



INSTITUTO JUAN XXIII

Sistemas Tecnológicos 1° Año

GARPETA

***SISTEMAS
TECNOLÓGICOS***

1° AÑO

CICLO LECTIVO 2021

Soldadura Blanda

La soldadura ofrece gran resistencia mecánica y una baja resistencia eléctrica. Se da el nombre de soldadura a los métodos empleados para la unión de metales y se clasifican en:

1. Soldadura blanda: se utiliza el estaño con aleación de plomo. Se usa en electrónica y electricidad.
2. Soldadura dura: se utiliza el hierro, el cobre, aluminio, etc. Se usa generalmente en electromecánica

Para lograr una buena soldadura blanda (la que estudiaremos en nuestro curso), tiene las siguientes condiciones:

1. Limpieza de los materiales conductores a unir con algún componente anti-oxido, anti-grasa u otro tipo de suciedad.
2. Limpieza de la punta del soldador con un trapo húmedo

La aleación metálica debe estar en proporción adecuada de plomo y estaño puros, el plomo tiene como punto de fusión 327°C , densidad $11,34 \text{ Kg/dm}^3$, es gris azulado blando y pesado, dúctil y buen conductor de electricidad y calor. El estaño puro tiene como punto de fusión 232°C , densidad $7,28\text{kg/dm}^3$, es blando, maleable, dúctil e inoxidable. Esta aleación Sn-Pb. contienen un 63% de Sn y un 37% de Pb. y funde a 183°C y es el menor punto de fusión y se llama mezcla EUTECTICA. Mientras que la soldadura de los plomeros contiene un 30% de Sn y un 70% de Pb. y se enfría este a 270°C . **La mejor la mezcla para soldar es de 60% Sn y 40% Pb.** lo cual permite manipular la soldadura antes que solidifique, esta aleación funde a 190°C y el uso común en electrónica tiene que tener un diámetro de 1mm aproximadamente, este hilo de soldar contiene en su interior una resina desoxidante que facilita la operación de soldar, esta resina es un compuesto químico fundente, acelera la fusión y además permite que el punto de unión quede con aspecto brillante.

El estaño:



¿Que se entiende por soldadura blanda?

Es aquella soldadura que emplea elementos de fácil fusión (Plomo 40% y Estaño 60%) para unir diferentes materiales, se utiliza cuando la pieza al soldar no sobre pasa los $250^{\circ}\text{C} - 300^{\circ}\text{C}$.

¿En que materiales se recomienda su uso?

Unión de chapas, empalmes, piezas de bronce.

El soldador

Es un elemento que aporta calor. El soldador consta de tres partes: la punta, la resistencia calefactora y el mango.

Para las soldaduras de cables y alambres gruesos y el estañado de empales y derivaciones se utilizan soldadores de 45 o 60W de punta biselada, nunca se puede usar la pistola ya que produce demasiado calor. **El que utilizaremos es el soldador de 30 W, que es el recomendado para las soldaduras blandas.** En la figura siguiente muestra los diferentes tipos de soldadores y las puntas más comunes:

a) Soldador Sencillo



b) Soldador de temperatura controlada



c) Diferentes tipos de puntas.



d) Pistola



¿Cuáles son los tipos de soldadores más conocidos del mercado?

- Los tipos de soldadores más conocidos del mercado son:
- Estándar: (ej. Punta de lápiz) .
- De temperatura controlada.
- De pistola (al conectarlo a la red, se calienta instantáneamente)
- Automático (proporciona estaño, su utilidad esta en las cadenas de producción.

¿Cuál es la composición de la aleación utilizada para soldar? ¿Para qué sirve la resina desoxidante?

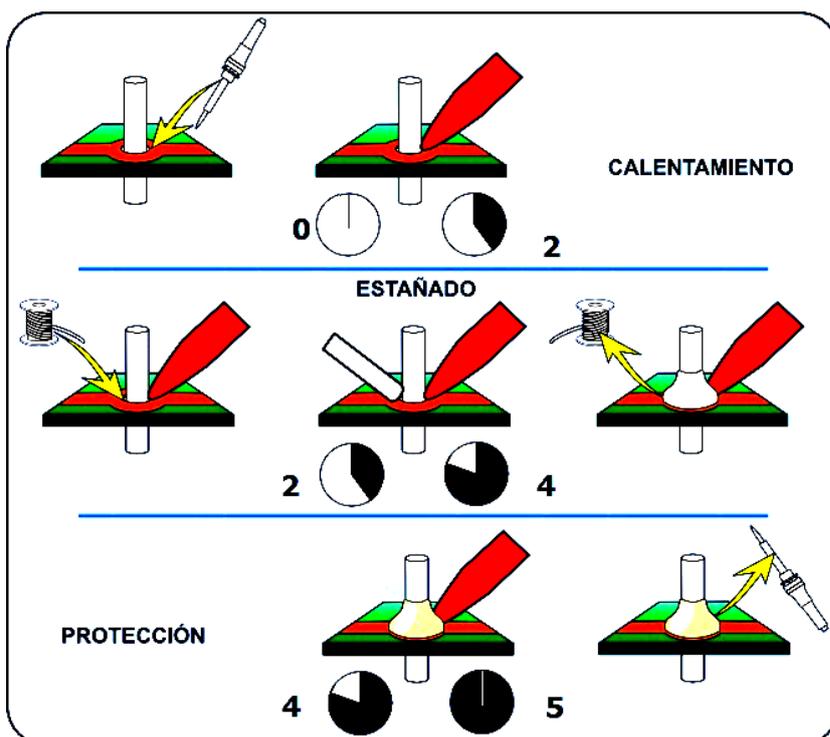
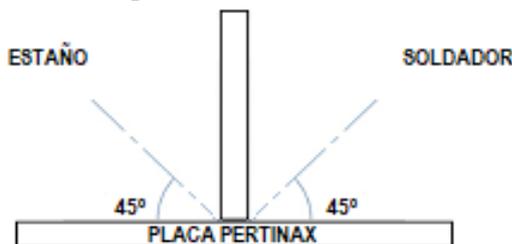
Está compuesta por el 40% de plomo y el 60% de estaño. Para poder facilitar el estañado de las piezas o su soldadura se utiliza una resina desoxidante que se incorpora en los componentes del estaño para soldar, su función es para poder estañar mejor.

¿Cómo se prepara la punta de un soldador nuevo?

Si el soldador es nuevo y lo utilizamos por primera vez, es posible, que tengamos que estañar su punta para poder soldar. La operación de estañado debe realizarse en el instante en que la temperatura alcanzada empieza a fundir el estaño, es decir, hay que estar pendiente de la temperatura y comprobar cuando la punta funda el estaño, este es el momento en que se procede a recubrir la punta con estaño. Para soldar, la punta siempre tiene que estar muy limpia y muy bien estañada. Nunca debe utilizarse el soldador para derretir otro tipo de materiales, ya que dejaría la punta obsoleta.

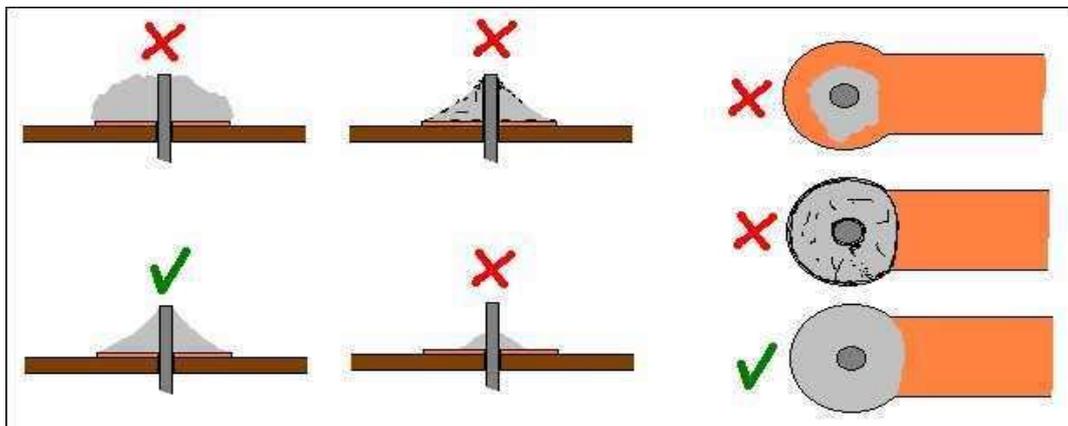
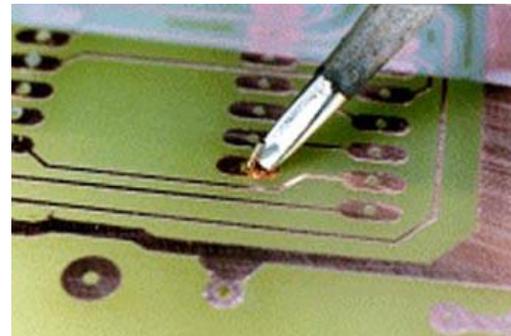
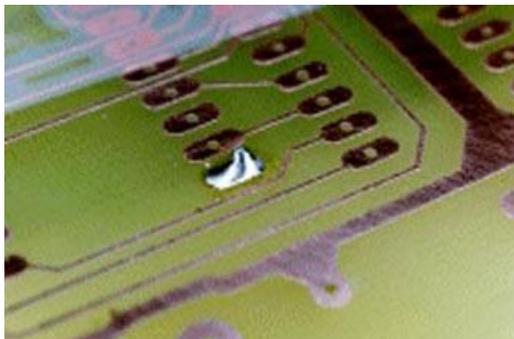
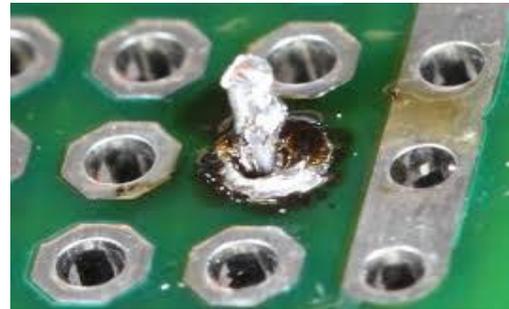
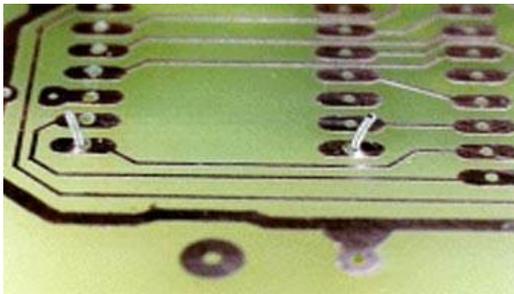
Soldar correctamente

- 1) Elegir el soldador adecuado y el estaño apropiado para la soldadura que se va a realizar.
- 2) Tener la punta del soldador bien limpia y estañada.
- 3) Limpiar bien las partes que se han de soldar.
- 4) Aplicar el soldador con temperatura adecuada sin moverlo al punto de unión a soldar hasta que el estaño se funda. **Calentar 2 o 3 segundos como máximo. Se toman estos tiempos para no sobrecalentar los componentes a soldar ni la pista de cobre de la placa.**
- 5) Aplicar el estaño hasta fundir en forma uniforme. Esto debe realizarse dentro del tiempo de calentado anterior.
- 6) Retirar la aleación de estaño-plomo 60/40
- 7) Retirar el soldador.
- 8) Dejar enfriar.
- 9) Cortar el sobrante de los terminales de los componentes.
- 10) Recordar que todo el proceso de soldado (pasos del 2 al 4) no debe superar los 3 a 5 segundos como máximo. Pasado este tiempo la placa se quemará.
- 11) Si a la hora de soldar tenemos alguna dificultad, debemos de aplicar un poco de resina en el punto donde vamos a realizar la soldadura.
- 12) Jamás debe depositarse primero el estaño y luego el soldador, para trasladar al estaño con éste al lugar de la soldadura. El estaño debe fluir libremente y tener un aspecto brillante y liso, es importante emplear solo el estaño imprescindible.



Calidad de una soldadura:

- 1) La punta del soldador bien estañada y a temperatura correcta
- 2) Los terminales de los componentes y el circuito impreso a soldar deben estar limpios.
- 3) La soldadura tiene que tener aspecto limpio y brillante.
- 4) Si se obtiene una soldadura de color gris mate, es consecuencia de un sobrecalentamiento de la unión, o sea una mala soldadura.
- 5) Si se observa algún tipo de cristalización o granulado, es como consecuencia de no haber aplicado el soldador durante un tiempo suficiente, o bien, por haber movido la zona soldada antes de que se enfriara el estaño, a este efecto se lo conoce como soldadura fría.
- 6) En cualquiera de los casos anteriores es necesario, si se desea corregir la soldadura, efectuar repaso con el soldador, añadiendo en ocasiones una pequeña cantidad de estaño. En las siguientes figuras mostraremos ejemplos comparativos defectuosa.





INSTITUTO JUAN XXIII

Sistemas Tecnológicos 1° Año

¿Qué es una soldadura fría? ¿Cómo se puede evitar?

Fundir estaño sobre la punta del soldador para depositarlo luego en el punto a soldar, o mover la soldadura antes que no está completamente solidificada, significa realizar una soldadura fría y obtener un mal contacto entre las piezas soldadas.

Al ocurrir esto, es necesario repetir la soldadura procurando que se solidifique y conserve su aspecto brillante.

La soldadura fría se puede evitar apoyando el soldador junto al punto a soldar y fundiendo el estaño en el mismo punto, el desoxidante quemara todos los óxidos existentes y la soldadura quedara perfecta.

¿Por qué siempre se tiene que mantener limpia la punta del soldador?

Se tiene que mantener limpia para que sea posible realizar una transmisión de calor efectiva y rápida.

¿Por qué se han de limpiar las partes que se han de soldar?

Si la pieza a estañar está sucia, el estaño no se adhiere. Por lo que la soldadura se rompería al mínimo tirón.

Soldadura de empalmes de conductores:

Usamos soldadores de 45 a 75W máximo, tipo soldador lápiz o tipo lámpara de soldar a llama, seguimos los siguientes pasos:

- 1) Extraemos el plástico externo de los conductores aproximadamente 1cm de cobre libre.
- 2) Se limpian las partes a soldar, desoxidándolas, lijando, haciendo desaparecer el óxido, esmalte, suciedad, pintura, etc.
- 3) Aplicamos a los cables una ligera capa de pasta de soldar.
- 4) Enroscamos fuertemente los hilos metálicos.
- 5) Apoyamos el soldador y calentamos por 30 segundos. Aplicamos una gota de estaño en los puntos de unión, pasando el estaño por toda la conexión, haciendo que el estaño fluya como líquido y rellene los espacios entre hilos.
- 6) Recubrimos la soldadura con cinta aislante o espagueti termo contraíble

INSTITUTO JUAN XXIII

Sistemas Tecnológicos 1° Año

Potencia de un soldador y su Función:

Potencia	Función
15 a 25 W	Micro-switch, integrados, impresos de RF
25 a 35 W	Impresos comunes, etapas de RF, FI, preamplificación.
35 a 45 W	Impresos fuertes, etapas de salidas, zócalos y puentes, cableado y fichas
45 a 60 W	Cableados y fichas, soldadura a chasis, trabajos domésticos de electricidad
60 a 100 W	Cableado a chasis soportes metálicos, trabajos de electricidad de electrodomésticos.
160 W o más	Uniones grandes, hojalata, empalmes, terminales.

Complemento y accesorios:



1. Soporte o base: evita el riesgo de quemaduras en objetos próximos



2. Regulador de potencia: para soldadores de media o alta potencia. Trabajos con temperatura precisas
3. Control de temperatura: mantiene la temperatura del soldador.

Desoldadores:

- 1) Con bomba de absorción: construido sobre la base del soldador sin la punta, en su lugar se encuentra un dispositivo que contiene una resistencia de calentamiento, en la boquilla metálica hay un orificio casi perpendicular al soldador.



- 2) De bomba de embolo: extractora de estaño, se produce cuando esta el embolo actuando y se pulsa el botón. Es el mas popular. Posee un sistema mecánico que genera un vacío que permite absorber o extraer la soldadura derretida previamente, luego se acerca la punta del desoldador y se oprime el botón disparador.

3)



- 4) Cinta desoldadora: son hilos de cobre trenzados, obteniéndose una cinta plana de poco espesor, contenido en un recipiente plástico del que se extrae por simple tracción. Para desoldar debe ponerse en contacto una pequeña porción de la cinta sobre la zona aplicando la punta del soldador sobre aquella hasta que el estaño se derrita y se produjera la fusión de esta y por fenómeno de capilaridad, producido por los diminutos huecos que existen entre los hilos que la forman, absorbe el estaño quedando esta porción de cinta inutilizable siendo luego cortada.



Fundentes o Decapantes

Tienen por misión ayudar a la soldadura, a la vez que eliminan las impurezas y óxidos que se forman. Se emplean en forma de polvo y pasta o bien viene incorporado en el metal de aportación. No todos los metales de aportación precisan fundentes, como el acero suave, acero moldeado, etc.



INTRODUCCIÓN A LA ELECTRICIDAD

- ¿Para qué ha servido la electricidad?

La electricidad es la forma de energía más utilizada, debido a que puede transmitirse a gran distancia, se puede almacenar, y sobre todo, se puede transformar en otras energías y viceversa. Todo esto ha influido en la mejora de nuestra calidad de vida con avances tecnológicos como son: iluminación de viviendas, la TV, computadoras, celulares, relojes, coches, industrias, y multitud de factores de nuestra vida que se pueden saber simplemente comparándolo con el modo de vida de hace 100 años.

- Un poco de historia.

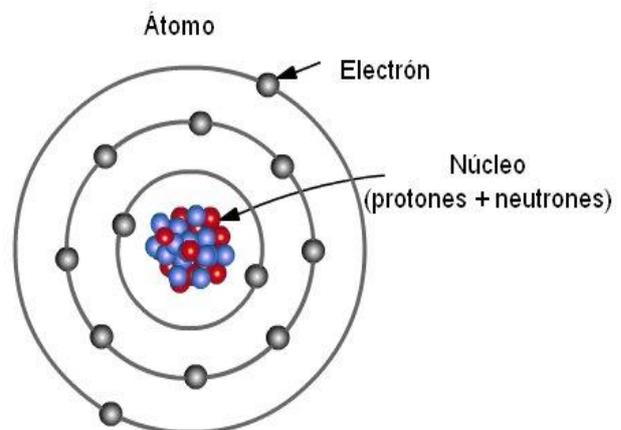
Hace más de 2000 años que los griegos descubrieron la electricidad, al frotar ámbar (es una piedra preciosa hecha de resina vegetal fosilizada proveniente principalmente de restos de ciertos árboles y plantas) con un trozo de tela, atrayendo pequeños trozos de plumas, etc, de hecho, la palabra “electricidad” deriva de la palabra griega “ámbar”. En 1749 se dio el primer gran paso cuando Benjamín Franklin analizó diminutas chispas de cuerpos cargados y gigantescas chispas de los rayos, hablando de flujo eléctrico y cómo se podía transferir de un lugar a otro, es decir, la corriente eléctrica. A partir de ahí hubo grandes descubrimientos, uno tras otro, hasta nuestros días, y sus diferentes aplicaciones, sobre todo en la electrónica.

- ¡Electricidad! ¿Cómo?

Al frotar un globo o una regla de plástico con una tela, se dice que se ha cargado de electricidad, es decir, que con el rozamiento se ha perdido o ganado electrones, y por tanto al acercarlo a un cuerpo en equilibrio de cargas, por ejemplo un trocito de papel, es atraído por el globo, o también puede hacerlo ¡la tela!

La materia está constituida de **átomos**, y éstos a su vez de **electrones** (tienen carga negativa y se encuentran girando en órbitas alrededor del núcleo del átomo), **protones** (carga positiva y, a diferencia de los electrones, estos se encuentran dentro del núcleo del átomo) y **neutrones** (también se encuentran dentro del núcleo pero su diferencia radica en que estos no poseen carga), estableciéndose diversos tipos de cargas en los cuerpos: negativas (más electrones que protones),

cargas positivas (menos electrones que protones), y sin carga (mismo número de electrones que de protones), por lo que los átomos se atraen (diferente carga) o repelen (misma carga) entre sí. Los únicos que se mueven en un átomo son los electrones, y el flujo de estos electrones de un átomo a otro, es **la electricidad**.



Cuando podemos extraer los electrones y transportarlo de un lado a otro por medio de un conductor (cable eléctrico) se produce la **corriente eléctrica**, siendo los electrones atraídos por un cuerpo cargado positivamente o neutro, estableciéndose una diferencia de potencial o voltaje (V) entre las cargas (Ej.: 220 voltios), es decir, “el poder de atracción entre las cargas”, que junto a la resistencia (R) que tenga el conductor, así será la intensidad (I) con la que circule los electrones, es decir la corriente eléctrica. Tres magnitudes eléctricas a tener muy en cuenta Voltaje, Resistencia e Intensidad de corriente, sobre las que profundizaremos más adelante.



Sabías que... que ciertos elementos llamados semimetales, como el silicio, germanio, boro, etc., se utilizan en la electrónica porque son semiconductores de la electricidad, es decir, que conducen electricidad pero sólo bajo ciertas condiciones (fríos no conducen, calientes sí). (Son utilizados en diodos, transistores, etc....)

1. DEFINICIÓN DE ELECTRICIDAD

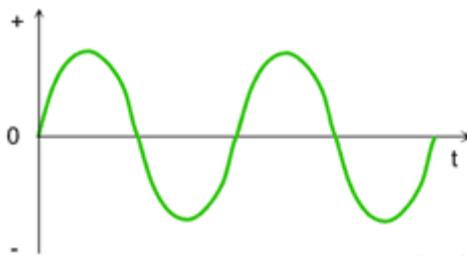
- **Definición:** Forma de energía basada en que la materia posee cargas positivas (protones) y cargas negativas (electrones), que puede manifestarse en reposo, como electricidad estática, o en movimiento, como corriente eléctrica, y que da lugar a la luz, el calor, los campos magnéticos, los movimientos y aplicaciones químicas.
- ¿Cómo se manifiesta la electricidad?

Se manifiesta de tres formas fundamentalmente:

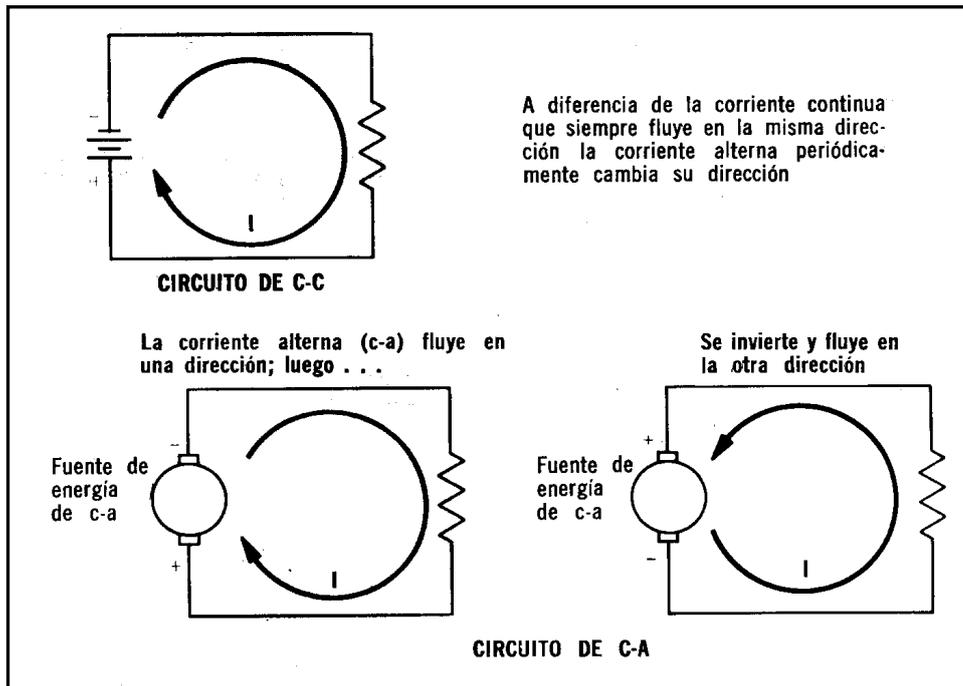
- **Electrostática:** cuando un cuerpo posee carga positiva o negativa, pero no se traslada a ningún sitio. Por ejemplo frotar un bolígrafo de plástico con una tela para atraer trozos de papel.
- **Corriente continua (CC):** Cuando los electrones se mueven siempre en el mismo sentido, del polo negativo al positivo. Las pilas, las baterías de teléfonos móviles y de los coches producen CC, y también la utilizan pero transformada de CA a CC, los televisores, ordenadores, aparatos electrónicos, etc.
- **Corriente alterna (CA):** No es una corriente verdadera, por que los electrones no circulan en un sentido único, sino alterno, es decir cambiando de sentido unas 50 veces por segundo, por lo que más bien oscilan, y por eso se produce un cambio de polos en el enchufe. Este tipo de corriente es la utilizada en viviendas, industrias, etc., por ser más fácil de transportar.



Corriente Continua



Corriente Alterna



- Ejemplos de utilización de los tipos de corrientes:

Hay elementos como las lámparas de casa, motor eléctrico del lavarropas, etc., que funcionan directamente con la corriente alterna (CA). Las bombillas de casa en realidad no iluminan constantemente sino que se encienden y apagan 50 (60 en EEUU) veces en un segundo debido a la alternancia de la polaridad, solo que nuestros ojos no lo perciben. En cambio las bombillas de una linterna iluminan constantemente al ser alimentada por unas pilas de corriente continua (CC), o como los aparatos electrónicos como la televisión, ordenadores, que aunque se conecten a CA, transforman esa corriente a CC, mediante un **transformador o fuente de alimentación** para funcionar. Cuando se cargan los teléfonos móviles también se utiliza un transformador (regula voltaje) y un rectificador (establece la polaridad) para pasar la CA a CC.

La electricidad estática se utiliza comúnmente en la xerografía (impresión de documento e imágenes), en filtros de aire y en algunos procesos de pintado de automóviles.

- ¿Qué efectos puede tener la corriente eléctrica?

Los efectos de la corriente eléctrica se pueden clasificar en:

- Luminosos
- Caloríficos
- Magnéticos
- Dinámicos
- Químicos.

Los efectos luminosos y caloríficos suelen aparecer relacionados entre sí. Por ejemplo: una lámpara desprende luz y también calor, y un calefactor eléctrico desprende calor y también luz. Al circular la corriente, los electrones que la componen chocan con los átomos del conductor y pierden energía, que

se transforma y se pierde en forma de calor. De estos hechos podemos deducir que, si conseguimos que un conductor eléctrico (cable) se caliente mucho sin que se queme, ese filamento podría llegar a darnos luz; en esto se fundamenta la lámpara.

¿Hay aire dentro de una bombilla de filamento? ¿Y en el tubo de un fluorescente? ¿Por qué?



Sabías que... la eficiencia de una bombilla es del 15 % aproximadamente, porque el resto se pierde en forma de calor. Compara los datos: La eficiencia del motor de un coche es alrededor de un 15 %, de una locomotora eléctrica de un 35 %, de una central hidroeléctrica de un 80 %, y de una bicicleta un 90%.

El efecto magnético es visible, por ejemplo, al enrollar un conductor a una barra metálica, y haciendo circular una corriente eléctrica, produciríamos un electroimán, que atraería cualquier material metálico como si fuera un imán convencional siendo que nuestro “electroimán” solo es un trozo de hierro. Otra actividad que demostraría esto sería: acercar la aguja de una brújula (que es un imán) a un cable eléctrico. ¿Se desvía? ¿Por qué? Sí, se desvía. Porque la corriente eléctrica que atraviesa dicho cable genera a su alrededor un campo magnético, que atrae la aguja de la brújula.

El efecto dinámico consiste en la producción de movimiento, como ocurre con un motor eléctrico.

El efecto químico es el que da lugar a la carga y descarga de las baterías eléctricas. También se emplea en los recubrimientos metálicos, cromados, dorados, etc., mediante la electrólisis.

Al final, sólo es necesario inventar un aparato que sea capaz de transformar la energía eléctrica en esa otra energía que nosotros necesitamos: lámparas, motores, electroimanes, radiadores, cocinas, planchas, etc.

2. ¿CÓMO SE GENERA LA ELECTRICIDAD?

- ¿De dónde viene la electricidad?

Enunciado: La energía ni se crea ni se destruye, sólo se transforma. (Antoine Lavoisier)

La electricidad es una energía, y lo único que hacemos es transformar una energía mecánica (pedalear en una bici / caída de agua de unas cataratas) mediante un dispositivo (dinamo / turbina generadora) en energía eléctrica, o transformar energía química (compuestos químicos de una pila que reaccionan transfiriendo electrones de un polo a otro) a energía eléctrica. También hay otros sistemas de generación de energía eléctrica como son: energía solar mediante paneles fotovoltaicos, energía eólica mediante aerogeneradores, etc.

- ¿Qué es lo que se pretende al generar la electricidad?

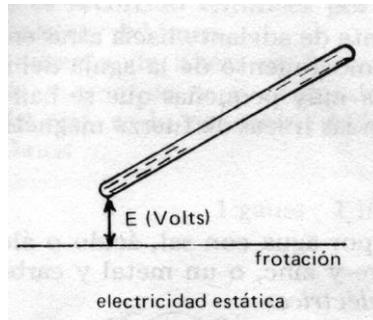
Lo que se pretende es “expulsar” a los electrones de las órbitas que están alrededor del núcleo de un átomo.

Para expulsar esos electrones se requiere cierta energía, y se pueden emplear 6 clases de energía:

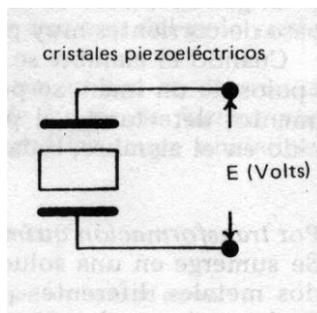
INSTITUTO JUAN XXIII

Sistemas Tecnológicos 1° Año

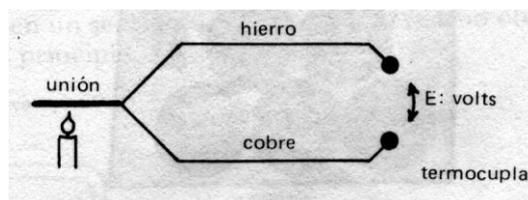
a) Frotamiento: Electricidad obtenida frotando dos materiales.



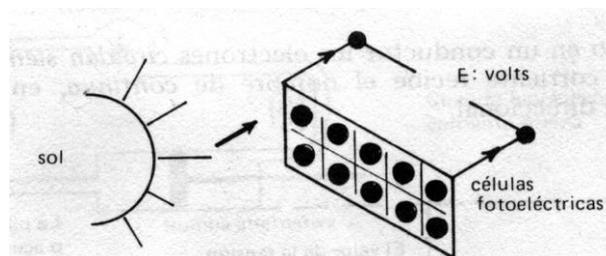
b) Presión: Electricidad obtenida producida aplicando presión a un cristal (Ej.: cuarzo).



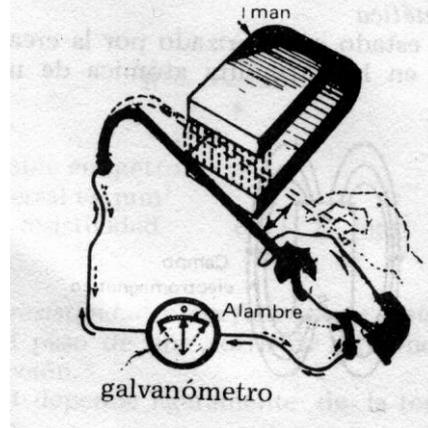
c) Calor: Electricidad producida por calentamiento en materiales. Por ejemplo si se calienta la unión de dos metales diferentes, se produce una pequeña tensión eléctrica.



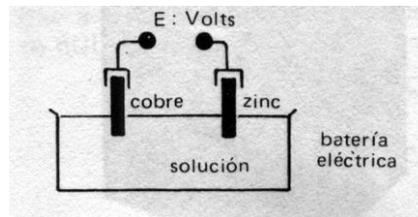
d) Luz: Electricidad producida por la luz que incide en materiales fotosensibles.



e) Magnetismo: Electricidad producida por el movimiento de un imán y un conductor.



f) Química: Electricidad producida por reacción química de ciertos materiales.



En la práctica solamente se utilizan dos de ellas: la química (pila) y el magnetismo (alternador). Las otras formas de producir electricidad se utilizan pero en casos específicos.

- Métodos habituales de generar electricidad.

Métodos más habituales para generar electricidad:

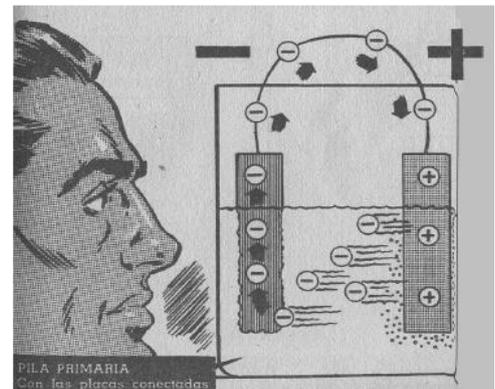
A) Dinamo y alternador	}
B) Pilas y baterías	
C) Central eléctrica	

 (turbina generadora)

Pilas o baterías

¿Cómo funcionan las pilas?

Una pila o batería es esencialmente una lata llena de productos químicos que producen electrones. Las reacciones químicas son capaces de producir electrones y este fenómeno es llamado reacción electroquímica. La velocidad de la producción de electrones hecha por esta reacción controla cuántos electrones pueden pasar por los terminales (en las pilas) o bornes (en las baterías).



¿Qué es una batería?

Es un *Generador eléctrico* que funciona como la *pila* y que está formado por varias *pilas unidas en serie, polo positivo con polo negativo*, consiguiendo así un *voltaje* mayor en el *circuito*.

Las baterías modernas utilizan una variedad de químicos para realizar sus reacciones. La química de las baterías comunes incluye:

- Baterías de Cinc: también conocidas como baterías estándar de carbón. La química de cinc-carbón es utilizada en cualquier batería AA, o afín. Los electrodos son de cinc y carbón, con una unión ácida entre ellas como electrolito.
- Baterías alcalinas: Los electrodos son de cinc y óxido de manganeso con un electrolito alcalino.
- Batería de níquel-cadmio: Utiliza el hidróxido de níquel y electrodos de cadmio con hidróxido de potasio como electrolito. Es recargable.
- Hidruro de níquel-metal: Recargable. Reemplazó rápido al níquel-cadmio porque no sufre de los problemas del efecto memoria que tiene la anterior.
- Ion-litio: Recargable. Muy buen rendimiento, se utiliza en los últimos PC's portátiles y teléfonos móviles.
- Plata-cinc: Utilizada en aplicaciones aeronáuticas porque el rendimiento es bueno.

Partes de una pila: dos electrodos + y -, y un líquido conductor llamado electrolito.

¿Qué es el “efecto memoria” que tienen las baterías? ¿Qué es recomendable hacer para evitar, o al menos disminuir este efecto?

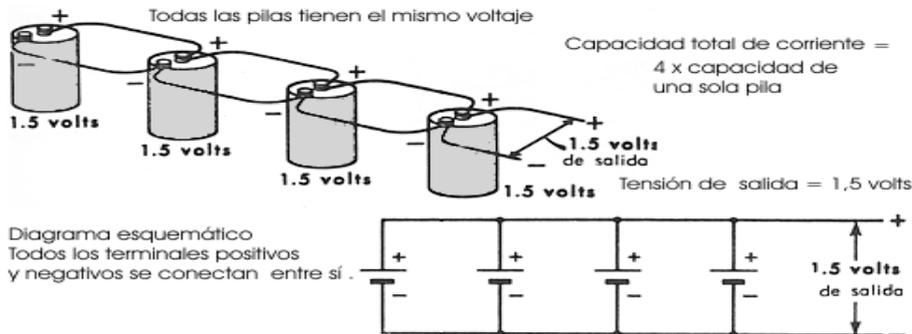


Sabías que... los fabricantes de aparatos eléctricos recomiendan para sus aparatos no mezclar las pilas nuevas con las viejas. ¿Por qué?, porque la corriente que nos daría sería la de la más gastada, pudiendo estropear algún componente, al no funcionar correctamente.
¿Alguna vez has mirado una batería de 9 voltios por dentro? Contiene 6 baterías muy pequeñas que producen 1.5 voltios en un montaje en serie.

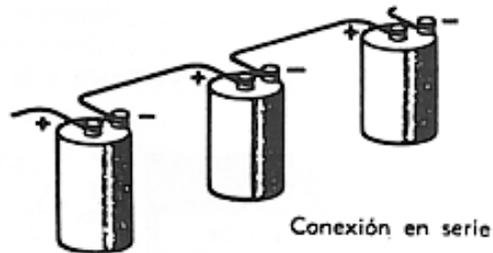
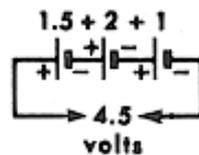
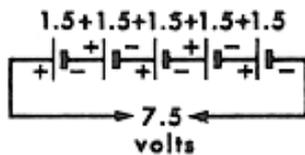
Normalmente las baterías se agrupan en **serie** para obtener altos voltajes o en **paralelo** para altas corrientes. Los siguientes diagramas muestran esos arreglos:

- El montaje de arriba es llamado en Paralelo. Si cada celda produce 1.5 voltios, entonces 4 baterías en paralelo también producirán 1.5 volts pero la Intensidad de la corriente será cuatro veces mayor.
- El montaje de abajo es llamado en Serie. Los tres voltajes se suman para producir 6 volts y la intensidad de la corriente será la misma que el de una sola pila.

Conexión de pilas en paralelo



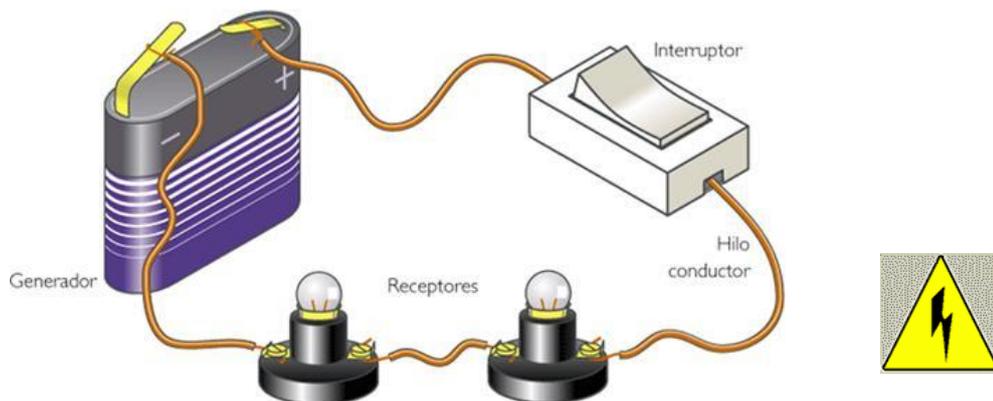
La tensión de salida de las pilas conectadas en serie es igual a la suma de todos sus voltajes individuales



Cuando se conectan las pilas en serie, el terminal positivo de una pila se conecta al negativo de la otra

EL CIRCUITO ELÉCTRICO

Un circuito eléctrico es un conjunto de operadores o elementos que unidos entre sí permiten una circulación de electrones (corriente eléctrica). Si una corriente eléctrica circula desde un punto de partida, recorre un camino y vuelve a ese mismo punto, podemos decir que se ha establecido un circuito eléctrico. En todo circuito eléctrico podemos observar como mínimo tres elementos fundamentales: generadores, conductores y receptores. El **generador** o pila es el operador que proporciona la energía eléctrica. Ejemplos: pilas, baterías, red de distribución. Los **conductores** son los operadores que transportan la energía eléctrica. Son el camino por el cual circulan los electrones. Ejemplos: hilos y cables. Los **receptores** son operadores muy diversos que sirven para convertir la energía eléctrica recibida en otro u otros tipos de energía. Existen muchos tipos de receptores, que se adaptan a las distintas necesidades que surgen en cada momento.



Precaución, en todo circuito eléctrico hay potenciales que pueden ser perjudiciales para el cuerpo. Debes trabajar siempre respetando las normas de seguridad.

Otros elementos u operadores que forman parte de un circuito eléctrico pueden ser:

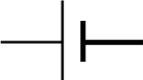
- Elementos de maniobra.
- Elementos de protección.

Los **elementos de maniobra** son aquellos que nos permiten manejar el circuito a voluntad. Ejemplos: interruptores, pulsadores, conmutadores.

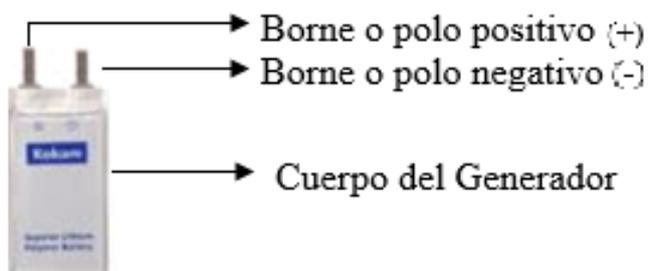
Los **elementos de protección** son aquellos que nos protegen todo el circuito eléctrico de posibles sobrecargas que se puedan presentar de forma imprevista. Ejemplos: fusibles, diferenciales, interruptores automáticos.

LA PILA

La pila o el generador son los encargados de almacenar los Electrones que circularán por un hipotético circuito, para mantener una corriente eléctrica constante. Necesitamos que este generador o pila sea capaz de reponer los electrones en el polo (-) a medida que los necesitan los operadores que contenemos en dichos circuitos. Tomamos **B** como letra representativa de sus bornes.

Símbolo: 

Esta es su apariencia:



Si conectamos los bornes por medio de un conductor se genera una circulación de Corriente y la pila se comenzará a calentar debido al cortocircuito producido. Se transformará la energía química de la pila en energía calórica.

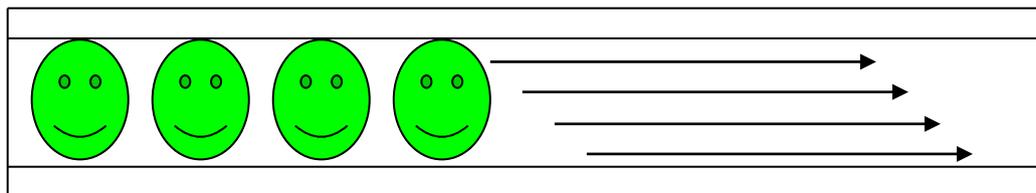
Actividad N° 1: Escribe en tu carpeta de trabajo otros tipos de pilas que conozcas e identifica las diferencias. Descríbelos brevemente buscando información en distintas fuentes

Actividad N° 2: Realiza una búsqueda, de los lugares que reciben pilas en la zona donde vives.

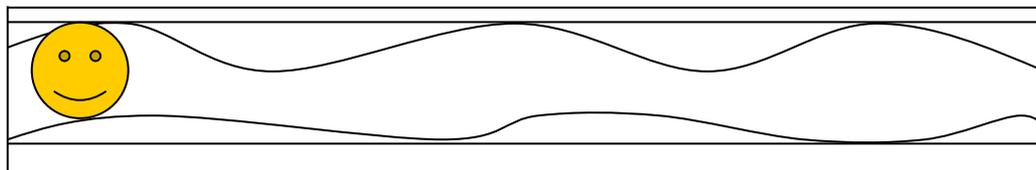
IMPORTANTE!!!! Las pilas pueden contaminar el medioambiente debes juntarlas y depositarlas en los lugares que se encargan de recolectarlas, para no dañar el suelo y el agua.

Conductores

Son aquellos materiales que ofrecen poca resistencia o dificultad al paso de la corriente eléctrica.
Ejemplos: todos los metales (plata, oro, cobre, aluminio, etc.)



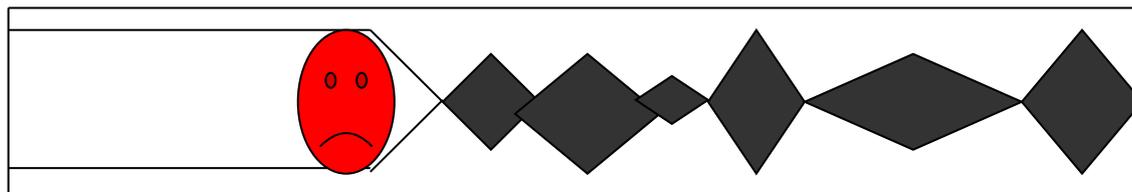
Buenos Conductores: permiten con facilidad el paso de la corriente.



Malos conductores: son materiales que entorpecen el paso de la corriente.

Aislantes

Son aquellos materiales que impiden el paso de la corriente eléctrica.
Ejemplos: vidrio, ámbar, seda, madera, porcelana, aire seco, etc.



Aislantes: son materiales que interrumpen el paso de la corriente.



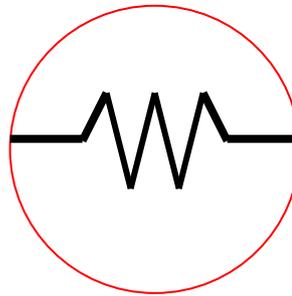
Realiza en tu cuaderno de trabajo una ficha de un material conductor y otra de un material aislante reflejando sus aspectos más interesantes a nivel eléctrico.

RESISTENCIA

En cualquier circuito eléctrico que se monte debemos saber que Todo receptor o consumidor de corriente (por ejemplo una bombilla o lámpara), que pueda intercalarse en dicho circuito, debe considerarse como una **resistencia**.

El funcionamiento de un circuito depende tanto del número De resistencias como de la forma en éstas se encuentren Conectadas.

Este es su símbolo:



La resistencia es un elemento fabricado especialmente para oponerse al paso de la corriente.

La unidad de medida de la resistencia es el **ohm**.

Se lo puede encontrar con este símbolo: Ω

La letra representativa en un esquema: **R**



Esta es su apariencia

¿Qué es la resistividad de un material?

$$R = \frac{\rho L}{A}$$

ρ → Rho, es la que indica el valor de resistividad
 L → Longitud
 A → área

La resistividad tiene un valor característico en cada tipo de material, a ese valor Hay que multiplicarlo por la longitud que tiene y dividirlo por el área o sección que posea.

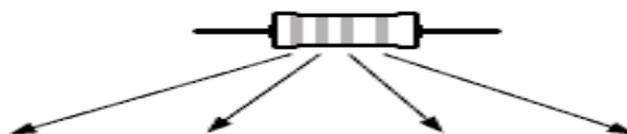
material	Resistividad ($\Omega \times m$)
Cobre (Cu)	$1,7 \cdot 10^{-8}$
Aluminio (Al)	$2,8 \cdot 10^{-8}$
Oro (Au)	$4,9 \cdot 10^{-7}$
Germanio(Ge)	$4,2 \cdot 10^{-1}$

Actividad N° 3:

Analiza la resistencia de un conductor de cobre de 10 m de longitud y 1 cm² de sección.

Las resistencias se identifican con un código de colores que nos indica el valor que posee en ohm, el mismo es:

Código de colores



Colores	1ª Cifra	2ª Cifra	Agregar ceros	Tolerancia
Negro / Black		0	0	
Marrón / Brown	1	1	1	±1%
Rojo / Red	2	2	2	±2%
Naranja / orange	3	3	3	
Amarillo/ Yellow	4	4	4	
Verde / Green	5	5	5	±0.5%
Azul / Blue	6	6	6	
Violeta / Violet	7	7	7	
Gris / Grey	8	8	8	
Blanco / White	9	9	9	
Oro / Gold				±5%
Plata / Silver				±10%
Sin color/ Without colour				±20%

Ejemplo: 

Si los colores son: (**Marrón** - **Negro** - **Rojo** - **Oro**) su valor en ohmios es

$$10 \times 100 \ 5\% = 1000 \ \Omega = 1K \ \Omega$$

Tolerancia de $\pm 5\%$

Si la resistencia es de 1000Ω y la tolerancia es de $\pm 5\%$, debemos realizar la siguiente cuenta:

$$1000 \times \frac{5}{100} = \pm 50$$

\swarrow $1050 \ \Omega$
 \searrow 950

Las resistencias se identifican con múltiplos, cuando sus valores son muy grandes:

K Ω Kilo ohm = 1000Ω **M Ω** Mega ohm = 1000000Ω

Su notación en planos es:

Ejemplos: **3K3 Ω** . Esto significa 3300Ω .
5M2 Ω . Esto significa $5.200.000\Omega$

Resistencias variables:

Se las llama también **potenciómetros** y están formadas, esencialmente, por una resistencia sobre la que se desliza un contacto móvil, pudiendo tomar cualquier valor de 0 a R.

Hay dos tipos de resistencias variables:

- ❖ Bobinadas.
- ❖ Potenciómetros.

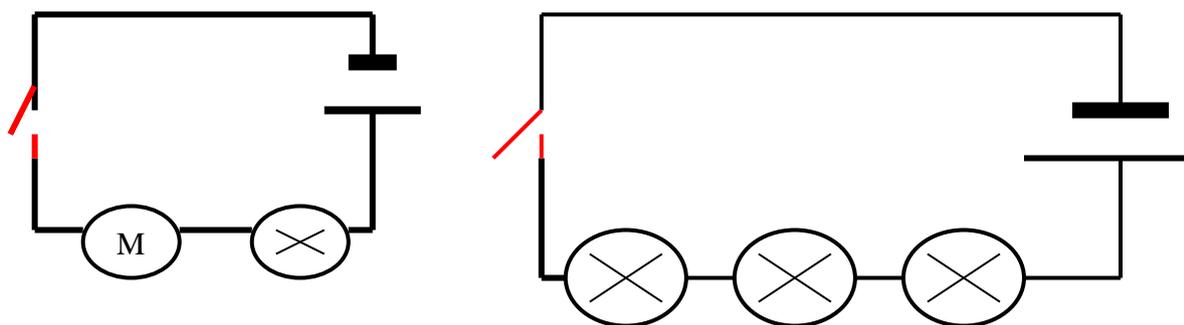
Los potenciómetros son resistencias que permiten ajustar un valor variable de su resistencia dentro de unos márgenes de máximo y mínimo.

Normalmente tiene tres terminales. Al terminal central se lo denomina **cursor**.

CIRCUITO SERIE

Forma de conectar las resistencias:

La conexión en **serie** consiste en conectar una resistencia a continuación de otra sobre el mismo cable.



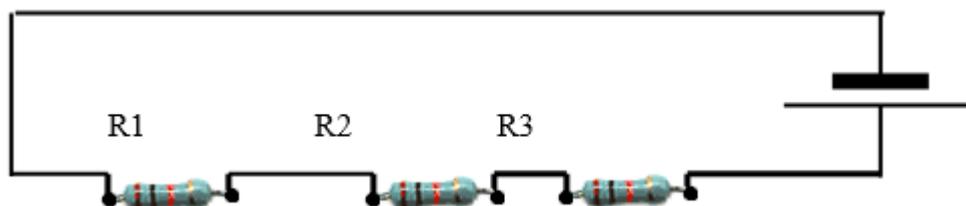
Al conectar en serie dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

- * Cuando **más** dispositivos conectemos, sean lámparas o motores, **menos** iluminan las primeras o giran los segundos.
- * Si uno de los dispositivos deja de funcionar, bien porque está mal conectado, bien porque se haya estropeado, todos los demás dejan también de funcionar, pues el efecto que se produce es el mismo que si interrumpimos el circuito en cualquier punto.

¿Cómo se suman las resistencias en un circuito serie y qué sucede en el circuito eléctrico?

Las resistencias en un circuito eléctrico **SERIE**, se suman de la siguiente forma.

Si tenemos este circuito debemos seguir los siguientes pasos:



- Analizar el valor de cada resistencia.
- Analizar la resistencia total.

Ejemplo:

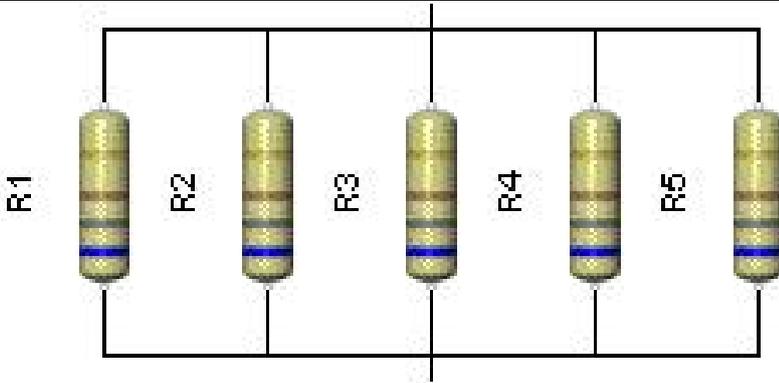
$$R1=100\Omega ; R2= 200\Omega ; R3 50\Omega.$$

$$R1+R2+R3 = 100+200+50= 350\Omega$$

CIRCUITO PARALELO

Otra forma de conectar resistencias;

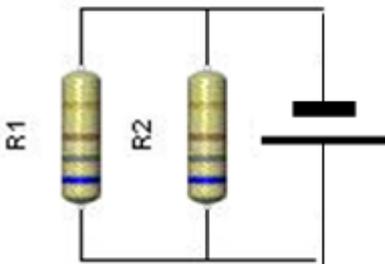
Los operadores en **paralelo** se conectan en distintos cables dentro del mismo circuito eléctrico



Cuando realizamos conexiones en **paralelo** dentro de un circuito eléctrico hemos de tener en cuenta los siguientes efectos:

- * Los operadores que conectemos funcionan poco más o menos igual, independientemente del número de ellos que instalemos.
- ✚ Si uno o varios operadores se estropean, los demás pueden seguir funcionando.

Como se suman las resistencias en paralelo:



- a) Determinar un número para cada resistencia del circuito.
- B) Determinar el valor de cada resistencia, según código de colores.
- c) Utilizar la siguiente fórmula:

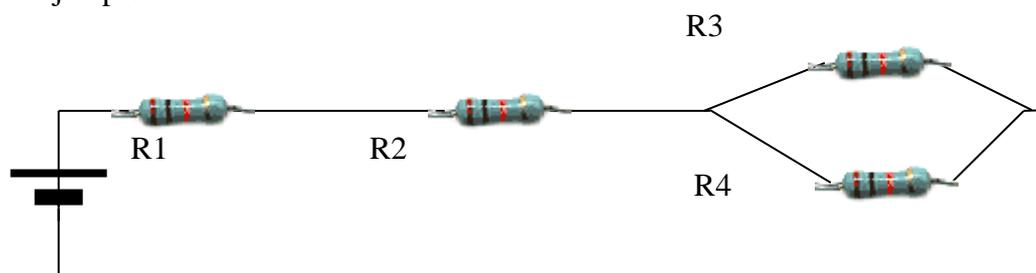
$$\frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \underline{\underline{R \text{ total}}}$$

CIRCUITO MIXTOS

Cuando disponemos de tres o más elementos u operadores eléctricos de consumo (receptores), podemos conectarlos de diversas formas, a saber: en serie o paralelo, según hemos visto anteriormente o bien en forma mixta, que quiere decir que el circuito presenta ambas configuraciones a la vez.

Montajes en serie, paralelo y mixtos son los tres tipos de montaje que se pueden presentar; estos términos los repetiremos con frecuencia al hablar de montajes e instalaciones.

Ejemplo:



- Determinar el valor de cada resistencia utilizando el código de colores.
- Determinar la R paralelo de r3 y r4.
- Determinar la R total como en un circuito serie.

Ejemplo:

$$R1 = 47\Omega$$

$$R2 = 100\Omega$$

$$R3 = 100\Omega$$

$$R4 = 100\Omega$$

La resistencia en paralelo R3 y R4 se obtiene:

$$\frac{R3 \times R4}{R3 + R4} = \frac{100\Omega \times 100\Omega}{100\Omega + 100\Omega} = 50\Omega$$

Ahora resolvemos el circuito como serie

$$R1 + R2 + R_{//3y4} =$$

$$47\Omega + 100\Omega + 50\Omega = 197\Omega$$

Actividad N° 4: Con la misma configuración de circuito determina la R.Total

$$R1 = 2200\Omega$$

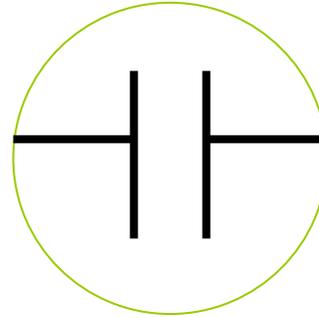
$$R2 = 470\Omega$$

$$R3 = 1200\Omega$$

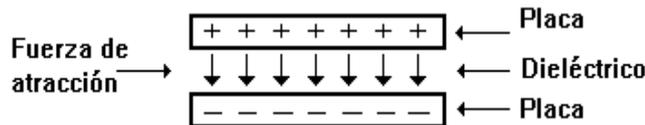
$$R4 = 47000\Omega$$

CAPACITOR O CONDENSADOR

Un capacitor está compuesto de dos placas metálicas separadas por un dieléctrico. Su función es almacenar cargas eléctricas. El material aislante que separa las placas se llama dieléctrico y generalmente se usa aire, vidrio, mica, etc. Si dos placas cargadas eléctricamente están separadas por un material dieléctrico, lo único que va a existir entre dichas placas es la influencia de atracción a través de dicho dieléctrico.



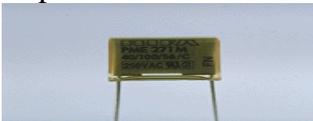
Este es su símbolo



La unidad de medida es el **Faradio [F]**. Pero sus unidades más utilizadas son: microfaradio, nanofaradio y picofaradio. Su letra representativa es **C**. Y se la denomina capacidad. Para designar su valor se utiliza un código de colores como en el caso de los resistores, algunos capacitores traen su valor impreso en la cubierta.

Capacitor de papel

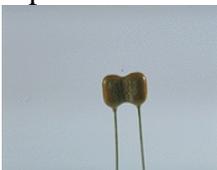
Se construyen arrollando láminas metálicas (las placas), que generalmente son de aluminio o estaño, entre dos hojas de papel impregnado con aceite mineral. Son condensadores o capacitores que no tienen polaridad, es decir, se conectan sin tener en cuenta su polaridad



Capacitor de mica

En este tipo de condensadores se interponen sucesivamente hojas de mica entre láminas metálicas formando un conjunto.

Las láminas metálicas pares se unen entre sí, las impares también, por medio chapas que se sueldan a terminales de cobre. Al conjunto se lo recubre, para protegerlo de la intemperie, con una cera especial.



Capacitor cerámico

Estos se construyen sobre una base cerámica de forma tubular, cuyas superficies interior y exterior se han metalizado soldándose los terminales: a continuación se protegen con una pintura u otro tubo cerámico.

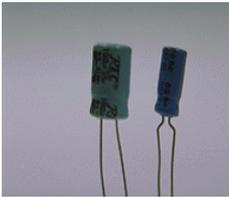


Capacitor electrolítico

Este tipo de capacitores son de elevada capacidad; tienen polaridad y presentan marcados sus terminales, así como la tensión de trabajo, que no se puede sobrepasar, ya que se corre el peligro de que el condensador explote.

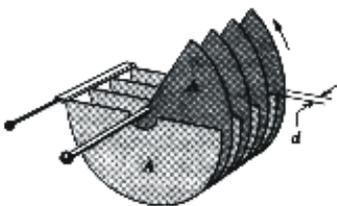
Las partes de las que consta un condensador electrolítico son las siguientes:

- Una hoja de aluminio a la que se ha aplicado una capa de óxido.
- Una hoja de papel impregnada de un ácido o composición electrolítica.
- Conexión de los terminales. Estos elementos se protegen con un envase, que puede ser metálico y se encuentra cerrado herméticamente para que no se evapore el ácido.



Condensadores o capacitores variables:

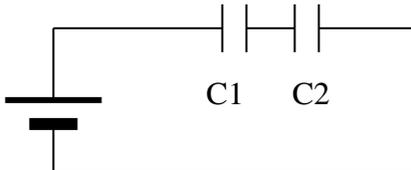
Constan de dos o más armaduras (placas) metálicas; unas son fijas y otras móviles, porque se desplazan con respecto a las anteriores. Esto hace que varíe la superficie de las mismas. El dieléctrico (aislante) que se utiliza generalmente en su fabricación puede ser mica o aire.



Las formas de conexión son también en serie y en paralelo:

CONEXIÓ SERIE

Para la conexión en serie de los capacitores se debe tener en cuenta lo siguiente:

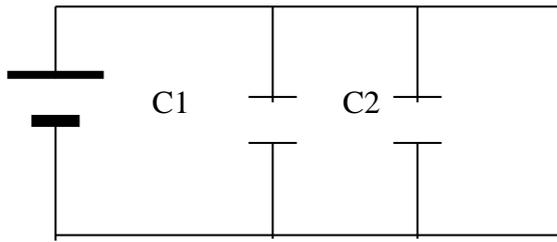


$$\text{Serie} = \frac{1}{\frac{1}{C1} + \frac{1}{C2}} = \frac{C1C2}{C1 + C2}$$

- Se debe numerar cada capacitor.
- Identificar su valor.

CONEXIÓ PARALELO

Para la conexión paralelo se debe tener en cuenta lo siguiente:



$$\text{Paralelo} = C1 + C2$$

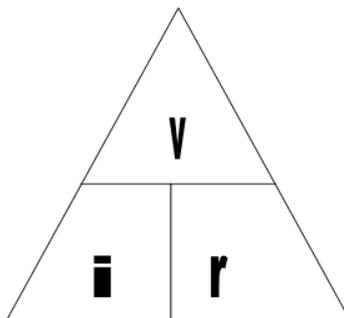
- Se debe numerar cada capacitor.
- Identificar su valor.

EJECICIOS:

- Calcular C_{Total} para un circuito serie con 4 capacitores con los valores 10 uf, 25 uf, 15 uf y 50 uf. Dibujar los circuitos previamente.
- Calcular C_{Total} para un circuito paralelo con los mismos 4 valores del ejercicio anterior. Dibujar los circuitos previamente.
- Calcular C_{Total} para un circuito mixto con C1 y C2 en serie, C3 y C4 en serie y ambos resultados en paralelo. Dibujar los circuitos previamente.

LEY DE OHM

La ley de ohm establece que la **corriente** que circula por un circuito es directamente proporcional a la **tensión** aplicada al mismo e inversamente proporcional a la **resistencia** que el mismo ofrece.



La tensión de un circuito eléctrico se mide en VOLT.

La corriente que atraviesa el resistor se mide en AMPERE.

La oposición al paso de la corriente o la caída de tensión de algún sector del circuito se mide en como una RESISTENCIA.

Como vimos en clases anteriores, cuando hablamos de intensidad, nos estamos refiriendo a la corriente o amperaje que circula por el circuito, esta definida como:

La intensidad de corriente eléctrica de carga que circula por segundo a través de una sección del conductor.
La unidad de intensidad de corriente eléctrica es el AMPERE

La ley de ohm nos permite determinar uno de los valores de la formula si tenemos los datos de otros valores por ejemplo;

$$V=I \times R, \quad 4,5V=1,5A \times 3\Omega \quad \text{O} \quad I=\frac{V}{R}, \quad \frac{4,5V}{3\Omega} = 1,5 A$$

$$R=\frac{V}{I}, \quad 3\Omega=\frac{4,5V}{1,5 A}$$

Actividad N° 5:

- A) ¿Cual es la resistencia que ofrece un motor eléctrico, si conectado a una fuente de alimentación, consume 0.05 A cuando su tensión es 6 V?
- B) ¿Si tengo un equipo con tensión de 6 V y una resistencia de 150 Ω , cual es la intensidad que recorre el circuito?
- C) ¿Si la intensidad del circuito es de 0,02 A y la Resistencia de 300 Ω , cual es la tensión aplicada al circuito?
- D) ¿Si la resistencia del calefactor es de 55 Ω y la tensión de 6 V, cuál será la intensidad?

Actividad N° 6: Completar el siguiente cuadro:

Resistencia (Ω)	Volt (V)	Ampere(A)
240	12	
	12	2
40		4
12	220	
12		10
220	220	
	6	3
8		6
4	18	

POTENCIA

Para determina la potencia de un circuito se utiliza la siguiente fórmula:

$$P=V \times I; \quad I^2 \times R; \quad \frac{V^2}{R}$$

La unidad de medición de potencia es el **WATT**, su letra significativa **W**, y el múltiplo más utilizado es el **KILO WATT** y se lo utiliza para facturar la energía provista por las empresas de distribución eléctrica.

Actividad N° 7: Investigación:

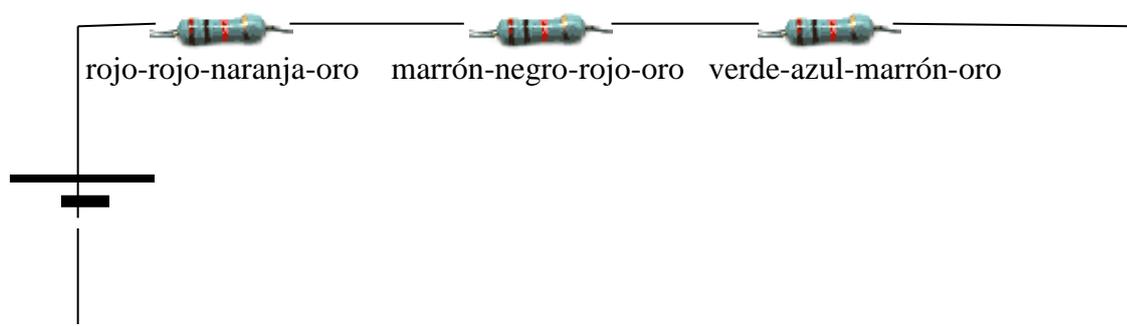
Busca en la boleta de energía eléctrica de tu casa y hace el cálculo de cuanta energía consume tu familia en el año.

¿Habla con tus papas y escribí en tu cuaderno que medidas tomarían en tu casa, para ahorrar energía eléctrica?

Actividad N° 8:

Con la siguiente configuración de circuito debes:

- Indicar que tipo de circuito es.
- Numerar cada una de las resistencias.
- Determinar el valor de cada una por código de colores y su tolerancia.
- Obtener el valor de Resistencia Total.
- Explica con tus palabras que sucede si en el circuito se retira o deja de funcionar una resistencia ¿Qué sucede?. ¿Sigue funcionando?



Actividad N° 9:

Con el mismo tipo de circuito y las siguientes resistencias resolver el valor por código, la tolerancia y la resistencia total:

- gris-rojo-rojo-oro- azul-gris-negro-oro azul-gris-marrón-oro
- marrón-azul-negro-oro marrón-marrón-marrón-oro blanco-marrón-marrón-oro
- azul-rojo-rojo-oro marrón-naranja-rojo-oro rojo-violeta-marrón-oro.

Actividad N° 10:

Analiza las siguientes resistencias e indica los colores que corresponde según código.

Realiza el pasaje de unidades a ohm.

- 3K6Ω 10%
- 560KΩ 5%
- 28MΩ 10%
- 12KΩ 5%



INSTITUTO JUAN XXIII

Sistemas Tecnológicos 1° Año

UNIONES Y CONEXIONES

Empalmes de conductores:

Desde la acometida general de la vivienda hasta el aparato electrodoméstico encontramos un número elevado de empalmes, derivaciones, aislamientos y contactos.

Los empalmes se utilizan para unir conductores entre sí y realizar circuitos. Los empalmes bien realizados nos dan la seguridad de una correcta unión eléctrica y mecánica. Se llama empalme a la unión de dos conductores para hacer uno solo. Se llama derivación o nodo a la unión que se debe hacer cuando se necesita sacar un conductor de otro principal para una línea secundaria. Se llama conexión o contacto eléctrico a la terminación del conductor en el borne o terminal del circuito o artefacto que debe vincular eléctricamente.

Una de las causas de averías en los circuitos eléctricos es la realización de un mal empalme o una mala derivación. Esto puede dar origen a un calentamiento y, en consecuencia, a un trabajo defectuoso de la instalación, acompañado de los inconvenientes que de esto se deriva, como podría ser la posibilidad de formarse cortocircuitos, incendios, etc.

Estas operaciones que con tanta frecuencia se ejecutan en toda instalación, deben realizarse con el máximo cuidado y atención, ya que un mal contacto puede dar lugar a un incendio o, como mínimo, a un calentamiento de los conductores y conexiones que pueden dar lugar a su deterioro y a la quema de la zona próxima al foco de calor. Así pues no debe tomarse a la ligera las operaciones vinculadas a la unión y conexión de conductores.

Los empalmes y derivaciones de los conductores construidos sin usar accesorios se permiten para conductores de hasta 2,5 mm² de sección. Las derivaciones y empalmes de conductores de secciones mayores de 2,5 mm², deben efectuarse mediante borneras, manguitos de idéntica o soldar u otro tipo de conexiones que aseguren una conductibilidad eléctrica por lo menos igual a la del conductor original.

En caso de utilizarse soldadura debe ser de bajo punto de fusión con decapante de residuo no ácido. El estañado o soldadura del empalme permite lograr una unión más compacta y sólida, con menor resistencia eléctrica que si no se practicase dicha técnica.

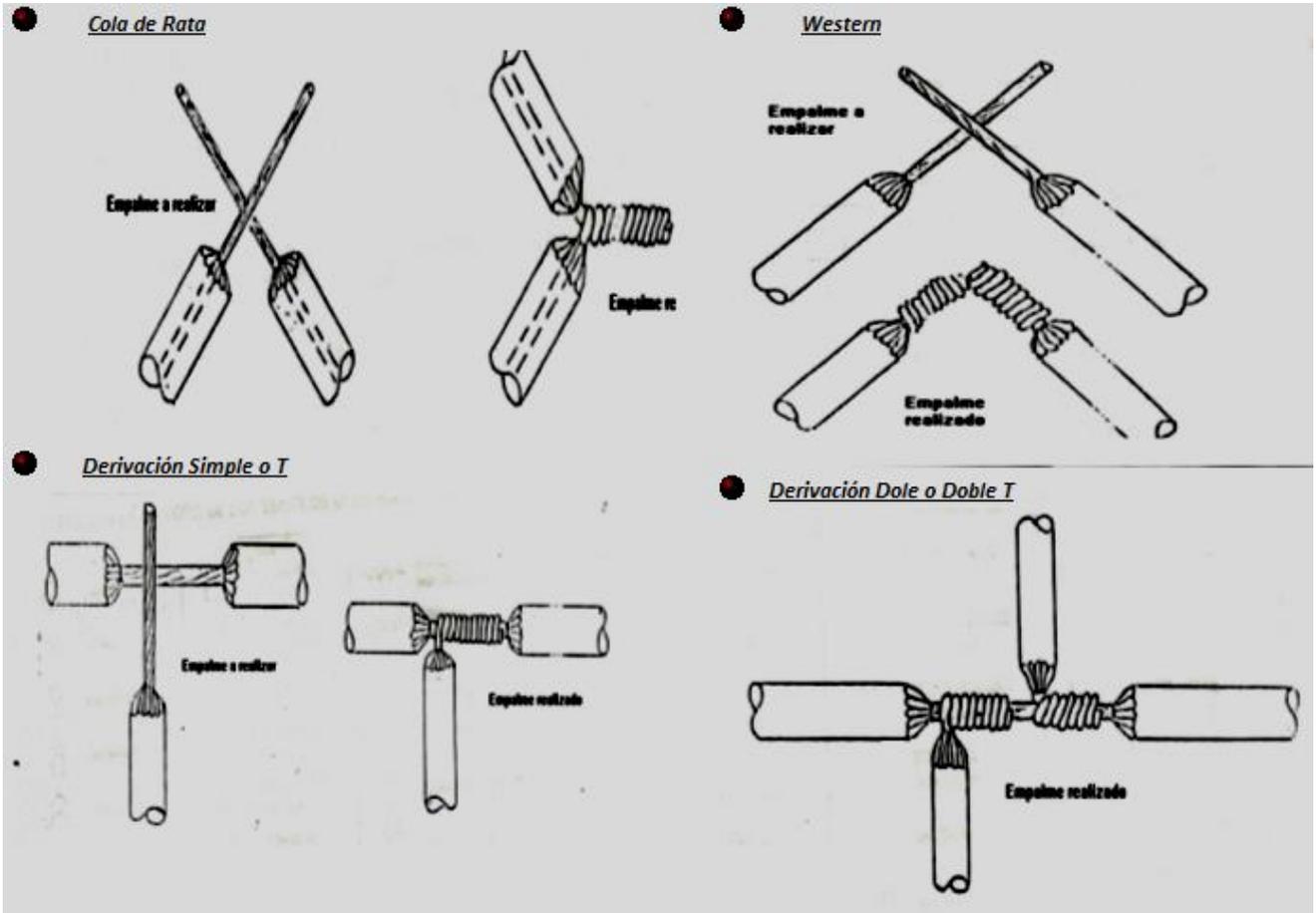
Para realizar empalmes entre conductores, primero se debe proceder a decapar (“pelar”) dichos cables, mediante el uso de una herramienta apropiada que puede ser el juego **pinza/alicate**, la **cuchilla de electricista** o alguna de las herramientas especialmente diseñadas para la operación llamadas “**pelacables**”, se debe tener especial cuidado de no cortar con la herramienta los filamentos conductores que se encuentran en el interior del cable.

Hay que tener presente que las derivaciones que se hagan de un circuito principal, deben tener la sección adecuada para la potencia del aparato que se va a instalar.

Hay que tener presente que la realización de una buena unión eléctrica (empalme, conexión, derivación, soldadura, etc.) siempre es una operación que debe ser realizada con todo cuidado y esmero, ya que es el remate del circuito que se esté armando

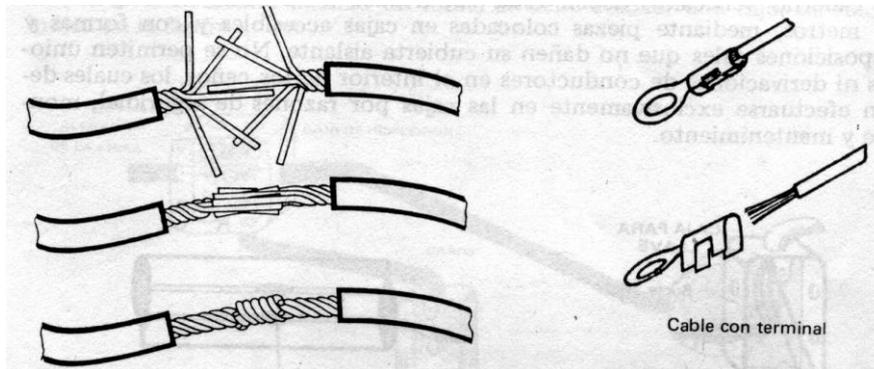
Los empalmes se pueden realizar por simple contacto entre los conductores a unir, colocando uno sobre otro, y luego proceder a aplicarles estaño, con lo que quedaría realizada la conexión.

Luego de pelar los conductores, existen varios tipos de empalmes que se pueden realizar:



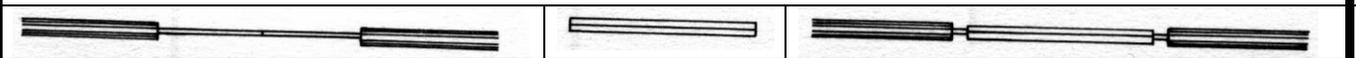
Los empalmes de cables pueden realizarse intercalando y retorciendo sus hebras como se ve en la figura:

EMPALME EN ESTRELLA Y CON TERMINAL



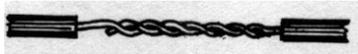
Para los empalmes pueden utilizarse elementos terminales que son pequeñas piezas casi siempre de cobre, que facilitan la unión del conductor a un tornillo para el ajuste, como se indica en la figura.

Cuando deben unirse conductores de igual sección entre sí suelen usarse los llamados **manguitos** que pueden ser a soldadura o a presión. Una vez introducido el manguito entre los dos conductores, se realiza la soldadura, por lo que el empalme se puede considerar como muy bueno.



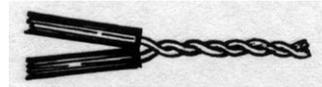
Cuando debe efectuarse un agrupamiento múltiple de cables de más de tres conductores, debe utilizarse bornera de conexión.

Empalme de dos conductores en serie



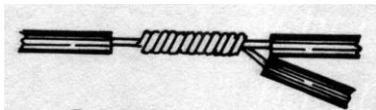
Empalme gusano

Empalme de dos conductores en paralelo



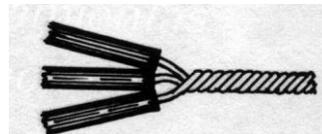
Empalme cola de rata

Empalme con derivación



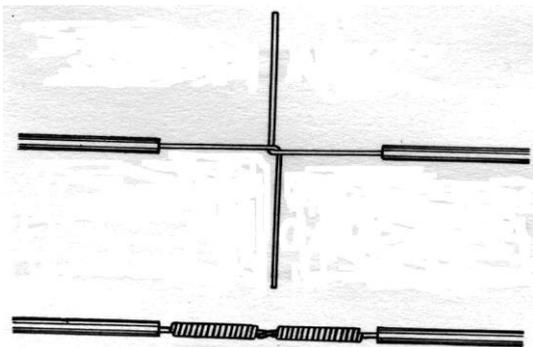
Unión en "T"

Empalme de tres conductores en paralelo

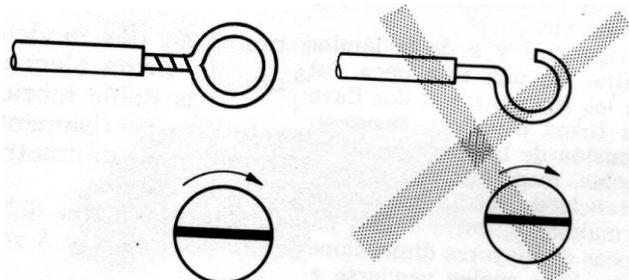


Tiple

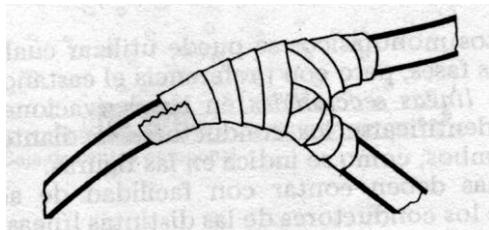
Unión western



Ojal para hacer una conexión a presión al terminal de un dispositivo. Usado generalmente para descargas a tierra de equipos (puestas a tierra).

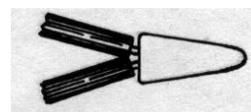
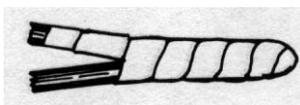
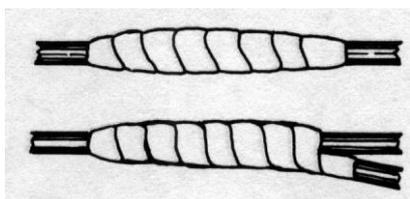


Las uniones, derivaciones y conexiones no deben someterse a solicitaciones mecánicas y deben cubrirse con un aislante eléctrico de características equivalente a la de los conductores, y efectuadas en forma prolija como se indica en la figura.



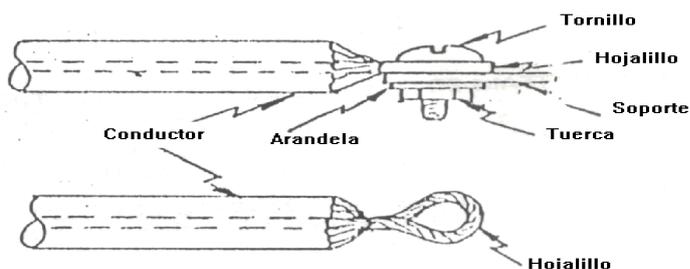
Cualquier artefacto o aparato no se puede instalar en cualquier instalación. ATENCIÓN a esta circunstancia ya que puede darse el caso de que la línea principal no tenga sección suficiente para alimentar al nuevo artefacto instalado. En este caso hay dos posibilidades, a saber: reforzar la línea principal o tirar nueva línea.

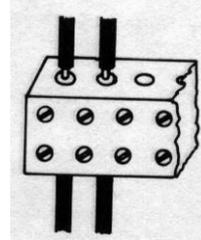
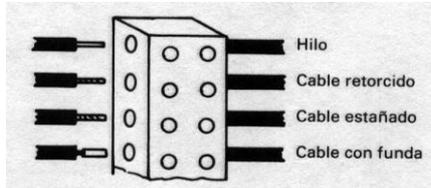
Antes de aislar un empalme comprobar que el contacto entre los hilos está bien realizado y apretado, sin holguras (buen contacto). Después, cubrir bien con cinta aislante, asegurándose de que todo el conductor desnudo quede bien cubierto. Atención al aislamiento de empalmes y derivaciones realizados en cable con hilos finos (flexibles y extraflexibles). Pueden atravesar el aislamiento y no quedar en consecuencia aislados.



Conexión de conductores en artefactos eléctricos

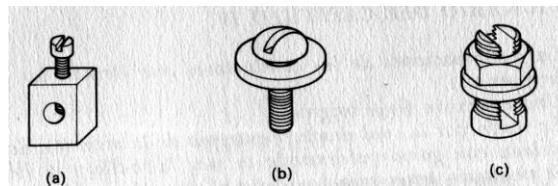
Hay diversas formas de fijar un conductor a un terminal de conexión o borne. Los terminales más comunes van del tipo columna hasta los cabezas de tornillo y tuerca. Algunas de las formas más comunes se representan a continuación. La preparación del extremo del conductor dependerá del tipo de Terminal al cual va a ser conectado. Para conectar los cables conductores a artefactos y elementos eléctricos (tomacorrientes, llaves, portalámparas, fichas) se procede a realizar un *ojalillo* en el extremo del conductor, como muestra la figura. El ojalillo quedará sujeto a la conexión por medio de la rosca (que lo presiona), la arandela y el tornillo. Las conexiones serán siempre de calidad, bien sea aplicando procedimientos de estañado y soldadura, o por alguno de los métodos de conexión a presión: terminal columna, tornillo prisionero, tornillo y tuerca, etc.





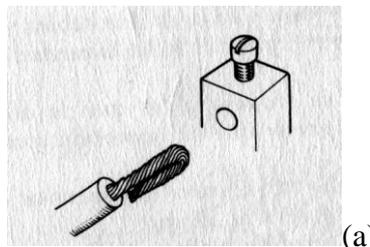
Regleta de conexión

Tipos de terminales: a) columna, b) cabeza de tornillo, c) tuerca.

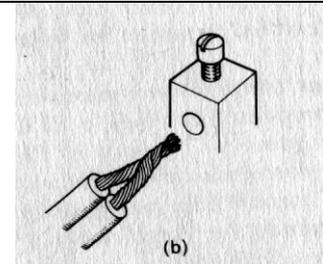


Al conectar un conductor a un terminal tipo columna, se debe decapar 5 mm el conductor para terminales de 10 Ampere. El tamaño de un terminal tipo columna depende de la corriente que circulará, y en consecuencia será la sección admisible en dicho terminal. Así un dispositivo de 10 A no admite una sección de conductor no mayor a $1,5 \text{ mm}^2$ puesto que es la máxima corriente admisible para esa sección. Si el conductor es de una sección menor, lo recomendable es doblar el extremo sobre si mismo para obtener una superficie de contacto más amplia.

INTRODUCCIÓN EN UN TERMINAL TIPO COLUMNA



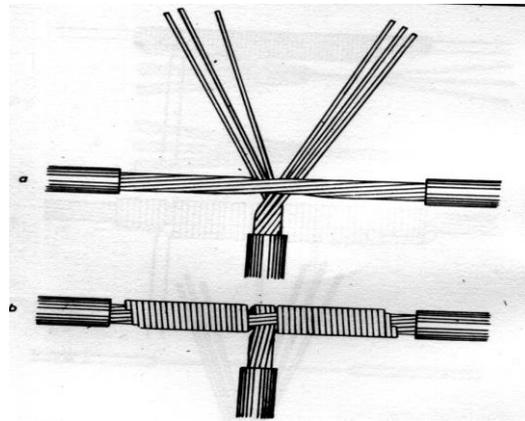
(a) un solo conductor



(b) dos conductores

Derivación de un cable a otro cable:

Para hacer esta unión se separan en dos grupos los hilos que componen el conductor a derivar, haciéndolos girar a continuación, un grupo en un sentido y el otro grupo en el sentido opuesto sobre el conductor principal. Puede usarse alguna de las dos técnicas que se ilustran.



Actividad: En horarios prefijados por Dirección y Jefatura de Taller el alumno concurrirá al mismo para realizar actividades de confección de empalmes, deberá traer los siguientes elementos:

5 mts de cable unipolar color celeste, marrón o verde/amarillo de 1,5 mm²

1 pinza de punta para electricidad.

1 alicate de corte oblicuo para electricidad.