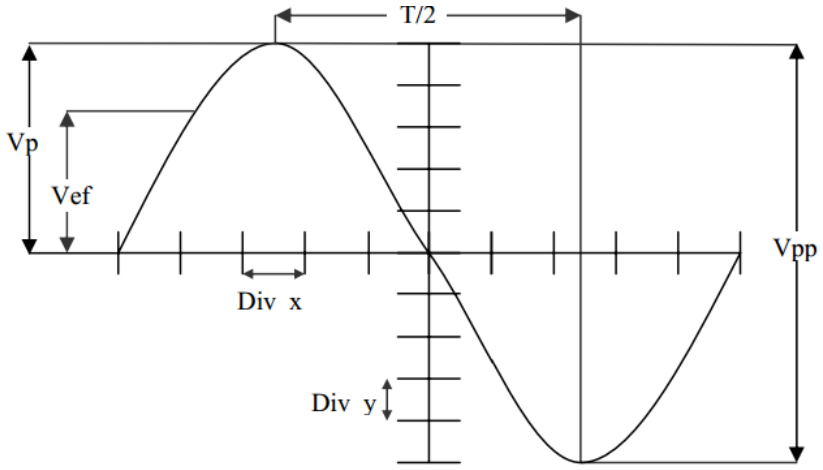
EL OSCILOSCOPIO

El osciloscopio es un intrumento de medición de voltages que permite visualizar señales eléctricas tanto de corriente continua como alterna. Su funcionamiento se basa en la proyección de una imagen sobre una pantalla que posee una escala comparativa, la cual permite observar las siguentes Variables como se muestra en la figura:



Tipos de ondas

Se pueden clasificar las ondas en los cuatro tipos siguientes:

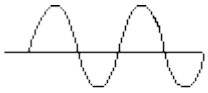
- Ondas senoidales
- Ondas cuadradas y rectangulares
- Ondas triangulares y en diente de sierra.
- Pulsos y flancos ó escalones.

Ondas senoidales

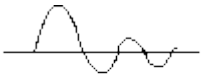
Son las ondas fundamentales y eso por varias razones: Poseen unas propiedades matemáticas muy interesantes (por ejemplo con combinaciones de señales senoidales de diferente amplitud y frecuencia se puede reconstruir cualquier forma de onda), la señal que se obtiene de las tomas de corriente de cualquier casa tienen esta forma, las señales de test producidas por los circuitos osciladores de un generador de señal

son también senoidales, la mayoria de las fuentes de potencia en AC (corriente alterna) producen señales senoidales.

La señal senoidal amortiguada es un caso especial de este tipo de ondas y se producen en fenomenos de oscilación, pero que no se mantienen en el tiempo.



Onda senoidal

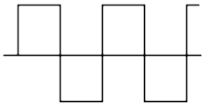


Onda senoidal amortiguada

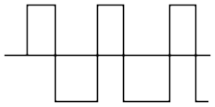
Ondas cuadradas y rectangulares

Las ondas cuadradas son básicamente ondas que pasan de un estado a otro de tensión, a intervalos regulares, en un tiempo muy reducido. Son utilizadas usualmente para probar amplificadores (esto es debido a que este tipo de señales contienen en si mismas todas las frecuencias). La televisión, la radio y los ordenadores utilizan mucho este tipo de señales, fundamentalmente como relojes y temporizadores.

Las ondas rectangulares se diferencian de las cuadradas en no tener iguales los intervalos en los que la tensión permanece a nivel alto y bajo. Son particularmente importantes para analizar circuitos digitales.



Onda cuadrada

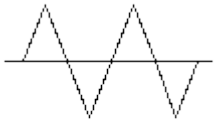


Onda rectangular

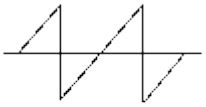
Ondas triangulares y en diente de sierra

Se producen en circuitos diseñados para controlar voltajes linealmente, como pueden ser, por ejemplo, el barrido horizontal de un osciloscopio analógico ó el barrido tanto horizontal como vertical de una televisión. Las transiciones entre el nivel mínimo y máximo de la señal cambian a un ritmo constante. Estas transiciones se denominan rampas .

La onda en diente de sierra es un caso especial de señal triangular con una rampa descendente de mucha más pendiente que la rampa ascendente.



Onda triangular

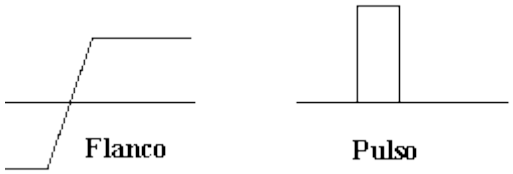


Onda en diente de sierra

Pulsos y flancos ó escalones

Señales, como los flancos y los pulsos, que solo se presentan una sola vez, se denominan señales transitorias . Un flanco ó escalón indica un cambio repentino en el voltaje, por ejemplo cuando se conecta un interruptor de alimentación. El pulso indicaria, en este mismo ejemplo, que se ha conectado el interruptor y en un determinado tiempo se ha desconectado. Generalmente el pulso representa un bit de información atravesando un circuito de un ordenador digital ó también un pequeño

defecto en un circuito (por ejemplo un falso contacto momentáneo). Es común encontrar señales de este tipo en ordenadores, equipos de rayos X y de comunicaciones.

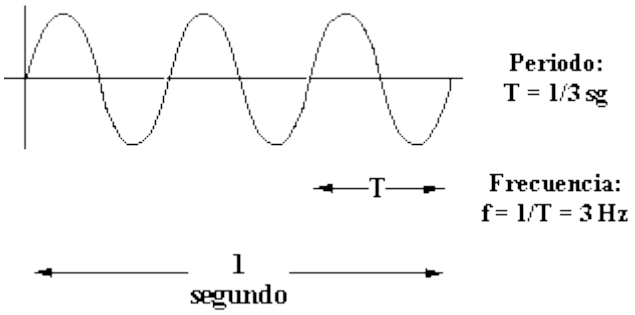


Medidas en las formas de onda

En esta sección describimos las medidas más corrientes para describir una forma de onda.

Periodo y Frecuencia

Si una señal se repite en el tiempo, posee una frecuencia (f). La frecuencia se mide en Hertz (Hz) y es igual al numero de veces que la señal se repite en un segundo, es decir, 1Hz equivale a 1 ciclo por segundo. Una señal repetitiva también posee otro paramentro: el periodo, definiendose como el tiempo que tarda la señal en completar un ciclo. Peridodo y frecuencia son reciprocos el uno del otro:

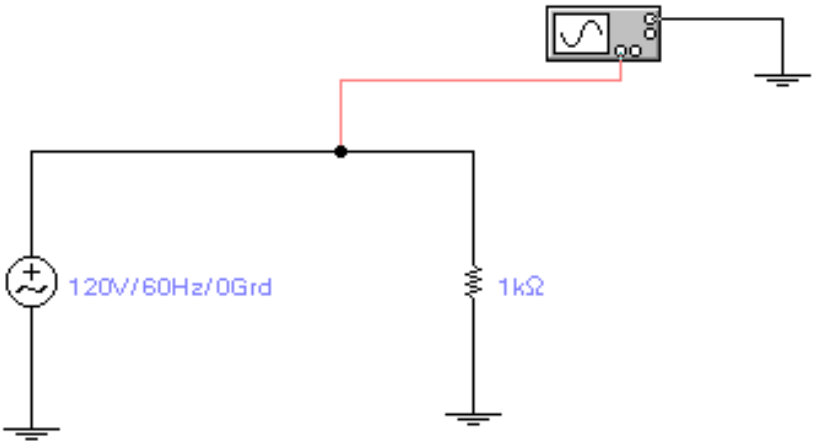


Voltaje

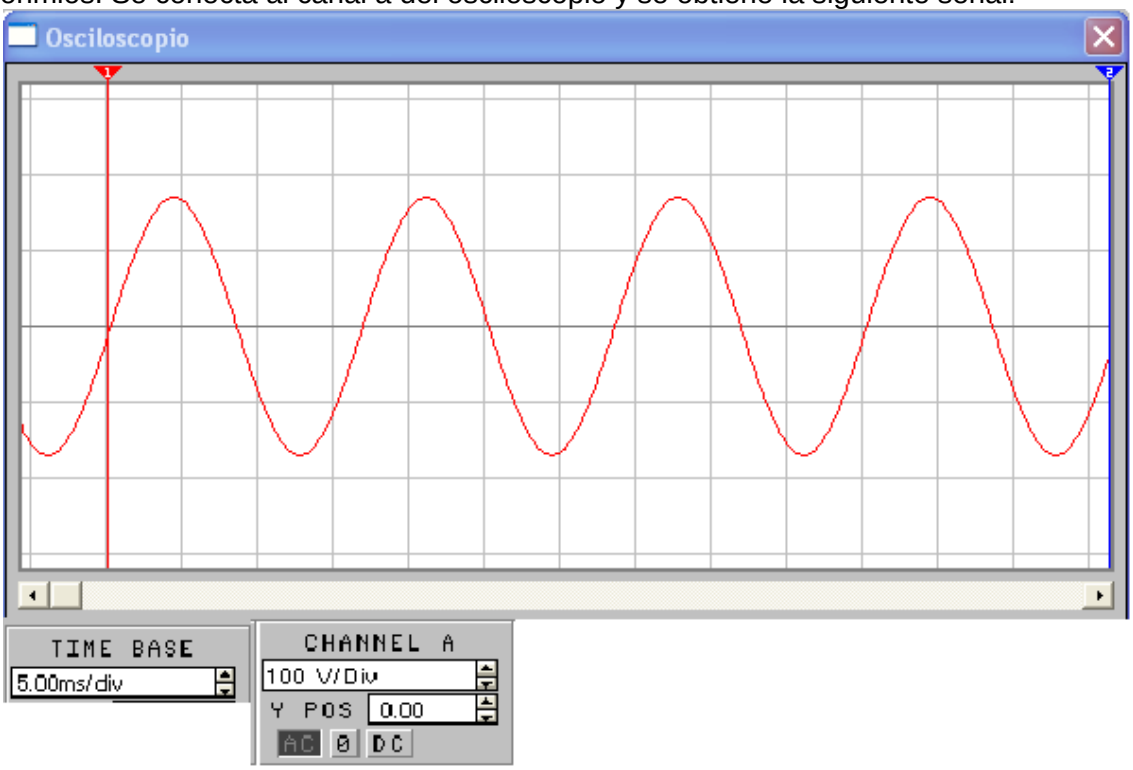
El osciloscopio permite medir el Votage Pico (Vp) , Voltaje Pico a Pico (Vpp) y el Voltaje eficaz (Vef).
Vp: El voltaje pico es el valor máximo de amplitud de la señal en medio ciclo.
Vpp: El Voltaje Pico a Pico permite medir la amplitud que hay en entre el nivel máximo positivo y el nivel máximo negativo, lo cual permite medir la amplitud total de la señal en un ciclo completo.
Vef: El voltaje eficaz en algunos modelos de osciloscopios, se puede trazar una línea que permite medir este voltaje. Para modelos antiguos este voltaje se calcula con la siguiente expresión:

$$Vef = \frac{Vp}{\sqrt{2}}$$

Ejemplos Prácticos
Empleando el simulador de circuitos Workbench se elaboro el siguiente circuito, donde se muestra la conexión del osciloscopio:



El circuito tiene una fuente de corriente alterna a 120 voltios a una resistencia de 1000 ohmios. Se conecta al canal a del osciloscopio y se obtiene la siguiente señal:



En el eje X se relaciona la medición de la frecuencia de la señal, mientras que en el eje Y se analiza el voltaje. Si observamos el Tiempo Base se observa que cada división o cuadricula equivale a 5 milisegundos, Por lo tanto el periodo (T) que tiene la señal se mide desde la línea roja que es la gua de inicio hasta terminar la primera oscilación (recuerde que el periodo es tiempo que dura una sola oscilación). Una sola oscilación ocupa 3.35 cuadriculas aproximadamente, por lo tanto el periodo es

$T = 5x10^{-3} \times 3.35$

T = 0.01675 seg

Por lo tanto la frecuencia es:

F = 1/T

F = 1/0.01675

F= 59.7 Hz

Lo que se aproxima a 60 Herz

En el canal A se observa que el voltaje por división es de 100 voltios, por lo que se observa que el punto máximo de la señal es de 1.7 cuadros (1.7 x 100= 170 vol. Aproximados), por lo tanto:

Vp =170 vol

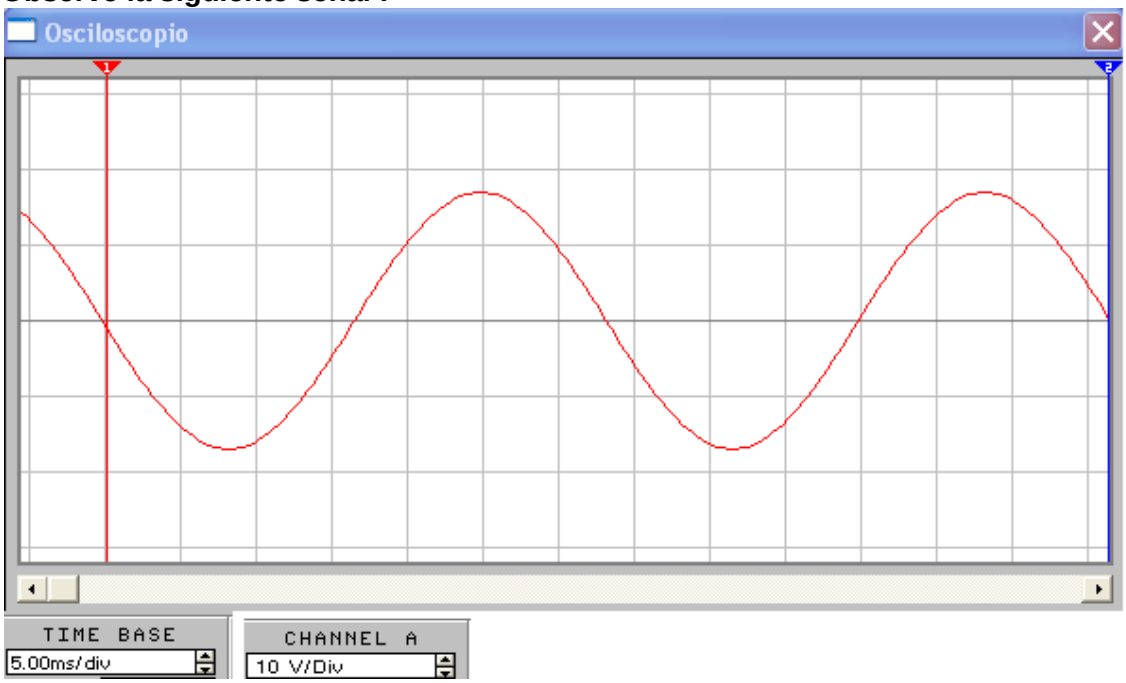
Vpp = 340 vol

El voltaje eficaz es:
Vef = 170 vol. / 1.41
Vef = 120.5 vol.

Lo que aproxima a 120 voltios que es el valor que entrega la fuente.

ACTIVIDAD

1. **Realice la lectura y haga un mapa conceptual**
2. **Observe la siguiente señal :**



Calcule T, F, Vp, Vpp, Vef; tenga en cuenta que el tiempo por cuadricula es de 5 milisegundos y el voltaje es de 10 vol. por división