

FUNDAMENTOS DE ELECTRICIDAD

Programa Nacional de Formación en Mecánica

Trayecto I

Prof. Charles Delgado

Marzo 2016



PROPÓSITO:

- Desarrollar los principios y teorías relacionadas con la energía eléctrica, respondiendo a interrogantes como: ¿qué es la electricidad?, ¿cómo se produce?, ¿cómo se transporta?, ¿De qué manera se controla?, ¿cómo se calculan las instalaciones?

PROGRAMA SINOPTICO

- **CONCEPTOS Y DEFINICIONES**
- **ANÁLISIS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS EN CORRIENTE DIRECTA (DC)**
- **CORRIENTE ALTERNA**
- **INTERPRETACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN PROYECTO ELECTRICO DE VIVIENDA UNIFAMILIAR:**
- **INTERPRETACIÓN Y EJECUCIÓN DE UN PROYECTO ELECTRICO DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR.**

INTRODUCCION

- En ingeniería eléctrica, a menudo interesa comunicar o transferir energía de un punto a otro. Hacerlo requiere una interconexión de dispositivos eléctricos.
- A tal interconexión se le conoce como *circuito eléctrico*, y a cada componente del circuito como *elemento*.

- UN CIRCUITO ELÉCTRICO ES UNA INTERCONEXIÓN DE ELEMENTOS ELÉCTRICOS.

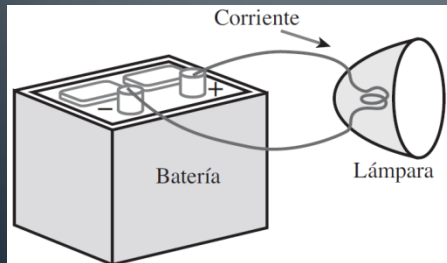


Figura 1.1
Circuito eléctrico simple.

SISTEMAS DE UNIDADES



Los ingenieros trabajan con **cantidades mensurables**.

Esta medición, sin embargo, debe ser comunicada en un lenguaje estándar que prácticamente todos los profesionales puedan entender, sin importar el país donde se realice la medición.

Tal lenguaje internacional de medición es el Sistema Internacional de Unidades (SI), adoptado por la Conferencia General de Pesos y Medidas en 1960.

QUÉ SE MIDE Y CÓMO



Las unidades del **Sistema Internacional** de Unidades, **SI**, son establecidas por la **Conferencia General de Pesas y Medidas (CGPM)** bajo cuya autoridad funciona la **Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM - Bureau International des Poids et Mesures)** con sede en **Francia**.

Originalmente, las medidas de base o fundamentales se llamaban así por ser consideradas independientes entre sí y permitir, a su vez, la definición de otras unidades.

TABLAS DE UNIDADES BASICAS Y DERIVADAS

Unidades de base del SI

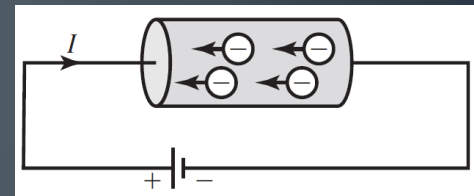
| Magnitud | Símbolo | Unidad |
|---------------------------|---------|-----------|
| longitud | m | metro |
| masa | kg | kilogramo |
| tiempo | s | segundo |
| corriente eléctrica | A | ampere |
| temperatura termodinámica | K | kelvin |
| cantidad de substancia | mol | mol |
| intensidad luminosa | cd | candela |

TABLA 1.2 Prefijos del SI.

| Multiplicador | Prefijo | Símbolo |
|---------------|---------|---------|
| 10^{18} | exa | E |
| 10^{15} | peta | P |
| 10^{12} | tera | T |
| 10^9 | giga | G |
| 10^6 | mega | M |
| 10^3 | kilo | k |
| 10^2 | hecto | h |
| 10 | deca | da |
| 10^{-1} | deci | d |
| 10^{-2} | centi | c |
| 10^{-3} | mili | m |
| 10^{-6} | micro | μ |
| 10^{-9} | nano | n |
| 10^{-12} | pico | p |
| 10^{-15} | femto | f |
| 10^{-18} | atto | a |

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

Carga es una propiedad eléctrica de las partículas atómicas de las que se compone la materia, medida en *coulombs* (C).



Todas las personas experimentan el efecto de la carga eléctrica cuando intentan quitarse un suéter de lana y éste se pega al cuerpo o cuando atraviesan una alfombra y reciben un choque.

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

Cabe señalar los siguientes puntos sobre la carga eléctrica:

- 1. El coulomb es una unidad grande para cargas. En 1 C de carga, hay $1/(1.602 \times 10^{-19}) = 6.24 \times 10^{18}$ electrones. Así, valores realistas o de laboratorio de cargas son del orden de pC, nC o μC
- 2. De acuerdo con observaciones experimentales, las únicas cargas que ocurren en la naturaleza son múltiplos enteros de la carga electrónica $e = -1.602 \times 10^{-19} \text{ C}$.
- 3. La *ley de la conservación de la carga* establece que la carga no puede ser creada ni destruida, sólo transferida. Así, la suma algebraica de las cargas eléctricas en un sistema no cambia.

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

Definición internacional de las unidades de medida de electricidad y magnetismo [9ª Conferencia General de Pesas y Medidas, 1948]

- ***Corriente eléctrica*** es la velocidad de cambio de la carga respecto al tiempo, medida en amperes (A).

ELECTRICIDAD

- En electricidad, se dan tres elementos básicos, relacionados entre sí por la *ley de Ohm*:

$$V = I \cdot R$$

Donde:

- **V** es la tensión eléctrica, comúnmente llamada el voltaje,
- **I** es la corriente eléctrica y
- **R** es la resistencia.

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

- El **ampere** o **amperio** (símbolo **A**) es la intensidad de una corriente eléctrica constante que, mantenida en dos conductores - rectilíneos, paralelos, de longitud infinita, de sección circular despreciable, colocados a un metro de distancia entre sí en el vacío -, produciría entre estos conductores una fuerza igual a 2×10^{-7} newtons por metro de longitud.



CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

- El *volt* o *voltio* (símbolo **V**) es la tensión eléctrica existente entre las terminales de un elemento pasivo de un circuito, que disipa una potencia de un watt cuando es recorrido por una corriente invariable de un ampere.

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

- El *ohm* u *ohmio* (símbolo Ω) es la resistencia eléctrica de un elemento pasivo de un circuito recorrido por una corriente invariable de un ampere, sometido a una tensión eléctrica constante de un *volt* entre sus terminales.

CARGA Y CORRIENTE ELECTRICA

- Una corriente directa (cd) es una corriente que permanece constante en el tiempo.
- Una corriente alterna (ca) es una corriente que varía senoidalmente con el tiempo.

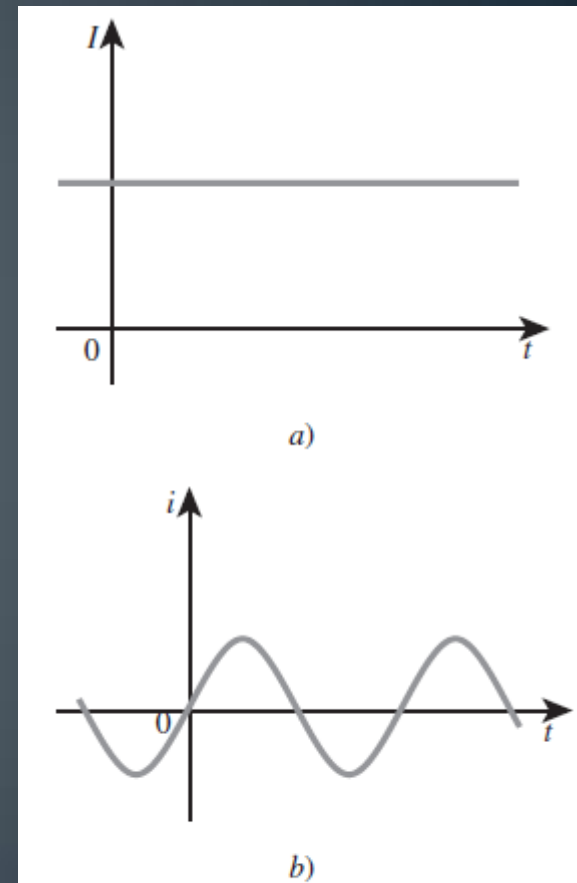


Figura 1.4

Dos tipos comunes de corriente: *a)* corriente directa (cd); *b)* corriente alterna (ca).

Ejemplo

- ¿Cuánta carga representan 4600 electrones?
- **Solución:**

Cada electrón tiene -1.602×10^{-19} C.

Así, 4600 electrones tendrán

$$-1.602 \times 10^{-19} \text{ C /electrón } 4600 \text{ electrones} = -7,369 \times 10^{-16} \text{ C}$$

Problema de práctica

- Calcule la cantidad de carga representado por dos millones de protones.
- **Respuesta:** $+3,204 \times 10^{-13} \text{ C}$

