

UNIDAD 1: Introducción a la electricidad

ACTIVIDADES-PÁG. 7

1. Enumera algunos tipos de generadores eléctricos de uso cotidiano para alimentar a receptores.

Las pilas, baterías de móvil, el alternador de un coche, un panel solar, un grupo electrógeno, etc. También podríamos considerar, aunque realmente son convertidores, el cargador de un móvil, un transformador, la fuente de alimentación de un ordenador, etc.

2. Indica algunos receptores que conviertan la electricidad en: luz, calor, movimiento, sonido y ondas.

Una lámpara incandescente, un led, un microondas, una placa vitrocerámica, un altavoz, el motor de un ascensor, el motor de una bomba de agua, unos auriculares, una antena de telefonía, una emisora de radio, un radiador eléctrico, etc..

ACTIVIDADES-PÁG. 10

3. Calcula la resistencia a 20° C de un cable de cobre de 2,5 mm² de sección y 33 m de longitud.

$$|R = \frac{L}{c \cdot S} = \frac{33}{56 \cdot 2,5} = \underline{0,236 \Omega}|$$

4. Haz el cálculo anterior para un cable de aluminio de las mismas dimensiones y determina en qué proporción es mayor la resistencia del cable de aluminio frente al de cobre.

$$|R = \frac{L}{c \cdot S} = \frac{33}{35 \cdot 2,5} = \underline{0,377 \Omega}|$$

5. Calcula la resistencia a 70°C de los cables de las dos actividades anteriores.

Tomando el mismo coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura para el cobre y el aluminio $\alpha=0,004 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$.

$$|R_{Cu(70^\circ)} = R_{Cu(20^\circ)} \cdot [1 + \alpha(70^\circ - 20^\circ)] = 0,236 \cdot [1 + 0,004 \cdot 50^\circ] = \underline{0,283 \Omega}|$$



$$|R_{Al(70^\circ)} = R_{Al(20^\circ)} \cdot [1 + \alpha(70^\circ - 20^\circ)] = 0,377 \cdot [1 + 0,004 \cdot 50^\circ] = \underline{0,452 \Omega}|$$

ACTIVIDADES-PÁG. 14

6. Saca una foto a la etiqueta de características eléctricas que aparecen en algunas de las siguientes fuentes: Una pila tipo AA o AAA, la batería del coche, la batería del móvil, el cargador del móvil, la fuente de un ordenador, etc. Poned en común vuestras fotos en clase.

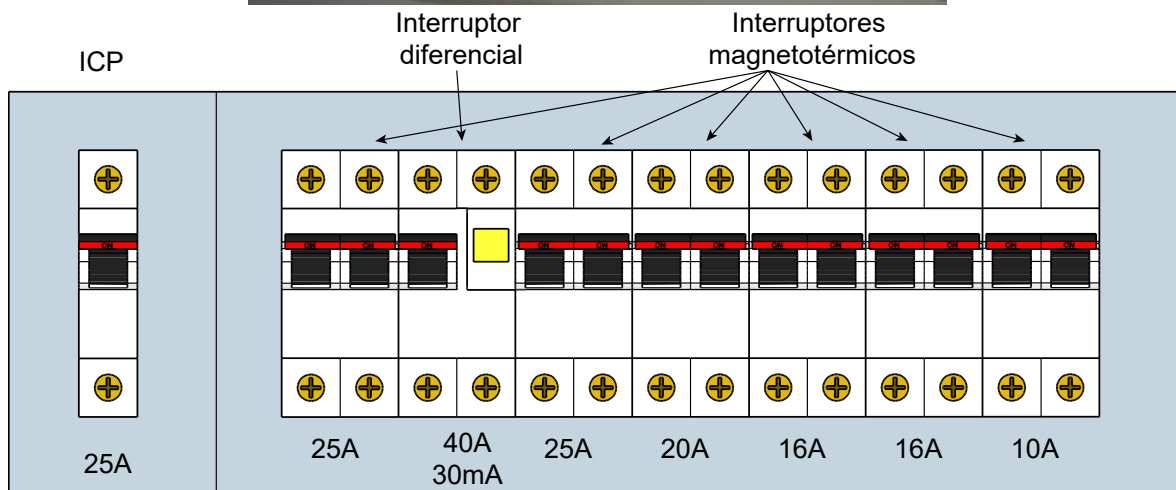
Respuesta libre.

7. Rellena una tabla como la siguiente con los datos de las fuentes que hayas recopilado.

Dispositivo	Foto	Tensión entrada	Tensión de salida	Intensidad /potencia	Observaciones
Batería portátil USB. Powerbank	 <p> Model: P9003 Capacity: 8000mAh 3.7V 30Wh Code: NXP8800B Input: DC5V/1A Output1: DC5V/1A Output2: DC5V/2.1A MADE IN CHINA CEFC </p>	5 V	5 V	Corriente de entrada: 1 A Corrientes de salida: 1 y 2.1 A	Tiene una capacidad de 8000 mAh.
Cargador	 <p> Switching Mode Power Adaptor MODEL: FM050025-C INPUT: 100-240V ~ 50/60Hz 0.6A OUTPUT: 5V = 2.5A EFFICIENCY LEVEL: IV UL LISTED 29WX E257831 FC Q060463 GS CE MADE IN CHINA </p>	De 100 a 240 V	5 V	Corriente de entrada: 0,6 A Corriente de salida: 2,5 A	

ACTIVIDADES-PÁG. 16

8. Fíjate en los interruptores automáticos que hay en el cuadro eléctrico de tu casa, verás que tienen marcada la intensidad a la que protegen los circuitos que salen de ellos. Dibuja un croquis del cuadro y anota la intensidad de cada interruptor.



ACTIVIDADES-PÁG. 19

9. Calcula la resistencia de un radiador por el que pasan 10 A cuando se conecta a 230 V.

$$|R = \frac{V}{I} = \frac{230}{10} = 23 A|$$

10. ¿Qué caída de tensión se produce en una de las bombillas de un árbol de navidad por la que circulan 50mA si tiene una resistencia de 300 Ω?

(Para pasar la corriente a amperios se puede dividir entre 1000 o repasar la notación científica)

$$|V = I \cdot R = 50 \cdot 10^{-3} \cdot 300 = 15 V|$$

11. Una bombilla incandescente tiene una resistencia de 880 Ω, ¿qué corriente circulará por ella si la conectamos a 230 V?, ¿y si la conectamos a 125 V?

$$|I_1 = \frac{V_1}{R} = \frac{230}{880} = 0,26 A|$$

$$|I_2 = \frac{V_2}{R} = \frac{125}{880} = 0,14 A|$$

ACTIVIDADES-PÁG. 22

12. Saca una foto a la placa de características de varios receptores en los que se identifique la potencia nominal y el tipo de corriente que emplean. Clasifica los datos en una tabla como la siguiente:

Receptor	Foto	Potencia	CC/CA	Observaciones

Respuesta libre.

13. ¿Cuántos vatios por segundo o julios hay en 2kW·h?

$$2 \text{ kW} \cdot \text{h} \cdot \frac{1000 \text{ W}}{1 \text{ kW}} \cdot \frac{3600 \text{ s}}{1 \text{ h}} = 7,2 \cdot 10^6 \text{ J}$$

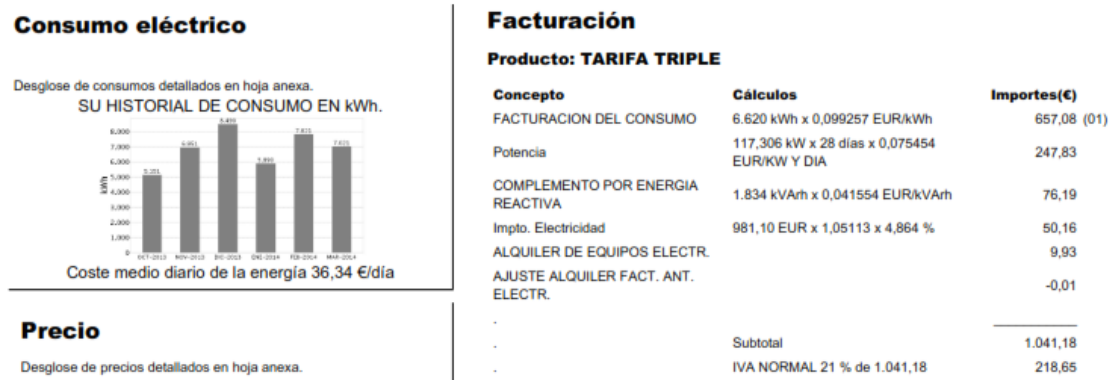
14. Por un radiador de 10 Ω, circula una intensidad de 3 A durante 2 días completos, ¿Qué energía ha consumido en kW·h?

$$P = I^2 \cdot R = 9 \cdot 10 = 90 \text{ W}$$

$$t = 2 \cdot 24 = 48 \text{ h}$$

$$W = P \cdot t = 90 \cdot 10^{-3} \cdot 48 = 4,32 \text{ kWh}$$

15. Busca una factura de la luz y anota cuanta energía se facturó, en qué periodo y el precio medio del kW·h. Calcula el consumo diario medio en kilovatios-hora. Compara el resultado obtenido con el de tus compañeros de clase.



En los 28 días facturados se han consumido 6620kW·h, por tanto, el consumo medio diario ha sido de 236,71 kW·h.

ACTIVIDADES-PÁG. 25

16. Convierte 83453 W·h en kW·h.

$$83453 \text{ W} \cdot \text{h} \cdot \frac{1 \text{ kW}}{1000 \text{ W}} = 83,453 \text{ kW} \cdot \text{h}$$

17. Calcula el coste que tendría un consumo de 415,6 kW·h si el coste de cada kW·h es de 0,21 €.

$$\text{Coste} = 415,6 \cdot 0,21 = 87,276 \text{ €}$$

EVALÚO MIS CONOCIMIENTOS-PÁG. 28

Pregunta	Respuesta
1	b
2	d
3	c
4	a
5	b
6	d
7	d
8	a
9	d
10	c

EVALÚO MI APRENDIZAJE-PÁG. 29

1. Tenemos un rollo de un conductor de aluminio de 250 m de longitud, medido con 8 mm de diámetro y sabemos que el aluminio presenta una conductividad de $28 \text{ m}/\Omega \cdot \text{mm}^2$ a la temperatura a la que está el cable. Determina la resistencia que presenta.

La sección del conductor vale:

$$S = \pi \frac{d^2}{4} = 3,14 \frac{8^2}{4} = 50,27 \text{ mm}^2$$

$$|R = \frac{L}{c \cdot S} = \frac{250}{28 \cdot 50,27} = \underline{0,18 \Omega}|$$

2. Si utilizamos todo el conductor del ejercicio anterior para alimentar a un receptor que consume 10 A, ¿qué caída de tensión se produce en el conductor?

$$|V = I \cdot R = 10 \cdot 0,18 = \underline{1,8V}|$$

3. Para reparar la resistencia calefactora de una tostadora de pan necesitamos sustituir el hilo de nicrom roto. Necesitamos obtener una resistencia de 50Ω mediante un hilo de nicrom que tiene una sección de $0,15 \text{ mm}^2$ y una resistividad de $1,1 \Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m}$, ¿Qué longitud de hilo necesitamos?

$$|L = \frac{R \cdot S}{\rho} = \frac{50 \cdot 0,15}{1,1} = \underline{6,82m}|$$

4. ¿Qué conductor presenta un aumento proporcional de resistencia con la temperatura mayor, el de cobre o el de aluminio?, justifica tu respuesta.

El coeficiente de variación de la resistencia con la temperatura se suele considerar la misma en ambos casos ($\alpha=0,004^\circ\text{C}^{-1}$), como el cobre tiene una resistencia para una sección dada menor que la del aluminio, por cada $^\circ\text{C}$ que aumente la temperatura, la resistencia del cobre aumentará proporcionalmente más que la del aluminio.

5. ¿Cuál es la resistencia a 100°C de un conductor de cobre que a 20°C tiene 18Ω ?

$$|R_{100^\circ} = R_{20^\circ} \cdot (1 + \alpha \cdot \Delta T) = 18 \cdot (1 + 0,004 \cdot (100 - 20)) = \underline{23,76 \Omega}|$$

6. Un tostador eléctrico de 230 V consume 8 A, calcula la resistencia que tiene y su potencia. Si está encendido media hora, ¿qué energía ha consumido?

$$|R = \frac{V}{I} = \frac{230}{8} = 28,75 \Omega|$$

$$|P = I^2 \cdot R = 8^2 \cdot 28,75 = 1840 W = 1,84 kW|$$

$$|E = P \cdot t = 1,84 \cdot 0,5 = 0,92 kW \cdot h|$$

7. Calcula la resistencia que presenta una bombilla halógena de 150 W a 230 V. Considerando que su resistencia es constante determina la potencia que consumirá si se conecta a 125 V.

$$|R = \frac{V^2}{P} = \frac{230^2}{150} = 352,67 \Omega|$$

$$|P = \frac{V^2}{R} = \frac{125^2}{352,6} = 44,31 W|$$

8. ¿Qué corriente circula por la lámpara del ejercicio anterior cuando se conecta a 230 V?, ¿y a 125 V?

$$|I_1 = \frac{P_1}{V_1} = \frac{150}{230} = 0,65 A|$$

$$|I_2 = \frac{P_2}{V_2} = \frac{44,31}{125} = 0,35 A|$$

9. Cuando se conecta un radiador eléctrico a 230 V, la corriente que circula por él es de 8,7 A, ¿qué potencia tiene?

$$|P = I \cdot V = 8,7 \cdot 230 = 2001 W|$$

10. Un receptor de 2600 W funciona 3 h al día durante 2 semanas, ¿qué energía consume en ese tiempo? Si el precio del kW·h es de 0,12 €, ¿qué coste ha tenido?

$$t = 3 \cdot 14 = 42 h$$

$$|E = P \cdot t = 2,6 \cdot 42 = 109,2 kW \cdot h|$$

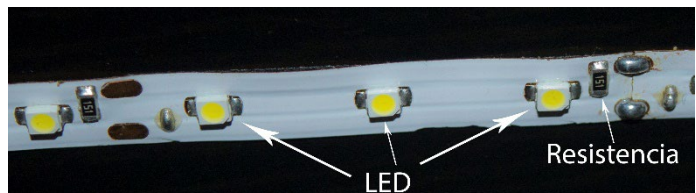
$$|Coste = 109,2 \cdot 0,12 = 13,1 €|$$

11. La intensidad que circula por una resistencia de 417 Ω es de 0,35 A, ¿a qué tensión está conectada?

$$|V = I \cdot R = 417 \cdot 0,35 = 145,95 V|$$

12. Los diodos LED que se usan como indicadores necesitan llevar una resistencia limitadora que evite que la corriente que pasa por el led sea superior a la que soporta. Considerando un led ideal sin caída de tensión, ¿qué valor tendría que tener la resistencia limitadora para que por el led no circulen más de 10 mA cuando está alimentado a 10 V?

$$|R = \frac{V}{I} = \frac{10}{10 \cdot 10^{-3}} = 1000 \Omega|$$



13. Considerando que la resistencia del cuerpo de una persona es de unos 3000 Ω, ¿a qué tensión se produciría el paso de una intensidad de 30 mA a través de la misma?

$$|V = I \cdot R = 30 \cdot 10^{-3} \cdot 3000 = 90 V|$$

14. ¿Cuál es la potencia máxima de los receptores que se pueden conectar a una toma de corriente de 16 A a 230V?

$$|P = I \cdot V = 16 \cdot 230 = 3680 W|$$

15. ¿Se puede conectar un horno de 3800 W y 230 V a una toma de corriente de 25 A sin riesgo de sobrecarga? Debatid la respuesta entre todos en clase.

$$|I = \frac{P}{V} = \frac{3800}{230} = 16,52 A|$$

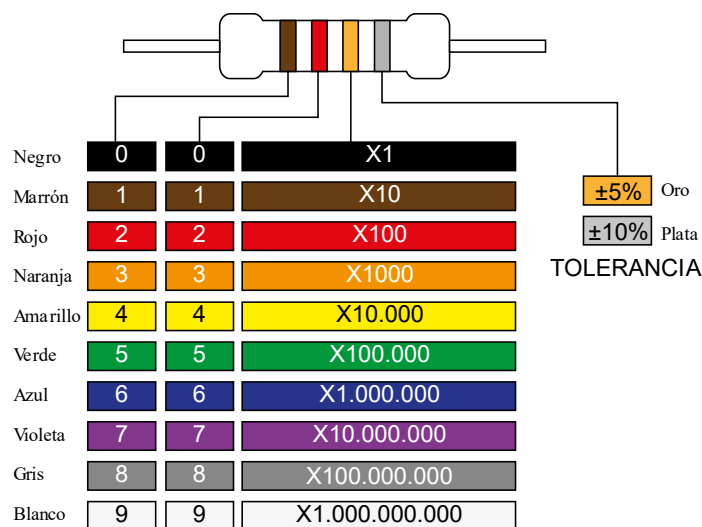
Sí se puede conectar, porque la intensidad demandada por el horno es inferior a la de la toma de corriente.

16. Un panel solar de 12 V está entregando 4,8 A a las cargas, ¿qué potencia está generando? Si se mantiene ese mismo consumo durante 2,5 horas, ¿cuánta energía ha entregado el panel?

$$|P = V \cdot I = 12 \cdot 4,8 = 57,6 W|$$

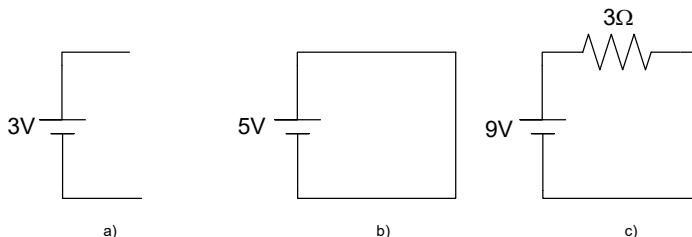
$$|E = P \cdot t = 57,6 \cdot 2,5 = 144 W \cdot h|$$

17. Las resistencias tienen un código de colores que indica su valor y tolerancia (porcentaje de error respecto al valor nominal). Observando la figura, determina los valores de las siguientes resistencias:



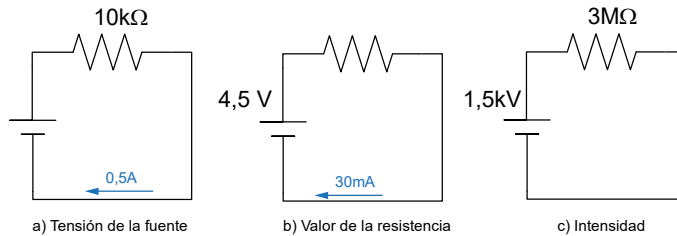
Resistencia	Valor (Ω)	Tolerancia (%)
Negro-marrón-negro-oro	10 Ω	5 %
Violeta-azul-amarillo-plata	760000 Ω=760 kΩ	10 %
Rojo-verde-naranja-oro	25000 Ω=25 kΩ	5 %

18. Determina la intensidad que pasa por los siguientes circuitos



- a) Al tratarse de un circuito abierto, la $I=0$ A
- b) La fuente está en cortocircuito por lo que, idealmente, $I=\infty$ A
- c) $I = \frac{V}{R} = \frac{9}{3} = 3$ A

19. Determina en los siguientes circuitos lo que se pide:



- a) $|V = I \cdot R = 10 \cdot 10^3 \cdot 0,5 = 5000V = \underline{5kV}|$
- b) $|R = \frac{V}{I} = \frac{4,5}{30 \cdot 10^{-3}} = \underline{150\Omega}|$
- c) $|I = \frac{V}{R} = \frac{1500}{3 \cdot 10^6} = 500 \cdot 10^{-6} A = \underline{0,5mA}|$