

Unidad didáctica 1

Electricidad: generación, efectos y conceptos básicos

CONTENIDOS

- 1.1 Generación de electricidad
- 1.2 Transporte de la energía eléctrica
- 1.3 Manifestaciones eléctricas de la materia
- 1.4 Carga eléctrica
- 1.5 Ley de Coulomb
- 1.6 Campo eléctrico. Fuerza electromotriz y diferencia de potencial
- 1.7 Corriente eléctrica. Intensidad y densidad de corriente
- 1.8 Tipos de señales utilizadas para generar corriente eléctrica
- 1.9 Efectos de la electricidad
- 1.10 Múltiplos y submúltiplos. Equivalencias

EXTRAS

- ACTIVIDADES RESUELTAS
- RESUMEN DE FÓRMULAS Y UNIDADES
- PROBLEMAS Y ACTIVIDADES PROPUESTOS

En este primer tema se pretende que os familiaricéis con un fenómeno físico cuyo origen son las cargas eléctricas: **La electricidad**.

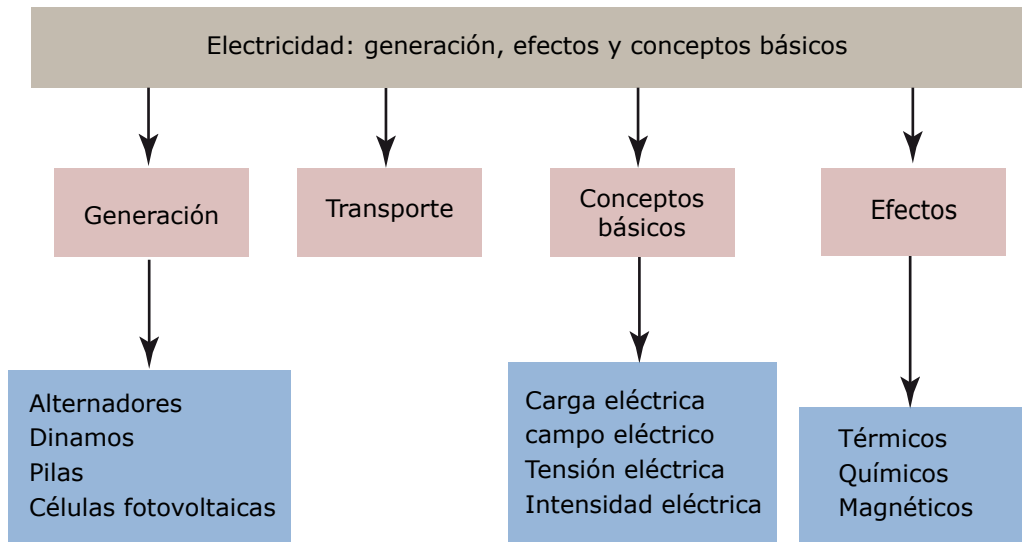
Esta manifestación física, **energía**, es generada, transportada y transformada a otros tipos de energía a través de elementos que la reciben **receptores eléctricos**.

Los **receptores eléctricos** tienen una enorme importancia en la sociedad actual al utilizarse en multitud de aplicaciones desde industriales hasta domésticas pasando por los sectores de las comunicaciones y del transporte. La funcionalidad de un receptor no habría sido posible sin el correcto estudio de los efectos producidos por la electricidad.

OBJETIVOS DE LA UNIDAD

Conocer distintos principios de funcionamiento de generadores eléctricos.
Describir las partes y la función de los elementos que componen el sistema eléctrico.
Describir magnitudes eléctricas básicas (carga eléctrica, diferencia de potencial, intensidad y densidad de corriente) y definir las unidades correspondientes.
Diferenciar entre corriente continua y alterna.
Reconocer los efectos químicos, térmicos y magnéticos de la electricidad.

ESQUEMA



1.1 GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD

Para generar electricidad las compañías suministradoras disponen de centrales eléctricas. Las denominaciones de dichas centrales están directamente relacionadas con las fuentes primarias utilizadas para la generación o bien por su sistema de generación.

FUENTE PRIMARIA DE ENERGÍA	DENOMINACIÓN DE LA CENTRAL
Carbón, petróleo, gas natural, solar térmica	Centrales térmicas
Combustible nucleares uranio	Centrales nucleares
Corrientes de agua dulce, caídas de agua	Centrales hidroeléctricas
Radiación solar sobre la tierra	Huertos solares
Movimientos de grandes masas de aire	Parques eólicos
Mareas, olas y diferencias térmicas (variación de la profundidad)	Centrales mareomotrices
Materia orgánica renovable (vegetal o animal)	Se utiliza como combustible industrial

TABLA 1.1 CLASIFICACIÓN DE CENTRALES Y FUENTES PRIMARIAS DE ENERGÍA

Los generadores que producen corriente alterna se denominan alternadores. Este tipo de corriente, es actualmente la utilizada para el transporte de la energía.



FIG. 1.1 MINI TURBINA HIDRÁULICA
FABRICADA Y DISEÑADA POR SOLENER



FIG. 1.2 KIT CARGADOR PARA
BICICLETA POR NOKIA

Consta de una dinamo tipo botella que se ajusta en la parte frontal de la bici con un soporte

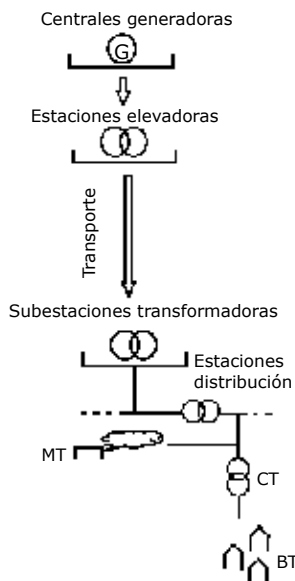


FIG. 1.3 SISTEMA ELÉCTRICO

El **alternador** está compuesto por una parte fija o **inducido** y por una parte móvil o **inductor** que gira aplicándole energía mecánica a través de turbinas accionadas, por ejemplo, con corrientes de agua. Su principio de funcionamiento se basa en la corriente inducida en una espira al girar en el seno de un campo magnético (Faraday, 1820).

Existen otras maneras de generar electricidad, siendo la más frecuente, junto con la corriente alterna, la producida por generadores de corriente continua: pilas, dinamos o células fotovoltaicas.

Los primeros generadores inventados fueron las **pilas eléctricas** (Volta, 1799) que transforman la energía de una reacción química en eléctrica.

Otro generador rotativo que aprovecha la inducción eléctrica (Faraday, 1820), como los alternadores, para producir corriente continua son las llamadas **dinamos**.

La radiación solar puede alterar el comportamiento eléctrico de ciertos materiales originando, bajo unas condiciones determinadas, una corriente eléctrica, **célula Fotovoltaica** (Becquerel, 1838).

1.2 TRANSPORTE DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA

Se denomina sistema eléctrico a todos los elementos que son necesarios, además de las centrales generadoras, para hacer llegar la energía eléctrica a los receptores finales en las condiciones más idóneas.

Este sistema eléctrico nos permite:

- **GENERAR LA ELECTRICIDAD EN LAS UBICACIONES IDÓNEAS (10-20 kV).** Normalmente las **centrales eléctricas** están alejadas de los núcleos de población y distanciadas entre sí. Se utilizan alternadores trifásicos por su sencillez y por el ahorro económico en la distribución frente a otros sistemas.

- **ADECUAR LA ELECTRICIDAD GENERADA PARA SU TRANSPORTE A LARGA DISTANCIA (HASTA 400 kV).** Para ello se utilizan **estaciones elevadoras** modificando la tensión e intensidad de corriente eléctrica a una configuración que proporcione menores pérdidas de energía a las compañías. Reduciendo la intensidad se disminuyen las pérdidas de energía relacionadas con el calor generado en el transporte y permite que la sección de los conductores sea menor para un mismo consumo. Disminuir la intensidad de corriente eléctrica implica un aumento de la tensión.

- **RECONFIGURAR LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS EN LUGARES CERCANOS A LAS ZONAS DE CONSUMO.** Se puede hacer mediante:

- ◇ **SUBESTACIONES TRANSFORMADORAS:** adaptan los parámetros eléctricos utilizados para el transporte, tensión e intensidad, a los valores idóneos para un primer reparto en alta tensión 66-30 kV.

- ◇ **ESTACIONES TRANSFORMADORAS DE DISTRIBUCIÓN:** adaptan los parámetros a valores de media tensión MT entre 20 y 10 kV, destinados a consumidores (abonados) en media tensión o a **centros de transformación** que adecuan los valores para los abonados en baja tensión BT, 400 V (entre fases).

1.3 MANIFESTACIONES ELÉCTRICAS DE LA MATERIA

Muchos cuerpos como el ámbar, azufre, plásticos, vidrio, etc., al frotarlos con un paño adquieren la propiedad de atraer cuerpos ligeros como trocitos de papel. Este fenómeno es una interacción eléctrica ya que los cuerpos adquieren un estado especial provistos de electricidad.



FIG. 1.4 INTERACCIÓN ELÉCTRICA

Si inflamos un globo, lo frotamos con un paño y lo acercamos a una pared, se adhiere y no cae. Tiene lugar una interacción eléctrica que compensa la interacción gravitatoria. Cuando frotamos dos cuerpos de goma dura (ebonita) con un paño se repelen. Sucede lo mismo cuando frotamos dos cuerpos de vidrio con seda.

En cambio si acercamos un cuerpo de vidrio electrizado con seda con un cuerpo de ebonita se atraen.

Esto se debe a que dichos materiales al ser frotados pierden o adquieren electrones. Se conoce como electricidad estática.



Los cuerpos electrizados con el mismo signo se repelen.

Los cuerpos electrizados con signo opuesto se atraen.

1.4 CARGA ELÉCTRICA

Hemos visto qué sucede cuando frotamos cuerpos de distintas materias observando fenómenos de atracción y repulsión. Pero para poder definir qué es la carga eléctrica debemos descomponer la materia en las partículas más pequeñas posibles sin que se pierdan sus propiedades.

Las **moléculas** son las partes más pequeñas en que se puede dividir la materia sin que ésta cambie de propiedades. A su vez, las moléculas se pueden dividir en átomos. Los átomos se toman como la base constructiva de toda la materia.

El **átomo** está formado por un núcleo, donde se concentra toda su masa distribuida entre los protones y neutrones, y una nube de electrones con masa despreciable que giran sobre el núcleo en distintas órbitas. Los electrones que están más alejados reciben menor atracción por parte del núcleo presentando mayor facilidad para desprenderse de su órbita.

En los metales y sus aleaciones, algunos de estos electrones están prácticamente libres y por eso pueden desplazarse fácilmente cuando sienten el influjo de otras cargas eléctricas.

La **carga eléctrica** representa el exceso o defecto de electrones en los átomos y su unidad de medida es el culombio, C. Se considera: