

# Clase Física 2 11

Capacitancia  
capacitores  
reducciones circuitos mixtos  
materiales dieléctricos

**Ejemplo 1.** a. Cuanta carga existe en cada una de las placas de un capacitor de  $4\mu F$  que esta conectado a una batería de 12V? b. Si este mismo capacitor estuviera conectado a una batería de 1.5V, cual seria la carga almacenada.

Resolución en estos dos casos la carga en las placas es la que esta realizando un efecto de campo y de potencial eléctrico por la batería

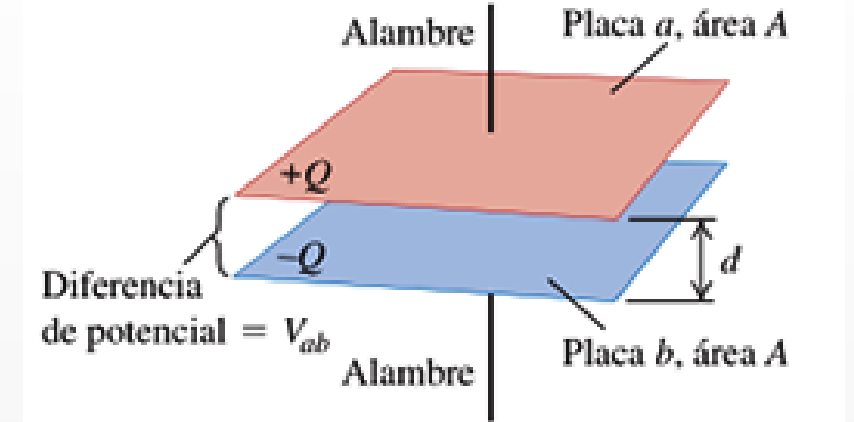
a. Potencial de 12V

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$
$$Q = C\Delta V$$
$$Q = C\Delta V = (4 \times 10^{-6})(12) = 48 \times 10^{-6} \text{ C}$$

b. Potencial de 1.5V

$$C = \frac{Q}{\Delta V}$$
$$Q = C\Delta V$$
$$Q = C\Delta V = (4 \times 10^{-6})(1.5) = 6 \times 10^{-6} \text{ C}$$

En este caso podemos entender que mientras más potencial se genera en el capacitor este será capaz de almacenar una mayor cantidad de carga, en las aplicaciones estos dispositivos tienen limite de carga que pueden almacenar.



**Ejemplo 2.** Un capacitor lleno de aire esta formado por dos placas paralelas, cada una de ellas con área de  $7.6\text{cm}^2$ , separadas una distancia de  $1.8\text{mm}$ . A estas placas se les aplica una diferencia de potencial eléctrico de  $20\text{V}$ . Calcular a. el campo eléctrico entre las placas. b. la densidad de carga superficial. c. la capacitancia del capacitor de placas paralelas. d. La carga sobre cada placa.

Resolución en los capacitores podemos determinar su capacidad de almacenaje(capacitancia) por medio de las características del sistema. y de igual manera podemos generar los demás aspectos del campo.

a. Campo Eléctrico dentro de las placas.

$$\Delta V = Ed$$

$$E = \frac{\Delta V}{d} = \frac{20}{1.8 \times 10^{-3}} = 11,111.11 \text{ N/C}$$

b. densidad de carga superficial  $\sigma$  para la distribución de la placa paralela

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon_0}$$

$$\sigma = E\epsilon_0 = (11,111.11)(8.85 \times 10^{-12}) = 98.235 \times 10^{-9} \text{ C/m}^2$$

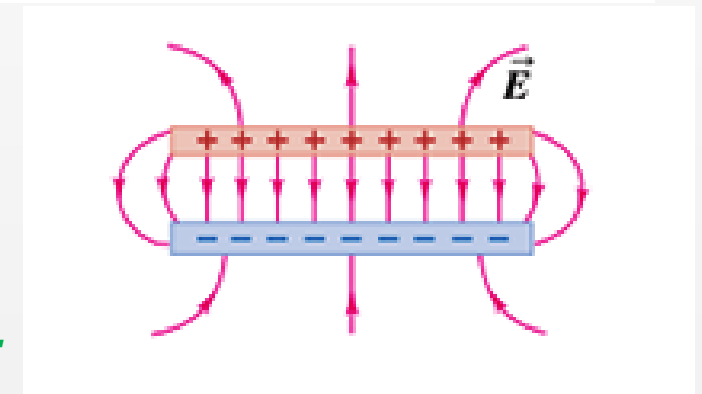
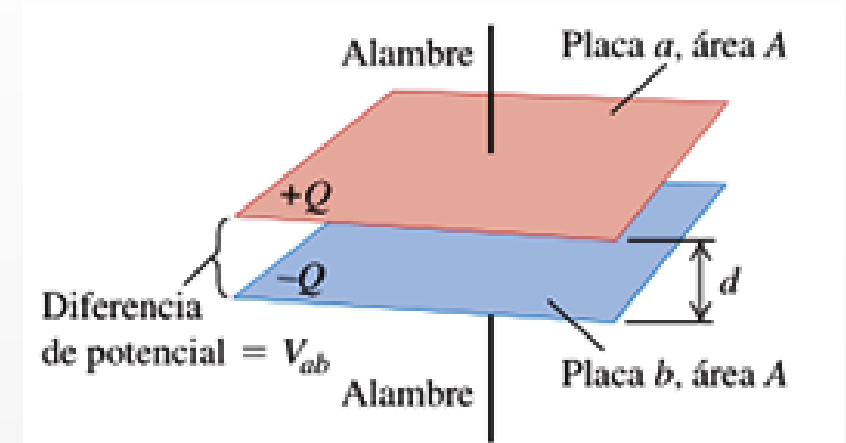
c. la capacitancia del capacitor de placas paralelas.

$$C = \frac{A\epsilon_0}{d} = \frac{(0.00076)(8.85 \times 10^{-12})}{1.8 \times 10^{-3}} = 3.7367 \times 10^{-12} \text{ F}$$

d. Carga del capacitor debido a la naturaleza del problema se pueden usar dos métodos para este resultado

Forma 1  $Q = C\Delta V = (3.7367 \times 10^{-12})(20) = 74.658 \times 10^{-12} \text{ C}$

Forma 2  $Q = \sigma A = (98.235 \times 10^{-9})(0.00076) = 74.658 \times 10^{-12} \text{ C}$



## Energía de almacenaje del capacitor

La energía potencial eléctrica almacenada en un capacitor cargado es exactamente igual a la cantidad de trabajo requerido para cargarlo, es decir, para separar cargas opuestas y colocarlas en conductores diferentes (terminal positiva y terminal negativa). Cuando el capacitor se descarga, esta energía almacenada se recupera en forma de trabajo realizado por las fuerzas eléctricas.

$$V = \frac{Q}{C}$$
$$dW = \frac{q dq}{C}$$
$$W = \int_0^W dW = \frac{1}{C} \int_0^Q q dq = \frac{Q^2}{2C}$$

$$U = \frac{Q^2}{2C} = \frac{1}{2} C V^2 = \frac{1}{2} Q V$$

## Energía del campo eléctrico

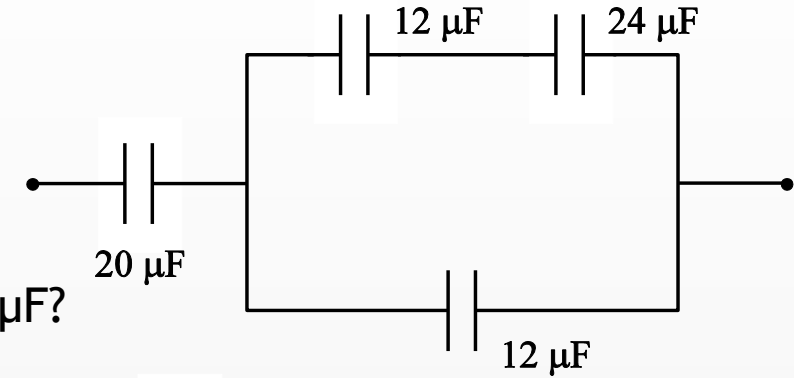
Se deberá de encontrar a partir de la densidad de energía y se expresa u

$$u = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2$$

### Ejemplo 3

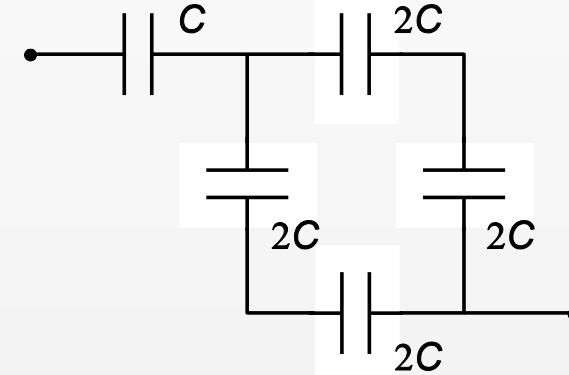
¿Cuál es la capacitancia equivalente de la combinación que se muestra en el circuito?

- a)  $29\ \mu\text{F}$  b)  $10\ \mu\text{F}$  c)  $40\ \mu\text{F}$  d)  $25\ \mu\text{F}$  e)  $6.0\ \mu\text{F}$



¿Cuál es la capacitancia equivalente de la combinación mostrada si  $C=24\ \mu\text{F}$ ?

- a)  $20\ \mu\text{F}$  b)  $36\ \mu\text{F}$  c)  $16\ \mu\text{F}$  d)  $45\ \mu\text{F}$  e)  $27\ \mu\text{F}$



### Ejemplo 4

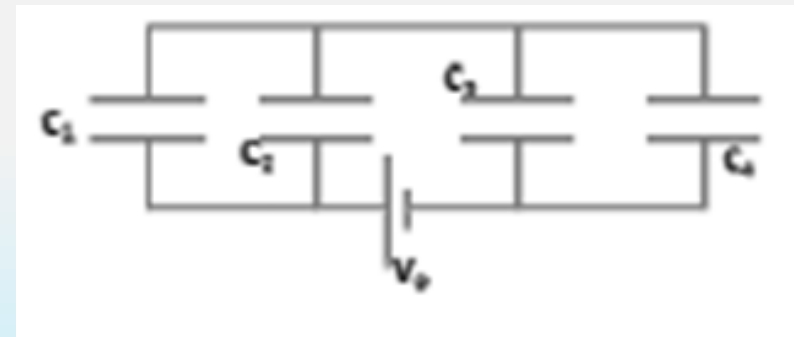
Se tiene un circuito de capacitores como muestra la figura,

$C_1 = 50\ \mu\text{F}$ ,  $C_2 = 30\ \mu\text{F}$ ,  $C_3 = 36\ \mu\text{F}$ ,  $C_4 = 12\ \mu\text{F}$  y  $V_0 = 30\text{V}$

Calcule:

Las cargas en cada capacitor ( $q$ )

Los voltajes de cada capacitor ( $v$ )



## Ejemplo 5

Dado el arreglo de capacitores, calcule:

- Capacitancia equivalente
- Energía potencial del sistema
- Carga ( $Q$ ) en cada capacitor
- Diferencia de potencial ( $V$ ) entre las placas de cada capacitor

