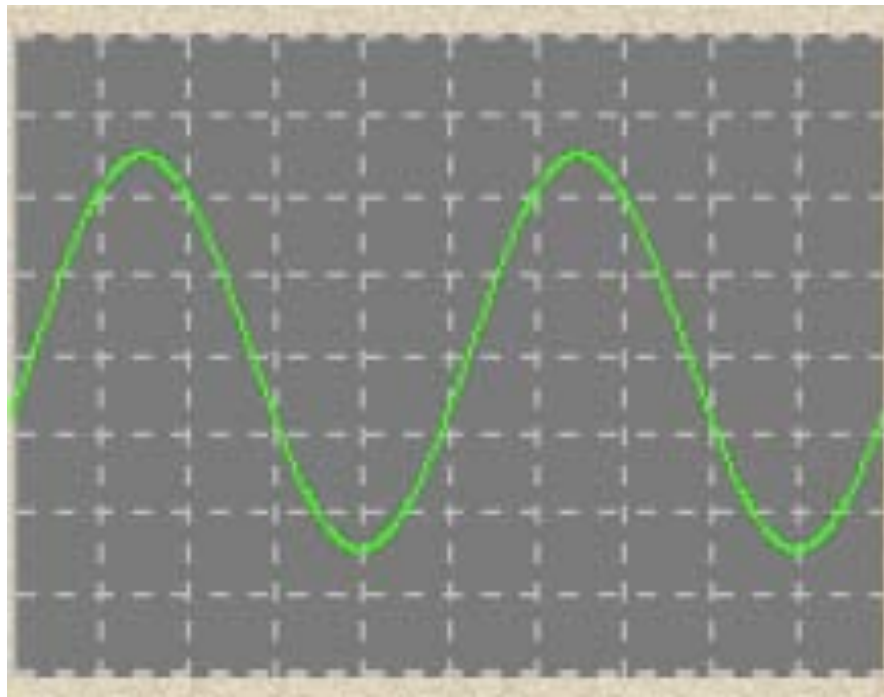


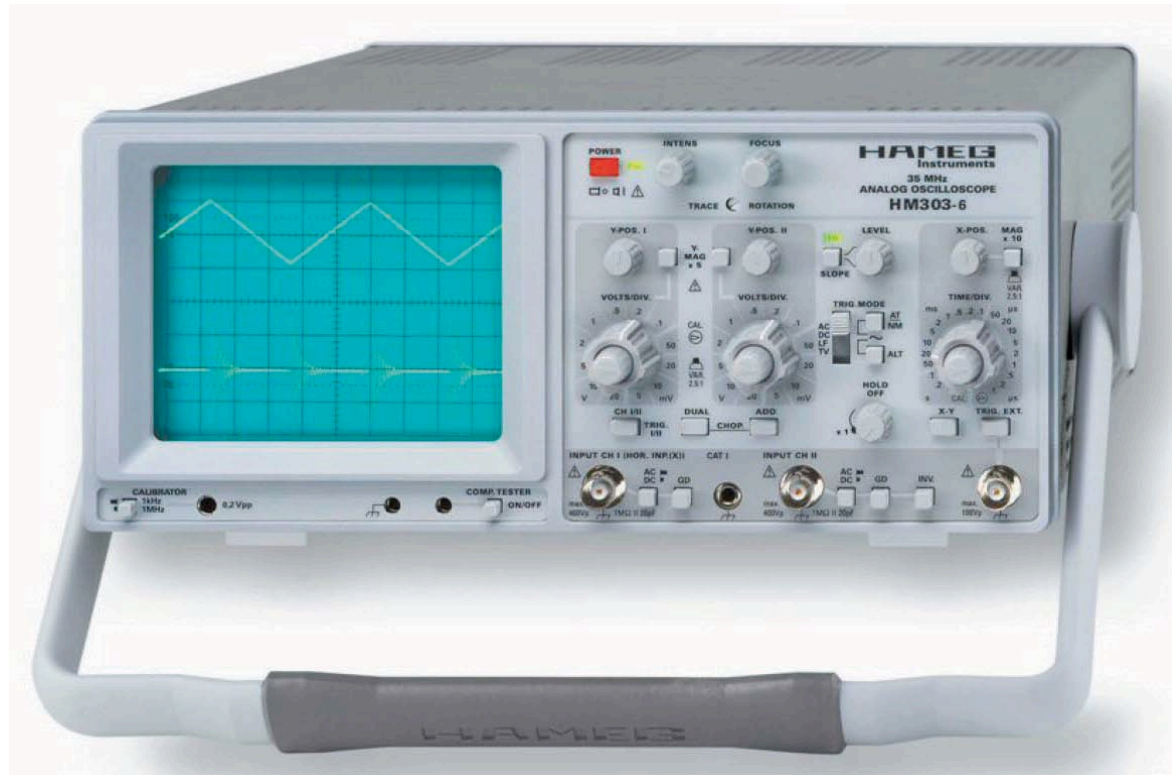
**EC1081**  
**LABORATORIO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS**  
**PRELABORATORIO N° 3**

**EL OSCILOSCOPIO ANALÓGICO**

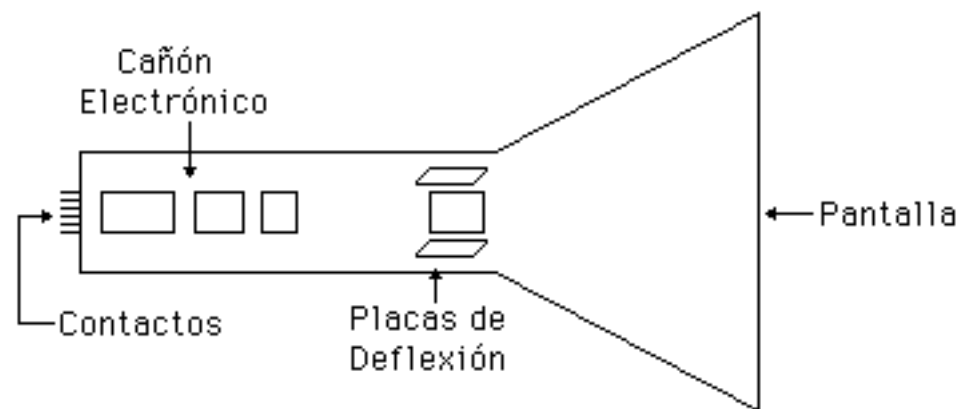
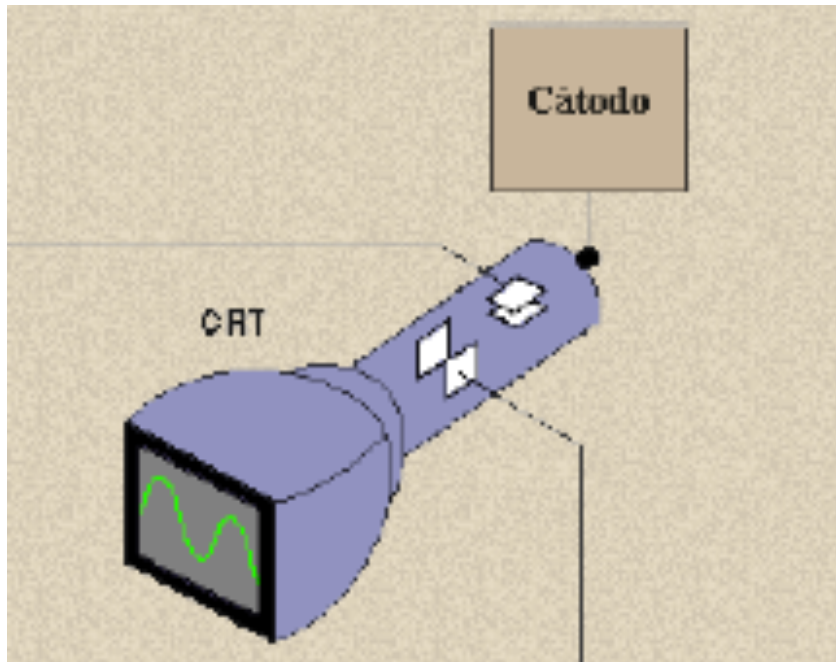


**Señal sinusoidal en la pantalla de un osciloscopio**

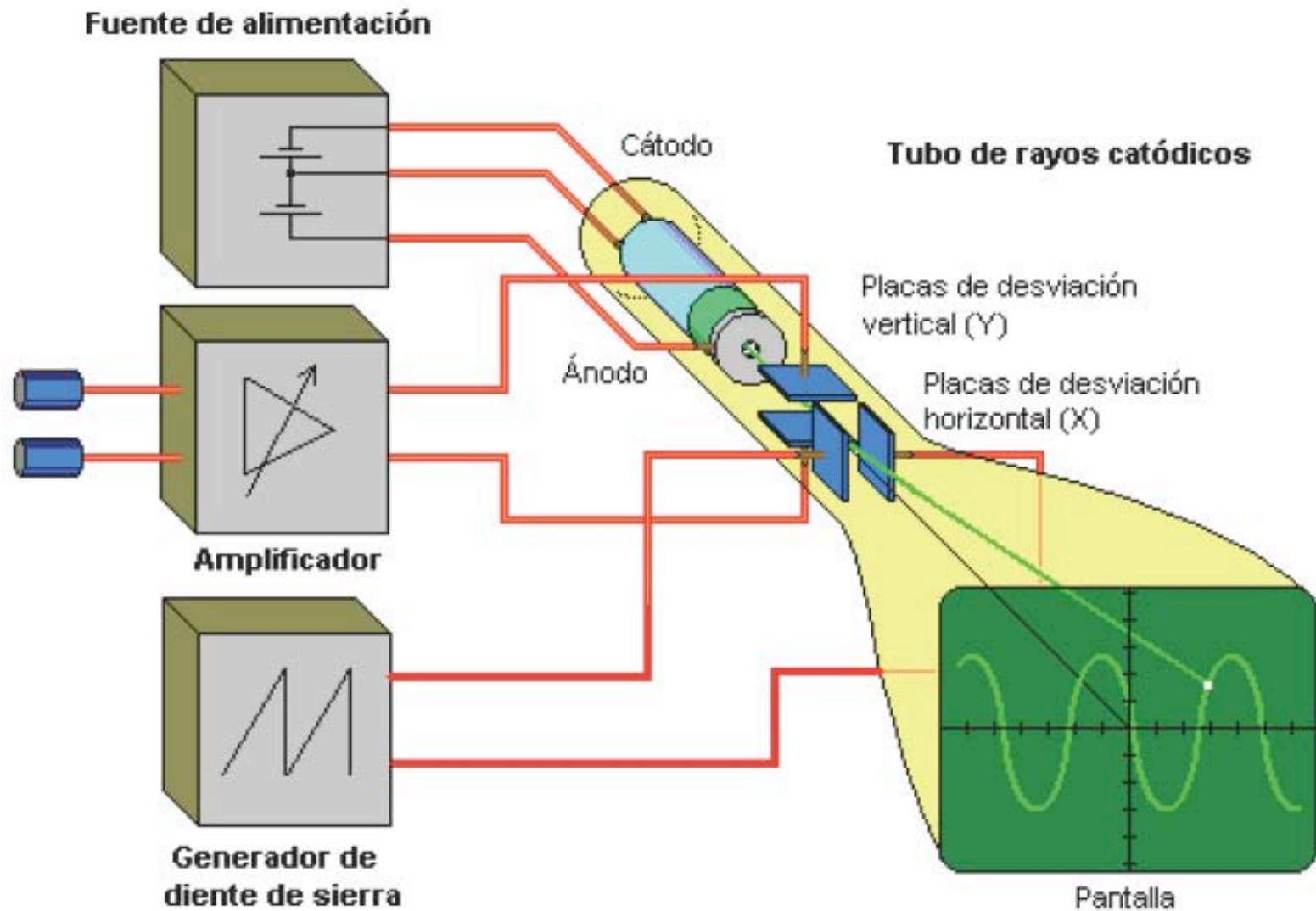
# OSCILOSCOPIO ANALÓGICO



# TUBO DE RAYOS CATÓDICOS

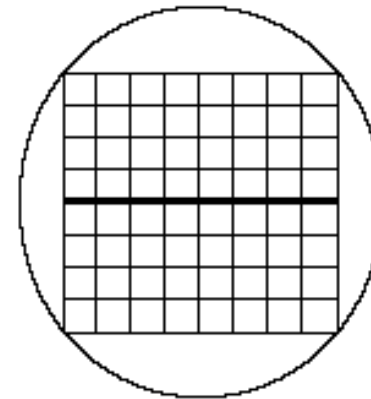
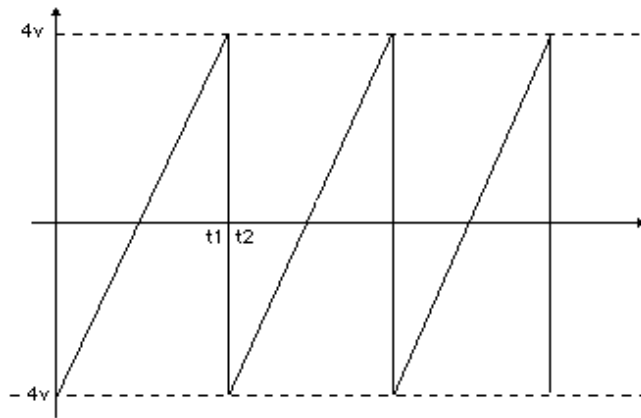


# DIAGRAMA DE BLOQUES DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

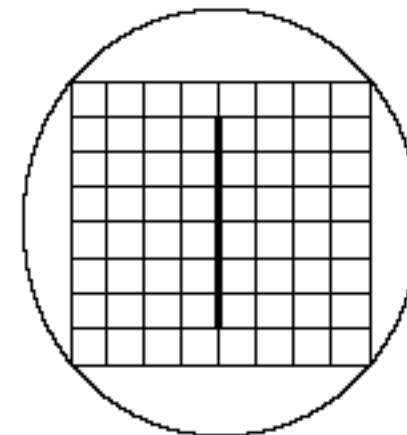
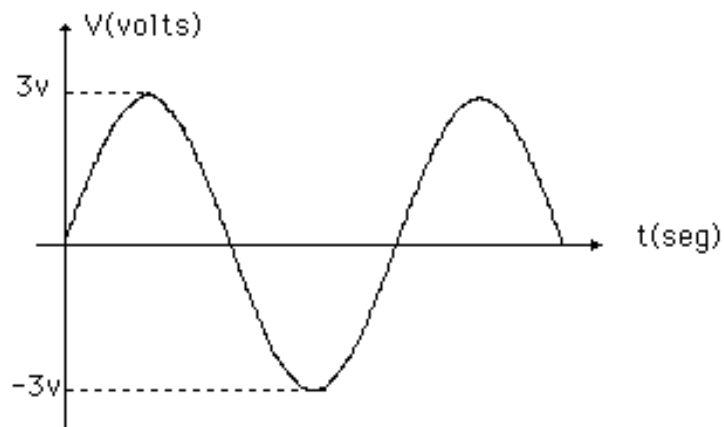


# PRESENTACIÓN DE LAS FIGURAS EN LA PANTALLA DE UN OSCILOSCOPIO ANALÓGICO

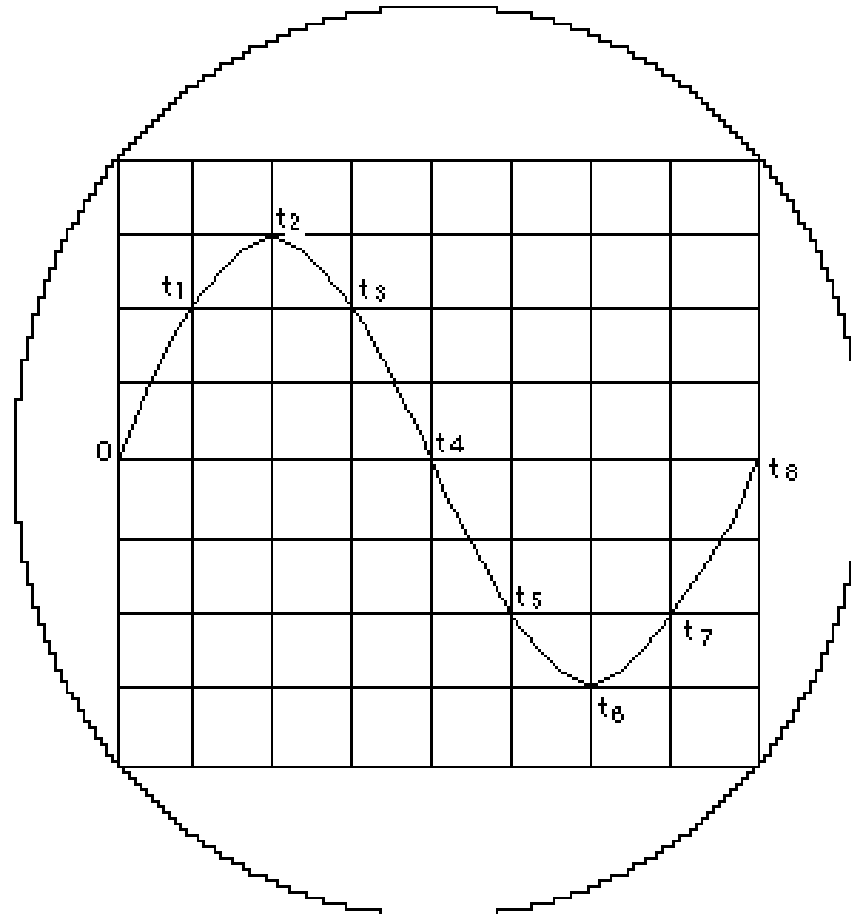
## Aplicación de la diente de sierra a las placas de deflexión horizontal



## Aplicación de una señal sinusoidal a las placas de deflexión vertical

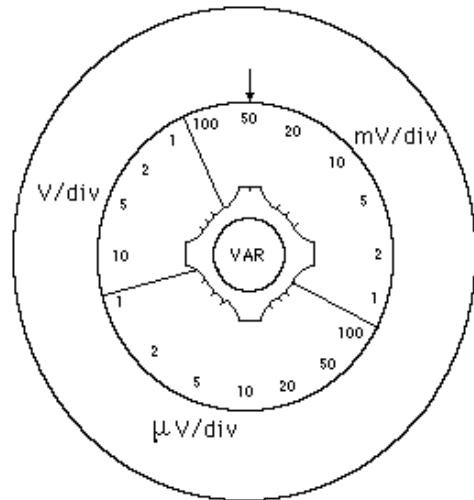


## Señales aplicadas simultáneamente a la placas de deflexión

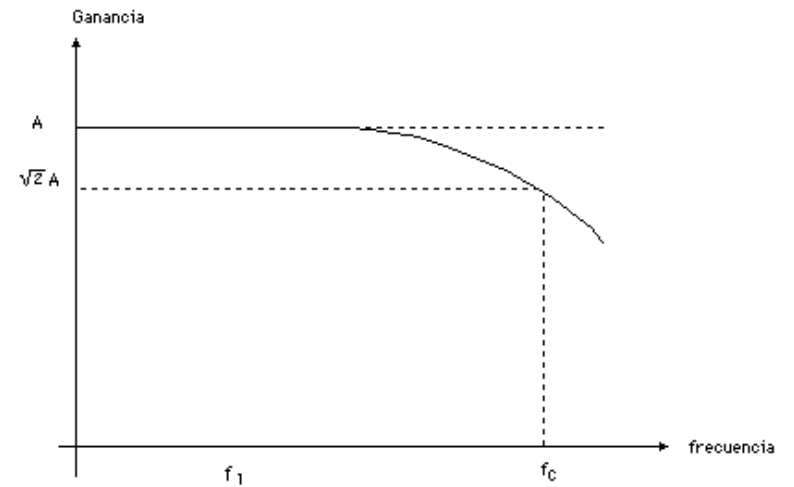


# Amplificador vertical

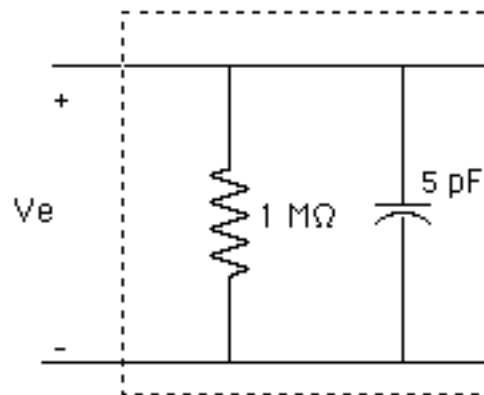
Perilla de calibración



Respuesta en frecuencia



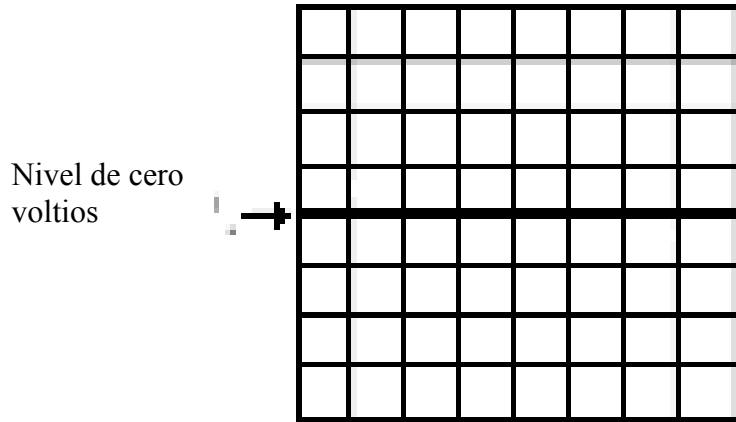
Impedancia de entrada



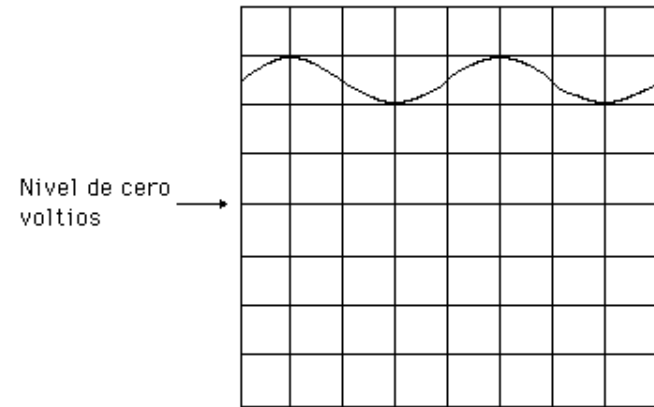
# Amplificador vertical : Acoplamiento de la señal de entrada

$$f(t) = 2,5V + 0,5V(\text{sen } \omega t)$$

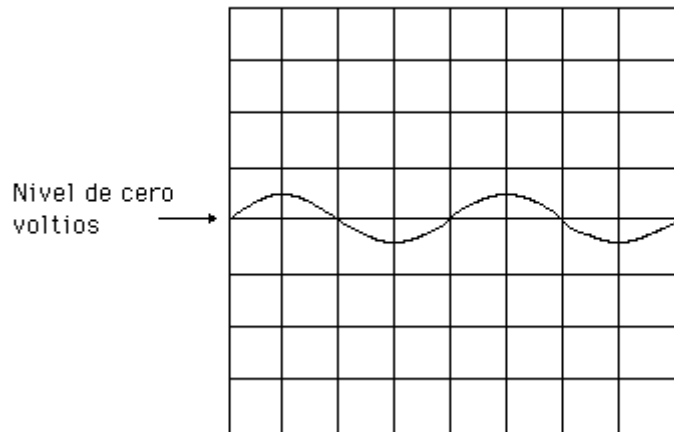
Acoplamiento GND



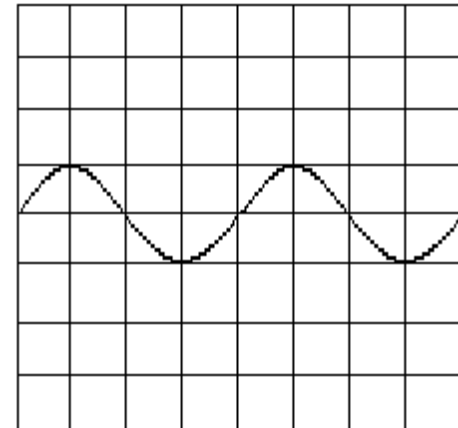
Acoplamiento DC, 1V/div



Acoplamiento AC, 1V/div



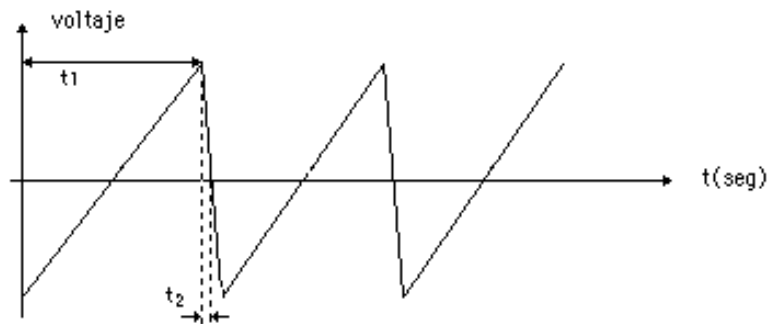
Acoplamiento AC, 0.5V/div



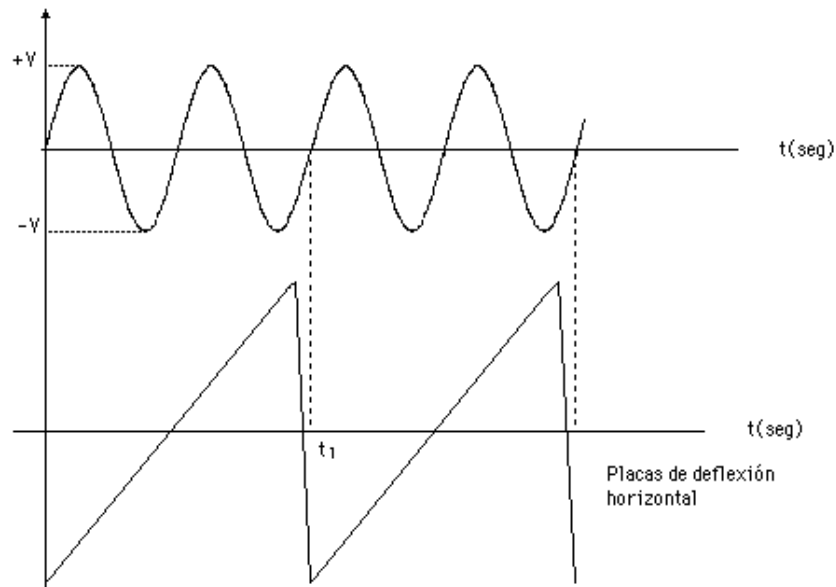


# Amplificador Horizontal - Base de tiempo

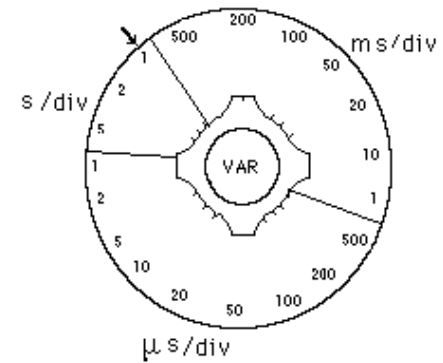
## Diente de sierra



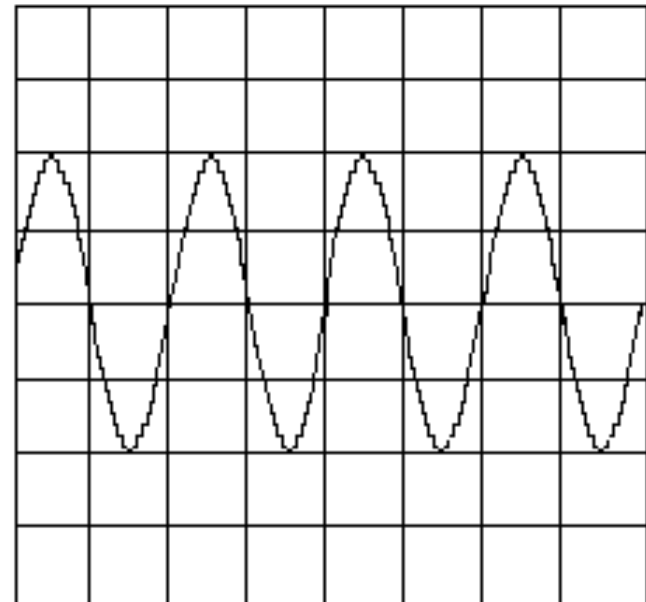
## Formas de onda



## Perilla de calibración

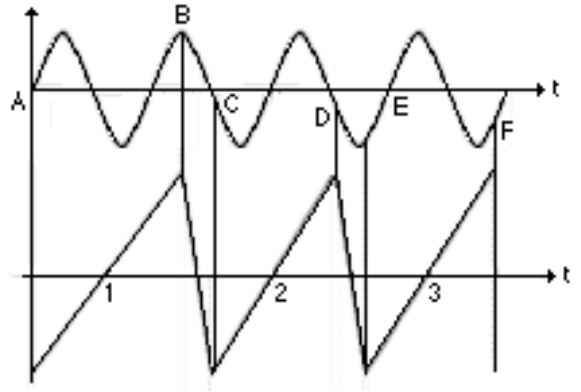


## Pantalla osciloscopio

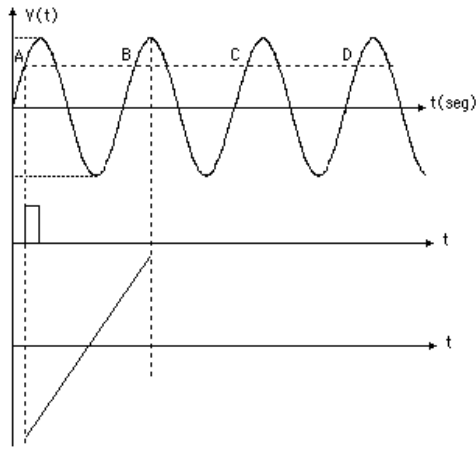


# Circuito de disparo

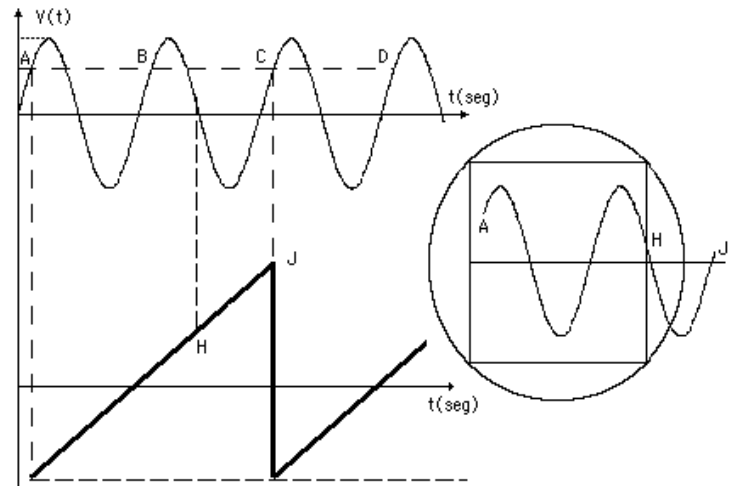
Diente de sierra y señal no sincronizadas



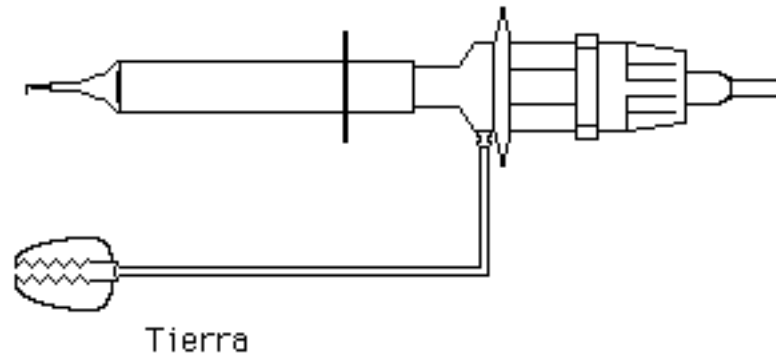
Operación del circuito de disparo



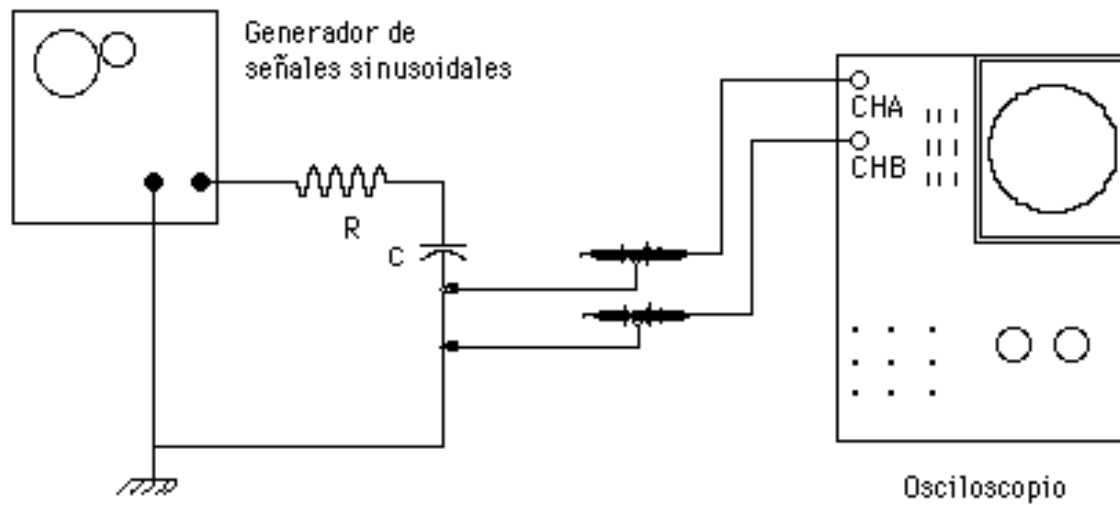
Sincronización de la diente de sierra para observar una señal estable



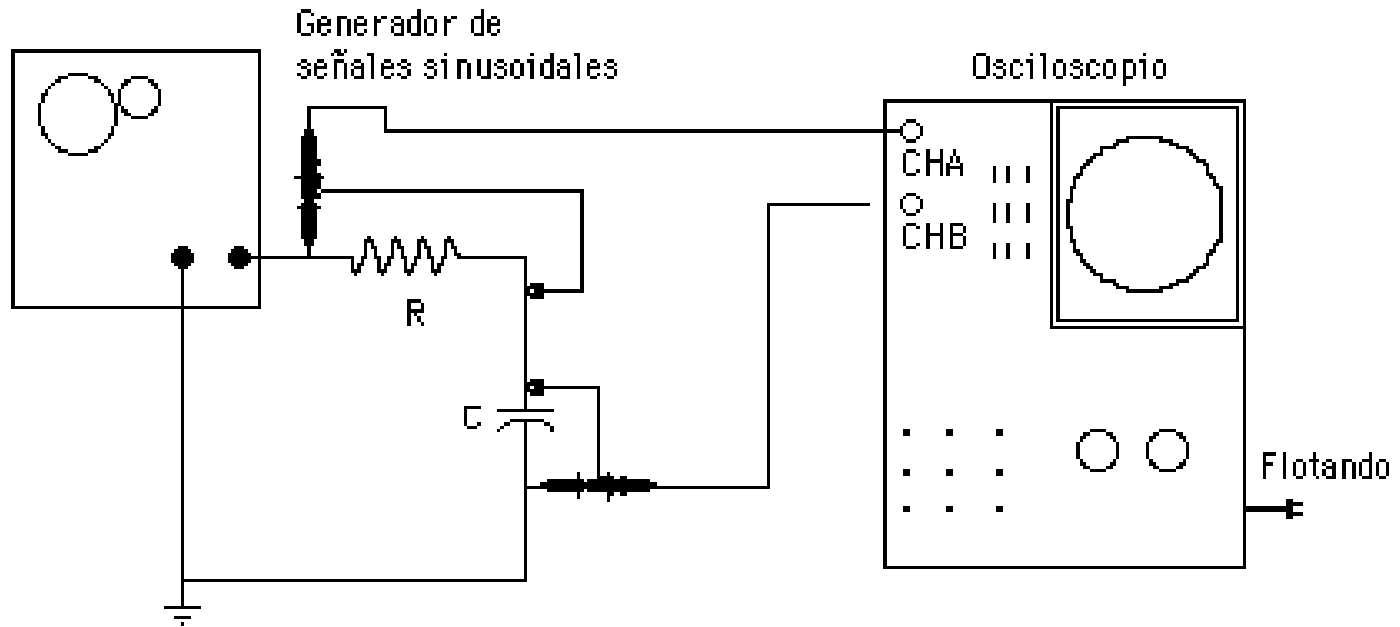
# PUNTAS DE PRUEBA DEL OSCILOSCOPIO



## Osciloscopio con conexión a tierra (aterrado)



## Osciloscopio sin conexión a tierra (flotando)



## **PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC**

Paso 1- Conectamos la punta de prueba en un canal vertical.

Paso 2.- Ubicamos el selector de imagen en CH1.

Paso 3.- Ubicamos el selector de disparo de base de tiempo en CH1.

Paso 4.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que veamos una línea continua en la pantalla.

Paso 5.- Con el selector de acoplamiento de la señal en "Tierra" (GND), ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.

Paso 6.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición DC, para aplicar la señal al canal vertical.

Paso 7.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar claramente si la señal es positiva o negativa.

## **PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES DC (CONTINUACIÓN)**

Paso 8.- Ponemos el selector de acoplamiento nuevamente en GND y hacemos coincidir la línea de 0V con la línea inferior de la pantalla si el voltaje es positivo o con la línea superior de la pantalla si el voltaje es negativo. De esta manera obtenemos el máximo rango de medición.

Paso 9.- Con el selector de acoplamiento en DC, ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta lograr la máxima separación posible entre la posición de 0V y la línea de señal.

Paso 10.- Contamos el número de divisiones entre la posición de 0V y la línea de señal y multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el valor del voltaje de la señal DC.

## **PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC**

Paso 1.- Seguimos los pasos 1, 2 y 3 del procedimiento para medir voltajes DC.

Paso 2.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar unos pocos ciclos de la señal.

Paso 3.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND, ubicamos la línea de 0V en el centro de la pantalla.

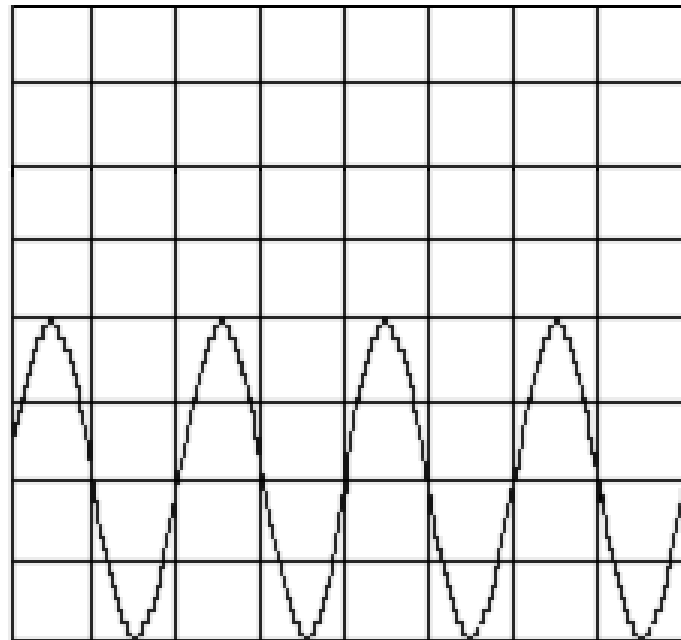
Paso 4.- Pasamos el selector de acoplamiento a la posición AC.

Paso 5.- Ajustamos el control de calibración de la escala vertical hasta que podamos observar la señal más grande sin que se salga de pantalla.

Paso 6.- Hacemos coincidir el extremo inferior de la señal con la línea inferior de la pantalla.

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR VOLTAJES AC (CONTINUACIÓN)

Paso 7.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones (por lo general cada subdivisión es 0,2 divisiones) entre el extremo inferior y el superior de la señal y lo multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala vertical. Este es el voltaje pico a pico de la señal AC.



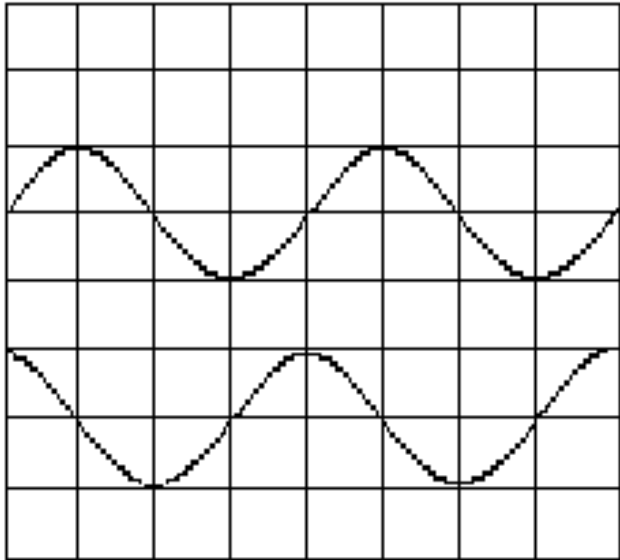


## **PROCEDIMIENTO PARA MEDIR FRECUENCIAS USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL**

Paso 1.- Seguimos los pasos 1 al 5 del procedimiento para medir voltajes AC.

Paso 2.- Contamos el número de divisiones y subdivisiones horizontales entre dos máximos, dos mínimos o dos cruces por cero de la señal y los multiplicamos por el número indicado en el control de calibración de la escala horizontal. Este es el período de la señal AC. Su inverso es la frecuencia.

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL



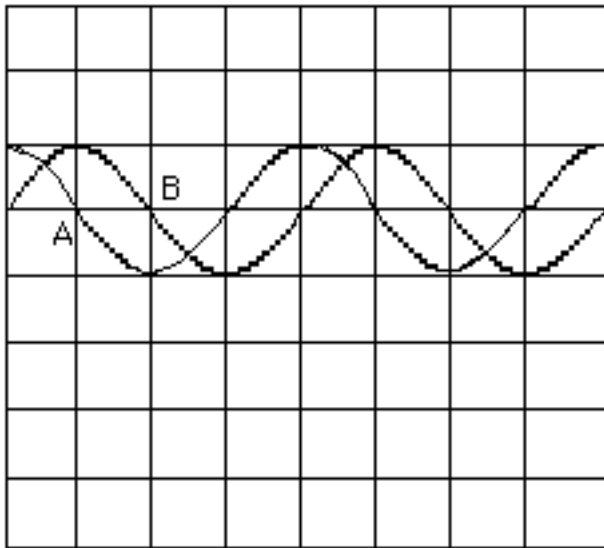
Paso 1.- A cada canal vertical conectamos las señales entre las que queremos medir el desfase (deben tener la misma frecuencia).

Paso 2.- Ubicamos el selector de imagen en ALT o CHOP, dependiendo de la frecuencia de las señales.

Paso 3.- Ubicamos el control de calibración de la escala horizontal en una posición tal que podamos observar uno o dos ciclos de las señales.

Paso 4.- Determinamos cuántas divisiones en el sentido horizontal corresponden a un ciclo de la senoide, y tomamos nota de ello. Un ciclo es equivalente a un desfase de  $2\pi$  radianes ó  $360^\circ$ .

## PROCEDIMIENTO PARA MEDIR DESFASAJES USANDO LA CALIBRACIÓN DEL EJE HORIZONTAL (CONTINUACIÓN)



Paso 5.- Con el selector de acoplamiento de la señal en GND para cada uno de los canales verticales, ubicamos las líneas de 0V de ambos canales en el centro de la pantalla, utilizando para ello el ajuste de posición vertical.

Paso 6.- Pasamos los selectores de acoplamiento de los canales verticales a la posición AC.

Paso 7.- Contamos el número de divisiones existentes entre un determinado punto de una de las señales y un punto de la otra que tenga la misma fase que el primero.

Paso 8. - Aplicamos una regla de tres simple para determinar el desfase entre las señales.

# GENERADOR DE FUNCIONES



Selector de forma de onda

Selector por décadas para la frecuencia

Selector fino de frecuencia

Selector de amplitud

Selector de atenuación de la amplitud

Inclusión de nivel DC (positivo o negativo) identificado como OFFSET

Salida 50  $\Omega$

## FORMAS DE ONDA EN LA PANTALLA DEL OSCILOSCOPIO

<b>Descripción de la señal</b>	<b>V/div</b>	<b>s/div</b>	<b>Acoplam.</b>	<b>GND</b>
Sinusoidal de 400 mV pico a pico y 10 kHz				
Triangular de 1,5 V pico a pico y 800 Hz				
Cuadrada de 3 V pico a pico y 2,5 kHz				
$F_a(t) = 3 \text{ V} + 1 \text{ V} \text{ sen}(2\pi 1000t)$				

# CIRCUITOS PARA REALIZAR MEDICIONES DE DESFASAJE

## Circuito RC

### Valores de los componentes

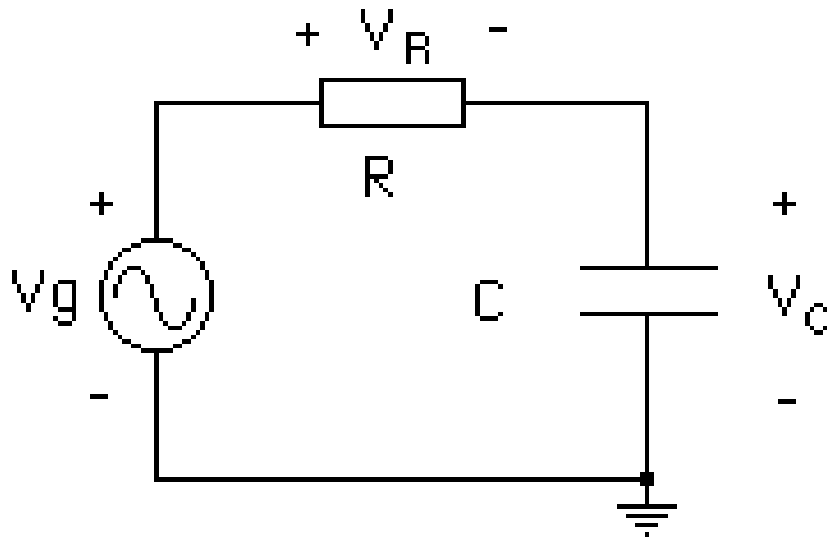
$$V_g = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ KHz};$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega, C = 100 \text{ nF}$$

$$X_c = \frac{1}{j\omega C} = -j1.591\Omega$$

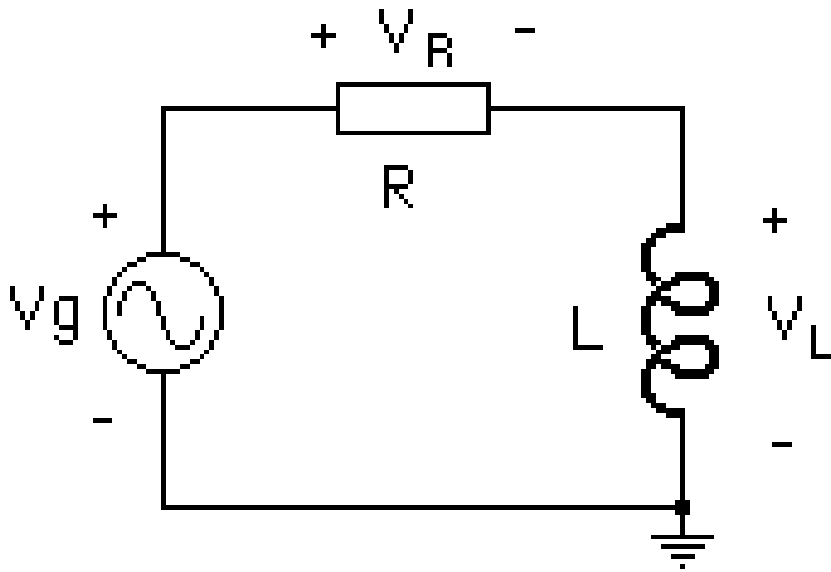
$$V_c = \frac{X_c}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 4,23V$$

$$V_R = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_c^2}} 5V = 2,66V$$



## Circuito RL

### Valores de los componentes



$$V_g = 5 \text{ V}; f = 1 \text{ KHz};$$

$$R = 1 \text{ K}\Omega, L = 100 \text{ mH}$$

$$X_L = j\omega L = j628,3\Omega$$

$$V_C = \frac{X_L}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} 5V = 2,66V$$

$$V_R = \frac{R}{\sqrt{R^2 + X_L^2}} 5V = 4,23V$$

## **CRONOGRAMA DE TRABAJO PARA LA PRÁCTICA N° 5**

Identificación del Osciloscopio Analógico	10 minutos
Identificación de los controles del osciloscopio	30 minutos
Calibración de las puntas de prueba	10 minutos
Mediciones con el osciloscopio analógico y el voltímetro del multímetro digital	10 minutos
Determinación de la gama, escalas, resolución y sensibilidad del osciloscopio analógico	15 minutos
Identificación de los controles del generador de funciones	10 minutos
Obtención de cuatro formas de onda en la pantalla del osciloscopio analógico	40 minutos
Medición de voltajes y desfases en el circuito RC	25 minutos
Medición de voltajes y desfases en el circuito RL	25 minutos