

# Manual de instalaciones eléctricas domiciliarias de tipo visible



## Módulo 1

Capacitación técnica  
laboral: Electricidad

**«Manual de instalaciones eléctricas domiciliarias de tipo visible - Módulo 1»**

**© Ministerio de Educación**

**Programa de Alfabetización y Educación Básica de Adultos**

**PAEBA - PERÚ**

**Ministerio de Educación**

Programa PAEBA-PERÚ

Pabellón A 3er. piso - Telefax 226-0943

Van de Velde 160 - San Borja

Lima

**Primera edición**

Enero 2008

**Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú**

N° 2008-00871

**ISBN**

N° 978-9972-246-16-6

**Diseño y Diagramación:**

Proyectos & Servicios Editoriales - Telf. 564-5900

**Impresión:**

Tarea Asociación Gráfica Educativa

**Tiraje:** 1 000 ejemplares





# Manual de instalaciones eléctricas domiciliarias de tipo visible



## Módulo 1

Capacitación técnica  
laboral: Electricidad



Introducción	5
Capacidades a desarrollar	7
<b>Sesión 1:</b> Nociones y conceptos básicos de electricidad	9
<b>Sesión 2:</b> Normas de seguridad en las instalaciones eléctricas	12
<b>Sesión 3:</b> Herramientas básicas del electricista	15
<b>Sesión 4:</b> Conductores eléctricos	19
<b>Sesión 5:</b> Empalmes de conductores eléctricos	22
<b>Sesión 6:</b> Empalmes eléctricos de prolongación y derivación	25
<b>Sesión 7:</b> Accesorios eléctricos	30
<b>Sesión 8:</b> Lámparas incandescentes	36
<b>Sesión 9:</b> Esquemas eléctricos	39
<b>Sesión 10:</b> Circuitos de lámparas en serie	43
<b>Sesión 11:</b> Circuitos de lámparas en paralelo	46
<b>Sesión 12:</b> Circuitos de conmutación	50
<b>Sesión 13:</b> Otros circuitos de conmutación	54
<b>Sesión 14:</b> Lámparas fluorescentes	59
<b>Sesión 15:</b> Lámparas fluorescentes circulares	64
<b>Sesión 16:</b> Instalación de lámparas fluorescentes en conmutación	69
<b>Sesión 17:</b> Dispositivos de llamada	73
<b>Sesión 18:</b> Instalación de lámparas incandescentes controladas por interruptores en conmutación e interruptor simple	77
<b>Sesión 19:</b> Instalación eléctrica básica de una vivienda familiar	80
<b>Sesión 20:</b> Práctica de instalaciones con lámparas fluorescentes, incandescentes y de timbre	83



Este manual ha sido elaborado en el marco del proyecto PAEBA Perú y tiene como propósito reforzar el aprendizaje de los estudiantes que asisten a los Círculos de Aprendizaje y a las Aulas Móviles de capacitación laboral, en la especialidad de electricidad correspondiente al primer módulo de formación.

El manual recoge las experiencias pedagógicas que los profesores facilitadores han ido acumulando y validando desde su labor docente, con la perspectiva de ofrecer a sus estudiantes una primera herramienta de superación personal, al incluir en este material contenidos y procesos tecnológicos que responden a la exigencia del mercado laboral. Ellos permitirán desarrollar en nuestros estudiantes las capacidades y habilidades que requiere el mundo del trabajo.

El manual ha sido elaborado teniendo en cuenta la propuesta curricular del PAEBA. El módulo 1 “Instalaciones eléctricas domiciliarias de tipo visible” tiene una duración de 40 horas, divididas en 20 sesiones de 2 horas cada una. Cada sesión está estructurada de la siguiente forma: Nombre, propósito de la sesión, desarrollo del contenido, actividades de aplicación, evaluación y sugerencias metodológicas.

Las sugerencias metodológicas planteadas al final de cada sesión tienen como objetivo brindar al docente estrategias que complementen el proceso de enseñanza aprendizaje y sirvan como punto de partida para mejorar la atención educativa.





1. Diferencia las nociones y conceptos básicos de electricidad para aplicarlos en los trabajos que desarrolla.
2. Aplica normas de seguridad en las instalaciones eléctricas que realiza a fin de evitar accidentes.
3. Utiliza correctamente herramientas básicas del electricista.
4. Emplea adecuadamente los conductores eléctricos en una instalación.
5. Realiza empalmes de conductores eléctricos.
6. Identifica, selecciona y distingue los accesorios eléctricos adecuados para una instalación.
7. Conoce y distingue las características y aplicaciones de las lámparas incandescentes.
8. Representa e interpreta esquemas de instalaciones eléctricas.
9. Conoce el funcionamiento y aplicación de los circuitos de lámparas en serie.
10. Realiza instalaciones de circuitos de lámparas en paralelo.
11. Conoce y utiliza los circuitos de conmutación.
12. Conoce e instala lámparas fluorescentes rectos.
13. Conoce e instala lámparas fluorescentes circulares.
14. Instala lámparas fluorescentes en conmutación.
15. Instala dispositivos de llamada y respuesta para viviendas.
16. Instala lámparas incandescentes controladas por interruptores en conmutación e interruptor simple.
17. Interpreta esquemas y realiza instalaciones eléctricas.



# Nociones y conceptos básicos de electricidad

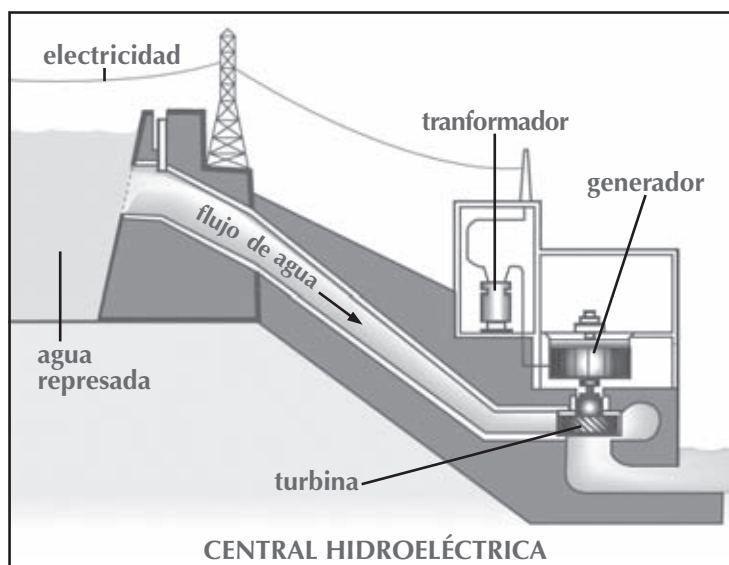
## Propósito:

Conocer los conceptos y fundamentos tecnológicos básicos de la electricidad para aplicarlo a en la práctica y/o trabajos a realizar.

La electricidad es una energía que se emplea para hacer funcionar artefactos, equipos y máquinas. Es producida, entre otros, en las centrales hidroeléctricas, aprovechando la fuerza de las corrientes de agua de los ríos que ponen en movimiento grandes generadores de electricidad.

Esta energía es distribuida por medio de conductores eléctricos (cables) a las diferentes regiones del país; de ahí que nuestra vivienda puede contar con energía eléctrica.

La energía eléctrica produce una fuerza llamada **voltaje**, un flujo de electrones llamado **corriente**. Ambos constituyen la electricidad.



## Las magnitudes eléctricas

Son básicamente tres: voltaje, intensidad y resistencia.

- ♦ **El Voltaje (V)**, tensión o fuerza electromotriz, es el impulso que mueve los electrones de un punto a otro para que circule la corriente eléctrica.

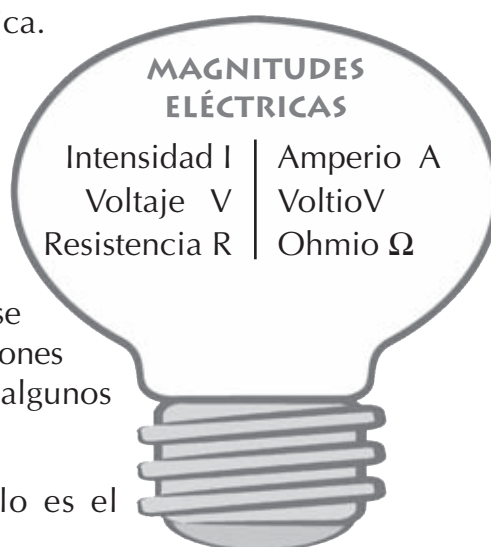
Su unidad de medida es el Voltio (V).

- ♦ **La Intensidad (I)** o corriente eléctrica es el flujo o movimiento de electrones a través de un conductor.

La unidad de medida es el Amperio (A).

- ♦ **La Resistencia (R)**, es la magnitud eléctrica que se caracteriza por ofrecer oposición al paso de los electrones por un conductor. Es la propiedad física natural de algunos materiales.

La resistencia se mide en Ohmios y su símbolo es el omega ( $\Omega$ ).



## Materiales eléctricos

En electricidad tenemos materiales conductores, aislantes y semiconductores.

- ♦ La electricidad se transporta a través de **conductores** eléctricos. Los materiales adecuados para conducir corriente eléctrica son los metales como el oro, la plata, el aluminio, el cobre, el agua e inclusive el cuerpo humano.
- ♦ Hay otros materiales que se consideran no conductores de corriente eléctrica, y son llamados **aislantes**, porque son altamente resistentes al paso de la corriente; entre ellos tenemos la madera seca, el jebe, plástico, cartón, papel y otros. La baquelita es un buen aislante, por eso lo emplean para fabricar los diferentes accesorios eléctricos.
- ♦ Los **semiconductores** son aquellos materiales que, bajo condiciones especiales, se pueden comportar como conductores y aislantes. El silicio y el germanio son empleados en la fabricación de dispositivos como los diodos, transistores y otros materiales empleados en la electrónica.

## La red eléctrica en el Perú

En nuestro país el sistema eléctrico es de 220 voltios. Puede ser monofásico o trifásico. La corriente **monofásica** se emplea generalmente en las viviendas. En este tipo de servicio la corriente eléctrica se distribuye a través de dos conductores que salen del medidor que coloca la empresa eléctrica en nuestras casas. La **trifásica** es empleada principalmente en las zonas industriales o fábricas donde se requiere el funcionamiento de máquinas o motores de gran tamaño. En este tipo de corriente se emplean tres conductores para distribuir la electricidad.



## ACTIVIDADES

1. ¿Qué tipo de corriente eléctrica hay en la zona donde vives? Descríbelo.

.....

.....

.....

.....

2. Identifica y escribe los materiales conductores, semiconductores y aislantes que hayas manipulado en alguna oportunidad.

.....

.....

.....

.....

3. Encuentra y encierra en el pupieléctrico los términos y conceptos de la electricidad.

V	C	D	G	H	N	A	F	T	Y	U	I	L	Ñ	L	A	V	B	N	E
D	O	O	R	D	E	P	B	T	T	O	C	I	S	A	F	O	N	O	M
H	R	L	U	I	A	S	C	S	G	C	N	K	L	Ñ	C	B	M	R	P
K	R	O	T	O	A	S	A	S	N	O	T	R	T	G	D	C	Z	C	B
O	I	N	U	A	Y	N	B	S	E	N	O	R	T	C	E	L	E	S	X
E	E	R	T	Y	J	U	L	S	A	D	J	U	I	O	L	J	C	X	V
S	N	E	R	T	Y	E	E	S	A	U	B	C	E	U	Q	I	R	N	E
T	T	A	U	P	O	C	N	A	R	C	I	U	I	A	A	O	R	T	I
R	E	S	L	A	R	O	M	A	S	T	T	R	T	Y	T	S	A	A	U
I	F	T	Y	I	O	A	D	S	F	O	D	G	H	C	V	B	N	M	R
F	S	Q	W	A	S	A	D	F	H	R	K	L	U	Z	B	N	M	O	L
A	S	O	I	M	H	O	O	U	I	D	S	D	S	F	G	J	B	A	V
S	G	U	I	P	O	Z	E	D	N	A	N	R	E	H	P	A	S	D	G
I	L	V	C	E	R	A	S	L	O	O	S	A	I	G	R	E	N	E	C
C	Ñ	V	B	R	N	M	M	E	C	A	H	J	K	Ñ	L	Ñ	Q	T	Y
O	V	Z	E	I	R	T	Y	I	U	H	K	N	M	A	D	G	J	L	C
E	H	A	G	O	H	K	M	A	Q	W	C	E	T	N	A	L	S	I	A
R	H	I	D	R	O	E	L	E	C	T	R	I	C	A	H	J	J	M	E
N	W	R	A	G	S	X	S	E	U	I	O	O	P	V	X	B	D	V	V
A	D	A	D	I	C	I	R	T	C	E	L	E	A	S	D	G	H	K	L

1. Monofásico
2. Trifásico
3. Corriente
4. Voltaje
5. Amperio
6. Ohmio
7. Electricidad
8. Semiconductor
9. Conductor
10. Electrones
11. Cable
12. Energía
13. Aislante
14. Hidroeléctrica.

#### Sugerencias metodológicas:

- Recoge testimonios de los estudiantes sobre el tema.
- Plantea situaciones y ejemplos para explicar los conceptos.
- Haz que desarrollen las actividades en forma individual y luego compartan sus respuestas.



# Normas de seguridad en las instalaciones eléctricas

**Propósito:**

Identificar y adoptar medidas de seguridad apropiadas para evitar accidentes al trabajar con electricidad.

Las normas de seguridad son el conjunto de disposiciones que determinan la forma correcta de realizar alguna actividad y así evitar accidentes o lesiones.

En nuestro caso, el trabajar con la corriente eléctrica sin conocer las normas básicas de seguridad puede tener graves consecuencias personales.

Algunas recomendaciones:

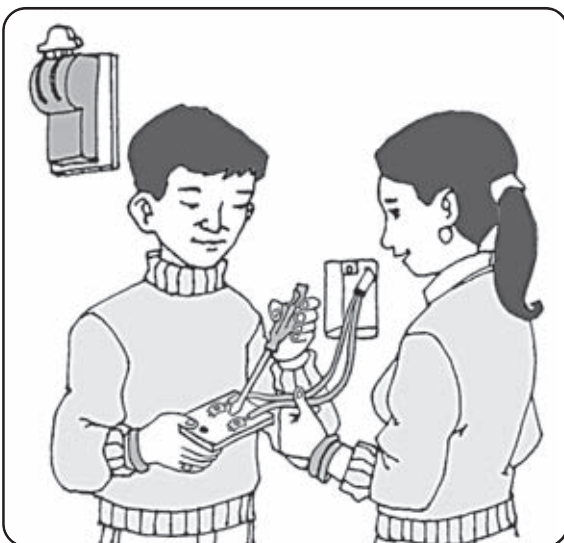
1. Emplea herramientas y/o equipos de trabajo que tengan mangos aislantes (jebe o plástico) y verifica que estén en buen estado.
2. Desconecta la corriente eléctrica de la zona a trabajar antes de iniciar una reparación, mantenimiento o manipulación del sistema eléctrico.
3. No realices trabajos de electricidad con las manos húmedas, ni en zonas mojadas; tampoco lleves puesto anillos, pulseras o relojes de metal.
4. No realices la reparación de un artefacto eléctrico que esté conectado al tomacorriente.
5. Realiza inspecciones periódicas del sistema eléctrico, de los artefactos y equipos de la vivienda antes de utilizarlos.
6. Baja la palanca de la llave eléctrica general de la vivienda ante una emergencia con la corriente eléctrica.
7. Usa prendas de protección: guantes, lentes, casco, etc.
8. Emplea materiales y accesorios eléctricos en buen estado y de buena calidad para evitar que se averíen con facilidad o produzcan cortocircuitos.
9. Nunca reemplaces los fusibles de las llaves de cuchilla por cables eléctricos.
10. Cubre con cinta aislante los empalmes eléctricos de la instalación.
11. Evita que los conductores eléctricos de tu vivienda estén a la intemperie, porque pueden dañar el aislamiento y ocasionar accidentes.

## En caso de electrocución

1. Como primera medida, baja la palanca de la llave eléctrica general.
2. Aparta a la persona afectada del contacto, pero sin tocarla. Tira de su ropa o retírala por medio de algún elemento no metálico.
3. Fricciona su cuerpo para activar la circulación y solicita ayuda médica si el caso fuera grave.



## ACTIVIDADES



¿Qué errores están cometiendo las personas de la imagen?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

¿Qué normas de seguridad recomendarías en esta situación?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Resuelve en forma individual y marca la alternativa correcta:
- 1. Si empleas herramientas para realizar trabajos con la corriente eléctrica, debes verificar que:
  - a) Sean nuevas y estén limpias.
  - b) Se vean bien y estén bonitas.
  - c) El mango sea de plástico o de jebe.
- 2. Si tienes que realizar la reparación o mantenimiento de un fluorescente instalado en el techo se debe emplear:
  - a) Una buena escalera de metal y herramientas de electricista.
  - b) Una mesa de metal en buen estado y herramientas.
  - c) Una escalera o mesa de madera y herramientas de electricista.
  - d) Un cilindro de metal y herramientas de cualquier tipo.
- 3. ¿Cuál es el primer paso para reparar un artefacto?
  - a) Colocarlo en una mesa y desarmarlo.
  - b) Desconectar el enchufe del tomacorriente.
  - c) Observar los cables eléctricos de la casa.
  - d) Desconectar la llave general.
- 4. Relaciona con una flecha según corresponda:
  - Ser humano
  - Madera
  - Metal
  - Cartón
  - Agua
  - Oro
  - a) Conductor
  - b) Aislante

### Sugerencias metodológicas:

- Recoge testimonios de los participantes sobre el tema.
- Puedes formar parejas o grupos para desarrollar las actividades y luego dialogar en torno a las opiniones.
- Promueve la participación. Realiza preguntas relacionadas con el tema y refuerza los conceptos.

# Herramientas básicas del electricista

## Propósito:

Reconocer las características y función de las herramientas básicas que emplea el electricista para realizar su trabajo.

Las herramientas son instrumentos, por lo general, de hierro o acero y son empleadas en la realización de trabajos.

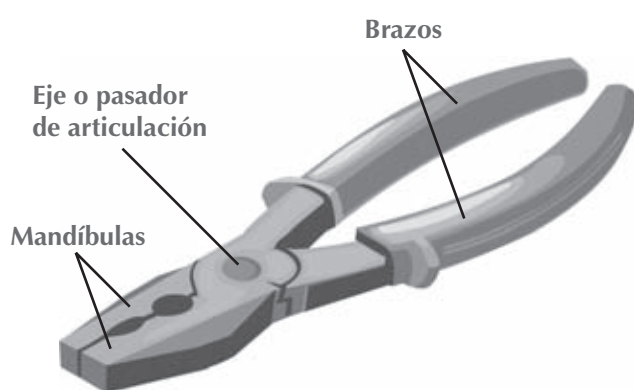
Las herramientas del electricista deben tener unos mangos o brazos bien aislados para soportar 600 voltios, y en tamaños adecuados que permitan hacer las operaciones principales: instalar, reparar y dar mantenimiento a una instalación eléctrica.

Para realizar una instalación de tipo visible las principales herramientas a utilizar son: alicates, destornilladores y wincha métrica.

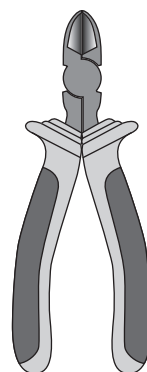
1. **Alicates:** permiten hacer tres operaciones fundamentales: presionar, cortar y doblar. Se caracterizan por tener dos quijadas o mandíbulas que se abren o cierran, un eje o pasador de articulación, y dos brazos cubiertos de material aislante.

El electricista debe contar con tres alicates: universal, de corte y de punta.

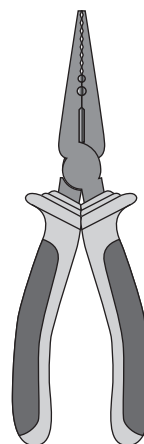
- ♦ El **alicate universal** empleado para sujetar, presionar y cortar los conductores y cables eléctricos.
- ♦ El **alicate de corte** sirve principalmente para cortar y pelar los cables y conductores eléctricos. No se deben emplear para cortar alambres de acero porque se maltrata el filo de sus mandíbulas.
- ♦ El **alicate de punta**, por su extremo agudo y fino, facilita el trabajo en zonas reducidas. Sirve para sujetar tornillos pequeños y complementar el trabajo con el alicate universal. También puede ser usado para doblar, presionar, sujetar y cortar cables. Posee una ranura que permite pelar cables con mayor facilidad.



Alicate universal



Alicate de corte

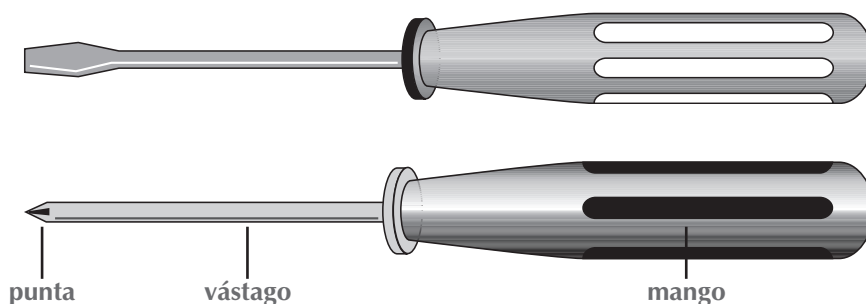


Alicate de punta

2. **Destornilladores:** Sirven para ajustar o aflojar los tornillos o estovoles de los artefactos, equipos o accesorios eléctricos.

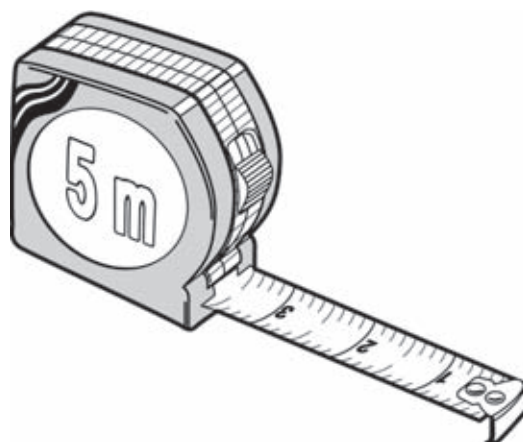
El electricista debe tener dos tipos de destornilladores: plano y de estrella. El primero permite trabajar con tornillos de cabeza con ranura plana, mientras que el segundo es empleado para tornillos de cabeza con ranura en forma de cruz, al que comúnmente se le denomina de estrella.

Un destornillador tiene tres partes: Mango de plástico, vástago y punta. Sus dimensiones recomendables son de 10 a 17,5 centímetros (4 a 7 pulgadas).



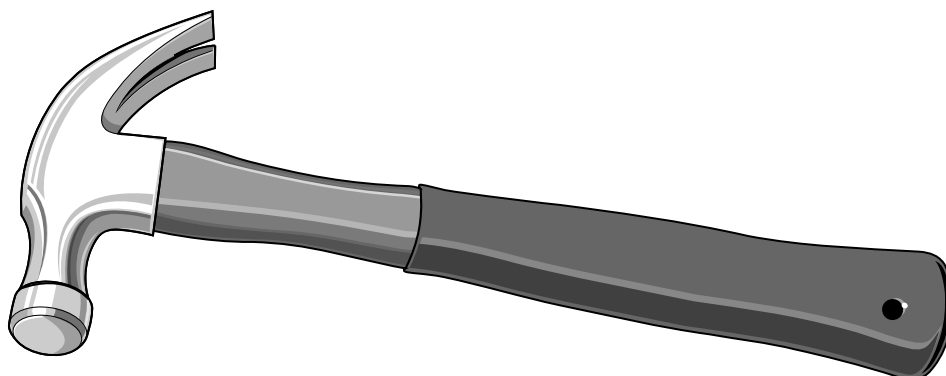
3. **Wincha métrica:** Está formada por una lámina fina de acero graduada en metros, centímetros y milímetros, así como también en pulgadas; un soporte o cubierta de plástico o metal que permite enrollar y desenrollar la lámina graduada.

Las winchas pueden ser de 3 y 5 metros para uso común, y también de mayor longitud para mediciones más grandes.

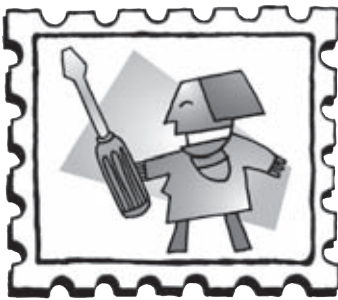


4. **Martillo:** Consta de una cabeza de acero con dos uñas, muy empleadas para sacar los clavos y un mango de madera.

El martillo es indispensable para colocar en las paredes o techos los tarugos, que permitirán prefijar un tornillo y asegurar los interruptores, tomacorrientes, llaves de cuchilla, portalámparas y grapas de los cables eléctricos de tipo visible. Su uso es complementario al trabajo eléctrico.

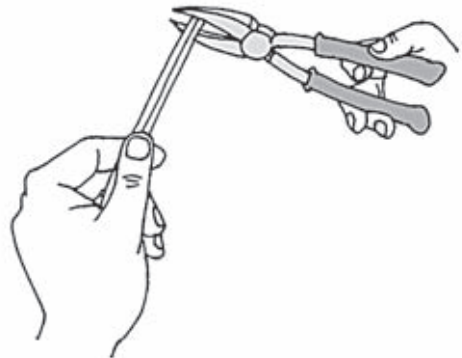




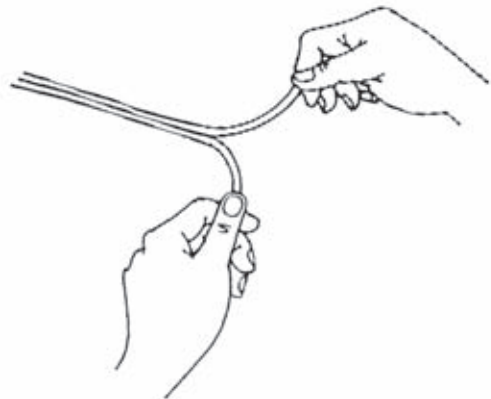
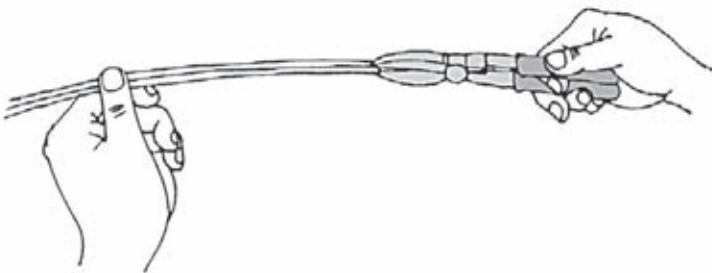


## ACTIVIDADES

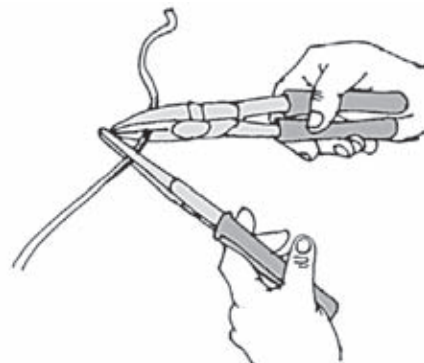
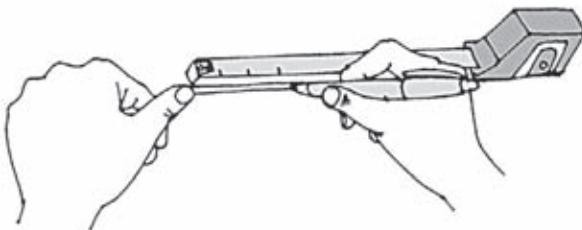
1. Mide, marca y corta con precisión 10 pedazos de 7 cm de cable mellizo. Emplea wincha para medir y el alicate de corte.



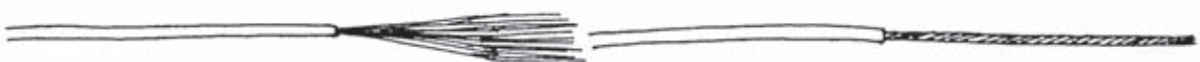
2. Utilizando el alicate de corte y punta separa por la mitad 5 de los cables mellizos cortados.



3. Mide y pela 3 cm de los cables mellizos cortados. Emplea wincha, alicate universal y de punta.



4. Trenza con los dedos los hilos de los cables pelados hasta lograr que tengan buena consistencia.





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

■ Relaciona con una flecha según corresponda:

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 1. La herramienta que permite sujetar, presionar y cortar.   | a) Wincha.               |
| 2. Es muy empleado para fijar los tornillos y asegurar los terminales de los accesorios                      | b) Alicates de punta.    |
| 3. El electricista lo utiliza para trabajar en zonas reducidas y en la colocación de tornillos muy pequeños. | c) Alicates universales. |
| 4. Se emplea para colocar los interruptores y tomacorrientes a una altura adecuada.                          | d) Alicates de corte.    |
| 5. Herramienta que consta de una cabeza de acero, uñas y un mango de madera.                                 | e) Martillo.             |
|  | f) Destornilladores.     |

### Trabajo de investigación.

■ Averigua en la ferretería de la localidad el costo de las herramientas básicas del electricista y completa la siguiente tabla.

Herramienta	Marca	Dimensiones	Costo
Martillo			

■ Comparte con tus compañeros los precios y características de las herramientas y reflexionen en torno a ello.

#### Sugerencias metodológicas:

- Forma grupos y plantea preguntas para recoger saberes previos sobre el tema.
- Proporciona a cada grupo las herramientas de electricidad para que las manipulen y deduzcan sus funciones y el cuidado que requieren.
- Ejemplifica cada una de las funciones y usos de las herramientas.

# Conductores eléctricos

## Propósito:

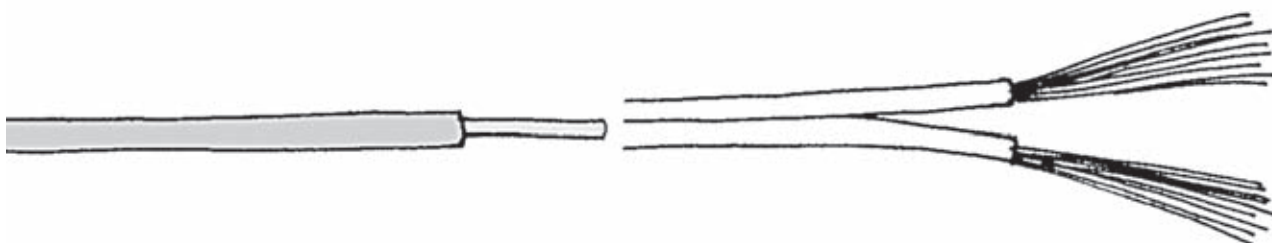
Identificar los tipos y características de los conductores que se emplean en las instalaciones eléctricas de una vivienda.

Un conductor es un material a través del cual los electrones fluyen fácilmente y permite el paso de la corriente eléctrica.

El cobre, por ser un material de bajo costo comparado con el oro y la plata, muy dúctil y fácil de maniobrar, es el más empleado en la fabricación de diferentes tipos de conductores y cables eléctricos.

Los conductores eléctricos están cubiertos por una capa aislante de polivinilo y se clasifican según sus características y funciones. Los más empleados en la instalación de una vivienda son el alambre sólido o rígido y los cables flexibles (mellizo).

Se denomina alambre a todo conductor eléctrico que consta de un solo hilo, mientras que el cable tiene varios hilos.



alambre rígido o sólido

cable mellizo

El alambre rígido consta de un solo hilo de cobre, es más fuerte y de mayor consistencia que el cable mellizo, y está cubierto por una capa aislante de polivinilo; en este tipo de conductor la capa aislante puede tener colores diferentes: rojo, azul, amarillo, blanco, negro, etc.

El cable mellizo tiene la particularidad de tener dos conductores compuestos por varios hilos finos de cobre. Cada conductor tiene su propio aislamiento. Están unidos entre sí por el material aislante, pero sin tener contacto entre los dos. Por esto la denominación de mellizo. Generalmente el aislante es de color blanco.

Los alambres sólidos o rígidos se emplean principalmente en instalaciones de tipo empotrado en una vivienda; mientras que los cables mellizos, se emplean en instalaciones provisionales y de manera visible. Ambos son buenos conductores de electricidad.

## Patrón Americano A.W.G.

Este patrón conocido como A.W.G. (American Wire Gauge - Calibre de Alambre Estándar Americano) se utiliza para determinar: la cantidad de corriente que puede conducir un cable eléctrico, el tamaño de la sección del conductor, el diámetro e inclusive el peso en kilogramos por cada kilómetro de cable. Estos datos son de mucha utilidad cuando se requiere seleccionar un cable adecuado para el tipo de instalación que se va a realizar.

El cable de mayor calibre es más delgado y, por lo tanto, conduce menos cantidad de corriente. El número de calibre viene impreso en la parte exterior de la capa aislante de todo cable y conductor eléctrico.

En esta tabla puedes apreciar los diferentes calibres comerciales, el diámetro, y la cantidad de corriente que puede conducir.

Calibre	Diámetro (mm)	Corriente (Amperios)
20	0,093	5
18	1,024	7,5
16	1,291	10
14	1,628	20
12	2,053	25
10	2,588	40
8	3,264	55



## ACTIVIDADES

1. Observa los conductores eléctricos que te han proporcionado y ordénalos según el grosor. Anota el color y el calibre respectivo.
2. Observa los cables mellizos y los alambres rígidos que te proporcionan y realiza una tabla comparativa.

Características	Cable mellizo	Alambre rígido
Color del aislante		
Grosor		
Facilidad para instalar		
Seguridad		
Consistencia		
Conducción eléctrica		



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

### ■ Completa y marca:

1. Un conductor es aquel que permite el paso de la..... en una instalación.
2. ¿Cuál es el metal más empleado en un conductor eléctrico?
  - a) Oro
  - b) Plata
  - c) Fierro
  - d) Aluminio
  - e) Cobre
3. ¿Qué calibre de conductor permite el paso de mayor cantidad de corriente eléctrica?
  - a) 12
  - b) 15
  - c) 18
  - d) 20

### Trabajo de observación.

- Observa los conductores eléctricos en una vivienda o local cerca de tu casa y anota qué tipo de conductor emplea. Explica cómo es la instalación.

.....

.....

.....

.....

.....

#### Sugerencias metodológicas:

- Promueve la lectura individual y grupal de la información. Luego, explica las nuevas nociones.
- Puedes hacer que cada grupo exponga los resultados de las actividades propuestas.



# Empalmes de conductores eléctricos

## Propósito:

Conocer los tipos de empalmes, sus aplicaciones prácticas y la forma correcta de emplearlos en una instalación eléctrica.

Se denomina empalme eléctrico a la unión de dos o más conductores o cables con las puntas enrolladas entre sí, y cubiertas con cinta aislante, para que circule la corriente eléctrica.

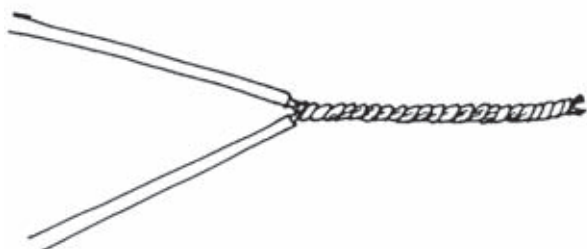
Se puede realizar empalmes con los alambres sólidos o rígidos y con los cables mellizos. Hay una variedad de empalmes, pero en este módulo sólo trabajarás con tres de ellos: trenzado, derivación y prolongación.

Se debe garantizar que el empalme esté bien ajustado para no tener problemas de mala conexión o falso contacto.

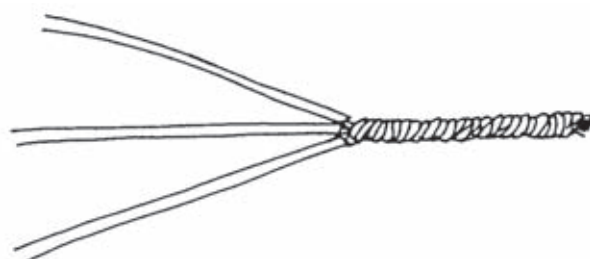
## Empalme trenzado

Se utiliza con mucha frecuencia por ser fácil y rápido de ejecutar. Permite unir dos o más cables eléctricos, principalmente mellizos, y se puede ejecutar con las manos sin necesidad de herramientas. Se emplea principalmente en las conexiones de los accesorios eléctricos (portalámparas, interruptores, tomacorrientes etc.).

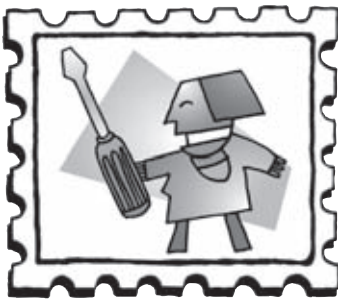
En este tipo de empalme, se puede hacer un trenzado simple (dos cables) y trenzado triple (tres cables). Se debe garantizar que el empalme esté bien ajustado para evitar problemas de mala conexión o falso contacto.



Empalme trenzado de dos cables.



Empalme trenzado de tres cables mellizo.



## ACTIVIDADES

### 1. Realiza empalmes con cables mellizos

#### ■ Herramientas:

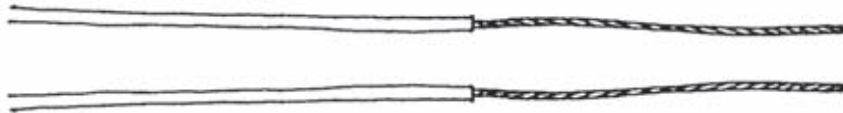
Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal y wincha.

#### ■ Materiales:

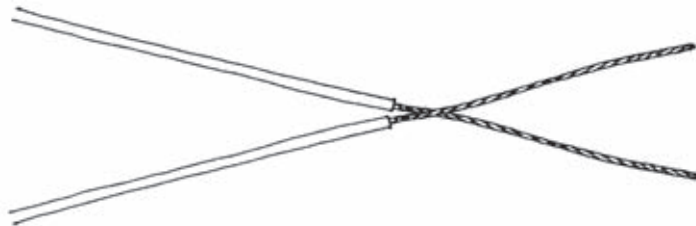
Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

#### ■ Procedimiento:

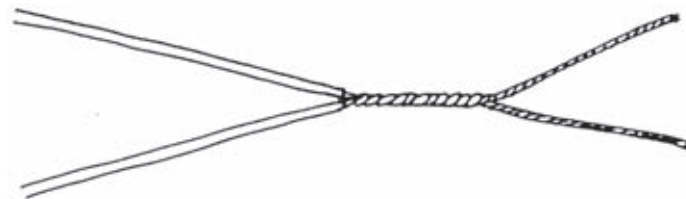
1. Corta dos pedazos de cable mellizo de 8 cm. aproximadamente.
2. Pela unos 4 cm. del aislante de los cables a empalmar con los alicates (universal y punta o universal y corte).



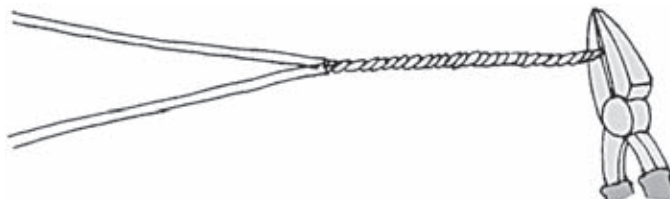
3. Coloca los dos cables formando una "X".



4. Sujeta los cables con una mano por la parte del aislante, y con la otra procede a trenzar las puntas peladas hasta culminar.



5. Una vez terminado el trenzado, iguala las puntas con el alicate de corte.



6. Dobla las puntas empalmadas hacia la zona del aislante del cable y cúbreelas con cinta aislante dándole unas 5 o 6 vueltas en forma uniforme.

2. Realiza un empalme trenzado con tres cables. Indica qué procesos seguiste:

- a) .....  
.....
- b) .....  
.....
- c) .....  
.....
- d) .....  
.....
- e) .....  
.....
- f) .....  
.....

3. Realiza un empalme de cuatro cables y grafica cómo quedará el empalme al terminar.



#### **Sugerencias metodológicas:**

- Al inicio de la sesión plantea preguntas para recoger saberes previos sobre el tema.
- Realiza paso a paso la demostración del procedimiento para hacer empalmes.
- Sugiere a cada estudiante guardar sus trabajos prácticos y elaborar un muestrario para la exposición final del Módulo.
- Evalúa cómo realiza el empalme cada estudiante y oriéntalo de ser necesario.

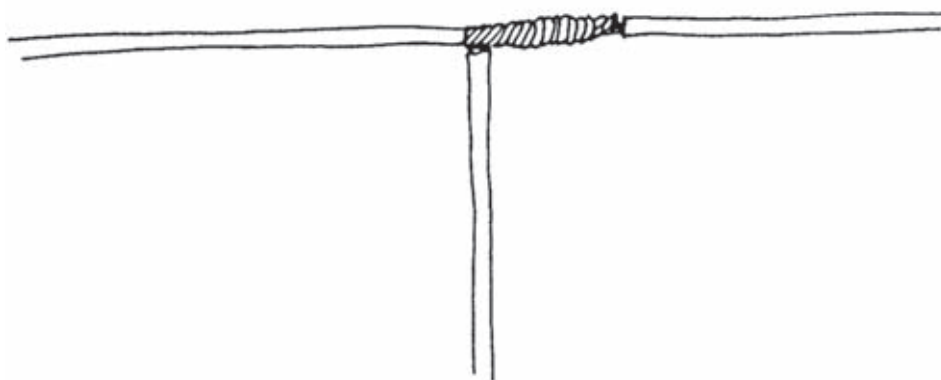
# Empalmes eléctricos de prolongación y derivación

## Propósito:

Conocer los tipos de empalmes, sus aplicaciones prácticas y la forma correcta de emplearlos en una instalación eléctrica.

## Empalme de derivación

También llamado empalme tipo “T” por tener la forma de esa letra. Se emplea principalmente para hacer derivaciones de conductores eléctricos en ángulos rectos. Se puede ejecutar con los conductores rígidos o cable mellizo.



## ACTIVIDADES

Realiza el empalme de derivación.

### ■ Herramientas:

Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal y wincha.

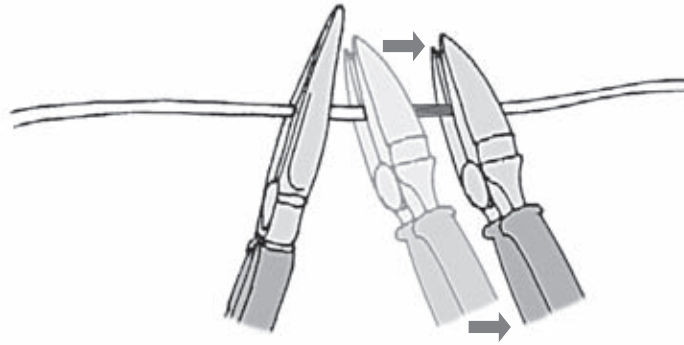
### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

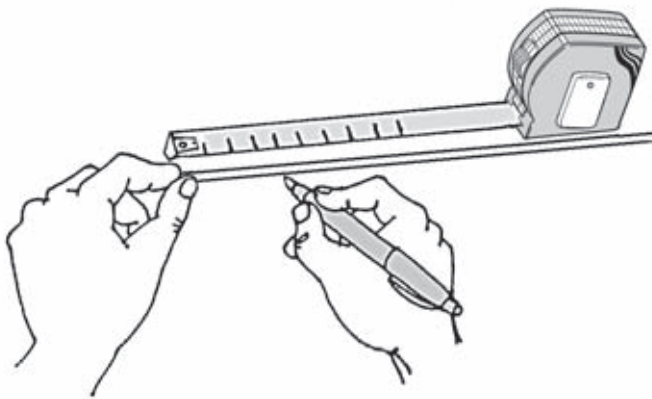
### ■ Procedimiento:

1. Corta dos pedazos de cable mellizo de de 8 cm aproximadamente.

2. Pela la parte central del primer cable sin dañarlo. Aproximadamente 3 cm.

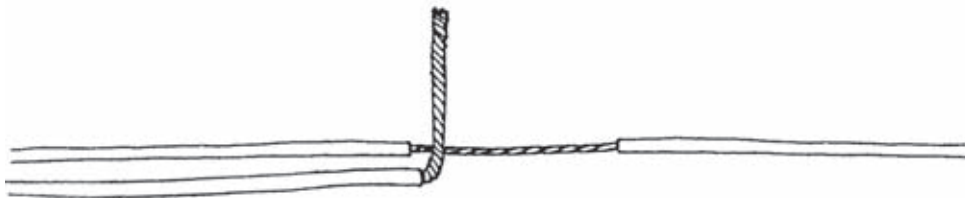


3. Pela una de las puntas del segundo cable. Aproximadamente 4 cm.

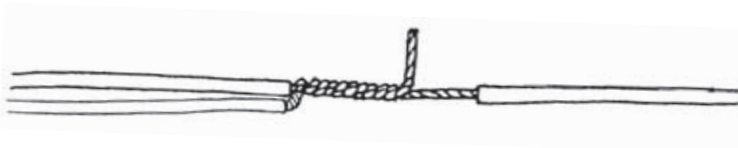


Dos o más empalmes no deben quedar muy juntos para evitar cortocircuitos.

4. Une los conductores a empalmar y sujétalos bien con las manos.

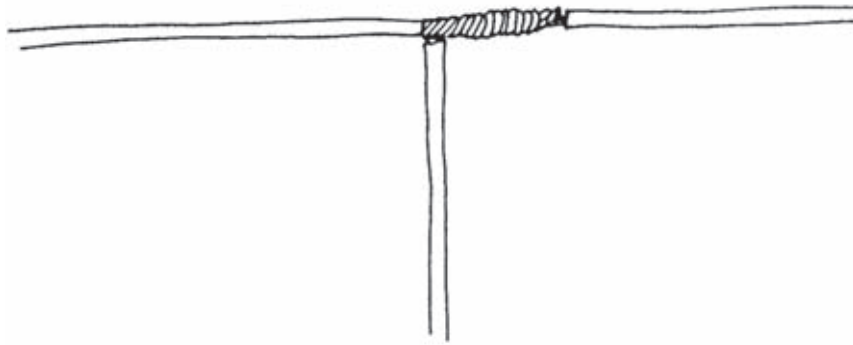


5. Da vueltas a la punta del cable sobre el eje del otro.





6. Presiona con las manos en forma firme y segura para obtener un buen empalme.



### Empalme de prolongación

Se emplea cuando se quiere ampliar la longitud de un conductor eléctrico. También se le conoce como empalme Western Union.

Se caracteriza por ser muy resistente. Se realiza con cable rígido, aunque también se puede usar cable mellizo.



## ACTIVIDADES

Realiza el empalme de prolongación.

#### ■ Herramientas:

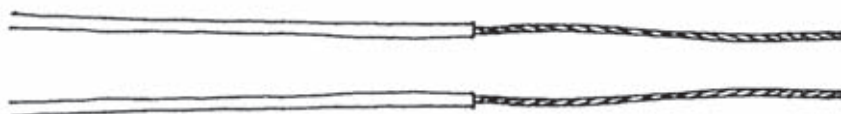
Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal y wincha.

#### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

#### ■ Procedimiento:

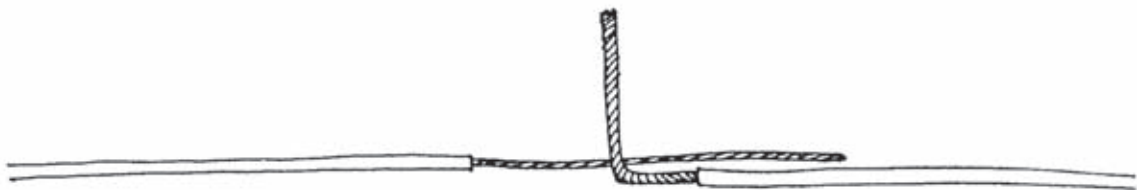
1. Corta un pedazo de cable mellizo de 8 cm aproximadamente.
2. Separa cada uno de los cables mellizos.
3. Pela 4 cm aproximadamente de los cables a empalmar. Utiliza los alicates (universal y punta o universal y corte).



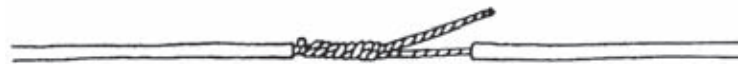
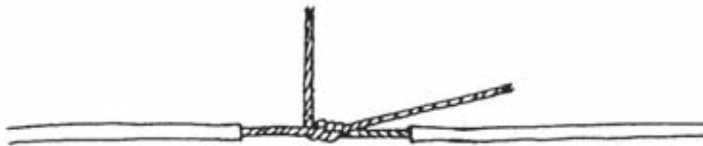
4. Coloca los dos conductores a empalmar en paralelo.



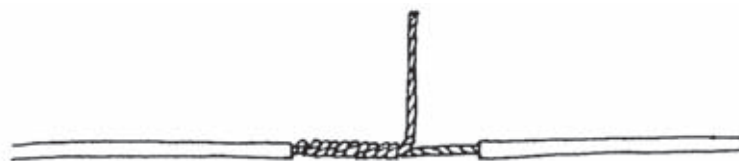
5. Presiona con los dedos uno de los cables en la zona pelada, dobla el extremo del conductor formando un ángulo de  $90^\circ$  y colócalo cerca del otro cable.



6. Da vueltas a la punta del cable que sobresale sobre el eje del otro. Las vueltas deben quedar juntas unas con otras.



7. La punta del cable que queda pendiente se dobla hasta formar una "T" invertida.



8. Da vueltas la punta del cable que sobresale en sentido opuesto sobre el eje del otro hasta terminar.



Sigue practicando:

1. Realiza cuatro empalmes con cables mellizos: 2 de derivación y 2 de prolongación.
2. Realiza dos empalmes dobles con cable mellizo: 1 de prolongación y 1 de derivación.
3. Realiza un muestrario de empalmes, coloca dos cada tipo.



#### **Sugerencias metodológicas:**

- Realiza la demostración de los empalmes y, luego que los estudiantes realicen la práctica paso a paso.
- Puedes evaluar el tema calificando la precisión, limpieza y estética en los empalmes del muestrario.
- Genera el debate en torno a la pertinencia del uso de uno u otro empalme.
- Recoge experiencias de los estudiantes sobre el tema.
- Sugiere a cada estudiante guardar sus trabajos prácticos y elaborar un muestrario para la exposición final del Módulo.

# Accesorios eléctricos

## Propósito:

Identificar y reconocer las principales características de los accesorios que se emplean en una instalación eléctrica de tipo visible.

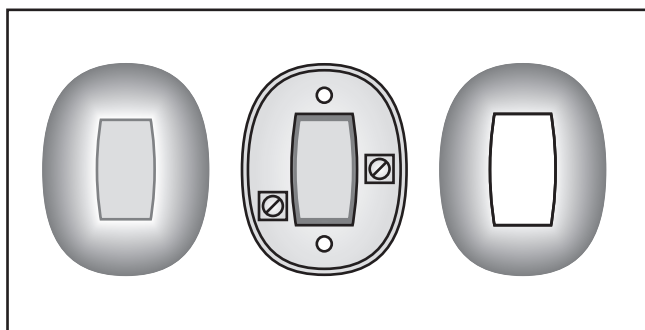
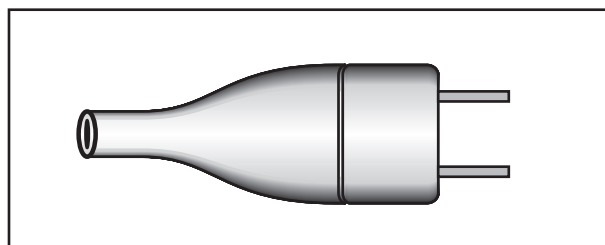
Los accesorios eléctricos son aquellos materiales que permiten realizar una instalación eléctrica. Tenemos dos tipos: para instalaciones visibles y para instalaciones empotradas.

Los accesorios de instalaciones visibles se caracterizan por ser colocados en las paredes y techos con tarugos y tornillos, y sobresalen notoriamente de la zona donde se les ubica; mientras que los accesorios para empotrados son planos y se colocan en cajas rectangulares u octagonales especiales dentro de la pared.

En este Módulo trabajaremos con los accesorios de tipo visible.

## a) Enchufe

Permite conectarse a los tomacorrientes. Se caracteriza por tener dos clavijas, puede ser plano o redondo.



## b) Interruptor

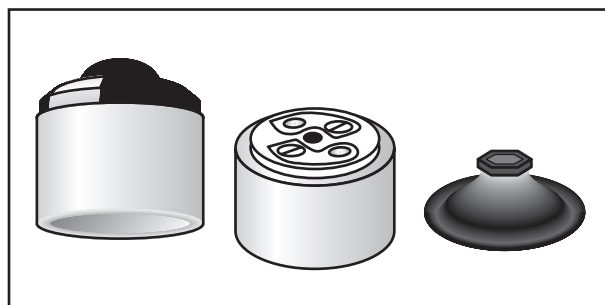
El material del que están fabricados es la baquelita. Existen interruptores simples, dobles y de conmutación de tipo visible (de superficie) o empotrado.

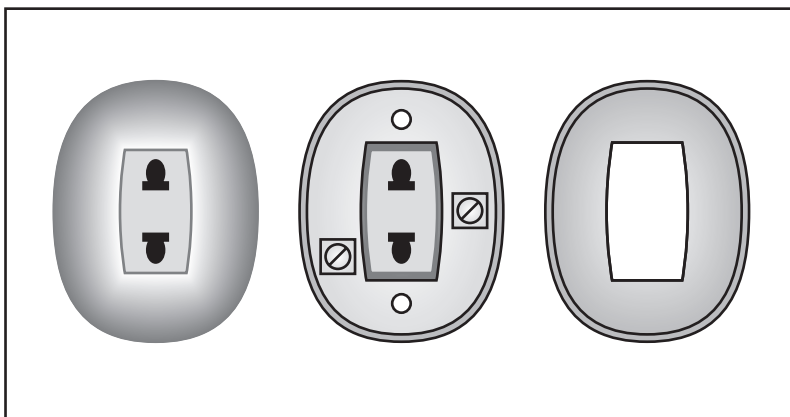
El interruptor permite controlar el paso de la corriente eléctrica, posee un sistema interno que abre o cierra mecánicamente el circuito para que se interrumpa o se restablezca.

## c) Portalámparas

Comúnmente llamados soquets. Permiten la colocación de lámparas incandescentes (focos).

Se recomienda el empleo de portalámparas de loza porque soportan temperaturas muy altas producidas por los focos al estar encendidos.



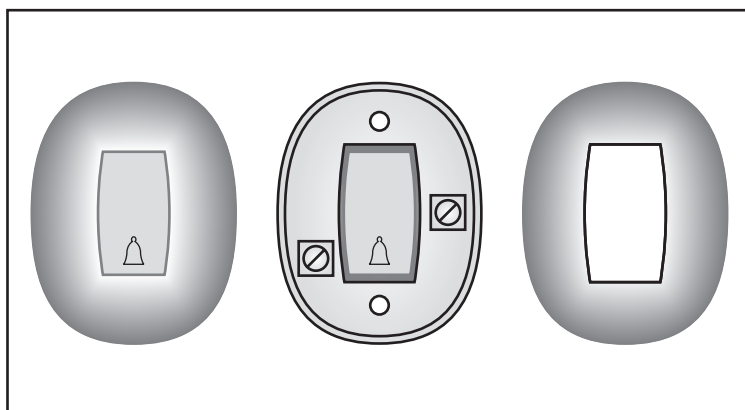


#### d) Tomacorriente

El material empleado en su construcción es la baquelita. Tiene dos orificios, los cuales están preparados para que encajen los enchufes de clavijas planas o redondas. Se emplea para abastecer de corriente eléctrica a los diferentes artefactos eléctricos.

#### e) Pulsadores

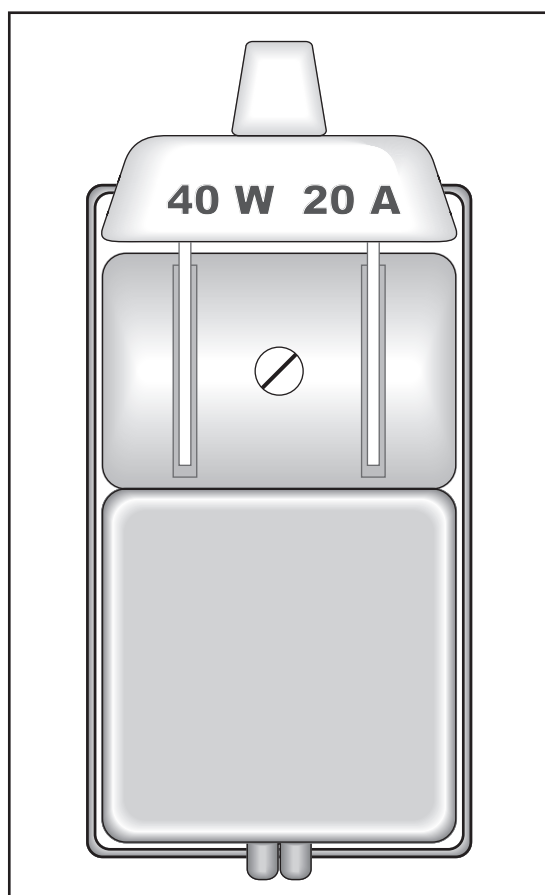
Se emplean para hacer funcionar los diferentes dispositivos de llamada (timbres). Su forma es muy parecida a la de un interruptor simple. La diferencia está en que, al presionar el pulsador, éste no queda enganchado, sino regresa a su posición inicial.



#### f) Llaves de cuchilla

Existen llaves de cuchilla monofásica y trifásica. Las primeras constan de dos bornes o líneas en la salida y en la entrada, mientras que las segundas tienen tres bornes.

Actualmente las llaves de cuchilla están siendo reemplazadas por llaves térmicas, que permiten dotar de seguridad a la instalación eléctrica al tener en su interior fusibles que se funden ante un cortocircuito. Un mecanismo de palanca permite desconectar la corriente eléctrica en casos de emergencia o cuando sea necesario.





## ACTIVIDADES

### 1. Instalación de cables a los terminales de un interruptor, tomacorriente o pulsador.

#### ■ Herramientas:

Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal, destornillador plano, destornillador de estrella.

#### ■ Materiales:

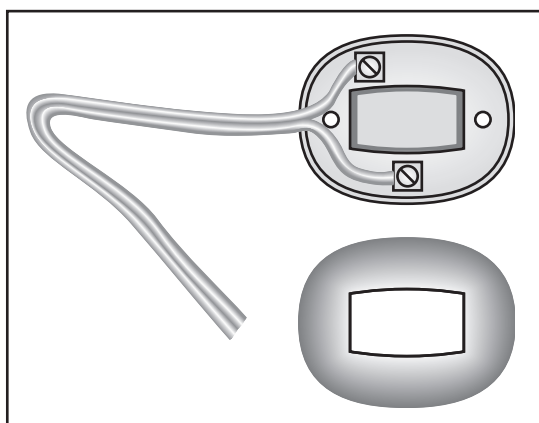
30 cm de cable mellizo calibre 16 AWG.

#### ■ Accesorios:

Tomacorriente, pulsador e interruptor simple.

#### ■ Procedimiento:

1. Retira con un destornillador la tapa que cubre los terminales del accesorio que se va a instalar. Debes palanquear la tapa con un destornillador plano, ya que está colocada a presión.
2. Con un destornillador, gira el tornillo de los terminales observando que las dos placas pequeñas que tiene en su interior se estén abriendo en forma progresiva.
3. Pela un centímetro del cable y trenza los hilos de cobre hasta que queden firmes entre sí.
4. Introduce la punta pelada del cable entre las dos plaquitas del terminal.
5. Gira el tornillo del terminal hasta asegurar el cable. El giro debe ser de izquierda a derecha.



### 2. Instalación de cables a los terminales del portalámparas.

#### ■ Herramientas:

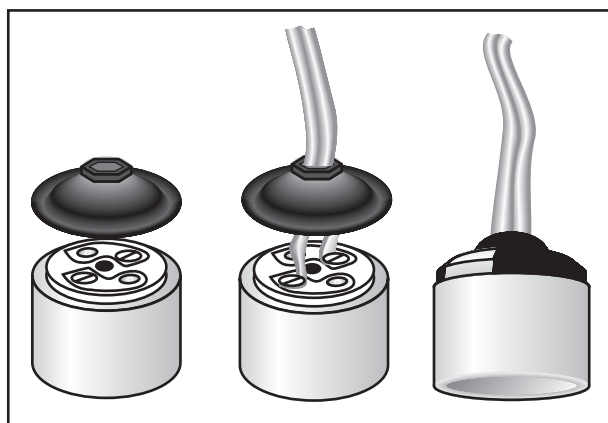
Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal, destornillador plano, destornillador de estrella.

#### ■ Materiales:

30 cm de cable mellizo calibre 16 AWG.

#### ■ Accesorios:

1 portalámparas de loza





### ■ Procedimiento:

1. Ubica el tornillo que se encuentra en la parte interior del portalámparas y procede a desatornillarlo, y luego retira la tapa que cubre los terminales.
2. Gira el tornillo de los terminales observando el sentido en que se desatornilla.
3. Pela la punta del cable a instalar unos 2 cm y trenza los conductores hasta que queden firmes entre sí.
4. Coloca la punta pelada del cable en el terminal del portalámparas. Debe quedar en sentido contrario al giro en el que desenroscaste el tornillo.
5. Ajusta el tornillo hasta asegurar el cable al terminal del portalámparas.
6. Repite la misma operación con el otro terminal.

### 3. Colocación de fusibles en una llave de cuchilla.

#### ■ Herramientas:

Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

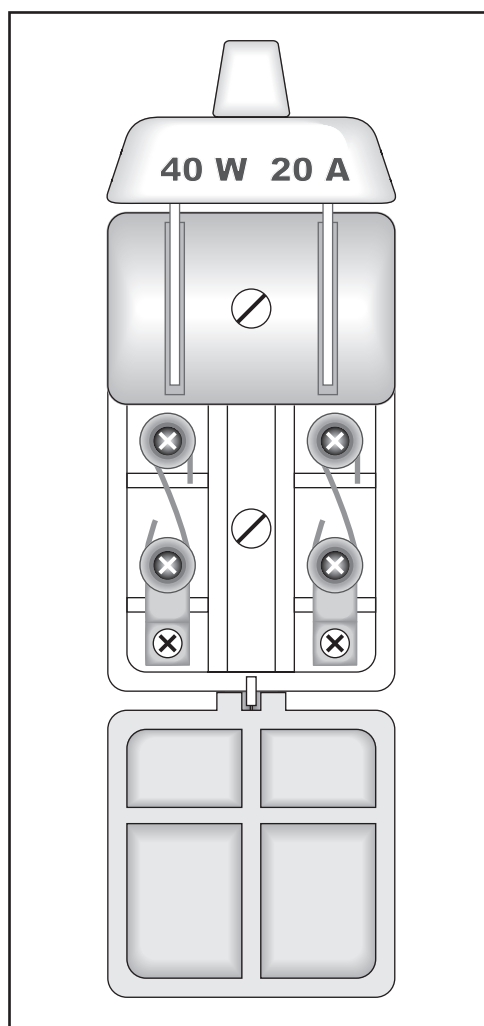
20 cm de fusible.

#### ■ Accesorios:

1 llave de cuchilla.

#### ■ Procedimiento:

1. Si la llave de cuchilla está conectada a la corriente eléctrica, asegúrate que la palanca esté desconectada.
2. Retira la cubierta inferior de la llave de cuchilla.
3. Observa los terminales de los fusibles (plomo). Con el destornillador (estrella o plano) gira el tornillo de derecha a izquierda hasta que quede libre, pero sin sacarlo de su terminal.
4. Repite la operación con el otro terminal.
5. Mide la distancia de los terminales superior e inferior de la llave de cuchilla.
6. Corta el fusible (plomo) teniendo en cuenta la medida tomada y añádele 3 cm más.
7. Prepara el fusible, dobla las puntas formando ojales muy parecidas a la letra "S".
8. Coloca las puntas del fusible en los terminales respectivos.
9. Ajusta los tornillos en forma suave hasta asegurar el fusible a los terminales.



#### 4. Instalación de una extensión eléctrica.

##### ■ Herramientas:

Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

##### ■ Materiales:

5 metros de cable mellizo N° 16.

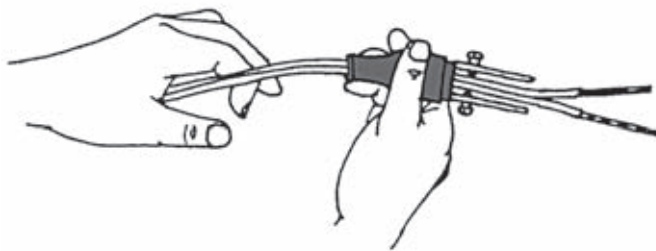
##### ■ Accesorios:

1 enchufe

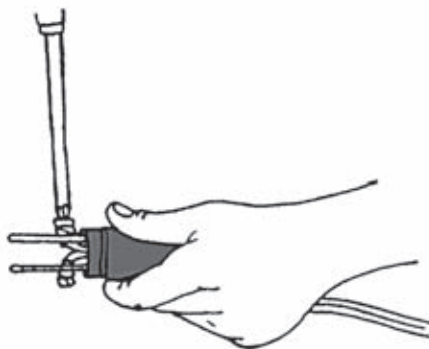
1 tomacorriente triple

##### ■ Procedimiento:

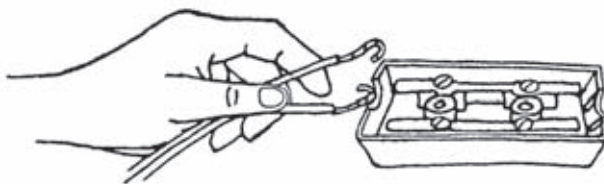
1. Pela 2 cm en las dos puntas del cable mellizo. Utiliza los alicates universal y de punta.
2. Instala el enchufe en uno de los extremos del cable mellizo.



3. Trenza los hilos del cable pelado antes de asegurar los tornillos del enchufe.
4. Utiliza el destornillador para ajustar el tornillo y asegurar el cable mellizo.



5. Instala el tomacorriente en el otro extremo del cable mellizo.
6. Retira la tapa y observa los terminales de conexión.
7. Asegura con el destornillador el cable a los terminales del tomacorriente.



8. Verifica las conexiones realizadas antes de probarlas con la corriente eléctrica. Jala ligeramente el cable del enchufe y el tomacorriente para comprobar que esté firme y seguro.

## Trabajo de Investigación.

- Realiza el presupuesto de alguna instalación de accesorios que sea necesaria en tu vivienda.

Instalación:	
Materiales	Costo
Accesorios	
Costo total	



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Marcar (V) verdadero o (F) falso según corresponda:
  1. El portalámparas es utilizado para colocar y hacer funcionar las lámparas fluorescentes. (V) (F)
  2. El interruptor se utiliza para hacer funcionar los timbres. (V) (F)
  3. La llave de cuchilla permite desconectar la corriente eléctrica cuando sea necesario o cuando hay una emergencia. (V) (F)



# Lámparas incandescentes

## Propósito:

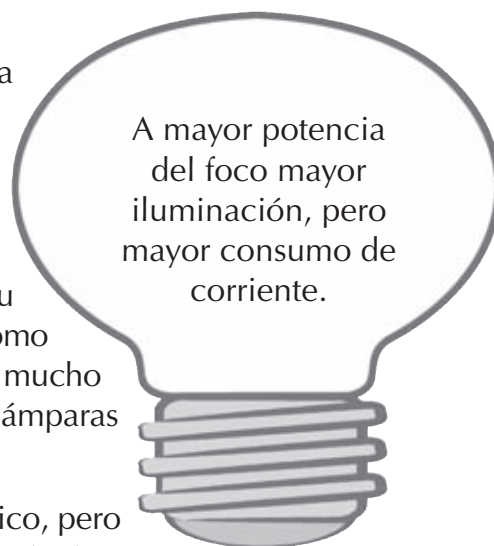
Reconocer la utilidad de las lámparas incandescentes en los circuitos de iluminación.

La lámpara constituye un elemento que convierte la energía eléctrica en energía luminosa. Fue inventada por Thomas Alva Edison en 1878.

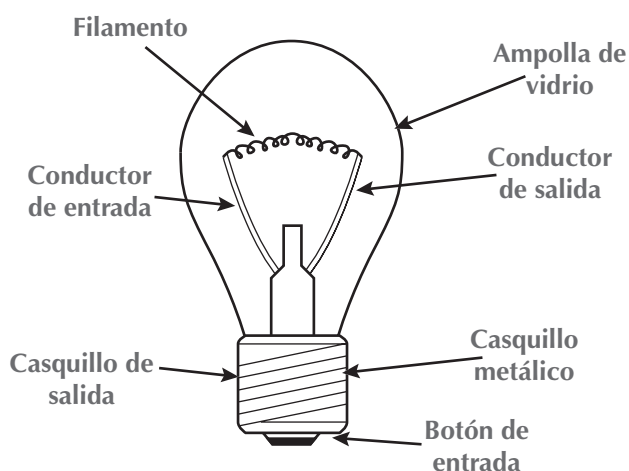
El funcionamiento de una lámpara es muy sencillo: la corriente eléctrica, al pasar por un hilo muy fino enrollado en espiral denominado filamento, produce la luz debido al calentamiento de este material. Este proceso es tan rápido que no se puede observar.

Uno de los tipos de lámparas más empleadas, debido a su bajo costo y fácil instalación, es conocido comúnmente como “foco”. La luz que produce es un tanto amarilla y genera mucho calor, por esta razón es aconsejable instalarlo con portalámparas de loza.

Hay lámparas de 25, 50, 75, 100 Watts para uso doméstico, pero también las hay de potencias mayores. Su estructura es la siguiente:



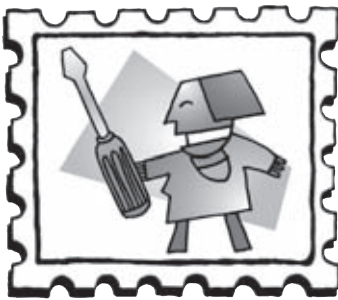
♦ **Casquillo metálico.** Pieza roscada que tiene el botón de entrada y el casquillo de salida de corriente. El tamaño y forma del casquillo son estandarizados de tal forma que el casquillo encaja en cualquier tipo de portalámparas.



♦ **Conductores.** Tienen la forma de dos brazos de metal montados en la base interna del casquillo, y están conectados al botón de entrada y casquillo de salida respectivamente, y en sus extremos se unen el filamento.

♦ **Filamento.** Hilo metálico muy fino enrollado en espiral, colocado en los extremos del soporte.

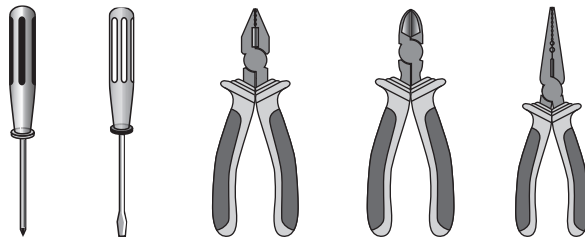
♦ **Ampolla de vidrio.** Que cubre todos los elementos de la lámpara y está fabricada al vacío, es decir no hay en ella presencia de oxígeno ni otros gases.



## ACTIVIDADES

### Instalación de un circuito básico con lámpara incandescente.

#### ■ Herramientas:



#### ■ Materiales:

1 metro de cable mellizo N° 16.

1 cinta aislante.

1 lámpara incandescente.

#### ■ Accesorios:

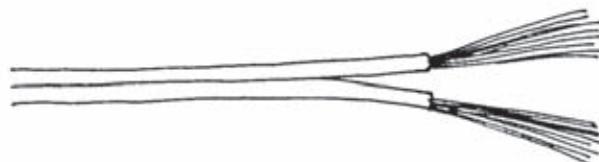
1 portalámparas.

1 enchufe.

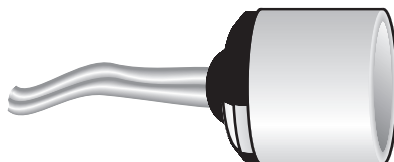
1 interruptor simple.

#### ■ Procedimiento:

1. Pela aproximadamente 2 cm de las puntas del cable mellizo.



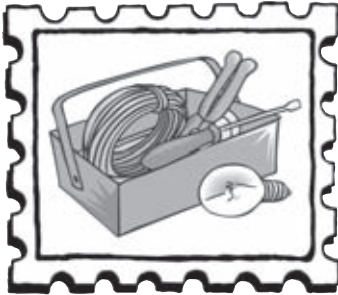
2. Instala el portalámparas en una de las puntas del cable mellizo.



3. Corta uno de los dos cables mellizos a la mitad del largo total e instala ahí el interruptor.

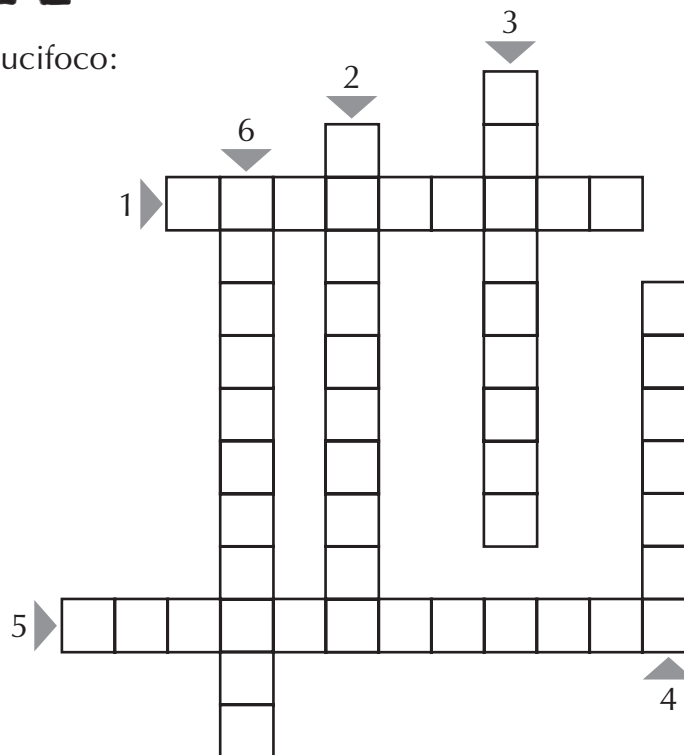


4. Conecta al enchufe el extremo del cable mellizo que queda libre.
5. Coloca la lámpara incandescente al portalámparas.
6. Observa todas las conexiones realizadas verificando que no haya peligro.
7. Conecta el enchufe al tomacorriente.
8. Presiona el interruptor para encender la lámpara incandescente.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Completa el crucifoco:



1. Parte importante del foco.
2. Parte del foco que permite enroscarlo al portalámparas.
3. Sujeta al filamento.
4. Cubre los filamentos y los conductores.
5. Accesorio eléctrico que sirve para colocar el foco.
6. Permite abrir y cerrar el circuito.

### Sugerencias metodológicas:

- Antes de iniciar la clase, pide que observen las lámparas de iluminación del local y realiza preguntas sobre el tema.
- Muestra una lámpara incandescente y explica su funcionamiento y características.



# Esquemas eléctricos

## Propósito:

Representar adecuadamente un esquema eléctrico utilizando símbolos y gráficos.

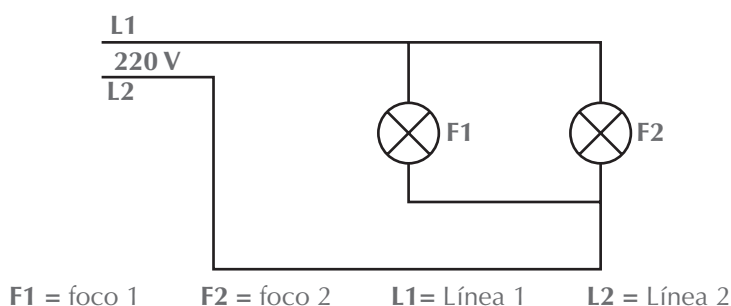
Los esquemas son formas de representar una instalación eléctrica empleando líneas, trazos, símbolos o gráficos en forma ordenada y concreta. Ayudan a visualizar cómo se realizará la instalación y planificar el trabajo a realizar.

Los circuitos eléctricos se pueden representar a través de esquemas simbólicos o esquemas pictóricos.

## Esquemas simbólicos

Son empleados principalmente por técnicos y profesionales electricistas y se caracterizan por su representación mediante símbolos. Cada accesorio eléctrico tiene un símbolo que lo representa. En el caso del Perú, el Código Eléctrico Nacional asume los símbolos recomendados por la Comisión Electrotécnica Internacional.

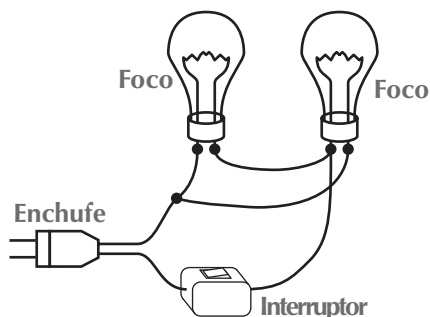
Ejemplo:




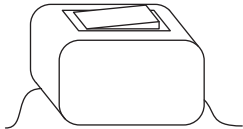
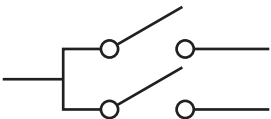
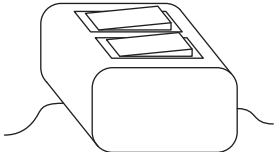


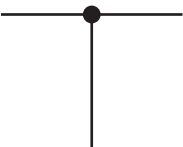
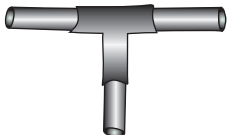

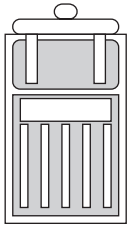


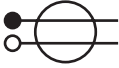
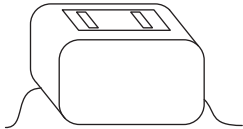
## Esquemas pictóricos

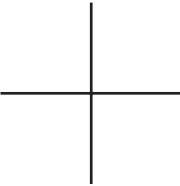
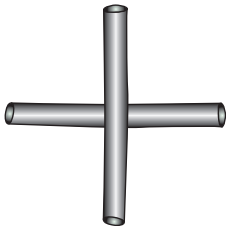

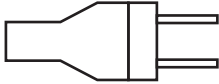
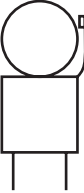
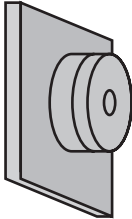
Representan una instalación eléctrica graficando la forma física que tienen los elementos que componen el circuito. Su aplicación ayuda a reconocer con mayor rapidez y facilidad un esquema eléctrico. Son empleados principalmente por los que se inician en el trabajo o estudio de la electricidad.

Ejemplo:



## Símbolos y gráficos empleados en esquemas eléctricos

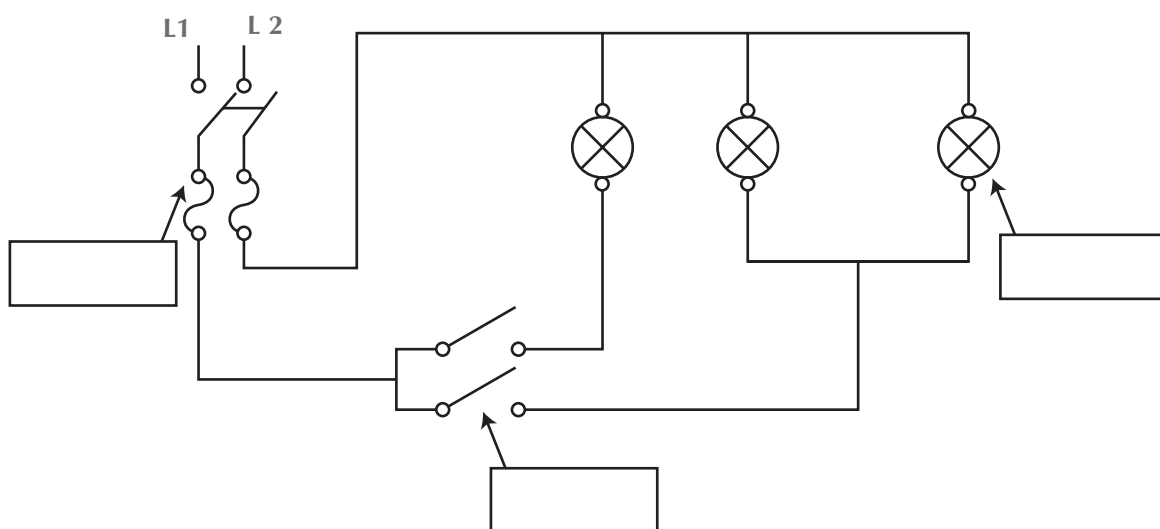
Elemento	Símbolo	Forma física
Interruptor simple		
Interruptor doble		
Conductor eléctrico		
Conductores eléctricos con conexión		
Llave de cuchilla		
Lámpara incandescente		
Tomacorriente		

Elemento	Símbolo	Forma física
Conductores eléctricos sin conexión		
Interruptor doble		
Conductor eléctrico		



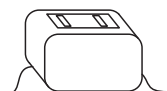
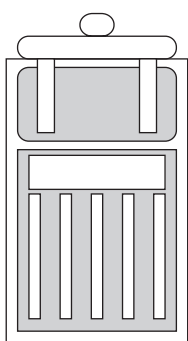
## ACTIVIDADES

1. Observa y coloca el nombre de cada uno de los elementos del circuito eléctrico.

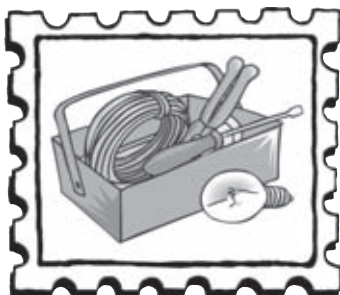


Indica qué tipo de esquema es: .....

2. Grafica un circuito similar al anterior con los siguientes elementos:



Tipo de circuito: .....



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. Instala en forma práctica el circuito N° 1 ó 2. Indica las herramientas, materiales y accesorios utilizados.

■ Verifica tu instalación teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- a) Si presionas el primer interruptor, se enciende una lámpara.
- b) Si enciendes el segundo interruptor, se encienden las otras dos lámparas.

■ Autoevalúate:

Lo lograste

☐

No lo lograste

☐

Explica por qué: .....

.....

### Sugerencias metodológicas:

- Propicia el diálogo y el intercambio de experiencias respecto al tema.
- Organiza grupos de trabajo a fin de facilitar la identificación de las simbologías en forma dinámica y amena.
- Intercambia los ejercicios resueltos por los estudiantes y haz que realicen una coevaluación.

# Circuito de lámparas en serie

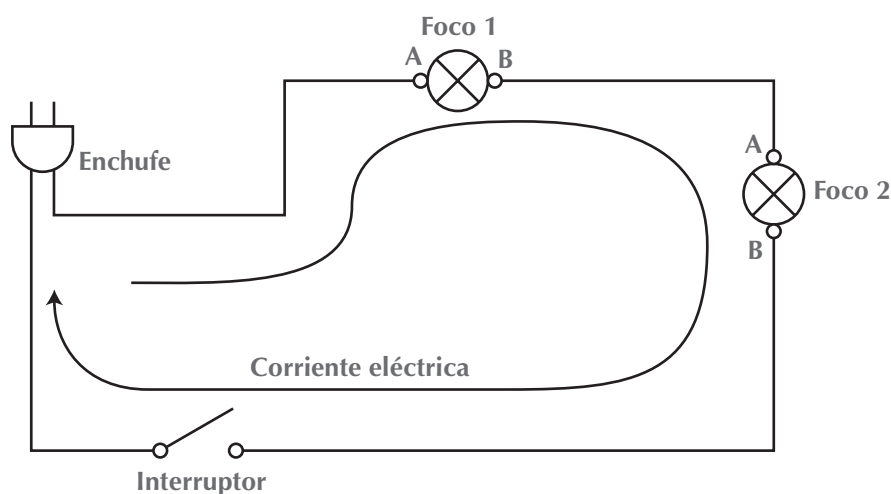
## Propósito:

Reconocer las características y aplicaciones de los circuitos de lámparas en serie.

Los circuitos eléctricos pueden ser generalmente de dos tipos: en serie y en paralelo. Cada uno tiene características y aplicaciones diferentes.

Se denomina **circuito en serie** a la instalación eléctrica en que las lámparas se colocan una seguida de otra formando una especie de hilera. La característica de este circuito es que el valor de la corriente es la misma y el voltaje es compartido por todos los elementos que lo conforman.

Un ejemplo de este circuito son las luces de navidad. Los foquitos están conectados en serie; prueba de ello es que, si uno se quema, impide el paso de la corriente y las luces dejan de iluminar. Los 220 voltios con que funciona el circuito se comparten entre todos los foquitos, si el juego de luces tiene cincuenta foquitos, cada uno recibe un promedio de 4,4 voltios.



En el gráfico se puede observar la forma como se conectan los terminales de los focos: al terminal A del foco 1 se instala un cable que viene del enchufe; el terminal B del foco 1 se conecta con un cable al terminal A del foco 2, y el terminal B del foco 2 se conecta con otro cable al segundo terminal del enchufe cerrando el circuito.

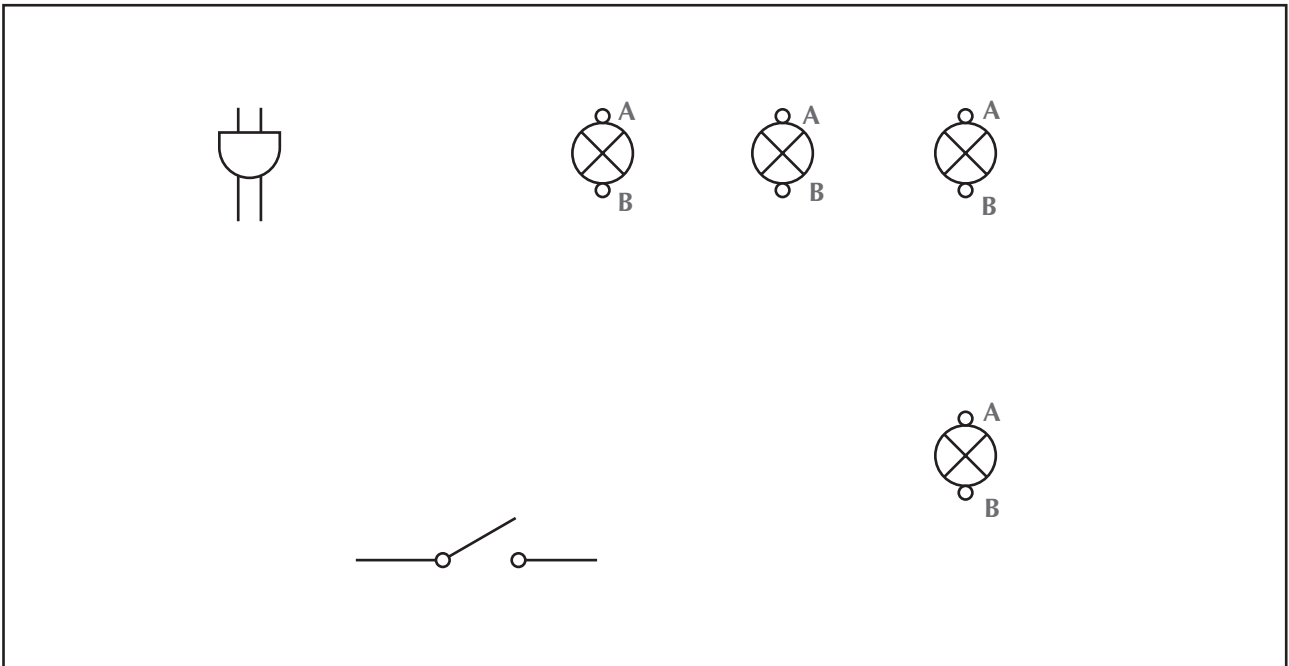
Este tipo de circuito no tiene mucha aplicación en la instalación de lámparas en una vivienda porque:

- ♦ Las lámparas en serie producen muy poca o casi ninguna iluminación.
- ♦ Si se quema un foco, los demás dejan de funcionar, y no se arregla el problema hasta que se reponga el foco quemado.

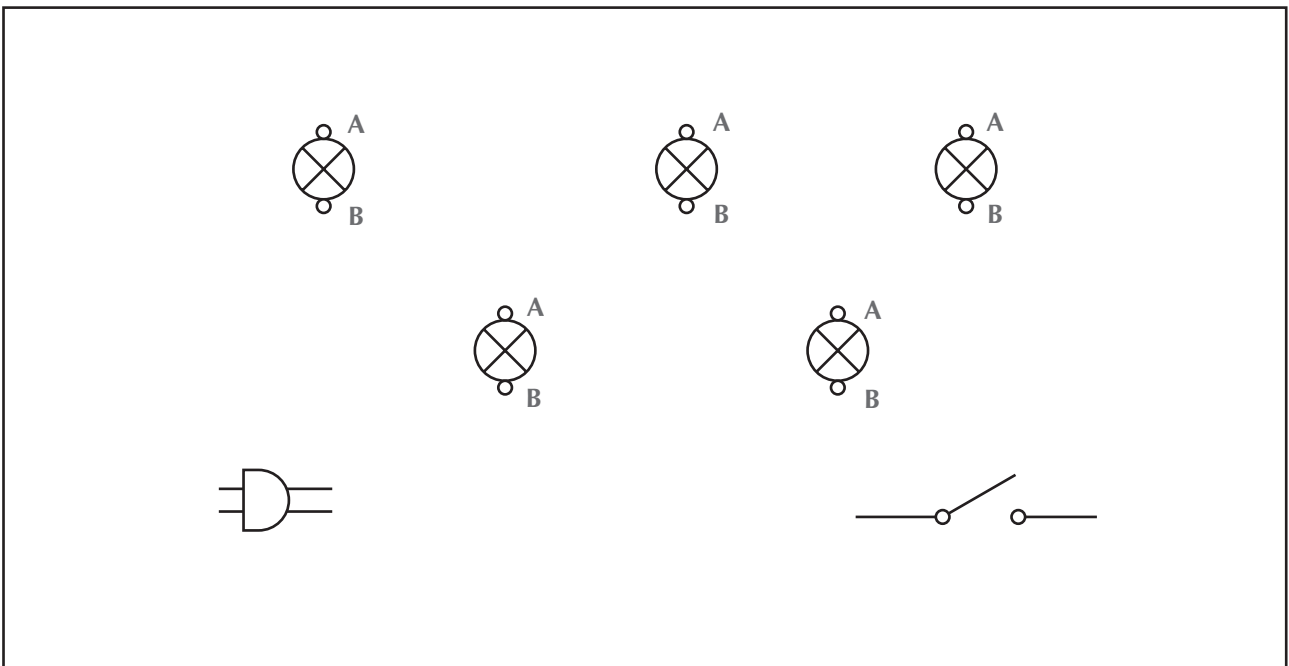


## ACTIVIDADES

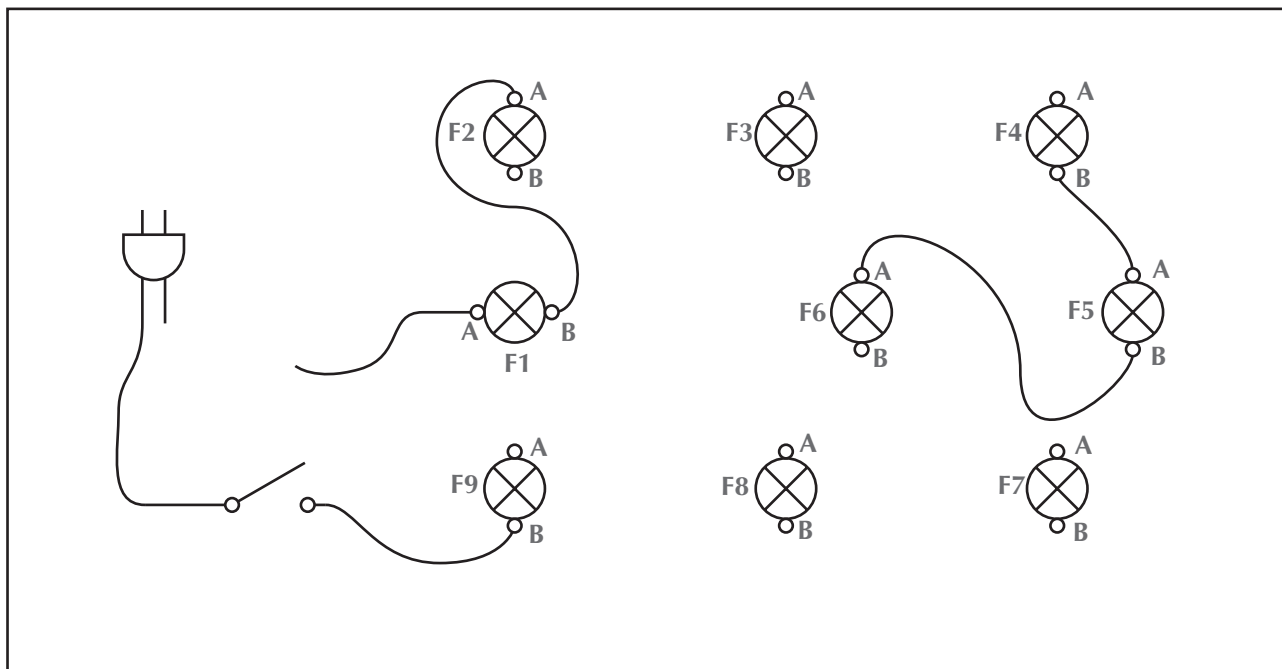
1. Observa los símbolos y grafica un circuito en serie de cuatro lámparas controladas por un interruptor simple.



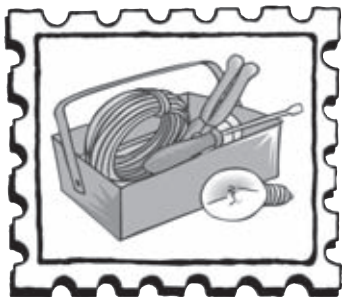
2. Observa los símbolos y grafica un circuito en serie de cinco focos controlados por un interruptor simple.



3. Observa los símbolos y completa el esquema formando un circuito en serie de 9 focos.



4. Arma en forma práctica el circuito de la actividad 2 con los materiales y accesorios que allí se indican.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. Cuando dos o más lámparas están conectadas en serie, se observa:
  - a) Mucha luz.
  - b) Poca luz.
  - c) No hay luz.
  - d) No funcionan.
2. En un circuito en serie con focos de diferentes potencias, ¿qué focos iluminan más?
  - a) Los de mayor potencia.
  - b) Todos por igual.
  - c) Los de menor potencia.
  - d) Los de potencia intermedia.

### Sugerencias metodológicas:

- Orienta a cada estudiante en el desarrollo de las actividades.
- Haz que los estudiantes compartan sus respuestas.
- Explica cada esquema.

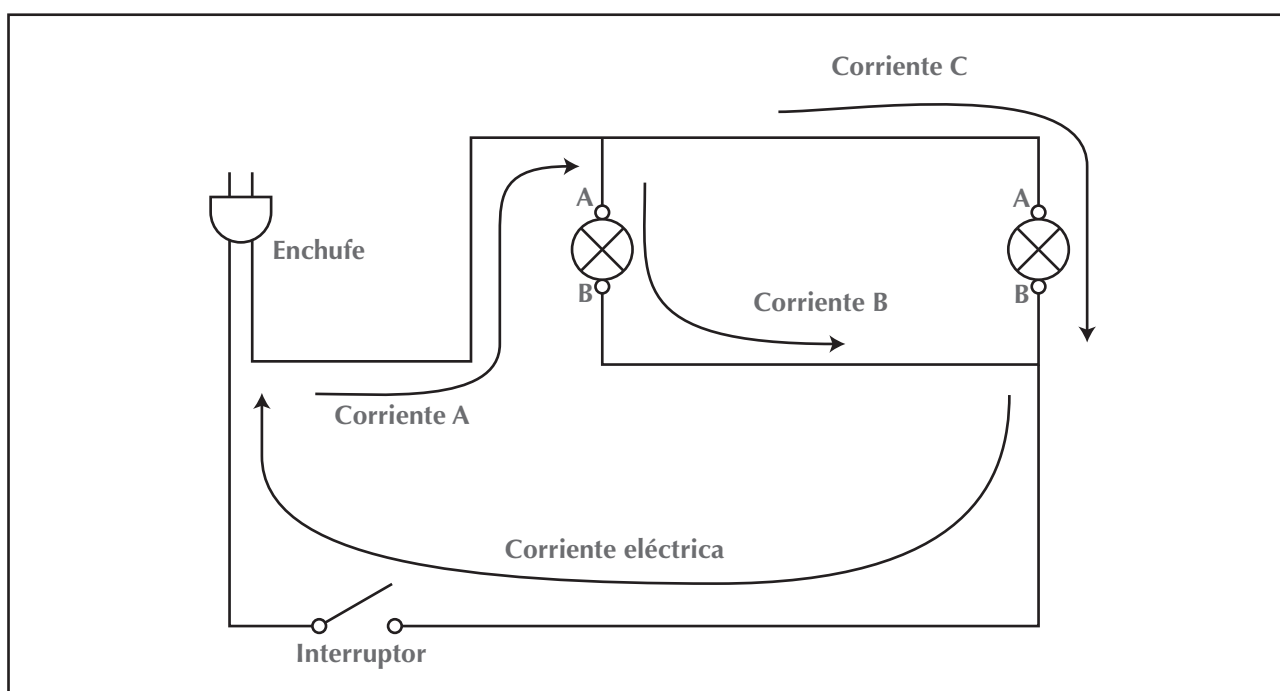


# Circuitos de lámparas en paralelo

## Propósito:

Reconocer las características y aplicaciones de los circuitos de lámparas en paralelo.

Este circuito es el más empleado en una instalación de lámparas en una vivienda. Se caracteriza porque permite conectar muchas lámparas y todas producen luz en forma normal. Otra ventaja es que si una lámpara se quema, las demás siguen funcionando. Cada lámpara conectada en paralelo recibe en forma directa los 220 voltios, de tal manera que todas tienen un rendimiento óptimo.



En el circuito se puede apreciar cómo la corriente A, corriente total, se divide en dos (corriente B y corriente C) al circular por cada foco, y se vuelve a unir para cerrar el circuito.

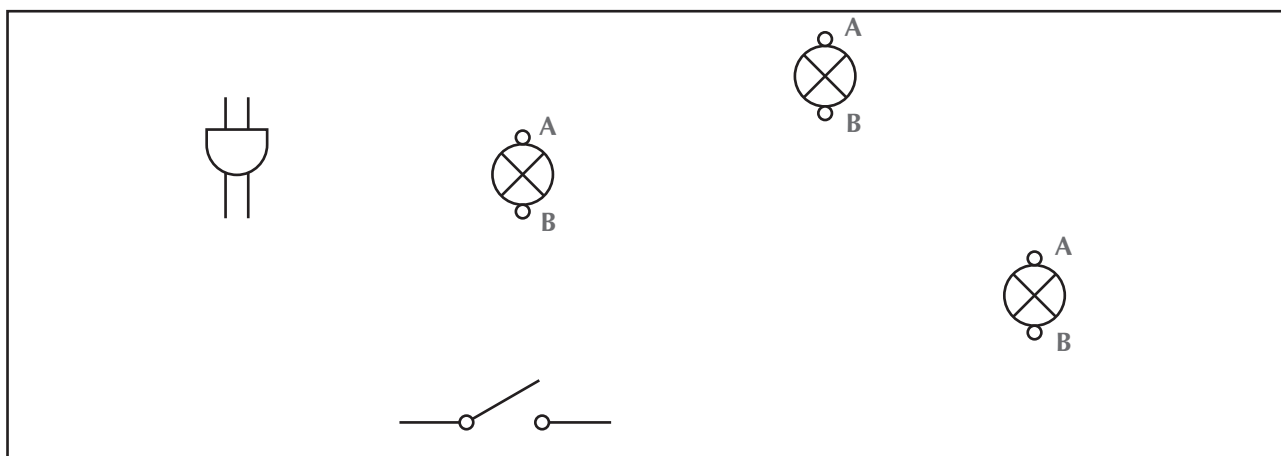
Esta característica es propia de un circuito en paralelo: a mayor cantidad de focos conectados en paralelo, la corriente se subdivide, pero esto no influye en el rendimiento de las lámparas, todas encienden en forma normal al recibir en forma directa los 220 Voltios.

Para conectar lámparas en paralelo, tenemos que tener el cuidado de unir los terminales en común. Se unen todos los terminales "A" de las lámparas, y todos los terminales "B", como puedes apreciar en el circuito. Los cables que vienen del enchufe se conectan a cada grupo de terminales: uno se conecta a todos los terminales "A"; y el otro cable del enchufe, al interruptor y a todos los terminales "B".

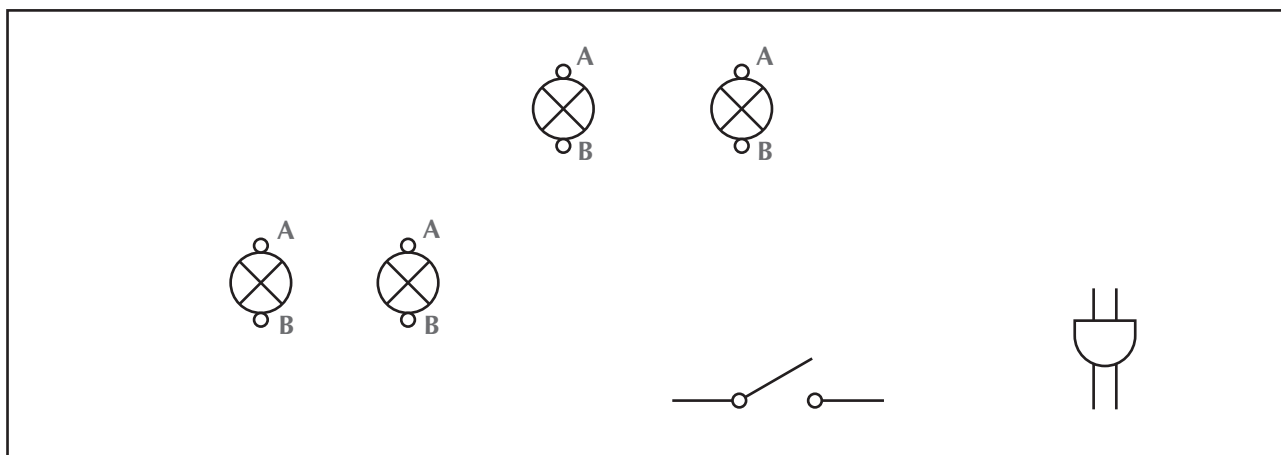


## ACTIVIDADES

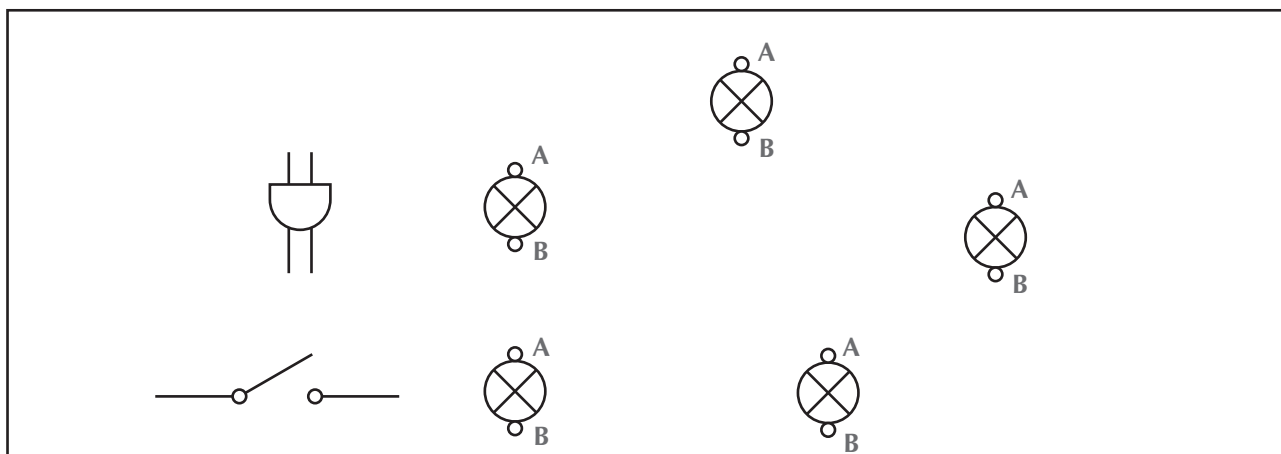
1. Grafica un circuito paralelo de tres lámparas controladas por un interruptor simple.



2. Realiza el gráfico de un circuito de 4 focos en paralelo, controlado por un interruptor.



3. Con los símbolos, arma y grafica un circuito de 5 lámparas en paralelo controladas por un interruptor.



4. Arma en forma práctica el circuito del ejercicio N° 2 con los accesorios y materiales allí indicados, coloca focos de potencias diferentes y anota lo que observas al funcionar el circuito.

.....

.....

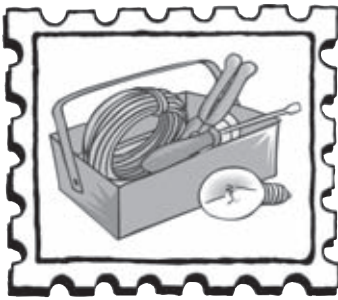
.....

Luego, en el mismo circuito, coloca focos de la misma potencia. Observa y describe qué lámparas iluminan mucho más.

.....

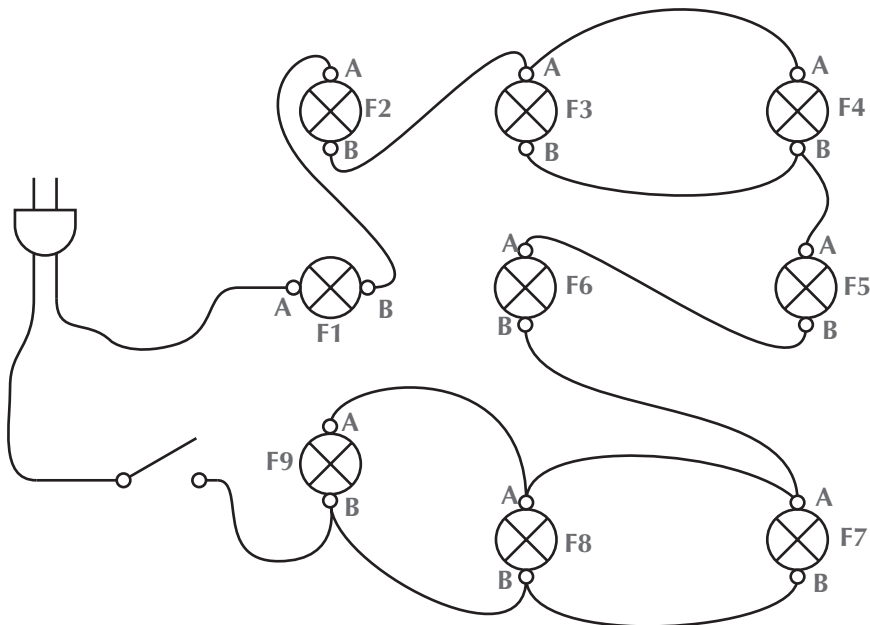
.....

.....



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. Observa el circuito e indica qué lámparas están en serie y cuáles en paralelo.

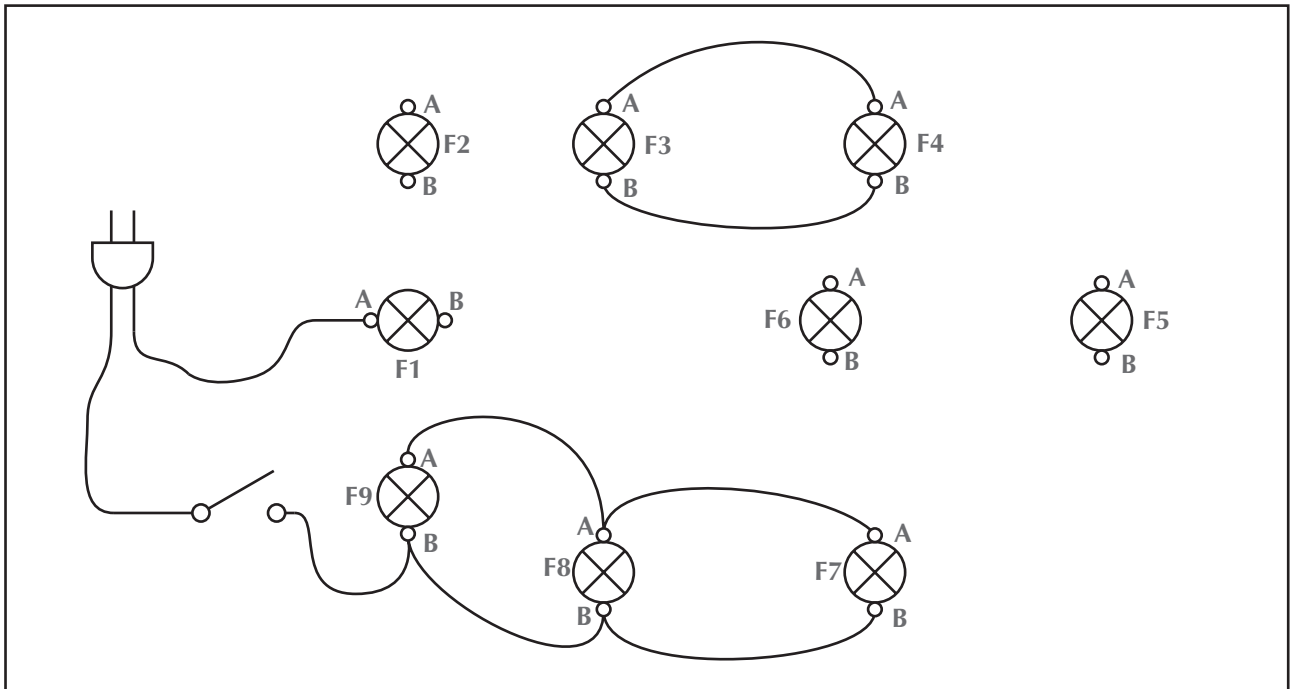


**Lámparas:** F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8 y F9.

**Lámparas en serie:** .....

**Lámparas en paralelo:** .....

2. Observa los símbolos y completa formando un circuito en paralelo.



**Sugerencias metodológicas:**

- Explica cada uno de los esquemas. Luego, pide voluntarios para que expliquen los esquemas de las actividades.
- Pide que intercambien sus respuestas.
- Motiva la participación de todos los estudiantes.

# Circuitos de conmutación

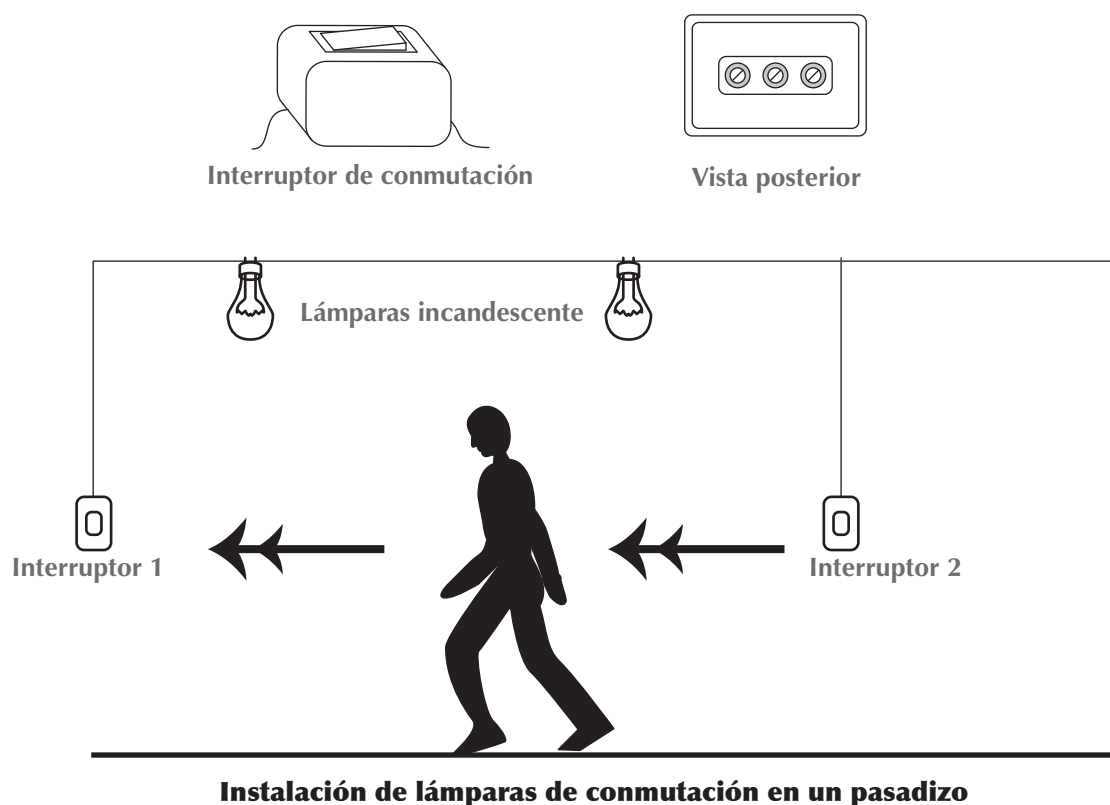
## Propósito:

Conocer las características y aplicaciones de los circuitos de conmutación en el control de lámparas de iluminación en una vivienda.

En este tipo de circuitos, las lámparas pueden ser controladas desde dos lugares diferentes; en cada lugar debe haber un interruptor. Mediante este circuito se pueden encender o apagar las lámparas ubicadas en un pasadizo, una habitación o una escalera.

Estas conexiones eléctricas facilitan el control de lámparas en la vivienda, ahorrando tiempo y esfuerzo.

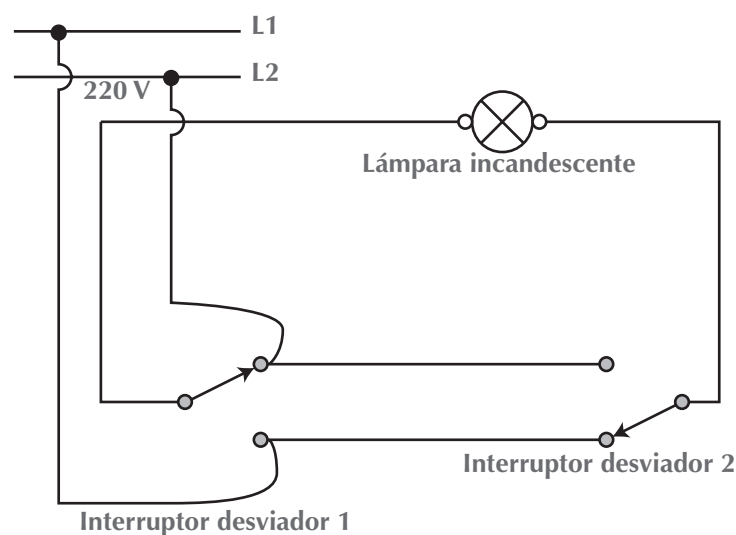
Para realizar este circuito se debe contar con dos interruptores de conmutación, también llamados de tres vías. Estos son similares a los interruptores simples, pero cuentan con tres terminales de conexión en la parte posterior.



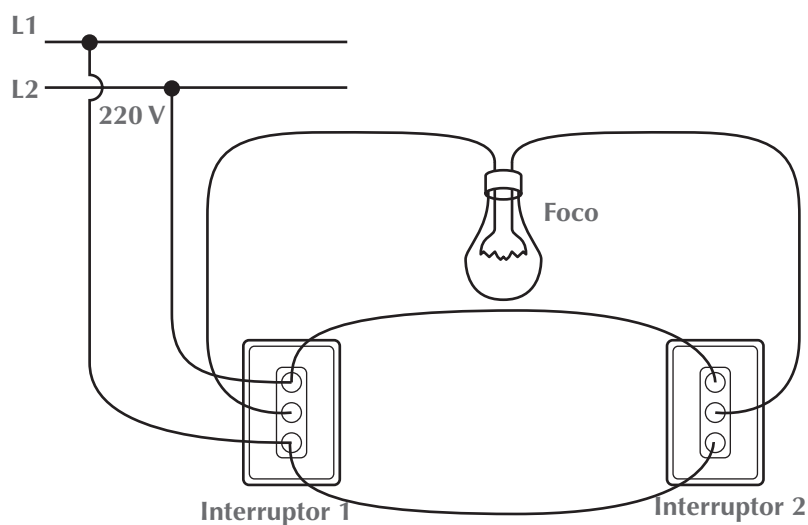
Hay varios circuitos de conmutación. Para procesos didácticos les asignaremos un nombre con la intención de identificarlos y diferenciarlos: circuito de conmutación tipo largo, medio y corto. En esta sesión desarrollarás el circuito de *conmutación* tipo largo.

Este tipo de circuito de conmutación se caracteriza por conectar los cables que van al foco desde el terminal común de cada uno de los interruptores (terminal del centro), mientras que los terminales extremos de los interruptores se conectan entre sí. Las líneas de alimentación de voltaje (L1 y L2) llegan a cada uno de los terminales extremos de los interruptores.

Este circuito es el más empleado, por ser de fácil aplicación. Observa el punto medio del interruptor. La flecha que une a uno de los terminales extremos nos indica la desviación de la corriente, el punto medio distribuye la corriente a los extremos para hacer funcionar el circuito. Según el circuito, en la posición que se encuentran los interruptores el foco se encuentra encendido, porque la corriente circula y llegan las dos líneas de voltaje hacia los terminales del foco. Para apagar el foco sólo es necesario presionar cualquier interruptor, y lo mismo para volver a encenderlo.



**Circuito simbólico del sistema de conmutación tipo largo**



**Circuito pictórico**



## ACTIVIDADES

### 1. Instala el circuito de conmutación tipo largo.

#### ■ Herramientas:

Alicate de corte, alicate de punta, alicate universal, destornilladores plano y de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

#### ■ Accesorios:

Dos interruptores de conmutación, un portalámparas, una lámpara incandescente y un enchufe.

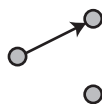
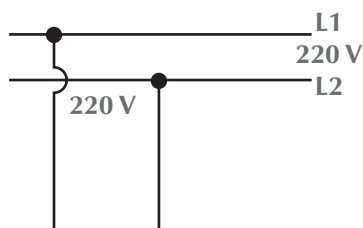
#### ■ Procedimiento:

1. Corta 3 pedazos de cable mellizo de 50 cm.
2. Separa los cables mellizos.
3. Para la práctica, se pondrá un enchufe en lugar del símbolo de las líneas de voltaje L1 y L2.
4. Coloca dos cables mellizos al portalámparas.
5. Conecta con cables los terminales extremos de los dos interruptores.
6. Conecta los cables del portalámpara al terminal medio de cada uno de los interruptores.
7. Instala el enchufe con dos cables.
8. Conecta los cables del enchufe a los terminales extremos de los interruptores.
9. Verifica que todos los empalmes sean cubiertos con suficiente cinta aislante antes de probar el circuito.
10. Conecta el enchufe al tomacorriente.
11. Presiona uno de los interruptores para encender la lámpara.
12. Presiona luego el otro interruptor para apagar la lámpara. Puedes repetir este proceso para comprobar el funcionamiento del circuito.

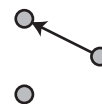




2. Grafica la instalación de tres lámparas incandescentes en paralelo controladas por dos interruptores en conmutación.



Interruptor desviador 1

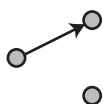
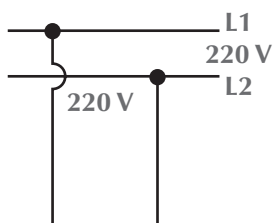


Interruptor desviador 2

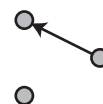
Observa las posiciones y determina si los focos están encendidos o apagados.

.....

3. Representa la instalación de cinco lámparas incandescentes en paralelo controladas por dos interruptores en conmutación.



Interruptor desviador 1



Interruptor desviador 2

Las 5 lámparas están encendidas. (V) Verdadero  
(F) Falso

### Trabajo de investigación.

- Elabora un presupuesto para realizar la instalación de la actividad 3.

## Otros circuitos de conmutación

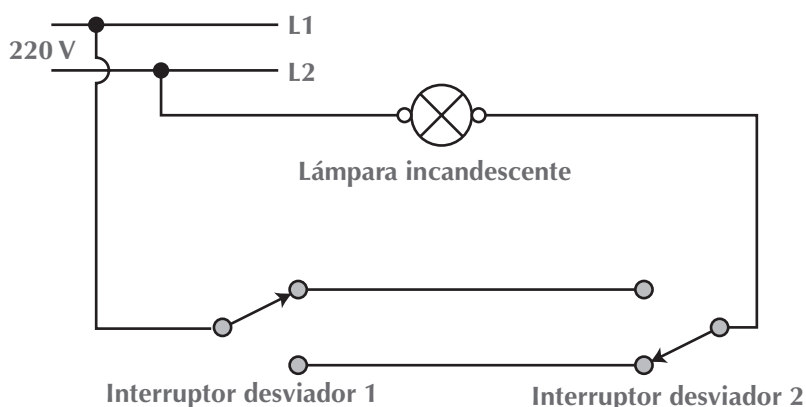
### Propósito:

Conocer y aplicar otros circuitos de conmutación para instalar lámparas en una vivienda.

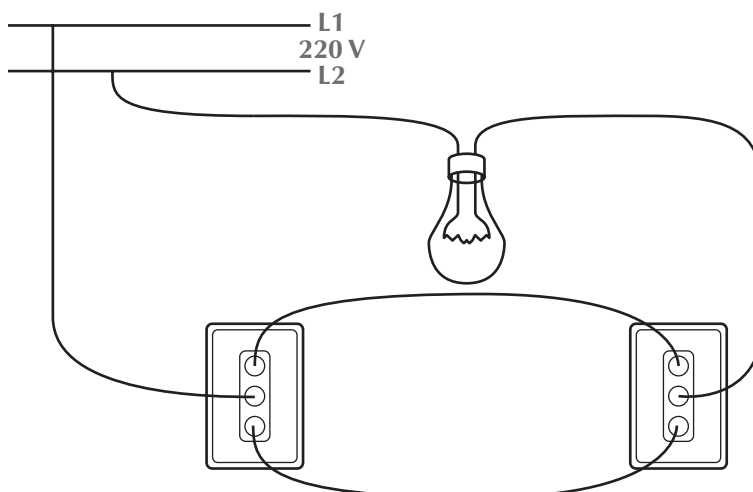
Como mencionamos en la sesión anterior existen otros sistemas además del sistema de conmutación tipo largo. Así, tenemos los siguientes circuitos:

### Circuito de conmutación tipo corto

Se caracteriza porque una de las líneas de voltaje (L1) se conecta al punto medio del primer interruptor, y del punto medio del segundo interruptor se conecta a uno de los terminales del portalámparas. El otro terminal del portalámparas cierra el circuito con la línea L2. Los terminales extremos de los interruptores se conectan entre sí.



### Circuito simbólico del sistema de conmutación



### Circuito pictórico del sistema de conmutación tipo corto



## ACTIVIDADES

### 1. Instala el circuito de conmutación tipo corto.

#### ■ Herramientas:

Alicate universal, alicate de punta, alicate de corte, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

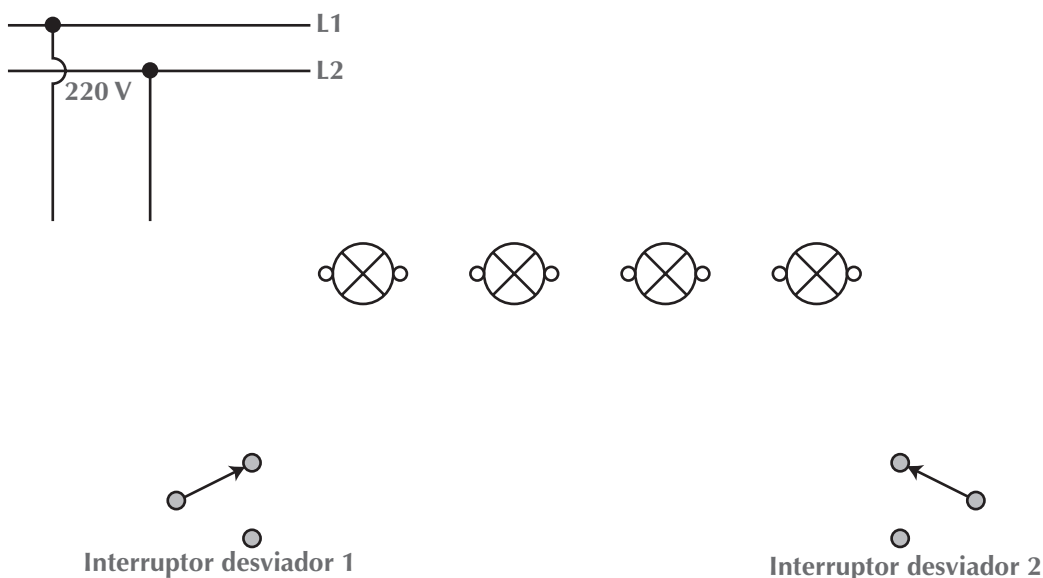
#### ■ Accesorios:

Dos interruptores desviadores, un portalámparas, una lámpara incandescente, una llave de cuchilla y un enchufe.

#### ■ Procedimiento:

1. Corta 3 pedazos de cable mellizo de 50 cm.
2. Separa los cables mellizos.
3. Para la práctica, se pondrá un enchufe en lugar del símbolo de las líneas de voltaje L1 y L2.
4. Coloca dos cables mellizos al portalámparas.
5. Conecta dos cables a los terminales extremos de los dos interruptores.
6. Coloca un cable al terminal medio de uno de los interruptores.
7. Conecta uno de los cables del portalámparas al terminal medio del segundo interruptor.
8. Se conectan las dos puntas que quedan a las dos líneas de voltaje de un tomacorriente mediante un enchufe.

2. Grafica e instala cuatro lámparas incandescentes en paralelo controladas por dos interruptores en conmutación tipo corto.

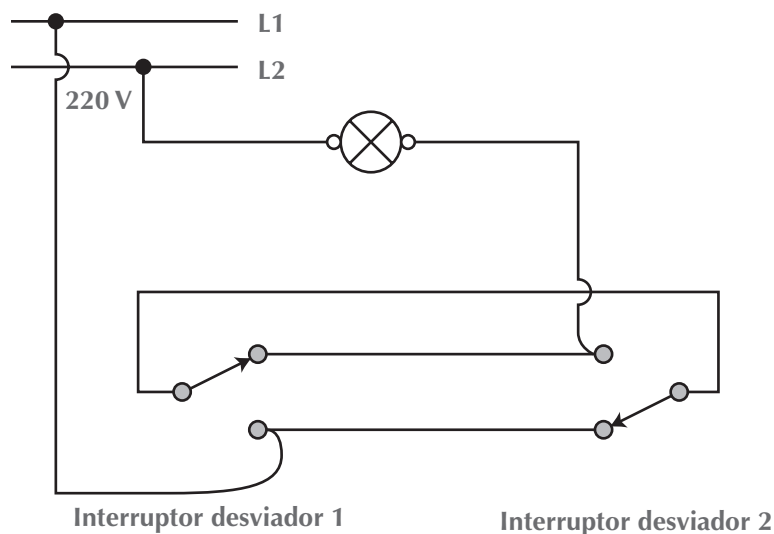


Según el circuito, indica si las lámparas están encendidas o apagadas.

.....

.....

### Circuito de conmutación tipo medio



### Circuito simbólico del sistema de conmutación tipo medio

Cuando requieras instalar lámparas en conmutación, dispones de tres sistemas: tipo corto, medio, y largo. Recuerda que los nombres son sólo para reconocerlos y diferenciarlos. Los tres sistemas cumplen la misma función: controlar lámparas desde dos lugares diferentes. El más recomendable es el circuito de conmutación tipo largo, por ser más fácil de realizar.



## ACTIVIDADES

### 1. Realiza las instalaciones del circuito de conmutación tipo medio.

#### ■ Herramientas:

Alicate universal, alicate de punta, alicate de corte, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

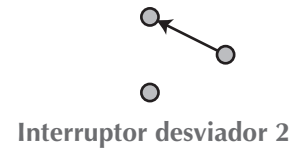
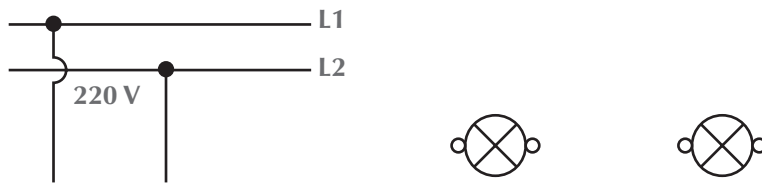
#### ■ Accesorios:

Dos interruptores desviadores, cuatro portalámparas, cuatro lámparas incandescentes, una llave de cuchilla y un enchufe.

#### ■ Procedimiento:

1. Corta 3 pedazos de cable mellizo de 50 cm.
2. Separa los cables mellizos.
3. Para probar la práctica, se pondrá un enchufe en lugar del símbolo de las líneas de voltaje L1 y L2.
4. Coloca dos cables mellizos al portalámparas.
5. Conecta tres cables entre los terminales del primer al segundo interruptor, extremos con extremos y medios con medios.
6. Conecta dos cables al enchufe.
7. Conecta uno de los cables del enchufe al extremo inferior del primer interruptor.
8. Conecta uno de los cables del portalámparas al terminal extremo superior del segundo interruptor.
9. Conecta las dos puntas que quedan de la conexión se debe instalar a las dos líneas de voltaje de un tomacorriente mediante un enchufe.

2. Grafica e instala dos lámparas en paralelo controladas desde dos lugares alejados empleando el sistema de conmutación tipo medio.



Según el circuito, indica si las lámparas están encendidas o apagadas.

.....

.....

#### Sugerencias metodológicas:

- Ayuda a la lectura de los esquemas.
- Puedes evaluar la sesión haciendo que los estudiantes desarrollen la actividad 1 y 2.

# Lámparas fluorescentes

## Propósito:

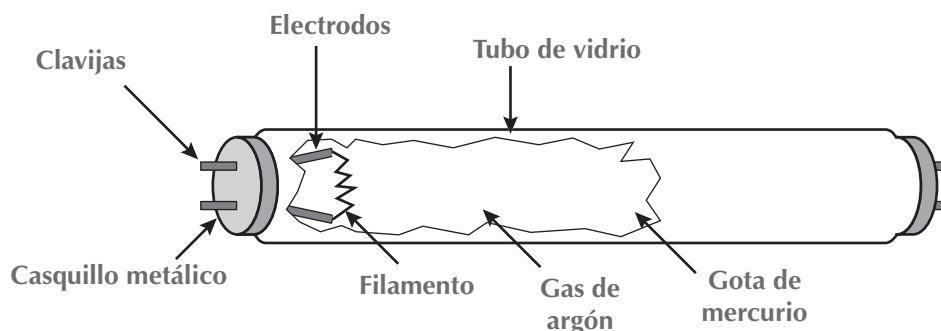
Conocer, armar y hacer funcionar equipos fluorescentes rectos.

Las lámparas fluorescentes tienen forma tubular y pueden ser rectas o circulares. Los tubos rectos tienen una potencia de 20 o 40 Watts, y los circulares la tienen de 22 o 32 Watts.

Este tipo de lámparas son empleadas en todo tipo de viviendas y establecimientos donde se requiera mayor iluminación y una mínima generación de calor. Otra ventaja con respecto a la lámpara incandescente es que el fluorescente produce una luz más clara, que se asemeja mucho a la luz natural.

## Estructura interna de fluorescente recto

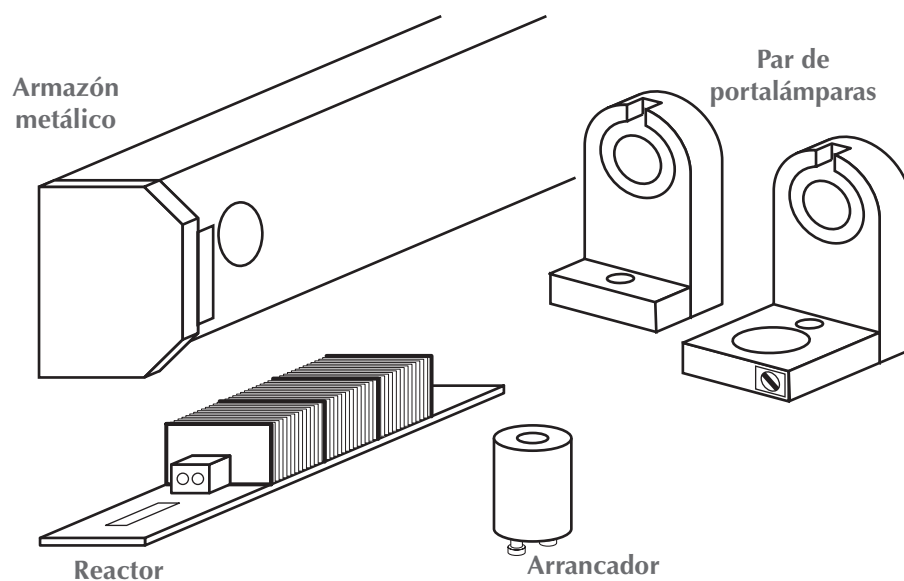
Los tubos tienen una tapa o casquillo metálico con dos terminales que sobresalen en cada extremo. Hay dos filamentos de tungsteno conectados internamente a cada uno de los terminales. El tubo contiene gas argón y una gota de mercurio, y la superficie interna está revestida con cristales de fósforo. Dependiendo del tipo de cristal de fósforo con que se reviste el tubo fluorescente, podemos tener fluorescentes de colores: azul, amarillo, lila, etc.



Los tubos por sí solos no pueden entrar en funcionamiento, requieren de un equipo adicional que está compuesto por un armazón metálico, reactor, arrancador y portalámparas.

El **armazón metálico** tiene forma rectangular y sirve para montar en él todos los elementos auxiliares. Se fabrican armazones en medidas para tubos rectos de 20 y 40 Watts. El **reactor** es una bobina que consiste en un núcleo de hierro enrollado con muchas vueltas de alambre aislado. El **arrancador** es un dispositivo bimetalico que actúa como interruptor. Los **portalámparas** son dos piezas preparadas para recibir las clavijas del tubo fluorescente; una de las portalámparas tiene un espacio para colocar el arrancador.

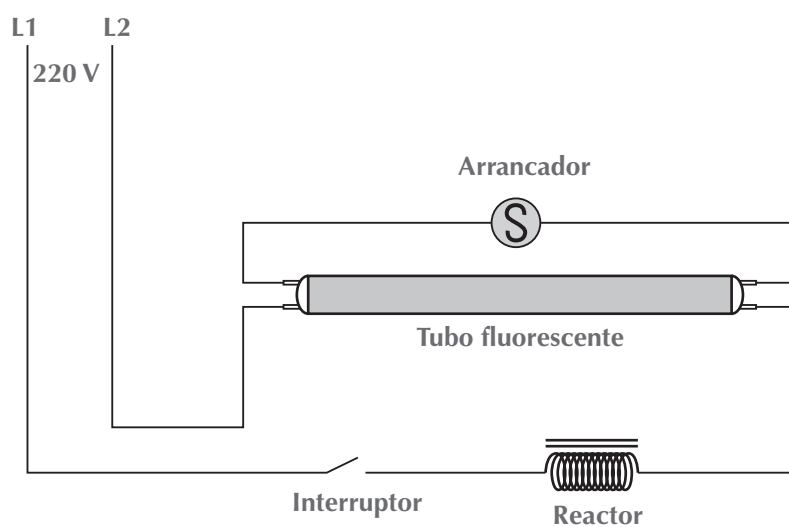


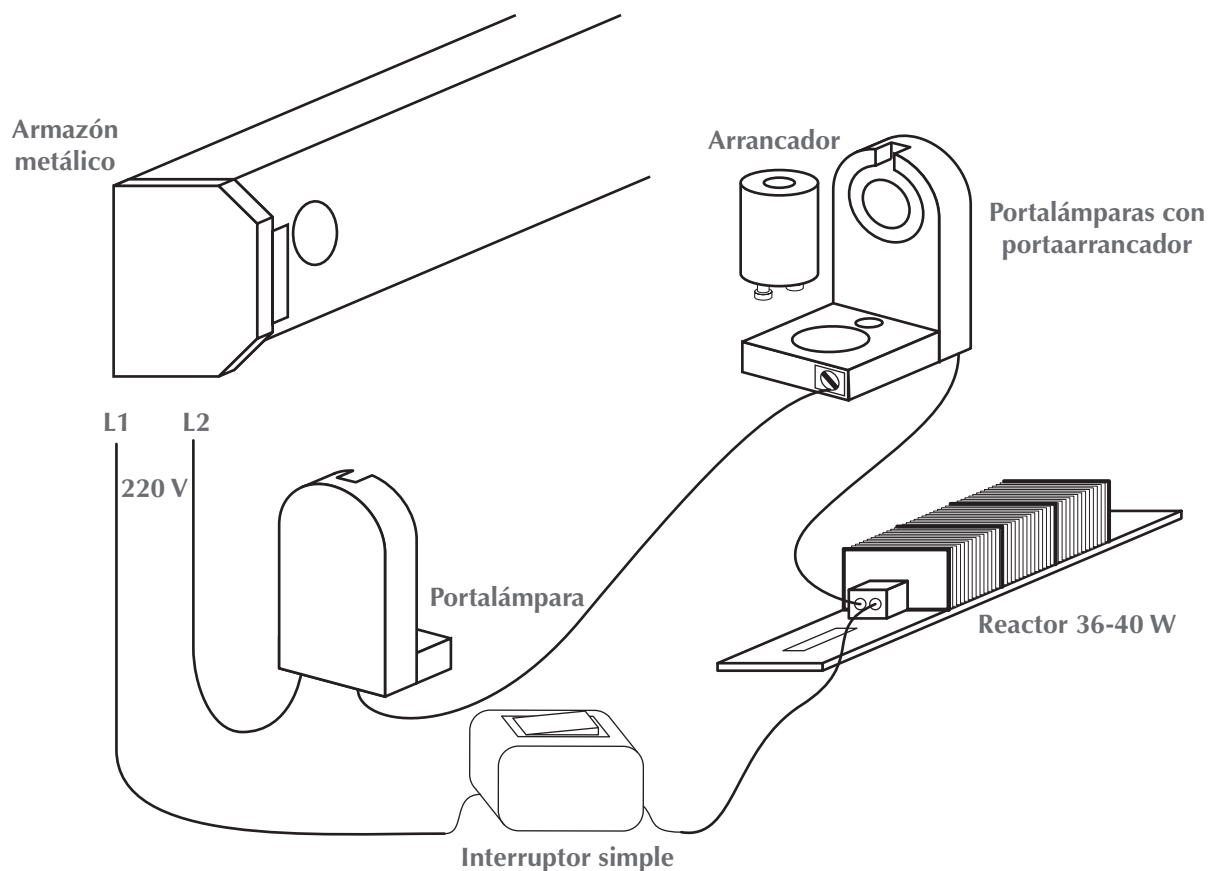


### Equipo auxiliar de los fluorescentes rectos



### Circuito eléctrico





**Circuito pictórico de un fluorescente recto**

## Funcionamiento

El reactor proporciona un voltaje alto (300 a 400 voltios), suficiente para estimular el vapor de mercurio dentro del tubo, y así iniciar el funcionamiento del circuito; luego, reduce el voltaje por debajo de los 220 Voltios conservando la corriente a un nivel estable durante el funcionamiento.

El interruptor de arranque (arrancador) se encarga de cerrar el circuito entre los dos filamentos del tubo fluorescente para precalentarlos. Una vez calentados los filamentos a una temperatura ideal que permita gasificar el mercurio, el interruptor se abre. El mercurio, una vez gasificado, se convierte en un buen conductor de electrones entre los dos filamentos del tubo. Los electrones inciden sobre la superficie interna del tubo produciéndose la luz fluorescente. Una vez encendido el tubo fluorescente, la función del arrancador es nula, pudiendo inclusive ser retirado de su lugar sin alterar el circuito; el arrancador sólo es necesario para arrancar, de ahí su nombre.



## ACTIVIDADES

### Instalar un equipo fluorescente recto de 20 Watts.

#### ■ Herramientas:

Alicate universal, alicate de punta, alicate de corte, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

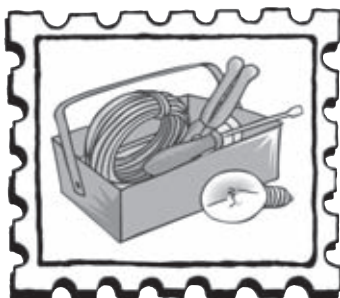
Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

#### ■ Accesorios y equipo auxiliar:

Un interruptor, un par de portalámparas para tubos rectos, un tubo fluorescente recto de 20Watts, un enchufe, un arrancador y un reactor.

#### ■ Procedimiento:

1. Observa el armazón metálico y verifica los lugares donde se colocarán lo portalámparas y el reactor.
2. En el armazón metálico ubica el lugar para portalámparas que contiene el porta-arrancador. Es un espacio rectangular acompañado de una perforación circular de unos dos centímetros y medio de diámetro.
3. Coloca los dos portalámparas en los lugares correspondientes del armazón metálico (en los extremos).
4. Conecta los cables a los terminales de los portalámparas según el circuito pictórico.
5. Asegura el reactor al armazón metálico con unos estovoles y coloca sus cables respectivos.
6. Coloca el arrancador en el portalámpara correspondiente.
7. Asegura los portalámparas al armazón metálico con estovoles.
8. Colocar el interruptor simple en el cable que sale del reactor.
9. Conecta los cables de salida del equipo fluorescente a los terminales de la llave de cuchilla.
10. Presiona el interruptor y verifica que encienda el tubo fluorescente.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

■ Marca (V) Verdadero (F) Falso:

1. El reactor tiene forma tubular y dos terminales, y es muy pequeño en tamaño. (V) (F)
2. El arrancador tiene la función de cerrar el circuito e iniciar el funcionamiento del equipo fluorescente. (V) (F)
3. Los portalámparas sirven sólo para que los tubos fluorescentes se fijen al armazón metálico. (V) (F)
4. Los cristales de fósforo revisten las paredes externas del tubo fluorescente. (V) (F)
5. Los filamentos de tungsteno se encuentran conectado en forma interna a las clavijas del tubo fluorescente. (V) (F)
6. El armazón metálico para instalar un equipo fluorescente recto tiene la forma rectangular. (V) (F)

### Sugerencias metodológicas:

- Realiza el armado del equipo fluorescente en forma simultánea con los estudiantes como una práctica dirigida.
- Evalúa la secuencia de procesos que desarrollan los estudiantes en la instalación del equipo fluorescente.

# Lámparas fluorescentes circulares

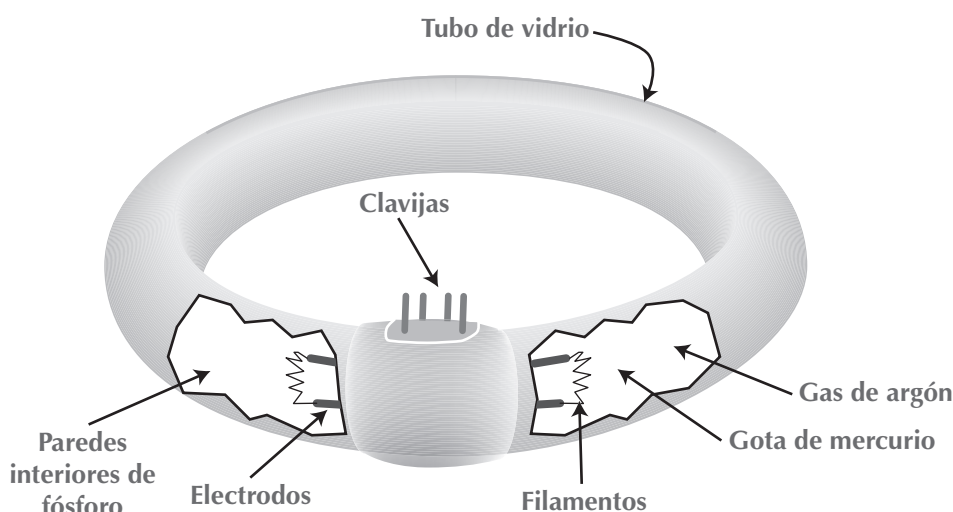
## Propósito:

Conocer, armar y hacer funcionar equipos fluorescentes circulares.

Los tubos fluorescentes circulares son muy empleados al igual que los tubos rectos. Al tener forma circular, ofrecen mejor estética y ocupan menos espacio. Comercialmente, encontramos tubos circulares pequeños de 22 Watts y tubos circulares grandes de 32 Watts,

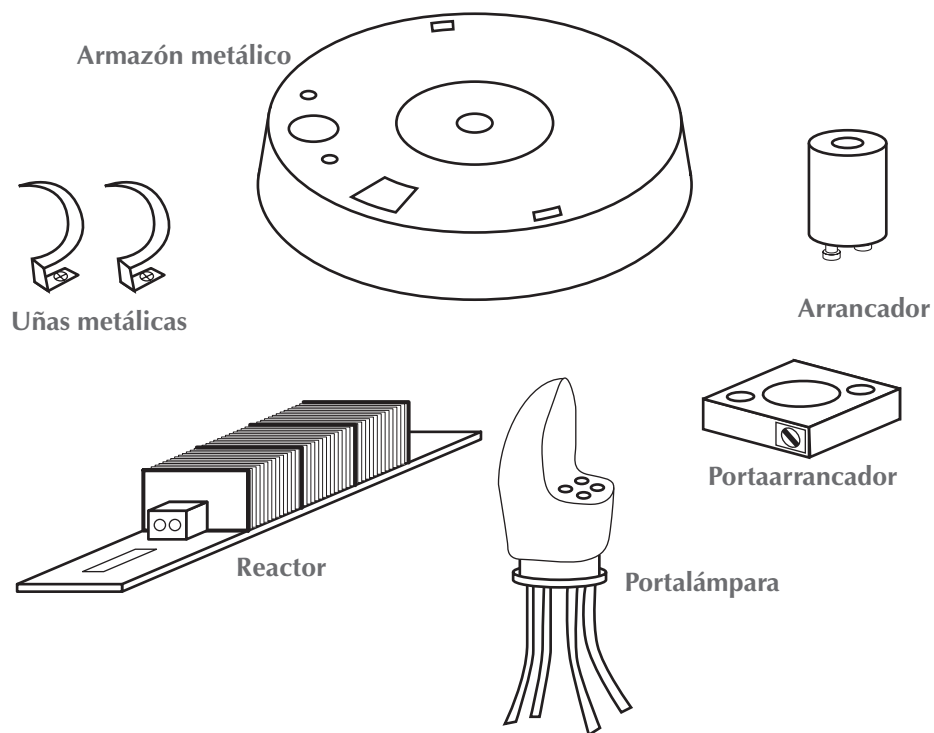
## Estructura interna del fluorescente circular

Los tubos circulares tienen una tapa o casquillo móvil de plástico con cuatro terminales o clavijas. Los electrodos están conectados a sus filamentos internos de tungsteno. Dentro del tubo hay una cantidad de gas argón y una gota de mercurio. La superficie interna está revestida con cristales de fósforo, muy similar a los tubos rectos.

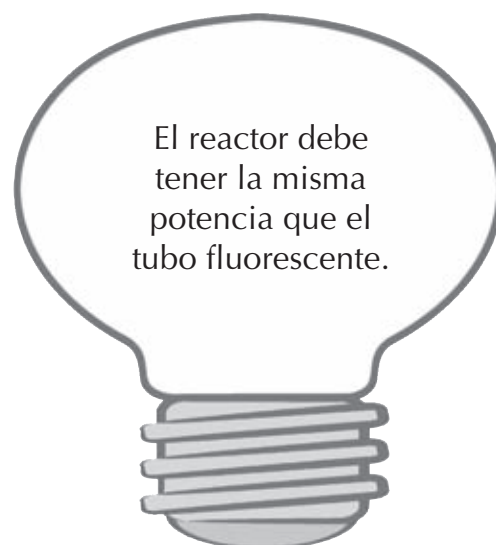


Los tubos circulares, al igual que los rectos, requieren además un armazón metálico, reactor, arrancador, portaarrancador y portalámparas.

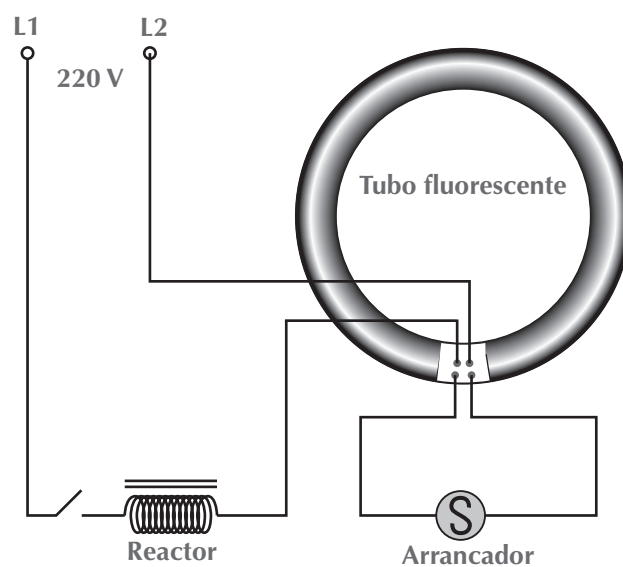
El **armazón metálico**, de forma circular, sirve para montar en él todos los elementos auxiliares. Se fabrican armazones en diferentes dimensiones, para tubos circulares de 22 y 32 Watts. El **reactor** es una bobina que consiste en un núcleo de hierro enrollado con una innumerable cantidad de vueltas de alambre aislado. El **arrancador** es un dispositivo bimetálico que actúa como interruptor, y debe tener un **portaarrancador** para que pueda encajar en el circuito. El **portalámpara** es una pieza con cuatro orificios y cuatro cables de colores, preparada para recibir las clavijas del tubo circular. Adicionalmente se colocan unas uñas metálicas en el armazón para asegurar que el tubo fluorescente no se caiga.



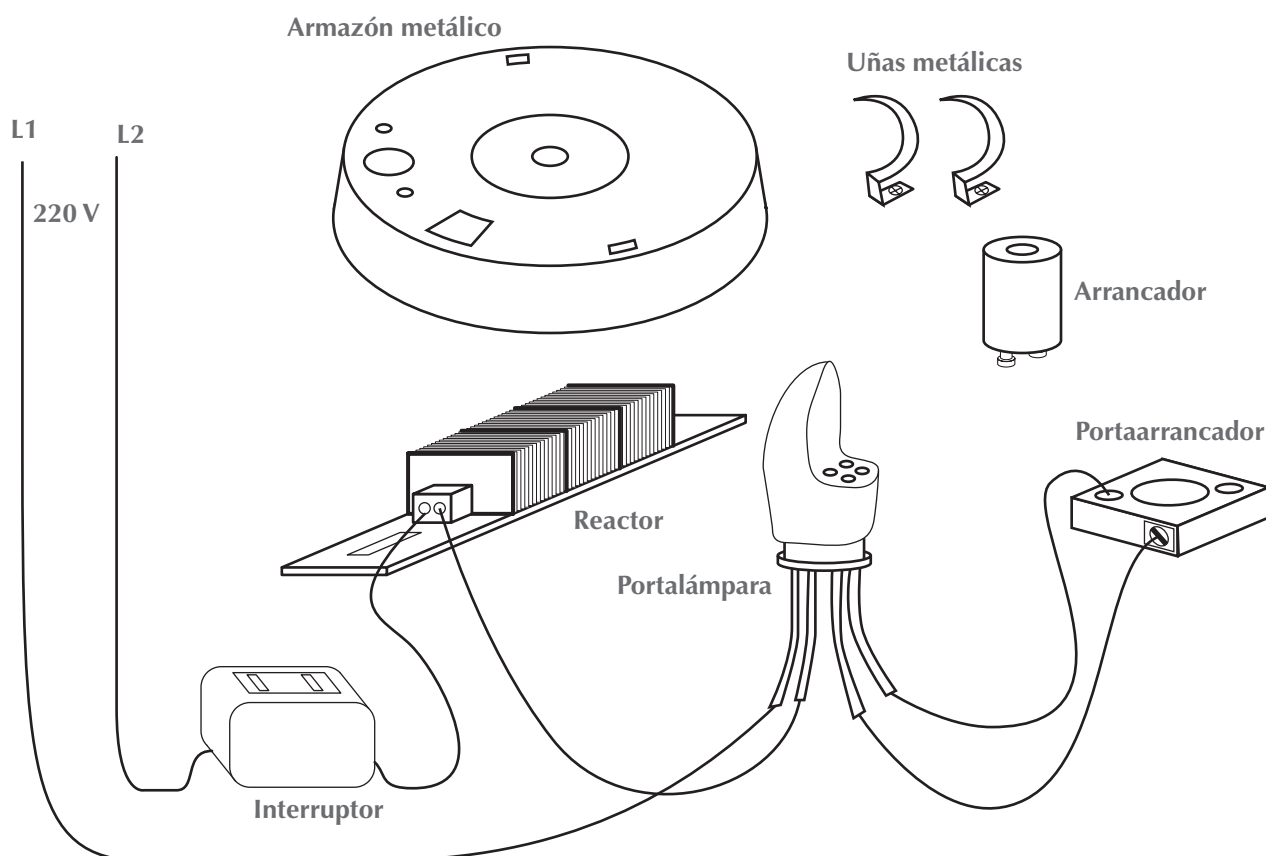
### Equipo auxiliar de los fluorescentes circulares



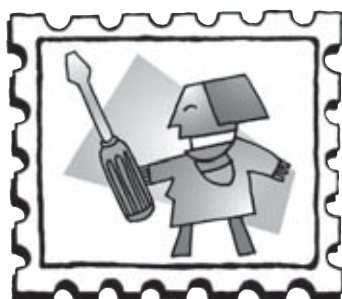
### Circuito eléctrico



### Circuito simbólico de un equipo fluorescente circular



**Circuito pictórico de un equipo fluorescente circular**



## ACTIVIDADES

### 1. Instalar un equipo fluorescente circular de 22 Watts.

#### ■ Herramientas:

Alicate universal, alicate de punta, alicate de corte, destornillador plano, destornillador de estrella y wincha.

#### ■ Materiales:

Cable mellizo calibre 16 AWG y cinta aislante.

#### ■ Accesorios y equipo auxiliar:

Un interruptor, un armazón metálico circular, un portalámparas para tubo circular, un tubo fluorescente circular de 22 Watts, una llave de cuchilla, un arrancador, un portaarrancador y un reactor.

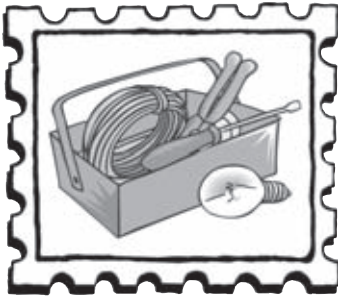


## ■ Procedimiento:

1. Observa el armazón metálico e identifica el lugar donde irá el portalámparas, el portaarrancador y las uñas metálicas.
2. Coloca el portalámparas en el armazón metálico con los cuatro orificios hacia el centro, asegurándolo por la parte posterior con la uña metálica en forma de "U".
3. Observa la base del portalámparas; hay una línea de fábrica que separa dos cables a la derecha y dos a la izquierda.
4. Conecta los cables del portalámparas, uno a cada lado del portaarrancador.
5. Coloca el portaarrancador en el lugar que tiene una perforación circular de 2.5 centímetros de diámetro y asegúralo con dos estovoles.
6. Coloca el arrancador en el portaarrancador correspondiente.
7. Conecta uno de los cables que queda del portalámparas con el reactor.
8. Asegura el reactor al armazón metálico con unos estovoles y coloca un segundo cable al terminal libre.
9. Instala el interruptor simple al cable libre que sale del reactor.
10. Ubica los seguros metálicos en el armazón metálico.
11. Coloca el tubo fluorescente en el portalámparas con mucho cuidado.
12. Conecta el cable de salida del reactor y del portalámparas a un enchufe.
13. Verifica que todas las conexiones realizadas estén bien seguras.
14. Conecta el enchufe al tomacorriente para hacerlo funcionar.
15. Presiona el interruptor y verifica que encienda el tubo fluorescente.

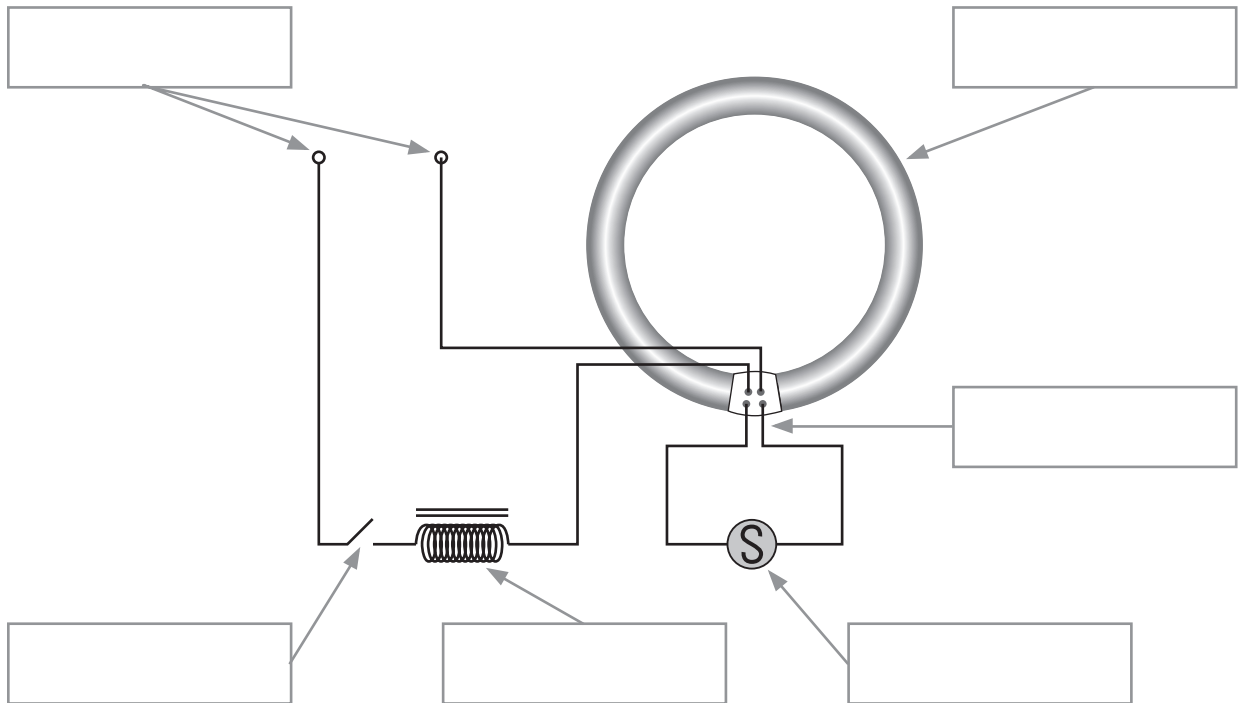
## 2. Desarmar y armar un equipo fluorescente circular de 32 W.

Recibe un equipo fluorescente circular de 32 Watts, observa y procede a desarmar todas sus partes, reconoce cada una de ellas y la forma en que han sido instaladas. Luego, procede a armarlo y hazlo funcionar.

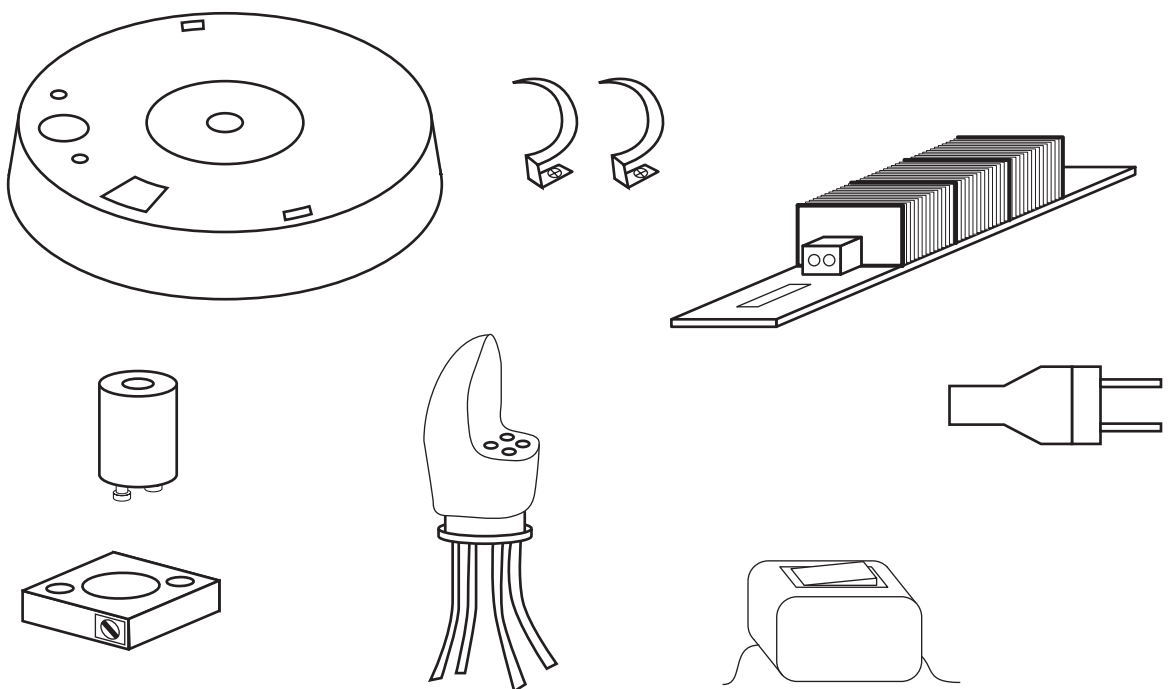


## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- a) Observa el gráfico y completa los nombres de los elementos del equipo fluorescente en los recuadros en blanco.



- b) Completa el esquema pictórico de la instalación de un equipo fluorescente circular.



# Instalación de lámparas fluorescentes en conmutación

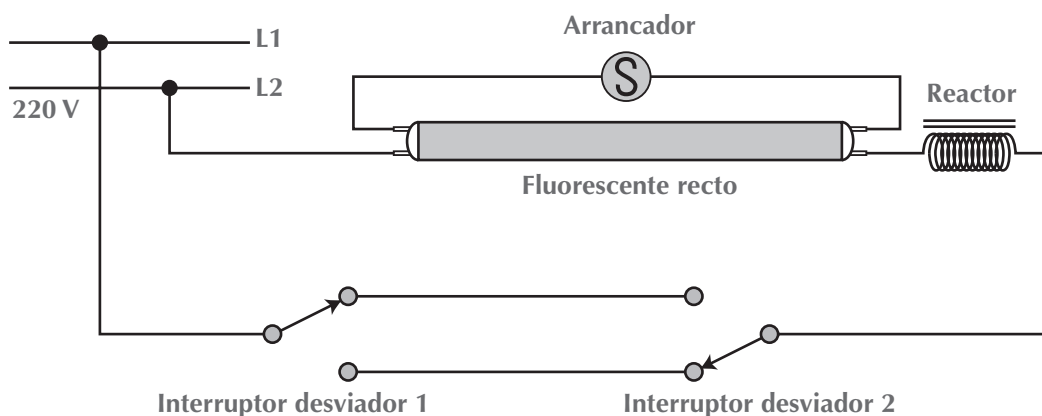
## Propósito:

Conocer y realizar la instalación en conmutación de lámparas fluorescentes controladas desde dos lugares diferentes por interruptores.

Los equipos fluorescentes, tanto rectos como circulares, pueden ser controlados por interruptores en conmutación, es decir, controlados desde dos lugares diferentes con el fin de hacer más funcional el encendido y apagado de las lámparas. Pero, hay que tener en cuenta que los fluorescentes acortan su vida útil si los encendemos y apagamos constantemente. Por esa razón, cuando se controlan con interruptores de conmutación, deben estar en lugares donde permanezcan encendidos por un tiempo razonable, como por ejemplo: una sala, un comedor, un dormitorio, un pasadizo o una escalera.

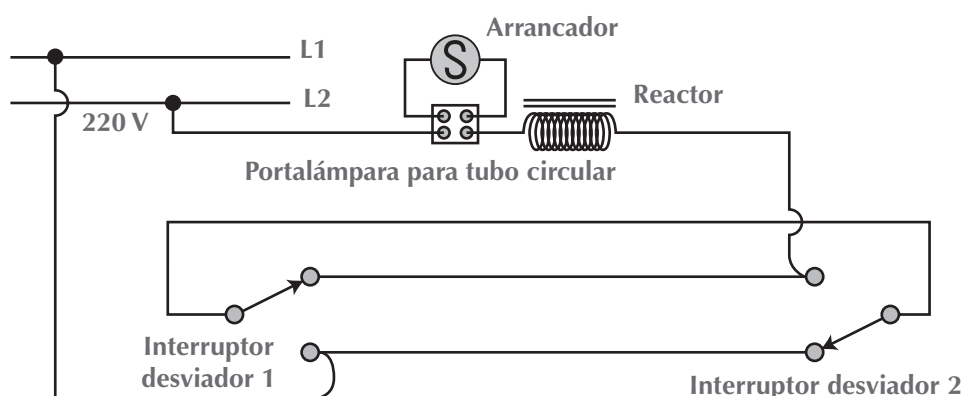
Ejemplos de circuitos de conmutación con fluorescentes:

## Fluorescentes rectos



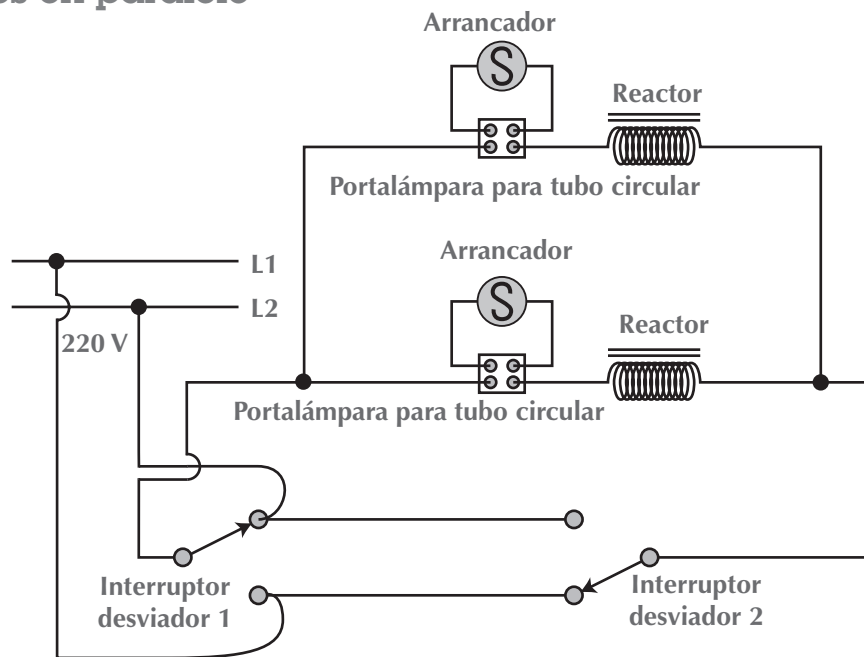
**Fluorescente recto controlado por sistema de conmutación tipo corto**

## Fluorescentes circulares

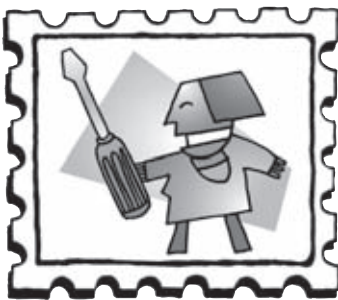


**Fluorescente circular controlado por sistema de conmutación tipo medio**

## Fluorescentes en paralelo



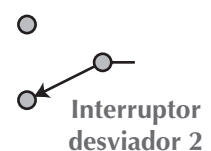
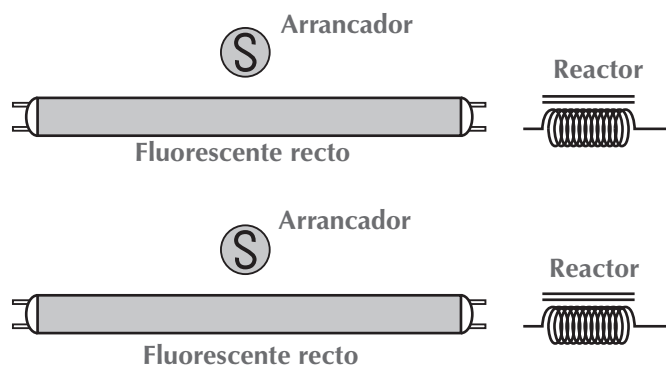
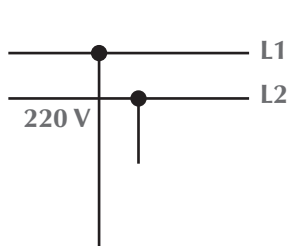
**Dos fluorescentes circulares en paralelo controlados por sistema de conmutación tipo largo**



## ACTIVIDADES

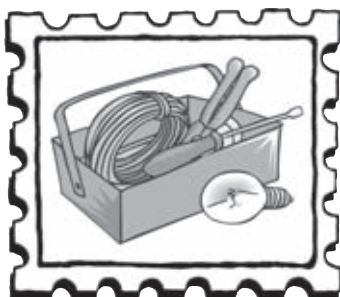
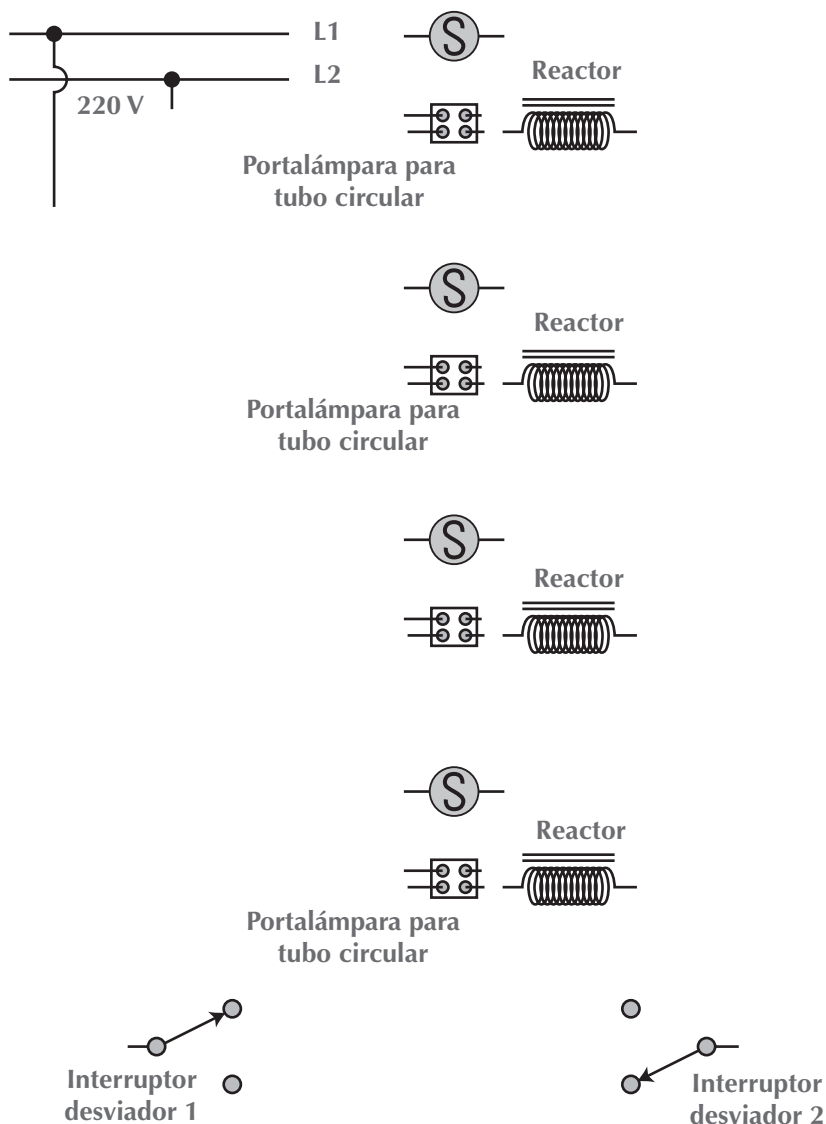
1. Instala dos lámparas fluorescentes rectas en paralelo controladas por el sistema de conmutación tipo largo.

Observa los gráficos y completa el circuito de instalación.



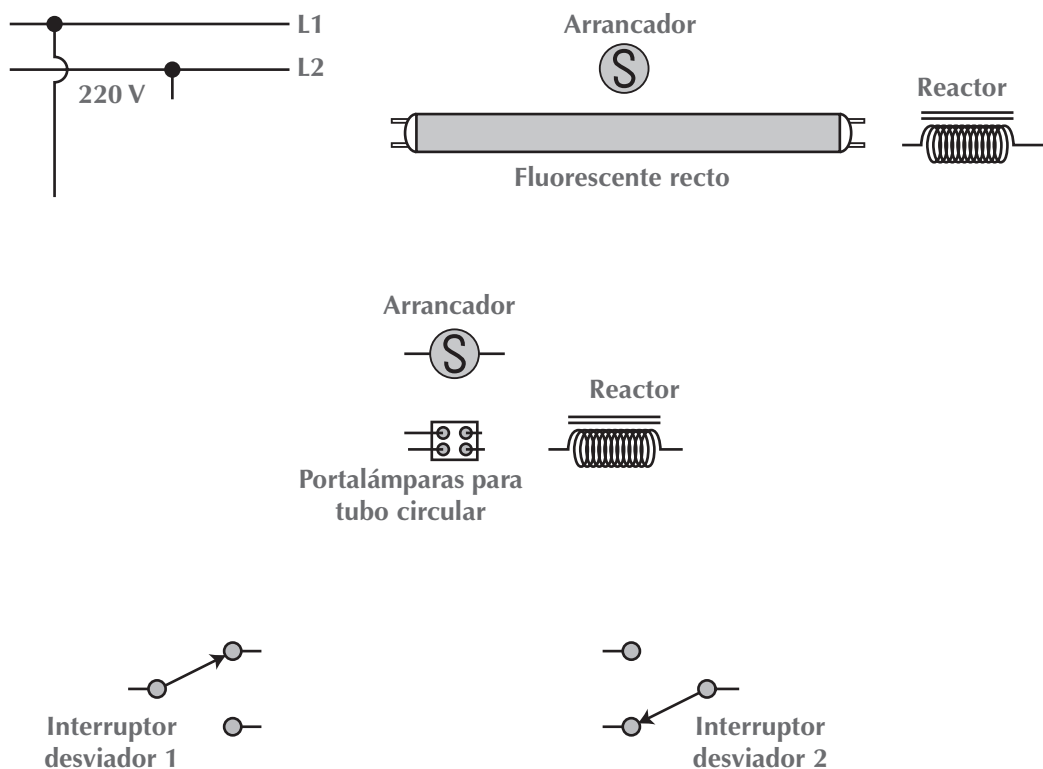
**2. Instala tres lámparas fluorescentes circulares en paralelo controladas por el sistema de conmutación tipo corto.**

Observa los gráficos y completa el circuito de instalación.



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Instala 2 lámparas fluorescentes (una de tubo circular y una de tubo recto) en paralelo, controladas por el sistema de conmutación tipo medio.
  1. Observa los gráficos, completa el circuito y realiza la instalación con los materiales y accesorios eléctricos.



2. Una vez terminada la instalación, comprobar que los dos equipos fluorescentes enciendan al mismo tiempo al presionar cualquiera de los interruptores.

#### Sugerencias metodológicas:

- Puedes iniciar el tema haciendo preguntas sobre la posibilidad de controlar fluorescentes con sistemas de conmutación. Propicia el intercambio de ideas y opiniones entre los estudiantes.
- Fortalece el trabajo en equipo durante el desarrollo de los ejercicios.
- Evalúa la secuencia ordenada de procesos que desarrollan los estudiantes al ejecutar la actividad 3.

## Dispositivos de llamada

### Propósito:

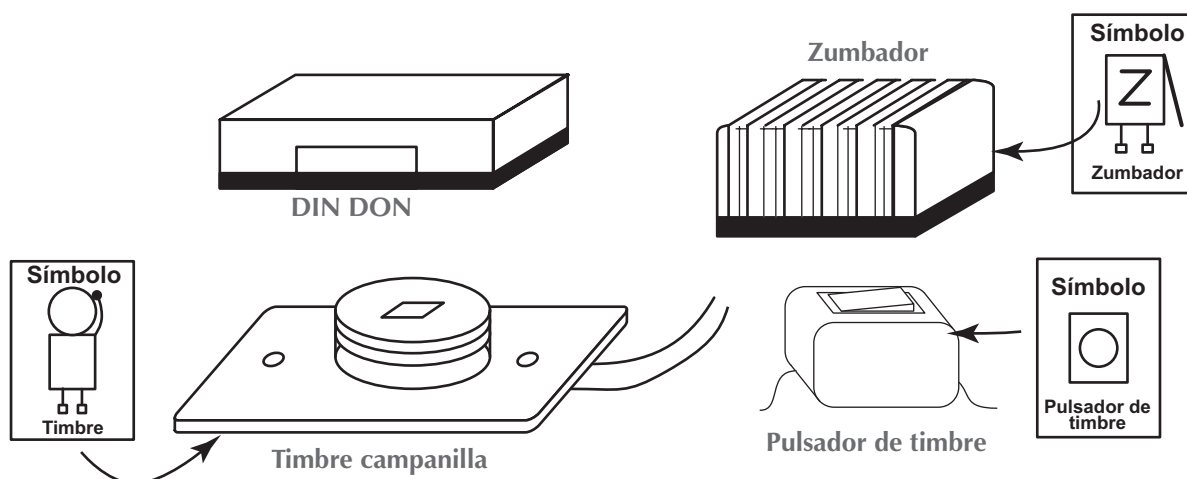
Reconocer las características y aplicaciones de los dispositivos de llamada, para ser empleadas apropiadamente en una vivienda.

Se denominan dispositivos de llamada todos aquellos dispositivos eléctricos que producen un sonido como, por ejemplo, los zumbadores, timbres campanillas, din don, musicales, etc.

Estos dispositivos son colocados al interior de la vivienda, y como elemento de activación se emplea un pulsador en la parte exterior, generalmente cerca de la puerta de ingreso.

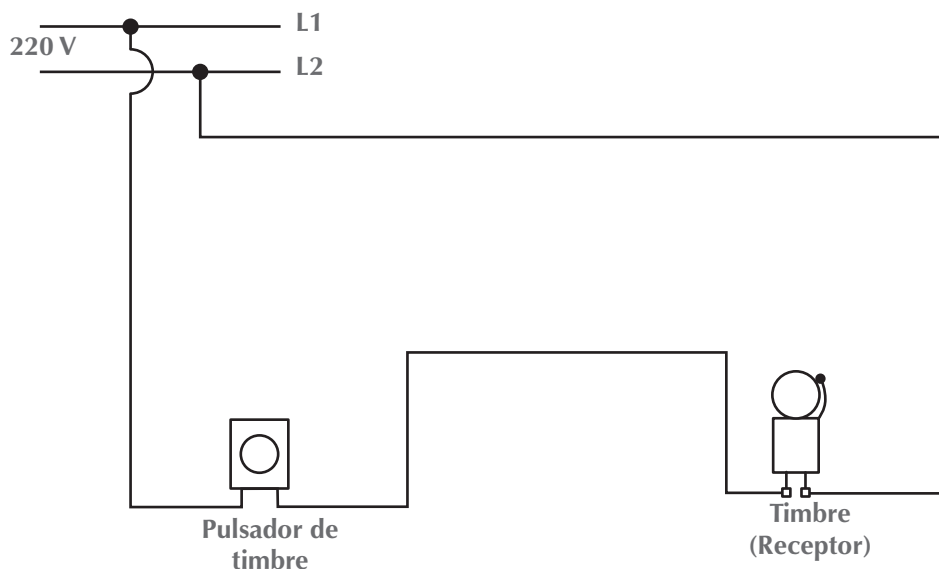
El pulsador es un accesorio de contacto abierto. Permite el paso de la corriente eléctrica sólo al ser presionado, una vez retirada la presión que se ejerce sobre él, sus contactos se vuelven a abrir, haciendo que el dispositivo deje de emitir el sonido característico. Por su forma es muy similar a los interruptores visibles, pero lo diferencia el símbolo de la campanita grabado sobre el pulsador.

En las viviendas donde hay personas que tienen dificultades auditivas (sordera), los dispositivos de llamada son instalados con una lámpara en paralelo, con el fin de que, cuando alguien activa el dispositivo de llamada, también se encienda una lámpara; con esto, las personas pueden saber que alguien llama a la puerta.



Forma física y símbolos de los dispositivos de llamada

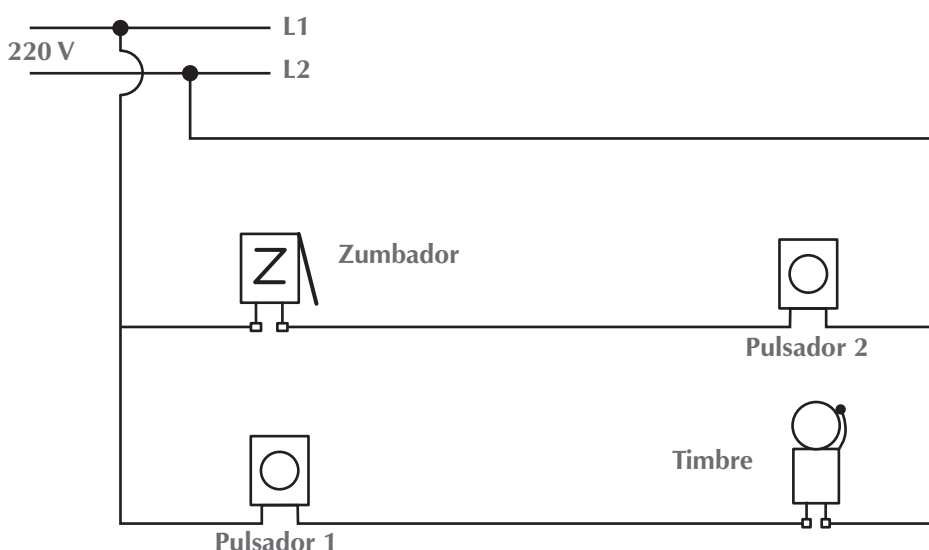
## Circuito de instalación



Cuando se requiere hacer la instalación de zumbadores, din don, o dispositivos musicales, se emplea el mismo circuito, sólo cambia el símbolo del receptor.

## Circuitos de llamada y respuesta

Son instalaciones empleadas para llamar y responder. Generalmente se emplean en lugares o viviendas muy amplias. El circuito consiste en que la persona que llega a la vivienda presiona el pulsador que está en la entrada (llamada), y en la parte interior se escucha el sonido del dispositivo instalado, que puede ser un timbre, zumbador u otros. Desde dentro de la vivienda se presiona otro pulsador que activa un segundo dispositivo de llamada colocado cerca de la puerta de ingreso, dando a conocer al visitante que ya fue escuchado (respuesta).



**Circuito simbólico de llamada y respuesta**

Presionando el pulsador 1 acciona el timbre (llamada), y presionando el pulsador 2 acciona el zumbador (respuesta).

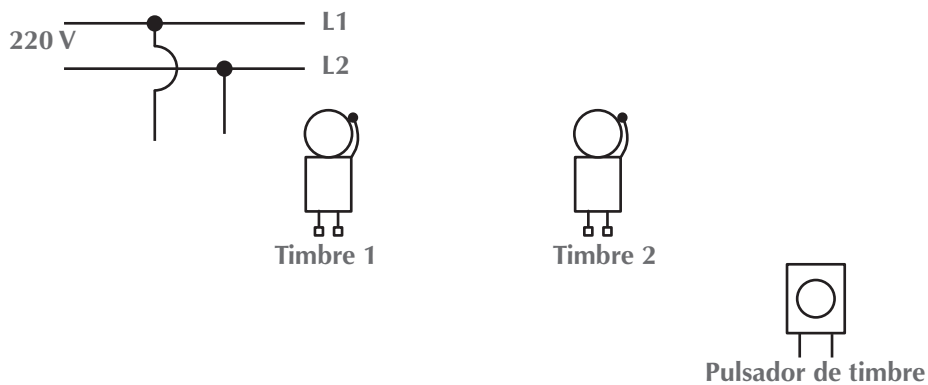




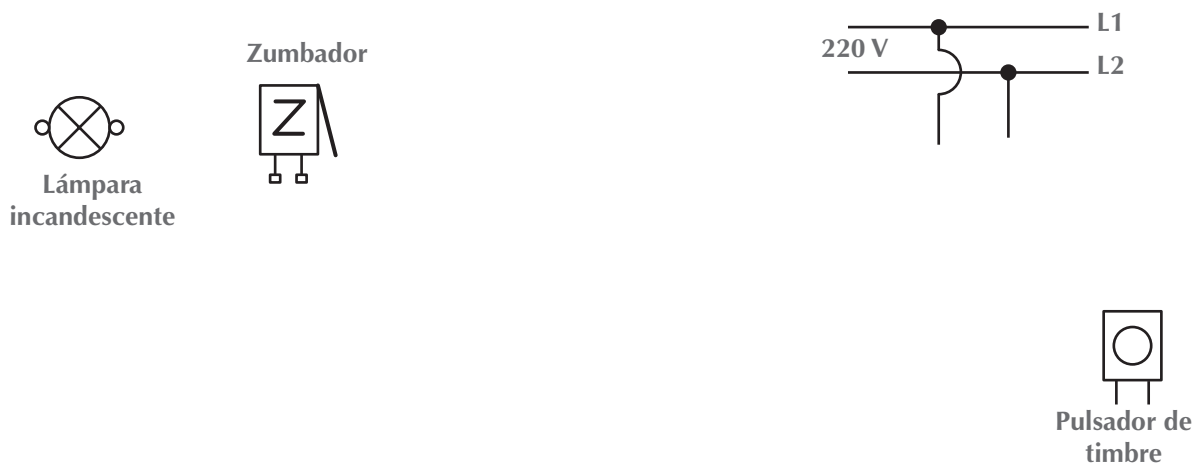
## ACTIVIDADES

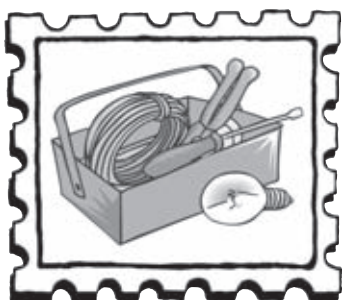
### 1. Instalación de dos timbres en paralelo controlados por un pulsador.

Observa los símbolos y realiza el esquema de instalación.



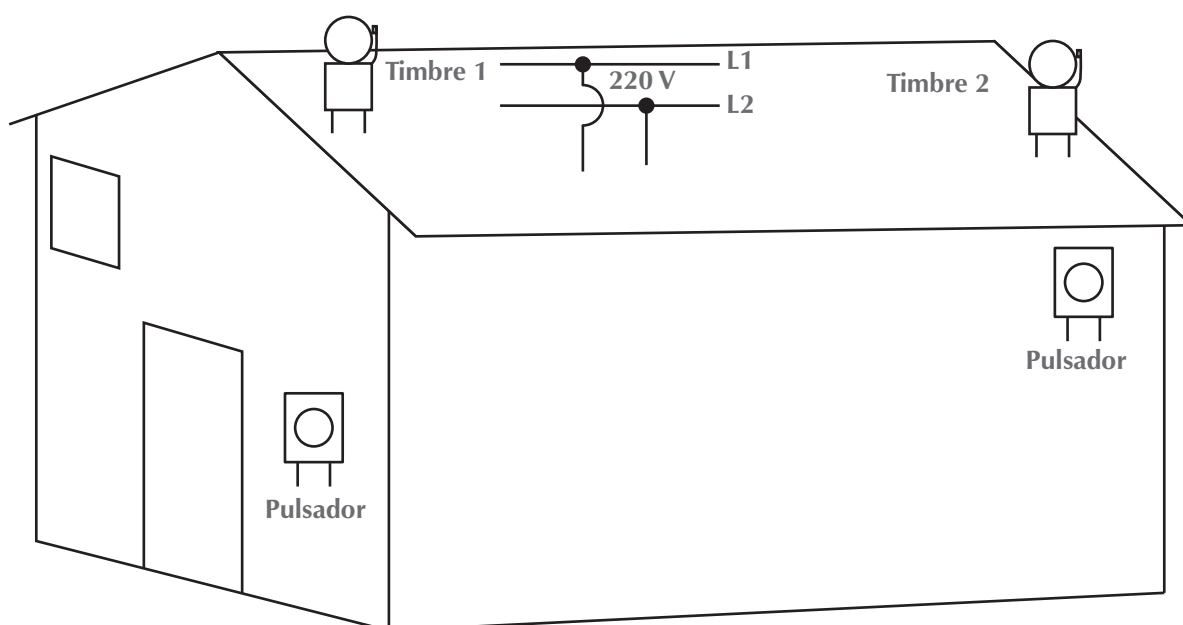
### 2. Instalación de un zumbador y una lámpara incandescente en paralelo controlados por un pulsador.





## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

- Realiza el esquema y luego la instalación en forma práctica del circuito de llamada y respuesta.



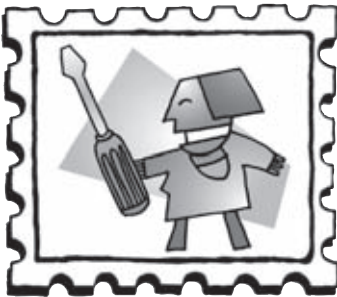
### Sugerencias metodológicas:

- Presenta a cada grupo de trabajo los diferentes dispositivos de llamada con que cuenta el taller, y pide que digan el nombre de los que conocen, mencionando también dónde los han visto.
- Refuerza las ideas anotadas en el desarrollo del tema.
- Puedes evaluar el tema con la actividad 1 ó 2.

# Instalación de lámparas incandescentes controladas por interruptores en conmutación e interruptor simple

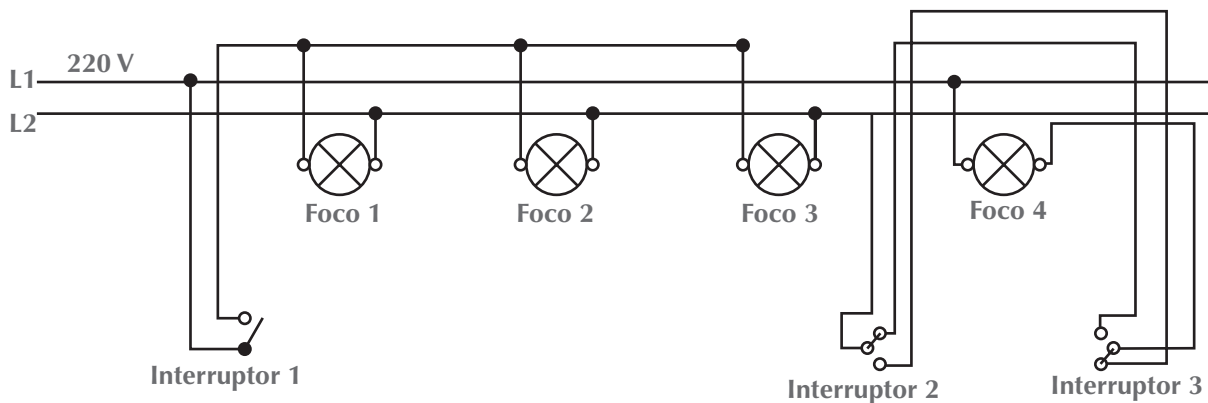
## Propósito:

Analizar e interpretar esquemas eléctricos empleados en una vivienda.



## ACTIVIDADES

1. Observa el esquema de instalación eléctrica.



2. Imagina que tienes que ir a comprar materiales y accesorios para realizar la instalación. Escribe tu lista de compra.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

### 3. Responde lo siguiente:

- Al presionar el interruptor 1 se encienden los focos:
  - a) 1; 2 y 4
  - b) 2; 3 y 4
  - c) 1; 2 y 3
  - d) 1; 3 y 4
- El interruptor 2 controla a:
  - a) Foco 2
  - b) Foco 3
  - c) Foco 1
  - d) Foco 4
- Los interruptores 1 y 2 forman el sistema de conmutación:
  - a) Tipo largo.
  - b) Tipo medio.
  - c) Tipo corto.
  - d) Tipo empalme.
- Los Focos 1; 2 y 3 están conectados en:
  - a) Serie.
  - b) Mixto.
  - c) Paralelo.
  - d) Combinado.
- ¿En que parte de tu vivienda emplearías esta instalación?
  - a) Dormitorio y cocina.
  - b) Pasadizo y baño.
  - c) Sala y escalera.
  - d) Dormitorio y baño.

4. **Selecciona tus materiales y accesorios, según tu lista de compra, y realiza la instalación eléctrica, según el esquema observado. Una vez terminada y antes de conectar y probar con corriente eléctrica, asegúrate de cubrir correctamente con cinta aislante todos los empalmes realizados en la instalación.**

**Sugerencias metodológicas:**

- Al iniciar la sesión presenta el circuito eléctrico de la práctica en un papelote o en la pizarra.
- Pide que lo observen y, en silencio, identifiquen los elementos del circuito y la función que cumple cada uno de ellos.
- Puedes hacer que algunos opinen en forma espontánea sobre lo observado.
- Luego, que desarrollen en forma individual o por pareja las actividades planteadas.
- Evalúa los procesos que desarrollan los estudiantes al ejecutar la práctica y refuerza los contenidos.

# Instalación eléctrica básica de una vivienda familiar

## Propósito:

Interpretar y realizar la instalación a partir de esquemas eléctricos empleados en una vivienda.

**Herramientas a emplear:** 1 Alicates universal.  
1 Alicates de punta.  
1 Alicates de corte.  
1 Destornillador plano.  
1 Destornillador de estrella.

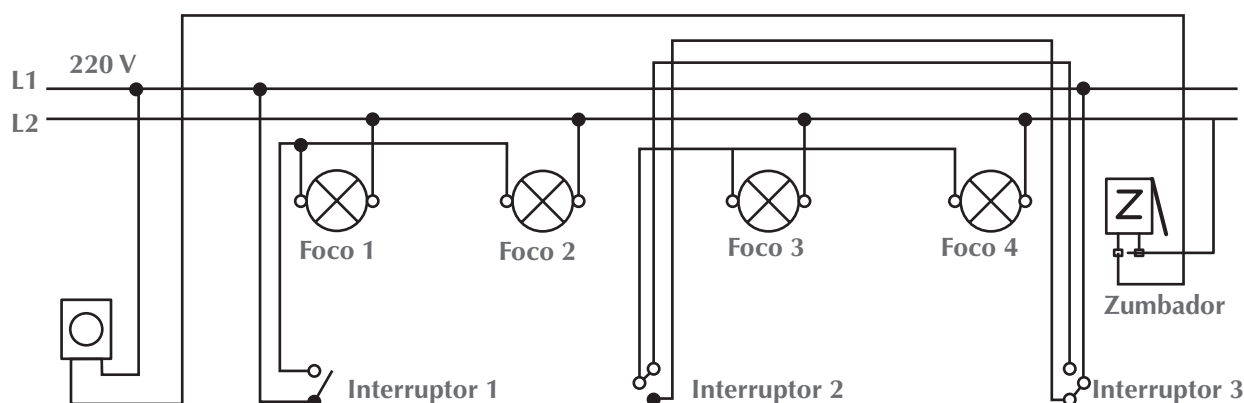
**Accesorios necesarios:** 4 Portalámparas.  
4 Lámparas incandescentes.  
1 Zumbador.  
1 Pulsador.  
1 Interruptor simple.  
2 Interruptores de conmutación.

**Materiales a utilizar:** 5 metros de cable mellizo N° 16  
1 cinta aislante.



## ACTIVIDADES

- Observa cuidadosamente el esquema adjunto.



**1. Responde lo siguiente:**

a) Si presionas el Interruptor 1, ¿qué focos se encienden?

.....  
.....

b) Señala el accesorio que hace funcionar al zumbador.

.....  
.....

c) Subraya: Los focos 1 y 2 están conectados en:

- Serie.
- Paralelo.
- Mixto.
- Fila.

d) Si presionas el interruptor 2, ¿qué sucede?

.....  
.....

e) ¿Qué interruptor logra encender o apagar los focos 3 y 4?

.....  
.....

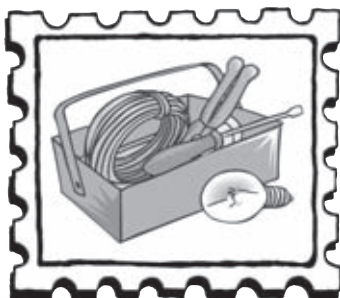
f) El interruptor 2 y 3 y los focos 3 y 4, ¿qué tipo de circuito forman?

.....  
.....

**2. Realiza la instalación eléctrica según el esquema, mostrado con las herramientas, accesorios y materiales del taller.**

**3. Haz funcionar la instalación y acciona los interruptores y el pulsador. Observa qué efectos se producen en las lámparas y el zumbador.**

.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## EVALUANDO MIS APRENDIZAJES

1. Comprueba tus respuestas haciendo funcionar el circuito según el numeral 2 de las actividades.
2. Observando el funcionamiento de la instalación, coloca un nombre representativo de todo el circuito.

“ ..... ”  
..... ”

### **Sugerencias metodológicas:**

- Presenta el circuito eléctrico de la práctica en un papelote o en la pizarra.
- Pide que lo observen e identifiquen los elementos del circuito.
- Invítalos que resuelvan en forma grupal las actividades planteadas.
- Evalúa los procesos que desarrollan los estudiantes al ejecutar la práctica y refuerza los contenidos.



# Práctica de instalaciones con lámparas fluorescentes, incandescentes y de timbre

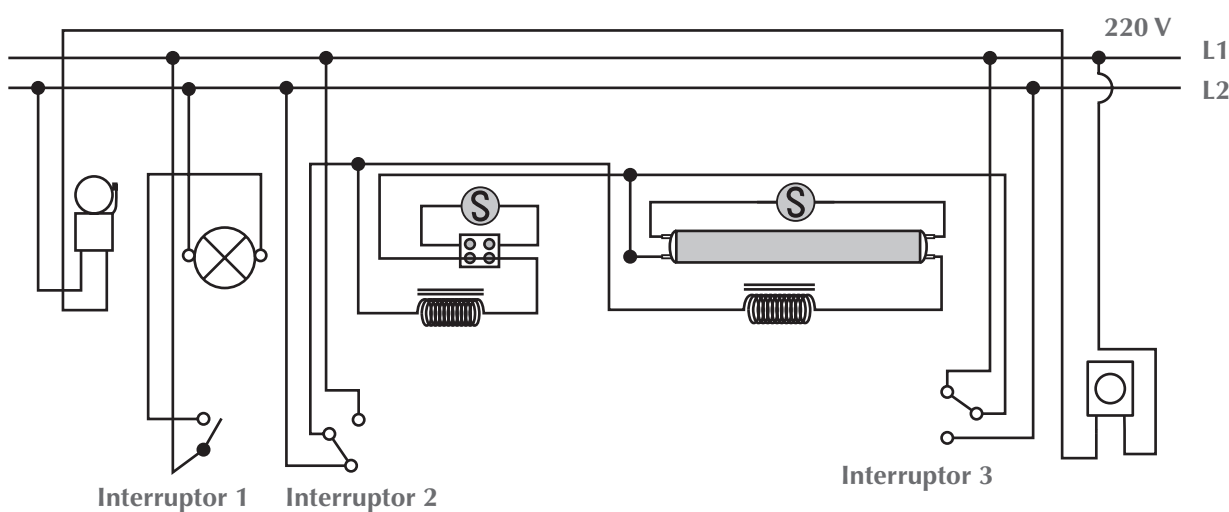
## Propósito:

Analizar e interpretar esquemas eléctricos empleados en una vivienda.



## ACTIVIDADES

- Observa el esquema de instalación eléctrica.



- Indica las herramientas que necesitas para hacer la instalación.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Imagina que tienes que ir a comprar materiales y accesorios para realizar la instalación. Escribe tu lista de compra.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

- Responde:

Al presionar el interruptor 1 se encienden los focos:

- a) 1, 2 y 4
- b) 2, 3 y 4
- c) 1, 2 y 3
- d) 1, 3 y 4

El interruptor 2 controla a:

- a) Foco 2
- b) Foco 3
- c) Foco 1
- d) Foco 4

Los interruptores 1 y 2 forman el sistema de conmutación:

- a) Tipo largo.
- b) Tipo medio.
- c) Tipo corto.
- d) Tipo empalme.

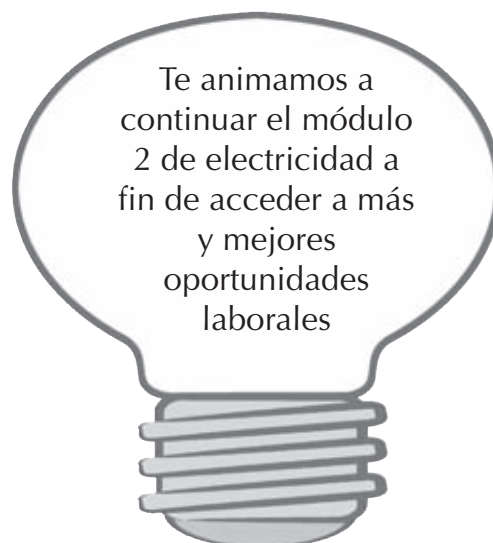
Los Focos 1, 2 y 3, están conectados en:

- a) Serie.
- b) Mixto.
- c) Paralelo.
- d) Combinado.

¿En que parte de tu vivienda emplearías esta instalación?

- a) Dormitorio y cocina.
- b) Pasadizo y baño.
- c) Sala y escalera.
- d) Dormitorio y baño.

- . Realiza la instalación eléctrica con los materiales y accesorios, según el esquema observado.
- Una vez terminado y, antes de conectar y probar con corriente eléctrica, asegúrate de cubrir correctamente con cinta aislante todos los empalmes realizados en la instalación.





RAMÍREZ VÁSQUEZ, José. *Instalaciones eléctricas I*. Ediciones CEAC. España.

MILEAF, Harry. *Electricidad I*. Ediciones Ciencia y técnica. México, 1989.

BUBAN, MALVINO y SCHMITT. *Electricidad y electrónica I*. Ed. Mc Graw Hill. México, 1987.

SENATI. *Manual de Neumática y electro neumática*. Ediciones SENATI. Perú, 2001.

SENATI. *Instalaciones de circuito simple*. Ediciones SENATI. Perú, 1997.

SENATI. *Instalaciones de lámparas incandescentes*. Ediciones SENATI. Perú, 1998.

SENATI. *Electricidad de instalaciones*. Ediciones SENATI. Perú, 2001.

SENCICO. *Instalaciones eléctricas Módulo 1 Fascículo 1*. SENCICO. Perú, 2002.

OJEDA, Wilfredo R. s.j. *Electricidad*. Fe y Alegría del Perú. Perú, 1997.

GAMOR. *Manual de instalaciones eléctricas domiciliarias e industriales 1, 2, 3*. Instituto Superior Tecnológico GAMOR. Lima, 2001.







**Distribución gratuita**

