



# CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA



# Índice

- INTRODUCCIÓN
- VENTAJAS DE LA C.A.
- PRODUCCIÓN DE UNA C.A.
- VALORES CARACTERÍSTICOS DE C.A.
- REPRESENTACIÓN DE UNA MAGNITUD ALTERNA SENOIDAL
- DESFASE ENTRE MAGNITUDES ALTERNAS
- RECEPTORES ELEMENTALES EN C.A.



# INTRODUCCIÓN

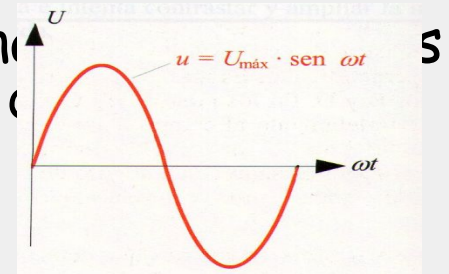
- En el inicio del desarrollo eléctrico, la electricidad se producía en forma de corriente continua.

Pero presentaban los siguientes inconvenientes:

- 1°. El transporte de la energía era ineficaz y costoso, debido a que en corriente continua no se puede elevar la tensión ni reducirla.
- 2°. El mantenimiento de las dinamos es más complejo y difícil que los alternadores, porque la intensidad se obtiene del bobinado rotórico, por lo que es necesario de un sistema compuesto por: colector de delgas y escobillas.

# VENTAJAS DE LA CORRIENTE ALTERNA

- Evitan el uso de colectores : la energía eléctrica se produce directamente en bobinado estatórico.
- Con corriente alterna se puede elevar o reducir los valores de tensión e intensidad mediante los transformadores.
- Los motores y alternadores son constructivamente más sencillos y robustos que los de corriente alterna.
- La conversión de corriente alterna a corriente continua es barata y sencilla mediante el uso de rectificadores.



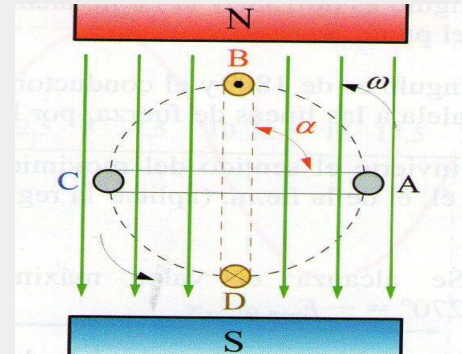
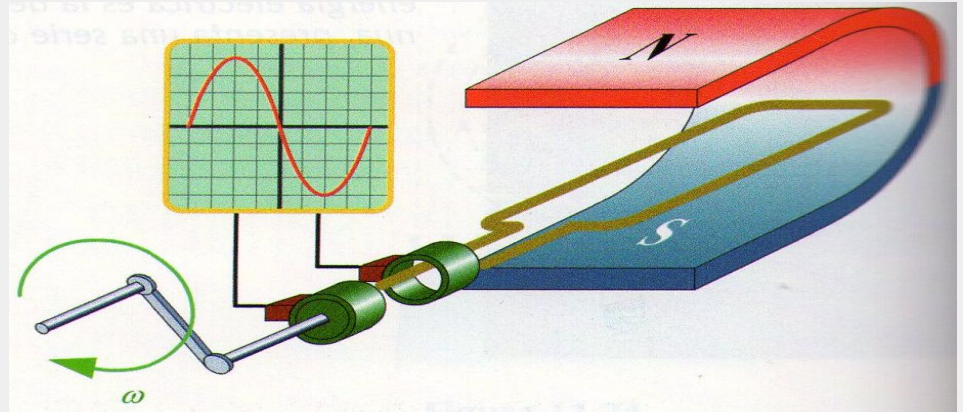
# PRODUCCIÓN DE UNA CORRIENTE ALTERNA

- Un alternador elemental consta de:

1. Un campo magnético fijo producido por un imán.

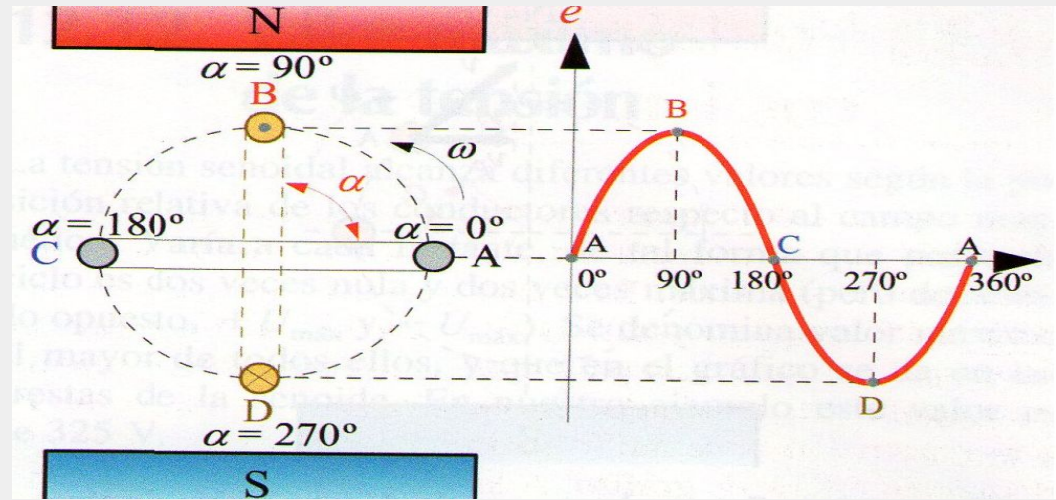
2. Una espira de material conductor colocada dentro del campo magnético.

3. La espira debe tener la capacidad de girar sobre sí



# PRODUCCIÓN DE UNA CORRIENTE ALTERNA

- Al cortar los conductores en su movimiento giratorio las líneas de fuerza, se produce en ellos una fuerza electromotriz de inducción en los extremos de la espira.
- Para poder conectar los receptores es necesario de unos anillos



# PRODUCCIÓN DE UNA CORRIENTE ALTERNA

La fuerza electromotriz varía siguiendo la forma la función senoidal

Punto A: el conductor se mueve en dirección paralela a las líneas de fuerza,  $\sin 0^\circ = 0$  y por tanto,  $e=0$ .

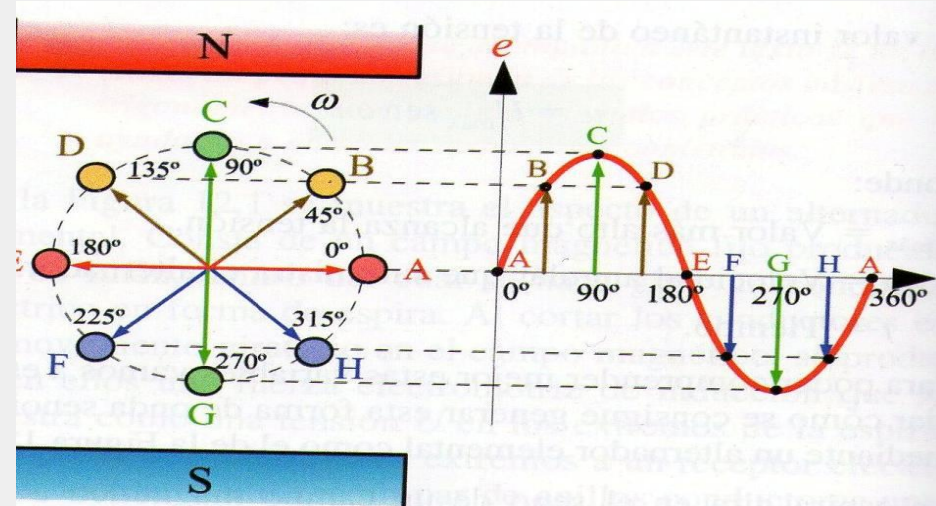
Punto B: el conductor se mueve  $45^\circ$  y la f.e.m ( $e$ ) alcanza el valor,  $e = E_{\text{max}} \cdot \sin 45^\circ$

Punto C: el ángulo es de  $90^\circ$ , se alcanza el valor máximo.

Punto D: ángulo de  $135^\circ$ , alcanza el mismo valor que el punto B.

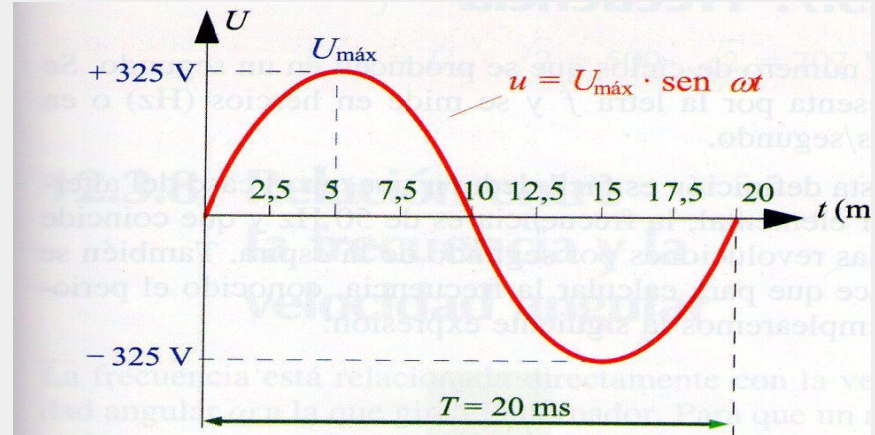
Punto E: ángulo de  $180^\circ$ , la  $e=0$ .

Punto F: Se invierte el sentido de la corriente, igual que el B pero negativo.



# VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

- Al representar en un gráfico la tensión en función del tiempo, aparece una curva que se conoce con el nombre de senoide.
- Para estudiar los valores característicos (magnitudes importantes que lo forman) tomamos como ejemplo, la tensión que se tiene en la base de enchufe de cualquier instalación interior de vivienda (230 voltios y frecuencia de 50 Hercios), su aspecto sería el de







# VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

- **Valor instantáneo**

Es el valor que toma la tensión en cada instante del tiempo. En el ejemplo de la Figura son todos aquellos valores comprendidos entre  $0 - 325 \text{ V}$  y entre  $0 - 325 \text{ V}$ .

- **Valor máximo de la tensión o intensidad**

Es el mayor valor que toma la intensidad de corriente o la tensión en un ciclo. Se llama también amplitud.

En el gráfico se da en las crestas de la senoide. En nuestro ejemplo este valor es de  $325 \text{ V}$

# VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

## •Intensidad eficaz

Es el valor ( $I$ ) de una intensidad de corriente alterna que produce en un circuito la misma cantidad de calor por efecto Joule que una corriente continua de igual intensidad.

El valor eficaz de la intensidad de C.A. senoidal en función del valor máximo es:

$$I_{\text{eficaz}} = \frac{I_{\text{max}}}{\sqrt{2}}$$

Y según la ley de ohm:

Es la que mide el amperímetro

## •Tensión eficaz

Dado que la tensión cambia constantemente (en nuestro ejemplo, desde 0 V a 325 V), se hace necesario determinar un valor intermedio que represente a la tensión para realizar los cálculos y medidas.



# VALORES CARACTERÍSTICOS DE LA CORRIENTE ALTERNA

## •Ciclo o Periodo ( $T$ )

Es el tiempo mínimo  $T$ , que tarda la corriente en repetir sus valores. En el tiempo de un período la corriente realiza una oscilación completa o ciclo. Se mide en segundos

$$1 \text{ ciclo } 20 \text{ ms} ; T = 20 \text{ ms} = 0,02 \text{ segundos}$$

## •Frecuencia ( $f$ )

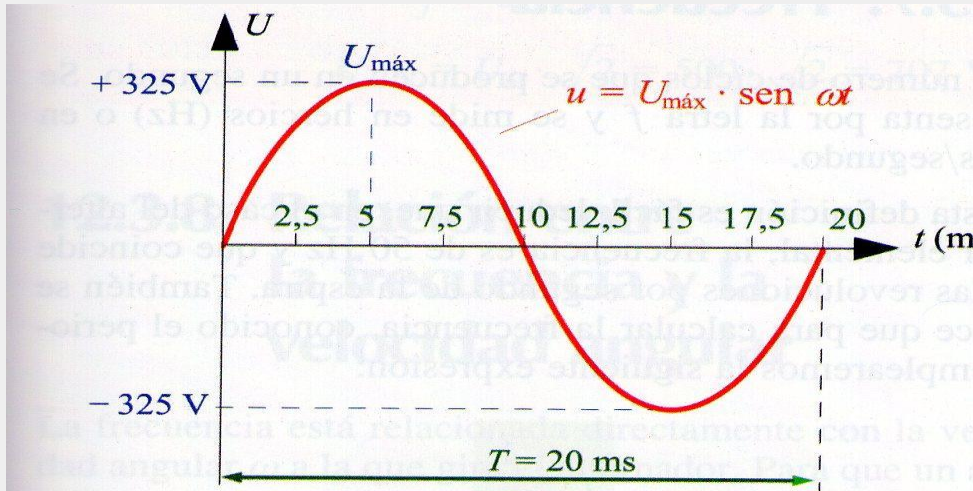
Es el número de ciclos realizados en un segundo. La frecuencia es la inversa del período.

El período por segundo recibe el nombre de hercio o hertz (Hz)

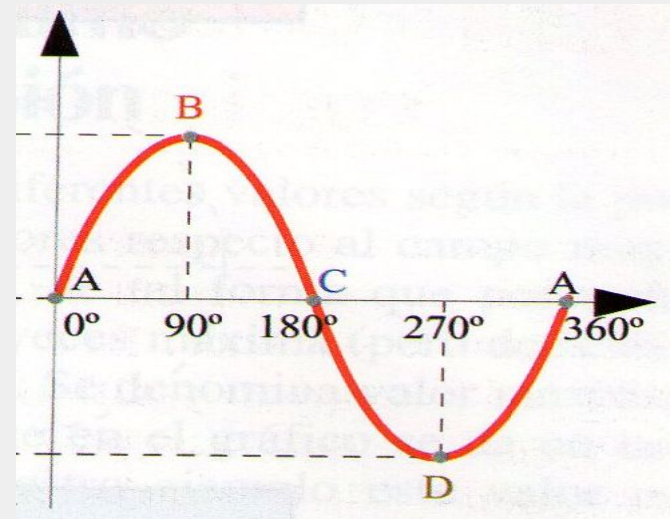
# REPRESENTACIÓN DE UNA MAGNITUD ALTERNA SENOIDAL

1) Representación cartesiana: se representa mediante senoides

a) En función del tiempo:

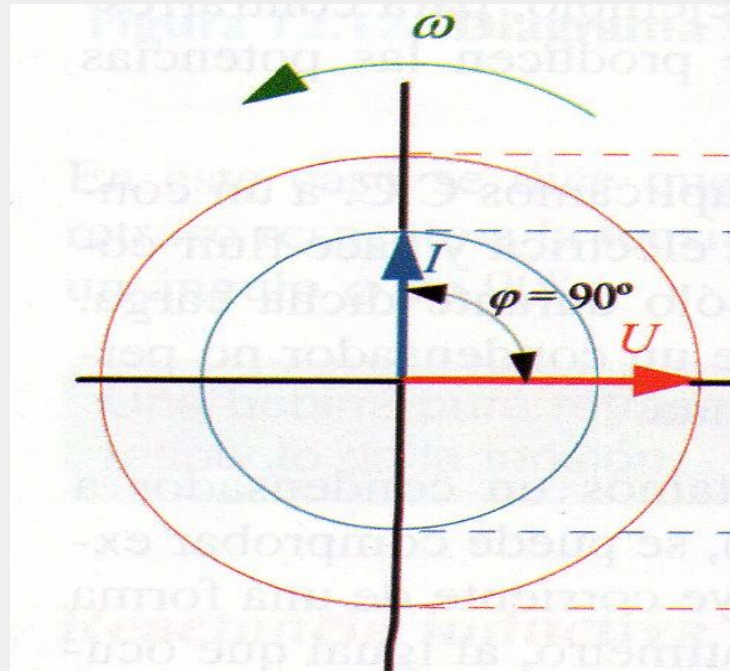


b) En función del ángulo:



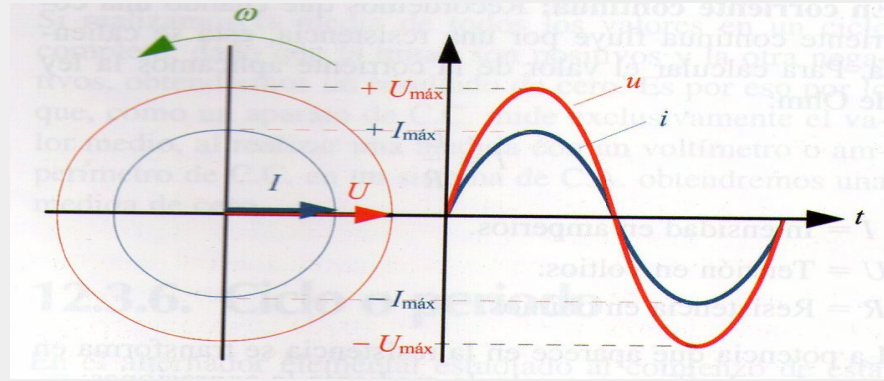
# REPRESENTACIÓN DE UNA MAGNITUD ALTERNA SENOIDAL

2) **Representación vectorial:** se representa por un vector giratorio o fador

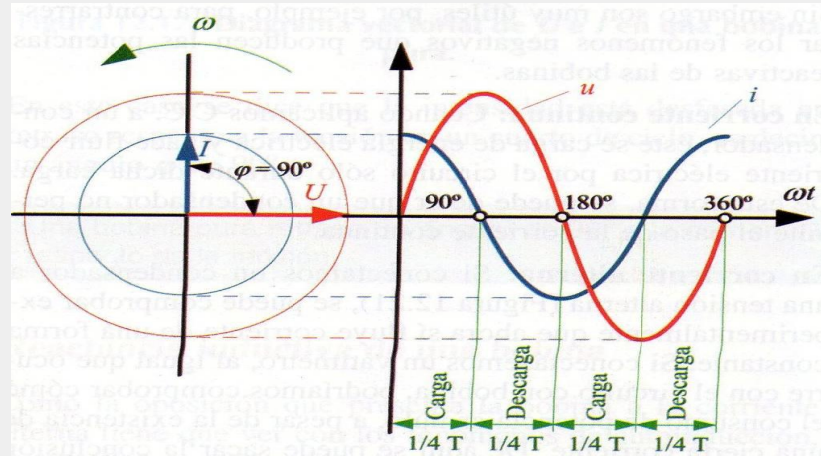


# Desfase entre magnitudes alternas

a) Se dice que dos magnitudes alternas están en fase cuando tienen en el mismo instante sus valores máximos y mínimos.



b) Se dice que dos magnitudes alternas están desfasadas un ángulo  $\varphi$  o un tiempo  $t$  cuando sus valores máximos y mínimos están desfasados ese ángulo o ese tiempo





# Receptores elementales en Corriente alterna

Circuito con resistencia pura

Circuito con bobina

Circuito con condensador

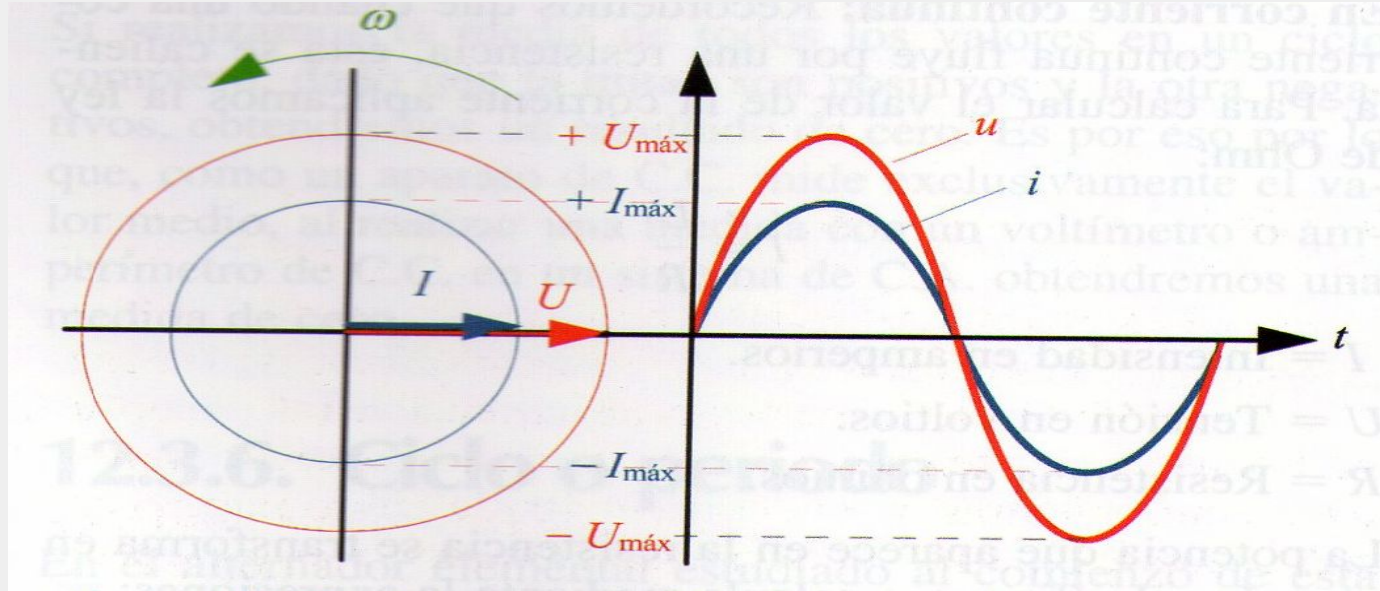


# Circuito con resistencia pura

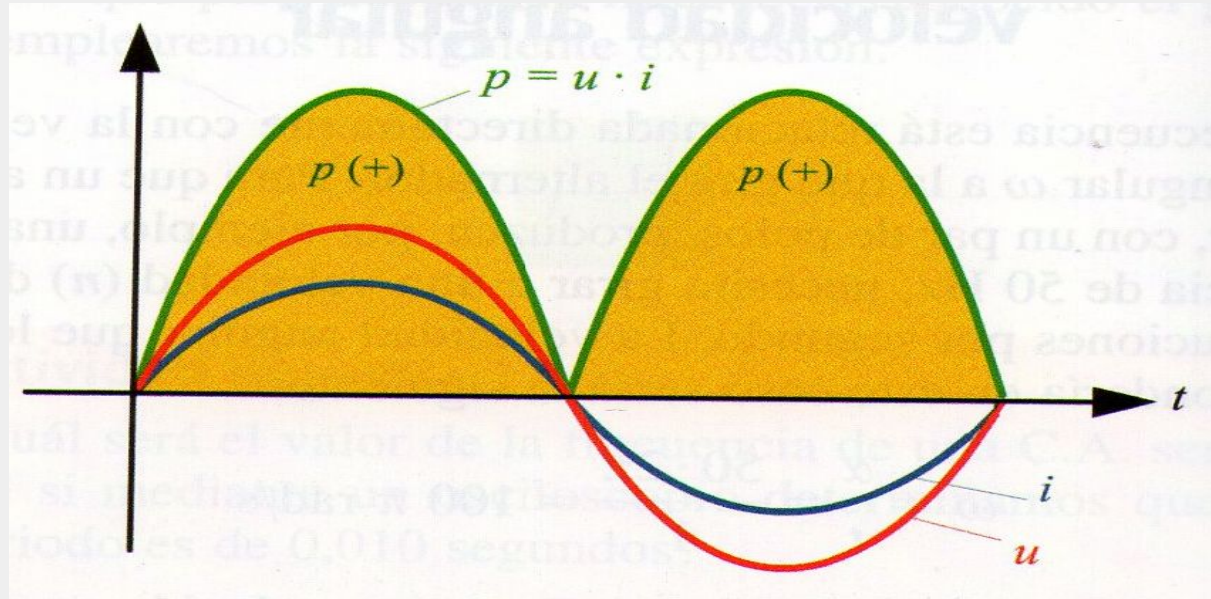
- Un circuito tiene sólo resistencia óhmica cuando está desprovisto de autoinducción y capacidad.
- Al conectar una resistencia  $R$  a una tensión alterna senoidal de valor eficaz  $V$  y frecuencia:
  - a) Por la resistencia circula una corriente alterna senoidal de frecuencia  $f$  e intensidad eficaz
  - b) La intensidad de corriente está en fase con la tensión aplicada.
  - c) La potencia consumida por efecto Joule en la resistencia se llama potencia activa  $P$  y se mide en vatios.



# Circuito con resistencia pura



# Circuito con resistencia pura



# Circuito con bobina

$$L = N \frac{\phi}{I}$$

- Un circuito tiene sólo autoinducción cuando está desprovisto de resistencia óhmica y capacidad.
- Al conectar una autoinducción de coeficiente  $L$  a una tensión alterna senoidal de valor eficaz  $V$  y frecuencia  $f$ .
  - a) Por la autoinducción circula una corriente alterna senoidal de frecuencia  $f$  e intensidad eficaz:

$$I = \frac{V}{X_L}$$

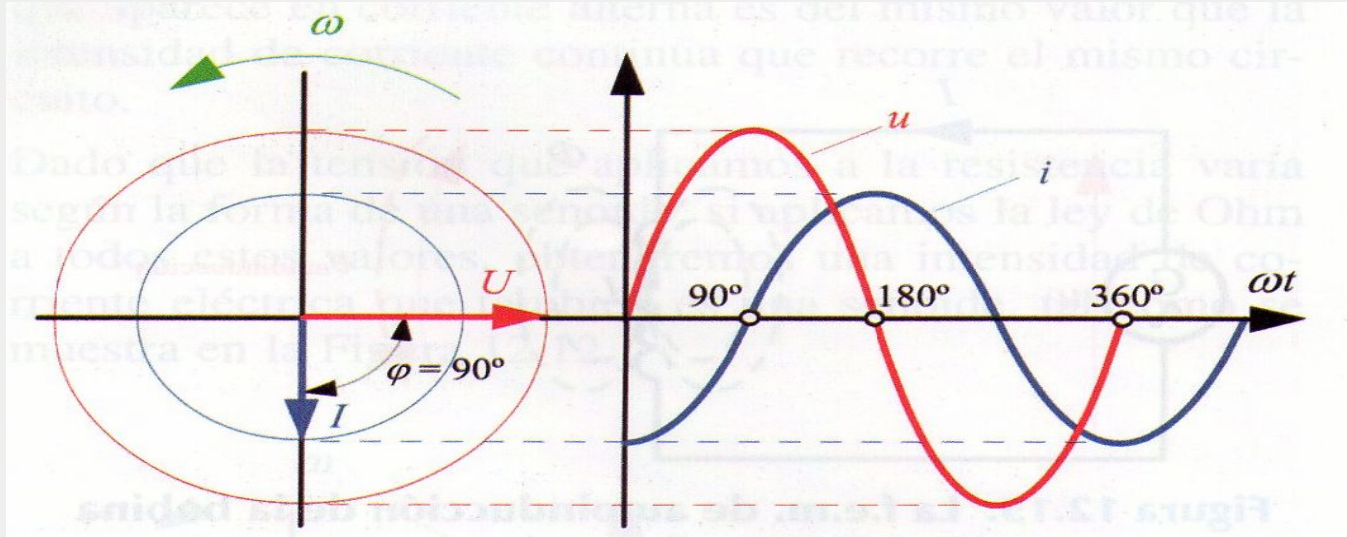
b) El valor:  $X_L = 2\pi f \cdot L$ , se denomina reactancia de autoinducción o inductancia y se mide en ohmios.

c) La intensidad de corriente  $I$  está desfasada en retraso  $90^\circ$  respecto a tensión aplicada.

d) La potencia consumida por la autoinducción se emplea en producir un campo magnético, se llama potencia reactiva  $Q_L$  y se mide en voltiamperios reactivos (VAR).

$$Q = X_L \cdot I^2 = V \cdot I$$

# Circuito con bobina



# Circuito con bobina



# Circuito con condensador

- Un circuito tiene sólo capacidad cuando está desprovisto de resistencia óhmica y autoinducción
- Al conectar un condensador de capacidad  $C$  a una tensión alterna senoidal de valor eficaz  $V$  y frecuencia  $f$ .

a) Por el circuito circula una corriente alterna senoidal de frecuencia  $f$  e intensidad eficaz:

$$I = \frac{V}{\frac{1}{2\pi f \cdot C}}$$

b)  $X_L =$  , se denomina reactancia de

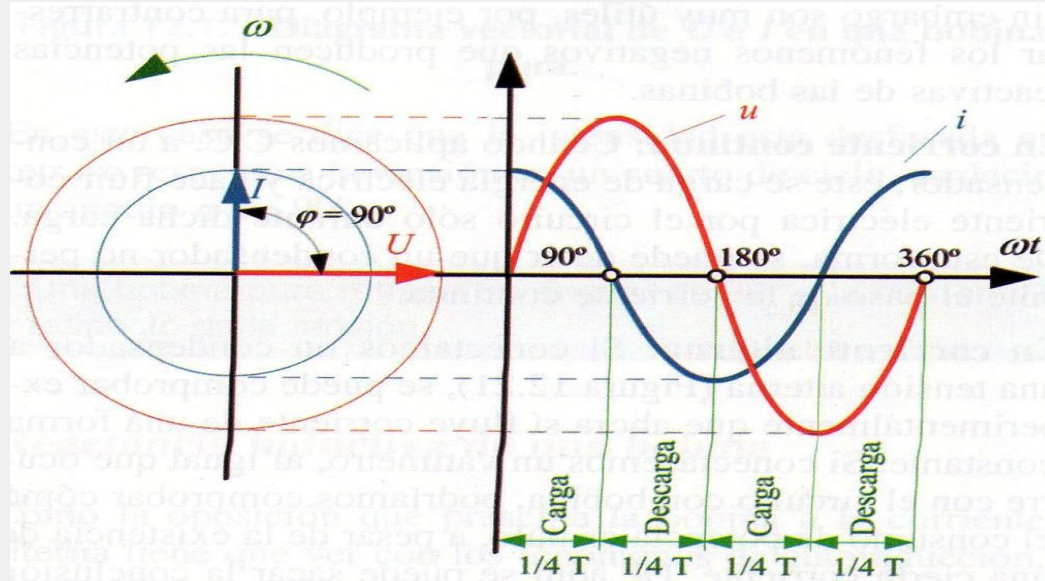
autoinducción o inductancia y se mide en ohmios.  
 $\frac{1}{2\pi f \cdot C}$

c) La intensidad de corriente está desfasada en adelanto  $90^\circ$  respecto a tensión aplicada.

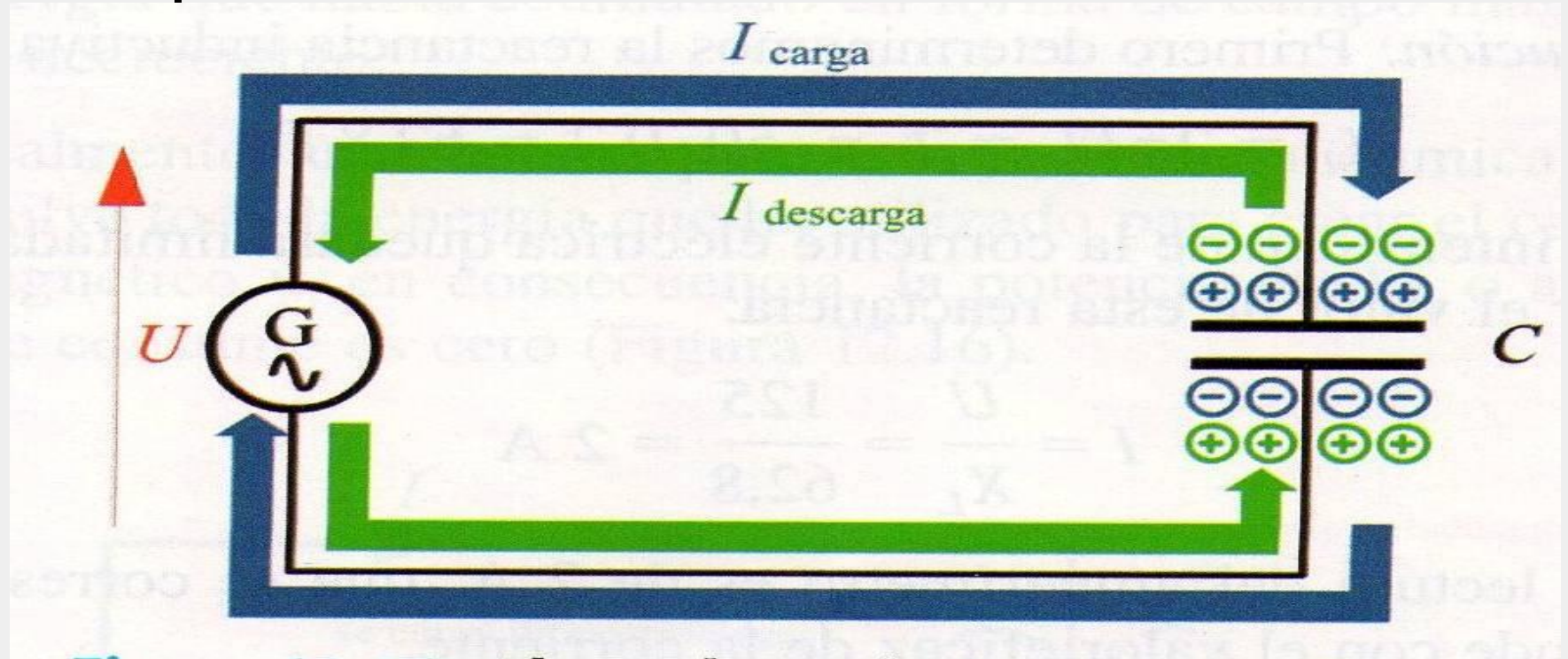
d) La potencia consumida por el condensador se emplea para carga del mismo, se llama potencia reactiva  $Q_C$  y se mide en voltiamperios reactivos (VAr).

$$Q = X_C \cdot I^2 = V \cdot I$$

# Circuito con condensador

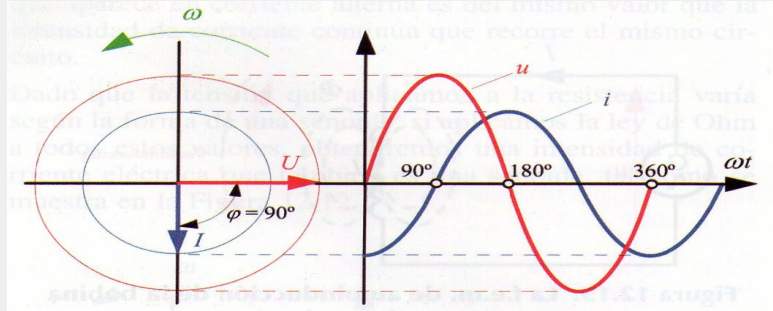


# Circuito con condensador

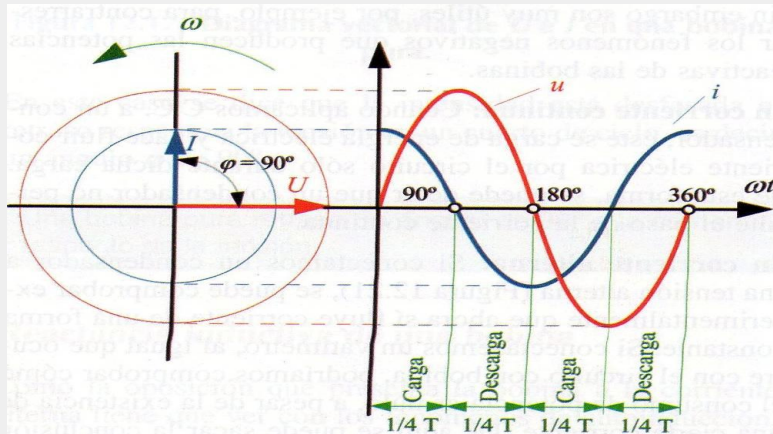




# Comparación bobina y condensador

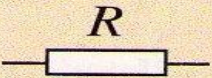


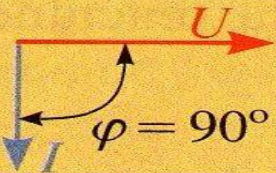
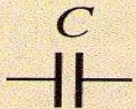
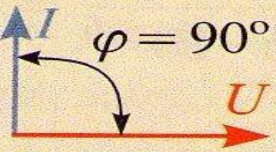


BOBINA



CONDENSADOR

# Resumen de los efectos producidos por los receptores elementales

Receptor	Diagrama vectorial	Resistencia reactancia	Desfase entre $U$ e $I$	Potencia
		$R$	En fase	Activa $P = RI^2$
		$X_L = 2\pi fL$	$I$ se retrasa $90^\circ$ respecto a $u$	Reactiva $Q_L = X_L I^2$
		$X_C = 1/2\pi fC$	$I$ se adelanta $90^\circ$ respecto a $u$	Reactiva $Q_C = X_C I^2$