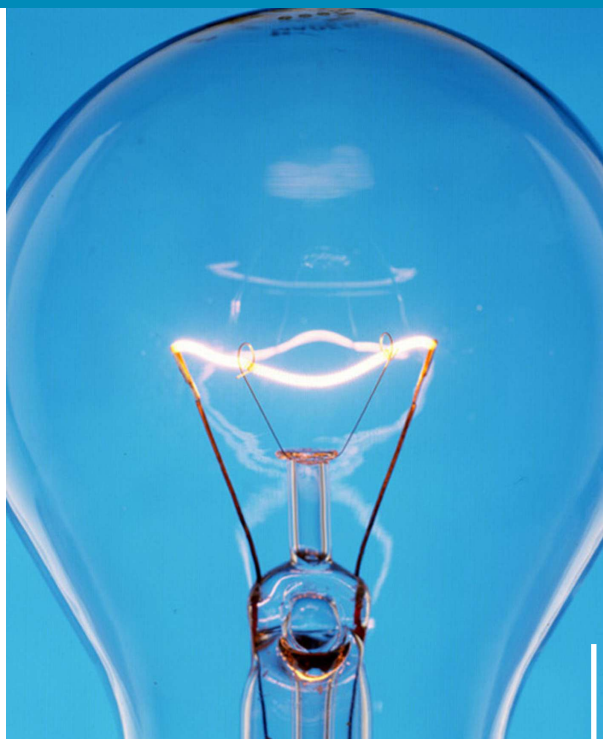


Serie Apoyo a la Formación Laboral



# Instalaciones básicas residenciales



Organización  
Española de  
Entrenamiento  
e Investigación  
OEI



# Presentación

El Instituto Nacional de Formación Técnico Profesional (INFOTEP) y la Secretaria de Estado de Educación (SEE) han asumido el reto de impulsar iniciativas innovadoras de manera conjunta hacia la formación de personas jóvenes y adultas con el apoyo de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) y con la colaboración de la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID).

En el marco de este convenio se ha desarrollado el Proyecto de Apoyo a la Formación Laboral de Jóvenes en Situación de Vulnerabilidad para la Inserción Laboral, facilitando la oportunidad de formación que favorezca su empleabilidad y productividad para lograr mejores condiciones de vida. La OEI en apoyo al programa de formación laboral ha propiciado la elaboración de un juego de manuales complementarios para los participantes, de acuerdo a los cursos implementados en las Escuelas Laborales, a saber:

- 1-Auxiliar de Belleza
- 2-Auxiliar de Tapicería
- 3-Confeccionista de Lencería del Hogar
- 4-Panadería y Repostería
- 5-Instalaciones Básicas Residenciales
- 6-Reparaciones Básicas de Electrodomésticos

Estos manuales constituyen un gran aporte para próximos cursos y como material de consulta para el trabajo. Los facilitadores pondrán a disposición de los participantes este documento mientras se desarrolla el curso, aprovechando efectivamente el mismo.



**Lic. Josefina Pimentel**  
**Directora General del INFOTEP**



Autor

Rafael Antonio Segura

Revisión

Departamento Técnico de diseño y revisión curricular del INFOTEP

Joselin Taveras OEI

Colaboración y apoyo

Facilitador del INFOTEP

Joaquín Sánchez

Diseño y Diagramación

Noelia Rodríguez

Año de edición 2010

# Índice

Presentación.....	1
Introducción.....	4
Normas de Seguridad en Instalaciones Eléctricas.....	5
Medidas de Seguridad en Instalaciones Eléctricas.....	5
Evita accidentes.....	6
Reglas de oro.....	7
Normas de calidad en las Instalaciones eléctricas.....	7
Herramientas y materiales eléctricos.....	8
La Electricidad.....	10
Representación Gráfica de un Átomo.....	10
El Magnetismo.....	11
Los Conductores Eléctricos.....	12
Los Empalmes.....	13
Magnitudes Eléctricas.....	14
La Ley de OHM.....	14
Instrumentos de Medidas Eléctricas.....	15
Circuitos Eléctricos.....	17
Instalaciones Eléctricas.....	18
Sistema de Protección de las Instalaciones Eléctricas.....	21
Planos Eléctricos.....	22
Bibliografía.....	24

# Introducción

El presente manual apoya el programa de formación de Instalaciones Básicas de Electricidad Residencial. Contiene los procedimientos y las informaciones de las principales prácticas que se desarrollan y aprenden los participantes en el curso, de acuerdo al programa del INFOTEP.

El manual abarca los fundamentos, técnicas e instrumentos que se utilizan en las diferentes prácticas y para la resolución de problemas eléctricos, presentados de manera sencilla, especialmente para personas que recién se inician en el oficio.

La historia de la electricidad se refiere al estudio y uso humano de la electricidad, al descubrimiento de sus leyes como fenómeno físico y a la invención de artefactos para su uso práctico.

Este fenómeno fue descubierto en los años 600-500 antes de cristo, por un científico Griego llamado Tales de Mileto observó que frotando una varilla de ámbar con una piel o con lana, se obtenían pequeñas cargas que atraían pequeños objetos, y frotando mucho tiempo podía causar la aparición de una chispa.

La importancia de la electricidad radica en que es una de las principales formas de energía usadas en el mundo actual. Sin ella la iluminación, comunicación, teléfono, radio, no existiría y las personas que tuvieran que prescindir de aparatos eléctricos que ya llegaron a constituir parte integrante del hogar. Además sin la electricidad el campo del transporte no sería lo que es en la actualidad. Este manual explica paso a paso como resolver los principales problemas y necesidades eléctricas

## Normas de seguridad en instalaciones eléctricas

### Previendo los Peligros Potenciales de la Electricidad

#### Los riesgos representados por la electricidad:

- a) La descarga a través de ser humano.
- b) La producción de un incendio o explosión

#### Descarga a través de ser humano:

Si el individuo no aislado toca uno de los polos de un conductor la electricidad se descargará a tierra a través de su cuerpo. En cambio, si el contacto se realiza simultáneamente con los dos polos del conductor, el cuerpo del individuo servirá para cerrar el circuito.

La magnitud del daño producido por una descarga eléctrica depende de la intensidad de la corriente (amperaje), de la duración de la misma y de la trayectoria recorrida en el cuerpo del sujeto.

Dado que en el momento de la descarga eléctrica el individuo pasa a formar parte del circuito hay que tener en cuenta otros factores tales como su mayor o menor conductividad, por ejemplo, el estado de humedad de la piel influye, ya que si ésta está mojada disminuye su resistencia al pasaje de la corriente, es decir que el sujeto se vuelve mejor conductor. El peligro de muerte es mayor cuando la corriente eléctrica atraviesa órganos vitales en su paso por el individuo: corazón (fibrilación), pulmones, sistema nervioso (paro respiratorio).

#### Producción de un incendio o explosión:

Se ha visto que uno de los fenómenos que acompaña el pasaje de corriente a través de un conductor es la producción de calor (efecto Joule), que es mayor cuanto más grande sea la resistencia del conductor.

Si este fenómeno se produce en instalaciones eléctricas de gran resistencia y tamaño se lleva al aumento de la temperatura en un área, lo que es particularmente peligroso si están en los mismos materiales fácilmente inflamables.

Otro peligro es la producción de chispas entre dos conductores.

### Medidas de seguridad en instalaciones eléctricas:

- Al realizar una instalación eléctrica deben tenerse en cuenta los dos peligros principales enunciados: descarga eléctrica e incendio o explosión. Afortunadamente en los últimos años han aparecido nuevos materiales y dispositivos que han perfeccionado los sistemas de seguridad.
- Los equipos e instalaciones eléctricas deben construirse e instalarse evitando los contactos con fuentes de tensión y previniendo la producción de incendio. Al seleccionar los materiales que se emplearán hay que tener en cuenta las tensiones a que estarán sometidos.
- El control de estas operaciones, así como la puesta en funcionamiento de estos equipos, debe estar a cargo de personal

con experiencia y conocimientos. Especialmente cuando se trate de instalaciones de alta tensión eléctrica es necesario impedir que accidentalmente alguna persona o material tome contacto con los mismos. Esto puede lograrse ya sea cercando el lugar peligroso o instalando en lugares elevados o en locales separados a los cuales sólo tengan acceso ciertas personas. Debe ponerse atención a este peligro cuando se realicen trabajos de reparación, pintura, etc. en las vecindades y se quiten provisoriamente las medidas de seguridad.

- Al instalar los equipos eléctricos debe dejarse lugar suficiente alrededor de los mismos como para permitir no sólo el trabajo adecuado sino también el acceso a todas las partes del equipo para su reparación, regulación o limpieza.
- Los lugares donde existan equipos de alta tensión no deben usarse como pasaje habitual del personal.
- Los conductores se señalarán adecuadamente, de manera que sea fácil seguir su recorrido. Deben fijarse a las paredes firmemente y cuando vayan dentro de canales, caños, etc., tendrán, a intervalos regulares, lugares de acceso a los mismos.
- Los conductores estarán aislados mediante caucho, amianto, cambay, etc. en el caso de que no puedan aislarse completamente, por ejemplo: cables de troles, los conductores deben protegerse para impedir contactos accidentales.
- Es preferible que los conductores se ubique dentro de canales, caños, etc. para impedir su deterioro.
- Es necesario que los fusibles estén también resguardados. Esto puede hacerse de varias formas, por ejemplo: encerrándolos o permitiendo el acceso a las cajas sólo al personal autorizado.
- Cuando los fusibles funcionen es conveniente que estén colocados dentro de un receptáculo o sobre un tablero de distribución y sean desconectable mediante un conmutador. Estos conmutadores podrán accionarse desde un lugar seguro, teniendo un letrero que indique claramente cuando se conectan o desconectan los fusibles.
- Los conmutadores deben instalarse de manera tal que impidan su manipulación accidental.
- Los tableros de distribución se utilizan para controlar individualmente los motores. Para evitar accidentes conviene que estén blindados, encerrados los elementos conectados a fuentes de alta tensión eléctrica para evitar el acceso de personas no autorizadas. El piso alrededor de los mismos debe estar aislado y aquellos elementos conectados a fuentes de alta tensión deben tener pantallas aislantes que permitan su reparación o regulación sin tocarlos.
- Los circuitos de cada uno de los elementos del tablero deben ser fácilmente individualizables y de fácil acceso. Es conveniente poner a tierra las manivelas.
- Para realizar reparaciones debe cortarse el pasaje de electricidad.
- Los motores eléctricos deben aislarse y protegerse, evitando

## Evite accidentes

### Cuando manipule aparatos eléctricos

- Para conectar, enchufar, mover, etc., cualquier aparato eléctrico asegúrese de tener las **MANOS SECAS** y **NO** estar **DESCALZO**.
- **NUNCA TOCAR APARATOS** que puedan estar conectados a la red estando **EN EL BAÑO O DUCHA**.
- Cuando a desenchufar algo no tire del cable sino de la clavija.
- No tienda cables debajo de las alfombras.
- Antes de manipular algo de las instalaciones eléctrica desconecte el interruptor automático existente en el cuadro eléctrico.
- Si tienes necesidad de hacer algún trabajo cercano a algún interruptor, base de enchufe o caja de empalme asegúrese de haber desconectado la corriente previamente.
- En la cocina debe usar los electrodomésticos lejos del fregadero o cualquier zona húmeda.

- Identifique la zona o rejilla de ventilación de los videos, televisores, equipos de música, etc., y no coloque nada sobre ellos. Evitará que se averíen y puedan originar un incendio.
- Mantenga retirado el frigorífico de la pared. Evite que el cable de la clavija entre en contacto con la rejilla que disipa el calor y se queme.
- Si en alguna ocasión recibe una descarga al tocar la lavadora, el frigorífico, el horno, etc. Llame al servicio técnico para que lo revise. Asegúrese de que el interruptor diferencial funciones correctamente.
- Las bombillas, además de luz, producen gran cantidad de calor y altas temperaturas. Si de forma accidental entran en contacto con algún material pueden generar un incendio. Asegúrese de que no se de esta situación

## 5 Reglas de oro

1. Abrir con corte visible todas las fuentes de tensión mediante interruptoras y seccionadoras que aseguren la imposibilidad de su cierre intempestivo.
2. Enclavamiento o bloqueo, si es posible, de los aparatos de corte y señalización en el mando de éstos.
3. Reconocimiento de la ausencia de tensión.
4. Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión
5. Colocar las señales de seguridad adecuadas, delimitando la zona de trabajo.

## Normas de calidad en las instalaciones eléctricas

Un Proyecto desde el inicio de la construcción en la electrificación y el alumbrado de una residencia. Apegados a las normas eléctricas para asegurar una instalación segura y protegida. Además de poner especial interés en el ahorro de energía eléctrica.

Usted tendrá la seguridad, de contar con una instalación eléctrica segura, bien realizada y con la mejor calidad en: (diseño, protección, materiales y ahorro de energía).

En esta rama, también le ofrecemos la ampliación de su circuito eléctrico.

En cuanto al mantenimiento y conservación realizamos:

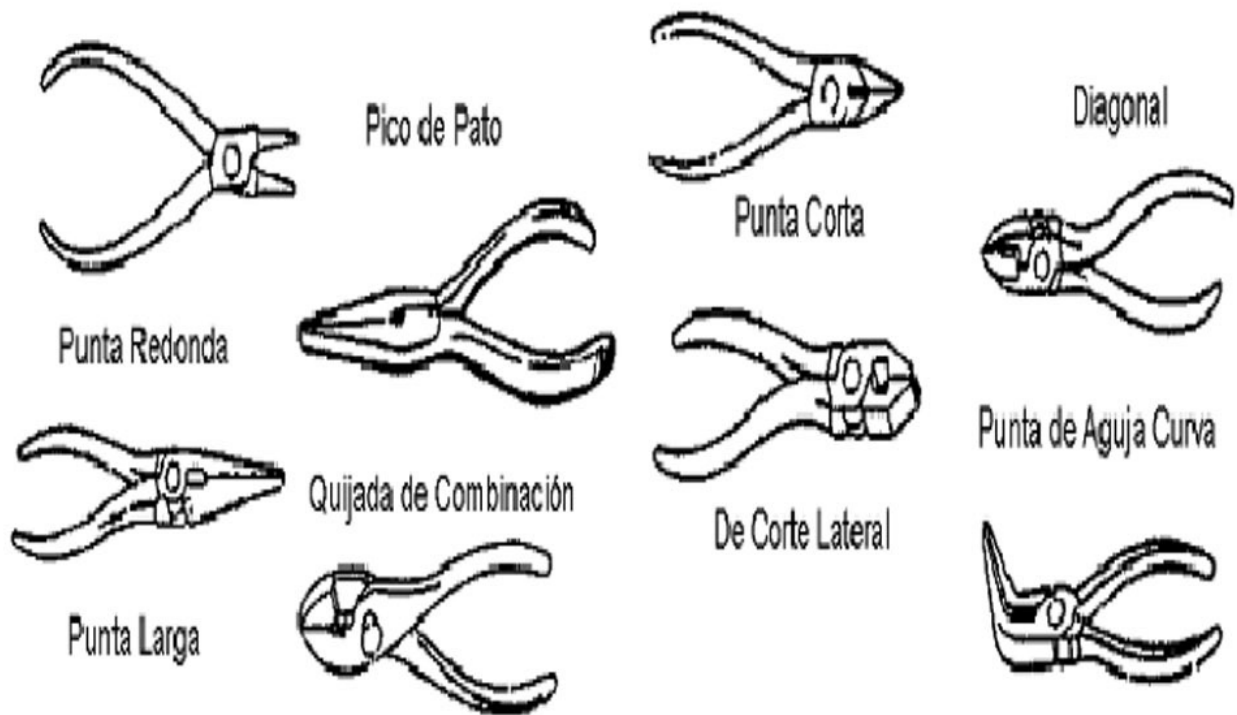
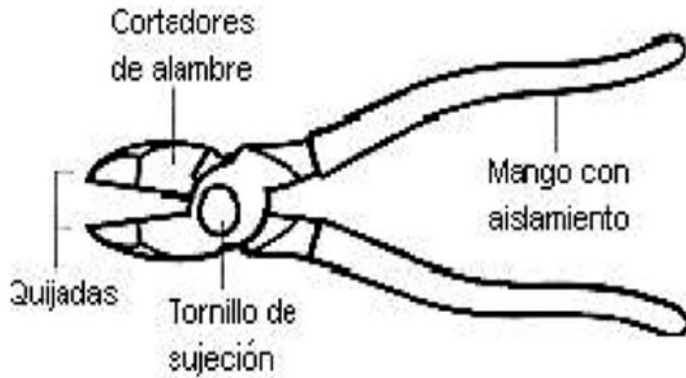
- Reparación a su red eléctrica.
- Corrección de fugas eléctricas.
- Medidas de aislamiento de los conductores eléctricos.
- Mantenimiento a centros de carga.
- Protección a sus circuitos y aparatos eléctricos de forma eléctrica y física.



## Herramientas y materiales eléctricos

Alicates y Pinzas: Estas herramientas son de variados usos; se utilizan para cortar alambres, apretar empalmes, conectar conductores, quitar rebabas a los tubos, amarrar con alambre y también halar la cinta de alambrear.

Estas herramientas deben utilizar mango de gomas para la protección del usuario.



Atornilladores: Esta es una herramienta utilizada para apretar y aflojar tornillos, van recubierta en su mango con material aislante.



Cuchilla para Electricista: Es una herramienta utilizada mayormente por el electricista para quitar el aislante a los conductores eléctricos; el mango o empuñadura debe ser de plástico o madera para evitar el contacto directo con el usuario.



Cajas Eléctricas Universales: Se clasifican en dos partes que son: Caja Octagonales y Cajas Rectangulares.

Cajas octagonales: Son aquellas donde van instaladas las rosetas de las lámparas.



Cajas Rectangulares: Son aquellas donde van instalados los interruptores.



## La Electricidad

Electricidad: Es un fenómeno físico natural que llena por completo la estructura atómica de la materia. Es decir que la electricidad se encuentra en todo los cuerpo.

### Tipos de Electricidad

Existen dos Tipos Electricidad son: Estática, Dinámica.

- Electricidad Estática: Es aquella que se mantiene en estado de reposo y se obtiene por fricción.
- Electricidad Dinámica: Es aquella que se mantiene en constante movimiento y se obtiene por generadores y baterías. Este tipo de electricidad es la más usada por el hombre.
- Materia: Es todo lo que ocupa un lugar en el espacio. Tiene masa, peso y dimensiones.

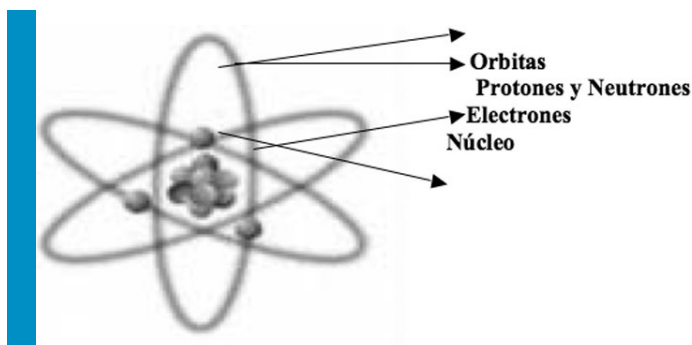
Los Estados de la Materia son: Sólido, Liquido y Gaseoso.

- Átomo: Es una partícula sumamente pequeña elemental de la materia.

Las partes del Átomo son: Núcleo, Protones, Electrones, Neutrones y Orbitas

- Núcleo: Es la parte central del átomo.
- Electrones: Es la partícula que posee carga eléctricamente negativa.
- Protones: Es la partícula que posee carga eléctricamente positiva y se encuentran en el centro del núcleo.
- Neutrones: Son partículas neutras que poseen ningún tipo de carga, al igual que los protones se encuentran en el centro del núcleo.
- Orbita: Es la parte donde se encuentran girando a gran velocidad los electrones.

## Representación Gráfica de un Átomo

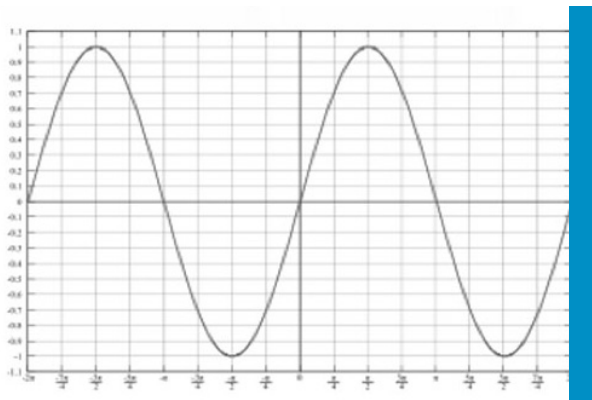


### Fuente de Energía Eléctrica

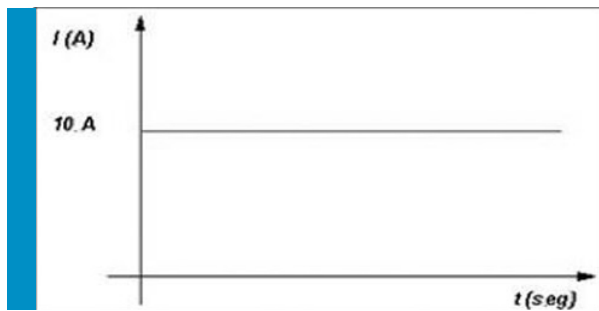
Existen dos Tipos de Energía Eléctrica que son: Energía de Corriente Alterna y Energía de Corriente Directa.

- Corriente Alterna: Es aquella que invierte su sentido a intervalos regulares; este tipo de corriente es producida por generadores.

### Gráfica de la Corriente alterna



- Corriente Directa: Es aquella que fluye en una sola dirección; este tipo de corriente es producida por baterías y pilas.

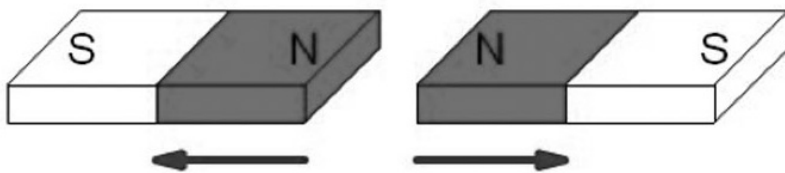


### El Magnetismo

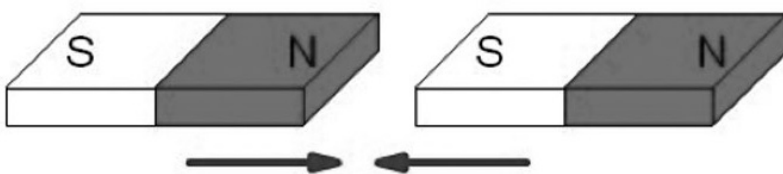
Magnetismo: Es la propiedad que poseen algunos cuerpos para ejercer una fuerza de atracción o repulsión.

Existen dos tipos de Leyes del Magnetismo que son:

- Ley de Repulsión: Cuando dos cuerpos poseen carga de la misma naturaleza, existe entre ellos una fuerza de repulsión.



Ley de Atracción: Cuando dos cuerpos poseen carga de distinta naturaleza, existe entre ellos una fuerza de atracción.



**Clases de Imanes: Existen tres tipos de imanes que son:**

- 1- Imán Natural (piedra imán encontrada en la tierra).
- 2- Imán Artificial (este se obtiene por fricción o por inducción).
- 3- Electro Imán (imán producido por el paso de la corriente eléctrica a través de una bobina).

## Los Conductores Eléctricos

- Conductores Eléctricos: Son hilos metálicos que permiten el desplazamiento de los electrones con gran facilidad. Los más utilizados generalmente son el cobre y el aluminio.

**Tipos de Conductores: Existen varios tipos de conductores entre ellos tenemos:**

- Conductores Trenzados: Son aquellos que constan de varias venas o fibras. Este tipo de conductor es el más utilizado en las instalaciones eléctricas residenciales.



- Conductores Duplo: Son aquellos que se notan físicamente unidos y eléctricamente separados. La mayor aplicación de este conductor está en la fabricación de extensiones eléctricas y en el conexionado de los artefactos eléctricos.



- Conductores Sólidos: Es aquel que consta de una sola vena o fibra.



## Los Empalmes

**Empalme:** Es la unión de dos o mas conductores entre si.

**Importancia de los Empalmes:** En las inhalaciones eléctricas los empalmes son puntos esenciales ya que estos determinan el buen funcionamiento de las instalaciones eléctricas.

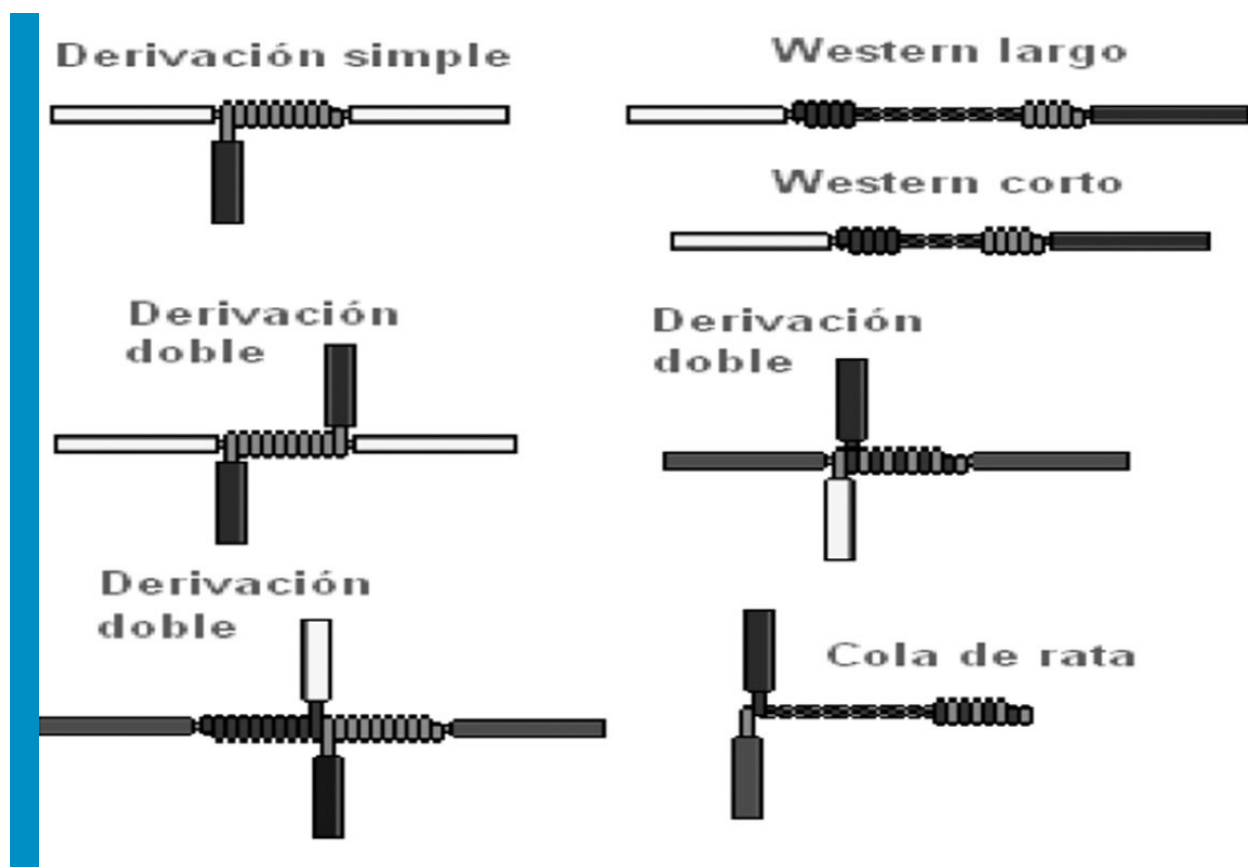
Un empalme mal realizado puede provocar lo peor (incendio).

En el momento de realizar un empalme debemos asegurarnos de que este quede bien unido.

No debemos quitarle fibra al conductor, ya que esto produce debilidad en el conductor.

**Tipos de Empalmes:** Existen varios tipos de empalme entre ellos están los siguientes:

- Unión Western: usado para unir dos conductores que van a prolongarse.
- Cola de rata: es usado para derivaciones y prolongaciones. Se puede hacer con dos o más conductores.
- Unión toma sencilla: para derivar una línea de la línea principal. Para instalaciones a la vista.



## Magnitudes eléctricas

**Las Magnitudes Eléctricas son las siguientes:**

**Voltaje:** Es la fuerza o la presión que impulsa los electrones a gran velocidad a través de un conductor eléctrico.

El voltaje se representa con la letra E.

La unidad de medida del voltaje es el voltio, y se representa con la letra V.

**Amperaje:** Es el movimiento de electrones a través de un conductor eléctrico y se representa con la letra I.

La unidad de medida del amperaje es el amperio y se representa con la letra A o AMP.

**Resistencia Eléctrica:** Es la oposición que ofrece cualquier material al paso de la corriente eléctrica y se representa con la letra R.

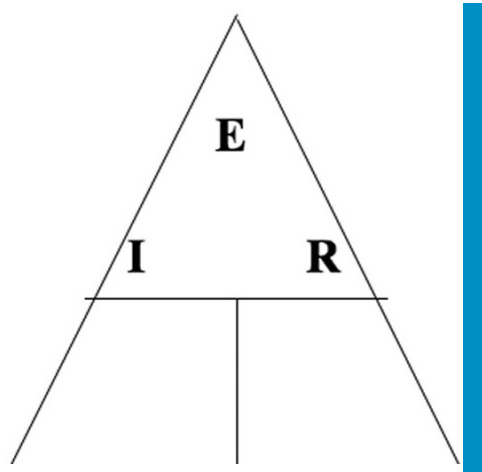
La unidad de medida de la resistencia eléctrica es el Ohmio y se representa con el siguiente símbolo  $\Omega$ .

**Potencia Eléctrica:** Es el gasto de energía por unidad de tiempo en un circuito eléctrico y se representa con la letra P.

La unidad de medida de la potencia eléctrica es el Watts o Vatio y se representa con la letra W.

## La Ley de OHM

**Ley de OHM:** Es la relación que existe entre el voltaje, resistencia y amperaje. Su fórmula general es la siguiente:



**Del triángulo despejamos las siguientes fórmulas:**

1-  $E = I \times R$

2-  $R = E \div I$

3-  $I = E \div R$

**Problemas Propuestos:**

**Encontrar el voltaje a que trabaja un circuito si tiene una resistencia de 5 ohmio y un amperaje de 10 amperios:**

Datos

$R = 5$  ohmio

$I = 10$  amperios

$E = ?$

Fórmula

$E = I \times R$

Solución

$E = 10 \times 5$

$E = 50$  V

**Encontrar la resistencia de un circuito que trabaja con 50 voltios y tiene un amperaje de 5 amperios:**

Datos	Formula	Solución
$E = 50 \text{ V}$	$R = E \div I$	$R = 50 \div 5$
$I = 5 \text{ AMP}$		$R = 10 \ \Omega$
$R = ?$		

**Encontrar el amperaje de un circuito que trabaja con 20 voltios y tiene una resistencia 10 amperios:**

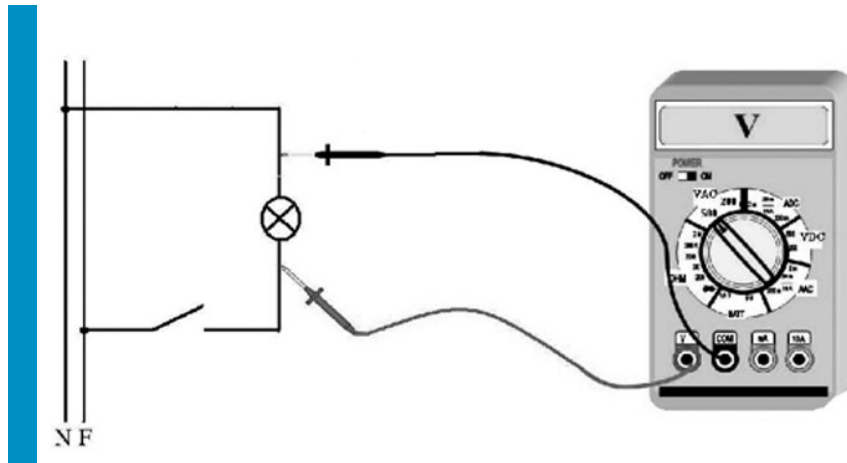
Datos	Formulas	Solución
$E = 20 \text{ V}$	$I = E \div R$	$I = 20 \div 10$
$R = 10 \ \Omega$		$I = 2 \text{ AMP}$
$I = ?$		

## Instrumentos de Medidas Eléctricas

- Voltímetro: Es un Instrumento utilizado para medir voltaje.

Para realizar este tipo de medida, el voltímetro debe conectarse en paralelo con las líneas.

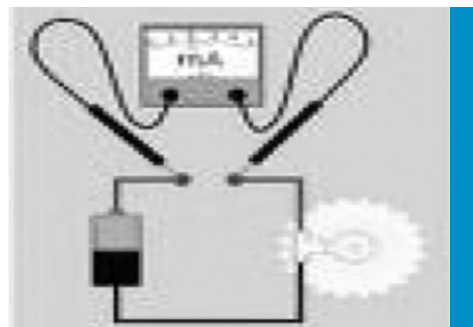
### Conexión del Voltímetro



- Amperímetro: Es un instrumento utilizado para medir amperaje.

Para realizar este tipo de medida, el Amperímetro debe conectarse en serie con una de las líneas.

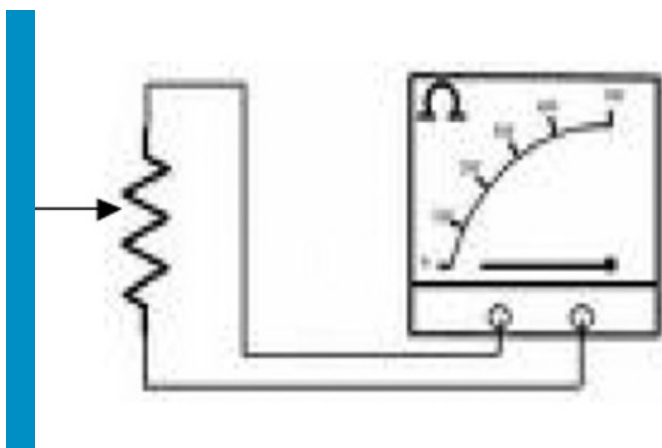
### Conexión del Amperímetro





- Ohmiómetro: Es un instrumento utilizado para medir resistencia. Para realizar este tipo de medida, el ohmiómetro se conecta en paralelo. Nota: Cuando se realiza esta medida el circuito debe estar desenergizado.

### Conexión del Ohmiómetro



- Multímetro: Es un instrumento utilizado para realizar varias medidas eléctricas por separado utilizando un selector. Ejemplo: Puede medir voltaje, resistencia, amperaje entre otros.
- Si desea medir voltaje, coloque el selector donde está la V.
- Si desea medir resistencia, coloque el selector donde está este símbolo  $\Omega$ .
- Si desea medir amperaje, coloque el selector donde está la letra A.

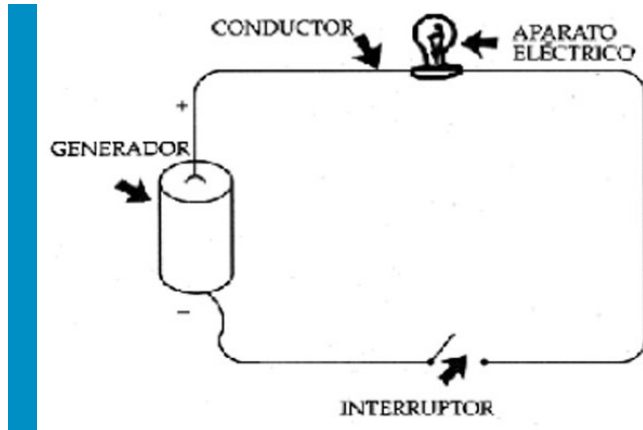
### Representación Gráfica de un Multímetro



## Circuitos Eléctricos

- Circuito Eléctrico: Es un camino cerrado formado por conductores y resistencias por donde circula la corriente eléctrica.

### Representación Gráfica de un Circuito Eléctrico

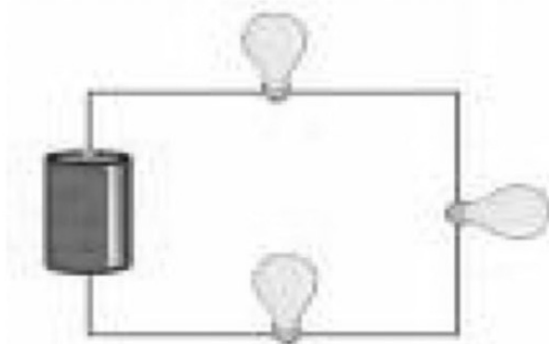


### Tipos de Circuitos: Existen tres tipos de circuito que son:

- Circuito en Serie: Es aquel donde todas sus resistencias están conectadas dependientemente una de la otra. Es decir que si una sale de de servicio, las demás dejan de funcionar.

En este tipo de circuito el voltaje aplicado de la fuente se divide para cada una de sus resistencias. Y el amperaje será el mismo en todas las parte del circuito.

### Representación Gráfica de un Circuito en Serie

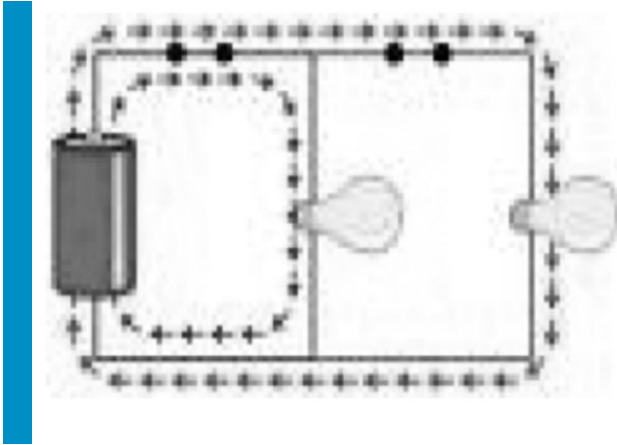


- Circuito en Paralelo: Es aquel donde todas sus resistencias están conectadas independientemente una de la otra, es decir que si una sale de servicio, las demás siguen funcionando.

En este tipo de circuito el voltaje aplicado de la fuente será el mismo para cada resistencia. Y el amperaje será diferente en cada resistencia.

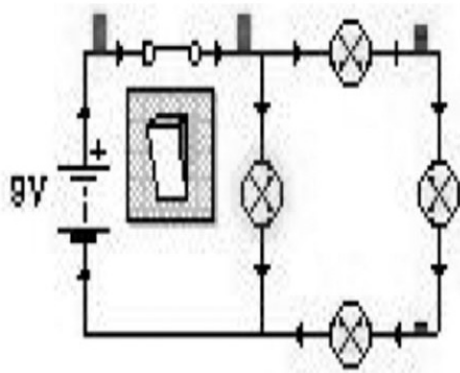
Este tipo de circuito es el más utilizado en las instalaciones eléctricas.

### Representación Gráfica de un circuito en Paralelo



- Circuito Mixto: Es aquel que esta compuesto por resistencias conectadas en serie y en paralelo a la vez.

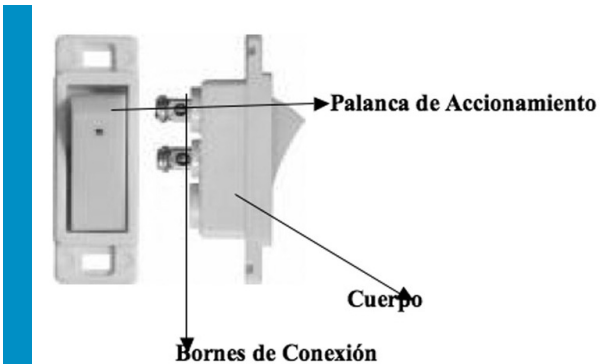
### Representación Gráfica de un Circuito Mixto



## Instalaciones Eléctricas

- Interruptores: Son dispositivos que se utilizan para abrir y cerrar un circuito eléctrico.

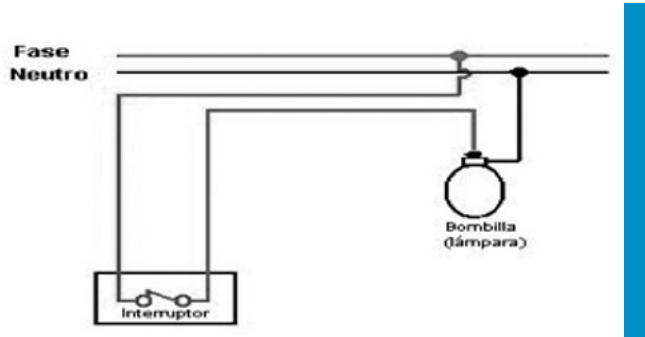
### Representación Gráfica de un Interruptor



**Tipos de Interruptores:** Existen varios tipos entre ellos tenemos los siguientes:

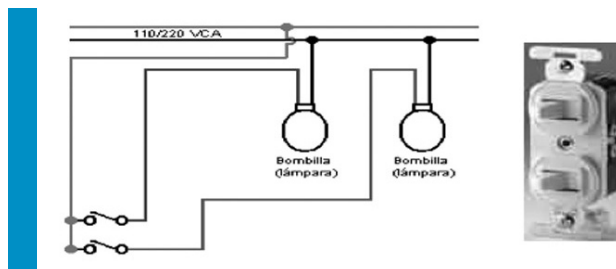
- Interruptor Unipolar: es aquel que se utiliza para gobernar una sola lámpara.

**Conexión de una Lámpara Gobernada por Interruptor Unipolar**



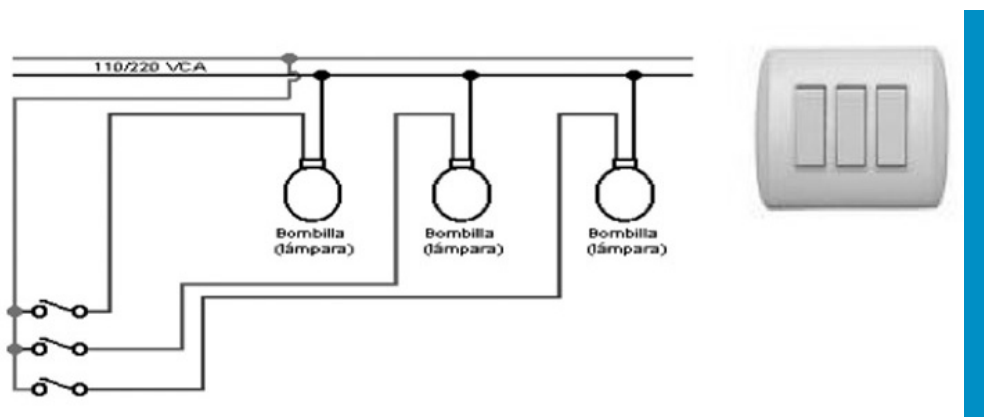
- Interruptor Bipolar: Este se utiliza para gobernar dos lámparas por separado.

**Conexión de dos Lámparas Gobernadas por un Interruptor Bipolar**



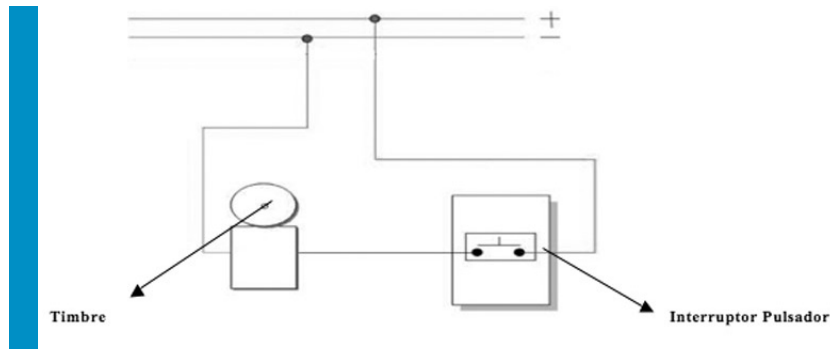
- Interruptor Tripolar: Este se utiliza para gobernar tres lámparas por separado.

**Conexión de tres Lámparas Gobernada por Interruptor Tripolar**



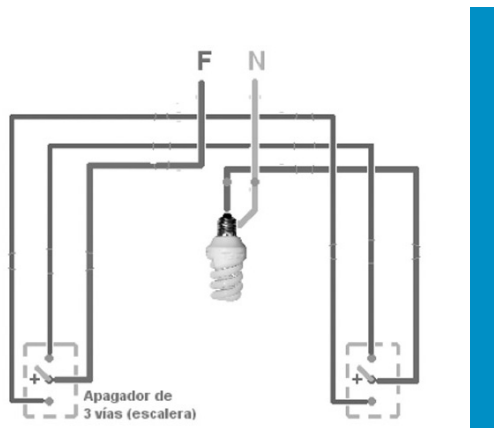
- Interruptor Pulsador: Este tipo de interruptor se utiliza para gobernar un circuito momentáneamente. Su mayor utilidad esta en el gobierno de timbres.

### Conexión de un Timbre Gobernado por un Interruptor Pulsador



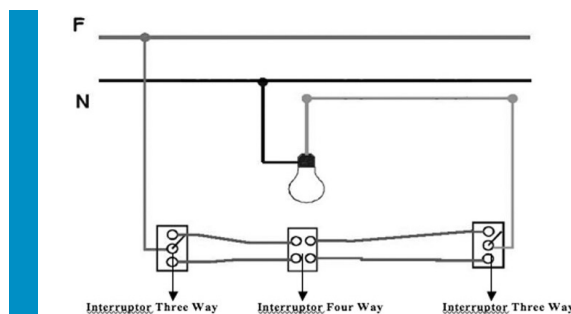
- Interruptor Three Way: Este interruptor es utilizado para gobernar una o varias lámparas de dos puntos diferentes. Su mayor aplicación esta en escaleras y pasillos.

### Conexión de una Lámpara Gobernada de dos Puntos Diferente



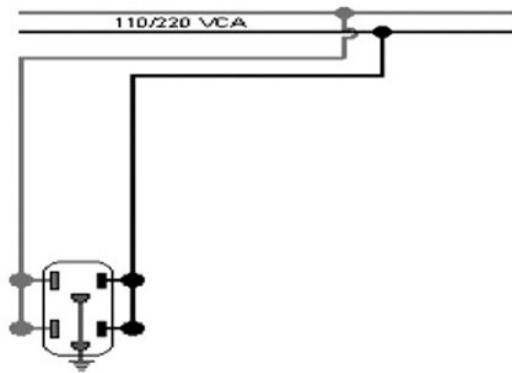
- Interruptor Four Way: Este tipo de Interruptor se utiliza para gobernar una o varias lámparas desde varios puntos diferente, en combinación con dos three Way.

### Conexión de una Lámpara Gobernada de tres Puntos Diferente



Toma Corriente: Son elementos destinados para la conexión eléctrica de aparatos portátiles por medio de enchufes machos.

### Conexión de un Toma Corriente



## Sistema de Protección en las Instalaciones Eléctricas

Todas las instalaciones eléctricas deben ser protegidas de sobre cargas que se pueden producir por diferentes causas como pueden ser: Corto Circuitos, Aterrizaje, Falsos Contactos, Etc.

En estos casos se emplean Fusibles y Brecker; que son los encargados de proteger, tanto al usuario como a las instalaciones eléctricas.

Fusible: Son dispositivos destinados a la protección de los circuitos eléctricos, contra sobre cargas; fundiéndose o quemándose abriendo el circuito instantáneamente en el momento que se produce la sobre carga.

### Representación Gráfica Fusible



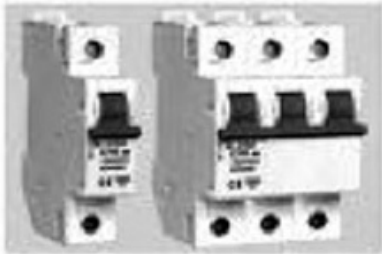
- Caja de Fusible: Es el lugar donde van instalados los Fusibles.

### Representación Gráfica de una Caja de Fusible



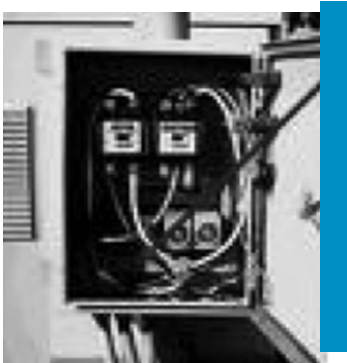
- Brecker: Son dispositivos destinados a la protección de los circuitos eléctricos contra sobre carga; disparándose en el momento que ocurre la sobre carga interrumpiendo el paso de la corriente eléctrica automáticamente.

### Representación Gráfica del Brecker



Caja de Brecker: Es el panel de distribución donde van instalados los Brecker.

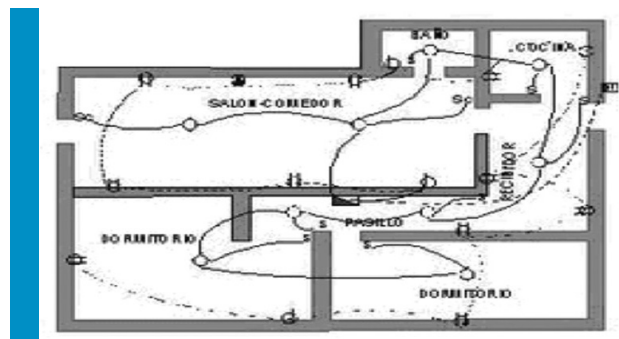
### Representación Gráfica de la Caja de Brecker



## Planos Eléctricos

Los planos de una instalación eléctrica, consisten en esquemas de las habitaciones de una residencia con indicación del o los lugares en que deben ir colocadas las diversas salidas para los aparatos, enchufes y otros elementos que constituyen la instalación eléctrica.

### Representación Gráfica de un Plano Eléctrico Residencial



- Símbolos Eléctricos: Los símbolos eléctricos mostrados en un plano eléctrico se usan simplemente para mostrar la localización y tipo de salida de los diferentes elementos que intervienen en la instalación.





# Bibliografía

- Angel M Ramos (2000) “Electricidad Teórica y Practica”.
- INFOTEP (2007) Programa “Instalaciones basicas de electricidad residencial”. Santo Domingo. R.D

