

## PRACTICA #3: CAMPO ELÉCTRICO

### Objetivo

- Observar la configuración de las líneas de campo eléctrico para diferentes configuraciones de carga.

### Fundamento teórico

Se puede definir como **campo eléctrico** a una zona específica que existe en el espacio a causa de cualquier carga o grupo de cargas donde se presentan fenómenos electrostáticos. Decimos, entonces, que la fuerza sobre otro objeto cargado se debe al campo eléctrico presente en el lugar. El campo eléctrico,  $\vec{E}$ , de cualquier punto en el espacio, debido a una o más cargas, se define como la fuerza por unidad de carga que actuaría sobre una carga de prueba  $q$  colocada en ese punto:

$$\vec{E} = \frac{\vec{F}}{q} [\text{N/C}]$$

Los campos eléctricos se representan mediante **líneas de campo eléctrico** que inician en cargas positivas y terminan en cargas negativas. Su dirección indica la dirección de la fuerza que habría en una carga de prueba positiva colocada en el lugar. Las líneas se pueden trazar de tal manera que su número por unidad de área sea proporcional a la magnitud de  $\vec{E}$ .

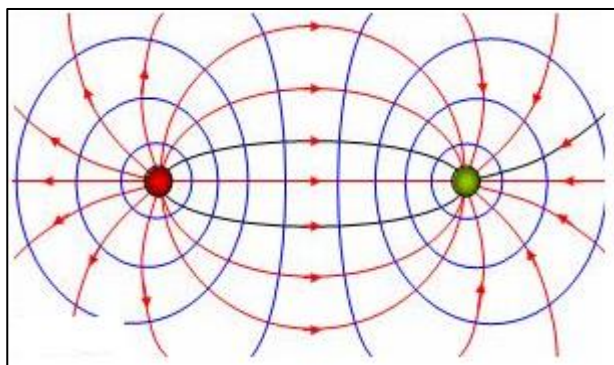


Figura 3. 1: Líneas de campo eléctrico

El campo eléctrico estático dentro de un buen conductor es cero, y las líneas de campo eléctrico inmediatamente fuera de un conductor cargado *son perpendiculares a su superficie*.

El **potencial eléctrico** de un punto cualquiera en el espacio se define como *la energía potencial eléctrica por unidad de carga*. La **diferencia de potencial eléctrico** entre dos puntos cualesquiera se define como el trabajo necesario para que una fuerza externa mueva una carga eléctrica de 1 C entre los dos puntos. La diferencia de potencial se mide en voltios ( $1 \text{ V} = 1 \text{ J/C}$ ) y también se le llama voltaje.

La diferencia de potencial  $V$  entre dos puntos donde existe un campo eléctrico  $E$  uniforme es:

$$V = E d \text{ [V]}$$

Donde  $d$  es la distancia entre los dos puntos.

En la práctica, usaremos un generador de Van der Graaf para ciertas observaciones de fenómenos electrostáticos. Este generador consta de un motor conectado a una polea que mueve una cinta elástica, que al ser frotada con un peine metálico en su parte inferior, se carga eléctricamente negativa por inducción. Estas cargas son llevadas por la cinta hacia un peine conectado a un cascarón esférico de material conductor que se carga negativamente. Se puede observar en la figura 3.2 la explicación del funcionamiento del generador de Van der Graaf.

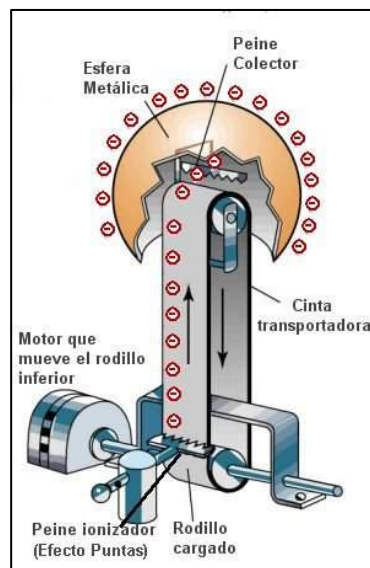


Figura 3. 2

Los generadores de Van der Graaf generan carga estática que puede llegar inclusive hasta los 5 [MV] en una descarga eléctrica.

## Procedimiento

### 1. Generador de Van der Graaf (observación)

- Encienda el generador de Van der Graaf. Coloque un electroscopio sin tocar la esfera hueca.
- Acerque y aleje el electroscopio del generador. Anote sus observaciones.
- Acerque la esfera conductora de conexión a tierra lo más cerca posible sin tocar el cascaron mientras el generador sigue encendido. Anote sus observaciones.
- Apagado y descargado el generador, colocará la palma de su mano completamente sobre el cascarón esférico. Antes de encenderlo el estudiante deberá quedar aislado del suelo.
- Encienda el generador. Toque el brazo del compañero solo con la punta del dedo. Anote sus observaciones.

## 2. Forma de líneas de campo (observación)

- Vierta aceite en la cuba electrostática, hasta que éste alcance 1,0 [mm] de altura aproximadamente.
- Para representar diferentes tipos de carga, se disponen dos conectores alrededor de la cubeta, en donde se ajustan dos piezas metálicas, las cuales van a recibir cargas eléctricas de diferente signo, como se muestra en la figura 3.3.
- España pedacitos de madera, viruta o papel en la cuba con aceite, procurando que queden distribuidos lo más uniformemente posible.
- Coloque piezas metálicas simulando diferentes configuraciones de carga.
- Accione el generador durante aproximadamente 30.0 [s], teniendo cuidado de no hacer contacto eléctrico con el mismo, para evitar una descarga eléctrica.
- Observe la configuración que adopta los granitos de madera. El lugar geométrico formado constituirá las llamadas líneas de campo eléctrico.
- Cambie las piezas metálicas y repita los puntos del c al f.

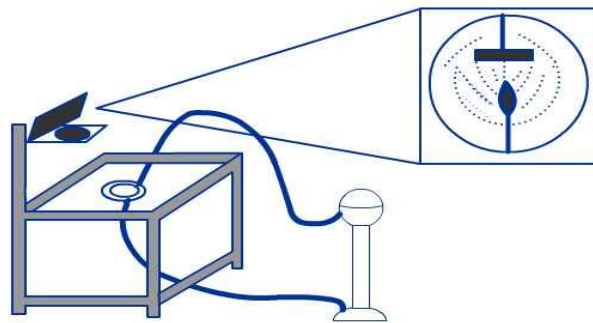


Figura 3. 3: conexión de equipos experimento 1

## 3. Jaula de Faraday (observación)

- Identifique la jaula de Faraday.
- Tome la jaula y colóquela sobre una base aislante, dejando el electroscopio dentro de la jaula.
- Conecte la jaula al generador de carga mediante un alambre y enciéndalo. Observe lo que sucede con el electroscopio.
- Saque el electroscopio de la jaula y colóquelo muy cerca de la superficie externa de la misma sin que tengan contacto.
- Encienda el generador de carga y observe lo que sucede con el electroscopio.

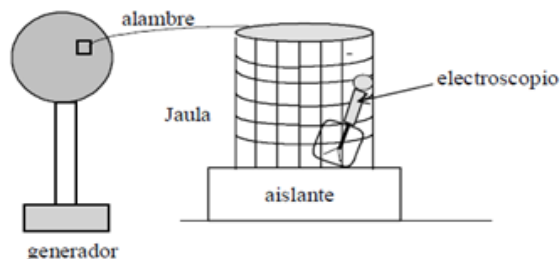


Figura 3. 4: jaula de Faraday

## **Materiales**

- Generador de Van de Graaf.
- Cuba electrostática.
- Aceite y granitos de madera.
- Cables de conexión.
- Juego de piezas metálicas
- Jaula de Faraday
- Electroscopio.

## **Banco de preguntas**

1. Consulte en que unidades físicas se puede expresar el campo eléctrico, además de  $[N/C]$  y cuál es su significado físico.
2. Consulte que es el efecto corona en un conductor cargado.
3. Consulte en que consiste el experimento de Millican y cuáles fueron sus observaciones.
4. Consulte y elabore gráficos de líneas de campo eléctrico entre dos conductores esféricos cuando:
  - a. Ambas tienen carga neta positiva.
  - b. Ambas tienen carga neta negativa.
  - c. Tienen cargas netas iguales pero de signos opuestos.
5. Explique en qué consiste el experimento de la jaula de Faraday y cuáles son sus conclusiones.
6. Brinde una explicación del por qué las líneas de campo eléctrico son perpendiculares a las superficies equipotenciales
7. Ha observado usted que cuando ingresa a un ascensor, la señal de servicio celular suele perderse con facilidad. Explique el porqué de este fenómeno.
8. Durante una tormenta eléctrica, ¿el fuselaje metálico de un automóvil se puede considerar como un conductor cerrado y aislado por los neumáticos?  
¿Se comportará éste como una jaula de Faraday?  
Si están cayendo rayos ¿será más seguro que el conductor se quede dentro del automóvil que bajarse del mismo?  
¿Será el mismo caso del avión?
9. Si se conoce la carga neta de un cuerpo, pero no su distribución de carga, ¿es posible usar la ley de Gauss para determinar el sentido del campo eléctrico? Explique su respuesta.
10. Si el generador de Van der Graaf puede contener una carga lo suficientemente alta para un choque eléctrico considerable, por qué no es posible la electrocución mortal de una persona



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**  
**FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS**  
**DEPARTAMENTO DE FÍSICA**  
**LABORATORIO DE FÍSICA C**



**CAMPO ELÉCTRICO**

**Nombre:** \_\_\_\_\_

**Paralelo:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_

<b>Prueba de entrada:</b>	
<b>Actuación:</b>	
<b>Reporte de práctica:</b>	
<b>Prueba de Salida:</b>	
<b>Total:</b>	

**1. Generador de Van der Graf**

- a. Describa lo observado con la plumilla del osciloscopio al acercar y alejar repetidamente al generador. ¿Por qué sucede esto?

---

---

---

- b. Describa el fenómeno observado al acercar la esfera conectada a tierra al generador cargado.

---

---

---

- c. Explique el por qué el estudiante no sufre descarga eléctrica al mantener su palma pegada al generador cargado.

---

---

---

- d. Observe el cabello del estudiante con su palma sobre el generador cargado. Explique lo observado.

---

---

---

## 2. Forma de líneas de campo

- a. Dibuje los patrones que formó los trocitos de madera para las diferentes configuraciones de carga.

Configuración 1:	Configuración 2:
Configuración 3:	Configuración 4:

- b. Describa las características más importantes de las líneas de campo eléctrico encontradas en el experimento para cada uno de las configuraciones.

---

---

---

---

- c. ¿Existe alguna región del espacio que rodea a alguno de los cuerpos cargados estudiados no existían líneas de campo? Si su respuesta es sí, indique la zona.

---

---

---

---

### 3. **Jaula electrostática.**

- a. Describa lo sucedido con el electroscopio cuando está dentro de la jaula de Faraday.  
¿Qué significa el fenómeno observado?

---

---

---

- b. Describa lo sucedido con el electroscopio cuando está fuera de la jaula de Faraday.  
¿A qué se debe la diferencia respecto al literal anterior?

---

---

- c. ¿Ha observado usted un comportamiento parecido a la jaula de Faraday en su vida cotidiana? Si su respuesta es sí, escriba su experiencia.

---

---

---

### **CONCLUSIONES**

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### **RECOMENDACIONES**

---

---

---

---

---