

Laboratorio 2: Superficies Equipotenciales*

Tulio Pirir 201700698,^{1, **} Leonel González 201709088,^{1, ***} and Wendy Jeanette Ramos López 202101529^{1, ****}

¹Facultad de Ingeniería, Departamento de Física, Universidad de San Carlos,
Edificio T1, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala.

En la segunda practica de laboratorio se definieron conceptos sobre Superficies Equipotenciales, además del uso de un simulador de superficies equipotencial. Se determino la diferencia de las superficies equipotenciales para una carga puntual positiva, una carga puntual negativa, un dipolo, una carga positiva con una placa conductora sin potencial.

I. OBJETIVOS

A. Generales

- Estudiar el comportamiento de las superficies equipotenciales para un conjunto de distribuciones de carga.

B. Específicos

- * Diagramar las superficies equipotenciales de cada distribución.
- * Determinar los posibles motivos que dan como resultado la forma y comportamientos de cada superficie.

II. MARCO TEÓRICO

2 Superficies Equipotenciales

2.1. Dibujar curvas equipotenciales para diferentes distribuciones de carga

Una superficie equipotencial es aquella donde la medida del potencial eléctrico es la misma, es decir que la diferencia de potencial entre dos puntos cualesquiera de la superficie es cero. Así si desplazamos una carga a lo largo de una superficie equipotencial el trabajo realizado es cero, en consecuencia, si el trabajo realizado es cero, la fuerza y el desplazamiento deben ser perpendiculares, y dado que el vector de la fuerza tiene siempre la misma dirección que el campo eléctrico $\vec{F} = q\vec{E}$, y que el vector desplazamiento es siempre tangente a la superficie equipotencial entonces en consecuencia el campo también debe ser perpendicular a la superficie equipotencial.

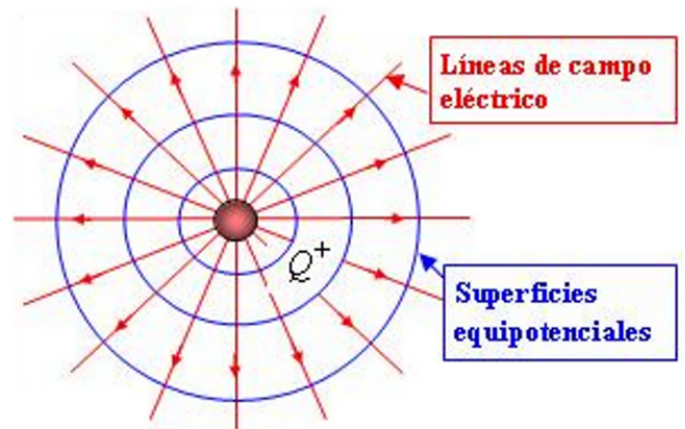


Figura 2.1 El campo eléctrico siempre es perpendicular a las superficies equipotenciales.

Para una distribución de dos cargas iguales pero con diferente signo se obtiene superficies equipotenciales y de campo eléctrico como se muestra a continuación:

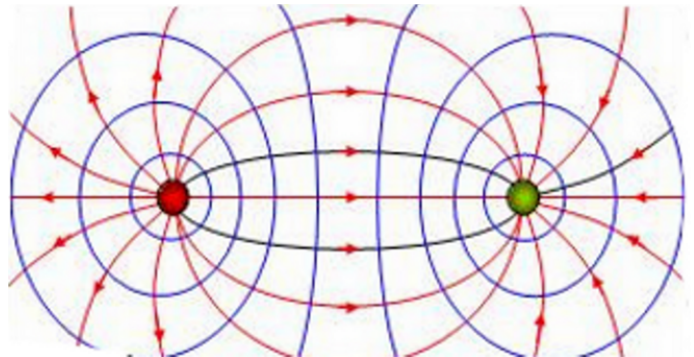


Figura 2.2 Líneas de campo y superficies equipotenciales para dos cargas iguales pero de diferente signo.

III. DISEÑO EXPERIMENTAL

A. Materiales

- * Fuente de alimentación DC
- * Dos alambres tipo: banana-banana
- * Multímetro digital

* Laboratorios de Física

** e-mail: 3038734850110@ingenieria.usac.edu.gt

*** e-mail: 3636192320115@ingenieria.usac.edu.gt

**** e-mail: 3008742000101@ingenieria.usac.edu.gt

B. Magnitudes físicas a medir

* Superficies equipotenciales

C. Procedimiento

* Por medio de la aplicación de falstad se llevaron a cabo las ejemplificaciones de cargas puntuales tanto positivas como negativas y a su vez fue posible visualizar las que tenían un dipolo con placas conductoras.

* En cada gráfica representada fue posible observar los vectores de campo eléctrico.

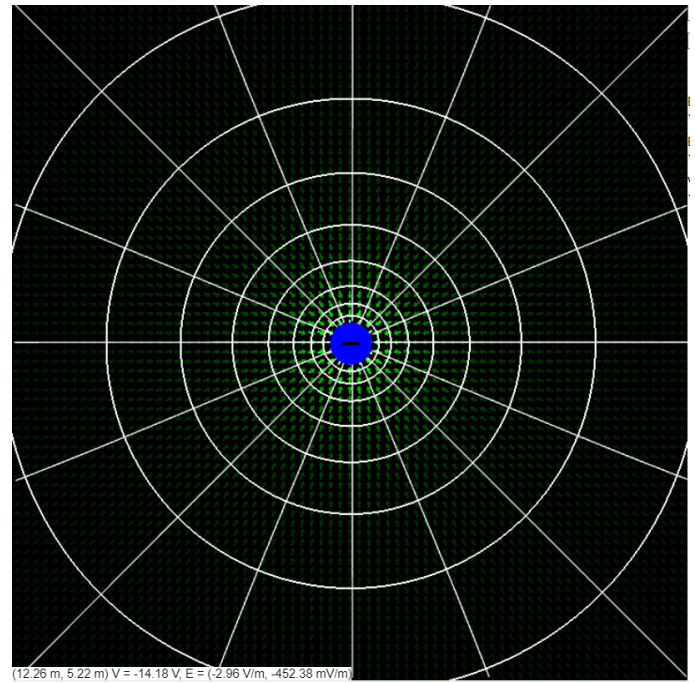


Figura 2: Superficie equipotencial para una carga puntual negativa

IV. RESULTADOS

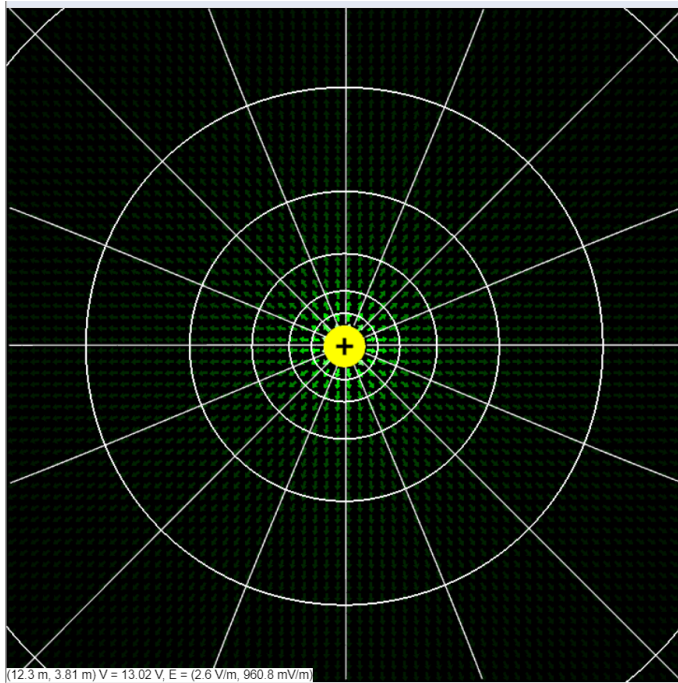


Figura 1: Superficie equipotencial para una carga puntual positiva

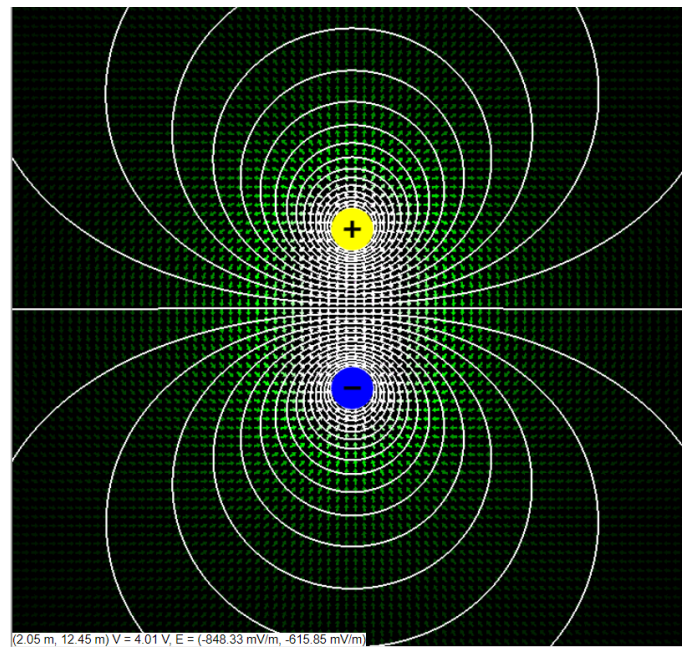


Figura 3: Superficie equipotencial para un dipolo

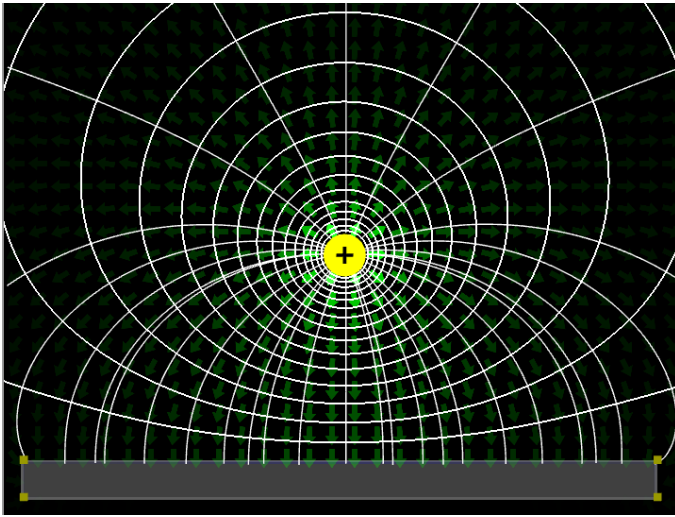


Figura 4: Superficie equipotencial para una carga (+) y una placa conductora (0V)

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La finalidad del informe consistió en el trazado de curvas que describen el potencial para diferentes distribuciones de carga. Para ello se armó un sistema en el cual mediante puntos equipotenciales se trazaron curvas uniendo dichos puntos. Dichas curvas representarían la superficie equipotencial en el plano.

Para los casos de las figuras uno y dos, el comportamiento es bastante simple. Debido a que solo hay una partícula influyendo en el campo, las líneas de campo eléctrico son de tipo radial y se encuentran alrededor de la partícula. Por esa misma razón, las curvas equipotenciales dan como resultado una forma circular. El potencial eléctrico es mayor cuando se encuentra cerca, para la carga positiva, y menor para la carga negativa. Se puede visualizar en la figura tres: Superficie equipotencial de un dipolo, que la dirección del campo eléctrico representa-

do mediante flechas verdes fluye desde la carga positiva hacia la carga negativa, esto concuerda con la literatura de modo que el campo eléctrico en las superficies equipotenciales para una carga puntual positiva fluye hacia afuera de ella y para una carga negativa el campo fluye hacia ella, debido a que su dirección se dirige hacia donde el potencial disminuye. Cuando una carga se mueve sobre una superficie equipotencial la fuerza electrostática no realiza trabajo, puesto que la diferencia de potencial es nula y debido a esto para que el trabajo realizado por la fuerza sea nulo, dicha fuerza debe ser perpendicular al desplazamiento, por lo que el campo eléctrico siempre es perpendicular a las superficies equipotenciales.

Para la figura cuatro, el caso es una variación del primero. La carga sigue creando un campo eléctrico que se extiende "hacia afuera" de la carga, sin embargo, la presencia del conductor afecta el comportamiento de la dirección del campo. Que el conductor se encuentre sin carga no quiere decir necesariamente que no existan electrones o protones dentro del mismo, simplemente, el número de ambos se encuentra en equilibrio y no existe un excedente de carga que pueda moverse a su superficie. Debido a la presencia del campo, el conductor termina polarizándose y las líneas de campo comienzan a moverse hacia él.

VI. CONCLUSIONES

1. El recurso más efectivo al momento de diagramar una superficie equipotencial es el campo vectorial eléctrico. Gracias a esta dependencia, el uso de superficies equipotenciales permiten un mejor acercamiento al comportamiento del campo eléctrico.
2. Debido a la forma compleja que puede adoptar un campo eléctrico, las superficies equipotenciales permiten, de manera sencilla, observar como se comporta el voltaje en distintas posiciones en el espacio.

[1] Walter G. Alvarez M. (2a. edición). (2016). Manual de Laboratorio de Física Dos. Guatemala
 [2] Sears Zemansky. (13a. edición). (2014). Física Universitaria Volumen 1. México: Grupo Editorial Iberoamericana.

[3] Serway / Jewett. (7a. edición). (2012). Física para ingenieros Volumen 1. México: Grupo Editorial Thomson.