



ELECTROSTÁTICA. SUPERFICIES EQUIPOTENCIALES

1. Objetivos

El objetivo fundamental de esta práctica consiste en visualizar las superficies equipotenciales de un campo eléctrico bajo diferentes configuraciones de electrodos.

2. Fundamentos teóricos

El campo eléctrico es uno de los 4 campos fundamentales establecidos en la Física moderna (junto con el campo gravitatorio y las interacciones nucleares fuerte y débil). Este campo es muy similar al campo gravitatorio al que estamos acostumbrados. Para tener una representación más clara de la configuración de este campo, las matemáticas nos ayudan con dos representaciones: líneas de fuerza y superficies equipotenciales.

Los conceptos que apoyan estas representaciones son: la intensidad del campo eléctrico: es un vector y se representa como E ; se mide en (V/m) o (N/C) y el potencial eléctrico, que es un escalar y se representa con V ; se mide en (V). La relación entre estas magnitudes es la siguiente:

$$\Delta V = -\Delta d E \quad \text{donde } \Delta d \text{ es la distancia entre los puntos donde se mide } E$$

Es decir, podemos calcular la intensidad del campo eléctrico midiendo la variación del potencial eléctrico a lo largo de una dimensión

Las líneas de fuerza del campo eléctrico son líneas en las cuales el vector intensidad de campo es tangente a ellas. Las superficies equipotenciales son superficies en las cuales el potencial eléctrico toma el mismo valor. Para diferentes tipos de objetos con cargas, las líneas de fuerza y las superficies equipotenciales toman distintas formas. Por ejemplo, las líneas de fuerza entre dos polos de forma circular es la siguiente (figura 1)

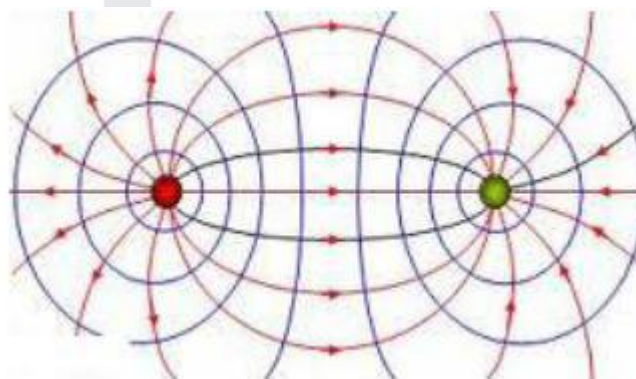


Figura 1: Representación de las líneas de fuerza y superficies equipotenciales para dos electrodos circulares

En la Figura 1 las líneas de fuerza se representan en color rojo; las superficies equipotenciales en este

caso son curvas (son la intersección de la superficie con el plano de la figura) y se representan en color azul.

Para otros tipos de configuraciones, las líneas de fuerza son diferentes. A continuación se muestran un ejemplo más de configuración.

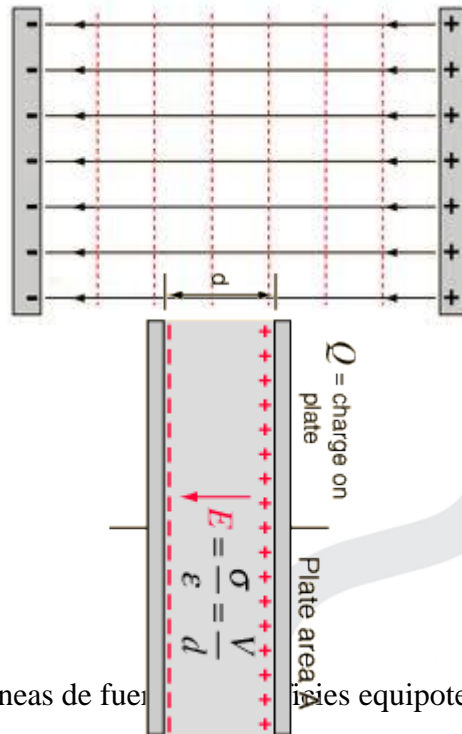


Figura 2: Representación de las líneas de fuerza y superficies equipotenciales para dos electrodos plano-paralelos.

$$V = d E$$

Nota que en este caso las líneas de fuerza son líneas rectas, que van desde un electrodo hasta el otro. Para regiones bastante alejadas de los bordes, este campo es bastante uniforme (constante en el espacio). Las superficies equipotenciales son planos paralelos a ambas placas.

En todos los casos, la relación entre líneas de fuerza y superficies equipotenciales es la misma: son perpendiculares entre sí, independientemente de cuál sea la configuración de los electrodos. Y en todos los casos, el vector intensidad de campo eléctrico E es tangente a líneas de fuerza, es decir, perpendiculares a las superficies equipotenciales.

3. Para saber más...

➤ **Libro de texto: Física y Química 1º Bachillerato. Editorial Anaya**

➤ **En internet**

[http:// es.wikipedia.org/wiki/Potencial_eléctrico](http://es.wikipedia.org/wiki/Potencial_eléctrico)
[/aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?id=11019](http://aprendeenlinea.udea.edu.co/lms/moodle/mod/resource/view.php?id=11019)

[http:// www.fisica-facil.com/Temario/Electrostatica/Teorico/Campo/centro.htm](http://www.fisica-facil.com/Temario/Electrostatica/Teorico/Campo/centro.htm)

4. Material

- Juego de electrodos fijos (planos y circulares – monedas-)
- Bandeja metálica.
- Hoja cuadriculada
- Pila (9V).

- Voltímetro.
- Accesorios: cables de conexión,

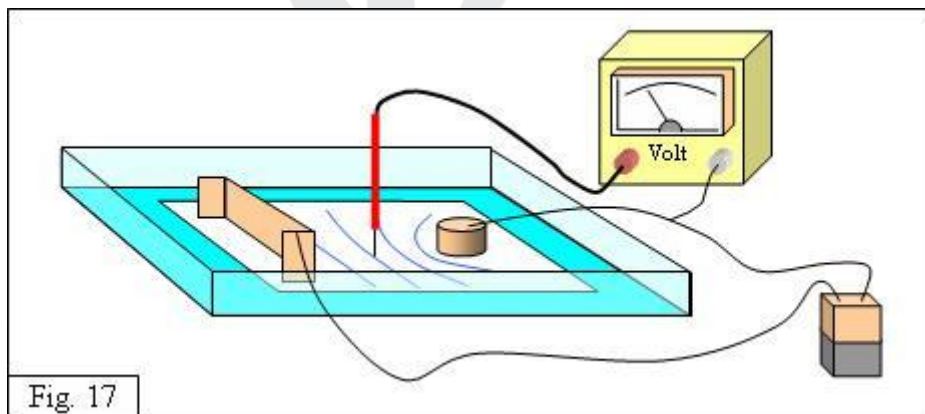


5. Método experimental

5.1. Montaje general

Organizar los medios disponibles según se muestra en la fotografía más arriba.

- Conectar los cables a los extremos de la pila.
- Mojar la hoja cuadriculada.
- Colocar la hoja cuadriculada en la bandeja y espolvorear la sal sobre ella.
- Colocar los electrodos
- Conectar los cables a los electrodos
- Uno de los terminales del voltímetro se conecta de forma fija a uno de los electrodos y el otro se moverá por la cuadrícula identificando puntos con el mismo potencial.
- Marcar la posición de los electrodos.



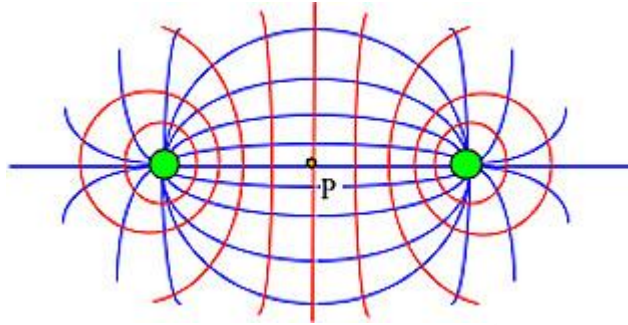
5.1. Adquisición de medidas

5.1.1. Electrodo circular

- Identificar un punto con un potencial objetivo, se recomiendan buscar superficies equipotenciales de 6V, 4V, 3V, 2V y 1,5 V o similares

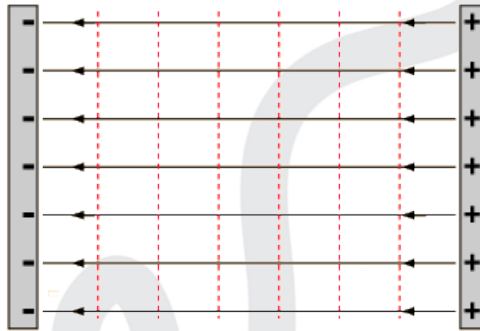
- Marcar cada punto en la hoja con un lapicero.
- Buscar al menos otros cuatro puntos con el mismo potencial o con un valor muy aproximado.
- Buscar puntos de otra superficie equipotencial

Obtendréis una líneas curvas similares a estas



5.1.1. Electrodoos paralelos

- Identificar un punto con un potencial objetivo , se recomiendan buscar superficies equipotenciales de 6V, 4V, 3V, 2V y 1,5 V o similares
- Marcar cada punto en la hoja con un lapicero.
- Buscar al menos otros cuatro puntos con el mismo potencial o con un valor muy aproximado. En este caso los puntos están dispuestos en línea recta.
- Buscar puntos de otra superficie equipotencial.



5.1. Calculo de la intensidad del camp eléctrico

Utilizando las mediciones del punto anterior, obtener el valor de la intensidad del campo eléctrico para el caso de la configuración plano - plano. Para ellos vamos a utilizar los valores del potencial en función de la distancia medidos anteriormente.

- Representar en una gráfica la dependencia $V(x)$. Expresar V en Voltios (eje y) y la distancia d en cm (eje x).
- Aproximar estos datos con una línea recta, obtén la pendiente de la recta.
- Interpretar el valor obtenido para esta pendiente (debe ser el valor de la intensidad del campo eléctrico)
- Calcular el valor de la intensidad del campo eléctrico usando la fórmula $E = V/d$
- Comparar ambos resultados