



ELECTRICIDAD



CC-By 4.0 Ángel Vázquez Hernández 2025



Proyecto STEAM

7 ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

(Diseño de Inma P.nitas)
La Agenda 2030 establece la "Energía asequible y no contaminante" como uno de los Objetivos de Desarrollo Sostenible

Logo of the Spanish Ministry of Education and Vocational Training and the 2030 Agenda.

Bienvenide, bienvenida o bienvenido al Módulo II del Ámbito Científico Tecnológico de ESPA.



¿Qué es la electricidad?
¿Cómo funciona?
¿Cómo podemos ahorrar en el consumo eléctrico?
Ya que es algo que utilizamos a diario

deberíamos arrojar un poco de luz sobre ella.

Sumario

CARGA. MAGNITUDES ELÉCTRICAS.....2

- Naturaleza eléctrica de la materia.....2
- Corriente eléctrica.....2
- Intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia. Ley de Ohm...3
- Medida de magnitudes eléctricas.....5

CIRCUITOS.....6

- Generadores.....6
- Baterías.....6
- Condensadores.....7
- Paneles fotovoltaicos.....8
- Generadores de corriente alterna o alternadores.....8
- Resistencias.....10
- Resistencias en serie.....10
- Resistencias en paralelo.....10
- Interruptores.....11

AHORRO ENERGÉTICO EN UNA VIVIENDA.....12

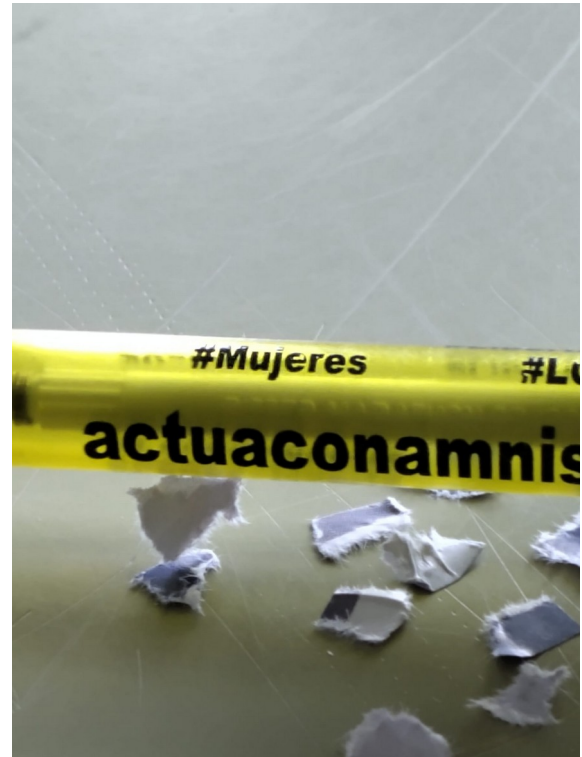
CARGA. MAGNITUDES ELÉCTRICAS

Naturaleza eléctrica de la materia

La materia está formada por átomos, y los átomos por protones, neutrones y electrones. Los electrones, con carga eléctrica negativa, pueden entrar o salir con cierta facilidad de los átomos, dando lugar a materiales con carga eléctrica negativa (si entran) o positiva (si salen).

SIMULACIÓN DIGITAL

Un globo de latex y un tejido de lana pueden intercambiar electrones por frotamiento, de forma que ambos terminarán con cargas eléctricas de signos opuestos y se establecerá una atracción entre ambos objetos.
(Imagen: [Globos y electricidad estática](https://phet.colorado.edu), CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>)



La atracción electrostática ejercida por un bolígrafo puede levantar pequeños fragmentos de papel.

Corriente eléctrica

SIMULACIÓN DIGITAL

Si se acumula suficiente diferencia de carga eléctrica entre dos puntos cercanos es posible que se establezca un flujo de electrones.
(Imagen: [Travoltaje](https://phet.colorado.edu), CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>)

Intensidad de corriente, diferencia de potencial y resistencia. Ley de Ohm

SIMULACIÓN DIGITAL

Una corriente eléctrica es una corriente de electrones a través de un conductor.

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu))

<https://phet.colorado.edu>)

El movimiento de los electrones se debe a que tienden a ir hacia los lugares donde su energía potencial eléctrica es menor¹. A la energía potencial eléctrica correspondiente a una unidad de carga se la conoce como **potencial eléctrico**, y se mide en **voltios² (V)**.

Lo habitual es que un conductor oponga resistencia al movimiento de los electrones. Esa **resistencia** se mide en **ohmios³ (Ω)**.

- 1 El simil hidráulico compara el movimiento de los electrones con el del agua. El agua también se mueve hacia abajo, yendo desde los lugares altos (donde su energía potencial gravitatoria es mayor) hacia los lugares más bajos (donde su energía potencial gravitatoria es menor).
- 2 En honor a Alessandro Volta.
- 3 En honor a Georg Simon Ohm.

En realidad toda la descripción matemática de una corriente eléctrica está hecha suponiendo que lo que se mueven son cargas positivas, cosa falsa.

SIMULACIÓN DIGITAL

La intensidad de corriente eléctrica indica la cantidad de una imaginaria corriente de cargas positivas (equivalente a la corriente de electrones, pero en sentido contrario) que recorre una sección de un

idad de tiempo.

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu))

<https://phet.colorado.edu>).

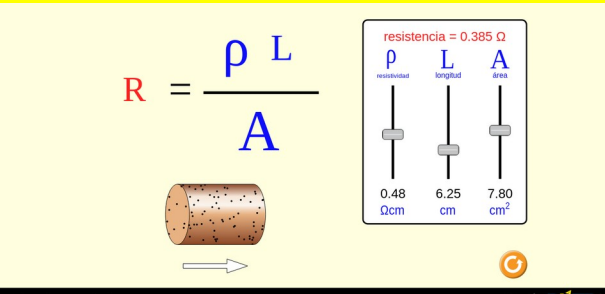
La intensidad de corriente eléctrica se mide en **amperios⁴ (A)**. Un amperio equivale a un **culombio⁵ (C)** por segundo.

$$\text{Intensidad (amperios)} = \frac{\text{carga (culombios)}}{\text{tiempo (segundos)}}$$


$$I = q/t$$

- 4 En honor al físico francés André-Marie Ampère.
- 5 Unidad de carga eléctrica, llamada así en honor a Charles-Augustin de Coulomb. Un culombio equivale a la carga eléctrica de $6.241\,509\,074\,460\,763 \cdot 10^{18}$ protones.

SIMULACIÓN DIGITAL



La resistencia que un cable opone al paso de una corriente eléctrica depende de la naturaleza del conductor (resistividad, que depende de la sustancia de la que esté fabricado el cable), la longitud del cable y su sección.



(Imagen: [Resistencia en un alambre](https://phet.colorado.edu), CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>).

La resistencia eléctrica está relacionada con la intensidad de corriente y la diferencia de potencial según la **ley de Ohm**:

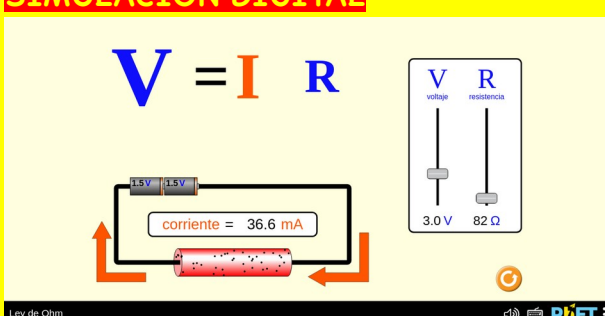
$$V = I \cdot R$$

V = diferencia de potencial (en voltios)

I = intensidad de corriente eléctrica (en amperios).


R = resistencia (en ohmios).

SIMULACIÓN DIGITAL



Ley de Ohm

(Imagen: [Ley de Ohm](https://phet.colorado.edu), CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>).



Actividades



- a) Si la resistencia de un conductor es de 3Ω y a través de él pasa una corriente de 5

A ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de ese conductor?

- b) Si sometemos un conductor, cuya resistencia es de 2Ω , a una diferencia de potencial de 3 V ¿Cuál será la intensidad de la corriente generada?

- c) Al someter un conductor a una diferencia de potencial de 2 V se genera una corriente de 3 A ¿Cuál es el valor de la resistencia del conductor?

- d) Si la resistencia de un conductor es de 4Ω y a través de él pasa una corriente de 6 A ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de ese conductor?
- e) Si sometemos un conductor, cuya resistencia es de 3Ω , a una diferencia de potencial de 4 V ¿Cuál será la intensidad de la corriente generada?
- f) Al someter un conductor a una diferencia de potencial de 3 V se genera una corriente de 4 A ¿Cuál es el valor de la resistencia del conductor?
- g) Si la resistencia de un conductor es de 5Ω y a través de él pasa una corriente de 7 A ¿Cuál es la diferencia de potencial entre los extremos de ese conductor?
- h) Si sometemos un conductor, cuya resistencia es de 4Ω , a una diferencia de potencial de 5 V ¿Cuál será la intensidad de la corriente generada?
- i) Al someter un conductor a una diferencia de potencial de 4 V se genera una corriente de 45 A ¿Cuál es el valor de la resistencia del conductor?

Medida de magnitudes eléctricas

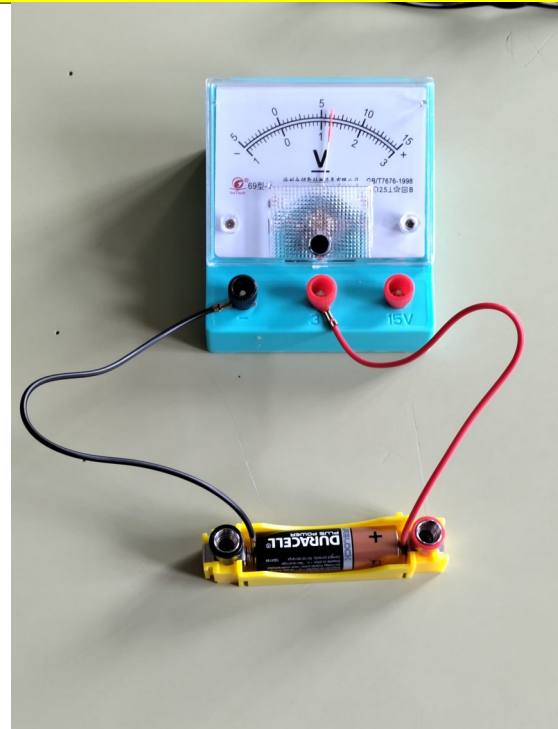
SIMULACIÓN DIGITAL



La diferencia de potencial existente entre dos puntos de un circuito puede medirse con un voltímetro. La intensidad de corriente se puede medir con un amperímetro.



(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).



Voltímetro analógico

CIRCUITOS

Un circuito eléctrico está formado por una serie de dispositivos conectados entre sí:

Generadores

Un generador es un dispositivo diseñado para generar un aumento de potencial, proporcionando así la energía necesaria para el movimiento de las cargas. Suelen ser baterías, condensadores, paneles fotovoltaicos o generadores de corriente alterna.

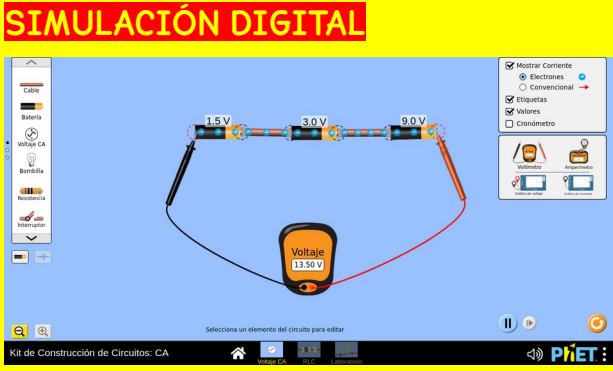
Baterías

Son dispositivos que generan una diferencia de potencial mediante una reacción química. Si la reacción química puede invertirse la batería puede recargarse (mediante su conexión a otro generador), pero si no puede invertirse la batería será de un solo uso (lo que generalmente conocemos como **pilas**).

Las baterías pueden conectarse en serie o en paralelo. Si se conectan **en serie** se consigue un aumento de potencial equivalente a la suma de los aumentos de potencial que lograría cada batería por separado. La intensidad sería la misma para todas las baterías, ya que sería la misma corriente la que circularía a través de esas baterías.

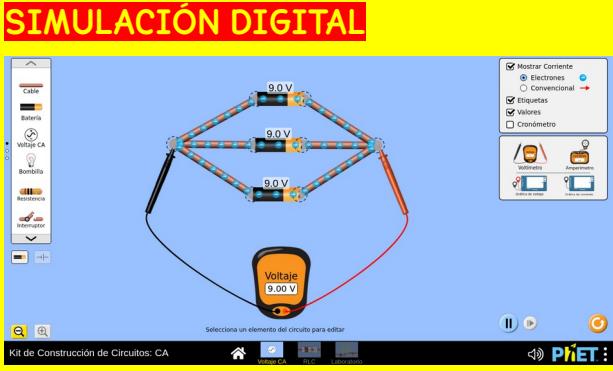
Si se conectan **en paralelo**, en cambio, la intensidad se reparte entre las tres baterías, pero la diferencia de potencial es la misma entre los extremos de las mismas al estar conectado.

SIMULACIÓN DIGITAL



(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).

SIMULACIÓN DIGITAL




Baterías en paralelo

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).


SIMULACIÓN DIGITAL



Símbolo de la batería



Las baterías suelen representarse mediante dos líneas paralelas de distinto tamaño. (Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-By PhET Interactive Simulations](#) University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>).

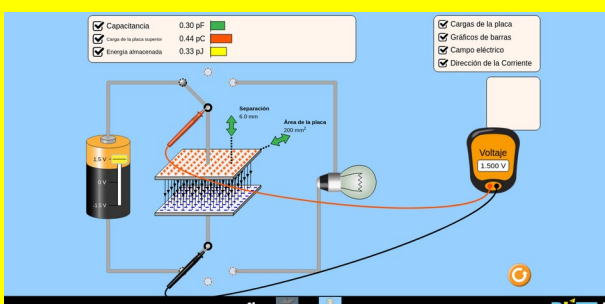


¿Sabías que es posible construir una batería a partir de un par de piezas metálicas y algo de fruta?


Condensadores

Son dispositivos formados por dos placas o láminas de material conductor que almacenan energía al crearse una diferencia de potencial entre ellas. Inicialmente las dos láminas están asiladas una de la otra, y liberan su energía al ser conectadas. Pueden almacenar una gran cantidad de energía y liberarla en un breve intervalo de tiempo, lo que permite la construcción de dispositivos como un flash, por ejemplo. Un condensador debe ser cargado por otro generador como, por ejemplo, una batería.

SIMULACIÓN DIGITAL



Condensador de un flash

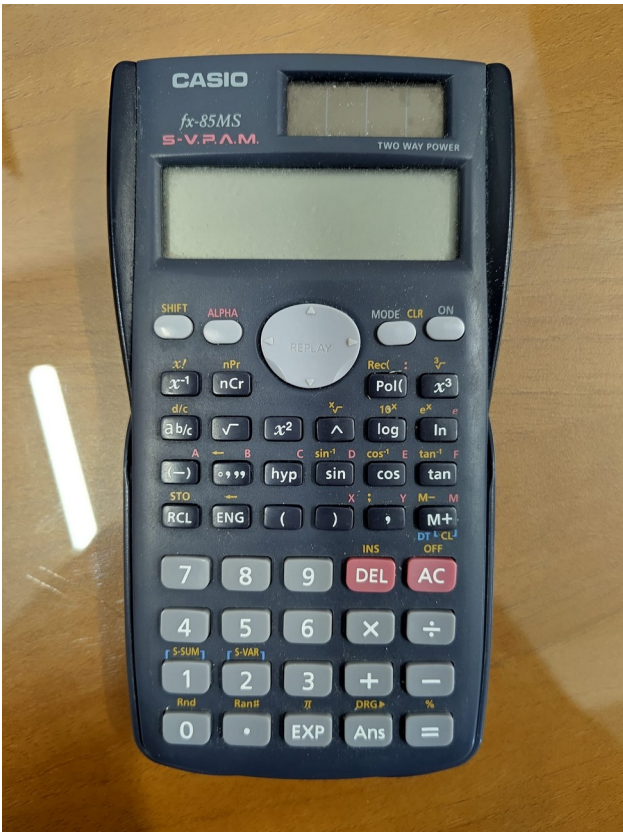


(Imagen: [Lab de condensadores: Intro, CC-By PhET Interactive Simulations](#) University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>).

Paneles fotovoltaicos

Los paneles fotovoltaicos generan una diferencia de potencial mediante el efecto fotoeléctrico, por el que la luz solar aumenta la energía de los electrones y su potencial eléctrico.

Es habitual que los paneles fotovoltaicos se utilicen para cargar baterías, y que sean estas las que se utilizan como generadores en un circuito, lo que permite utilizar este tipo de instalaciones incluso durante la noche.



Calculadora alimentada por un panel solar fotovoltaico.

Generadores de corriente alterna o alternadores

Los alternadores provechan cualquier tipo de movimiento (el de una turbina movida por el agua de una central hidroeléctrica o el vapor de una central térmica, o el de las aspas de un aerogenerador, por ejemplo) para generar electricidad. La diferencia de potencial se genera cuando una bobina se mueve dentro de un campo magnético, o cuando varía el campo magnético al que está sometida una bobina (experimento de Faraday).

SIMULACIÓN DIGITAL

adady

(Imagen: [Ley de Faraday](#), CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder <https://phet.colorado.edu>).



Dinamo

Una forma de generar una corriente eléctrica aprovechando este efecto es la de hacer girar una bobina dentro de un campo magnético. Sin embargo la corriente generada no será continua, sino que la diferencia de potencial generada oscilará entre dos valores, uno positivo y uno negativo, por lo que los electrones circularán unas veces en un sentido y otras en otro, generando lo que se llama una corriente alterna⁶.

⁶ Si la diferencia de potencial es constante hablamos de una corriente continua.

SIMULACIÓN DIGITAL

Corriente alterna

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-By PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).

En España la tensión nominal de la electricidad usada en viviendas es de 230 V (hasta no hace mucho era de 220 V, y anteriormente lo fue de 125 V⁷) y la frecuencia es de 50 Hz (50 hertzios, es decir, que la corriente oscila 50 veces cada segundo⁸).

- ⁷ Todavía debe haber muchos aparatos diseñados para funcionar a 220 V, pero debido a que tienen un margen de seguridad no deberían tener problemas, en general, para funcionar a 230 V. Los aparatos diseñados para funcionar a 125 V, sin embargo, necesitarán un transformador.
- ⁸ Hay muchos aparatos cuyo funcionamiento está adaptado a la frecuencia de la corriente eléctrica, y un cambio en esta frecuencia requerirá un reajuste para evitar mal funcionamiento (un reloj podría atrasarse o adelantarse, una cámara de vídeo podría generar algún tipo de distorsión en las imágenes, etc).

Resistencias

Al contrario que los generadores las resistencias producen una caída en la diferencia de potencial entre sus extremos (reducen el voltaje). A menudo se combinan resistencias distintas instalándolas en serie o en paralelo.

Resistencias en serie

SIMULACIÓN DIGITAL



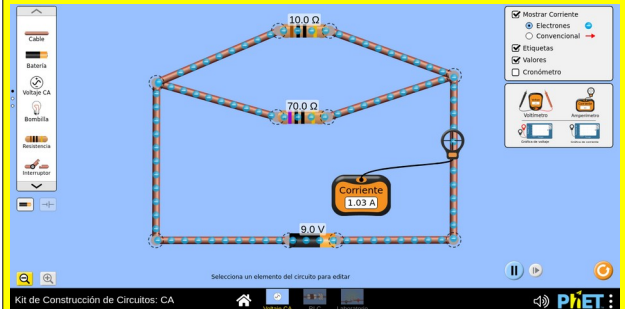
Resistencias en serie

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).

Un grupo de resistencias en serie causan el mismo efecto en un circuito que una sola cuyo valor sea igual al de la suma de las resistencias.

Resistencias en paralelo

SIMULACIÓN DIGITAL



Resistencias en paralelo

(Imagen: [Kit de Construcción de Circuitos: CA, CC-BY PhET Interactive Simulations University of Colorado Boulder](https://phet.colorado.edu) <https://phet.colorado.edu>).

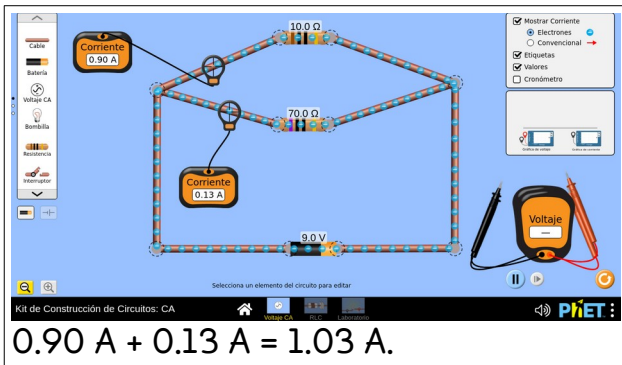
Un grupo de resistencias en paralelo causa el mismo efecto que otra sola resistencia cuyo valor puede calcularse mediante la ley de Ohm. Supongamos dos resistencias R_1 y R_2 colocadas en paralelo en un circuito como el de la imagen. Según la ley de Ohm tiene que cumplirse que

$$V=I \cdot R$$

donde I sería la intensidad total que recorre el circuito, equivalente a la suma de las intensidades que recorren cada una de las dos ramas,

$$I=I_1+I_2$$

y R sería la resistencia total opuesta por el conjunto de resistencias colocadas en serie.



Si cada una de las ramas debe cumplir la ley de Ohm, entonces:

$$V = I \cdot R \text{ de donde } I = \frac{V}{R}$$

teniendo en cuenta que la diferencia de potencial V es la misma en todas las ramas (en este caso 9.0 V).

$$I = I_1 + I_2 = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

$$I = \frac{V}{R} = \frac{V}{R_1} + \frac{V}{R_2}$$

Podemos eliminar la diferencia de potencial la ecuación y, finalmente

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2}$$

En general un grupo de resistencias R_1 , R_2 , R_3 ... R_n instaladas en paralelo puede ser sustituido por una resistencia de valor R que cumpla lo siguiente:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

En el ejemplo que estamos utilizando eso significa que:

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{70}$$

$$\frac{1}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{70}$$

$$R = 8.75 \Omega$$



a) Si colocamos en serie tres resistencias de 1Ω , 2Ω y 3Ω ¿Cuál será la resistencia

equivalente? ¿Y si las colocamos en paralelo?

b) Resuelve el problema anterior para tres resistencias de 4Ω , 6Ω y 8Ω .

Interruptores

Los interruptores son dispositivos que cierran o abren el paso de los electrones a través de un circuito.

En las viviendas suele haber uno o varios interruptores en cada habitación que apagan o encienden la iluminación.

Aparte de eso suele existir una caja de control y seguridad a la entrada de la vivienda con interruptores que pueden apagarse automáticamente en el caso de que se detecte alguna anomalía en la instalación de la vivienda, interrumpiendo el suministro eléctrico en toda la vivienda o en una parte de ella⁹.

⁹ En instalaciones antiguas solían utilizarse fusibles para esta función.

AHORRO ENERGÉTICO EN UNA VIVIENDA

La eficiencia energética de una vivienda depende de acciones como las siguientes:

- Uso de electrodomésticos A+++.

AIGOSTAR
SPIRAL 9W 220-240V 6500K E27

ENERG
AIGOSTAR
SPIRAL 9W 220-240V 6500K E27

A
B
C
D
E
F
G

9
kWh/1000h

2019/2015

Ra ≥80
DF ≥0.5
Temp. -10°C - 40°C
IP 20
θ=360°

15000h

Hg MERCURY 0mg

RoHS
PAP

49mm
123mm

ITALIA MARKET SRL
VIA DELLE INDUSTRIE, 91
39080 MEZZAGOMBE, ITALIA
P.A.N. IT109273062
HTTP://WWW.AIGOSTAR.COM
MADE IN CHINA
IPT8223022404

EN LED LIGHT
ES LED LAMPARA
PL SWIATŁO LED
IT LED LAMPADINA
DE LED LAMPE
NL LED VERLICHTING
FR UNE LAMPE LED
PT LAMPADA DE LED
HU LED-LÁMPA

CE **RoHS** **PAP**

8 14 33 32 5 2 87 3 6 8

Etiqueta de una lámpara led marcada como "F". Los electrodomésticos que mejor aprovechan la energía son "A".

- No usar el lavavajillas a media carga. Tampoco la lavadora.
- Aislamiento térmico de la construcción.
- Generación de electricidad mediante placas solares fotovoltaicas.
- Uso de placas solares para el calentamiento del agua.
- Revisión y mantenimiento de los sistemas de calefacción y aire acondicionado.
- Uso de termostatos para la calefacción y el aire acondicionado.
- Uso de potenciómetros para regular la iluminación.

ARTÍCULOS RECOMENDADOS

Kioskos / El kiosko de la energía

PÁGINA
El kiosko de la energía

Página Configuración Más ▾

Marcar como hecha

2024

Enero

- 16 🇨🇳 La primera pila de energía atómica para el mercado de consumo está (casi) lista. Dura 50 años y viene de China <https://www.xataka.com/energia/primera-pila-energia-atmica-para-mercado-consumo-esta-casi-lista-dura-50-anos-viene-china>

2023

Octubre

- 30 🇪🇸 Fueron a buscar combustibles fósiles. Lo que encontraron podría ayudar a salvar el mundo <https://cnnespanol.cnn.com/2023/10/30/fueron-a-buscar-combustibles-fosiles-lo-que-encontraron-podria-ayudar-a->

En [El kiosko de la energía](#) puedes encontrar noticias y otros artículos sobre energía.

Gracias por tu atención. Puedes dejar un comentario en mi [libro de visitas](#).



[CC-BY 4.0](#) Ángel Vázquez Hernández 2025

Usted es libre de:

- **Compartir** – copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato
- **Adaptar** – remezclar, transformar y crear a partir del material para cualquier finalidad, incluso comercial.

El licenciador no puede revocar estas libertades mientras cumpla con los términos de la licencia.

Bajo las condiciones siguientes:

- **Reconocimiento** – Debe [reconocer adecuadamente](#) la autoría, proporcionar un enlace a la licencia e [indicar si se han realizado cambios](#). Puede hacerlo de cualquier manera razonable, pero no de una manera que sugiera que tiene el apoyo del licenciador o lo recibe por el uso que hace.

- **No hay restricciones adicionales** – No puede aplicar términos legales o [medidas tecnológicas](#) que legalmente restrinjan realizar aquello que la licencia permite.

Avisos:

- No tiene que cumplir con la licencia para aquellos elementos del material en el dominio público o cuando su utilización esté permitida por la aplicación de [una excepción o un límite](#).

Los derechos de los usuarios bajo los límites o las excepciones, como el uso justo o el trato justo, no quedan afectados por las licencias CC.

[Más información.](#)

- No se dan garantías. La licencia puede no ofrecer todos los permisos necesarios para la utilización prevista. Por ejemplo, otros derechos como los de [publicidad, privacidad, o los derechos morales](#) pueden limitar el uso del material.