

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO
INGENIERIA MECANICA ELECTRICA, ELECTRONICA Y SISTEMAS



CURSO:

LABORATORIO DE FISICA

DOCENTE:

Lic. LUIS APAZA MAMANI

ALUMNO:

BRAYAN FRANCO QUISPE ILAQUITA

SEMESTRE: TERCERO

PUNO-PERU

ÍNDICE

I. OBJETIVOS.....	3
II. FUNDAMENTACIÓN.....	3
III. EQUIPO REQUERIDO.....	4
IV. PROCEDIMIENTO.....	6
Parte 1: Configuración del equipo.....	6
Figura 1: Montaje experimental.....	6
Parte II. Obtención de líneas equipotenciales.....	7
Figura 2: Otras posibles configuraciones de electrodos.....	8
Llenado de datos.....	11
V. CUESTIONARIO.....	11
Parte II. Obtención de líneas equipotenciales	12
VI. CONCLUSIONES.....	20

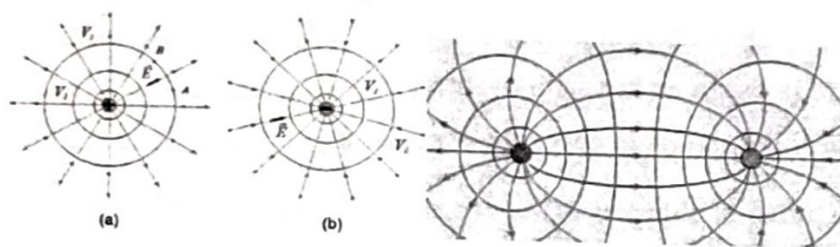
EXPERIMENTO N°02: SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES

I. OBJETIVO

Observar y construir experimentalmente la formación de líneas equipotenciales para diferentes configuraciones geométricas de carga.

II. FUNDAMENTACIÓN

Las líneas de campo nos ayudan a visualizar los campos eléctricos. De manera semejante, el potencial en diversos puntos de un campo eléctrico se puede representar gráficamente mediante superficies equipotenciales.



Una superficie equipotencial es una superficie tridimensional sobre la cual el potencial eléctrico V es el mismo en todos los puntos. En una región donde está presente un campo eléctrico se pueden construir superficies equipotenciales. En los diagramas se suele mostrar solo unos pocos potenciales representativos, a menudo con diferencias de potencial iguales entre superficies adyacentes.

Como el potencial es constante sobre una superficie de este tipo, el cambio de potencial eléctrico cuando una carga de prueba experimenta un desplazamiento $d\mathbf{l}$ paralelo a la superficie es:

$$dV = -\vec{E} \cdot d\vec{l} = 0 \quad (1)$$

Como $\vec{E} \cdot d\vec{l}$ es cero para cualquier $d\vec{l}$ paralelo a la superficie, las líneas de campo eléctrico deben ser perpendiculares a la superficie equipotencial. Las líneas de campo eléctrico y las superficies equipotenciales son siempre mutuamente perpendiculares.¹

En esta práctica no usará sensor alguno para determinar la polaridad de los productores de carga. Medirá la cantidad de carga transferida a la hielera de Faraday, al ponerla en contacto con cada productor de carga. Finalmente, usará el sensor de carga para medir la carga por inducción del recipiente, y comparará la carga por contacto con la carga por inducción.

III. EQUIPO REQUERIDO

- Amplificador de Potencia



- Electrodos de varias formas



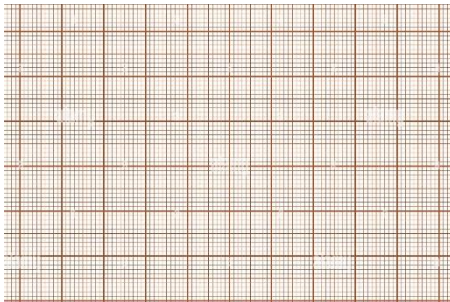
- Interfax Universal 850



- Sensor de Voltaje



- Hoja a escala



- Multímetro



- Cables de conexión



IV. PROCEDIMIENTO

Parte I. Configuración del equipo

1. Realice el montaje que muestra la Figura 1, usando las placas paralelas como electrodos. Verifique que el nivel del agua esté 2 mm por encima de la superficie del acrílico y que la fuente esté a una diferencia de potencial de 10 V.

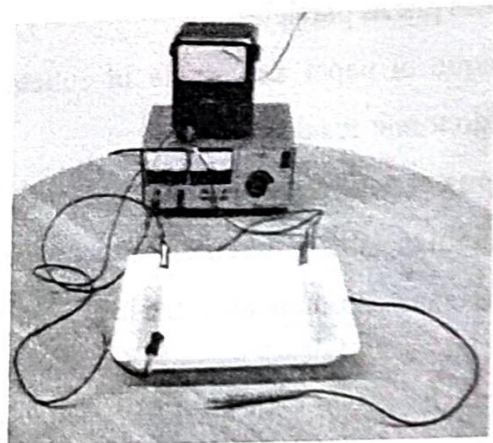
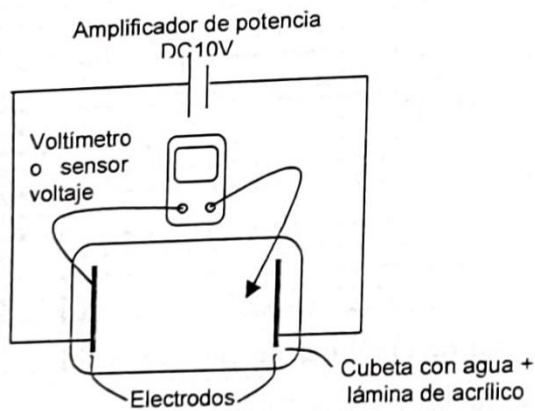


Figura 1. Montaje experimental.

2. Conecte la interfaz Universal al computador y enciéndala.
3. Conecte el amplificador de potencia a los canales analógicos de la interfaz.
4. Conecte el sensor de voltaje al canal analógico de la interfaz o multímetro
5. Ejecute el programa Capstone e configure los sensores y el amplificador de potencia donde fueron conectados físicamente.

6. Configure el amplificador de potencia aparecerá también la ventana del Generador de señal. Desde ella se controlará el voltaje de alimentación de los circuitos que se realizarán en esta práctica, por lo que no debe cerrar esta ventana (puede minimizarse).

Configure el generador para que produzca voltaje de corriente continua. Ponga en cero el valor inicial de voltaje. Deje habilitado la opción Auto, de manera que el generador sólo funcione mientras se están tomando las medidas. Desactive las opciones de Medición de voltaje y corriente de salida.

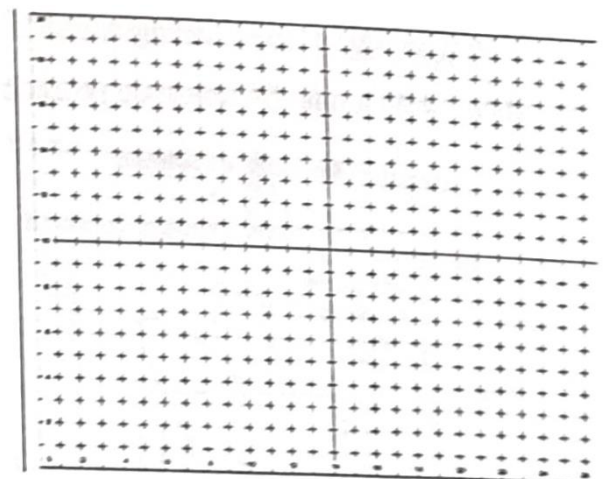
7. Cada dato tomado dependerá del valor de posición variado manualmente por el usuario. Para este tipo de registro, en la ventana de Configuración haga clic en el botón Opciones de muestreo. Seleccione la pestaña Muestreo manual, marque la opción Conservar valores de datos sólo si se solicita y deshabilite los demás cuadros que se hacen disponibles.

Escriba un Nombre para la variable y defina las unidades con las que reportará la distancia.

8. Cree un gráfico voltaje vs posición. Recuerde que es conveniente reemplazar los nombres de las gráficas y ensayos por unos que hagan referencia a los datos registrados.

Parte II. Obtención de líneas equipotenciales

1. Utilizando la configuración de electrodos de placas planas paralelas.
2. Ubique el papel debajo de la cubeta para luego tomar los datos.
3. Repita el paso anterior para obtener 5 líneas equipotenciales diferentes. Procure que la diferencia de potencial entre las líneas



sea la misma. Sugerencia: Apague la fuente para pasar de una línea de equipotencial a otra.

4. Cambie elacrílico y repita la actividad para otras dos configuraciones de electrodos (ver ejemplos en la Figura 2).

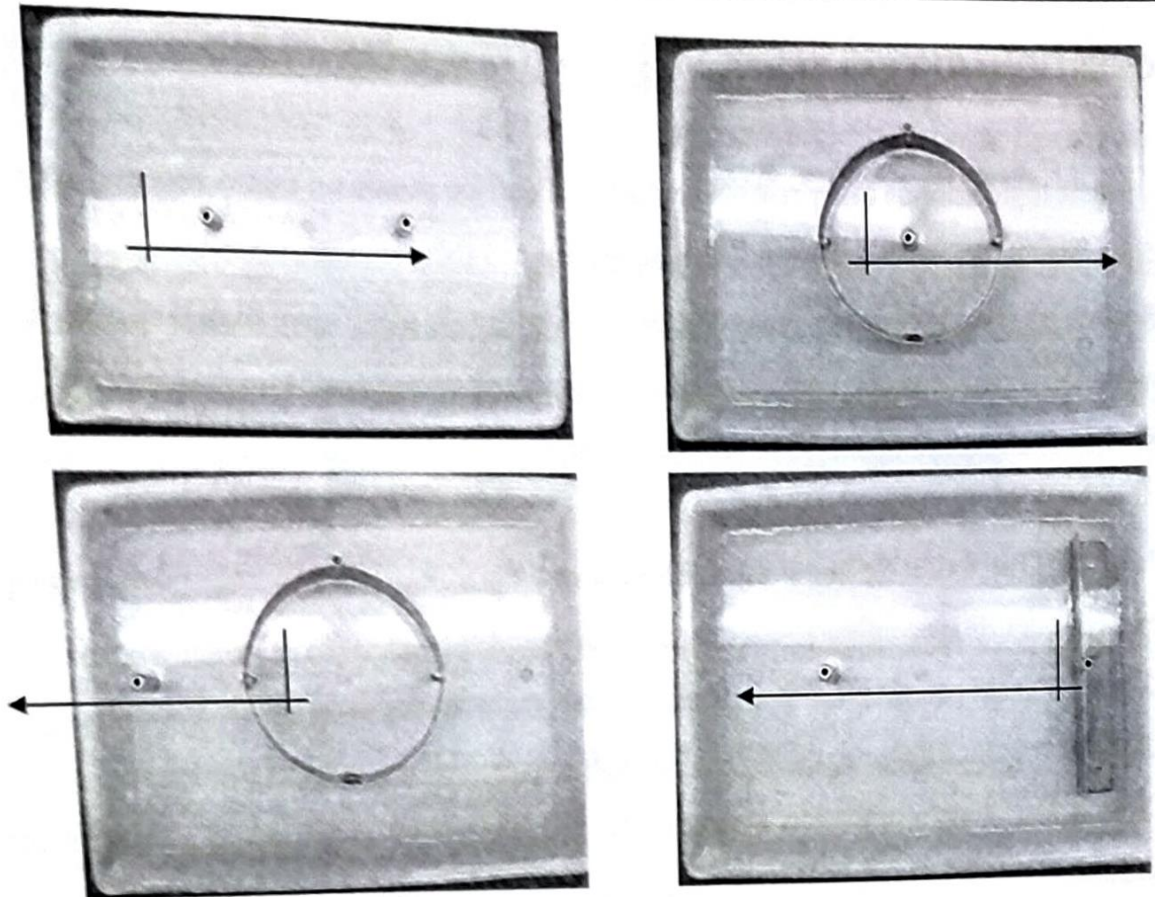
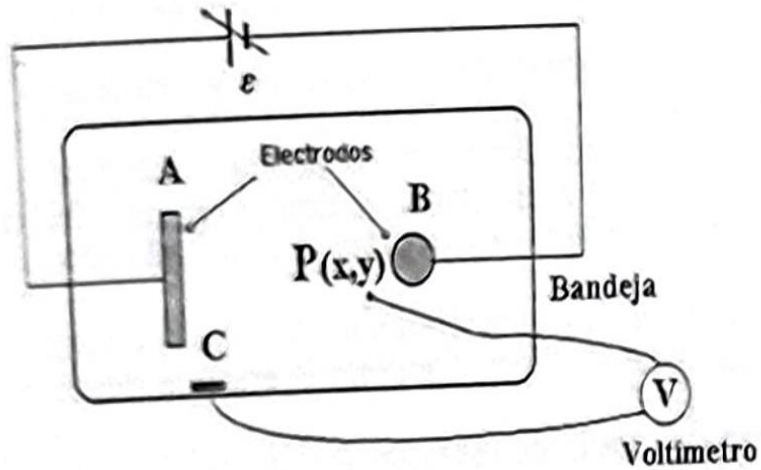


Figura 2. Otras posibles configuraciones de electrodos.

5. Guarde puntos obtenidos con DataStudio.



Llenado de datos

PARALELO

N°	Voltaje	(X1, Y1)	(X2, Y2)	(X3, Y3)	(X4, Y4)	(X5, Y5)
1	2	(55, 55)	(55, 150)	(55, 100)	(55, 180)	(55, 200)
3	4	(105, 50)	(183, 100)	(180, 147)	(177, 35)	(174, 0)
4	6	(156, 45)	(155, 80)	(156, 100)	(155, 145)	(156, 200)
5	8	(210, 39)	(208, 149)	(212, 100)	(212, 175)	(210, 190)

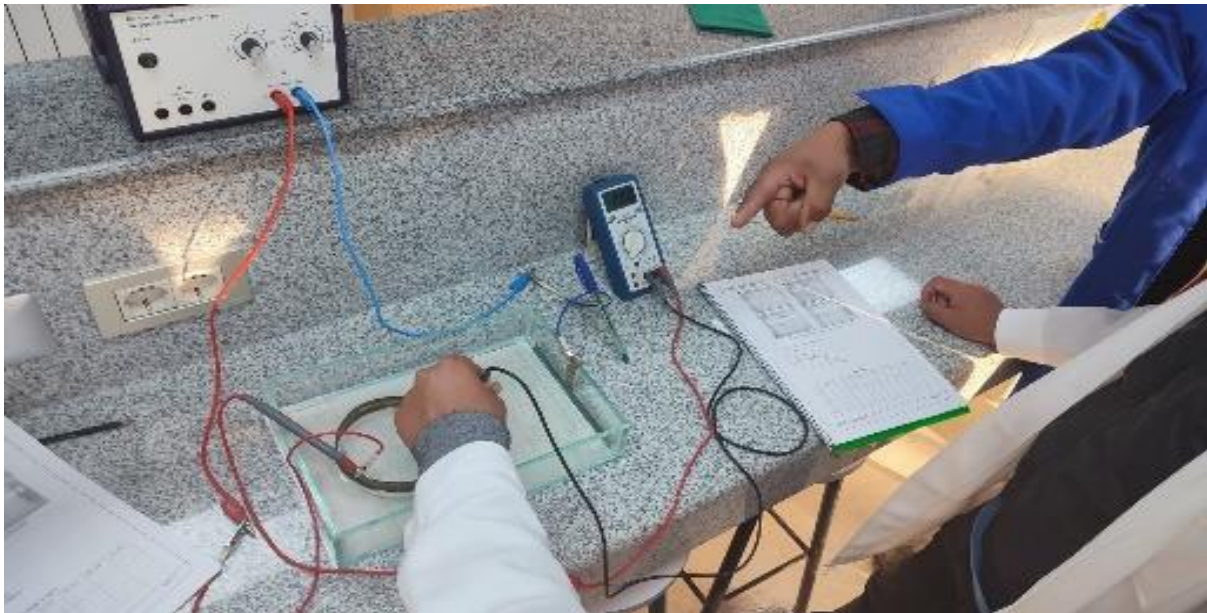
N°	Voltaje	(X1, Y1)	(X2, Y2)	(X3, Y3)	(X4, Y4)	(X5, Y5)
1	2	(148, 48)	(145, 36)	(158, 96)	(156, 123)	(145, 173)
2	3	(167, 32)	(167, 74)	(170, 98)	(168, 125)	(167, 176)
3	4	(177, 52)	(183, 100)	(180, 147)	(177, 35)	(174, 10)
4	6	(205, 0)	(205, 50)	(205, 100)	(205, 190)	(205, 125)
5	8	(230, 5)	(230, 70)	(230, 115)	(230, 150)	(230, 200)
6	9	(240, 40)	(240, 90)	(240, 100)	(240, 125)	(240, 180)

Se observa que las ondas eléctricas que tienen la misma frecuencia se encuentran distribuidas con una forma de elipse el cual mantiene una forma definida y el mismo voltaje en él.

V. CUESTIONARIO

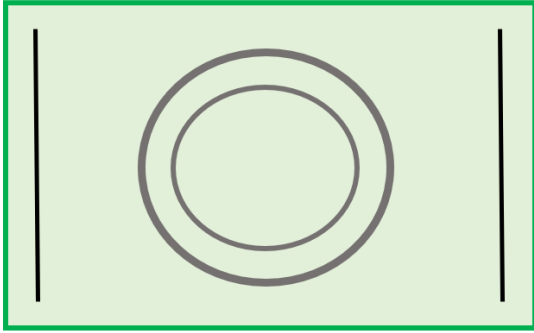
1. ¿En una región donde esté presente un campo eléctrico puede un punto tener dos potenciales diferentes? ¿Las superficies equipotenciales pueden tocarse o cruzarse?

No pueden tener en un punto dos potenciales diferentes, porque tiene que ser simétrico mantenerse alrededor, pero varía dependiendo de las distancias a las que se encuentre.



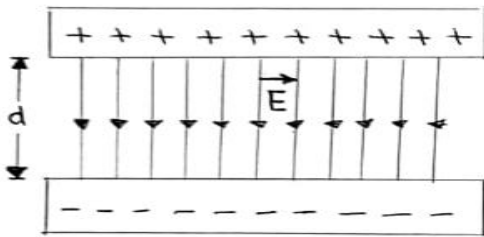
Las superficies equipotenciales no pueden tocarse ni cruzarse porque son simétricas y perpendiculares.

2. Realice las secciones de las líneas de campo de un dipolo eléctrico y para las líneas de campo para placas paralelas con cargas iguales y opuestas, Reporte sus observaciones.



Se observa que las ondas eléctricas que tienen la misma frecuencia se encuentran distribuidas con una forma de elipse el cual mantiene una forma definida y el mismo voltaje en él.

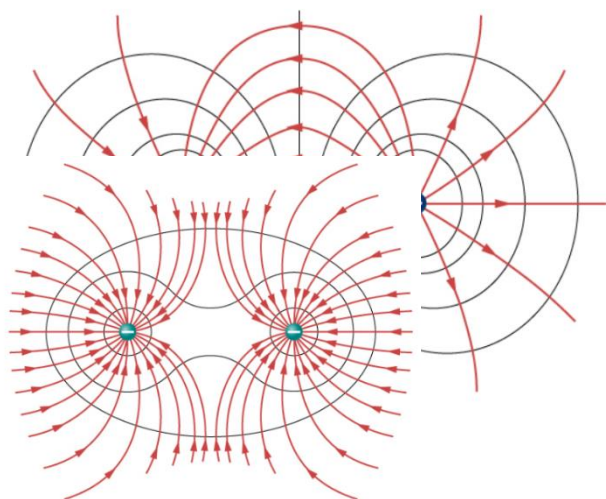
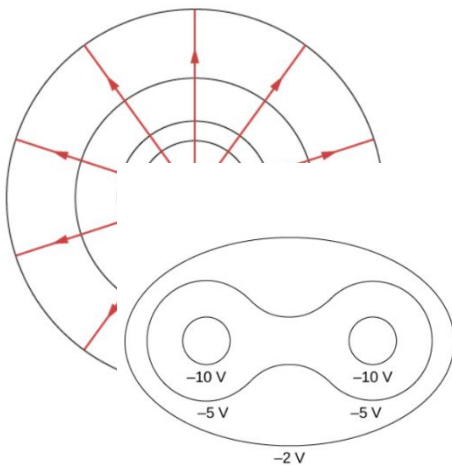
3. Realice una configuración placa cargada + carga puntual.



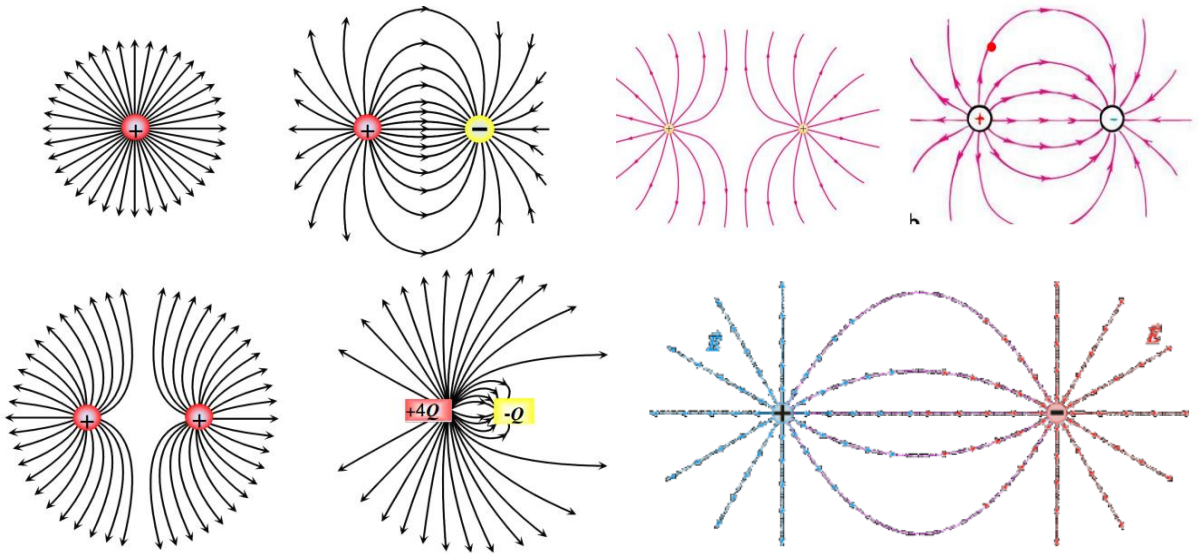
Parte II. Obtención de líneas equipotenciales

Para cada una de las configuraciones de electrodos usadas:

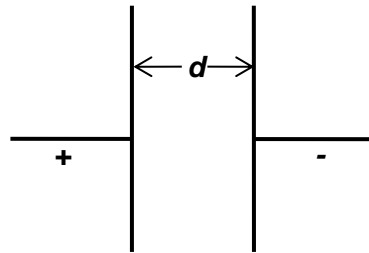
4. Dibuje las líneas equipotenciales. Indique el voltaje registrado en cada una de ellas.



5. Usando un color diferente, dibuje las líneas de campo eléctrico correspondientes.



6. Calcule el potencial eléctrico generado por los electrodos rectos en el campo eléctrico uniforme.



En esta configuración, el campo eléctrico entre las placas es uniforme. En la figura podemos notarlo porque la separación entre las líneas de fuerza es la misma en la región.

En el caso particular donde el campo eléctrico es uniforme, su magnitud está relacionada con la diferencia de potencial mediante la ecuación:

$$E = \frac{\Delta V}{d}$$

7. Calcule el trabajo necesario para llevar del electrodo 1 al electrodo 2 una carga de $10 \cdot 10^{-6}$ C.

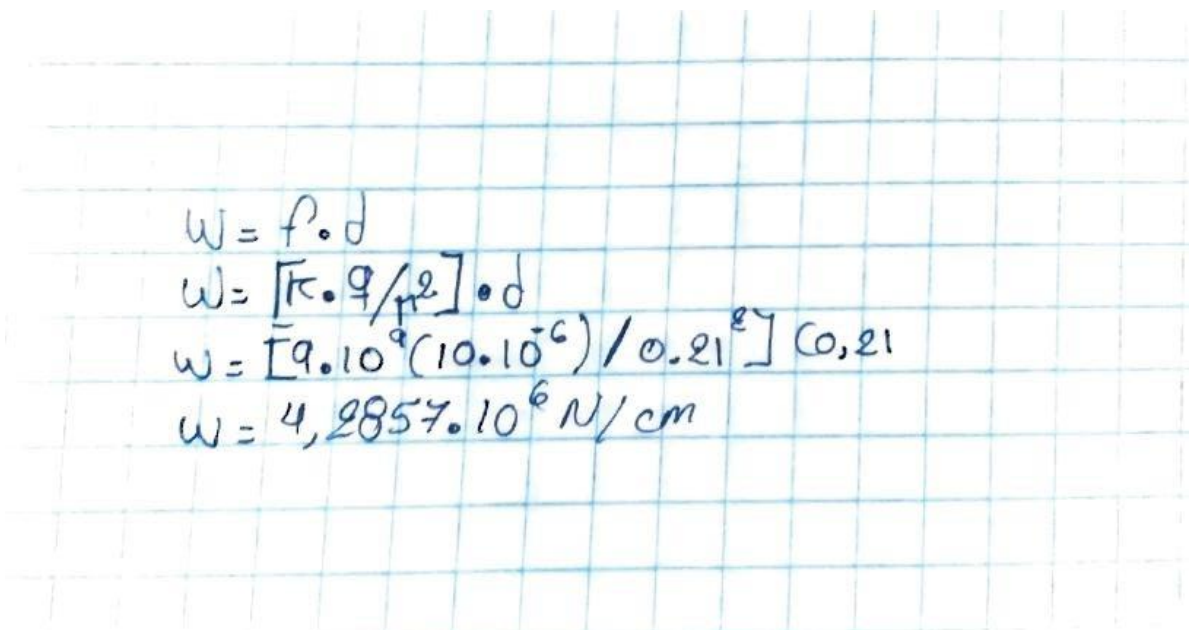
8. Sea una línea equipotencial circular de longitud igual a 10 cm. Calcular la energía necesaria para mover una carga de 5.0×10^{-6} C a lo largo de esta línea. El potencial de la línea es de 3 V.

La energía necesaria para mover a lo largo de la línea es 0. Las líneas equipotenciales son curvas de nivel eléctrico, es decir, si nos movemos a lo largo de ellas, no cambiamos nuestra energía potencial, por lo tanto, no necesitamos energía para recorrer una equipotencial.

Se gana o pierde energía al viajar a lo largo de una línea de fuerza porque, al hacerlo, viajamos en la dirección de cambio máximo en el potencial.

9. ¿Qué valor tiene el campo fuera de las placas del capacitor?

Cuando se encuentra fuera el capacitador el voltaje es 0.



Handwritten calculations on graph paper:

$$W = F \cdot d$$

$$W = \left[k \cdot \frac{q}{r^2} \right] \cdot d$$

$$W = \left[9 \cdot 10^9 (10 \cdot 10^{-6}) / 0.21^2 \right] (0.21)$$

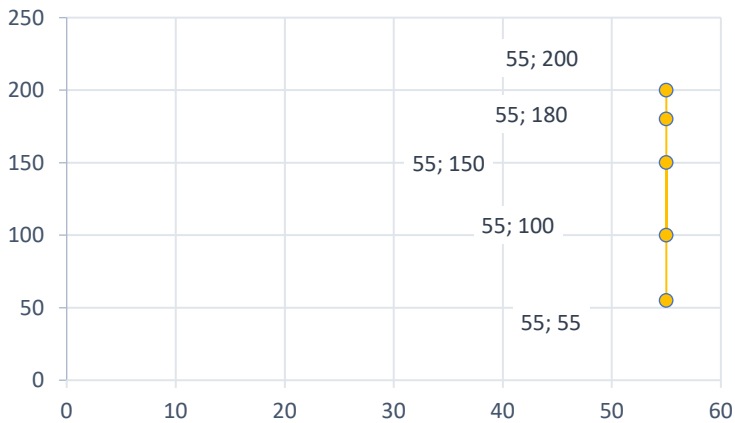
$$W = 4,2857 \cdot 10^6 \text{ N/cm}$$

10. Realice una gráfica voltaje vs. posición para los ejes indicados en la Figura 2 en cada configuración.

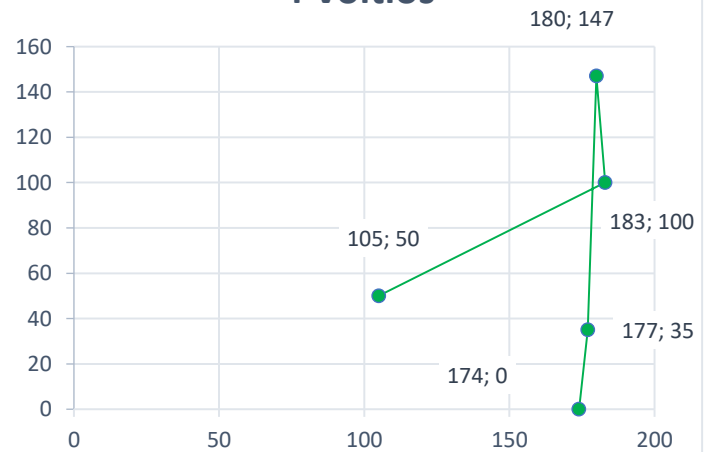
PARALELO

N°	Voltaje	(X1, Y1)	(X2, Y2)	(X3, Y3)	(X4, Y4)	(X5, Y5)
1	2	(55, 55)	(55, 150)	(55, 100)	(55, 180)	(55, 200)
3	4	(105, 50)	(183, 100)	(180, 147)	(177, 35)	(174, 0)
4	6	(156, 45)	(155, 80)	(156, 100)	(155, 145)	(156, 200)
5	8	(210, 39)	(208, 149)	(212, 100)	(212, 175)	(210, 190)

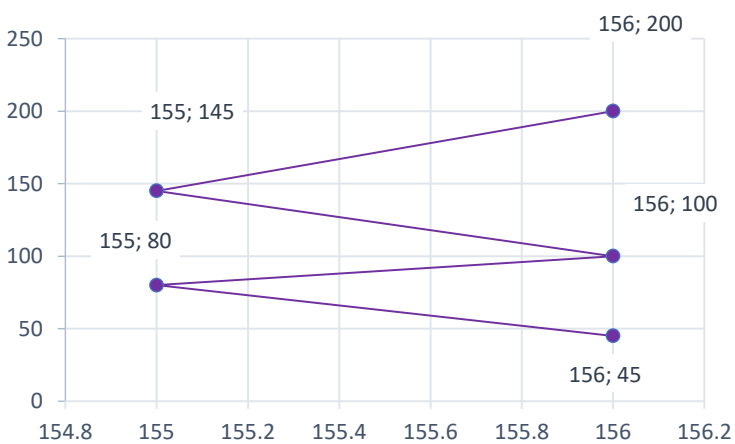
2 Voltios



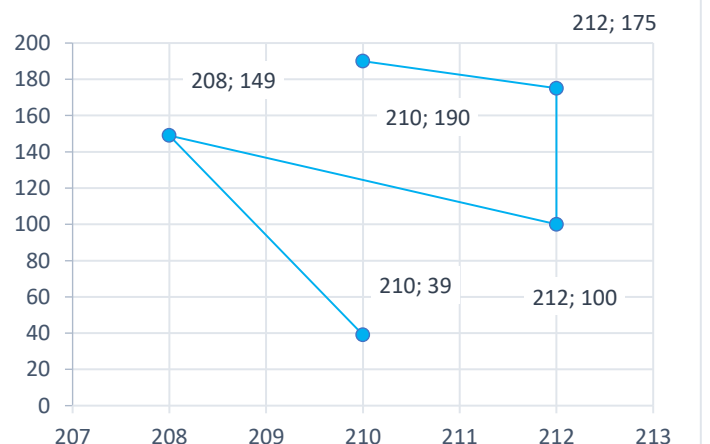
4 Voltios



6 Voltios

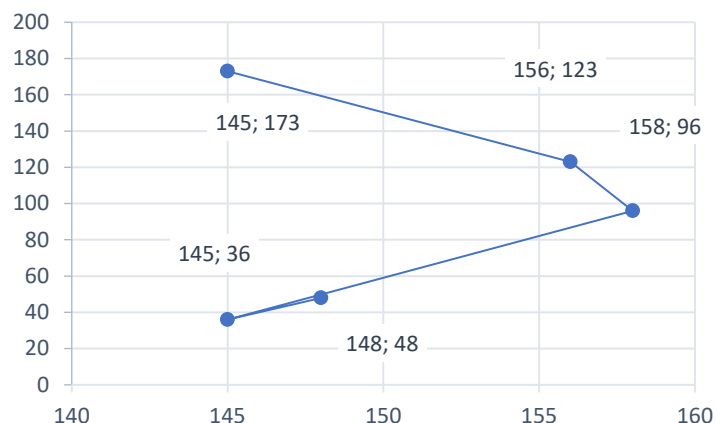


8 Voltios

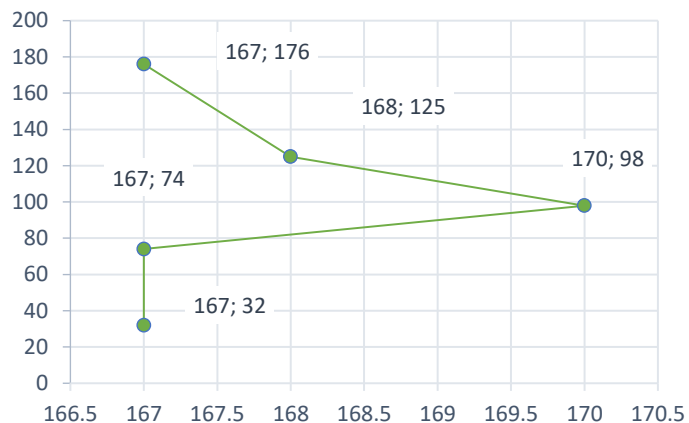


N°	Voltaje	(X1, Y1)	(X2, Y2)	(X3, Y3)	(X4, Y4)	(X5, Y5)
1	2	(148, 48)	(145, 36)	(158, 96)	(156, 123)	(145, 173)
2	3	(167, 32)	(167, 74)	(170, 98)	(168, 125)	(167, 176)
3	4	(177, 52)	(183, 100)	(180, 147)	(177, 35)	(174, 10)
4	6	(205, 0)	(205, 50)	(205, 100)	(205, 190)	(205, 125)
5	8	(230, 5)	(230, 70)	(230, 115)	(230, 150)	(230, 200)
6	9	(240, 40)	(240, 90)	(240, 100)	(240, 125)	(240, 180)

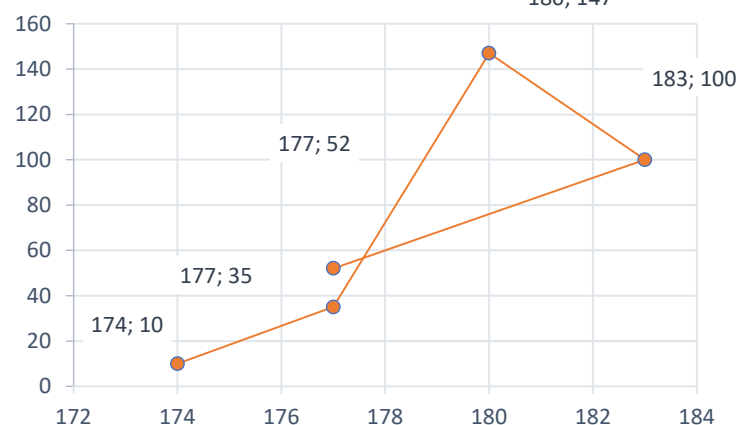
2 Voltios



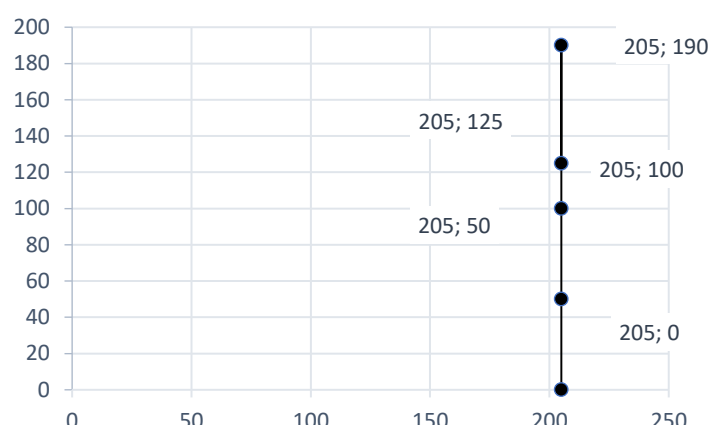
3 Voltios



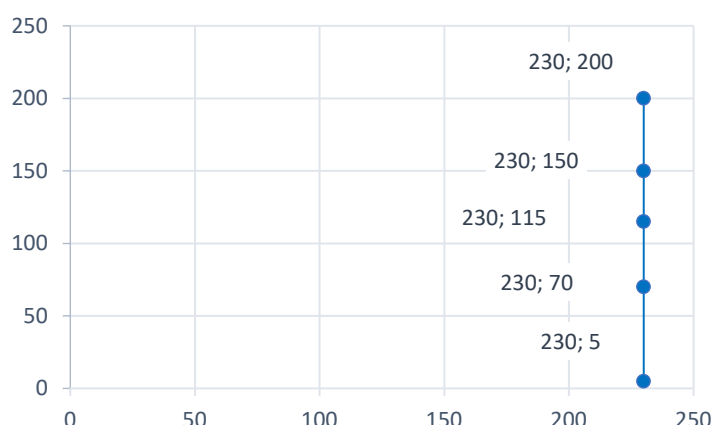
4 Voltios



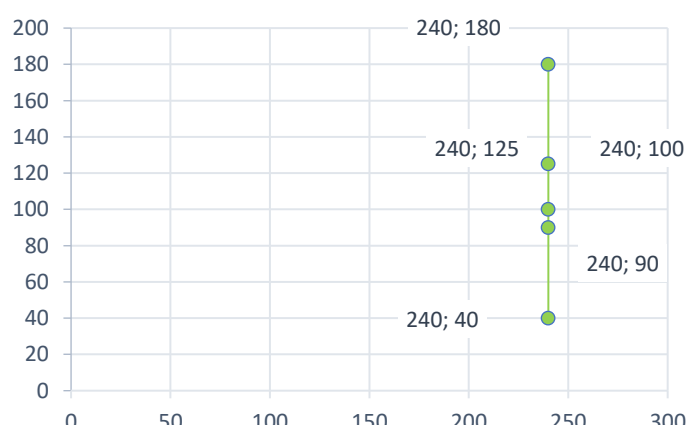
6 Voltios



8 Voltios



9 Voltios



11. Realice una descripción cualitativa del comportamiento del voltaje cerca y lejos de los electrodos empleados.

Cuando esté más alejado de los electrodos, mayor será el voltaje y cuando esté más cerca de los electrodos, menor será el voltaje.

12. ¿Qué efecto tendría mover el electrodo?

Al mover el electrodo cambia el voltaje en cada punto. Que se cambian los voltajes, que aumenten o disminuyan de acuerdo a su posición.

VI. CONCLUSIONES

-Los electrones según a la región alrededor del electrodo forma una zona equipotencial negativa de bajo voltaje, ya que a medida que se acerca al polo positivo, el voltaje comienza a subir hasta casi alcanzar el voltaje de la fuente.

Las líneas equipotenciales Suelen tener la misma forma que los electrodos, para un electrodo de varilla, las líneas equipotenciales tienden a ser paralelas a él. Para electrodos de cadena o de punta, los alambres tienden a ser concéntricos con un radio mayor. -
Cada punto de la superficie equipotencial tiene un vector de campo.

Comprender los conceptos de líneas equipotenciales y campos eléctricos.
Es entender el por qué usamos líneas equipotenciales para dibujar líneas de campo eléctrico. Como referencia tendríamos electrodos de soldadura que son usados para soldar estas concentrar energía y calor en la punta del electrodo donde quema y funde el electrodo.

VII. BIBLIOGRAFIA