{E}{I}$$

$$E = R \times I$$

$$I = \frac{E}{R}$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Ley de Ohm

Otro ítem importante es la “potencia”, que es la capacidad para realizar trabajo expresada en Watts.

$$I = \frac{P}{E}$$

$$P = E \times I$$

$$E = \frac{P}{I}$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Cálculo de consumo



La potencia requerida de un consumidor se calcula conforme a la ecuación siguiente:

$$\text{Intensidad de corriente } I \text{ (A)} = \frac{\text{Potencia } P \text{ (W)}}{\text{Tensión } (V)}$$

$$I = \frac{P}{E}$$

Ejemplo de cálculo:

Piloto antiniebla (potencia absorbida nominal 55 W)

$$\text{Intensidad de corriente (A)} = \frac{55 \text{ W}}{12V} = 4,6 \text{ A}$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Magnitud física fundamental	Abreviatura	Unidad básica fundamental	Símbolo	Múltiplo y submúltiplo	Equivalencia	Instrumento de medición
Tensión	E	Voltios	V	Kilo voltios Kv Mini voltio mV	1,000 V 0.001 mV	Voltímetro
Corriente	I	Amperio	A	Kilo amperio KA miliamperio mA	1,000A 0,001mA	Amperímetro
Potencia	P	Watt	W	Kilo watt KW miniwatt mW	1,000W1 0.001mW	Watímetro
Resistencia Ohmiometro	R	Ohmio	R	Kilo ohm KR miniohmio mR	1,000R 0.001mR	
Frecuencia	f	Hertz	Hz	Kilo hertz Khz	1,000KHz	
Osciloscopio					milihertz mhz	0.001mHz

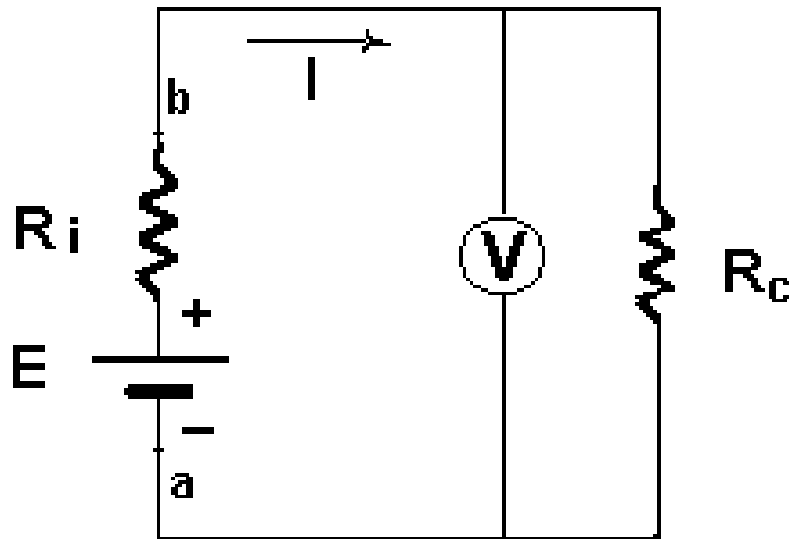
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Instrumentos de medición

Voltímetro: es un instrumento que sirve para medir la diferencia de potencial entre dos puntos.

Observar la polaridad en corriente continua.

Cuidado! Para efectuar la medida de la diferencia de potencial el voltímetro ha de colocarse en paralelo. Si se conecta en serie la corriente que pasará por el instrumento puede dañarlo!



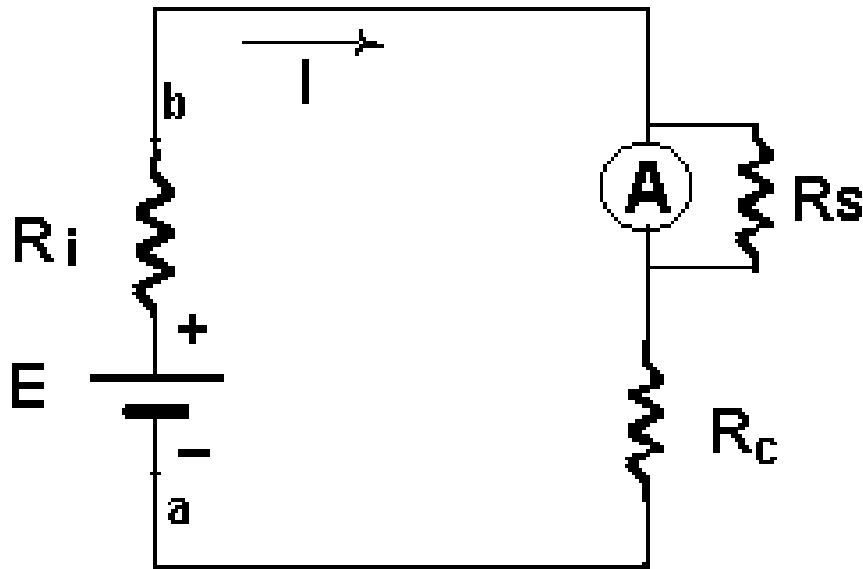
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Instrumentos de medición

Amperímetro: Instrumento para medir corriente.

Se conecta en serie cuando se mide corriente continua.

Cuidado! El rango se escala no debe ser superado, corrientes elevadas dañarán el instrumento!

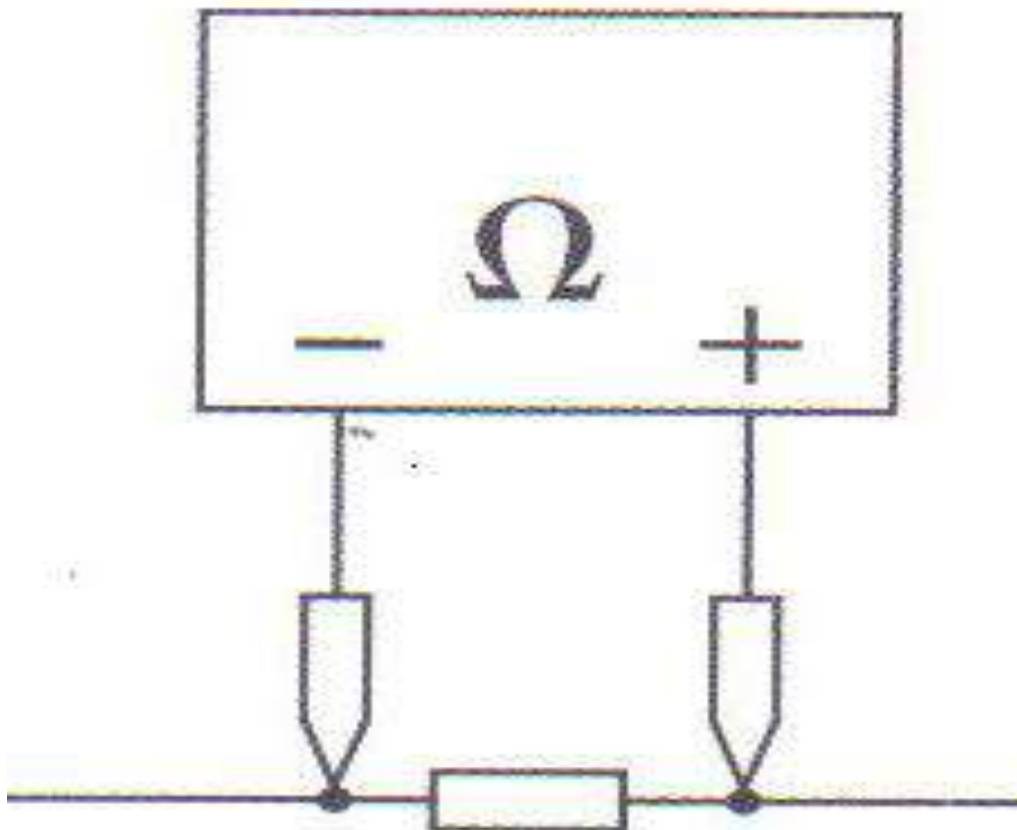


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Instrumentos de medición

Ohmiómetro: Instrumento para medir resistencia eléctrica.

Cuidado! El elemento a medir no debe estar energizado. De ser posible debe separarse del circuito para medirlo!



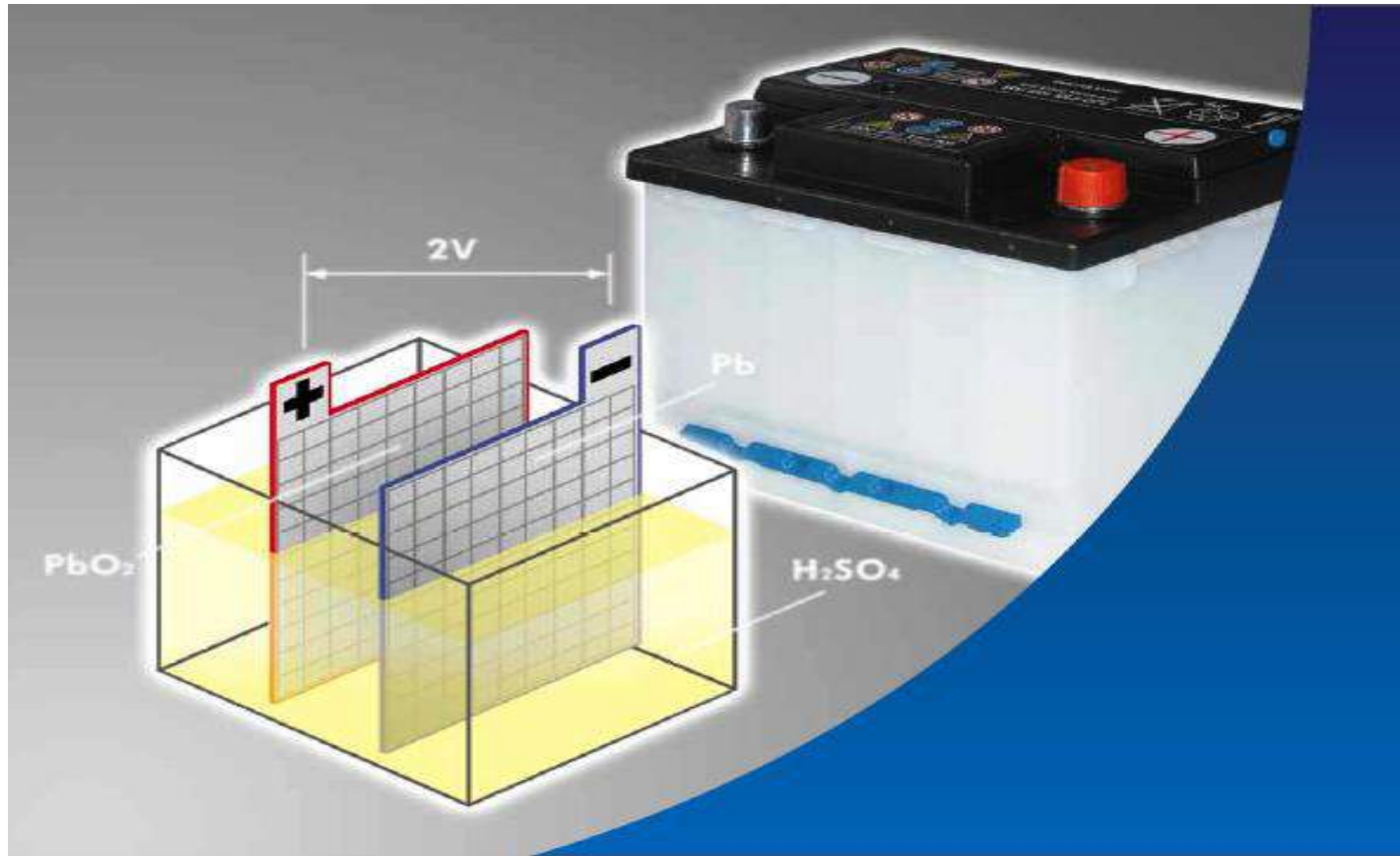
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Multímetro



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Batería



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Batería

La batería realiza tres funciones básicas en el sistema eléctrico:

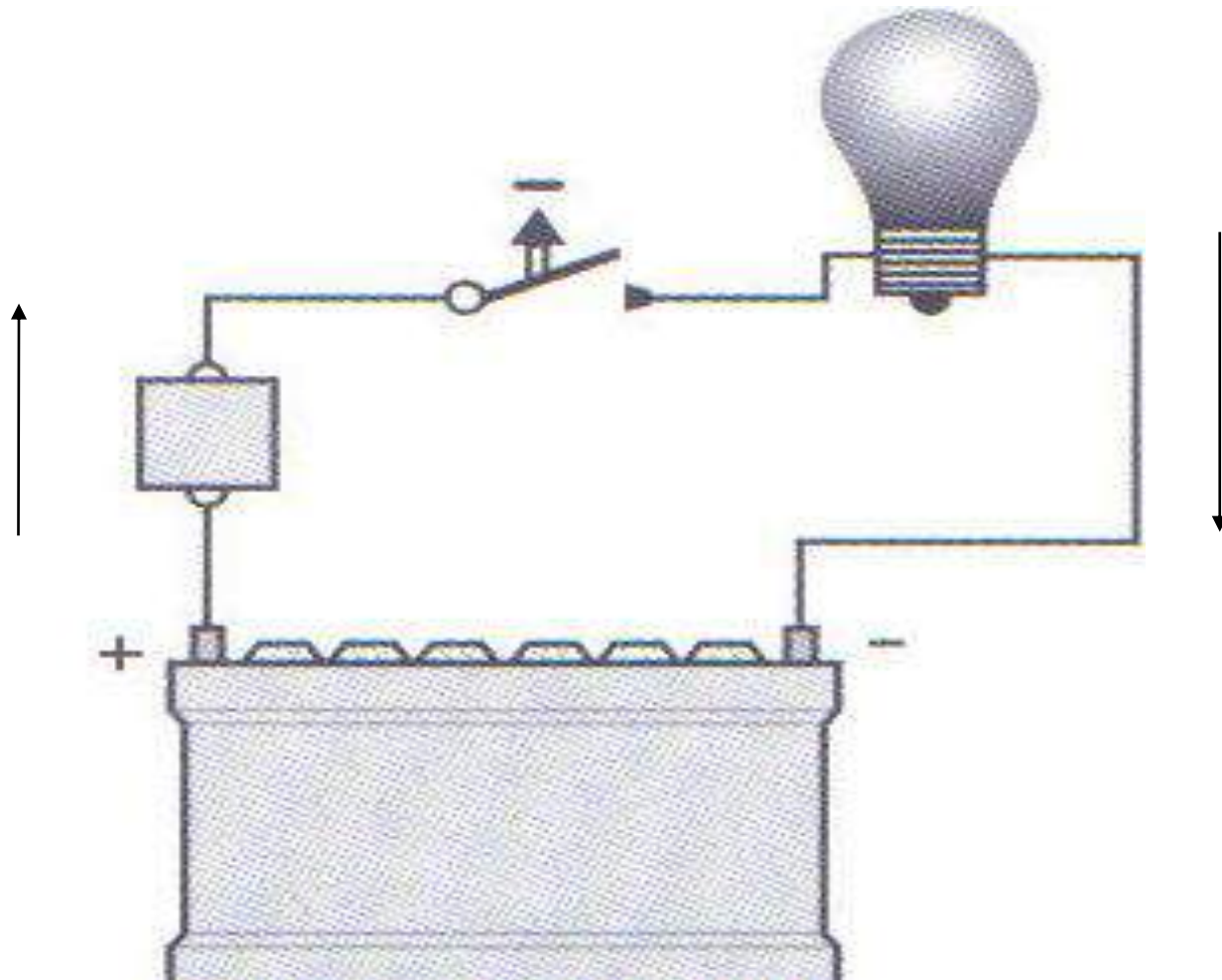
- a) Proporcionar una fuente de energía para el arranque del motor.
- b) Actúa como estabilizador de voltaje para el sistema eléctrico.
- c) Puede proporcionar energía por un tiempo limitado, cuando la carga eléctrica usada excede la salida del generador (por ejemplo: alternador).

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Conceptos básicos

Circuito eléctrico:

Es el camino por el que fluirá la corriente.

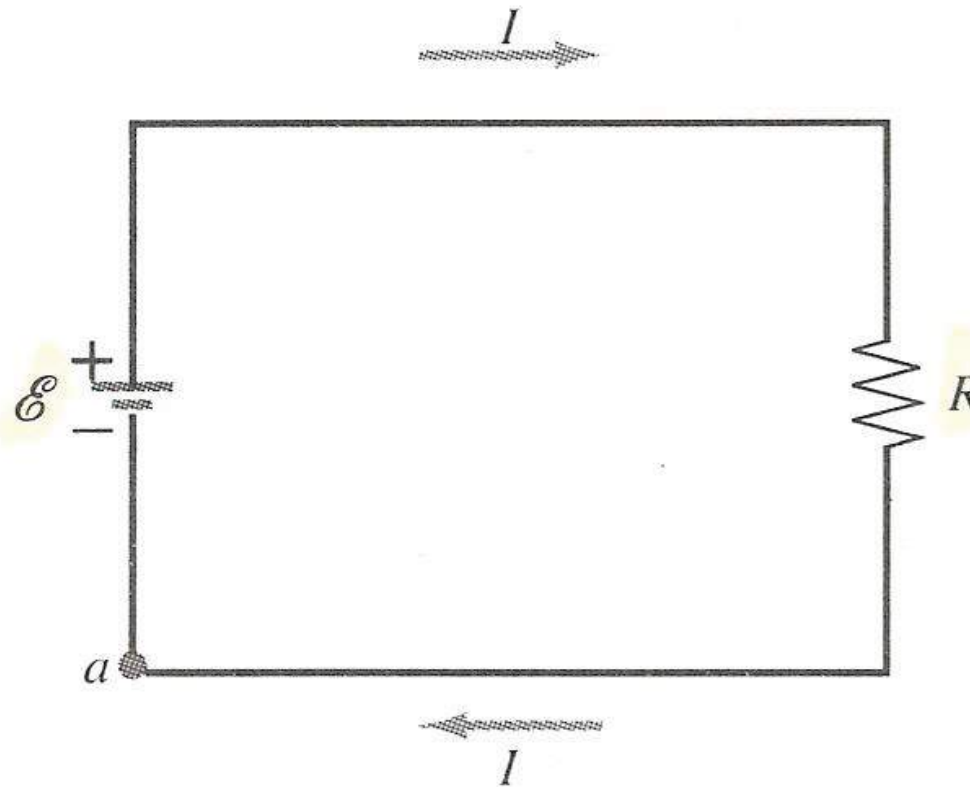


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Conceptos básicos

Esquema o diagrama eléctrico:

Es la representación gráfica del circuito mediante símbolos normalizados.



Circuito sencillo con una fuente B y una resistencia R

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

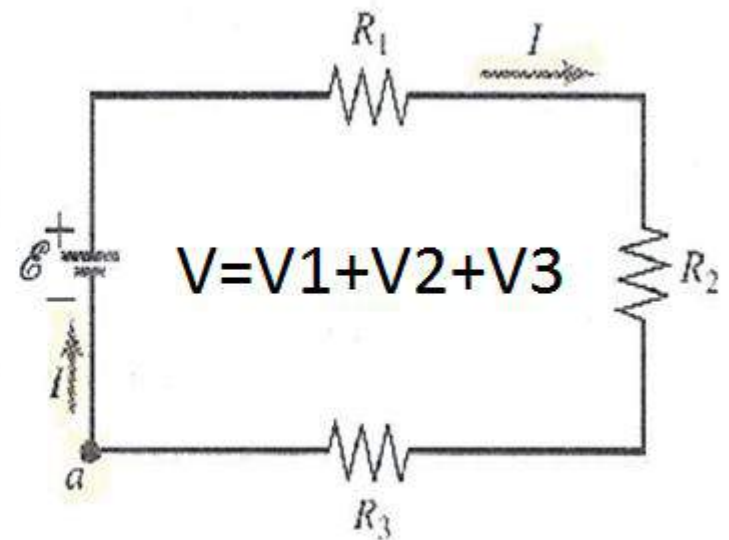
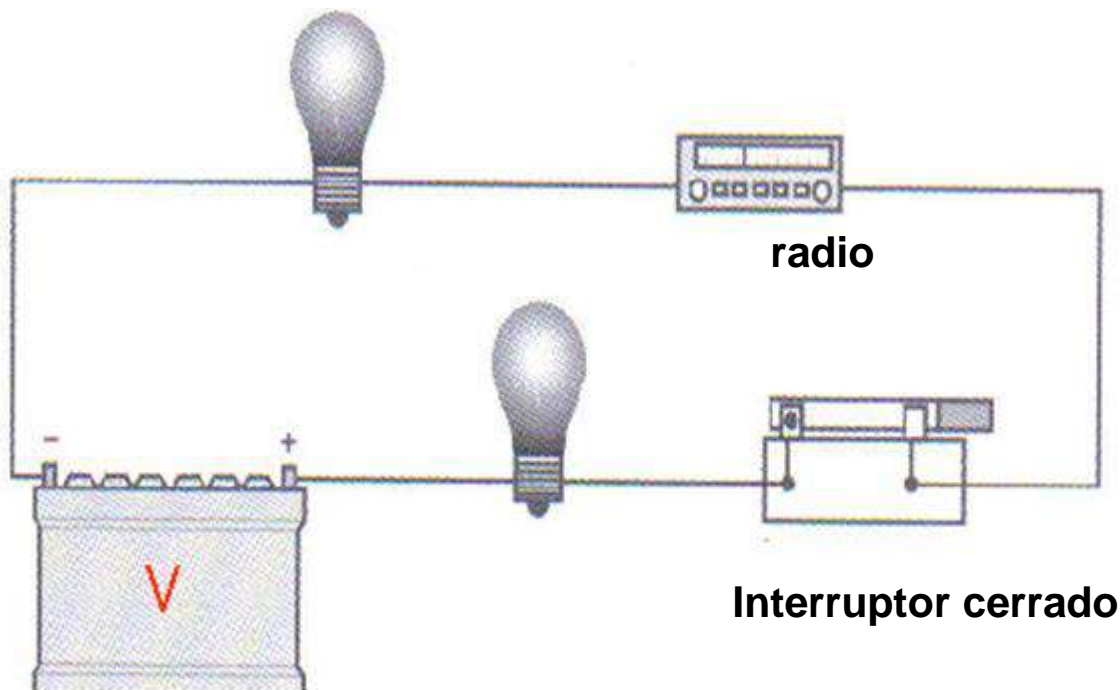
Circuitos

El circuito en serie se caracteriza por tres factores

La corriente a través de cada resistencia es *la misma*.

La caída de voltaje en cada resistencia será *diferente* si el valor de la resistencia es *diferente*.

La suma de las caídas de voltaje es igual al voltaje de la fuente.

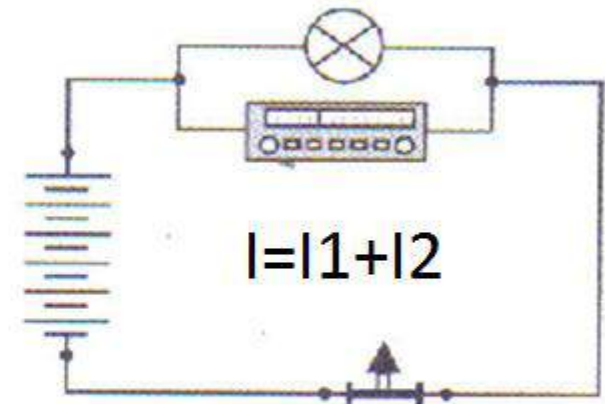
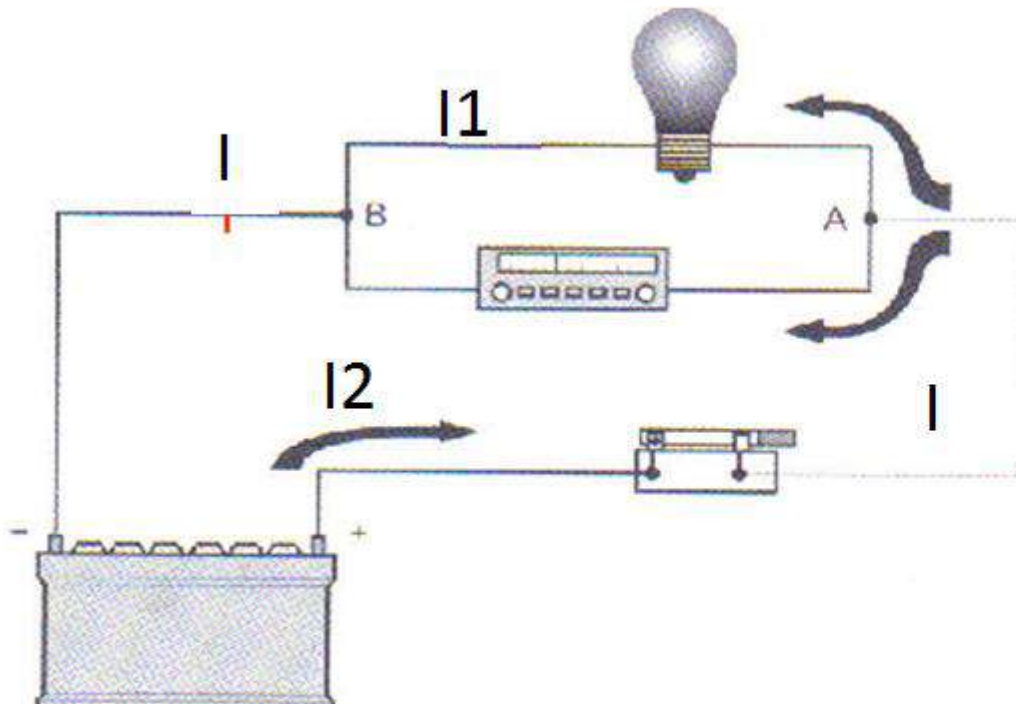


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Circuito

Un circuito en paralelo se caracteriza por tres factores:

- El voltaje a través de cada resistencia es el mismo.
- La *corriente* a través de cada resistencia será diferente si el valor de la resistencia es diferente.
- La suma de las corrientes es igual a la corriente del circuito



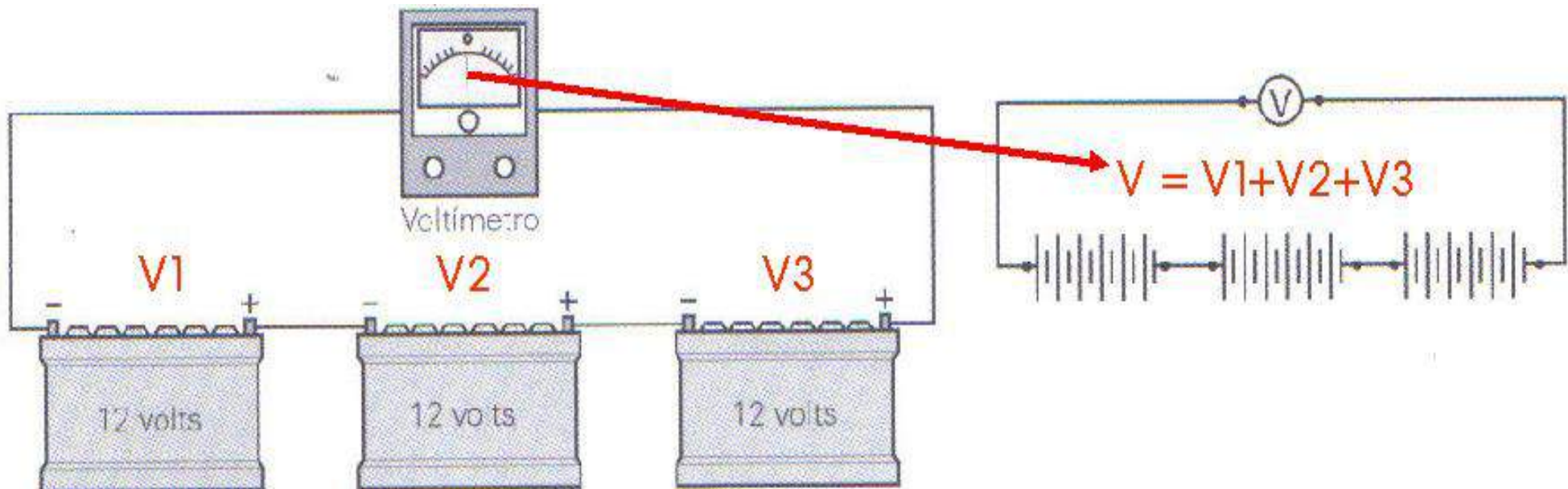
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Circuito

Baterías en serie:

S

La tensión resultante será la suma de las tensiones de cada batería

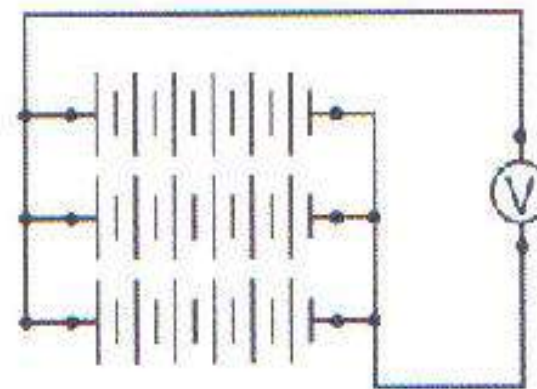
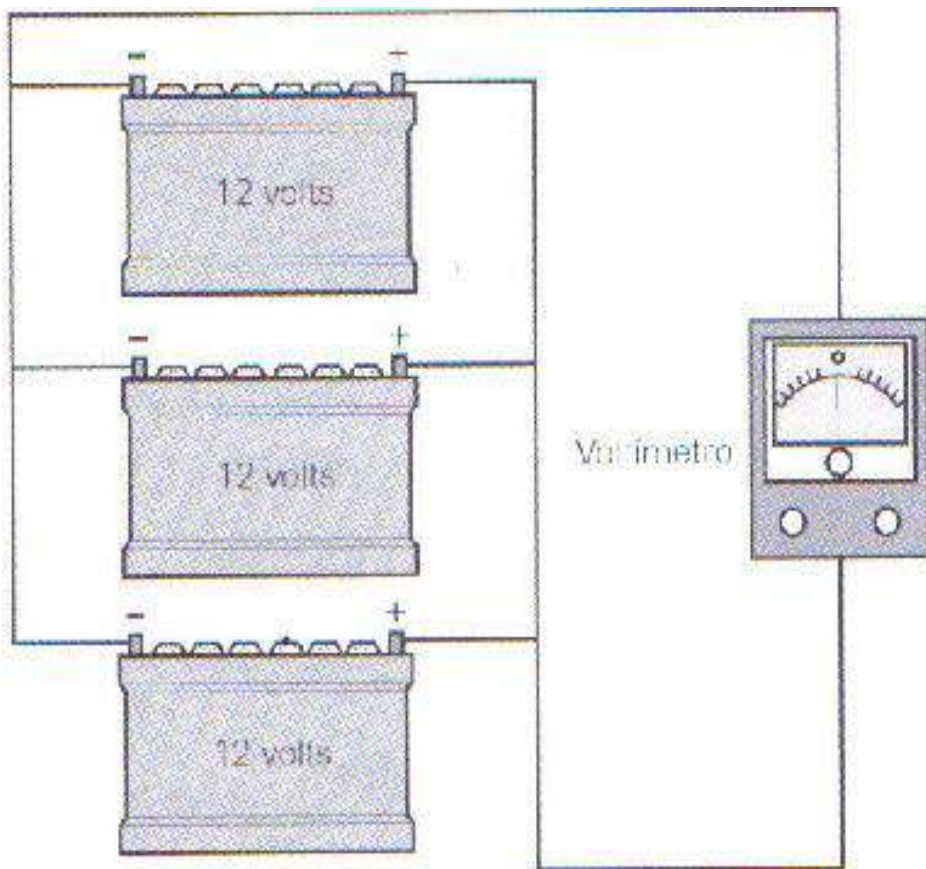


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Circuito

Baterías en paralelo: **S**

La tensión resultante será la de la batería de mayor tensión.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Conductores eléctricos

La corriente circule por los circuitos con el mínimo de pérdida, esto nos lleva a escoger el mejor conductor para la función que necesitamos. Se debe de tomar en cuenta que *la humedad y la temperatura* los afectan.

Por lo tanto son los encargados de permitir el flujo de electrones.

Se clasifica por:

Tipo de aislante;

Forma de sección;

Material de conductor



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Tabla de selección de conductores

Ejemplo:

Para una carga de 120W, a 12V, instalada a 15 m de la fuente. Determine el conductor.

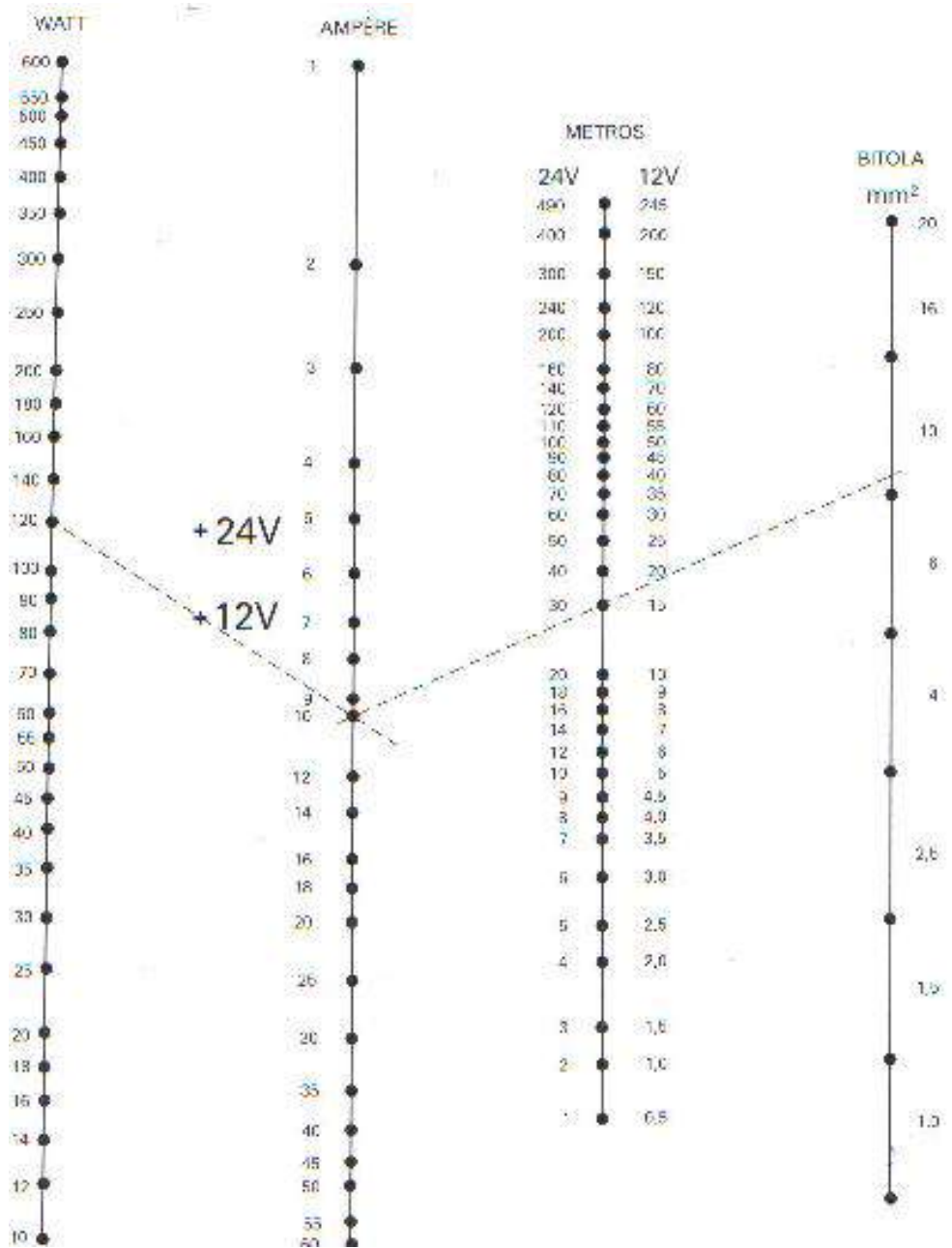
$$P = V \times I$$

$$I = 120 / 12 = 10$$

Amperios

L = 15 m, para 12V

Área del Conductor en milímetros



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Conductores

**Equivalencias entre
área y número
AWG**

**American Wire
Gauge**

AWG/ CM N°	mm ² aprox	IEC mm ²	AWG/ CM N°	mm ² aprox	IEC mm ²
		0,5			4
20	0,52		11	4,15	
19	0,65		10	5,27	
		0,75			6
18	0,82		9	6,65	
		1	8	8,35	
17	1,04				10
16	1,31		7	10,52	
		1,5	6	13,27	
15	1,65				16
14	2,09		5	16,77	
		2,5	4	21	
13	2,63				25
12	3,30		3	27	

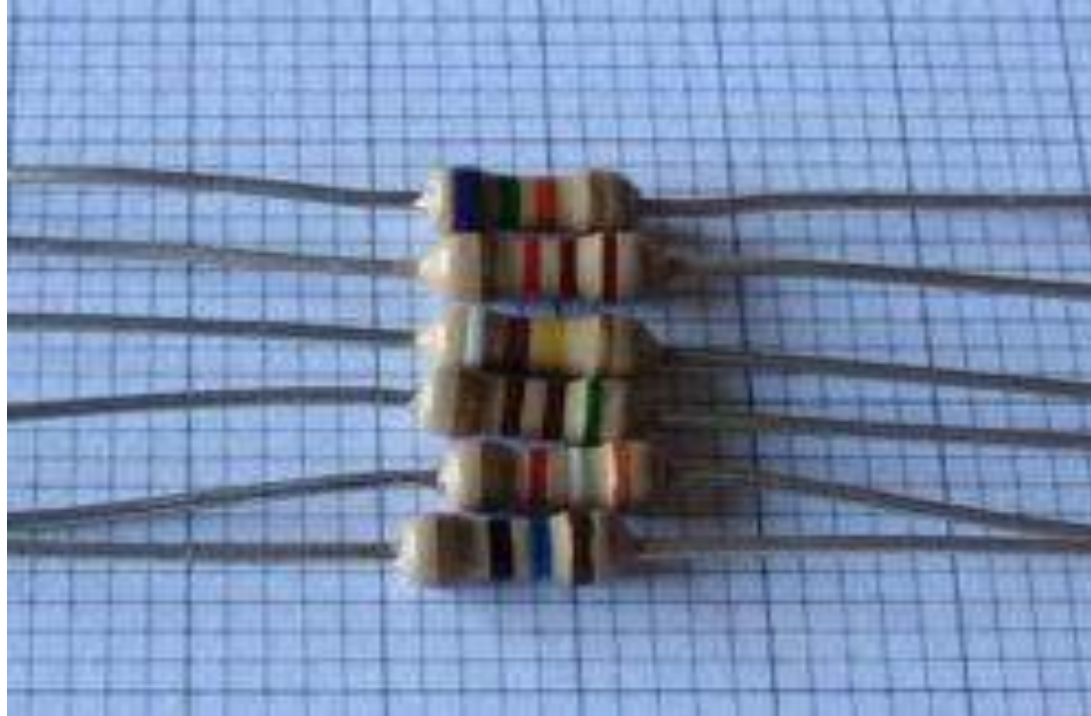
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencias

Elemento muy utilizado en electrónica.

Las resistencias de pequeñas potencias van codificadas por colores.

La corriente máxima que puede atravesar una resistencia viene dada por la potencia que puede disipar en forma de calor.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

Código de colores : Las resistencias de potencia pequeña, empleadas en circuitos electrónicos, van rotuladas con un código de franjas de colores.

Los colores se leen de izquierda a derecha

Color de la banda	Valor de la cifra significativa	Multiplicador	Tolerancia	Coefficiente de temperatura
Negro	0	1		
Marrón	1	10	1%	100ppm/°C
Rojo	2	100	2%	50ppm/°C
Naranja	3	1 000		15ppm/°C
Amarillo	4	10 000		25ppm/°C
Verde	5	100 000	0,5%	
Azul	6	1 000 000	0,25%	10ppm/°C
Violeta	7	10 000 000	0,1%	5ppm/°C
Gris	8	100 000 000		
Blanco	9	1 000 000 000		1ppm/°C
Dorado		0.1	5%	
Plateado		0.01	10%	
Ninguno			20%	

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

S

Ejemplo:

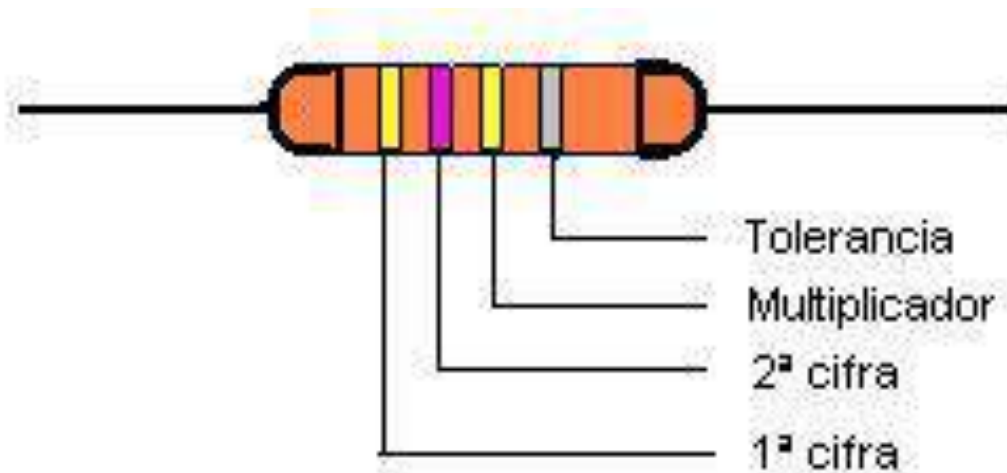
La caracterización de una resistencia de 470.000Ω ($470 \text{ k} \Omega$), con una tolerancia del 10%, sería la representada en la figura siguiente:

1º color: Amarillo 4

2º color: Violeta 7

Multiplicador: Amarillo (10,000)

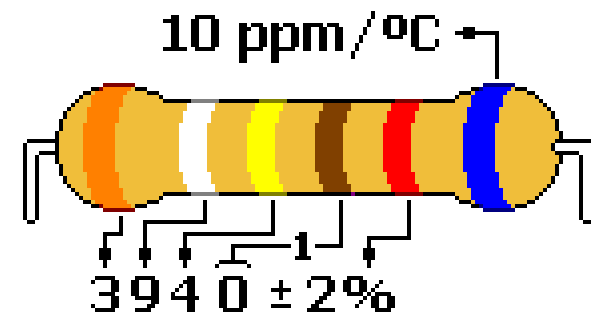
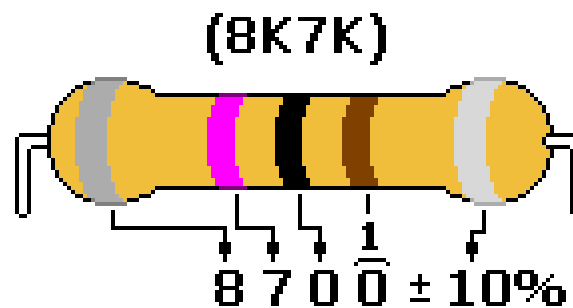
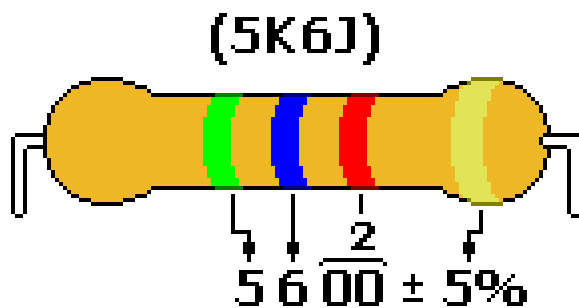
Tolerancia: Plateado ($\pm 10\%$)



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

La nomenclatura normalizada emplea las letras R (1), K (kilo = 1.000) y M (mega = 1.000.000) como multiplicadores, en la posición que ocuparía el punto en la escritura del número. La segunda letra hace referencia a la tolerancia M=±20%, K=±10%, J=±5%, G=±2%, F=±1%. En los ejemplos se indica, entre paréntesis, la codificación de las resistencias con esta nomenclatura

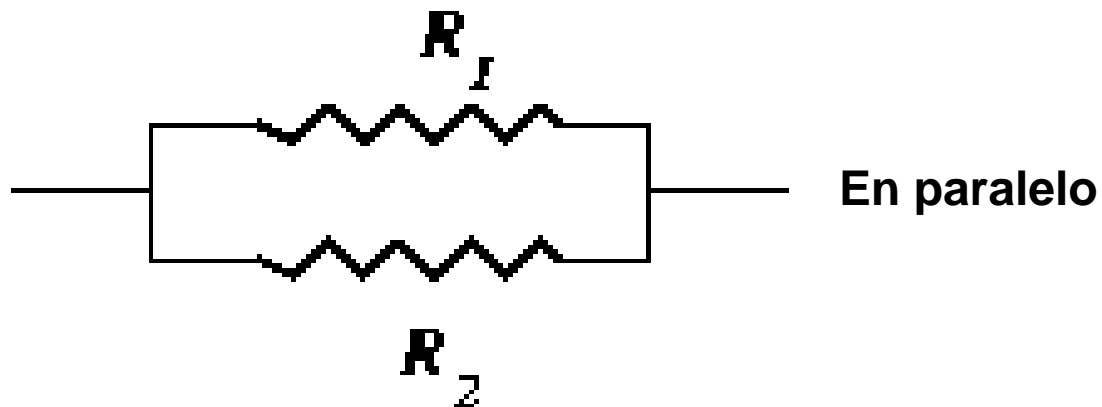
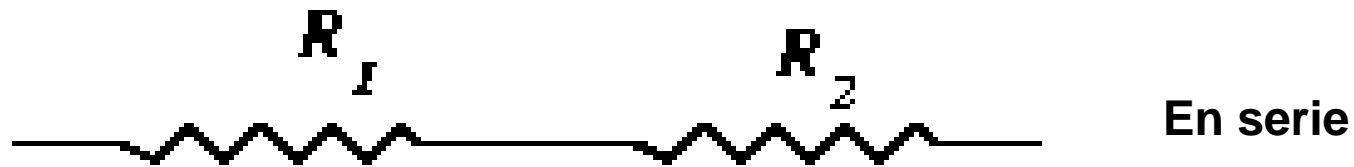


PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

S

CONEXIONES EN PARALELO Y EN SERIE



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

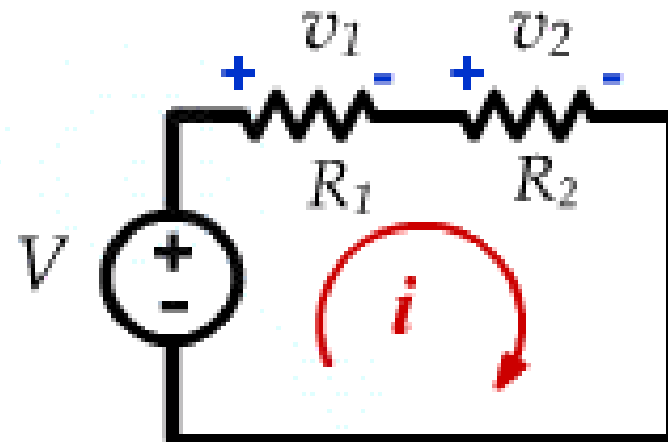
Conexión en serie

$$v_1 = R_1 i$$

$$v_2 = R_2 i$$

$$i = \frac{V}{R_{eq}}$$

$$i = \frac{V}{R_1 + R_2}$$



$$V = v_1 + v_2$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Resistencia

Conexión en paralelo

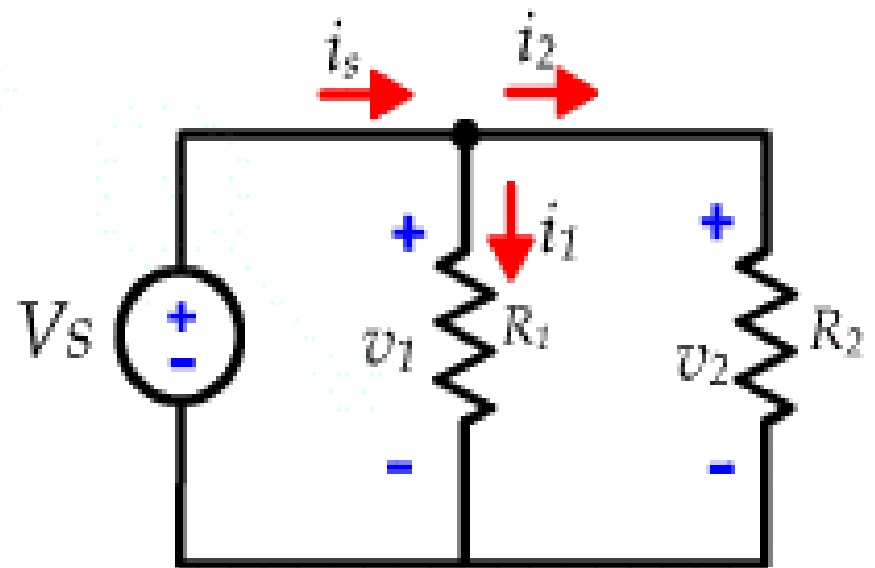
$$I_3 = I_1 + I_2$$

$$1/R_e = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$(1) V_1 = V_2 = I \times R_e$$

$$(2) V_1 = I_1 \times R_1$$

$$(3) V_2 = I_2 \times R_2$$



$$V_s = v_1 = v_2$$

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Relay

Cumple varias funciones:

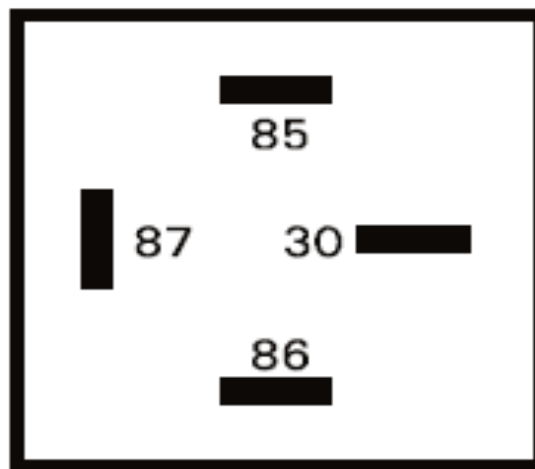
Economía;

Funcionalidad;

Seguridad.

Un relay simple posee generalmente *cuatro* conectores:

Terminales 85 y 86 para corriente de mando y terminales 30 y 87 para corriente de trabajo.



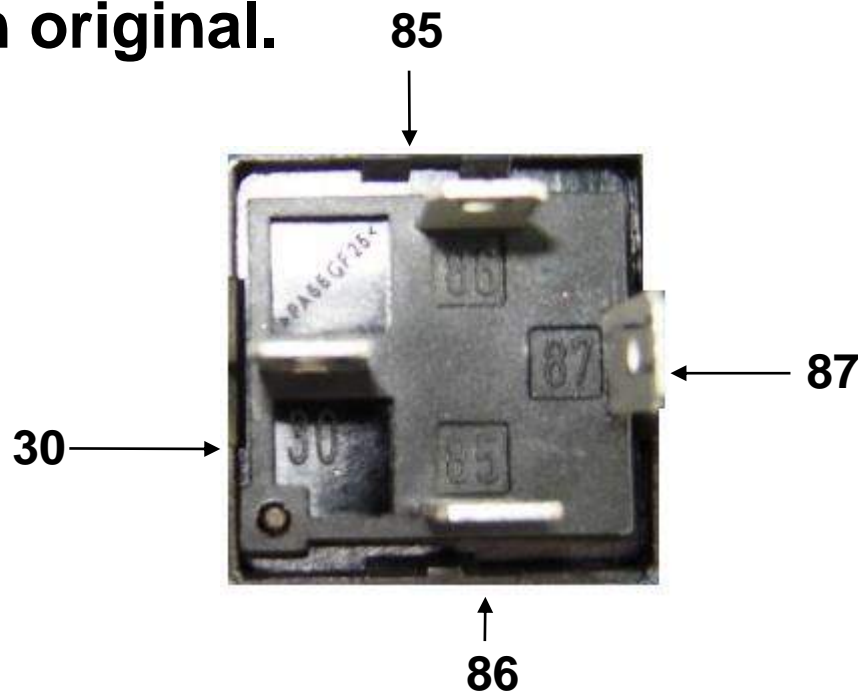
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Rela y

Funcionamiento:

Cuando la corriente de comando fluye a través de la bobina de comando, esta actúa como un electro imán accionando el contacto de trabajo y en consecuencia permitiendo el flujo de corriente de trabajo;

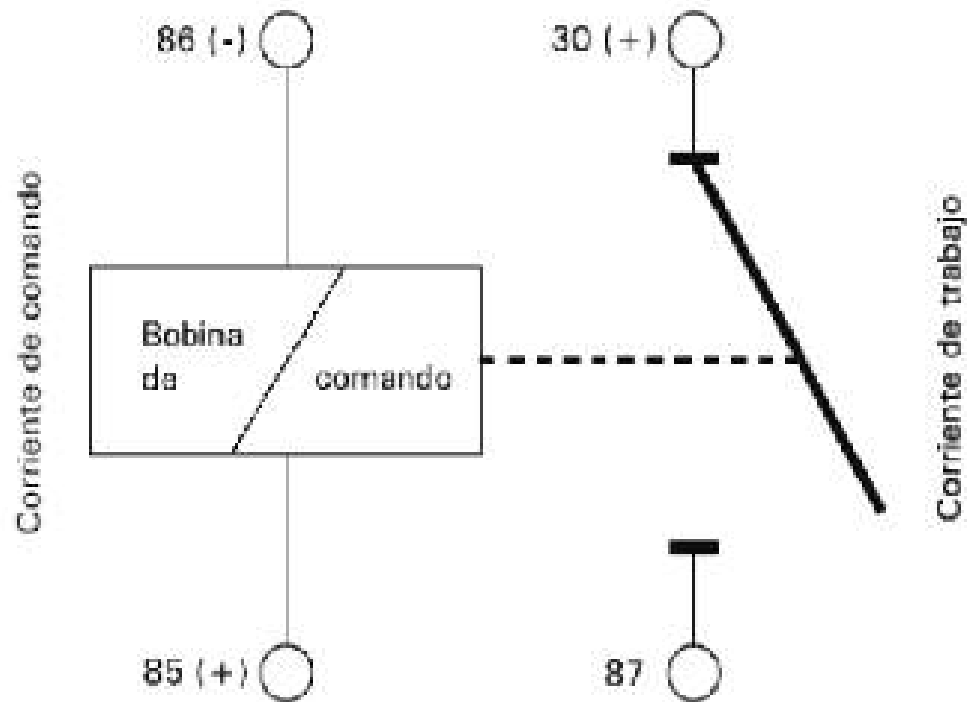
Cuando se corta la señal de comando el contacto de trabajo vuelve a la posición original.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Rela

Esquema Eléctrico de un Relay



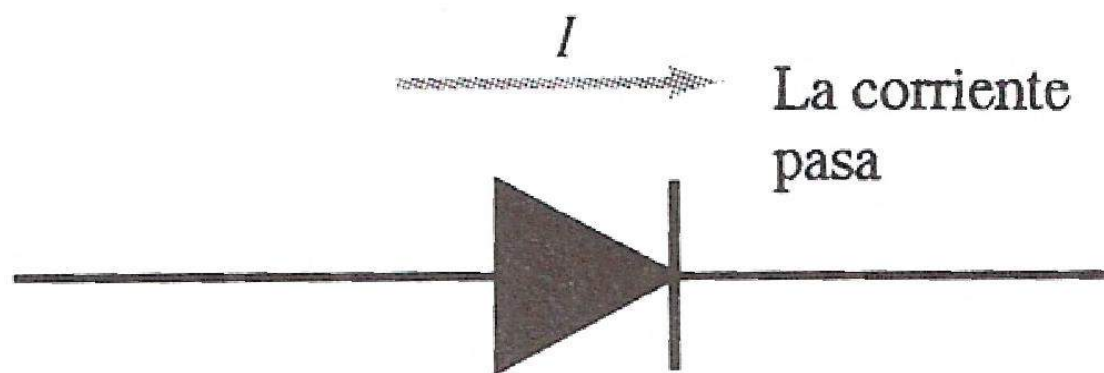
Corriente de comando 85 (+) Positivo
86 (-) Negativo

Corriente de trabajo 30 (+) Positivo permanente
87 Alimentación del consumidor

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diodo

Un diodo es un dispositivo que permite el paso de la corriente eléctrica en una única dirección. Algunas fuentes de energía producen voltaje de CA y muchas aplicaciones requieren de CC,



Símbolo del diodo

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

DIODO

El funcionamiento del diodo ideal es el de un componente que presenta resistencia nula al paso de la corriente en un determinado sentido, y resistencia infinita en el sentido opuesto. La punta de la flecha del símbolo mostrado indica el sentido permitido de la corriente.

$$\left. \begin{array}{l} V = 0 \\ I > 0 \end{array} \right\} \Rightarrow R = \frac{V}{I} = 0$$

PRESENTA RESISTENCIA NULA

$$\left. \begin{array}{l} V < 0 \\ I = 0 \end{array} \right\} \Rightarrow R = \frac{V}{I} = \infty$$

PRESENTA RESISTENCIA INFINITA

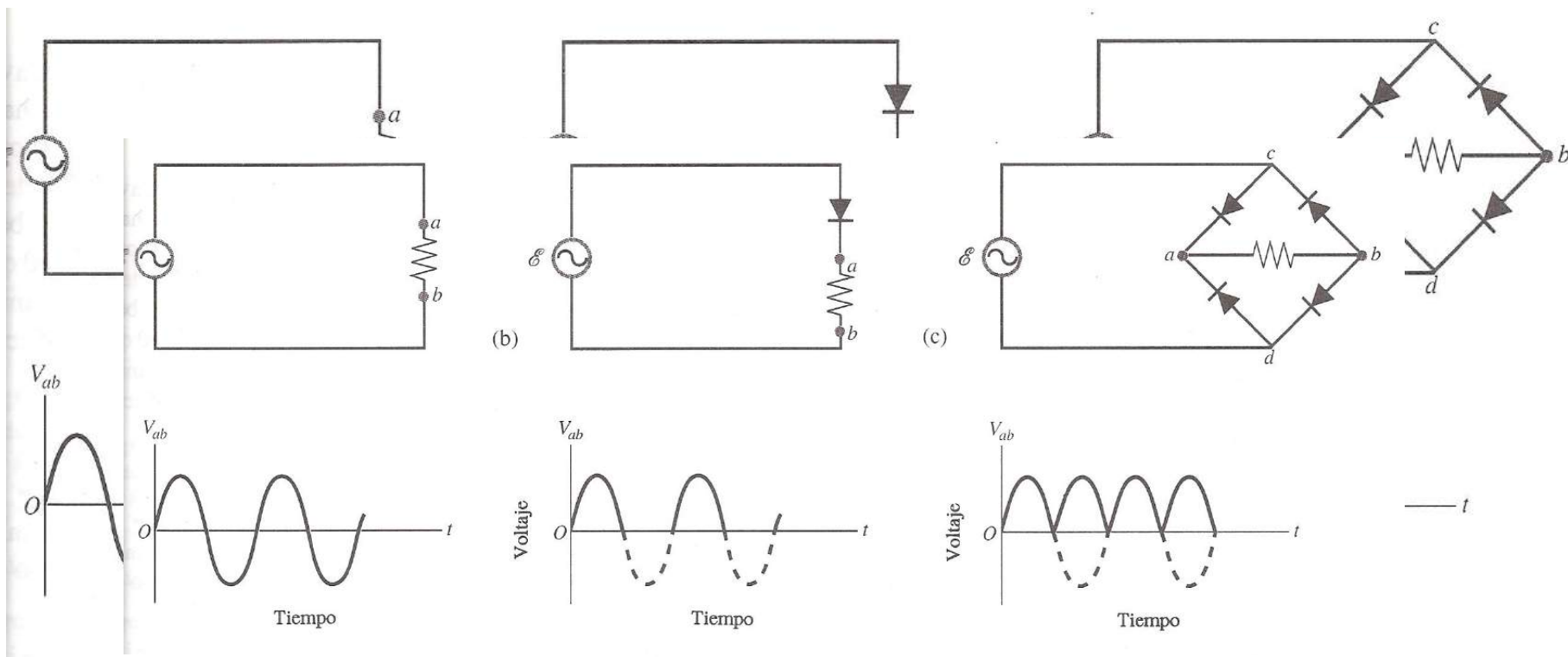
PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diodo



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Rectificador



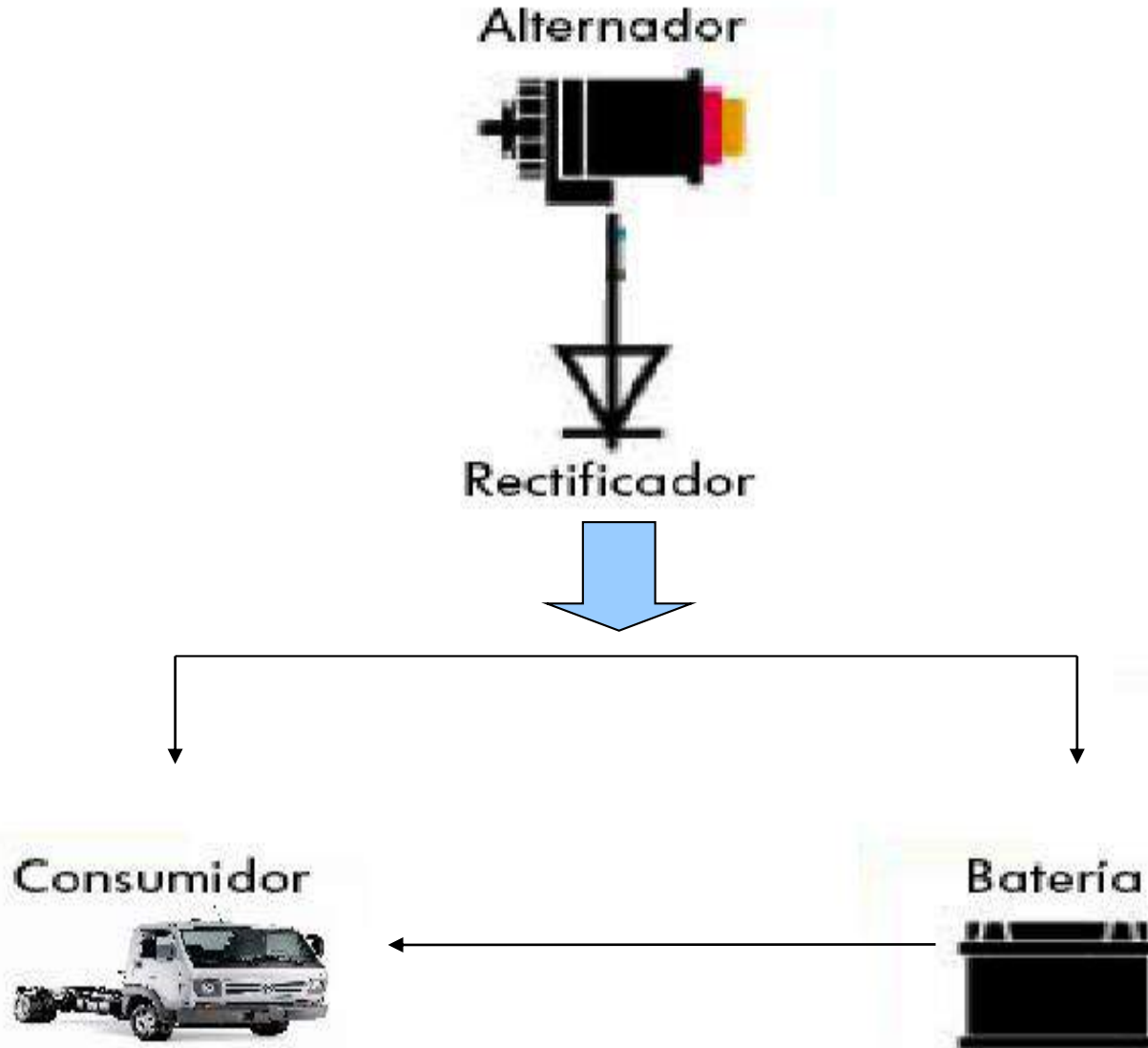
V de CA por el Rectificador

Un diodo instalado

Rectificador de onda completa

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Corriente alterna

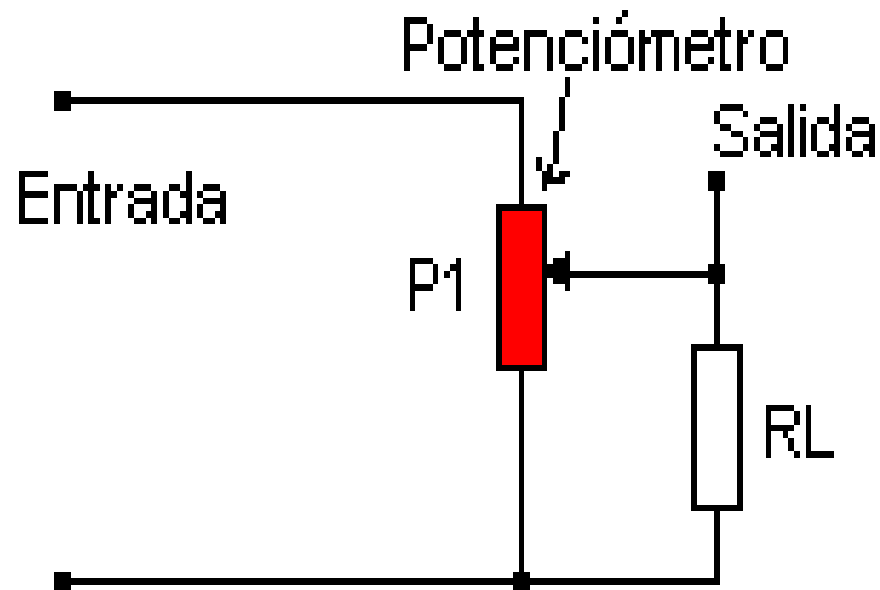


Corriente continua

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Potenciómetro

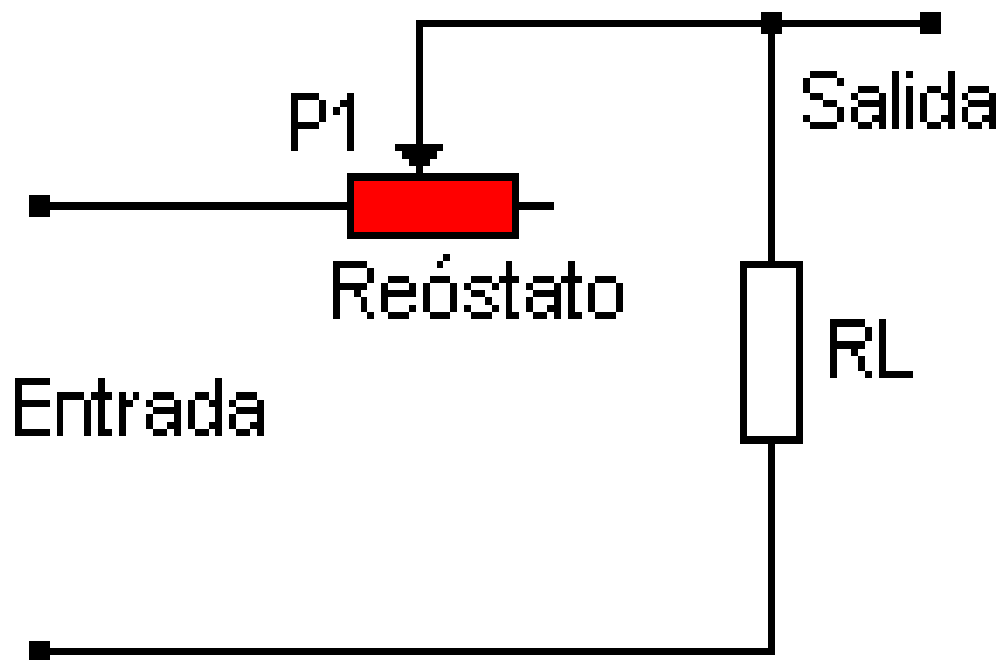
Un potenciómetro es una resistencia al que se le puede variar su valor. De esta manera, indirectamente se puede controlar la intensidad de corriente que hay por su línea si se conecta en serie, o la diferencia de potencial de hacerlo en paralelo.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Reostato

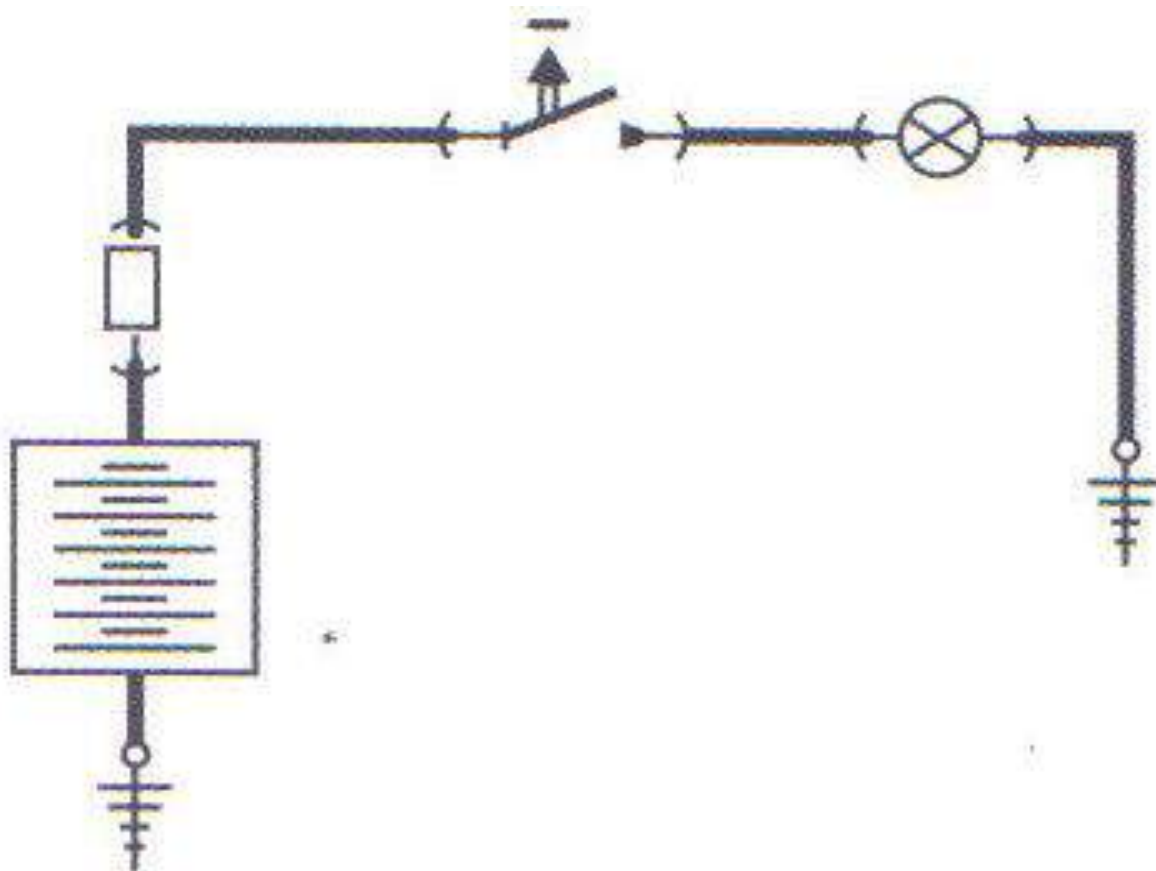
Los reostatos, que son de mayor tamaño, circula más corriente y disipan más potencia



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

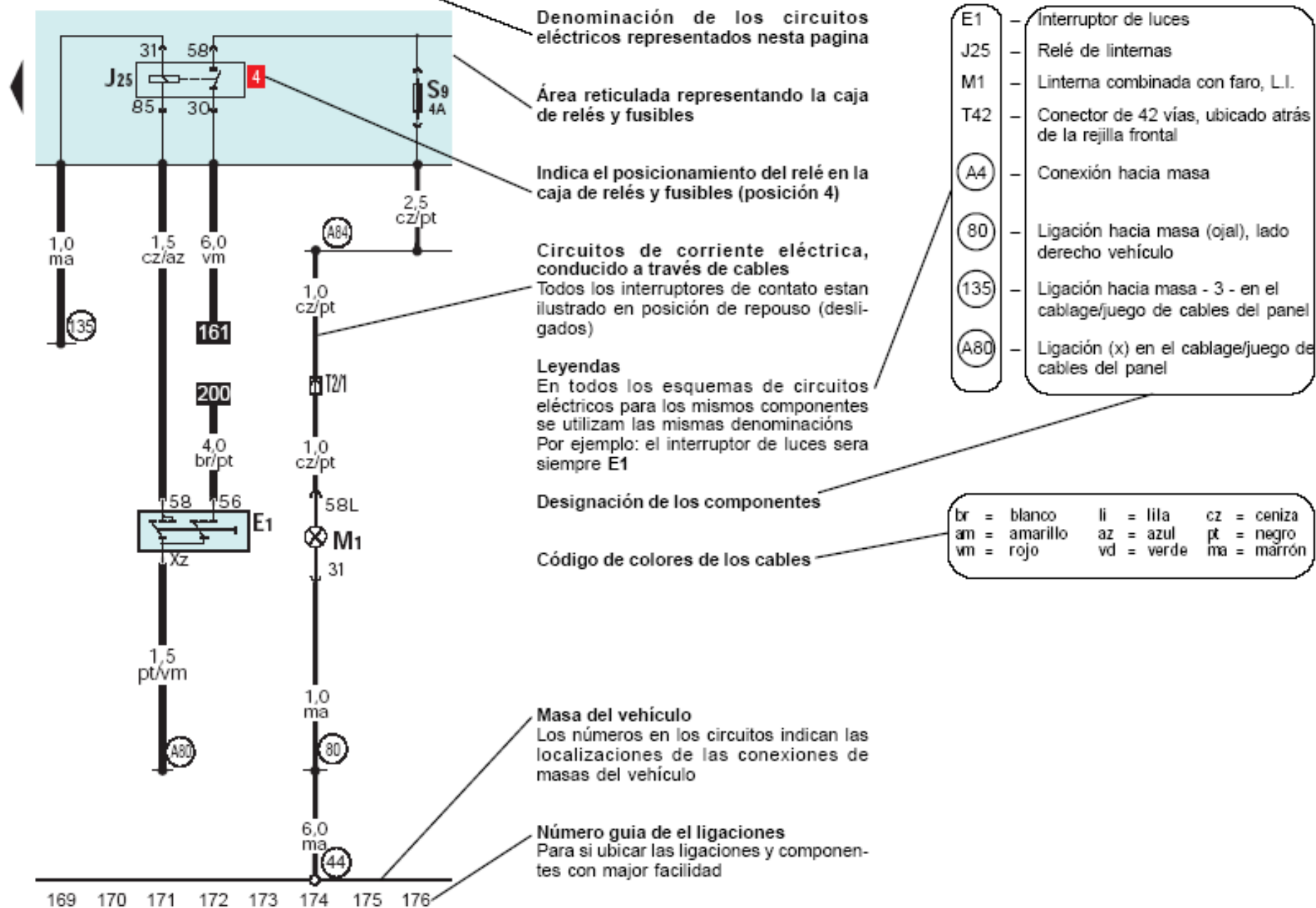
Diagrama eléctrico

Es la representación gráfica del circuito mediante símbolos normalizados.



PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Linterna de posición, lado izquierdo



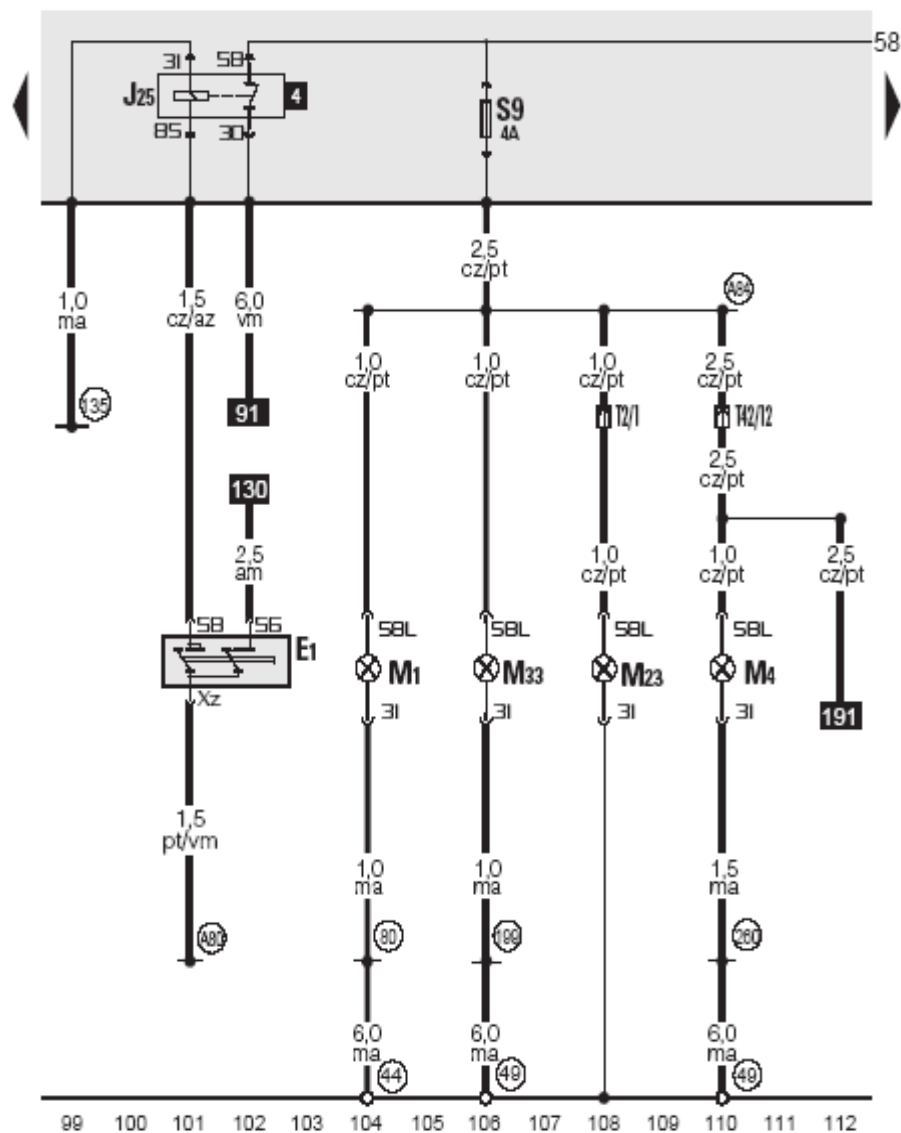
- E1 - Interruptor de luces
- J25 - Relé de linterna
- M1 - Linterna combinada con faro, L.I.
- T42 - Conector de 42 vías, ubicado atrás de la rejilla frontal
- A4 - Conexión hacia masa
- 80 - Ligación hacia masa (ojal), lado derecho vehículo
- 135 - Ligación hacia masa - 3 - en el cableado/juego de cables del panel
- A80 - Ligación (x) en el cableado/juego de cables del panel

- br = blanco
- am = amarillo
- vm = rojo
- li = lila
- az = azul
- vd = verde
- cz = ceniza
- pt = negro
- ma = marrón

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Esquemas de circuitos elétricos

Lanternas de posição e delineadora, lado esquerdo



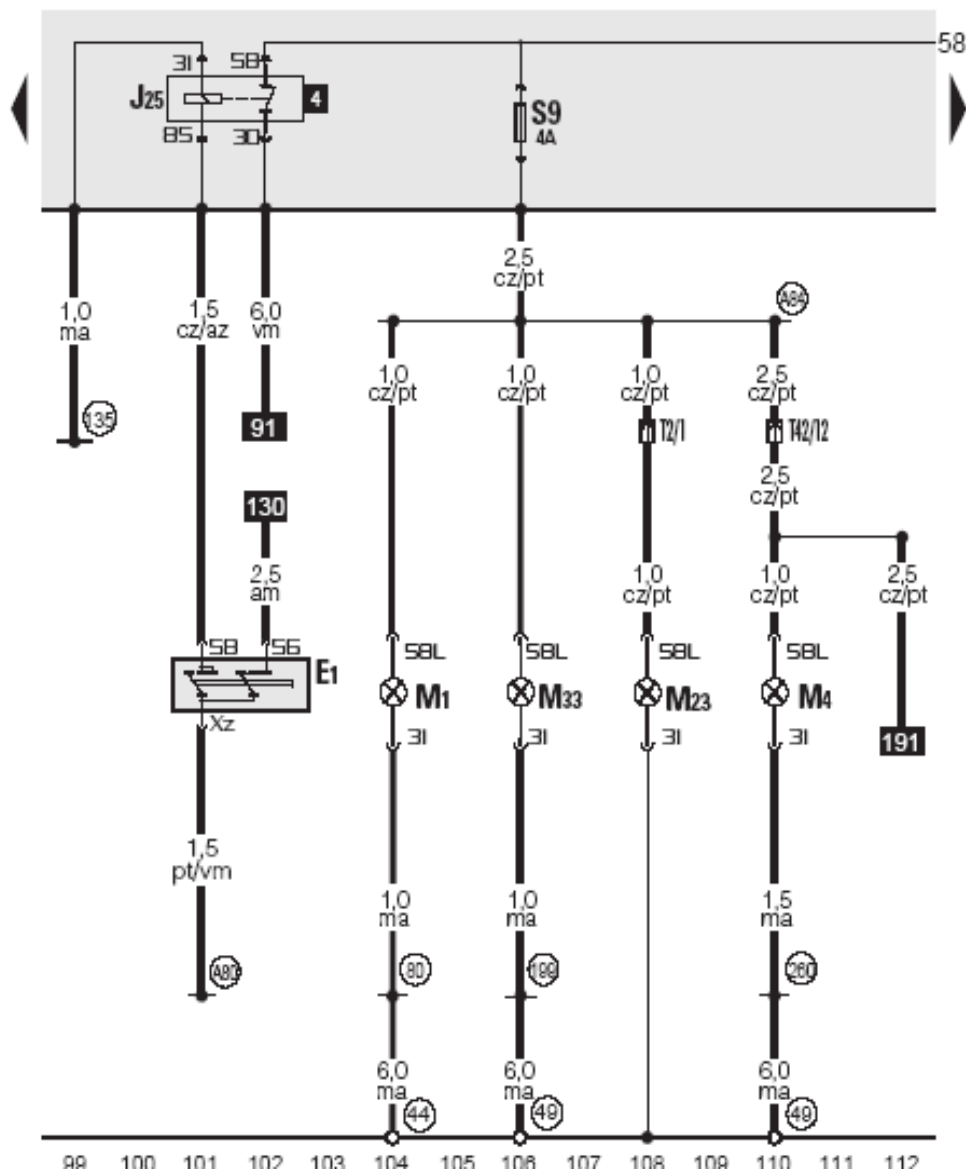
- E1 - Interruptor de luzes
- J25 - Relé de lanternas
- M1 - Lanterna combinada com farol, L.E.
- M4 - Lanterna traseira, L.E.
- M23 - Lanterna delineadora do teto, L.E.
- M33 - Lanterna delineadora lateral, L.E.
- T2 - Conector duplo, localizado próximo ao reservatório de combustível
- T42 - Conector de 42 vias, localizado atrás de grade frontal
- 44 - Conexão à massa, coluna "A" L.E.
- 49 - Conexão à massa (olhal), próximo ao mancal da cabina lado direito
- 80 - Ligação à massa no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 135 - Ligação à massa -3- no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 199 - Ligação à massa -4- no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 260 - Ligação à massa no chicote/ jogo de cabos lanternas traseiras
- A80 - Ligação (x) no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- A84 - Ligação (58L) no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos

br = branco li = lilas cz = cinza
 am = amarelo az = azul pt = preto
 vm = vermelho vd = verde ma = marrom

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Esquemas de circuitos elétricos

Lanternas de posição e delineadora, lado esquerdo



- E1 - Interruptor de luzes
- J25 - Relé de lanternas
- M1 - Lanterna combinada com farol, L.E.
- M4 - Lanterna traseira, L.E.
- M23 - Lanterna delineadora do teto, L.E.
- M33 - Lanterna delineadora lateral, L.E.
- T2 - Conector duplo, localizado próximo ao reservatório de combustível
- T42 - Conector de 42 vias, localizado atrás de grade frontal
- 44 - Conexão à massa, coluna "A" L.E.
- 49 - Conexão à massa (olhal), próximo ao mancal da cabina lado direito
- 80 - Ligação à massa no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 135 - Ligação à massa -3- no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 199 - Ligação à massa -4- no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- 260 - Ligação à massa no chicote/ jogo de cabos lanternas traseiras
- A80 - Ligação (x) no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos
- A84 - Ligação (58L) no chicote/jogo de cabos do painel de instrumentos

br = branco li = lilas cz = cinza
 am = amarelo az = azul pt = preto
 vm = vermelho vd = verde ma = marrom

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada

- 1 – Denominación de un fusible
Ejemplo: Fusible nº 15 de 10 amperes, ubicado en la caja de relés.
- 2 – Sección del cable (en mm²) y color del cable
Los colores de los cables son abreviados. El tabla de código de colores de los cables se encuentran al lado del esquema.
- 3 – Denominación de la conexión de cables múltiples
En la leyenda es indicado la localización de la conexión de múltiples cables de ligaciones no separables.
- 4 – Punto de medición para el programa de localización de fallas
El número dentro de un círculo negro, se encontrado en los esquemas de circuito eléctricos, con marcación de acuerdo con el programa de localización de fallas.
- 5 – Los componentes se representan a través de símbolos (vea en las páginas 5, 6 y 7)
- 6 – Conexiones internas líneas finuras
Estas conexiones no son cables eléctricos. Son elementos conductores eléctricos dentro de componentes, conectados en los terminales de conexiones de cables.
- 7 – El flecha indica continuidad en otro circuito
- 8 – Número de posición de relé
Indica la posición de relé en la caja de fusible
- 9 – Denominación de la conexión en el relé - en la caja de relés
Indica el contacto individual de un conector múltiple, por ejemplo: K11 conectado en el relé **1** en la caja de relés.

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada

- 10 – **Indicación de continuidad del cable**
Lo número dentro del cuadrado indica que el cable tiene continuidad en la posición indicada.
- 11 – **Indica a conducción de un cable a un componente**
Ejemplo: C/w - C = Componente Alternador y w = Contacto en el componente.
- 12 – **Denominación de un conector**
Indica la conexión de un conector de 32 vías conectado en la posición 7 en el conjunto del panel de instrumentos.
- 13 – **La flecha indica que el componente tiene continuidad en otro esquema de circuito eléctrico**
- 14 – **Indicación de continuación de conexión interna en el componente**
La letra o código de la ligación indica que hay continuidad de la conexión en el próximo esquema de circuito eléctrico.
- 15 – **Denominación de componentes**
La descripción de los componentes se encuentran en las leyendas abajo del esquema de circuitos.
- 16 – **Denominación de un borne de conexión**
Las denominaciones de los bornes de los componentes encontrarse grabadas en los componentes y en los terminales de los conectores.
- 17 – **Denominación de un puente de masa o de una conexión de masa en la unión con un cable**
En la leyenda, se encuentran los datos respectivos de la unión del punto de masa en el vehículo y, el cable conectado en esta unión.

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



Fusible



Regulador de resistencia del calentamiento interno de la cabina



Fusible de temperatura



Válvula electromagnética



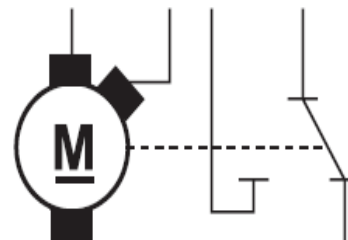
Cable fusible



Motor eléctrico



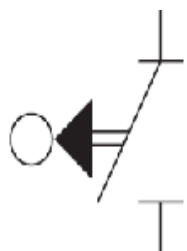
Batería



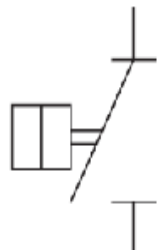
Motor del limpiapabrisa - 2 velocidad

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

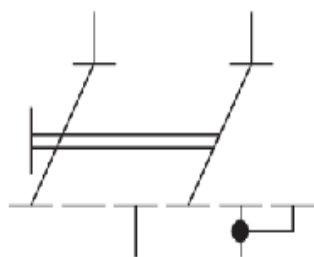
Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



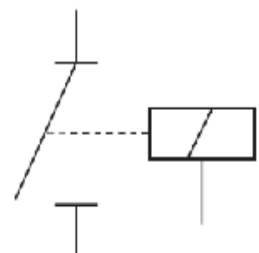
Conmutador de accionamiento mecánico



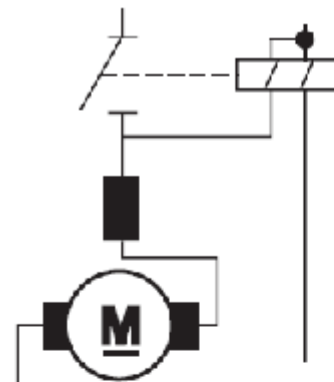
Conmutador de accionamiento per la presión



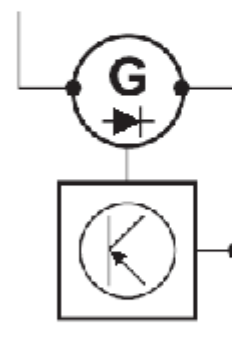
Conmutador multipolar de accionamiento manual



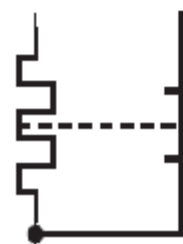
Relé



Motor de partida



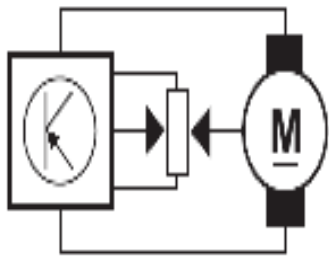
Alternador



Termocontacto temporizado

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



Motor de reglaje del alcance del faro



Resistencia variable



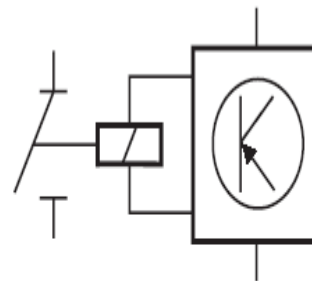
Conmutador de accionamiento manual



Resistencia variable en función de la temperatura



Conmutador de accionamiento a través de temperatura



Relé de comando electrónico



Conmutador de tecla de accionamiento manual



Diodo

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

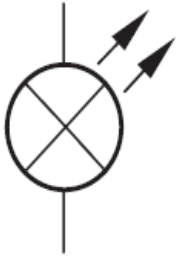
Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



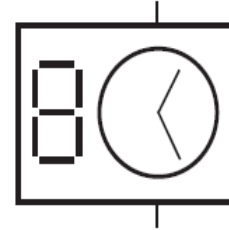
Diodo Zener



Reloj analógico



Diodo luminoso



Reloj digital



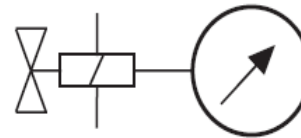
Instrumento indicador



Indicador de multifunciones



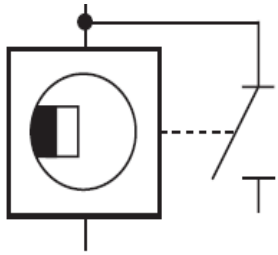
Unidad de comando electrónico



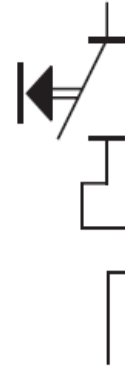
Indicador de consumo (econometro)

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



Sensor de velocidad



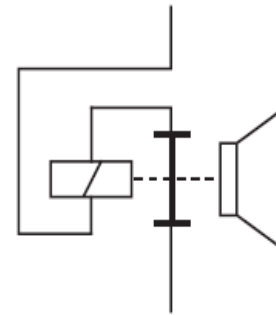
Encendedor de cigarrillos



Lámpara



Lámpara de doble filamento



Bocina



Luz de la cabina



Conector

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



Conector múltiplo



Unión de múltiples cables no desconectáveis



Unión de cabos desconectáveis



Cuenta de fricción



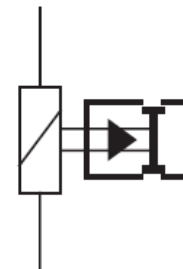
União de cables no desconectáveis



Distribuidor de cables



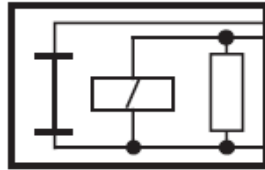
Unión en el interior de un componente



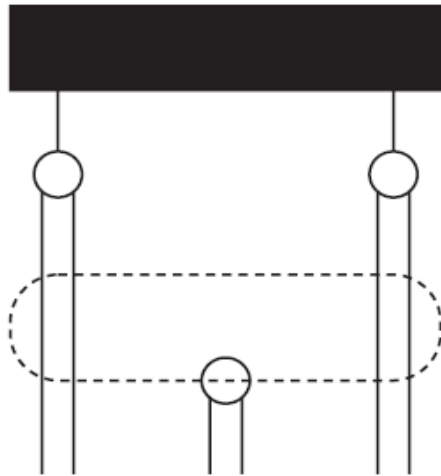
Valvula solenoide de corte combustible

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

Diagramas eléctricos – Simbología aplicada



Alarma sonoro



Sensor de P.M.S. (inductivo)

PRINCIPIOS DE ELECTRICIDAD

GRACIAS POR SU ASISTENCIA