

## PRÁCTICA 5

### CONFIGURACIONES BÁSICAS CON AMPLIFICADORES OPERACIONALES

#### OBJETIVOS

- Comprobar las configuraciones básicas con amplificadores operacionales: Amplificador Inversor, amplificador no Inversor, Seguidor de Voltaje, Amplificador Sumador, Amplificador Sustractor, Amplificador Integrador y Amplificador Derivador
- Interpretar los resultados obtenidos para los circuitos antes mencionados.

#### MATERIAL

1 Tablilla de experimentación PROTOBOARD.  
4 TL071 o LM741 (Amplificador Operacional)  
2 Resistencias de  $560\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W.  
6 Resistencias de  $1K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W.  
2 Resistencias de  $2.2K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
4 Resistencias de  $10K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
2 Resistencias de  $15K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
5 Resistencias de  $100 K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W.

2 Resistencias de  $150K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
2 Resistencias de  $220 K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
2 Resistencias de  $560K\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
2 Resistencias de  $4.7 M\Omega$  a  $\frac{1}{4}$  W  
2 Capacitor de  $0.01 \mu F$   
2 Capacitor de  $0.0022 \mu F$   
2 Capacitor de  $100 pF$

#### EQUIPO

1 Fuente de alimentación dual  $+12V$  y  $-12V$   
1 Multímetro digital.  
1 Generador de Funciones  $10Hz-1MHz$ .  
1 Osciloscopio de propósito general.

3 Cables coaxial con terminal BNC-Caiman.  
4 Cables CAIMAN – CAIMAN.  
3 Cables BANANA – CAIMAN.

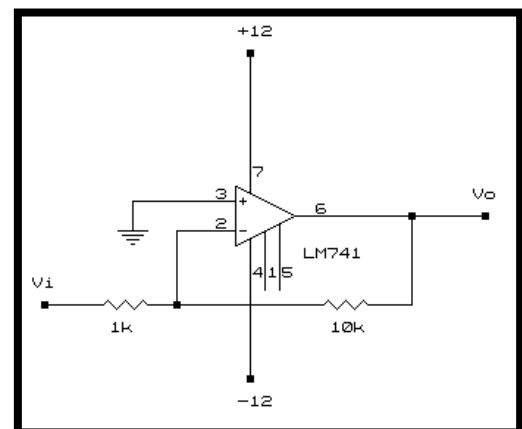
#### DESARROLLO EXPERIMENTAL

En todos los circuitos se empleará el amplificador operacional TL071 con  $\pm 12V$  de alimentación.

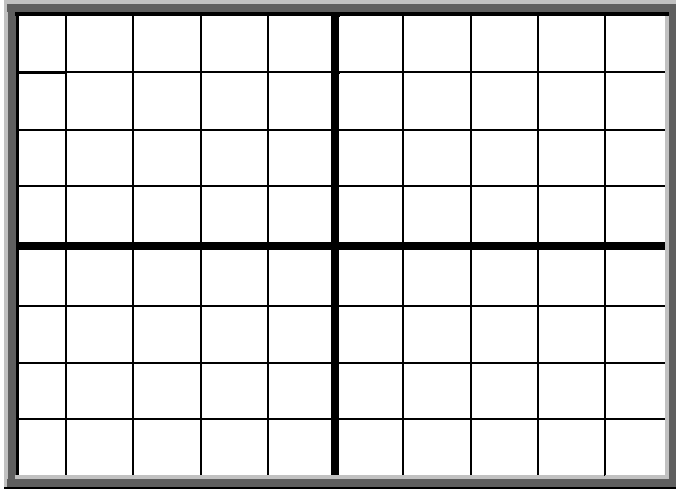
#### AMPLIFICADOR INVERSOR

Arme el circuito como se muestra en la siguiente figura.

Introduzca una señal senoidal con  $1 V_{pp}$  a una frecuencia de  $1 kHz$  en la entrada del circuito ( $V_i$ ).



En el osciloscopio observe la magnitud del voltaje pico a pico de entrada en el canal 1 y en el canal 2 el voltaje de salida, compare la fase (note la inversión de la señal de salida con respecto a la entrada), determine la ganancia y grafique las formas de ondas obtenidas.

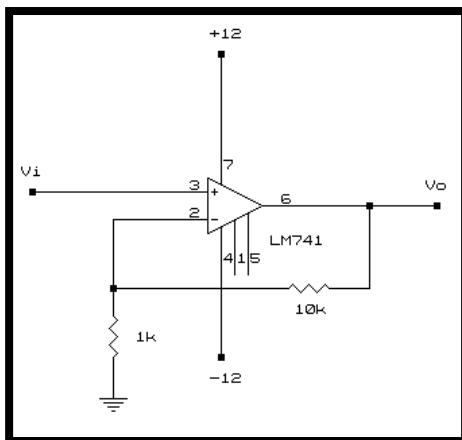


\_\_\_ V/div canal 1      \_\_\_ V/div canal 2  
\_\_\_ msec/div

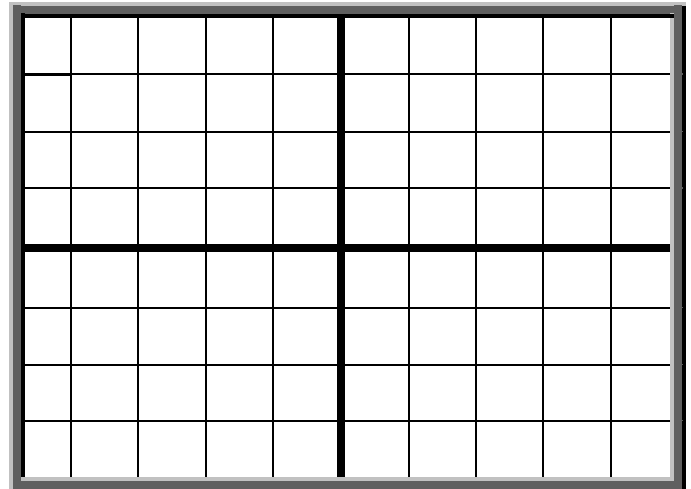
	Entrada	Salida	Ganancia
Teórico			
Practico			

### AMPLIFICADOR NO INVERSOR

Conecte según la configuración siguiente.



Introduzca una señal senoidal con 1 Vpp a una frecuencia de 1 kHz en la entrada del circuito ( $V_i$ ). Mida el voltaje de entrada en el canal 1 y el voltaje de salida en el canal 2 y determine la ganancia del amplificador. Note que la señal de salida está en fase con la señal de entrada. Grafique las formas de ondas obtenidas.



\_\_\_ V/div canal 1      \_\_\_ V/div canal 2  
\_\_\_ msec/div

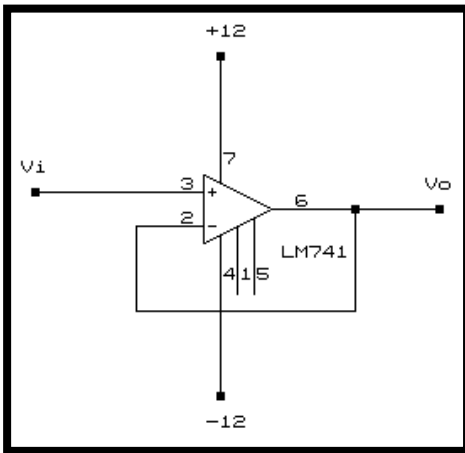
	Entrada	Salida	Ganancia
Teórico			
Practico			

Aumente la amplitud de la señal de entrada hasta observar la saturación de la salida, anotando el valor positiva y negativa máxima.

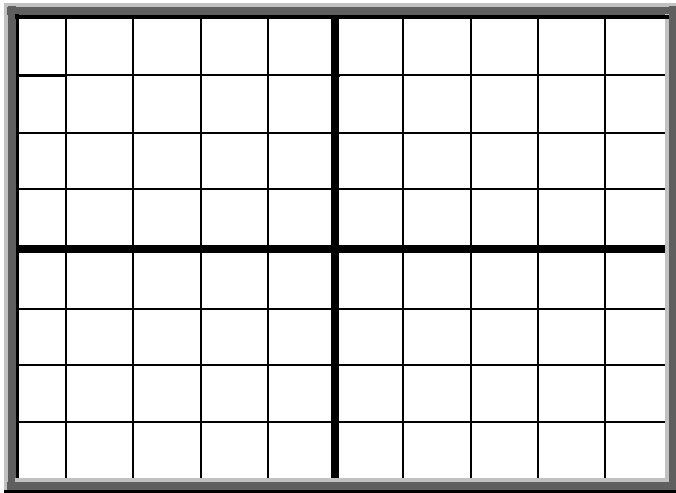
$V_{sat} (+)$	$V_{sat} (-)$

### SEGUIDOR DE VOLTAJE.

Comprobar su funcionamiento mediante las mediciones de voltaje de entrada y salida. Construya el siguiente circuito.

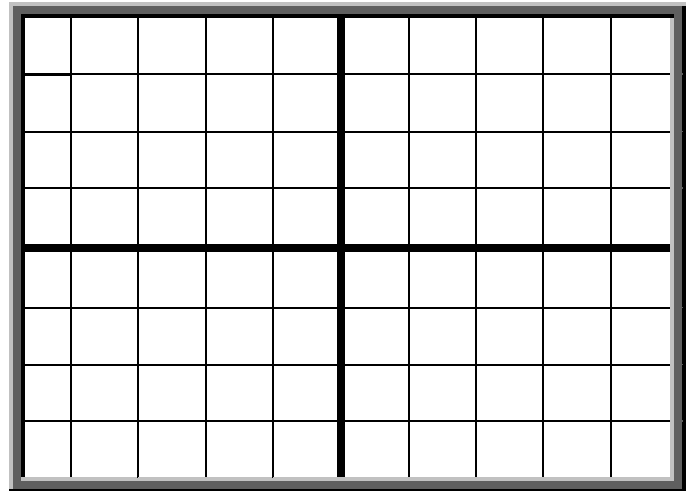


Introduzca una señal senoidal con 5 Vpp a una frecuencia de 1 kHz en la entrada del circuito ( $V_i$ ). En el osciloscopio observe la magnitud del voltaje de entrada en el canal 1 y en el canal 2 la señal de salida, compare la fase y dibuje las formas de ondas obtenidas.



\_\_\_\_ V/div canal 1      \_\_\_\_ V/div canal 2  
\_\_\_\_ msec/div

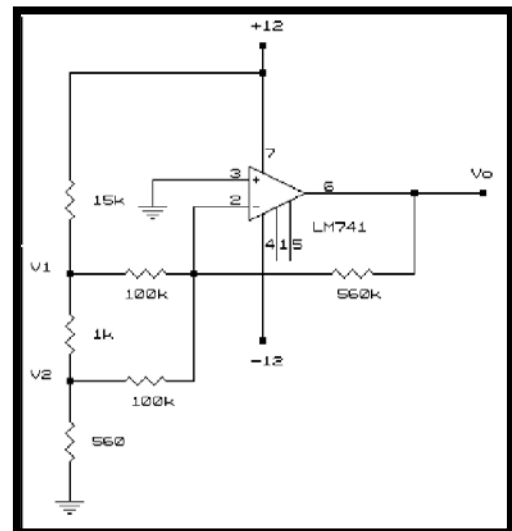
osciloscopio en el modo X-Y, dibujándola a continuación.



\_\_\_\_ V/div canal 1      \_\_\_\_ V/div canal 2  
\_\_\_\_ msec/div

### AMPLIFICADOR SUMADOR.

Construya el circuito siguiente



Medir los diferentes voltajes de entrada ( $V_1$  y  $V_2$ ) y el voltaje de salida ( $V_0$ ) con la ayuda del voltímetro llenando la tabla siguiente en el área de los resultados teóricos. Para llenar la tabla en el área teórica, haga los cálculos para obtener los valores.

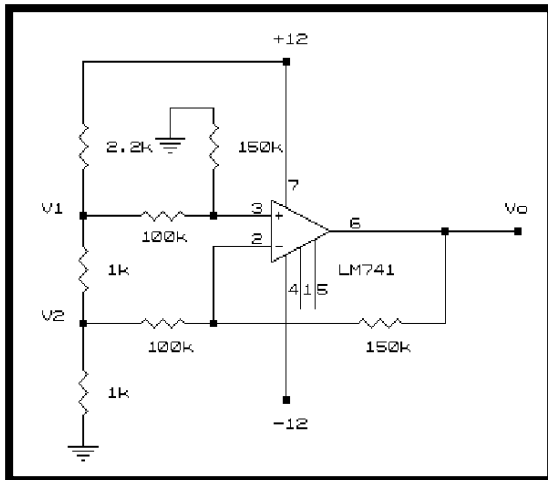
	Entrada	Practico
Teórico		
Practico		

Con el arreglo del circuito anterior aplique una señal senoidal de 5 Vpp y una frecuencia de 1 kHz observando la grafica de transferencia en el

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>0</sub>
Teórico			
Práctico			

### AMPLIFICADOR SUSTRADOR.

Construya el circuito siguiente::



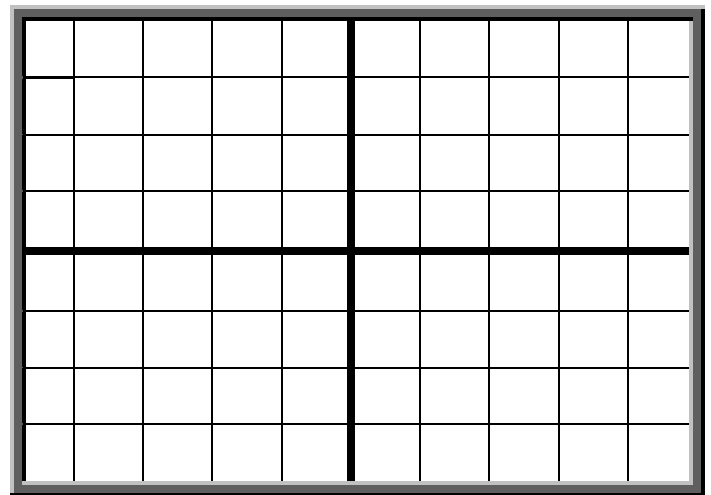
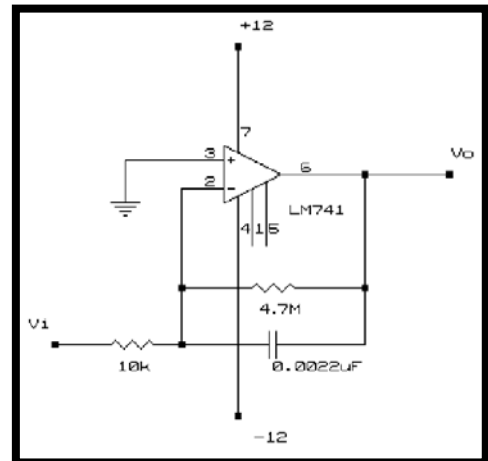
Del circuito de la figura medir los diferentes voltajes de entrada (V<sub>1</sub> y V<sub>2</sub>) y el voltaje de salida (V<sub>0</sub>) con la ayuda del voltímetro llenando la tabla siguiente en el área de los resultados teóricos. Para llenar la tabla en el área teórica, haga los cálculos para obtener los valores.

	V <sub>1</sub>	V <sub>2</sub>	V <sub>0</sub>
Teórico			
Práctico			

### INTEGRADOR

Construya la configuración de un integrador como se muestra en la siguiente figura e introduzca en el voltaje de entrada una señal cuadrada de 1 V<sub>pp</sub> a 1 KHz.y mida la señal en el canal 1 y en el canal 2 coloque la señal de salida.

Dibuje las formas de onda obtenidas de las señales de entrada y salida.



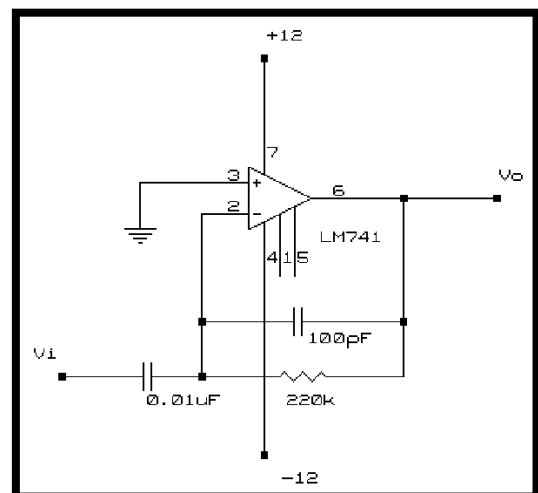
\_\_\_\_ V/div canal 1

\_\_\_\_ V/div canal 2

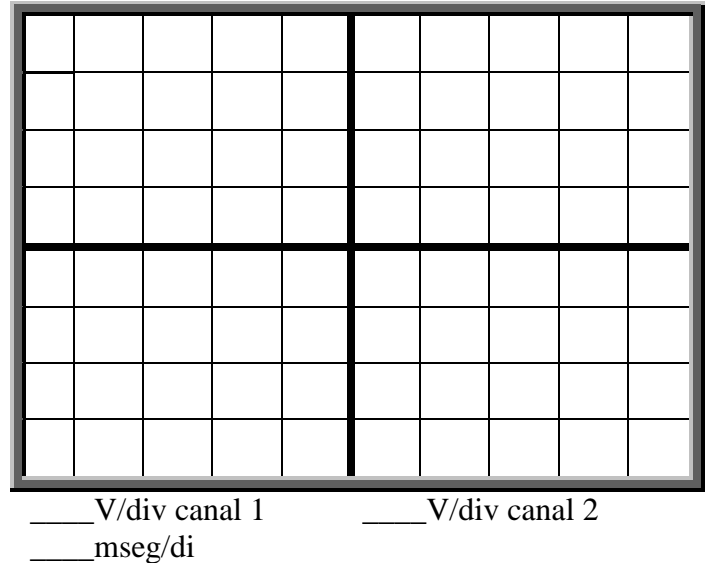
\_\_\_\_ mseg/div

### DERIVADOR

Construya el circuito de la siguiente figura.



Introduzca un voltaje de entrada de una señal triangular a 1Vpp y frecuencia de 1KHz, mida el voltaje de entrada en el canal 1 y en el canal 2 el voltaje de salida, dibujando las formas de onda obtenidas de la entrada y de la salida.



## ANÁLISIS TEÓRICO

Realizar el análisis teórico de todos los circuitos anteriores.

## ANÁLISIS SIMULADO

Realizar el análisis simulado de todos los circuitos anteriores.

## COMPARACIÓN DE LOS RESULTADOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS.

Analizar todos los valores y dar una explicación de las variaciones ó diferencias que existan en los valores obtenidos tanto en lo teórico, simulados y prácticos.

## CUESTIONARIO

1. ¿Qué representa el signo negativo en los circuitos: inversor, sumador, derivador e integrador?
2. Explica porque existe una diferencia entre el voltaje de salida teórico y práctico del los circuitos sumador y restador.
3. ¿Qué función tiene el circuito seguidor de voltaje?
4. Cual es la finalidad de agregarle una resistencia en paralelo al capacitor en el integrador y un capacitor en paralelo a la resistencia del derivador

## CONCLUSIONES

Dar sus conclusiones de los circuitos armados, comparando los resultados teóricos, simulados y experimentales (Conclusiones individuales).

