

Práctica 4 Eficiencia de paneles solares fotovoltaicos

Nicolas Gustavo Gaitan Gomez

Learning Objectives

Determinar la eficiencia de diferentes paneles solares fotovoltaicos, para así compararlas entre si.

▼ Prueba de eficiencia de paneles fotovoltaicos

Los videos a continuación muestran pruebas de paneles fotovoltaicos. Puede medir la irradiancia y la cantidad de energía eléctrica que producen los paneles.

1. En esta práctica se quiere comprender cómo medir y comparar la eficiencia de los paneles solares **fotovoltaicos**. Se utiliza el término fotovoltaico, que significa conversión de luz a electricidad, para diferenciar entre otros tipos de paneles solares.

Un panel solar puede operar en un amplio rango de voltajes e intensidades de corriente, esto se puede lograr al conectar una resistencia de carga al panel e irla variando. De esta manera se puede determinar el punto de potencia máxima teórica, es decir, la carga para la cual el panel solar puede entregar la máxima potencia eléctrica P_m para un determinado nivel de radiación.

Con el valor de la potencia máxima se puede determinar la eficiencia η del panel haciendo uso de la siguiente ecuación

$$\eta = \frac{P_m}{P_s} \times 100,$$

donde P_s es la potencia incidente del Sol sobre el panel, esta se puede obtener de la siguiente ecuación

$$I = \frac{P_s}{A},$$

donde I es la irradiancia que se mide en W/m^2 , y A es el área de la superficie del panel solar en la cual incide la luz del Sol.

La irradiancia será medida usando un **pirómetro**, un sensor especializado que mide la intensidad de la energía solar en vatios por metro cuadrado, y el área del panel se puede medir usando las herramientas disponibles en los videos.

Para determinar la potencia máxima de los paneles deberá registrar medidas de voltaje y corriente entregados por los paneles, con dichos valores podrá calcular la potencia ($P = VI$) y la resistencia de carga ($R = V/I$), para luego realizar un gráfico de P vs R , el punto máximo de este gráfico será P_m .

Debe seleccionar sólo 3 videos para hallar la eficiencia de los paneles.

Video instance not printed.

?

(/player_help)

Video instance not printed.

?

(/player_help)

2. Toma de datos 1:

Seleccione uno de los videos anteriores y registre en la tabla los siguientes datos

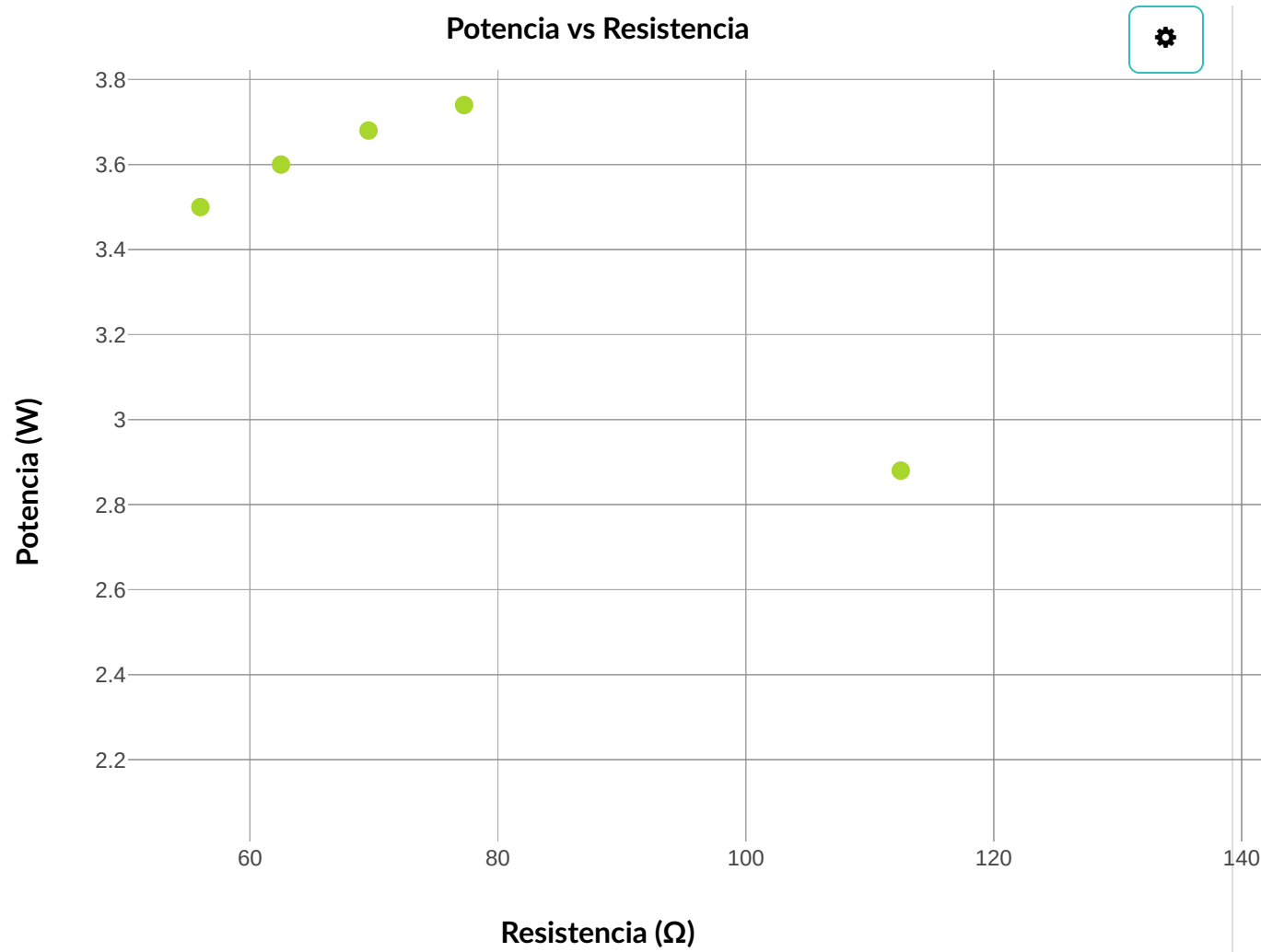
- Corriente (en amperios).
- Voltaje.

Debe registrar datos hasta que vea que valor del voltaje no varía más a pesar de que se esté modificando la resistencia de carga.

Con dichos datos calcule y registre en las columnas destinadas para ello la potencia entregada por el panel P y la resistencia de carga R , luego, realice un gráfico de P vs R y determine la potencia máxima entregada por el panel P_m .

	Voltaje ...		Corriente ...		Potencia ...		Resistencia
	Voltios	V	A	I	W	P	Ω
1 ...	14		0.25		3.5		56
2 ...	15		0.24		3.5999999999999996		62.5
3 ...	16		0.23		3.68		69.565217
4 ...	17		0.22		3.74		77.272727
5 ...	18		0.16		2.88		112.5
6 ...	19		0.11		2.09		172.72727





3. Toma de datos 2:

Seleccione otro de los videos y registre en la tabla los siguientes datos

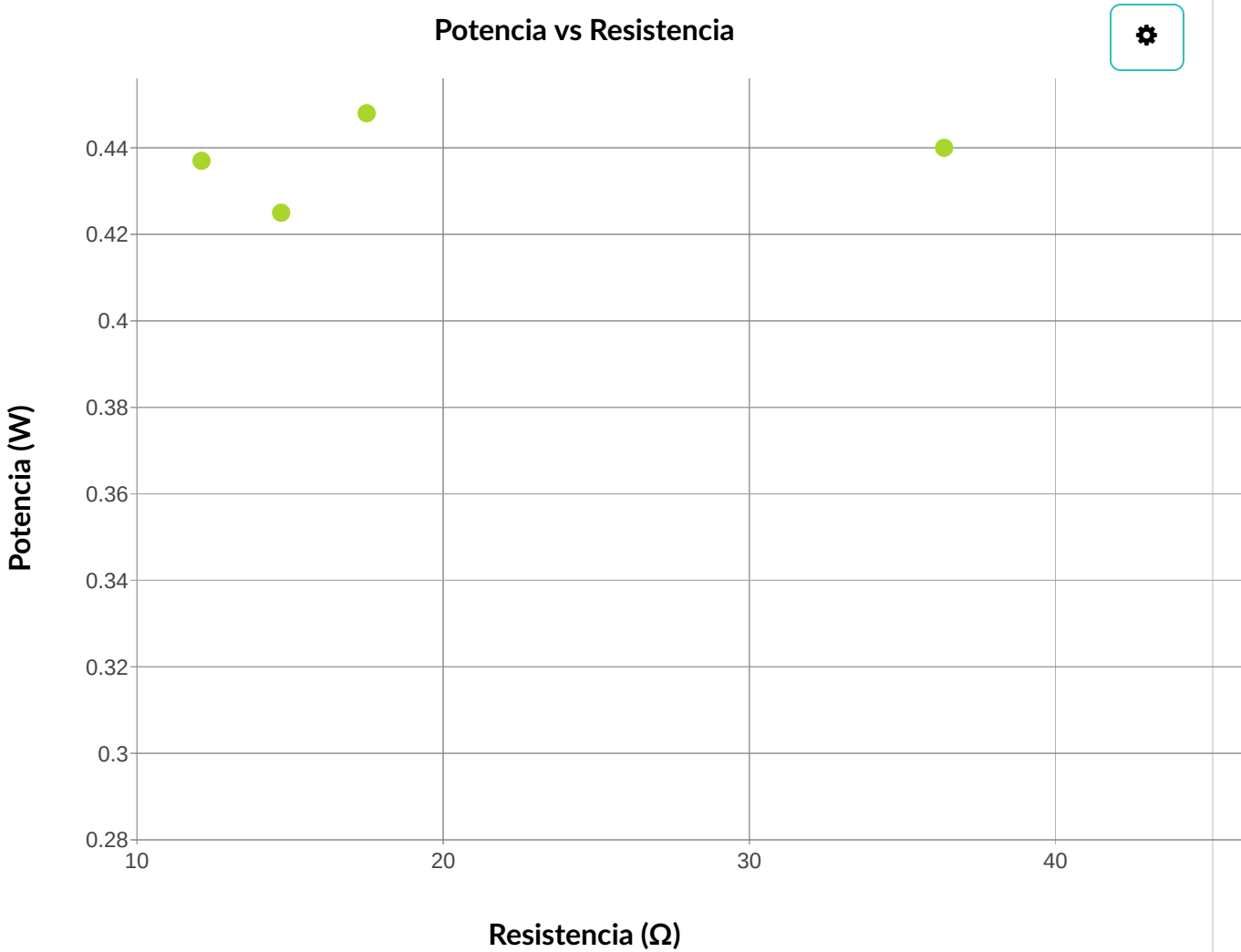
- Corriente (en amperios).
- Voltaje.

Debe registrar datos hasta que vea que valor del voltaje no varía más a pesar de que se esté modificando la resistencia de carga.

Con dichos datos calcule y registre en las columnas destinadas para ello la potencia entregada por el panel P y la resistencia de carga R , luego, realice un gráfico de P vs R y determine la potencia máxima entregada por el panel P_m .

⚙	Voltaje ...		Corriente ...		Potencia ...		Resistencia
	Voltios	V	A	I	W	P	Ω

<div><div>⚙</div></div>	Voltaje		Corriente		Potencia		Resistencia
	Voltios	V	A	I	W	P	Ω
1	...	2.3	0.19		0.43699999999999994		12.105263
2	...	2.5	0.17		0.42500000000000004		14.705882
3	...	2.8	0.16		0.44799999999999995		17.5
4	...	4	0.11		0.44		36.363636
5	...	4.1	0.07		0.287		58.571428



4. Toma de datos 3:

Seleccione otro de los videos y registre en la tabla los siguientes datos

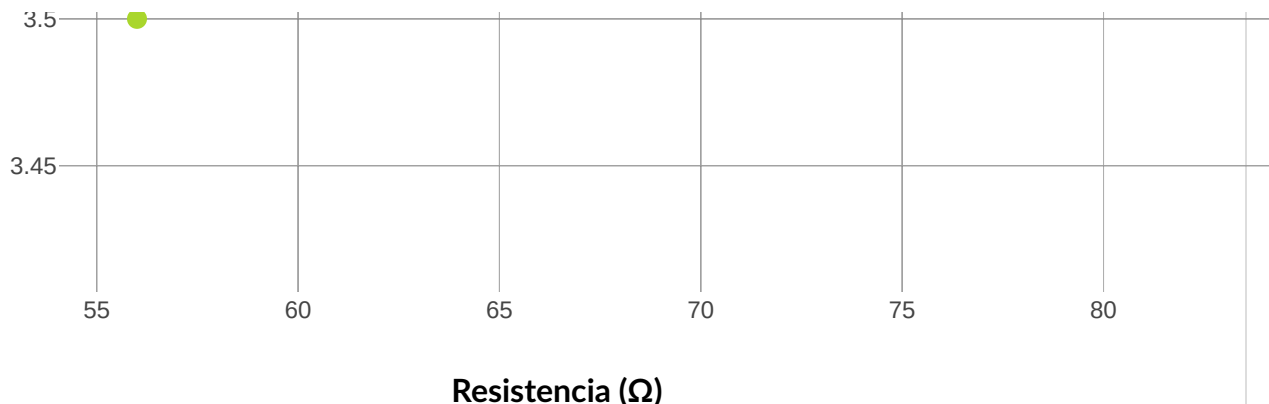
- Corriente (en amperios).
- Voltaje.

Debe registrar datos hasta que vea que valor del voltaje no varía más a pesar de que se esté modificando la resistencia de carga.

Con dichos datos calcule y registre en las columnas destinadas para ello la potencia entregada por el panel P y la resistencia de carga R , luego, realice un gráfico de P vs R y determine la potencia máxima entregada por el panel P_m .

	Voltaje		Corriente		Potencia		Resistencia
	Voltios	V	A	I	W	P	Ω
1	...	14	0.25		3.5		56
2	...	15	0.24		3.5999999999999996		62.5
3	...	16	0.23		3.68		69.565217
4	...	17	0.21		3.57		80.952381
5	...	18	0.19		3.42		94.736842





5. Describa los gráficos de potencia vs resistencia que obtuvo.

Por medio de la medición iterativa de los voltajes y corrientes eléctricas, de un circuito conectado a un panel solar, se pudo obtener tanto las medidas de potencia y resistencia eléctrica ($P = V \cdot I$, $R = V/I$, respectivamente). En todas las gráficas se observa una tendencia en forma de campana, donde, al principio, a medida que aumenta la resistencia también lo hace la potencia hasta alcanzar un punto máximo. Posteriormente, la potencia empieza a descender según aumenta la resistencia.

6. ¿Cuáles son las potencias máximas entregadas por los paneles para cada video seleccionado?

Video 1: $P_m = 3.74 \text{ W}$

Video 3: $P_m = 0.448 \text{ W}$

Video 5: $P_m = 3.68 \text{ W}$

7. ¿Cuál es la potencia entregada por el Sol a los paneles de cada video que seleccionó?

Mida la altura y el ancho de los paneles y utilícelos para determinar el área. Use la irradiancia mostrada en cada video seleccionado.

Video 1: $P_s = 37.8 \text{ W} = 900 \cdot 0.042$

Video 3: $P_s = 8.05 \text{ W} = 813 \cdot 0.0099$

Video 5: $P_s = 32.5 \text{ W} = 909.8 \cdot 0.0357$

8. Con los datos anteriores determine la eficiencia para los paneles de los videos seleccionados.

Video 1: $\eta = 3.74 / 37.8 * 100 = 9.89 \%$

Video 2: $\eta = 0.448 / 8.05 * 100 = 5.57\%$

Video 3: $\eta = 3.68 / 32.5 * 100 = 11.3 \%$

9. Discuta los resultados obtenidos.

▼ Conclusiones

1. De conclusiones sobre lo observado en el experimento.

Save

Save & Close