

**LABORATORIO DE FÍSICA****GRUPO N° 2****CURSO: Z2001****PROFESOR: Carlos Insúa****JTP: Carlos Elizalde****ATP: Mariano Alonso, Rodolfo Delmonte, María Pilar Braña****ASISTE LOS DÍAS: Jueves****EN EL TURNO: Mañana****TRABAJO PRÁCTICO N°: 4****TÍTULO: Curvas Características****INTEGRANTES PRESENTES EL DÍA QUE SE REALIZÓ**

Arias Lucas	Piacentini Nicolás
Estévez Julián	Su Ezequiel
Herzkovich Agustín	

	FECHAS	FIRMA Y ACLARACIÓN DEL DOCENTE
REALIZADO EL	08/08/2024	
CORREGIDO		
APROBADO		

INDICACIONES PARA LAS CORRECCIONES:

Objetivos

El objetivo principal de la práctica es obtener experimentalmente las curvas características de corriente en función de la tensión para diferentes muestras: alambre, lámpara y diodo.

Introducción Teórica

Para esta práctica introducimos los siguientes conceptos:

- Corriente eléctrica.
- Tensión eléctrica.
- Resistencia eléctrica.
- Ley de Ohm.

Además, se tiene en cuenta lo aprendido en la práctica anterior sobre campos eléctricos.

Corriente eléctrica

La corriente eléctrica es el flujo ordenado de cargas eléctricas a través de un conductor, generalmente en forma de electrones. Este flujo se produce cuando existe una diferencia de potencial entre dos puntos y un medio conductor que permita el movimiento de las cargas. Se mide en amperios (A) y puede ser continua (DC) o alterna (AC).

Tensión eléctrica

La tensión o diferencia de potencial (también conocida como voltaje) es la fuerza que impulsa a las cargas eléctricas a moverse en un circuito. Es la diferencia de energía eléctrica entre dos puntos y se mide en voltios (V). La tensión es responsable de generar la corriente en un circuito eléctrico.

Resistencia eléctrica

La resistencia eléctrica es la oposición que presenta un material al paso de la corriente eléctrica. Se debe a la naturaleza del material, que dificulta el movimiento de los electrones, transformando parte de la energía eléctrica en calor. La resistencia se mide en ohmios (Ω) y depende de factores como la longitud, el área transversal y el tipo de material del conductor.

Ley de Ohm

La Ley de Ohm es una relación que establece que la corriente que fluye a través de un conductor es directamente proporcional a la tensión aplicada e inversamente proporcional a la resistencia del conductor. Matemáticamente, se expresa como:

$$V = I \cdot R$$

Donde:

- V es la tensión en voltios (V),
- I es la corriente en amperios (A),
- R es la resistencia en ohmios (Ω).

Breve consideración teórica

Si se establece una diferencia de potencial constante "V" entre los extremos de un conductor, de inmediato circula por él una corriente eléctrica estacionaria de intensidad "i".

Es posible medir la diferencia de potencial entre los extremos del conductor con un voltímetro y la intensidad de la corriente eléctrica que circula por el mismo con un amperímetro. Si se efectúa una serie de mediciones de pares de valores de i y de V correspondientes, se puede hacer una representación gráfica cartesiana de la intensidad de la corriente en función de la tensión. Trazando una curva adecuada entre los puntos que representan los pares de valores medidos, obtenemos la curva característica del conductor empleado.

Materiales utilizados

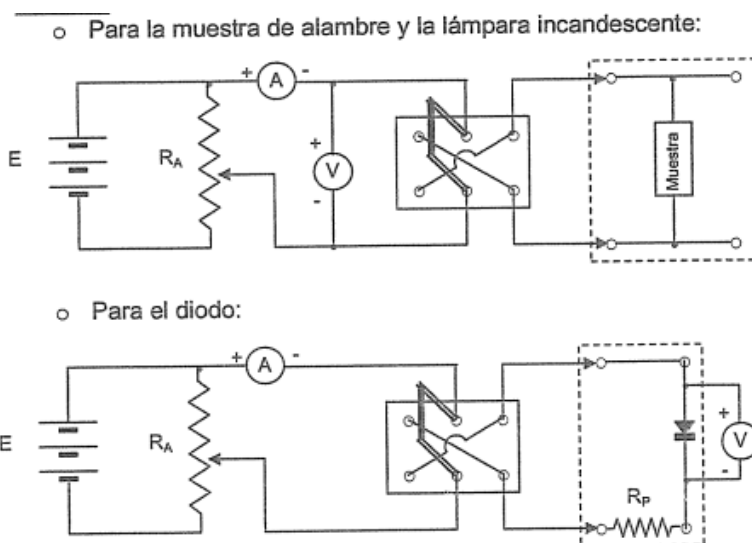
- Reóstato de 230 Ω .
- Multímetro Digital.
- Amperímetro Analógico.

- Cable de conexión.
- Alambre de Constantán.
- Lamparita eléctrica incandescente.
- Diodo.

Desarrollo

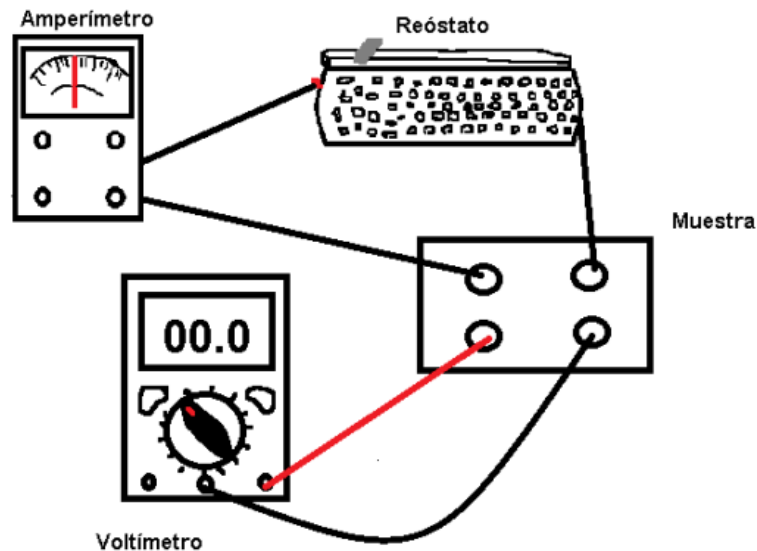
1 – Medición de valores

1. Colocamos el reóstato en la posición que entrega menos tensión y conectamos una de las muestras (cable, diodo o lámpara) a este de modo que el neutro de la muestra esté conectado al terminal variable del reóstato y el positivo de la muestra esté conectado al terminal positivo del reóstato mediante el amperímetro conectado en serie entre estos dos.



Circuitos utilizados

2. Conectamos el multímetro en su función de voltímetro en paralelo a la muestra cuyo voltaje deseamos medir.
3. Movemos el cursor del reóstato poco a poco y vamos anotando en una tabla los valores de tensión medidos por el multímetro y la cantidad de divisiones que se ha movido la aguja en el amperímetro analógico, así como el alcance actual del mismo y la cantidad máxima de divisiones del amperímetro, hasta conseguir 10 mediciones. En caso de ser necesario también cambiamos el alcance del amperímetro y devolvemos el reóstato a su posición original para buscar más valores.



Esquema de la situación

4. Invertimos la polaridad de la tensión suministrada a la fuente y repetimos el paso anterior, obteniendo nuevamente 10 mediciones.
5. Repetimos los pasos anteriores con las muestras sobrantes.

2 – Gráfico de las curvas características

1. En base a las mediciones de cada muestra, se definió una escala para cada eje.
2. Se marcaron los 10 puntos correspondientes tanto para polaridad positiva como negativa.
3. Unimos los puntos para formar la curva característica del componente en cuestión.

Resultados y Análisis

Anexo de Fórmulas

Factor de escala (indica para un alcance y una escala dados, cuánto vale cada división):

$$K_i[A/Div] = \frac{Alcance_i[A]}{amax[Div]}$$

Valor representativo de corriente: $I_{i0}[A] = K_i[A/Div] \cdot \alpha_i[Div]$

Incerteza de corriente: $\Delta I_i[A] = \frac{C \cdot Alcance_i[A]}{100}$

Resolución voltímetro: $Res[V] = \frac{Alcance[V]}{6000}$

Valor representativo de tensión: V_{i0} por lectura directa

Incertidumbre de tensión: $\Delta V_i[V] = 0.7\% \cdot |V_{i0}|[V] + 3 \cdot Res[V]$

Escala para eje de tensión: $Escala_x[V/cm] = \frac{V_{i_{max}}[V]}{\text{Espacio disponible por semieje}[cm]}$

Escala para eje de corriente: $Escala_y[A/cm] = \frac{I_{i_{max}}[A]}{\text{Espacio disponible por semieje}[cm]}$

Datos, mediciones y resultados calculados

Alambre

ALAMBRE

Valores medidos o extraídos del instrumento analógico (Amperímetro)					Valores calculados			Valores medidos o extraídos del instrumento digital (Voltímetro)					Valores calculados
i	Alcance $I_{m\acute{a}x}$	Nº de div. $\alpha_{m\acute{a}x}$	Lectura α_j	Clase	Factor de escala k_x	Valor Representativo I_{10}	Incerteza ΔI_1	Alcance $V_{m\acute{a}x}$	Datos para incertidumbre	Valor de la cifra menos significativa (resolución)	Valor Representativo V_{10}	Incertidumbre ΔV_1	
[i]	[A]	[div.]	[div.]	[%]	[A/div.]	[A]	[A]	[V]	[% rdg + n dgt]	[V]	[V]	[V]	
1	0,1	100	5	1	0,001	0,005	0,001	6	0,7% + 1 dgt + 3 Res	0,001	0,001	0,004	
2	0,1	100	15	1	0,001	0,015	0,001	6		0,001	0,251	0,005	
3	0,1	100	25	1	0,001	0,025	0,001	6		0,001	0,420	0,006	
4	0,1	100	55	1	0,001	0,055	0,001	6		0,001	0,716	0,009	
5	1	100	6	1	0,010	0,060	0,010	6		0,001	1,060	0,010	
6	1	100	10	1	0,010	0,100	0,010	6		0,001	1,724	0,020	
7	1	100	15	1	0,010	0,150	0,010	6		0,001	2,540	0,020	
8	1	100	20	1	0,010	0,200	0,010	6		0,001	3,420	0,030	
9	1	100	26	1	0,010	0,260	0,010	6		0,001	4,283	0,032	
10	1	100	31	1	0,010	0,310	0,010	6		0,001	5,143	0,040	
11	0,1	100	-5	1	0,001	-0,005	0,001	6		0,001	-0,091	0,004	
12	0,1	100	-15	1	0,001	-0,015	0,001	6		0,001	-0,251	0,005	
13	0,1	100	-25	1	0,001	-0,025	0,001	6		0,001	-0,420	0,006	
14	0,1	100	-55	1	0,001	-0,055	0,001	6		0,001	-0,703	0,009	
15	1	100	-6	1	0,010	-0,060	0,010	6		0,001	-1,047	0,010	
16	1	100	-10	1	0,010	-0,100	0,010	6		0,001	-1,706	0,014	
17	1	100	-15	1	0,010	-0,150	0,010	6		0,001	-2,521	0,020	
18	1	100	-20	1	0,010	-0,200	0,010	6		0,001	-3,390	0,030	
19	1	100	-26	1	0,010	-0,260	0,010	6		0,001	-4,250	0,032	
20	1	100	-31	1	0,010	-0,310	0,010	6		0,001	-5,100	0,040	

Lámpara

LÁMPARA

GZ 8/8/24
Z-7001

Valores medidos o extraídos del instrumento analógico (Amperímetro)					Valores calculados			Valores medidos o extraídos del instrumento digital (Voltímetro)					Valores calculados
i	Alcance $I_{m\acute{a}x}$	Nº de div. $\alpha_{m\acute{a}x}$	Lectura α_j	Clase	Factor de escala k_x	Valor Representativo I_{10}	Incerteza ΔI_1	Alcance $V_{m\acute{a}x}$	Datos para Incertidumbre	Valor de la cifra menos significativa (resolución)	Valor Representativo V_{10}	Incertidumbre ΔV_1	
[i]	[A]	[div.]	[div.]	[%]	[A/div.]	[A]	[A]	[V]	[% rdg + n dgt]	[V]	[V]	[V]	
1	0,1	100	10	1	0,001	0,010	0,001	6	0,7% + 1 dgt + 3 Res	0,001	0,085	0,004	
2	0,1	100	21	1	0,001	0,021	0,001	6		0,001	0,179	0,004	
3	0,1	100	32	1	0,001	0,032	0,001	6		0,001	0,283	0,005	
4	0,1	100	43	1	0,001	0,043	0,001	6		0,001	0,435	0,006	
5	0,1	100	55	1	0,001	0,055	0,001	6		0,001	0,650	0,008	
6	0,1	100	65	1	0,001	0,065	0,001	6		0,001	0,826	0,009	
7	0,1	100	77	1	0,001	0,077	0,001	6		0,001	1,050	0,010	
8	0,1	100	90	1	0,001	0,090	0,001	6		0,001	1,323	0,012	
9	1	100	10	1	0,010	0,100	0,010	6		0,001	1,770	0,020	
10	1	100	20	1	0,010	0,200	0,010	6		0,001	4,783	0,040	
11	0,1	100	-10	1	0,001	-0,010	0,001	6		0,001	-0,078	0,004	
12	0,1	100	-21	1	0,001	-0,021	0,001	6		0,001	-0,165	0,004	
13	0,1	100	-32	1	0,001	-0,032	0,001	6		0,001	-0,271	0,005	
14	0,1	100	-43	1	0,001	-0,043	0,001	6		0,001	-0,418	0,006	
15	0,1	100	-55	1	0,001	-0,055	0,001	6		0,001	-0,658	0,008	
16	0,1	100	-65	1	0,001	-0,065	0,001	6		0,001	-0,833	0,009	
17	0,1	100	-77	1	0,001	-0,077	0,001	6		0,001	-1,074	0,010	
18	0,1	100	-90	1	0,001	-0,090	0,001	6		0,001	-1,342	0,012	
19	1	100	-10	1	0,010	-0,100	0,010	6		0,001	-1,633	0,014	
20	1	100	-20	1	0,010	-0,200	0,010	6		0,001	-4,640	0,040	

Diodo

Diodo

62 0/0/24
Z-200

i	Valores medidos o extraídos del instrumento analógico (Amperímetro)				Valores calculados			Valores medidos o extraídos del instrumento digital (Voltímetro)				Valores calculados
	Alcance $I_{máx}$	Nº de div. $\alpha_{máx}$	Lectura α_j	Clase	Factor de escala k_x	Valor Representativo I_{10}	Incerteza ΔI_i	Alcance $V_{máx}$	Datos para incertidumbre	Valor de la cifra menos significativa (resolución)	Valor Representativo V_{10}	Incertidumbre ΔV_i
[-]	[A]	[div.]	[div.]	[%]	[A/div.]	[A]	[A]	[V]	[% rdg + n dgt]	[V]	[V]	[V]
1	0,1	100	1	1	0,001	0,001	0,001	6	0,714; 0,1; 3 RES	0,001	0,420	0,006
2	0,1	100	2	1	0,001	0,002	0,001	6		0,001	0,475	0,006
3	0,1	100	3	1	0,001	0,003	0,001	6		0,001	0,500	0,007
4	0,1	100	10	1	0,001	0,010	0,001	6		0,001	0,566	0,007
5	0,1	100	20	1	0,001	0,020	0,001	6		0,001	0,605	0,007
6	0,1	100	30	1	0,001	0,030	0,001	6		0,001	0,630	0,007
7	0,1	100	35	1	0,001	0,035	0,001	6		0,001	0,640	0,007
8	0,1	100	40	1	0,001	0,040	0,001	6		0,001	0,648	0,008
9	0,1	100	85	1	0,001	0,085	0,001	6		0,001	0,695	0,008
10	1	100	40	1	0,010	0,400	0,010	6		0,001	0,807	0,009
11	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-0,252	0,005
12	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-0,925	0,009
13	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-1,500	0,013
14	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-2,020	0,020
15	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-2,760	0,022
16	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-3,520	0,030
17	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-4,200	0,032
18	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-4,960	0,040
19	0,1	100	0	1	0,001	0	0,001	6		0,001	-5,390	0,040
20	1	100	0	1	0,010	0	0,010	6		0,001	-5,970	0,044

Cálculo de escala para los gráficos de curvas características

Alambre

$$V_{i_{max}} = 5,143V$$

$$I_{i_{max}} = 0,310A$$

$$Escala_x = \frac{5,143V}{10,5cm}$$

$$Escala_y = \frac{0,310A}{8cm}$$

$$Escala_x = 0,5 \frac{V}{cm}$$

$$Escala_y = 0,04 \frac{A}{cm}$$

Lámpara

$$V_{i_{max}} = 4,783V$$

$$I_{i_{max}} = 0,200A$$

$$Escala_x = \frac{4,783V}{10,5cm}$$

$$Escala_y = \frac{0,200A}{8cm}$$

$$Escala_x = 0,5 \frac{V}{cm}$$

$$Escala_y = 0,03 \frac{A}{cm}$$

Diodo

$$Vi_{max} = 5,970V$$

$$Ii_{max} = 0,400A$$

$$Escala_x = \frac{5,970V}{10,5cm}$$

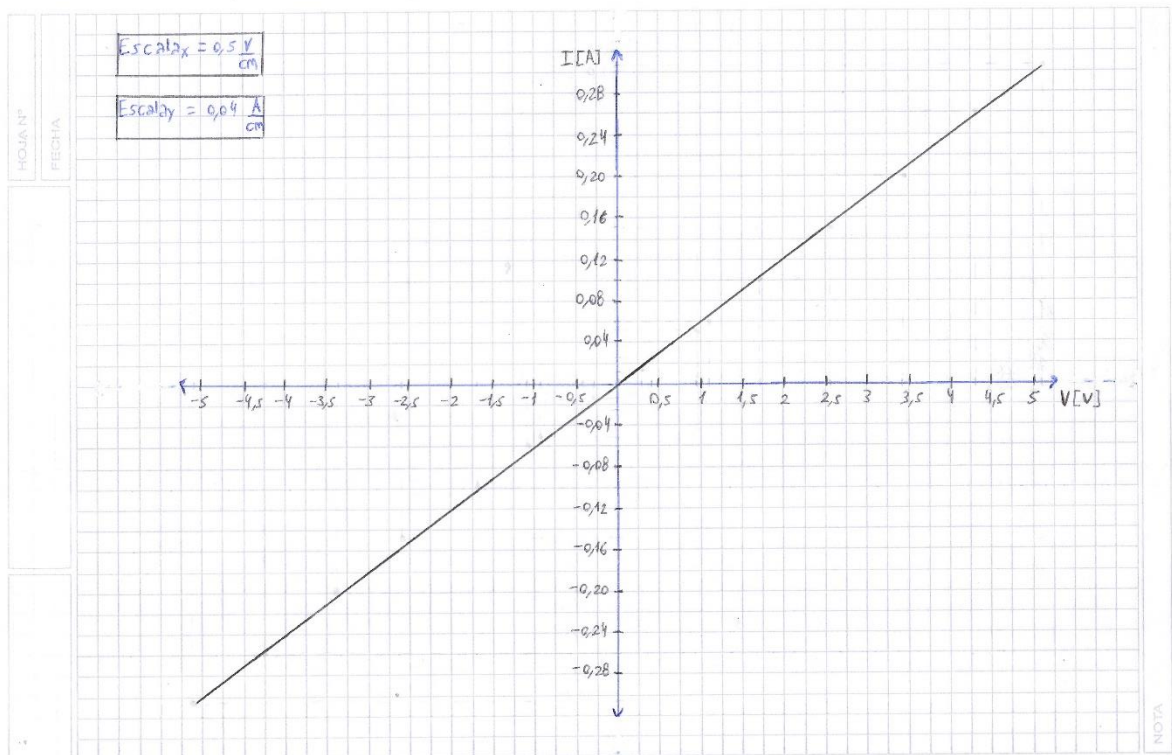
$$Escala_y = \frac{0,400A}{8cm}$$

$$Escala_x = 0,6 \frac{V}{cm}$$

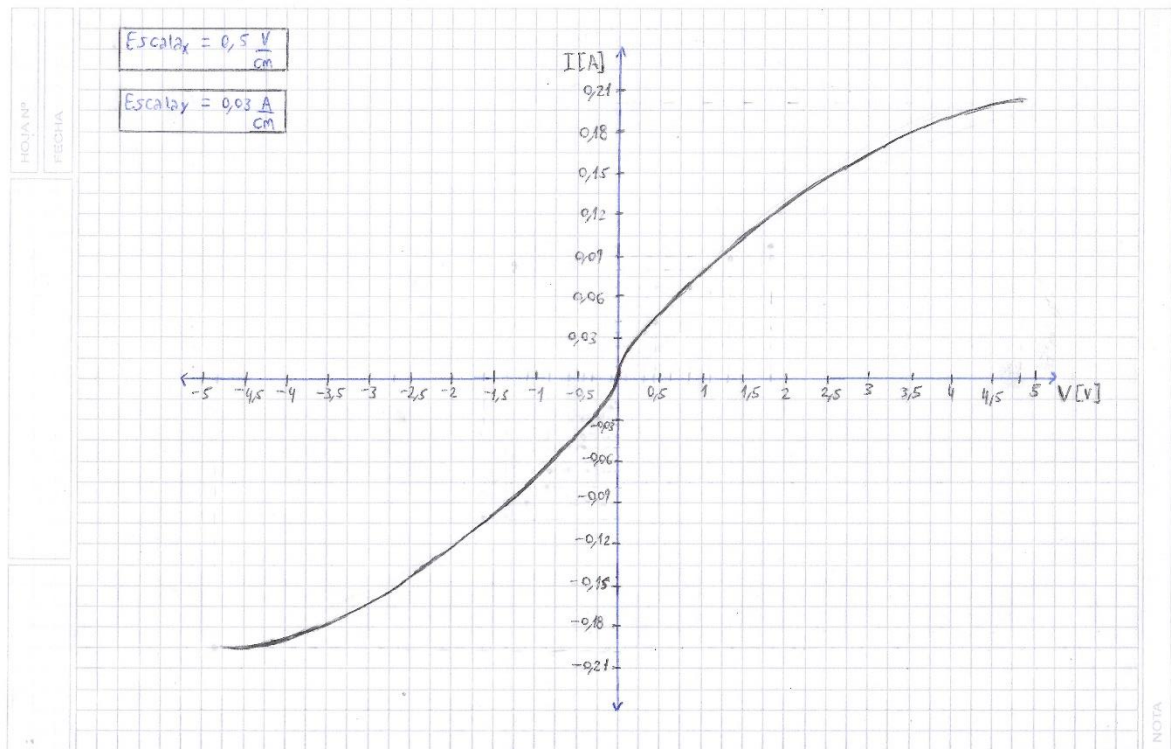
$$Escala_y = 0,05 \frac{A}{cm}$$

Gráficos de curvas características

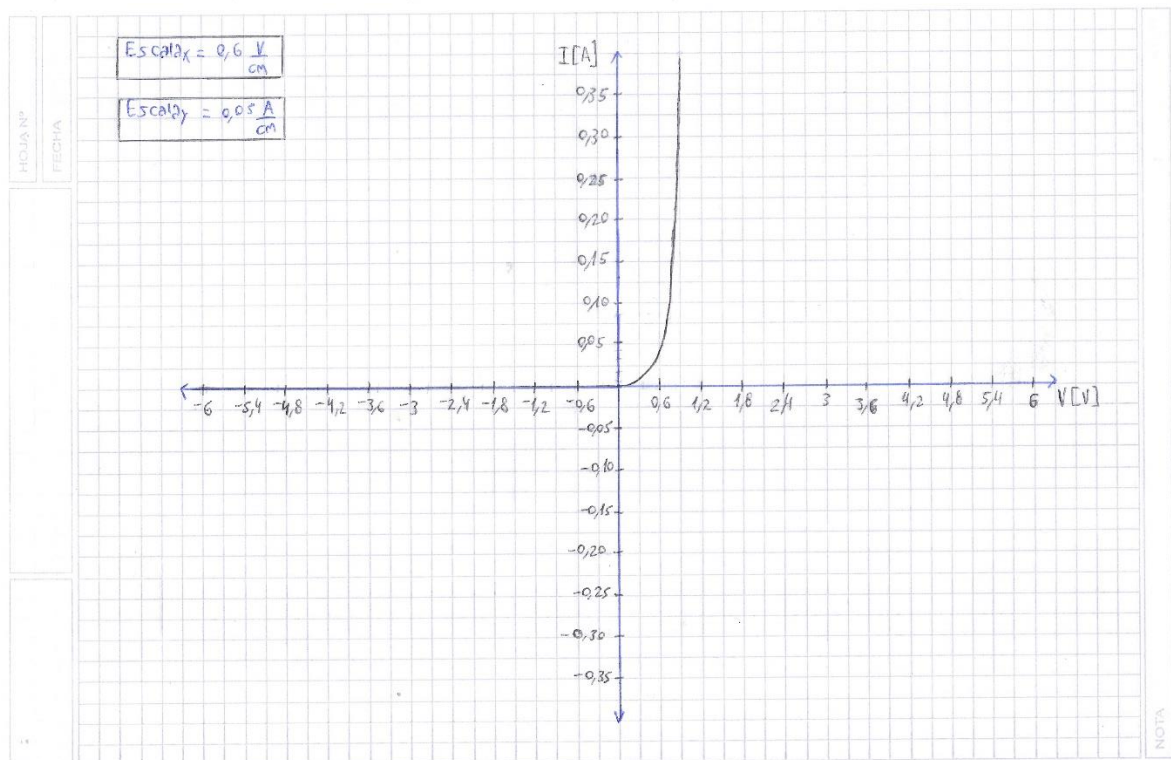
Alambre



Lámpara



Diodo



Conclusión

En esta práctica de laboratorio se realizó la medida de diferencia de potencial (directamente) y corriente (indirectamente) que pasaba por distintas muestras. Utilizamos primero un alambre, luego una lámpara y por último un diodo. A través del uso de un reóstato, variamos la corriente aplicada a cada muestra y registramos las correspondientes lecturas de tensión y corriente que nos indicaban el amperímetro analógico y voltímetro digital.

Las curvas características obtenidas para cada componente confirmaron los conceptos teóricos aprendidos en clase.

1. **Alambre:** La relación entre corriente y tensión para el alambre fue lineal, lo que confirma su comportamiento resistivo. La gráfica obtenida muestra una curva recta, lo que es coherente con la Ley de Ohm, donde la resistencia es constante y la tensión es directamente proporcional a la corriente.
2. **Lámpara:** La curva característica de la lámpara mostró un comportamiento no lineal. A medida que la tensión aumenta, la corriente también aumenta, pero con una pendiente que se volvió menos pronunciada a tensiones más altas. De hecho, parecía que a medida que aumentaba más la tensión, la corriente tendía a una constante. Esto indica que la resistencia de la lámpara cambia con la temperatura, lo que resulta en un comportamiento no lineal y un aumento en la resistencia a medida que la lámpara aumenta su temperatura.
3. **Diodo:** El diodo se comporta como una función exponencial, la gráfica del diodo evidenció un comportamiento característico de diodo en la región de conducción y corte. En la región de baja tensión, la corriente es mínima, y después de alcanzar un umbral específico (voltaje de umbral), la corriente aumenta drásticamente. Este comportamiento es consistente con la curva característica típica de un diodo, que muestra una región de umbral seguida de una rápida subida en la corriente.

En conclusión, la práctica permitió verificar empíricamente el comportamiento esperado de cada componente bajo condiciones de variación de corriente y tensión.