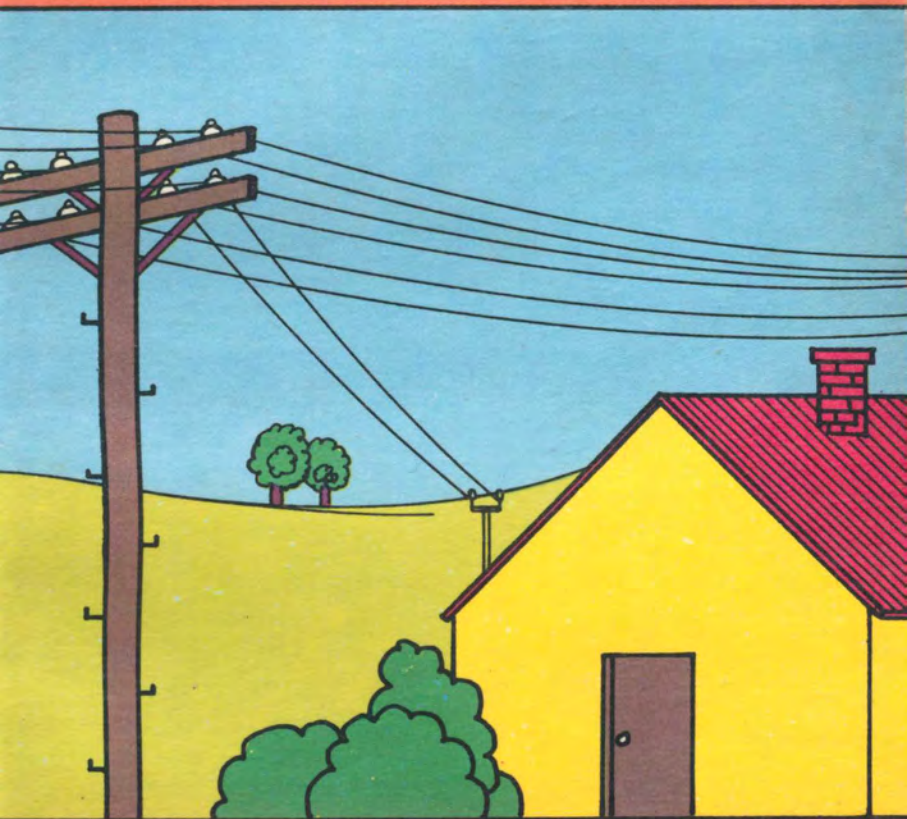


La electricidad en el hogar

Julián Patiño G.



2000
ed
editora
dosmil

NUEVA BIBLIOTECA POPULAR DE EDITORA DOSMIL

TITULOS EN CIRCULACION

1. No nos volvamos locos (Higiene mental)
2. Juguemos ajedrez
3. Nosotros somos así (Biología humana)
4. Relaciones humanas
5. Comamos y bebamos bien
6. Orientación familiar
7. Aprendamos ortografía
8. Nuestros equinos (caballos, asnos y mulas)
9. Me llamo Simón Bolívar
10. Artesanías
11. Somos comunidad organizada
12. Mujeres ilustres
13. Decoración de la casa
14. Contabilidad agropecuaria
15. Aprendamos mecánica
16. Instalaciones agropecuarias
17. Aprendamos construcción
18. Presentación personal
19. La política
20. El cacao
21. Aprendamos matemáticas
22. Las comunicaciones
23. Primeros auxilios
24. Aritmética comercial
25. Librémonos del cáncer
26. Propagación de plantas
27. Defendamos nuestro suelo
28. Industrias caseras
29. Arboles y bosques
30. Dichos y refranes
31. Apliquemos bien el alfabeto
32. Enfermedades de los animales
33. Los inventos
34. Administración agropecuaria
35. La moral hoy
36. Las leguminosas
37. Cuidemos al enfermo
38. Orientación cooperativa
39. Las abejas
40. La huerta familiar
41. Hogar seguro, hogar feliz
42. La madre y el niño
43. Aprendamos modistería
44. Explotación de la vaca lechera
45. Cantemos con la guitarra
46. La buena cocina (Carnes y huevos)

115
6

6213
P81E

408

11/12/2012

La electricidad en el hogar

zav

Doctor Julián Patiño Gómez

ACCION CULTURAL POPULAR

31aa

Nº 47

304

Carátula: Jaime Ramírez Palmar
Ilustraciones: Bernardo Caicedo Sáenz

A 1378399

© JULIAN PATIÑO GOMEZ, 1979.

SE HIZO EL DEPOSITO LEGAL DERECHOS RESERVADOS

IMPRESO EN COLOMBIA PRINTED IN COLOMBIA

Se terminó de imprimir este libro en los talleres de Editorial
Andes, en el mes de noviembre de 1979.

ISBN: 84-8275-029-1


editora
dosmil

Carrera 39A N° 15-81 - Tel. 2 68 48 00 - Bogotá - Colombia
Telex: 45623 - ACCPO-CO

INDICE

Págs.

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

La energía eléctrica en Colombia	11
Cómo ahorrar energía eléctrica	13
Manejo de la electricidad	19
Haciendo electricidad	19

CAPITULO II

QUE ES LA ELECTRICIDAD

Desarrollo histórico	27
Conociendo la electricidad	31
Utilidad de la electricidad	35
Fuentes de electricidad	36
Clases de corriente	38
Corriente continua	39
Corriente alterna	40
Amperaje	41
Voltaje	41
El transformador	45
Redes eléctricas	47

CAPITULO III**INSTALACIONES Y REPARACIONES ELECTRICAS**

Herramientas	56
Portalámparas	62
Bombillas eléctricas	64
Lámparas fluorescentes	66
Enchufes	69
Tomacorrientes	72
Cañuelas, fusibles y chopos	76
Tablero de circuitos	80
Alarmas	82

CAPITULO IV**REPARACION DE ALGUNOS ELECTRODOMESTICOS**

La plancha	87
Componentes de la plancha	87
Cómo desarmar la plancha	89
La plancha no caliente	92
La plancha caliente poco	94
Parrillas eléctricas	95
Consumo y costo de la energía	100

CAPITULO V**ACCIDENTES ELECTRICOS**

Primeros auxilios	107
Cómo reanimar al accidentado	109

PRESENTACION

Desde los comienzos de la civilización el hombre ha inventado, ha descubierto y ha tratado por todos los medios de hacer más fácil y rápido el transporte, la producción de alimentos, y en fin todas las actividades diarias de la humanidad.

En esta búsqueda incesante descubrió una forma de energía que aprendió a utilizar, transportar, transformar, etc., que le permitió iluminarse, mover motores, comunicarse y agilizar todas sus actividades; esa energía maravillosa se llamó electricidad.

Durante años hemos estado tan acostumbrados a su presencia y uso en casi todos los sitios que nos hemos olvidado de su historia y la lucha de los hombres de ciencia que la descubrieron y dieron origen a su utilización, etc.

El tema, difícil y complejo, es desarrollado con sencillez y claridad por el autor, de modo que se puede tener una visión general histórica y, además, conocer algunos aspectos fundamentales de su generación, estructura, transporte y especialmente de su uso, ya que actualmente ante la demanda creciente de energía eléctrica, la humanidad se ha visto obligada a utilizarla más racionalmente, gene-

rarla en mayor cantidad utilizando diferentes recursos como caídas de agua y otras, y sobre todo a hacer campañas para que se reduzca su utilización con el fin de ahorrarla para el futuro. Además se están haciendo investigaciones con el objeto de lograr otras fuentes de energía que permitan continuar el progreso de la humanidad.

Las instalaciones eléctricas así como la reparación de algunos electrodomésticos están explicadas claramente, de tal manera que nos permiten adquirir los conocimientos fundamentales para la buena y fácil utilización de este valioso recurso.

La parte final del libro está dedicada a la explicación de los primeros auxilios que se deben proporcionar a cualquier persona que infortunadamente sea víctima de un accidente con la electricidad.

El editor

CAPITULO I

Aspectos generales

LA ENERGIA ELECTRICA EN COLOMBIA

La mayor fuente de energía que ha tenido el hombre durante cientos de años ha sido el petróleo. Se ha usado indiscriminadamente para mover máquinas y producir trabajo sin reparo alguno.

Cálculos poco optimistas revelan que el petróleo se agotará totalmente poco más allá del año 2000. En la actualidad se sufren directamente los efectos de la disminución de la producción mundial de petróleo denominado también "oro negro".

Los hombres de ciencia realizan trabajos sobre otras fuentes de energía para disminuir la utilización del petróleo. Entre otras se ha utilizado: la energía geotérmica, que utiliza el vapor o calor que emana de la tierra en ciertos puntos de su superficie. La energía solar, que es objeto de la más profunda investigación, obteniendo de ella resultados sumamente satisfactorios que la pre-

sentan como una fuente inagotable para ser utilizada por el hombre.

La energía atómica, que se usa en la actualidad para convertirla en energía eléctrica en las centrales atómicas. Estas centrales tienen un generador atómico, que produce energía calórica que se convierte en energía eléctrica. Se prevé que las fuentes de energía del futuro son la solar y la atómica. La primera presenta el problema de captación ya que por venir del sol en forma difusa, se dispersa considerablemente en la atmósfera.

La segunda, la atómica, es una fuente incalculable que se produce por la fisión de los núcleos de elementos fisiónables. El problema que presenta es la dificultad de obtención de los materiales fisiónables y los subproductos radioactivos residuales que contaminan la atmósfera y amenazan al hombre. La energía atómica se emplea para mover barcos submarinos y producir energía eléctrica. Actualmente se están construyendo centrales atómicas en varios países del mundo.

Otros tipos de energía que se están utilizando para contrarrestar la crisis energética producida por la escasez de combustibles son: la fuerza de las mareas, que se emplean para mover turbinas que a su vez accionan generadores para producir corriente eléctrica; la energía hidráulica que aprovecha la acumulación y la presión de las aguas para mover turbinas y obtener el fluido eléctrico.

La energía hidráulica es la que más significado tiene para Colombia debido al gran potencial hidroeléctrico de los ríos del país. Las características hidrográficas, sitúan a Colombia entre los primeros países del mundo en re-

cursos hidroeléctricos. Actualmente se dispone de dos centrales hidroeléctricas en operación, mayores de 10 MW (megawatios —un megawatio es igual a un millón de watios—), con un total de 2.584 MW. Otros proyectos en construcción o en trámites de financiación suministrarán un total de 3.437 megawatios.

El crecimiento de la demanda de energía eléctrica en el país es de aproximadamente el 10% anual. Esto implica una duplicación de la capacidad instalada cada 7 años.

Para tratar de subsanar el déficit de energía eléctrica se tienen proyectos hidroeléctricos en diseño. Estos proyectos se piensan construir durante la década del 80. La realización de estos proyectos aumentaría la capacidad instalada en 3.517 MW. Existen otros proyectos para estudio, los cuales aumentarían en 18.000 MW la capacidad instalada.

De esta manera Colombia trata de aprovechar sus recursos hidrográficos para producir energía eléctrica. Por otro lado, se han instalado también centrales termoeléctricas o de turbogas, especialmente en el norte del país.

Suponiendo que las demandas de energía eléctrica fuesen atendidos solamente con recursos hidroeléctricos y previendo que la demanda se duplica cada 7 años, se tendría disponibilidad, para cubrir estos requerimientos, hasta el año 2010 aproximadamente.

COMO AHORRAR ENERGIA ELECTRICA

La energía consumida o trabajo realizado es igual a la potencia W , multiplicada por el tiempo T durante el cual se aplica. Si la potencia de un KW (kilowatio) es mantenida durante 1 hora, se obtiene 1 KW-H (kilowatio-hora).

La energía o trabajo se transforma generalmente en calor. La energía eléctrica se convierte en energía térmica utilizable y a este fenómeno se le conoce como **"efecto calorífico de la corriente"**. El flujo de electrones que circula por un conducto provoca una elevación de la temperatura del mismo; si la resistencia del conductor es grande, igual será la cantidad de calor producido. Es por esta razón que los elementos productores de calor de los fogones, planchas, calentadores, etc., se fabrican con materiales de alta resistencia.

Todos los elementos de este tipo tienen una potencia alta y por lo tanto son grandes consumidores de energía eléctrica para producir la energía térmica. Por esta razón se recomienda el uso moderado de estos artefactos para contribuir al ahorro de energía; reducir sus horas de funcionamiento y no despilfarrar el calor producido por la energía eléctrica, es la medida más indicada para un ahorro efectivo de energía.

Por ejemplo, si se tiene una hornilla de dos elementos calentadores con 2.500 watos y se encienden durante dos horas, entonces su consumo es de:

$2.500 \text{ watos} \times 2 \text{ horas} = 5.000 \text{ watos-hora} = 5 \text{ KW-hora.}$

Si el valor del KW-hora, es de \$ 0.80, el costo de tener encendida la hornilla durante este período es:

$5 \text{ KW-hora} \times 0.80 = \$ 4.00.$

Como se aprecia, el costo de operación es alto y por esta razón se escucha en las campañas realizadas actualmente para ahorrar energía que se deben operar solo el tiempo necesario todos los artefactos productores de

calor, como: planchas, estufas, hornos, calentadores de agua, sistemas de calefacción, etc.

Ahorro de energía eléctrica en el hogar: la energía eléctrica que se consume en los hogares, en la mayoría de los casos es la utilizada para calentar (calefacción) y para refrescar o disminuir el calor (refrigeración), en su orden se encuentra también la empleada para obtener agua caliente.

Se puede observar que la utilidad que presta este servicio abarca varios campos y que por esta razón se debe saber aprovechar. A continuación se hace referencia a algunas precauciones que se pueden tener en cuenta para ahorrar energía eléctrica.

Iluminación: la utilización de energía para la iluminación es muy poca comparada con los demás elementos eléctricos que se utilizan en el hogar. Por esta razón se debe advertir con facilidad el consumo innecesario de energía por este motivo, y el aprovechamiento que se tendría para los otros artefactos.

No utilice varias bombillas en un solo cuarto si se puede emplear una bombilla mayor que proporcione la distribución de la luz necesaria.

Apague las luces que no necesite. Aproveche todo lo posible la luz natural del día.

Utilice lámparas fluorescentes y no de tipo incandescente; son una fuente de luz más eficiente y de mayor duración. La luz fluorescente se puede emplear en cocinas, baños, cuartos de plancha y cuartos de trabajo.

Un regulador automático para el encendido y apagado de luces dará más seguridad cuando se esté fuera de la

casa y reducirá el consumo de energía hasta un 75% comparado con el encendido continuo de las lámparas durante las 24 horas.

Existen algunas lámparas incandescentes de más larga duración que las corrientes, pero que sacrifican el rendimiento por un servicio más largo.

Agua caliente a 50°: actualmente la mayoría de los aparatos para calentar agua tienen una temperatura de 60 a 66 grados o más. Mantenga la temperatura a 50 grados, se disminuirá la pérdida del calor almacenado en un 6 a 12% y de un 12 a un 15% la entrada de energía.

Además existen algunos calentadores con elevadores de tensión y detergentes para lavado de ropa a bajas temperaturas por lo tanto no es necesario mantener la temperatura a más de los 50 grados.

Utilice el lavavajillas y la lavadora a plena carga, pues estos aparatos consumen la misma cantidad de agua caliente y electricidad estando en plena carga o en menos carga.

El calentador de agua debe ser de un tamaño adecuado al servicio que va a necesitar cada familia. Se debe elegir un calentador con alto rendimiento calorífico y con un buen aislamiento del depósito para lograr un ahorro de energía verdadero.

Se debe tratar de colocar el calentador cerca al lugar donde se utiliza el agua caliente para conservar por más tiempo la energía del agua que está en la tubería.

Lavado de ropa: en el lavado de ropa se puede ahorrar energía utilizando agua fría, además el agua fría elimina las motas que se prenden a la ropa y se puede utilizar

también para lavar las prendas que no necesitan de planchado.

Use la carga de la lavadora y la secadora al máximo para obtener el mayor provecho de la energía consumida. La lavadora consume la misma cantidad de energía para el lavado de una prenda que para la carga máxima; por otro lado, no se debe hacer trabajar la máquina con exceso, porque se puede dañar muy rápido.

Se deben emplear los dispositivos necesarios que tenga la lavadora para lavar con agua tibia y fría, así como el detergente adecuado, para evitar o al menos reducir las necesidades de agua caliente.

Refrigeración: el tamaño de un equipo de refrigeración, debe ser de acuerdo a las necesidades, ojalá no muy grande para ahorrar energía, dinero, espacio y comodidad en el hogar.

El buen funcionamiento de un equipo de refrigeración está en la limpieza, ajuste y lubricación, es decir, mantener limpio el condensador, cambiar o limpiar los filtros de aire, seguir las recomendaciones del fabricante al lubricar los rodamientos del motor y cerrar los posibles escapes.

Electrodomésticos: la mayoría de las labores que se realizan hoy en los hogares modernos necesitan consumo de energía eléctrica.

Esto implica gran consumo de energía y por lo tanto un mayor cuidado para no desperdiciar este valioso elemento.

Para cocinar alimentos que se demoran bastante tiempo, utilice el horno en lugar de las parrillas siempre que

sea posible. Las parrillas consumen energía continuamente, mientras que el horno al estar aislado, consume energía periódicamente. Además en el horno se pueden cocinar varias cosas a la vez.

- Utilice cacerolas y ollas de fondo liso y que ocupen toda la superficie de la parrilla para no perder energía y conseguir un mejor aprovechamiento del calor. Utilice tapas que ajusten bien para reducir la pérdida del calor, esto permite la utilización de niveles de calor más bajos.

Descongele los alimentos antes de cocinarlos, así disminuye el tiempo para que estén listos y el gasto de energía en un 33%. No se debe abrir la puerta del horno cada rato, mientras se estén cocinando los alimentos, esto hace que la temperatura baje entre 15 y 28 grados.

Utilice pequeños aparatos de cocina en la preparación de comidas sencillas. Normalmente el tostador, los asadores y otros artefactos por el estilo consumen menos energía.

El congelador y el refrigerador deben estar debidamente llenos o con lo más que se pueda guardar allí; no esté abriendo y cerrando el refrigerador cada rato, debe planificar de antemano lo que se va a necesitar y sacar así varias cosas al mismo tiempo.

El congelador o refrigerador debe estar alejado de otros aparatos que produzcan calor o de lugares donde entran los rayos del sol. Se debe dejar suficiente espacio por detrás y por arriba del refrigerador para la circulación del aire.

Se debe comprobar la temperatura del refrigerador o del congelador de vez en cuando, los niveles deben ser de

12 grados para el congelador y 4 grados para el refrigerador.

Otros aparatos: no mantenga la radio, el tocadisco o el televisor prendidos, cuando nadie les está prestando atención.

La televisión a colores consume un 33% más de energía que el aparato en blanco y negro, por lo tanto no lo deje prendido si no van a prestarle atención.

MANEJO DE LA ELECTRICIDAD

Para impedir o disminuir la probabilidad de la existencia de accidentes eléctricos debe disponerse del material y equipo apropiado para el manejo de la energía.

Se deben utilizar dispositivos de protección individual, como: guantes aislantes, calzado aislante o disponer de un piso o elemento aislante (madera, hormigón seco, tapiz de caucho).

El contacto directo con una línea o una fase viva se hace más peligroso si hay demasiada humedad en el lugar, en razón a que el agua es un buen conductor de la corriente eléctrica.

El cuerpo humano tiene una resistencia que varía con la tensión aplicada. Se fija el límite de intensidad de corriente peligrosa entre 25 y 30 miliamperios (MA).

A partir de 1.1 MA se experimenta la sensación de cosquillas sin ningún peligro. A partir de 9 MA empiezan a experimentarse contracciones musculares.

HACIENDO ELECTRICIDAD

Vamos a jugar "a la electricidad". Cualquier número de personas puede participar en el juego, pero supongamos

que hay sólo seis muchachos. En este caso, necesitarán una cajita y seis monedas de cobre, o seis pasas, o seis prendas de cualquier clase, que se puedan entregar y recibir fácilmente.

Uno de los muchachos se coloca detrás de la caja y los otros cinco forman un círculo que comienza y termina en la caja. Cada uno de los que juegan tiene en la mano un centavo. La sexta moneda se encuentra en la caja.

Imaginemos que cada uno de los muchachos que forman el círculo es un átomo y que la moneda que tiene en la mano es un electrón.

En este juego hay determinadas reglas que deben seguirse. Ningún átomo puede tener más de un electrón al mismo tiempo. A ningún átomo se le permite arrojar un electrón lejos de sí.

El átomo solo puede pasar electrones al siguiente átomo, o a la caja. El átomo nunca puede devolver un electrón al átomo del que lo recibió, una vez comenzado el juego.

Así, pues, todos los jugadores, o átomos, que forman el círculo tienen un electrón por cabeza. También la caja tiene su electrón. Podemos decir que todo está equilibrado. Ningún electrón se encuentra en movimiento.

No se está produciendo electricidad; pero queremos producir electricidad, por lo que damos la señal al muchacho que empieza el juego.

Ese muchacho toma la moneda de la caja y la entrega a su compañero de la derecha, que es el primer átomo. Las cosas ya no están equilibradas. En la caja no hay electrones y, en cambio el primer átomo tiene dos electrones.

Rápidamente pasa el electrón que le sobra al segundo átomo, el que pasa su electrón que le sobra al tercero, que lo pasa al cuarto, el que a su vez lo pasa al quinto. El quinto átomo tiene solo un lugar en donde puede depositar el electrón que le sobra. Lo pone en la caja y todo vuelve a quedar equilibrado.

Si el muchacho que comienza el juego entrega el electrón al que se encuentra a su derecha, el electrón adicional siempre dará vueltas en la misma dirección. Cuando los electrones viajan en la misma dirección invariablemente, producen cierta clase de electricidad que llamamos "corriente directa" —porque siempre va en la misma dirección—.

Pero el que empieza el juego puede empezar dando el electrón al jugador que tiene a su derecha. Después, cuando el electrón regresa a la caja, el que inició el juego puede entregar el electrón al jugador que tiene a su izquierda, para la siguiente vuelta. La tercera vez, puede entregarlo de nuevo al jugador de su derecha y la cuarta vez al jugador de su izquierda.

En otras palabras, el electrón podrá girar por turno, haciendo el primer círculo hacia la derecha y el segundo hacia la izquierda. Cuando se juega así, decimos que el electrón alterna, o lo que es lo mismo va por turnos.

Cuando los electrones alternan, producen una clase de electricidad a la que llamamos **corriente alterna**.

Es muy importante que los jugadores formen un círculo, estando el último y el primero de ellos al lado de la caja. Si se forman en línea recta, solo el primer jugador se encontrará cerca de la caja. El último jugador estará

muy alejado de la caja y no podrá depositar en ella el electrón que le sobre. Entonces la caja quedará sin electrón. El muchacho que empieza el juego no tendrá ningún electrón que pueda pasar a su compañero y la carrera de los electrones se terminaría.

La verdadera corriente eléctrica funciona en la misma forma. Debe viajar en círculo. Por supuesto no tiene que viajar en un círculo perfecto. Pero se debe permitir a los electrones volver al lugar de donde partieron.

Los ingenieros dicen que la electricidad viaja en círculo. Si el circuito se interrumpe en cualquier punto y los electrones no pueden regresar al lugar del que partieron, dejan de moverse. Entonces ya no hay corriente.

La electricidad también necesita tener algo que rompa el equilibrio, que acumule electrones adicionales en lugares en los que no deban estar, para que así inicie la carrera en círculo y vuelva a establecer el equilibrio.

Pero, tratándose de electricidad, a ese algo no le llamamos iniciador. Le llamamos batería o generador. Las baterías y los generadores son cosas que hacen, o generan, electricidad.

Logran que los electrones empiecen a correr por un circuito.

Las baterías siempre hacen que los electrones se muevan en una sola dirección, por lo que invariablemente producen corriente directa. Los generadores, en cambio, producen corriente directa o alterna, según se necesite.

En el juego que hemos descrito, cada átomo tenía un electrón adicional. Pero si una batería o generador empu-

jaran solamente un electrón adicional, para formar un circuito, producirían muy poca electricidad.

Las baterías pueden empujar muchos electrones adicionales simultáneamente. Los generadores empujan tantos electrones adicionales en un circuito que producen enormes cantidades de electricidad.

CAPITULO II

Qué es la electricidad

DESARROLLO HISTORICO

El conocimiento de la electricidad data de seis siglos antes de Cristo, pero transcurrieron muchos siglos más antes de hacer uso práctico de ella.

Cuenta la historia que el sabio griego Tales de Mileto, al frotar un trozo de ámbar sobre un paño, observó con admiración que atraía objetos muy ligeros como cabellos o barba de pluma. Este primer fenómeno eléctrico descubierto por Tales permaneció siendo por mucho tiempo una curiosidad.

En el siglo XVI el médico inglés William Gilbert, observó que otros materiales poseían la propiedad de atraer objetos pequeños al frotarlos. Repitió la experiencia de Tales con vidrio, azufre, diamante y otras sustancias.

El ámbar en griego se denomina **elektron** y de esta palabra dio Gilbert el nombre de electricidad al fenó-

meno eléctrico descubierto por Tales y observado más ampliamente por él.

Posteriormente, el inventor norteamericano Benjamín Franklin, a mediados del siglo XVIII, observó que los rayos eran en realidad descargas eléctricas que podían ser atraídas por un material conductor. Este descubrimiento hizo que muchos otros científicos pusieran atención a esta rama de la ciencia.

A finales de aquel siglo, otro médico, el italiano Luis Galvani, al realizar experimentos con ranas, observó que al tocar los músculos de las patas con dos metales diferentes unidos, se contraían.

Galvani creyó que esto se debía a una acción muscular de las patas de la rana, pero luego, el también italiano Alejandro Volta, repitió estas experiencias y concluyó que al unir dos metales como el cobre y el zinc se producían pequeñas corrientes eléctricas que podían ser impulsadas a través de los alambres.

Volta tomó dos placas: una de zinc y otra de cobre, enfrentadas entre sí pero separadas por un paño sobre el cual las frotaba produciendo una corriente eléctrica.

Realizó el mismo experimento con una tela impregnada de ácido y por último introdujo las dos placas dentro de una solución ácida. De esta manera descubrió lo que se llamaría la **pila de Volta**.

Esta pila era capaz de producir la "presión eléctrica" necesaria para impulsar la corriente por una tira o hilo de metal conductor. En honor de Volta se dio el nombre de **voltio** a la unidad de medida de la presión eléctrica con que es impulsada una corriente dentro de un conductor.

A comienzos del siglo XIX, el danés Oersted, descubrió que al acercarse un alambre por el que circula una corriente eléctrica producida por una pila de Volta, a la aguja de una brújula, ésta se movía extrañamente.

La aguja de la brújula se movía porque estaba hecha de un imán que se conoce desde hace muchos siglos y que tiene la propiedad de atraer y mantener adheridos trozos de hierro y otros metales. A esta propiedad de atracción se la llamó **magnetismo**.

Con los imanes se hicieron muchísimos experimentos y pruebas y uno de ellos demostró que una aguja colocada sobre un pivote siempre apuntaba a la dirección norte-sur. Pues bien, Oersted observó la perturbación de la aguja al acercársele un alambre por donde circula una corriente.

Por ese tiempo, el físico francés Andrés Ampère señaló que la corriente eléctrica producía magnetismo. Lo demostró haciendo unas espiras de alambre que se comportaban como un imán, al circular una corriente a través de ellas, atrayendo objetos de hierro y que apuntaban a la dirección norte-sur en igual forma que la brújula.

El magnetismo es un fenómeno importantísimo dentro del campo de la electricidad y gracias a él existen las máquinas y aparatos eléctricos hechos en la actualidad. Uno de los científicos que más experimentó con imanes y magnetismo fue William Gilbert.

En sus trabajos, dedujo que la tierra era un gran imán con dos polos magnéticos. Habló del campo magnético y de las líneas de fuerza. El campo magnético es más intenso entre los dos polos de un imán y su presencia se puede hacer visible tomando una hoja de papel que contenga limadura o polvo de hierro.

Se coloca debajo de ella un imán y se observa cómo el hierro se ordena en forma de líneas que parten de un extremo del imán al otro: son las líneas de fuerza.

Es mucho lo que se ha trabajado con el fenómeno del magnetismo y más aún los progresos que con él se han logrado. Su importancia en el desarrollo histórico de la electricidad es bien conocida.

Luego de los progresos logrados por Oersted y Ampère, otros científicos, uno americano, José Henry, y el otro inglés, Miguel Faraday, trataron de producir el efecto contrario al ya descubierto, es decir, producir electricidad a partir del magnetismo.

Al lograrlo, hicieron que el hombre pudiera beneficiarse enormemente de todos los progresos alcanzados en este campo de la ciencia. A partir de este descubrimiento, se sucedieron una serie de inventos y estudios que hicieron famosos a muchos hombres porque sus trabajos han sido trascendentales en el avance de la ciencia.

Vale la pena recordar a Thomas Alba Edison quien construyó la bombilla eléctrica. Morse y Bell lograron establecer comunicación entre dos puntos distantes con el invento del telégrafo y el teléfono.

Tesla, quien trabajó con otra forma de energía: la corriente alterna. Experimentó con ella hasta lograr producirla, transportarla por conductores y usarla. George Simon Ohm que descubrió la resistencia eléctrica y a Steinmetz y Maxwell por sus estudios y teorías.

De Forest y Marconi aportaron grandes avances en las comunicaciones. Weber y Coulomb, por sus teorías de conductividad eléctrica. Estos científicos y muchos más

han contribuido al desarrollo de la ciencia de la electricidad, la cual contribuye a su vez a la comodidad de la vida moderna.

QUE ES LA ELECTRICIDAD

Aún no se ha definido qué es la electricidad aunque se ha hecho referencia a ella, a sus fenómenos, a sus progresos y a sus usos.

La electricidad es una de las tantas formas de energía que se produce por los cambios en la estructura interna de los átomos, elementos que forman la materia de la cual están hechas las cosas.

El átomo está constituido por un núcleo y unas muy diminutas partículas llamadas **electrones** que giran a su alrededor describiendo diferentes órbitas. Este mundo tan pequeño tiene una conformación similar al sistema solar, donde el núcleo representa al sol y a su alrededor giran en diferentes órbitas los planetas.

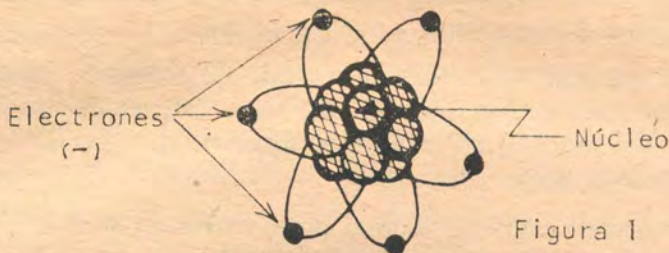
Los electrones son partículas que poseen electricidad negativa y mientras más alejados están del núcleo, más débil es la fuerza que trata de mantenerlos girando a su alrededor.

En el núcleo están concentradas otras partículas llamadas **protones** y que poseen electricidad positiva. Además, existen otras partículas eléctricamente neutras, es decir, sin carga eléctrica, formadas por una pareja electrón-protón, a las que se les ha llamado **neutrones**.

A pesar de que todos los elementos que se encuentran en la naturaleza están conformados por átomos que tienen una estructura similar —núcleo y electrones a su alre-

dedor—, su diferencia radica en el número de partículas que lo forman, tanto en el núcleo como en sus órbitas, y en la distribución que tienen. Figura 1.

Normalmente, en un átomo, el número de electrones es igual al número de protones, por lo cual se dice que un átomo es eléctricamente neutro.



Estructura de un átomo

Como los electrones que están más alejados del núcleo tienen menos fuerza para mantenerse girando a su alrededor, existe la tendencia a “soltar” estos electrones y, por lo tanto, otro átomo lo “captura” para una de sus órbitas.

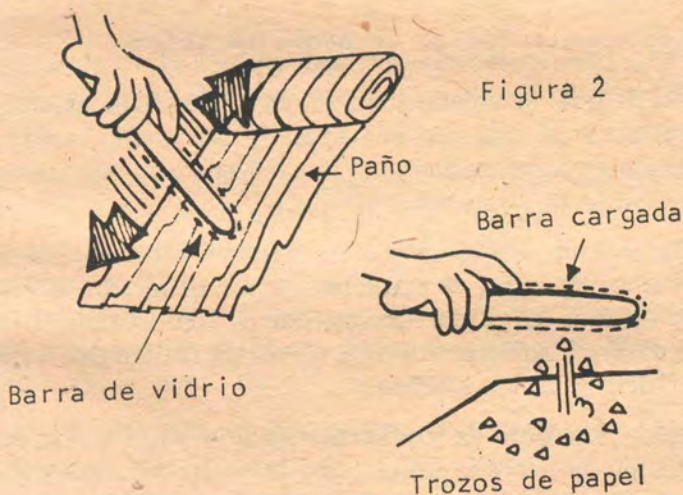
El átomo que cede un electrón queda cargado con electricidad positiva mientras el que recibe queda cargado con electricidad negativa.

El átomo siempre tiende a buscar su equilibrio eléctrico cediendo o recibiendo electrones, siempre y cuando se encuentre en comunicación con otro elemento. Cuando un átomo tiene carga positiva tiende a atraer a las cargas negativas, pero si tiene carga negativa atrae las cargas positivas. Las cargas de igual signo se repelen.

El constante movimiento de los electrones puede ocurrir bajo la influencia de un potencial eléctrico produciendo de esta manera un flujo de corriente eléctrica. Por lo tanto el fluido eléctrico no es más que un mar de electrones que se desplazan por un material.

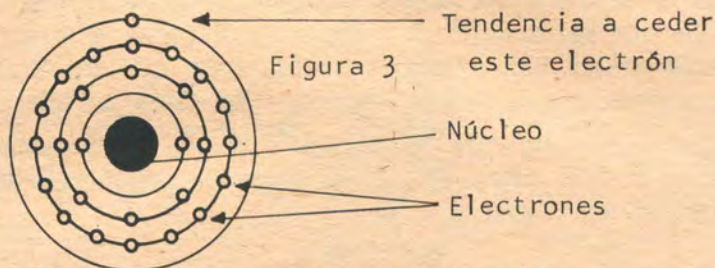
Para mostrar aquello de que cargas positivas y negativas se atraen o que cargas de igual signo se repelen se toma una barra de vidrio y un trozo de paño, se frota la barra con el paño. Esta operación hace que se cargue negativamente al recibir electrones del trozo de tela.

La barra adquiere carga eléctrica que hace posible atraer objetos pequeños, como trozos de papel, cabellos, hilazas, etc. Figura 2.



Frotar la barra

Los materiales buenos conductores de la electricidad tienen una estructura atómica que se presta al movimiento de los electrones, por ejemplo, el átomo de cobre, tiene un electrón en la última órbita que se separa fácilmente desplazándose dentro del material para producir la electricidad. Figura 3.



Representación de un átomo de cobre

Para que la electricidad fluya, debe hacerse que los electrones se muevan a través de un medio conductor. Basado en este principio, Volta inventó la pila haciendo circular la electricidad producida.

Lo mismo hicieron Faraday y Henry utilizando el magnetismo, lograron el principio de los generadores usados hoy en día; máquinas hechas por el hombre con el único fin de impulsar electrones a través de un conductor para producir el fluido eléctrico.

El movimiento de los electrones a lo largo de un alambre una vez cerrado un circuito puede producirse por medios químicos como en la pila de Volta o por medios magnéticos como en los generadores.

El fluido de electricidad o electrones en movimiento produce magnetismo el cual hace posible el movimiento

rotativo de los motores. Este movimiento se logra al hacer circular por una espira una corriente eléctrica en presencia de un campo magnético.

Como los electrones en movimiento producen campo magnético, este magnetismo empuja contra las líneas de fuerza del campo magnético existente, haciendo mover la espira. Es el mismo efecto producido por dos barras imantadas que se enfrentan y se atraen o rechazan según sea la carga de los polos de los extremos de las barras.

UTILIDAD DE LA ELECTRICIDAD

Este prodigioso fluido, imprescindible en la vida actual, ha producido el gran desarrollo que tiene ahora la tecnología.

¿Qué sería de la humanidad si no existiera esta forma de energía capaz de producir casi todo el trabajo del mundo?

Sin ella no se tendría alumbrado eléctrico; las comunicaciones serían restringidas; el transporte de las personas resultaría complicado; la producción industrial no alcanzaría los niveles hoy logrados; la gente estaría expuesta a las inclemencias de las altas y bajas temperaturas, no sería posible disfrutar de los grandes adelantos alcanzados en la medicina.

Es decir, sin ella, el hombre no disfrutaría de todos los adelantos científicos, inventos y descubrimientos que tiene a su servicio para facilitar su existencia.

La electricidad está presente en todos los campos de la industria y mueve la mayoría de las máquinas creadas para satisfacer las necesidades de los pueblos. La electri-

cidad tiene un papel importante en la nutrición, la recreación, la salud y en general en el bienestar del hombre.

Esta forma de energía se ha convertido, en un corto período, en un fluido vital en el mundo actual. El hombre ha aprendido a obtenerla, transportarla, almacenarla, transformarla y utilizarla donde quiera que su presencia se haga necesaria.

FUENTES DE ELECTRICIDAD

Se ha visto cómo, para producir la electricidad, es necesario hacer circular los electrones por un material conductor.

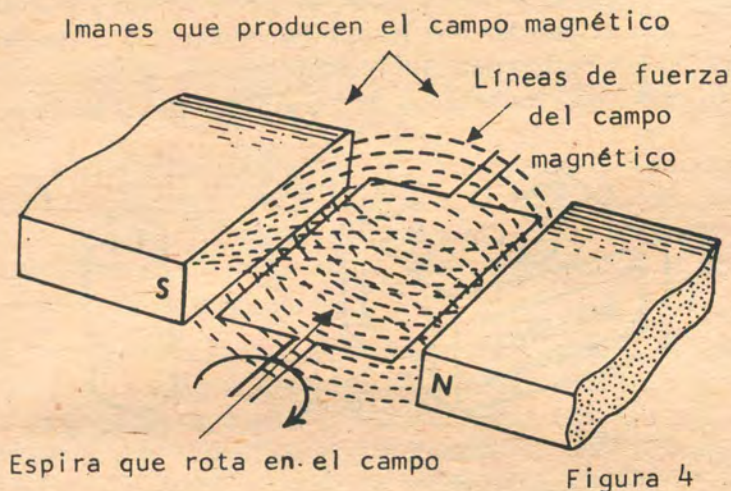
Se conocen varias formas de lograrlo, por ejemplo utilizando un medio químico como la pila de Volta, aprovechando la potencia de una caída de agua, como en las centrales hidroeléctricas, o valiéndose del magnetismo y todos sus principios como sucede con los generadores.

En la actualidad los generadores son las máquinas eléctricas más utilizadas para producir fluido eléctrico y su funcionamiento es el siguiente: las espiras del generador hacen que este rote sobre su eje en razón del empuje ejercido por las líneas de fuerza del campo magnético, producido por imanes permanentes.

Este movimiento del alambre bajo la acción de las líneas de fuerza magnéticas hace que los electrones se muevan a lo largo del alambre. Un generador tiene gran cantidad de espiras que en conjunto producen una corriente intensa. Figura 4.

Existen dos clases de generadores: generadores de corriente continua, llamados dinamos y los de corriente ai-

terna, llamados alternadores, los cuales serán descritos más adelante.



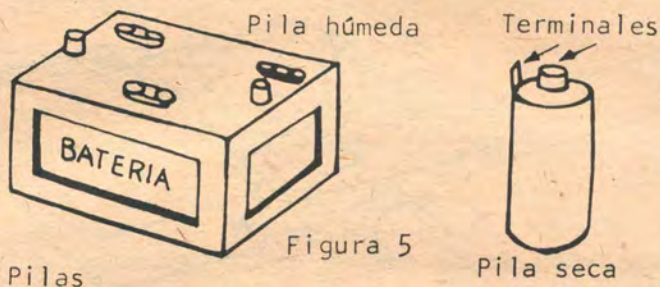
Principio del funcionamiento de un generador

A mayor velocidad de giro de la espira, mayor es la magnitud de la corriente producida. La apariencia de un generador es muy similar a la de un motor eléctrico.

El movimiento de rotación de un generador es producido por un motor de combustión interna o por un motor eléctrico. Se utiliza también la fuerza de una caída de agua para mover turbinas o ruedas Pelton, que van acopladas al eje del generador.

Se aprovecha el vapor para mover turbinas que transmiten su movimiento a los generadores como en el caso de las centrales termoeléctricas.

Otro sistema de producir fluido eléctrico son las pilas. Están hechas de sustancias químicas y son secas o húmedas. Las secas son utilizadas para radios, linternas, etc., y las húmedas son las que se fabrican con líquidos, los cuales reaccionan químicamente para producir electricidad como las baterías de los automóviles. Figura 5.



Se han fabricado también baterías o pilas solares, que son hechas con discos de silicio, que en presencia de los rayos solares producen fluido eléctrico. Se usan para redes telefónicas, aunque su efectividad está restringida a la presencia del sol.

Otro tipo de pila es la que usa combustibles gaseosos que al reaccionar producen corriente eléctrica; en estas pilas hay poca pérdida de energía, ya que los combustibles reaccionan produciendo una combustión fría.

CLASES DE CORRIENTE

Como ya se ha visto, al fluir los electrones por un material conductor constituyen la corriente eléctrica, que puede ser continua o alterna.

Corriente continua

Las baterías de pilas secas y demás baterías o acumuladores que producen corriente por medios químicos son fuente de corriente continua.

También se dispone, como ya se dijo, de generadores de corriente continua o dinamos.

Se llama corriente continua porque su dirección se mantiene constante, lo mismo que la polaridad, es decir, que el sentido en que se desplazan los electrones no varía y salen de un polo de la fuente para regresar por el otro atravesando el circuito.

Cuando se produce en generadores, utilizando el magnetismo, la corriente obtenida es alterna, pero sale de la máquina como corriente continua. Para hacer esta transformación de la corriente es necesario un conmutador o colector por donde se toma la corriente producida en las espiras del inducido.

El conmutador está dividido en varios segmentos aislados entre sí que hacen que la polaridad de la tensión que atraviesa un circuito sea constante y que a su vez marche en un mismo sentido por dicho circuito.

La corriente continua o directa como también se la conoce, se usa en circuitos o artefactos que no requieran altos voltajes o cuando no es posible usar la corriente alterna, porque no existe en el lugar, o porque el artefacto ha sido fabricado para trabajar con este tipo de corriente.

Para transportar la corriente eléctrica a grandes distancias se necesitan voltajes muy altos para que sea más económico y existan menos pérdidas de energía.

Después de llegar a una subestación, el voltaje es rebajado para su distribución.

La corriente continua requiere de mecanismos complicados para producir variación o transformación de su voltaje. Esto se logra con un conjunto generador-motor.

Corriente alterna

La corriente alterna es aquella que cambia continuamente la dirección en que circula. Es decir, que en el interior del alambre el flujo de los electrones se sucede durante un instante en un sentido y luego cambia a otro sentido. Cada vez que se presenta esta variación, se dice que hay un ciclo.

La corriente que se utiliza en las residencias y fábricas es de unos 50 a 60 ciclos por segundo, o mejor dicho el flujo de electrones cambia de un sentido a otro 50 a 60 veces en un segundo.

El número de veces que se varía el sentido o número de ciclos, puede variarse según la necesidad; así, por ejemplo, en las comunicaciones de radio se utiliza un alto número de ciclos por segundo y en aplicaciones industriales puede necesitarse un valor bajo.

La corriente alterna es la más utilizada debido a su fácil transformación, generación, transporte y distribución. Es posible elevar el voltaje fácilmente utilizando los transformadores para efectuar un transporte fácil y económico; de la misma manera, se puede rebajar el voltaje para más facilidad en su distribución a viviendas y fábricas.

La generación de corriente alterna se hace en máquinas más pequeñas y eficaces que las utilizadas para corriente

continua, además los generadores o alternadores producen básicamente corriente alterna y no necesitan conmutador como en el caso de la corriente continua o directa.

AMPERAJE

El amperaje es un tipo de medida que suministra información acerca de la intensidad del flujo de corriente. La intensidad de la corriente se mide en amperios en honor al físico francés Ampère. El amperio indica la cantidad de corriente que pasa por un conductor.

La cantidad de corriente se compara con el flujo de agua por una tubería. Si la cantidad de agua que circula es grande o el número de electrones que atraviesa un alambre es grande, entonces, el caudal será alto o la intensidad de la corriente será alta. Por un tubo de mayor diámetro o alambre puede circular un caudal grande o una corriente alta.

Por una tubería el flujo puede tener una presión grande o pequeña que impulsa el líquido y se compara con la presión eléctrica o voltaje que impulsa el flujo de electrones a través de los alambres.

El amperaje se mide utilizando el amperímetro que se coloca en la línea del circuito cuya intensidad de corriente se desea medir, como se observa en la figura 6.

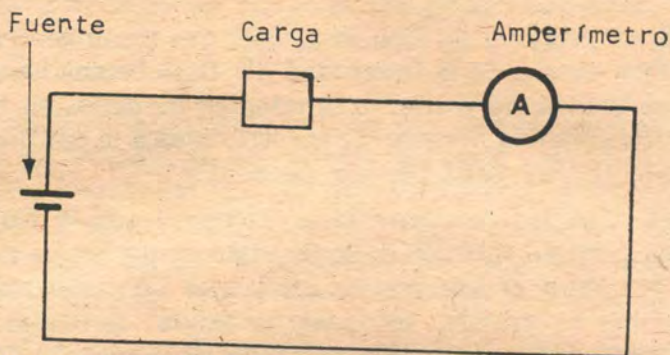
VOLTAJE

La velocidad con la que circulan los electrones a través de un alambre depende directamente de la presión que los hace circular.

La presión eléctrica se mide en voltios, unidad denominada así en honor a Volta que, al inventar la pila vol-

táica, logró generar la presión necesaria para impulsar la corriente por los alambres.

Figura 6



Colocación del amperímetro

Al igual que se necesita una presión bastante grande para hacer circular el agua por una tubería de poco diámetro o de mucha longitud, de la misma manera sucede con el flujo de los electrones. Si su recorrido es largo o se hace por un conductor de poco diámetro es necesaria una presión eléctrica grande.

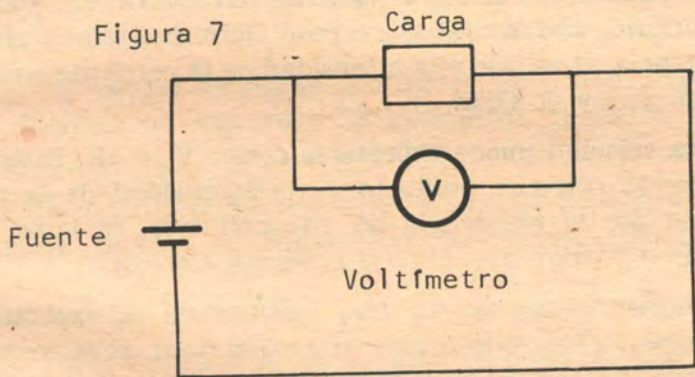
Por esta razón, se utiliza alto voltaje para transportar la corriente de un lugar a otro muy alejado y se hace por alambre de gran diámetro. Para lograr estos altos voltajes se utiliza el transformador. La presión eléctrica puede ser hasta de 200.000 voltios, para producir el impulso necesario en una línea bastante larga.

El voltaje bajo se utiliza para la distribución de la corriente en sectores residenciales e industriales, evitando

los peligros concernientes al manejo de voltajes demasiado altos que hagan salir la electricidad a través del aislamiento de los alambres.

El voltaje residencial comúnmente utilizado es de 110-120 voltios y en algunas partes se dispone de 220 voltios. En el sector industrial se toman voltajes de 220-440 voltios o menores para algunos procesos industriales.

El voltaje se mide con un instrumento llamado **voltímetro** que se conecta a la línea que se desea medir, tal como se muestra en la figura 7.



Colocación del voltímetro

Un factor esencial en el conocimiento de la electricidad es la resistencia.

Como en el caso de una tubería, la fricción se opone al paso del agua, de igual manera al circular los electrones por un conductor hay una oposición al efecto de la pre-

sión. Esta oposición al flujo de electrones es lo que se conoce como resistencia del material conductor.

La resistencia de un conductor depende de tres factores: la longitud, la sección transversal y el tipo de material del cual está hecho. A mayor longitud de un conductor mayor es la resistencia al paso de los electrones.

A menor diámetro mayor es la resistencia a la circulación de los electrones por el alambre. Un material buen conductor ofrece menos resistencia que otro mal conductor de la corriente.

La resistencia eléctrica se mide en Ohms en honor al científico alemán George Simon Ohm que relacionó la resistencia, el voltaje y la intensidad de la corriente enunciando la ley de Ohm.

Esta relación puede expresarse como: $V = IR$. Esto se interpreta como el producto de la intensidad de la corriente por la resistencia de un conductor, es igual al voltaje o presión que hace circular los electrones.

Conociendo dos de los tres factores de la expresión es posible hallar el valor del tercero, es decir, si se conoce la intensidad de la corriente y el voltaje que circula por un circuito, se puede conocer la resistencia del circuito.

Si se conocen el voltaje y la resistencia se puede determinar la intensidad o si se conocen la resistencia y la intensidad se puede calcular el voltaje. Esta ecuación es fundamental para conocer el comportamiento de un circuito o elemento eléctrico.

Podemos decir entonces, que voltaje es la diferencia de potencial entre los extremos de un conductor.

A manera de ejemplo, si se tiene un circuito por el que circula una corriente de 2 amperios y la presión o voltaje es de 110 voltios, la resistencia será:

$$V = IR \qquad R = \frac{V}{I}$$

$R = 110$ voltios; 2 amperios = 55 Ohms.

La transmisión de la energía se hace a altos voltajes para conseguir que su costo sea más bajo. Se realiza a voltajes de 115, 220 y 380 kilovatios. Para altos voltajes se utiliza un tipo de unidad más fácil de manejar, identificada como **kilovoltio** igual a 1.000 voltios.

Otros valores de voltaje utilizados frecuentemente para distribución son: 44 o 33 kilovoltios, 13.200 o 7.620 voltios.

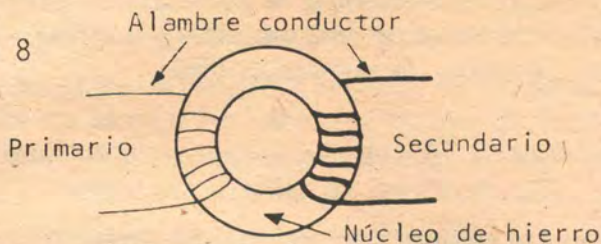
Para obtener diferentes valores para la transmisión de energía eléctrica se utilizan los transformadores.

EL TRANSFORMADOR

El transformador es un aparato que nos permite obtener una corriente alterna de diferente voltaje al primario o de entrada al mismo.

Esencialmente, un transformador consiste en un núcleo de hierro en el que se enrolla un alambre conductor por donde circula la corriente cuyo voltaje se quiere transformar (primario) y en otro alambre conductor, también enrollado al núcleo, donde se obtiene la corriente al voltaje deseado (secundario), tal como se aprecia en la figura 8.

Figura 8



Partes de un transformador

Al circular la corriente por el primer embobinado, se forma un campo magnético, el cual se desplaza hasta encontrar el segundo embobinado y se desarrolla una corriente o flujo de electrones que depende del número de espiras de las dos bobinas o enrollamientos.

Por ejemplo, si la primera bobina tiene 50 espiras y la segunda tiene 100 espiras, entonces el voltaje alcanzado en la segunda será el doble del que circula por la primera.

También puede hacerse la transformación en sentido contrario, es decir, si se tienen más espiras, en el bobinado primario, habrá un voltaje inferior en el secundario. Por lo tanto, un transformador puede subir o rebajar un voltaje, colocando diferente número de espiras en cada una de sus bobinas.

Con frecuencia se ven transformadores en algún lugar por donde pasan unas líneas eléctricas. Su forma es cilíndrica algunas veces y en otras tiene forma de cubo o cajón. En su parte superior tienen unos aisladores por donde llega la alta tensión y en uno de sus lados tienen los terminales de baja tensión, por donde salen las líneas que llevan el voltaje de distribución.

El voltaje de distribución es el que finalmente utiliza el usuario en las residencias e industrias.

Los transformadores en su interior traen los dos bobinados los cuales son refrigerados con aceite especial. Para facilitar la transferencia y disipación del calor se colocan en el exterior unas aletas las cuales se pueden apreciar en la mayoría de transformadores.

Hay transformadores cuyo objetivo es el de reducir voltajes de 13.200 y 7.620, a voltajes de 110 y 220, 380 y 440 voltios respectivamente y se les conoce con el nombre de transformadores de distribución. Figura 9.

Existen transformadores monofásicos y trifásicos, de acuerdo con el número de fases que utilizan.

Son trifásicos cuando utilizan tres fases de una línea trifásica y monofásicos cuando utilizan una fase y el neutro; pueden también ser bifásicos si utilizan dos fases de una línea trifásica.

REDES ELECTRICAS

Para transportar la corriente alterna existen redes primarias y redes secundarias. Las primarias son las que llevan a los transformadores de distribución voltajes de 13.200 y 7.620 voltios. Estas redes vienen de alguna transformación anterior y son conocidas también con el nombre de líneas de alta tensión.

Las redes secundarias llevan energía monofásica o trifásica al sitio de consumo provenientes del transformador de distribución. Tienen voltajes de 240-120 voltios si es monofásica, o de 220-127, 208-120, 380-220 y 440-260 voltios si es trifásica. Figura 10.

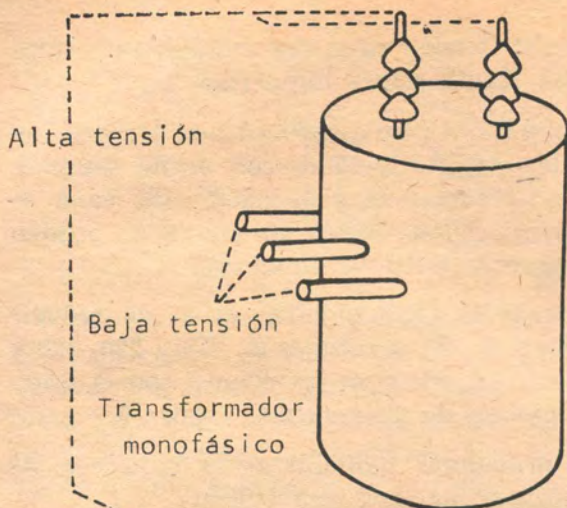
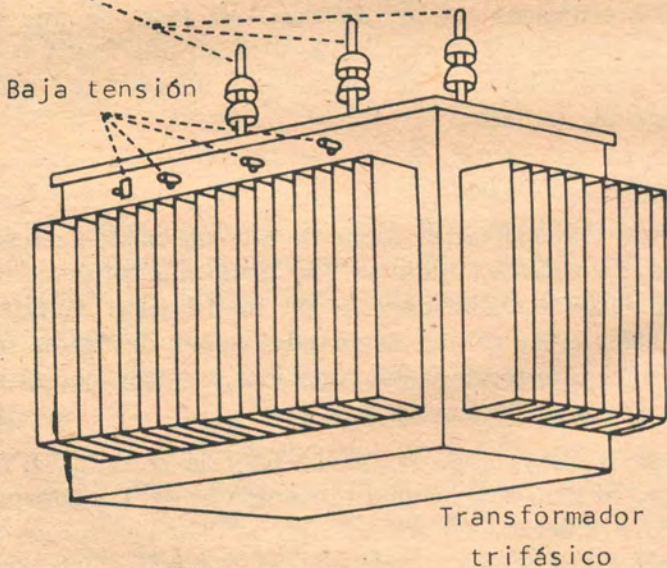
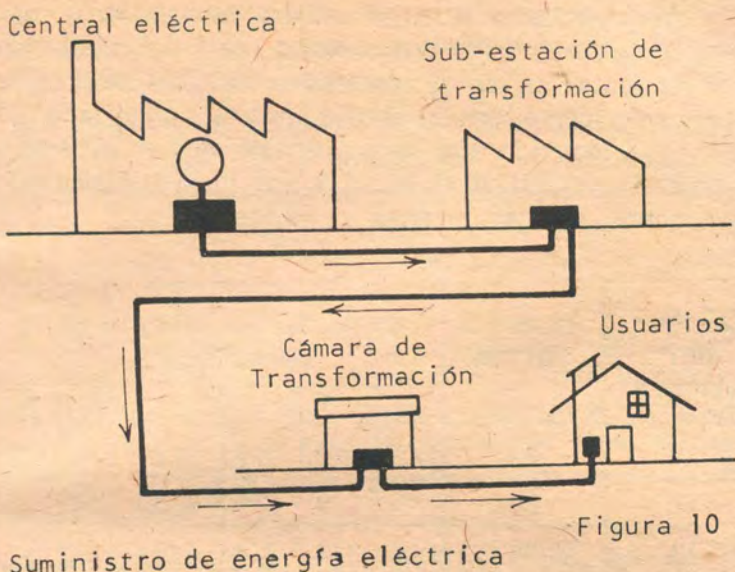


Figura 9



Transformadores de distribución



El calibre y material adecuado de la línea se determina de acuerdo con la distancia existente entre el transformador y el consumidor, teniendo a mayor distancia mayor calibre. Para distancias cortas se utilizan cables de cobre de menor calibre, generalmente números 6 y 8, y de aluminio de calibre 4 y 6.

En lugares donde la carga instalada es considerable deben llevarse líneas trifásicas, o donde se tengan motores de capacidad superior a los 3 HP (Horse Power), ya que estos motores al arrancar pueden dañar las redes. El caballo de vapor (HP) es una unidad práctica de potencia utilizada en los países anglosajones que equivale a 76 kgm/segundo.

La línea trifásica permite utilizar motores trifásicos que no requieren redes tan costosas como las necesarias para alimentar un motor monofásico, de igual número de caballos de fuerza, debido al alto amperaje alcanzado. Es decir, que teniendo una carga considerable es necesario estudiar la posibilidad de colocar una línea trifásica que vale menos, por las razones ya expuestas.

Calibre del alambre	Amperaje máximo	Tamaño de la tubería para conductores					
		2	3	4	5	6	7
14	13	1/2	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4
12	20	1/2	1/2	1/2	3/4	3/4	1
10	30	1/2	3/4	3/4	3/4	1	1
8	40	1/2	3/4	3/4	1	1 ^{5/4}	1 ^{1/4}
6	55	1/2	1	1	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}
4	70	1/2	1 ^{1/4}	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}	2
3	80	3/4	1 ^{1/4}	1 ^{1/4}	1 ^{1/2}	2	2
2	95	3/4	1 ^{1/4}	1 ^{1/4}	2	2	2
1	110	3/4	1 ^{1/2}	1 ^{1/2}	2	2 ^{1/2}	2 ^{1/2}
0	125	1	1 ^{1/2}	2	2	2 ^{5/2}	2 ^{1/2}
00	145	1	2	2	2 ^{1/2}	2 ^{5/2}	3

En el sector residencial se tienen líneas monofásicas que generalmente se colocan de calibre 10, 12 y 14, en cobre, o de 8 y 10, en aluminio.

Los alambres de calibre 12 y 14 son los más utilizados en la distribución de la energía en una residencia. Se colocan en la actualidad dentro de tuberías de conducción, plástica o metálica. En la siguiente tabla se puede seleccionar el calibre y la dimensión del tubo, de acuerdo con las necesidades.

Se observa que el tamaño del tubo depende del número de conductores que van dentro de él. Un detalle importante es el amperaje máximo que puede soportar el conductor sin tener el peligro de sobrecalentamiento, daño del aislamiento y posible interrupción por falta de fusibles o por corto circuito.

El sobrecalentamiento de una línea puede afectar los conductores restantes con grave perjuicio para la instalación.

CAPITULO III

LIBRARY

Instalaciones y reparaciones eléctricas

En todas las habitaciones de nuestra casa tenemos uso para la electricidad. Por lo tanto, debe haber una red de alambres por toda la casa. Esos alambres llevan la corriente a los lugares en que se necesita y la devuelven al generador donde inició su viaje.

Generalmente, no vemos esos alambres. Casi todos ellos se encuentran ocultos en las paredes de la casa. Los únicos que son visibles son aquellos que parten de un enchufe de pared a una lámpara, un tostador o cualquier otro artefacto eléctrico. A esos alambres se les llama alambres de conexión.

Esos alambres están bien recubiertos con alguna sustancia aislante, como caucho, plástico o tela. Ese cordón eléctrico quizá parezca encerrar solo un alambre pero, en realidad, corren por él dos alambres. Uno de ellos lleva la electricidad al implemento y se llama "de entrada". El otro permite que la electricidad regrese al lugar de que partió y se le llama "de salida". Los dos alambres están envueltos muy bien en la sustancia aislante del cordón.

Debe haber en la casa otras cosas que son necesarias para emplear la corriente eléctrica. Esas cosas son enchufes de lámpara, interruptores o enchufes de pared. También debe haber cajas de fusibles, fusibles y un medidor.

El conjunto de todo eso, recibe el nombre de "instalación eléctrica" de la casa.

HERRAMIENTAS

Las herramientas frecuentemente utilizadas para las instalaciones y reparaciones eléctricas son: alicates, destornilladores, pinza pelacables, segueta, maceta, cincel, llaves de boca fija, navaja, martillo, taladro, lima, extractor de poleas, pértiga, llaves bristol, cautín, probador de continuidad y sonda metálica.

Entre los instrumentos de medida más usados para este tipo de trabajos tenemos: el amperímetro, el voltímetro, el ohmiómetro, el voltiamperímetro y la pinza voltiamperimétrica.

Es necesario saber escoger las herramientas, buscando sobre todo la buena calidad; las mejores son siempre dos o tres veces más costosas, pero su eficiencia y calidad son superiores. Con buenas herramientas los trabajos se hacen más fáciles, se ejecutan en menor tiempo y los acabados son de mayor calidad.

La mayoría de estas herramientas son comunes y se usan a veces con mayor frecuencia en trabajos de otro tipo, conociéndose de cada una de ellas diferentes diseños. Se consiguen fácilmente en cualquier almacén de insumos agropecuarios o ferretería.

Así, por ejemplo, se consiguen alicates de combinación, diagonales, de punta, de cizalla lateral, etc., todos de diversos tamaños.

De igual manera sucede con los destornilladores. Los hay de pala y de estrella en tamaño grande y pequeño; largos, cortos, gruesos o delgados, utilizándose cada uno de acuerdo a las necesidades.

La segueta se utiliza para partir los tubos de conducción de líneas, o para partir cables gruesos o cables de alma de acero. El cincel y la maceta son las herramientas necesarias para incrustar tuberías y cajas en las paredes. El cautín es necesario para soldar alambres y otros artefactos eléctricos.

Un instrumento que es de gran ayuda en la manipulación de aparatos eléctricos es el probador de continuidad o probador de circuitos, que consiste en un pequeño bombillo de neón encerrado en una cápsula de plástico con una fuente integrada y de la cual salen dos terminales que hacen contacto con el elemento que se prueba, otro modelo está montado dentro del mango de un pequeño destornillador. La respuesta positiva se obtiene cuando el bombillo se enciende.

Las otras herramientas se usan en trabajos de mayor envergadura. El extractor de poleas, como su nombre lo indica, se emplea para sacar poleas de los ejes de los motores que se van a revisar. La pértiga, que es un vástago con un gancho en la punta, se utiliza para bajar las velas de los transformadores.

Las llaves bristol o de interiores, para tornillos prisioneros y de cabeza hueca. La sonda metálica es utilizada para introducir alambres en el interior de las tuberías de conducción.

El manejo de todas estas herramientas debe hacerse con el mayor de los cuidados para evitar peligros físicos o la avería de la misma herramienta. Debe utilizarse siempre la herramienta adecuada para un trabajo específico. Al guardarlas se deben limpiar y cuidar para que la humedad no las vaya a afectar.

En la figura 11 se pueden apreciar algunas de estas herramientas.

Los instrumentos de medida son muy útiles para reparaciones de cuidado. Los más usados son: el voltímetro y el amperímetro, o el voltiamperímetro que es un instrumento con el cual se pueden hacer los dos tipos de medidas.

El voltímetro mide la presión eléctrica conque se impulsa la corriente a través de los alambres. Trae diferentes escalas y la lectura se hace directamente sobre el tablero, en la correspondiente unidad de presión eléctrica. La unidad es el voltio. Figura 12.

El amperímetro sirve para determinar el flujo de corriente a través de un circuito y la unidad de medida es el amperio. Su colocación en un circuito se hace siempre en serie. Figura 13.

Los voltímetros y pinzas voltiamperimétricas son instrumentos que sirven para hacer las dos mediciones anteriores con un mismo aparato, y en el caso de las pinzas se facilita su aplicación debido a su forma.

La mayoría de estos instrumentos tienen varias escalas para seleccionar una de ellas de acuerdo con la magnitud de la medida. También vienen fabricados para ser usados en corrientes alternas y continuas.



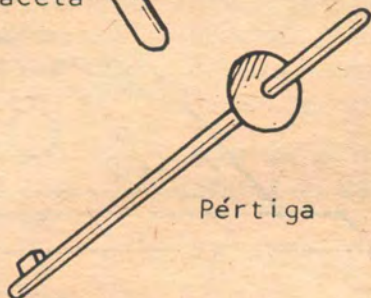
Destornillador



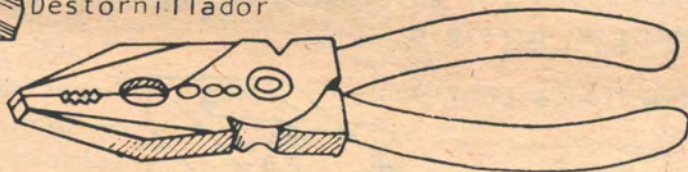
Cinzel



Maceta



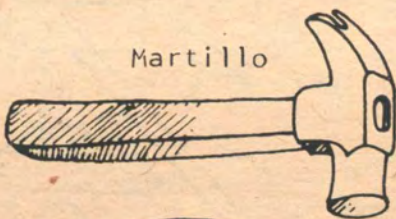
Pértiga



Alicate



Sonda de acero



Martillo



Llave

Figura 11

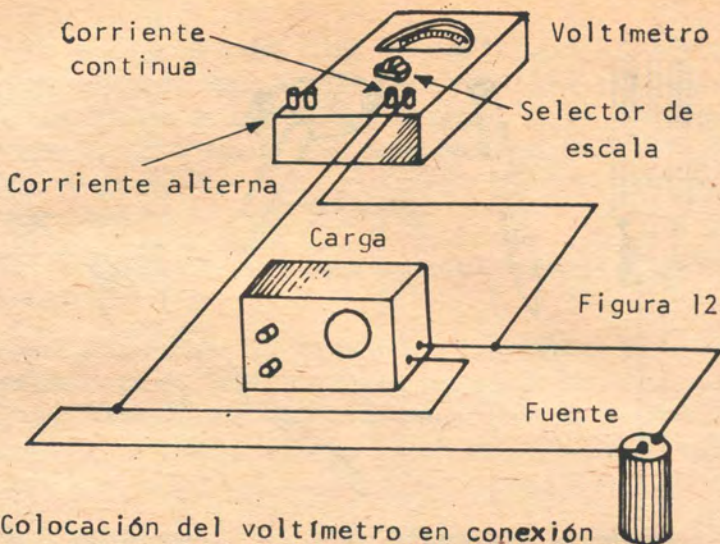


Figura 12

Colocación del voltímetro en conexión hecha en paralelo

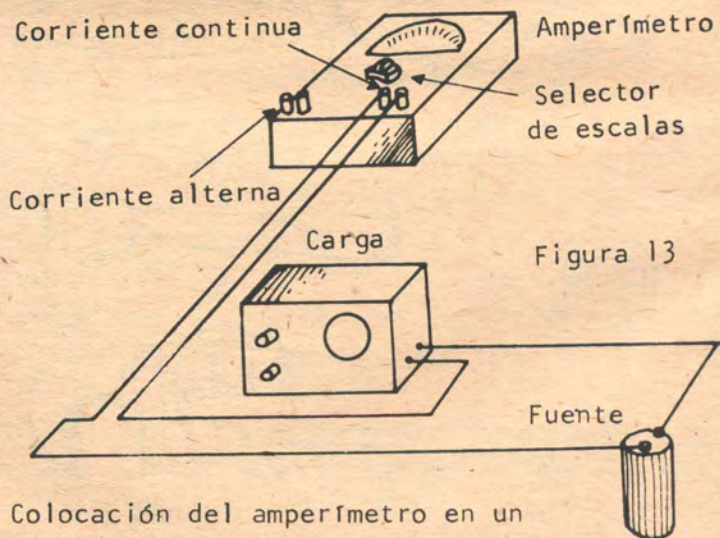


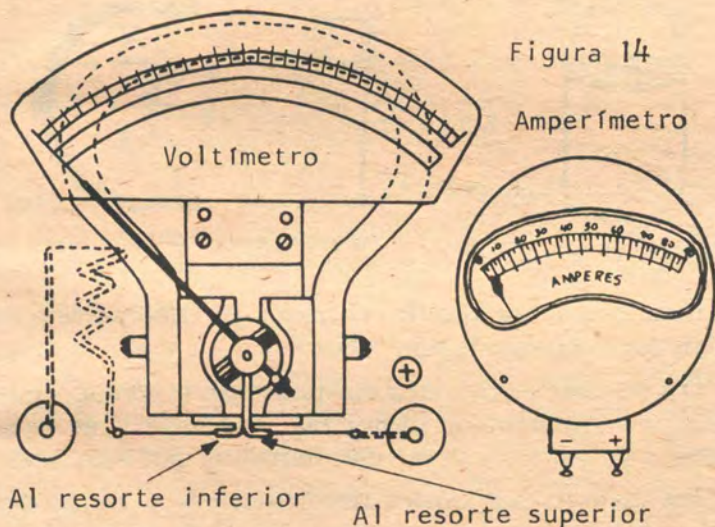
Figura 13

Colocación del amperímetro en un circuito en serie

Para manejar adecuadamente un aparato de estos es necesario familiarizarse con su manejo antes de entrar a mediciones prácticas.

Siempre se debe determinar la clase de corriente y la escala adecuada antes de encenderlo. Si no es posible conocer previamente la magnitud de la medición, debe colocarse el instrumento en la mayor escala, para luego bajarla hasta obtener la lectura en una escala apropiada.

Si la aguja indicadora no marca porque se devuelve por debajo del cero, se debe variar la polaridad de los terminales del aparato. Figura 14.



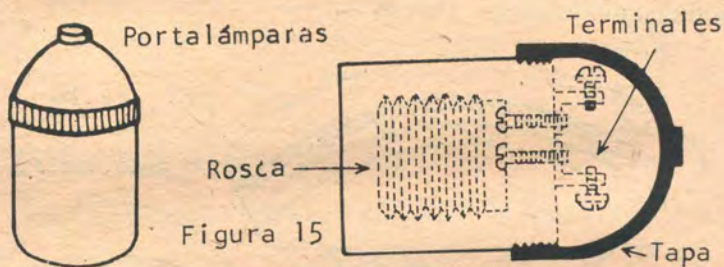
Instrumentos de medida de la electricidad

De no seguirse las recomendaciones anteriores, el instrumento de medida puede descomponerse fácilmente.

PORTALAMPARAS

Un portalámpara es una pieza cuyo único fin es el de sostener las bombillas, donde éstas reciben la electricidad que traen las líneas o alambres.

Los portalámparas comunes, son fabricados de porcelana, caucho o baquelita. Poseen dos tornillos para asegurar los alambres que conducen la corriente. Estos tornillos son roscados en dos piezas de cobre independientes entre sí, que son, la rosca y un contacto central. Figura 15.



Partes de un portalámparas corriente

Comúnmente se clasifica entre los portalámparas a los plafones o rosetas. Figura 16.

Los portalámparas van suspendidos por el cordón y pueden tener interruptor incorporado, de llave o de cadencia, o no tenerlo y llevar un interruptor por separado.

Los plafones son usados frecuentemente y se instalan sobre paredes o cielo rasos, cosa que los diferencia de los portalámparas que van suspendidos por el cordón. Los plafones se aseguran con tornillos sobre las tablillas de madera o se sujetan en cajas metálicas incrustadas previamente con la tubería de conducción de los alambres.

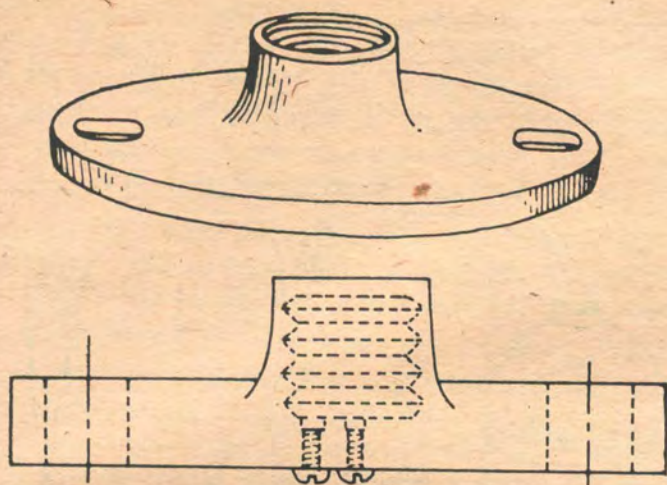


Figura 16

Los plafones o rosetas

Para instalar un portalámpara o un plafón, solo hay que pelar las puntas de los alambres unos dos o tres centímetros y asegurarlos en cada uno de los dos tornillos que traen para este efecto.

Si se trata de un portalámpara hay que destaparlo haciendo girar la tapa roscada de la parte superior, para ver los tornillos. Es necesario tener la precaución de introducir primero el cordón por el orificio de la tapa para después de asegurar los alambres, poder roscarla haciéndola deslizar por el cable.

Es recomendable, al introducir el cordón por la tapa roscada, hacerle un nudo, dejando las puntas necesarias para asegurarlas a los tornillos. De este modo se evita que al tirar del cordón se suelten los terminales.

Cuando se trata de un portalámpara sin interruptor, se coloca a uno de los alambres un interruptor. Para ello se interrumpe una de las líneas y de las dos puntas resultantes se coloca el interruptor. Figura 17.

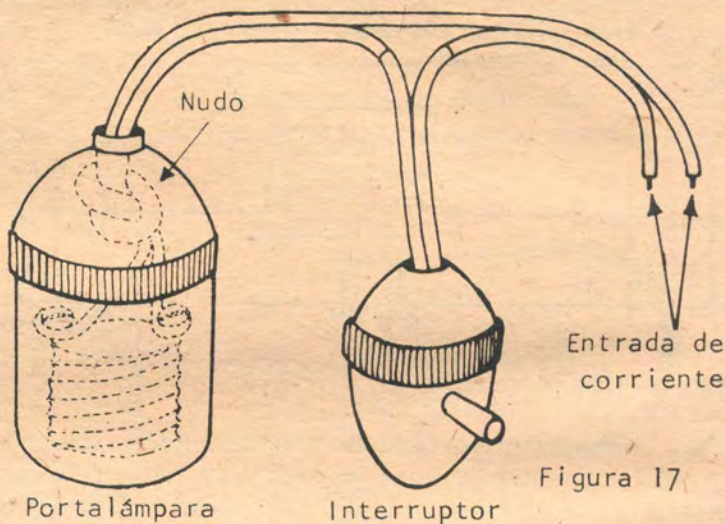


Figura 17

Portalámpara con interruptor

POMBILLAS ELECTRICAS

Las bombillas eléctricas tienen forma de bombas y están hechas de vidrio muy delgado dentro del cual existe el vacío. Dentro de la bomba hay dos alambres gruesos que salen de la base y sus dos puntas quedan separadas conteniendo entre ellas un filamento que es un alambre muy delgado donde circula una corriente.

Como la resistencia que ofrece el filamento es muy grande, debido a que es demasiado delgado, éste se calienta hasta ponerse incandescente produciendo la luz. El material del filamento puede ser platino, carbón u otro material similar, el cual debe mantenerse en el vacío para que no se consuma al contacto con el oxígeno.

Las bombillas presentan diversas formas y tamaños de acuerdo con su capacidad y su voltaje. Las más comunes son de 25, 40, 60, 100, 150, y 200 watios, a voltajes de 110 y 220 voltios.

Una bombilla tiene una vida relativamente larga, pero puede dañarse fácilmente al sufrir un golpe que le produzca el desprendimiento del filamento o la rotura del bulbo de cristal. Puede también fundirse el filamento a causa de un cortocircuito o debido a un voltaje superior al que puede soportar la bombilla.

Se acostumbra colocar la bombilla de un voltaje mayor que aquel a que se verán sometidas, para evitar que se dañen al subir el voltaje de la línea. Así, por ejemplo, se colocan bombillas que son fabricadas para 150 voltios en líneas de 110-120 voltios.

Al instalar una bombilla en un voltaje mayor que el voltaje para el cual fue fabricada, alumbrará más de lo normal y se calienta rápidamente hasta fundir el filamento.

Nunca se debe coger una bombilla caliente con las manos mojadas porque se puede reventar el bulbo de cristal. Siempre se deben asegurar bien en el portalámpara para que no queden flojas produciendo un mal contacto con lo cual se calientan dañando el portalámpara o la bombilla.

LAMPARAS FLUORESCENTES

Un tubo fluorescente está lleno de gas a una presión cercana al vacío. En su interior tiene pequeñas gotas de mercurio y en los extremos tiene unos filamentos parecidos a los de las bombillas eléctricas llamados cátodos. En las tapas de los extremos tiene dos patas conectadas a los cátodos que sirven para hacer contacto en los soportes del tubo. Figura 18.

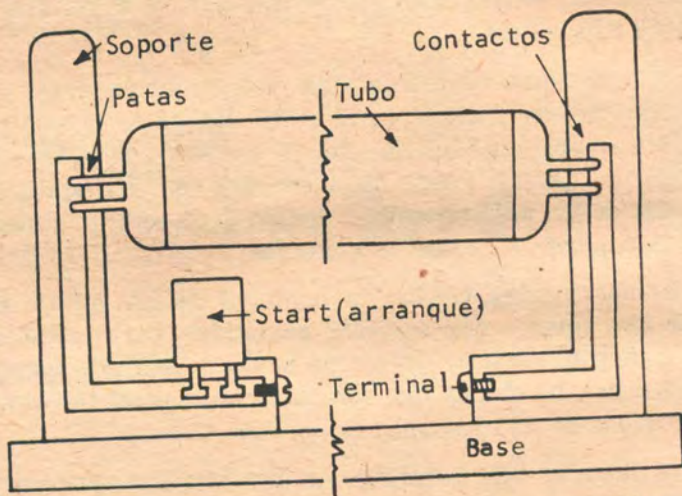


Figura 18

Lámpara fluorescente

Al conectar el tubo se permite que los cátodos produzcan un arco dentro del gas que hace que el mercurio se vaporice, produciendo ondas de luz ultravioleta.

Los tubos son blancos porque sus paredes interiores están recubiertas con una capa de polvo de fósforo, que

al recibir las ondas ultravioleta emite la luz blanca que da la lámpara.

Hay dos tipos de alumbrado fluorescente: las lámparas de encendido instantáneo y las de encendido con calentamiento previo.

El tubo descrito se coloca en los soportes, como se ve en la figura. Las patas de los extremos hacen el contacto con los soportes y se produce una diferencia de voltaje en los cátodos para producir el arco. El voltaje recibido es pequeño cuando los cátodos se calientan y para lograr el calentamiento previo se coloca un arrancador o start.

Como estas lámparas consumen menos energía que las bombillas de filamento incandescente, es necesario regular la entrada de corriente y para ello se coloca un balasto que hace que la corriente sea reducida. Figura 19.

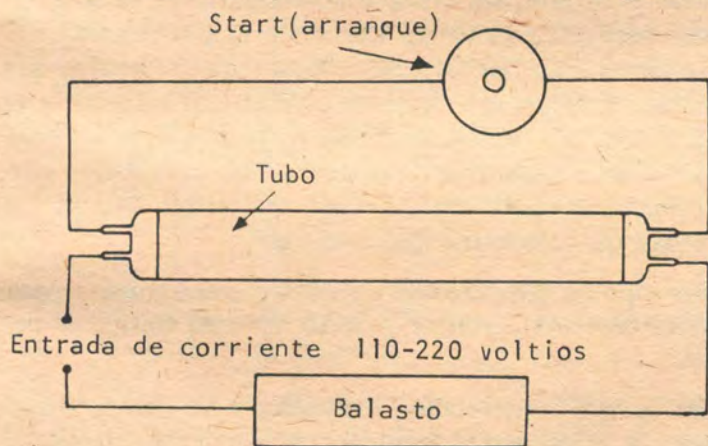


Figura 19

Lámpara fluorescente de calentamiento previo

Si al instalar una de estas lámparas no enciende, puede suceder que una de las patas no hace buen contacto en los soportes. Si esto ocurre hay que sujetar el tubo haciéndolo girar dentro del soporte.

Puede no encender si los cátodos se han dañado y es necesario reemplazar el tubo por otro. Los cátodos se deterioran cuando el arrancador es defectuoso, ya que no se apagan luego de encender la luz (o mover el botón o swicht a la posición de encendido ON).

El arrancador solo conduce electricidad cuando se enciende el tubo para luego cerrarle el paso, si no es así se debe cambiar por otro. Si el balasto falla, deja de regular la entrada de la corriente y el tubo se daña al recibir una corriente alta.

Cuando la lámpara titila y no enciende se debe a un voltaje bajo que no alcanza a producir el arco permanente entre los cátodos, en tal caso sólo hay que esperar a que el voltaje suba. Si el voltaje es normal y el tubo titila se debe a que el encendedor está defectuoso y se debe reemplazar. Otras veces sucede que el tubo tiene muchas horas de uso y su vida útil ha terminado, por lo cual hay que cambiarlo por uno nuevo.

Este tipo de lámparas se encuentra comúnmente para voltajes de 110-115 voltios y de 15, 20 o 40 watios de potencia.

Las de tipo de encendido instantáneo no tienen arrancadores y el balasto o regulador de corriente entrega el voltaje para su funcionamiento y para producir el arco necesario para el encendido. La forma de estos tubos es diferente a la del otro tipo en las patas de los extremos.

En este caso es una saliente gruesa que entra en los soportes especiales para ellas. Como estos tubos no necesitan arrancador o start solo se dañan por desperfecto en el balasto o por demasiado tiempo de uso.

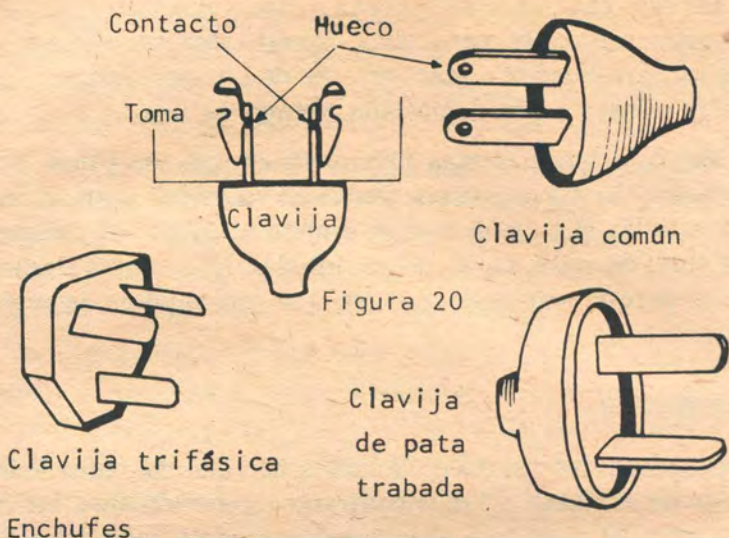
Hay que tener ciertas precauciones con los tubos desechados. El gas que se encuentra en su interior puede hacer estallar el tubo si este se somete al fuego. Al romper un tubo de estos no se deben inhalar los vapores despididos porque son venenosos, ya que son vapores de mercurio y fósforo.

ENCHUFES

Los enchufes también llamados clavijas son muy sencillos de instalar y los encontramos generalmente en el extremo del cable que abastece de corriente todo artefacto eléctrico. Se introducen en los tomacorrientes y hacen contacto por medio de las patas de cobre que tienen. Las clavijas comunes tienen dos agujeros en sus extremos que sirven para hacer un mejor contacto en el tomacorriente, el cual en el sitio apropiado debe tener dos protuberancias que coinciden con los agujeros de modo que se realice un contacto perfecto que evita movimientos y recalentamiento. Figura 20.

Existen clavijas para luz trifásica y monofásica. Las hay también de pata trabada.

De acuerdo al amperaje del aparato eléctrico se debe escoger el enchufe que le ha de servir. Pueden ser de 20 o 50 amperios, los más comunes. Los de 20 amperios se usan en los artículos eléctricos de uso residencial y los de 50 amperios son utilizados en aparatos de uso industrial.



Una clavija está formada por dos patas de cobre que son remachadas o atornilladas al cuerpo del enchufe que puede ser de caucho o de pasta. Las patas tienen en su base dos tornillos adicionales para asegurar en ellos los cables.

Estas patas son paralelas en las clavijas comunes, en las de pata trabada, una de ellas está girada 90 grados con respecto a la otra y las trifásicas están separadas 120 grados entre sí. Algunas clavijas vienen provistas de una pata adicional, sobre todo las monofásicas, para hacer una conexión a tierra en aquellos artefactos que la necesiten.

Daños y reparaciones

Los daños más comunes en los enchufes se presentan cuando una de sus patas se desprende o afloja y no es

posible asegurarla de nuevo, o cuando el caucho o pasta del cuerpo de la clavija se funde o se quiebra, o cuando el caucho se cristaliza o carboniza.

Una clavija se funde por el calentamiento producido por un mal contacto entre ella y el tomacorriente, o porque es de una capacidad inferior a la necesaria para alimentar el aparato eléctrico correspondiente.

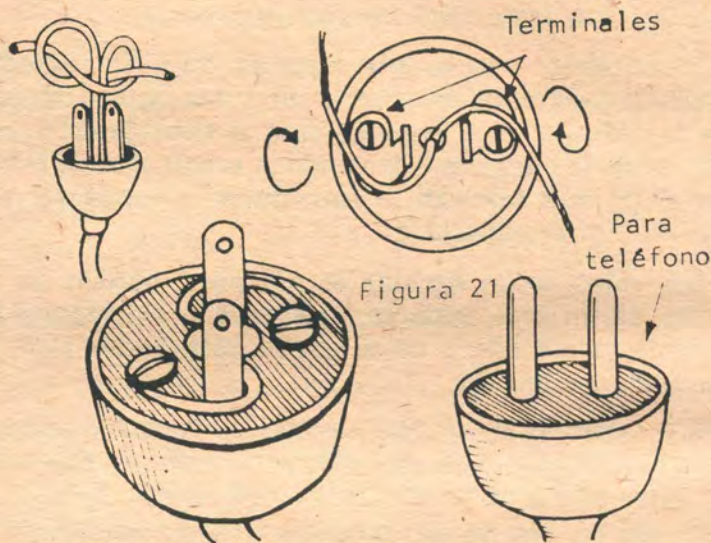
En el primer caso se debe asegurar un buen contacto, abriendo o cerrando un poco la abertura o separación entre las patas y en el segundo caso se debe cambiar por otro de mayor amperaje, teniendo la precaución de observar si la línea también se calienta para cambiarla por otra de mayor capacidad.

Las patas de un enchufe se aflojan y pueden ser la causa de un mal contacto, produciendo calentamiento. Cuando sucede esto y no es posible asegurarlas bien, es necesario cambiarlas.

Si al conectar un aparato eléctrico no funciona por defectos en el enchufe, la causa más común es una línea del cable suelta del tornillo que la sujeta a la base de la pata. En tal caso se pela bien la punta del alambre y se envuelve en el tornillo apretándolo luego con un destornillador.

Para cambiar o instalar una clavija se toman las dos líneas o tres si es el caso y se pelan, retorciendo las puntas en el mismo sentido en que giran los punteros del reloj, independientemente. Luego se introduce el cable por el orificio que tiene el enchufe en el centro, se hace un nudo al cordón para evitar que cuando una persona desenchufe tirando el cable se aflojen los terminales asegurados de los tornillos. Después de hacer el nudo se tira del cable

para asegurar que el nudo quede a la salida del hueco central de la clavija y se procede a conectar las puntas de la línea a los tornillos, cuidando de llegar a ellos con una vuelta por detrás de la pata respectiva, así como alrededor del tornillo de ajuste, en el mismo sentido empleado al retorcer los extremos. Figura 21.



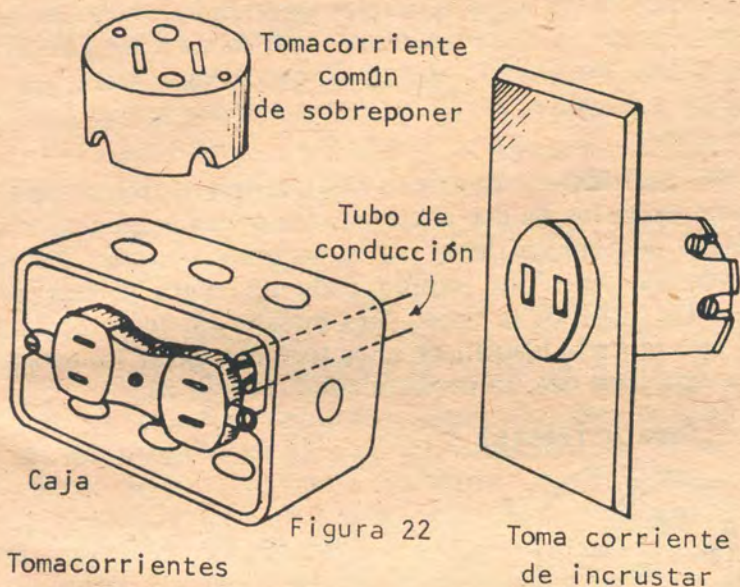
Forma de cambiar o instalar una clavija

Pueden existir otra clase de enchufes como por ejemplo, los de teléfono, que son de patas redondas, pero con todos se puede seguir el tratamiento anterior. En cuanto a los voltajes usualmente existen clavijas para 220, 230, 115 y 120 voltios.

TOMACORRIENTES

Un tomacorriente es de uso tan común como son las clavijas. También se les conoce como receptáculos de sa-

lida o simplemente tomas. Existen diversos tipos, formas y tamaños. Entre los más conocidos tenemos los de pared y los aéreos. Los de pared a su vez pueden ser de incrustar o de sobreponer. Figura 22.



Los tomacorrientes de incrustar, como su nombre lo indica, van asegurados a cajas metálicas o plásticas, colocadas para recibir en su interior al tomacorriente. La línea va por tubería colocada en el interior de la pared. El tomacorriente queda prácticamente a ras con la pared lo que lo diferencia del tomacorriente de sobreponer, porque estos se colocan sobre tablillas o discos de madera previamente clavados en la pared.

Los tomas aéreos, se usan para las líneas que se conectan estando suspendidas en el aire o alejadas de alguna

pared que pueda tener el tomacorriente. Son útiles para llevar corriente a un sitio donde ocasionalmente se necesita y se colocan al final de un cable o extensión que se conecta a un tomacorriente cercano a dicho sitio.

Los hay de dos tipos aplicables según la necesidad, hembra y macho. Los tomacorriente son de caucho, pasta o porcelana. De acuerdo al servicio que prestan pueden ser dobles o sencillos. Según su forma pueden ser de una o dos piezas.

Sea cual fuere el tipo, material o forma del toma, todos están provistos de dos contactos metálicos asegurados al cuerpo del tomacorriente por remaches o pestañas. Estos contactos tienen un tornillo, cada uno para sujetar de ellos los cables de la línea. Para instalar un tomacorriente, sólo hay que identificar estos tornillos, pelar los cables y asegurarlos con un destornillador. Figura 23.

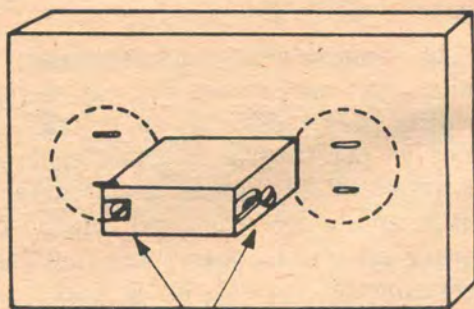
Toma universal



Terminales

Figura 23

Toma de incrustar



Terminales

Clases de tomacorrientes

Es importante tener la precaución de interrumpir la energía en el momento de la reparación o instalación de estos elementos, pues de lo contrario es fácil hacer un cortocircuito.

Daños y reparaciones

Si al colocar en el tomacorriente un artefacto eléctrico no enciende, se debe probar en otro o conectar otro artículo del cual se tiene la certeza de estar bueno, para determinar el real estado del receptáculo de salida.

Puede suceder que uno de los cables esté desprendido o que los contactos estén flojos y no hagan la conexión correcta con la clavija, calentándose la mayoría de las veces o que el toma se caliente por sobrepasar su capacidad, al conectar artefactos de mayor amperaje.

Si no es posible asegurar los contactos bien cuando están flojos, es mejor cambiar el tomacorriente, lo mismo cuando se ha derretido o quemado. Si es de porcelana hay que cambiarlo cuando se parte. No se deben enchufar aparatos de mayor capacidad que la del tomacorriente para evitar su calentamiento y posterior deterioro.

Los tomacorrientes más usados vienen para voltajes de 115-120 voltios y 210-220 voltios y los amperajes son de 15, 20, 30, 50, amperios.

Para clavijas de formas especiales existen los tomacorrientes adecuados como los que son para pata trabada, los trifásicos, los de pata redonda, inclusive para los de pata redonda adicional (polo o conexión a tierra). Dada la importancia de la conexión a tierra para ciertos aparatos existen adaptadores que reciben la toma de pata redonda adicional y que pueden ser conectados en tomacorrientes

comunes, bastando regular el contacto a tierra, ajustando la oreja del adaptador al tornillo de la tapa del tomacorriente. Figura 24.

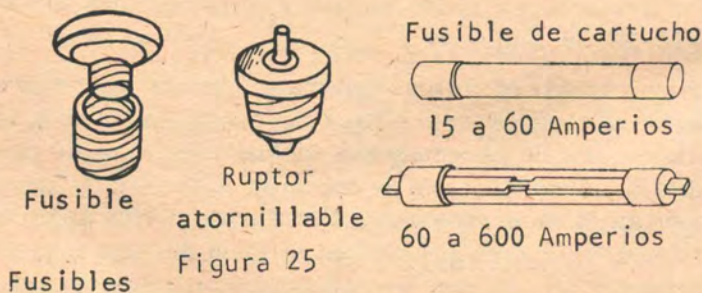


Adaptador y enchufe de tres patas

CAÑUELAS Y FUSIBLES

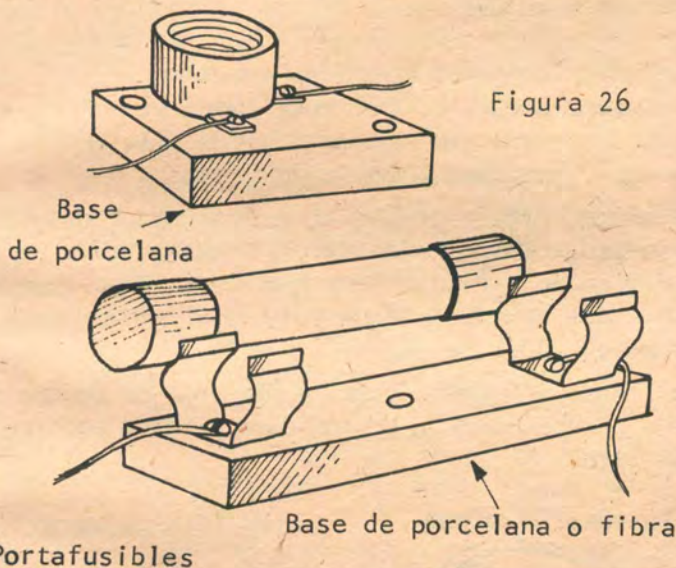
Los fusibles son un dispositivo de seguridad cuyo fin es evitar incendios causados por cortocircuitos o sobrecargas en las líneas.

El fusible se fabrica con una laminilla o tira de metal y un alambre de plomo. Entre los más comunes se encuentran los chopos o de tipo enchufe y las cañuelas o fusibles de cartucho. Figura 25.



Estos fusibles se instalan a un circuito y cada uno controla una línea de entrada de corriente al circuito para evitar daños graves en éste.

Para instalarlo sólo hay que interrumpir la línea de entrada e introducir en ella el fusible. Si se trata de un chopo, se coloca la línea al portafusible que recibe el fusible roscando el chopo en su interior; si es una cañuela, se conecta el portacañuela a la línea para alojar en él el fusible cilíndrico. Figura 26.



El tipo y la potencia del fusible a colocar en un circuito, dependen de la demanda de corriente, proveniente de los aparatos que alimenta el circuito. Se debe determinar el amperaje máximo, el cual se alcanza con toda la carga conectada al circuito. Conociendo la clase de carga se elige la capacidad adecuada para el fusible.

Los fusibles de plomo vienen de 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50 y 60 amperios, siendo los más usados en conexiones domésticas, los de 20, 25 y 30 amperios.

Las cañuelas vienen de 30, 60, 100 y 200 amperios y las más usadas son las de 30 y 60 amperios, las de 100 y 200 se usan con frecuencia en la industria o en zonas de gran demanda.

Daños y reparaciones

Un fusible es hecho realmente para que sufra avería e impida el paso de corriente en un momento determinado. el daño sufrido por el fusible es provechoso porque evita grandes riesgos. El fusible se funde cuando la capacidad es menor que la demanda y se debe rebajar la carga para proceder a sustituirlo.

Si se funde por cortocircuito, se debe ubicar su origen y reparar la falla antes de colocar otro fusible. Antes de reparar un dispositivo de seguridad de este tipo, siempre se debe desconectar el aparato que esté alimentando el circuito que sufrió la ruptura.

Un chopo se repara tomando un trozo de fusible de plomo y colocándolo en los tornillos que trae para sujetarlo. Figura 27.

Fusible de plomo



Reparación de un fusible

Figura 27



Tapa
de un fusible

Luego se coloca la tapa con la ventanilla de mica y se introduce en la rosca del portafusible. Una cañuela también es sencilla de arreglar; se le quitan las tapas roscadas de sus extremos, se le saca el fusible roto, se coloca la nueva laminilla doblándola en los extremos de la cañuela y se colocan las tapas roscadas, para luego introducirlo a presión en el portacañuela. Figura 28.

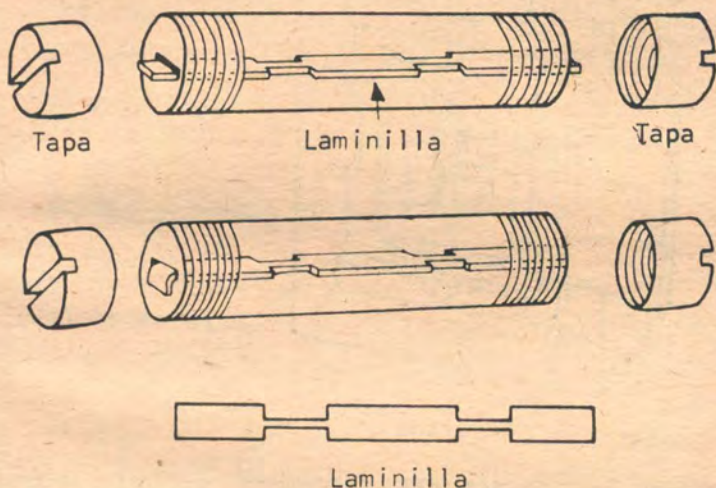


Figura 28

Fusibles de cartucho

Hay que cuidar que las laminillas de repuesto, nunca queden sobre la caja del portacañuelas, ya que al abrirla ellas pueden caer sobre los terminales y provocar un fuerte chispazo con riesgo para quien va a efectuar la reparación.

TABLERO DE CIRCUITOS

Son muy comunes en la actualidad los tableros de circuitos, sin fusibles y con automáticos o ruptores. Figura 29.

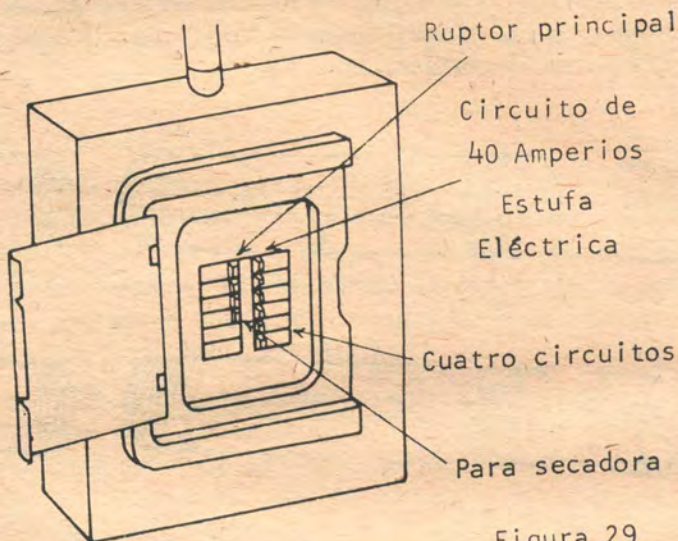
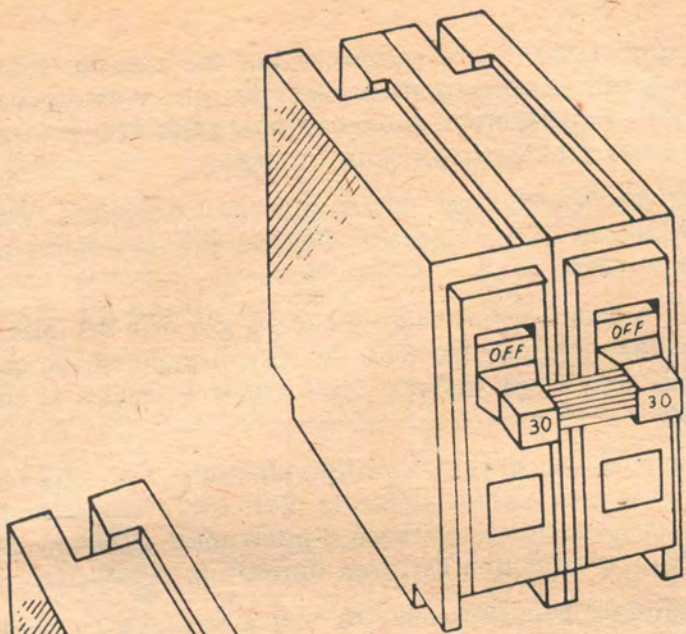


Figura 29

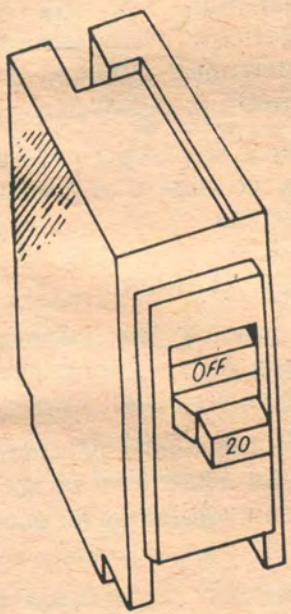
Tablero de circuitos

Todos los circuitos están controlados desde un tablero y su tamaño depende del número de circuitos. La capacidad del ruptor o automático depende de la demanda permisible en la línea. Los ruptores más conocidos son de 20, 30, 40, 60, 80 y 100 amperios y se disparan automáticamente al sobrepasar la capacidad para la cual son hechos o al momento de producirse un cortocircuito. Figura 30.

En caso de que se produzca la desconexión se debe ubicar la causa y subsanar el problema antes de regresar



Dos circuitos



Un circuito

Ruptores de circuito

Figura 30

el automático a la posición inicial. En caso de sufrir avería grave el automático, bien sea que se parta o se funda por recalentamiento, hay que sustituirlo pero no sin antes determinar la causa del daño.

Un fusible debe quedar bien ajustado para evitar recalentamiento por un contacto flojo, lo que hace que falle y se funda.

Al cambiar un fusible debe hacerse por otro del mismo amperaje y nunca por uno de mayor amperaje porque resiste una carga superior sin fundirse y peligra el circuito.

Siempre que se vaya a realizar un trabajo en una red eléctrica debe interrumpirse la corriente desconectando una cuchilla, "taco" eléctrico o interruptor principal para evitar recibir una descarga durante la reparación.

Tanto las cañuelas como los chopos se pueden quebrar fácilmente al dejarlos caer o al ejercer sobre ellos presión o fuerzas mayores con las herramientas.

INSTALACION Y REPARACION DE ALARMAS

Existen alarmas de diferentes clases y las podemos encontrar desde rudimentarias hasta los más complejos sistemas de aviso utilizados en los procesos industriales.

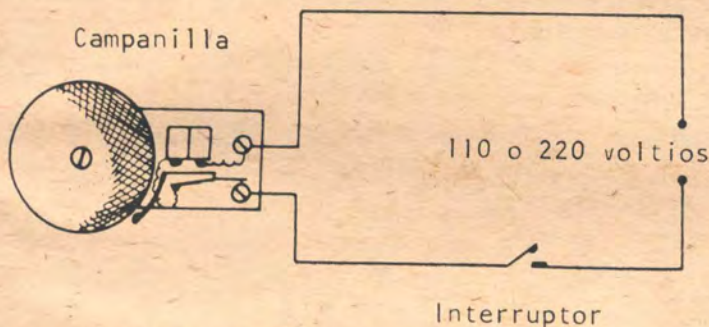
Las alarmas son empleadas en la actualidad para dar señal de incendio, o para prevenir los robos y en la mayoría de los casos para el control de máquinas y de operaciones industriales.

Una alarma puede ser accionada por un termostato cuando se controla una temperatura o se previene un incendio. Puede funcionar cuando se acciona un interrup-

tor de dos posiciones tratándose generalmente de alarmas contra robos. Otras veces son accionadas con celdas fotoeléctricas, contactores, o algún otro sistema más sofisticado.

Las alarmas comunes, que conocemos todos, son las de campanilla o timbre. Están conformadas por una campanilla eléctrica, un botón pulsador y la línea de corriente. Figura 31.

Figura 31



Instalaciones de una alarma

Esta es la más sencilla de todas y la entrada de corriente la hacen con un voltaje de 110 o 220 voltios, en otras ocasiones la corriente es continua como sucede con las alarmas de automóviles.

La conformación es la misma para la gran mayoría de las alarmas. Lo que cambia es el tipo de interruptor, de acuerdo con la forma como se va a accionar la alarma.

Al instalar una alarma de esta clase se debe tener cuidado especial con el punto de accionamiento o inte-

ruptor. Debe interrumpir el circuito sin dificultad para que no falle en el momento indicado. Las alarmas tienen una responsabilidad grande ya que ellas dan aviso de circunstancias que deben o no suceder: de peligro, de incendio, de robo, etc. Si fallan puede ocurrir un desastre.

Las fallas más comunes son los daños de los interruptores y en tal caso deben ser sustituidos. Otras veces se dañan las campanillas por el mal estado del electroimán y lo más aconsejable es cambiar la campanilla. Otra posibilidad de avería es que se afloje un terminal o un contacto fijo y sólo sea necesario su ajuste para el correcto funcionamiento.

CAPITULO IV

Reparación de algunos electrodomésticos

LA PLANCHA

Existe una gran variedad de planchas. Las hay de carbón, de vapor y eléctricas. Entre estas últimas hay diferentes tipos. Las más comunes son las llamadas automáticas que, generalmente, vienen provistas de una perilla reguladora de temperatura y la plancha corriente que no trae este dispositivo regulador.

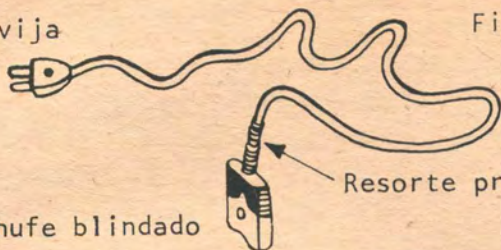
Componentes de la plancha

Normalmente una plancha tiene los siguientes elementos: el mango o asidero, el cordón, la tapa superior o casco, los bornes, la placa de presión, la resistencia eléctrica o fuente generadora del calor, la placa inferior, los pernos de ensamble, la placa de talón, la porcelana aisladora y el soporte de lámina o soporte para bornes. Figura 32.

Las planchas automáticas traen además o en cambio de alguno de los elementos citados, el termostato, tanque

Clavija

Figura 32



Enchufe blindado

Resorte protector



Casco



Mango



Bornero



Talón

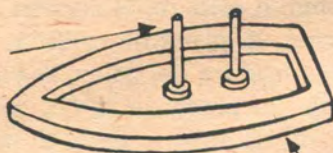
Placa de presión



Terminales de resistencia

Resistencia eléctrica

Pernos de ensamble



Placa inferior

Partes de una plancha

de agua, la perilla de control, el vástago que mueve el termostato al girar la perilla y el elemento calentador que puede ser una resistencia de alambre de cromo y níquel. Figura 33.

Algunos de estos elementos vienen compuestos de varias piezas así: el cordón que consta de un cable forrado, una clavija en un extremo para la toma de corriente y en el otro un enchufe blindado que va conectado a los bornes. La resistencia, que tiene un alambre enrollado en su interior, cubierto con un material aislante. Además tiene los terminales que son aislados con asbesto o porcelana.

Cómo desarmar una plancha

Ante todo verifique que se encuentre desconectada y este fría. Si se trata de una plancha corriente, lo primero que se hace es retirar el cordón sacando el enchufe que cubre los bornes, luego se aflojan los tornillos o tuercas cromadas que sujetan el mango a la tapa superior o casco. Se retira el mango y la tapa superior y los elementos internos quedan al descubierto.

Hay que tener precaución, al levantar el casco, de desprender el soporte de los bornes que tranca en una pestaña que éste trae. Se debe hacer presión hacia adelante al soporte de los bornes para que la pestaña deje salir libremente el casco y no forzarla, para que así los terminales de la resistencia no sufran deterioro. Posteriormente se sueltan las tuercas de los pernos que sujetan la placa de presión y se levanta, dejando libre la resistencia.

Luego se retira el elemento calentador y se aflojan las tuercas que aprisionan los terminales en los bornes, quedando separadas pero asegurados a la porcelana aisladora y al soporte de lámina o de bornes. De esta manera



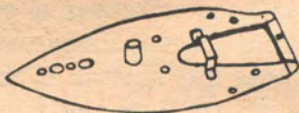
Cordón
de línea



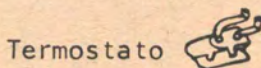
Asidero



Tanque



Placa de estancamiento



Termostato



Placa inferior

Partes de una plancha automática

se tienen en forma separada todas las partes de la plancha.

Si la plancha es automática, se deben primero ubicar los tornillos de ensamble que, generalmente, están cubiertos con una placa que encaja a presión en la base del mango o asidero. Se debe levantar esta lámina y aflojar los tornillos de montaje para separar el mango del casco de la plancha.

Si al hacer esta operación se observa que el cordón no posee enchufe blindado sino que entra directamente al cuerpo de la plancha por el mango y va unido al interior por unos terminales, entonces no se debe tirar fuerte del mango para no desprender los terminales del cordón.

Al levantar el mango sobresale del casco el vástago que desde la perilla mueve el termostato y va incrustado parte en el mango bajo la perilla, y parte en el casco, sobre el termostato. Hay que mirar bien la forma como va colocado este vástago para situarlo correctamente al momento de armar la plancha.

Después de tener en cuenta las dos precauciones anteriores, se levanta el casco, se aflojan los tornillos que pueda traer en el ajuste y los contactos; se observa la placa inferior que forma una sola pieza con la resistencia. En esta clase de planchas la resistencia es un alambre redondo forrado en cerámica y fundido con la placa inferior.

Por último se sueltan los tornillos que sujetan los terminales del cordón y se puede separar libremente el mango, teniendo así las partes componentes de la plancha.

La plancha no calienta

Si la plancha no calienta, la forma correcta de determinar la avería es revisar primero los elementos exteriores antes de empezar a desarmarla. Si no se encuentra daño en estos elementos es necesario entrar a desarmarla.

Lo primero que se hace es revisar la toma de corriente y la clavija del cordón, si tienen algún cable suelto, asegurarlo, o si están en mal estado sustituirlos por otros nuevos de similar calibre. Luego se inspecciona el cable, observando que no esté reventado, se saca el enchufe blindado y se revisa.

Se sueltan los tornillos del enchufe y se separan las dos tapas que encierran los terminales, que hacen contacto con los bornes, si hay uno de estos terminales flojo o suelto, asegurarlo a la línea correspondiente, situarlo en la cavidad de la tapa de baquelita y ajustarlo de nuevo, colocando los tornillos. Figura 34.



Pasos a seguir cuando la plancha no calienta

Si no se encuentra la causa del problema, entonces se procede a destapar la plancha tal como se indicó anteriormente.

Las posibles fallas en el interior, que hacen que la plancha no caliente, pueden ser: los terminales de la resistencia sueltos o reventados, o el elemento calentador deteriorado.

Si la causa son los terminales, hay que asegurarlos o añadirlos, colocándole a cada uno el aislante bien sea de porcelana o de asbesto para que no se unan y hagan un cortocircuito en la plancha.

Si la plancha tiene mala la resistencia, se debe sustituir por una nueva. Se puede adquirir una resistencia blindada o una sin blindaje que sea del tamaño y forma de la plancha para que ajuste completamente sobre la placa inferior.

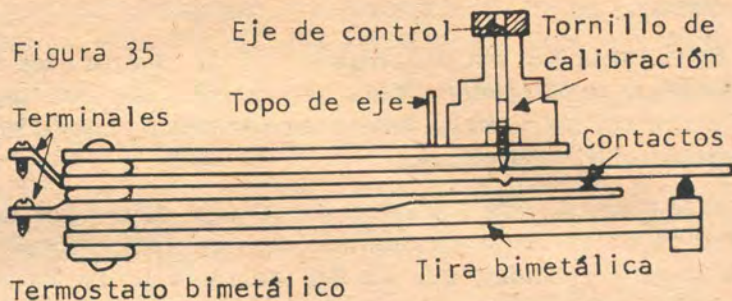
Para comprobar si la resistencia sirve o no, basta con observar la continuidad del alambre enrollado en su interior. También se puede hacer con un probador de continuidad colocado en los terminales.

Cuando se cambie la resistencia, se debe tener la precaución de que ésta quede bien ajustada entre la placa inferior y la placa de presión y a su vez que los terminales no hagan contacto con ninguna de estas placas.

Si la plancha es automática y no calienta se debe observar, además, el termostato y la buena colocación del vástago y la perilla.

Las resistencias de estas planchas como se dijo atrás, son diferentes a las de las planchas corrientes. Son difíciles de conseguir o de reparar y se dañan al perder la continuidad el alambre de su interior. Esto puede suceder a causa de un cortocircuito o una conexión a masa producida posiblemente por un terminal suelto o flojo.

El termostato puede fallar al romperse alguna de sus piezas o porcelanas, al quemarse alguno de sus platinos o al moverse el tornillo de calibración. Figura 35.



En los dos primeros casos hay que cambiarlos y en el tercero es necesario calibrarlo. En cuanto a la colocación del vástago y la perilla es cuestión de hacer bien el montaje al armar la plancha.

La plancha caliente poco

En el caso de una plancha corriente la falla se puede encontrar en una conexión o terminal flojo. Por lo tanto, se debe ubicar la avería y proceder a corregirla.

Las planchas automáticas además, presentan este defecto cuando está mal calibrado el termostato o cuando éste es defectuoso. En caso de mala calibración se debe ajustar el tornillo de control a la posición adecuada y como no se sabe cuál es la indicada, se busca por tanteo, apretando o aflojando el tornillo de calibración.

Existen probadores que se usan para calibrar el termostato pero lógicamente es difícil tener a mano un aparato de estos. Cuando el termostato esté defectuoso hay que reemplazarlo por otro.

Puede suceder también que en estas planchas automáticas el calor sea excesivo, siendo la causa de ello la calibración o defecto del termostato, por lo cual es necesario reemplazarlo.

PARRILLAS ELECTRICAS

Las estufas eléctricas se han popularizado hasta tal punto, que es fácil encontrarlas en casi la totalidad de los hogares y esto debido a la crisis de los combustibles como el gas, la gasolina doméstica, el petróleo, etc.

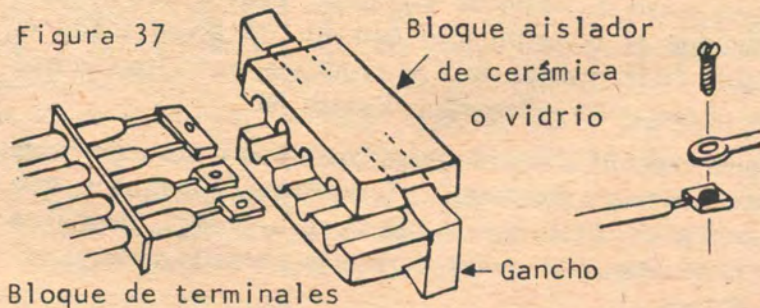
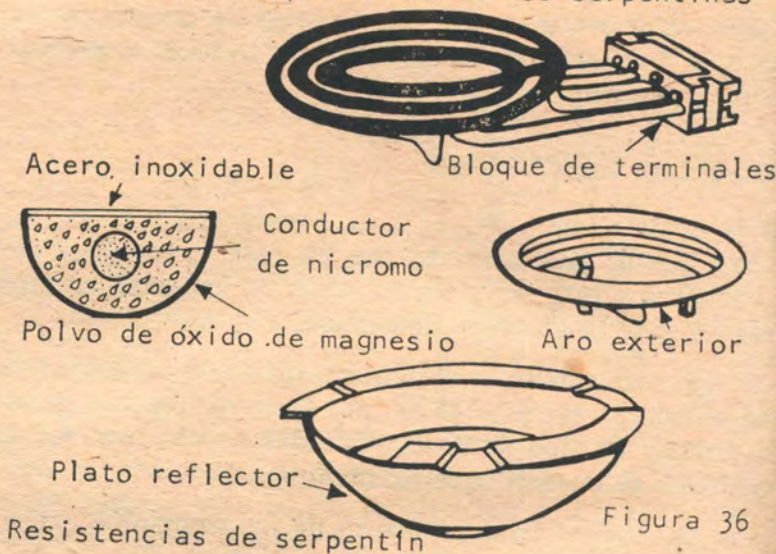
El tipo más común es el de resistencias de serpentín de tipo sellado en las estufas de uno a cuatro fogones generalmente y de tipo abierto, utilizadas en los reverberos, las cuales se pueden reparar fácilmente.

Las estufas eléctricas, constan de los elementos calentadores y de los interruptores de control.

Vienen para voltajes de 115 y 220 voltios y de 1.150 a 2.500 watios. Las resistencias o elementos calentadores tienen forma circular y están formados por un alambre de nicromo (níquel-cromo) que viene sellado herméticamente dentro de un tubo de acero inoxidable y aislado por un polvo de óxido de magnesio, generalmente, para evitar que el revestimiento exterior de acero toque el alambre de la resistencia y se produzca cortocircuito que dañe el elemento calentador. Figura 36.

Estos elementos calentadores traen uno o dos elementos de resistencias y dos o cuatro terminales de conexión, que se unen a los cables que suministran la energía mediante su fijación en un bloque de cerámica o bloque de terminales. Figura 37.

Elemento superficial de dos serpentines



Los dos elementos de resistencia se pueden prender separadamente, de acuerdo con el calor que se desea obtener. Para seleccionar el calor necesario se dispone de los interruptores de control o interruptores "tres calores", como se les conoce comercialmente.

Si se coloca el interruptor en la **posición alto**, se calientan los dos elementos de resistencia y se enrojece todo el serpentín. Las otras dos posiciones del interruptor son **medio** y **bajo** y se enrojecen los elementos de resistencia central y exterior respectivamente. Figura 38.



Interruptores de control

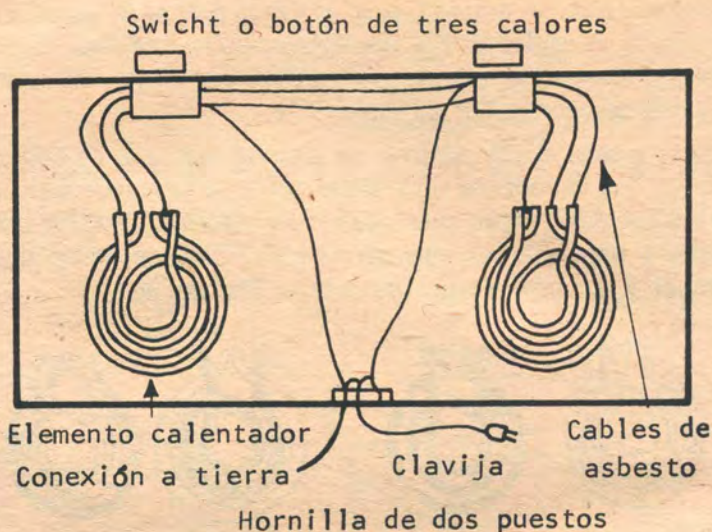
Figura 38

Los cables de conexión van siempre recubiertos de asbesto, aislamiento que no se deteriora con el calor. Figura 39.

Daños y reparaciones

Los daños en estos artefactos son generalmente los siguientes: deterioro o falla de la resistencia, conexión suelta o defectuosa o interruptor de "tres calores" averiado.

La resistencia o elemento calentador se daña debido a un cortocircuito en el artefacto o por deterioro causado en el trajín de la hornilla.



Instalaciones de la resistencia Figura 39

Como se dijo, la resistencia tiene dos serpentines independientes y puede dañarse uno de ellos sin que el otro sufra desperfectos, esto se aprecia cuando al colocar el interruptor en la posición de "alto" solo calienta uno de los serpentines de la resistencia.

Este tipo de falla se comprueba determinando si hay continuidad a través del serpentín, es decir, que la corriente debe fluir de uno de los terminales al otro.

Si la continuidad falla es porque el alambre está interrumpido en el interior del tubo de acero inoxidable y en tal caso hay que cambiar esa parte del elemento calentador.

Para hacer el cambio, es necesario desconectar la estufa, desprender los cables de los terminales, separar la loza aisladora y el serpentín malo. Luego se coloca el nuevo, se fija a la loza y se conectan los cables firmemente como se encontraban antes de la sustitución.

Conexión suelta o defectuosa. Si la causa del desperfecto de la estufa es un cable malo o suelto no hay problema para su reposición y sólo debe tenerse en cuenta al colocarlo, que sea de similar calibre al dañado y que quede bien apretado a los terminales, tanto del interruptor como de la resistencia, para evitar que se quemé por el calentamiento que genera un contacto flojo o el mal contacto.

Interruptor averiado. Si sólo se enciende uno de los serpentines o ninguno de ellos con el interruptor en la posición de "alto" y además las conexiones están en perfecto estado, se puede comprobar la continuidad de los elementos de la resistencia y si ésta es negativa, se debe proceder a cambiar el interruptor "tres calores".

Para hacer el cambio, luego de desconectar el aparato, se afloja la perilla, destornillando el perno que la sujeta al interruptor, posteriormente se sueltan los tornillos que aseguran el interruptor al chasis de la parrillá, y por último, se quitan los cables de conexión de los terminales. Figura 40.

Tornillo prisionero

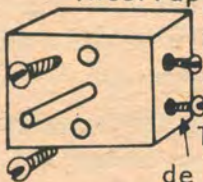
de perilla

Perilla



Interruptor

Tornillo de conexión



Conexión suelta o defectuosa

Figura 40

Se coloca el nuevo interruptor en posición y se hacen las conexiones de los cables sin variar sus respectivos puntos, luego se conecta el aparato para hacer la prueba del caso.

Para una mayor duración de estas prácticas hornillas o estufas se debe tener la precaución de no mojar las resistencias cuando están calientes ni dejar derramar líquido sobre ellas. De lo contrario se pueden producir picaduras o grietas en el serpentín que son la causa de posteriores daños.

Además se deben colocar las resistencias en su cavidad, de manera que queden bien asentadas para no producir tensiones o deformaciones con el peso de los recipientes de cocina, que pueden hacer quebrar o romper el alambre de nicromo, acabando la vida útil del serpentín. Tampoco se debe conectar la resistencia a un voltaje diferente al indicado, pues se corre el peligro de que se quemé.

Cuando se dañan todas las resistencias de una hornilla o estufa, es conveniente averiguar si es favorable reemplazarla totalmente o sólo sustituir los elementos quemados, ya que en este caso la diferencia de costo es poca.

CONSUMO Y COSTOS DE LA ENERGIA

Para determinar el trabajo eléctrico gastado por una máquina o artefacto movidos por corriente eléctrica, es necesario conocer su potencia.

La potencia (P) se mide en watios, que es la unidad de medida y se calcula multiplicando la intensidad de la corriente (A) expresada en amperios por la tensión (V), expresada en voltios.

Escribiendo matemáticamente esta expresión se tiene que: $P = A \times V$.

Por ejemplo, una lámpara de 100 watios tiene una corriente o intensidad de 0.909 amperios y un voltaje de 110 voltios. Se puede comprobar reemplazando en la anterior expresión matemática así:

$$100 \text{ watios} = 0.909 \text{ amperios} \times 110 \text{ voltios.}$$

Un artefacto de mayor potencia requiere una intensidad de corriente mayor y por tanto mayor consumo. Así, un bombillo de 100 watios consume más energía que un bombillo de 25 watios ya que es de potencia mayor. Una parrilla eléctrica de 600 watios consume menos energía que otra de 1.000 watios. Los aparatos eléctricos traen en su placa de especificaciones los valores de la potencia consumida.

Los motores y máquinas eléctricas expresan la potencia en HP (Horse Power), expresión que quiere decir "caballo fuerza". Un HP es igual a 746 watios.

Así, por ejemplo, un motor de 2 HP tendría una potencia equivalente de 1.492 watios.

Mil watios equivalen a un kilowatio, así como mil metros equivalen a un kilómetro o como mil gramos son un kilogramo. El kilowatio es un múltiplo del watio. Luego al motor de 2 HP del ejemplo anterior corresponde una potencia en kilowatios, de 1.492.

El costo de la electricidad consumida se determina por los kilowatios consumidos. El kilowatio-hora, es el trabajo realizado en una hora por una máquina que tiene una potencia de un kilowatio.

Para calcular el costo de la electricidad consumida en una casa se hace lo siguiente: se suman los watajes de todos los aparatos que consumen corriente, luego se multiplica por el total de horas y se obtiene la cantidad de kilowatios hora.

Ejemplo:

4 lámparas de 60 watos	240 watos
1 plancha	400 watos
1 televisor	30 watos
1 estufa	1.500 watos
1 nevera	300 watos
	<hr/>
wataje total	2.470 watos

que es igual a 2.47 kilowatios.

Tiempo de funcionamiento: 4 horas.

Luego, los kilowatios-hora gastados son:

$$2.47 \times 4 = 9.88 \text{ kilowatios-hora.}$$

Si el precio del kilowatio-hora, es de 60 centavos se deben pagar:

$$9.88 \text{ kilowatios-hora} \times 0.60 = 5.92 \text{ pesos.}$$

A continuación se puede observar el consumo de algunos aparatos domésticos, dato de suma importancia para seleccionar un transformador de capacidad adecuada, cuando así se requiere en razón del voltaje, sin dar lugar a graves riesgos, en especial de incendio.

Plancha	1.000 watos
Nevera	300 watos

Radio pequeño	30 wátios
Televisor	130 wátios
Estufa	1.500-3.000 wátios
Calentador	2.000 wátios
Bombillos	25, 60, 100, 200 wátios
Equipo de sonido	60, 100 wátios
Horno	2.800 wátios
Toma corriente-ordinaria	100 wátios
Grabadora	100 wátios
Brilladora	300 wátios
Ventilador	50 wátios
Cafetera	800 wátios
Batidora	125 wátios
Tocadiscos	100 wátios
Máquina de coser	100 wátios
Aspiradora	400 wátios
Tostadora	150 wátios
Máquina de escribir	100 wátios
Televisor a color	173 wátios

CAPITULO V

Accidentes eléctricos

Cuando el cuerpo humano es atravesado por una corriente, puede sufrir los efectos físicos del calentamiento, análogos a los de una resistencia metálica, que se traducen en quemaduras.

Las víctimas de accidentes eléctricos se pueden clasificar en dos grupos: individuos que pierden el conocimiento y los que no lo pierden. El primer grupo comprende víctimas que han sido lanzadas violentamente lejos del conductor energizado, sufriendo lesiones traumáticas o cayendo de sitios elevados; y víctimas que no pueden desprenderse de la línea, sufriendo lesiones profundas en el punto de contacto.

El segundo caso comprende las víctimas que quedan en estado de muerte aparente y cuya respiración, pulso y corazón son inaudibles.

PRIMEROS AUXILIOS

Es importante antes de toda intervención verificar que la víctima no esté en contacto con los conductores, en

caso contrario debe retirarse la víctima del punto de contacto, sin exponerse al peligro, separando los cables energizados. Se debe tener presente que la humedad en el sitio de salvamento aumenta el peligro.

Para efectuar la desenergización se debe interrumpir la corriente en la caja de seguridad más cercana, pero si está situada lejos del lugar se debe tratar de producir cortocircuito uniendo los conductores para que el seguro se dispare y se interrumpa la corriente.

Respiración artificial boca a boca

Debe recordarse siempre iniciar la reanimación de toda víctima en el lugar del accidente y proseguirla durante su viaje al hospital más cercano. Se le debe desabrochar el cinturón, retirar anteojos y dentadura artificial si tiene, y en general toda prenda de vestir que impida respirar fácilmente.

Iniciada la reanimación con la aplicación de la respiración artificial, se debe conseguir la presencia o asistencia de un médico y organizar el transporte del lesionado. Se debe mantener la temperatura al accidentado cubriéndolo adecuadamente pero sin suspender la respiración artificial. Cuando la víctima esté reaccionando, se debe permanecer cerca para reanudar la respiración artificial si la respiración natural se suspende.

En caso de vómitos debe girarse la cabeza hacia el lado para permitir la libre evacuación de los líquidos y evitar el ahogamiento del accidentado. Jamás se debe dar de beber a la víctima antes de que recobre totalmente el conocimiento y menos aún suministrarle bebidas alcohólicas.

El accidentado puede presentar convulsiones en el momento de recobrar el conocimiento y sufrir una nueva pérdida del mismo, por lo tanto, nunca se le debe suspender la vigilancia. Una víctima de electrización puede tener complicaciones secundarias de tipo nervioso, renales y humorales.

Cómo reanimar al accidentado

Existen dos métodos de reanimación orales: boca a boca y boca a nariz. Para su aplicación el auxiliador se debe situar lateralmente al accidentado, le debe levantar la nuca y tirar al máximo la cabeza hacia atrás. Figuras 41 y 42.

Figura 41.

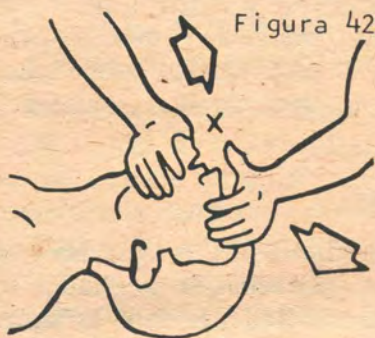


Colocar al máximo la cabeza hacia atrás y tirar el mentón hacia adelante.

Levantar la nuca y bascular la cabeza hacia atrás.



Liberación de vías respiratorias



Boca a boca sitio de los labios del salvador (x).

Boca a boca. Tiempo de insuflación- la nariz del accidentado está obstruida por el pulgar y el índice.



Respiración boca a boca

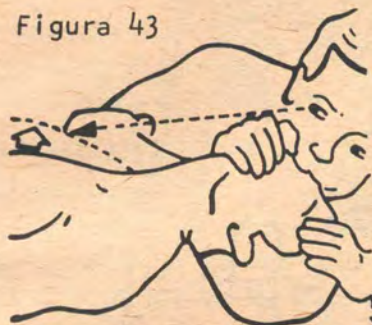
Se deben hacer más o menos 12 a 15 insuflaciones por minuto en caso de un adulto y 20 a 23 en caso de un niño. Si durante la inyección del aire el tórax de la víctima no se expande, se debe verificar la posición de la cabeza y del mentón hacia adelante antes de iniciar un nuevo insufla.

Si el aire penetra en el estómago, se revisa nuevamente la posición de la cabeza, la cual debe estar echada hacia atrás.

Puede también aplicarse la respiración boca a nariz y se realiza de la misma forma y posición que la reanimación boca a boca. Figura 43.

La posición del accidentado no es indispensable y en determinadas circunstancias hay necesidad de atender a la víctima en posiciones diversas.

Figura 43



Boca a nariz. Expiración del accidentado inspiración del salvador.

Boca a nariz. Tiempo de insuflación. La boca del accidentado es obstruida por el pulgar de la mano que sostiene el mentón.

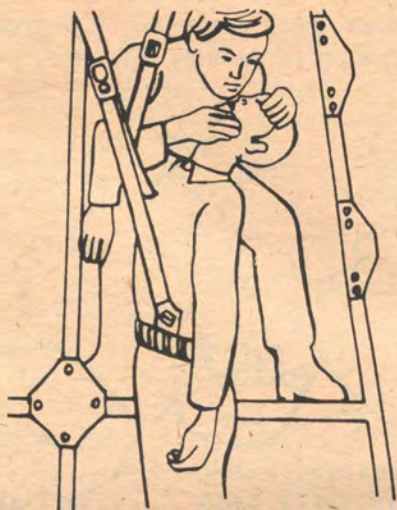


Respiración boca a nariz

En caso de que el accidentado esté ubicado en un sitio alto, asido por un cinturón de seguridad, se le deben practicar una decena de insuflaciones boca a boca o boca a nariz antes de comenzar el descenso. Figura 44.

Si no es posible atender a la víctima antes del descenso, esto se debe hacer sin pérdida de tiempo y sin tener en cuenta la posición que tome el accidentado.

Cuando el accidentado ha recobrado el sentido perfectamente, se le pueden hacer tomar 300 gramos (un vaso o taza) de agua, en la cual se disuelve una cucharada de



Atención de un accidentado
en posición vertical

Figura 44

bicarbonato de soda. Lo mismo se puede hacer cuando la víctima no ha perdido el sentido.

Se debe convencer al reanimado de permanecer durante 48 horas en el centro médico, pues durante este período pueden presentarse complicaciones renales o nerviosas. El transporte al centro hospitalario deberá efectuarse en posición acostado, para evitar cualquier esfuerzo físico del accidentado.

Si el lesionado desea orinar, es conveniente recoger la orina para entregarla al médico para que proceda a un análisis que revela si hay posibilidades de accidentes renales.

Las causas más frecuentes de fracaso en el suministro de los primeros auxilios en caso de accidentes con la electricidad son:

—Retardo en el suministro de la respiración artificial.

—Defecto en la liberación de las vías respiratorias por no colocar la cabeza bien atrás o no mantener hacia adelante el maxilar inferior.

—Cesar prematuramente la respiración artificial.

Es necesario tener en cuenta las precauciones mencionadas anteriormente para no cometer errores al auxiliar a un accidentado con electricidad y aumentar la probabilidad de la eficacia de la ayuda.

Para mayor información sobre primeros auxilios consulte el libro N° 23 de esta biblioteca.

VOCABULARIO DE TERMINOS DIFICILES

Atomo: partícula material de pequeñez extremada. Forma parte de la molécula en los elementos químicos.

Bobina: carrete.

Bornes: cada uno de los botones de cobre con tornillo que sirven para fijar los hilos de conexión de un aparato eléctrico.

Calorífico: que da calor; acción calorífica del sol.

Carga: cantidad de electricidad contenida en un condensador.

Cátodo: polo negativo de un aparato eléctrico.

Circuito: serie interrumpida de conductores eléctricos: cortar, restablecer el circuito.

Conductor: dícese de los cuerpos susceptibles de transmitir el calor y la electricidad: los metales son buenos conductores de la electricidad.

Cortocircuito: accidente que se produce cuando dos conductores eléctricos entran en contacto.

Dínamos: nombre abreviado de la máquina dinamoeléctrica que transforma la energía mecánica en energía eléctrica, o viceversa, por inducción electromagnética.

Electroimán: barra de hierro dulce, encerrada en un carrete eléctrico y que se convierte en imán cada vez que pasa una corriente eléctrica por el alambre del carrete: el electroimán goza de todas las propiedades del imán natural y las pierde en cuanto se detiene la corriente.

Electrón: cuerpo muy pequeño con electricidad negativa, uno de los elementos que forman el átomo.

Energía: facultad que tiene un cuerpo de producir trabajo.

Filamento: hilo conductor incandescente en el interior de una lámpara.

Fisionable: dicese del rompimiento del núcleo de un átomo acompañado de liberación de energía.

Generador: todo aparato o máquina que transforma una fuerza o energía en energía eléctrica.

Inducción: producción de corrientes eléctricas llamadas corrientes de inducción, en un circuito, bajo la influencia de otra corriente eléctrica o de un imán.

Intensidad: cantidad de electricidad de una corriente continua en la unidad de tiempo.

Interruptor: aparato que sirve para interrumpir o establecer una corriente eléctrica.

Magnetismo: parte de la física en la que se estudian las propiedades de los imanes.

Pila húmeda: batería eléctrica que contiene un líquido.

Pila seca: batería hecha con pasta húmeda, en lugar de un líquido.

Potencia: trabajo realizado en la unidad de tiempo: una potencia de cien caballos.

Termostato: aparato que mantiene constante una temperatura.

Vástago: varilla o parte más delgada de algunos mecanismos: vástago del émbolo.

Amperio: unidad práctica de intensidad de las corrientes eléctricas. Es la cantidad de electricidad que atraviesa un conductor en una hora, cuando la intensidad de la corriente es un amperio.

Bujía: unidad de medida luminosa.

Corriente eléctrica: electricidad que se transmite a lo largo de un conductor.

Vatio: unidad de potencia.

Voltio: unidad de fuerza electromotriz y de diferencia de potencial.

BIBLIOGRAFIA

ICONTEC: Código colombiano de instalaciones eléctricas domiciliarias.

ICEL: La electrificación en Colombia.

V CONGRESO NACIONAL DE INGENIEROS: La energía y la economía en Colombia.

ACERIAZ PAZ DEL RIO: Mantenimiento general eléctrico.

BIBLIOTECA LUIS ANGEL ARANGO - B DE LA R



2 9004 02356042 7

ACPO un empresa de medios de comunicación



radio sutatenza

La potencia del pueblo colombiano.
Cubrimiento nacional, 750.000 W.
Carrera 10 No. 19-64 - 2o. Piso.
Teléfonos 282 66 66 - 243 37 13.



editorial andes

Litografía Offset, Tipografía,
Cajas y Empaques Plegables,
Fotocomposición.

El Campesino

Unico medio de prensa que llega
hasta las más alejadas poblaciones
del país.



editora
dosmil

biblioteca

Libros populares sobre variados
temas de interés y utilidad práctica.
Distribución de libros y revistas.

prensadora de discos

Impresión de alta calidad. Discos de
larga duración y de 45 R.P.M.

ACPO, UN IDEAL HECHO SERVICIO, ES UNA GRAN EMPRESA DE MEDIOS DE COMUNICACION PARA LA ECONOMIA COLOMBIANA Y EN BENEFICIO DE LA EDUCACION DEL PUEBLO

Carrera 39A No. 15-81 - Tel. 268 48 00 - Apartado Aéreo 7170 - Bogotá, Colombia

La electricidad en el hogar

