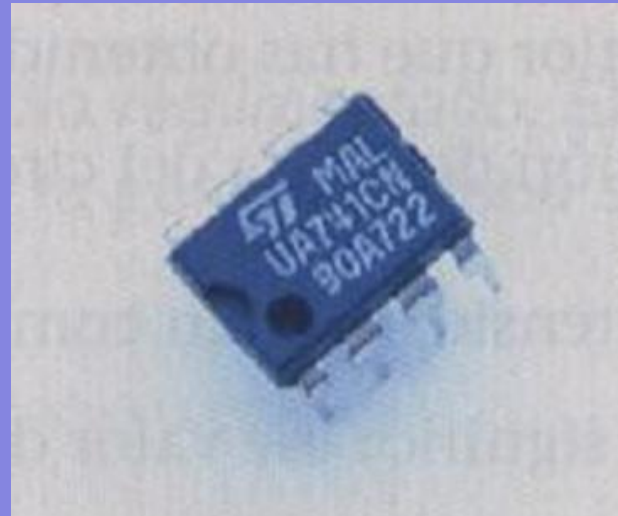


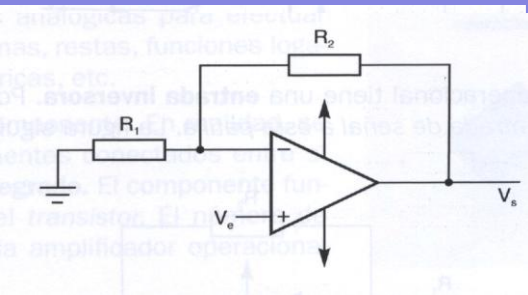
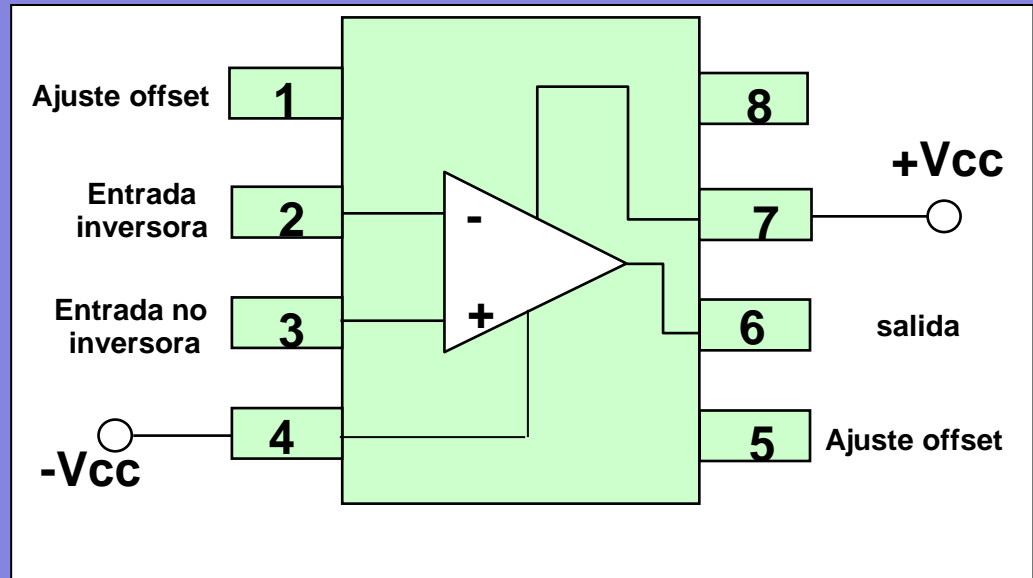
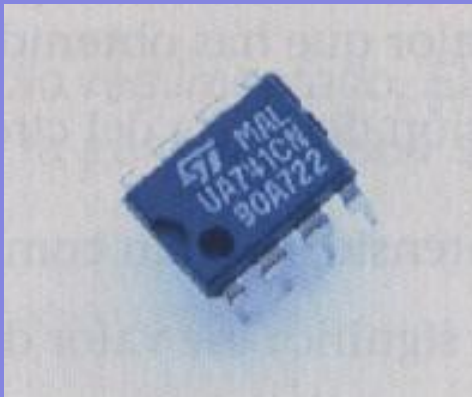
AMPLIFICADOR OPERACIONAL



Mg. Efraín H. Guevara

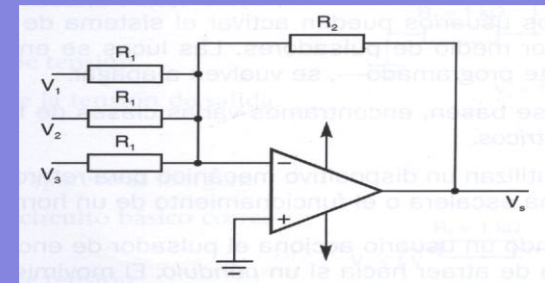
AMPLIFICADOR OPERACIONAL

Se trata de un conjunto de componentes (más de 50) conectados entre sí (circuito integrado). El componente más importante que contiene es el transistor.



Circuito inversor

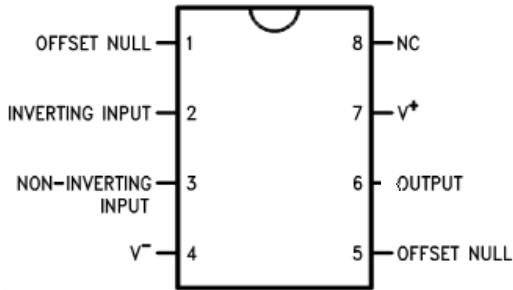
Circuito no inversor



Circuito sumador

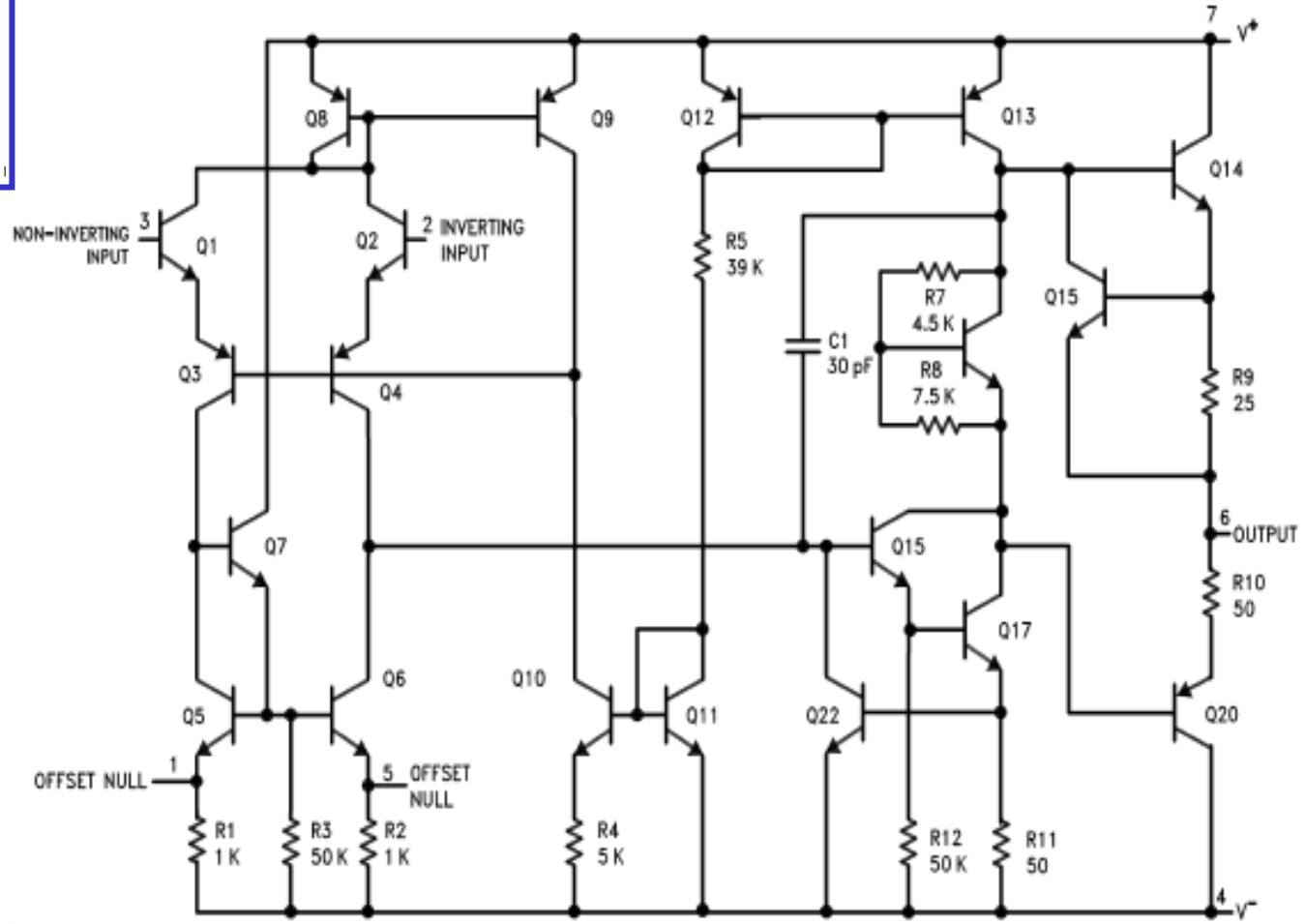
Ejemplo de Amplificador Operacional

LM741



LM741

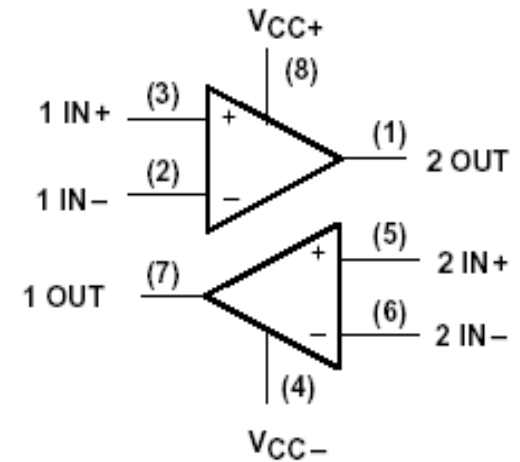
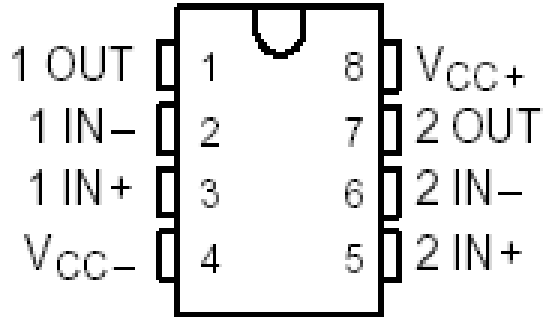
Amplificador operacional de propósito general



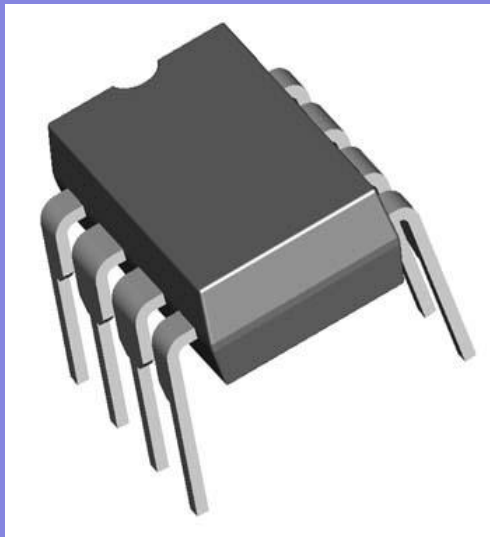
Conceptos básicos de AO

Encapsulado:

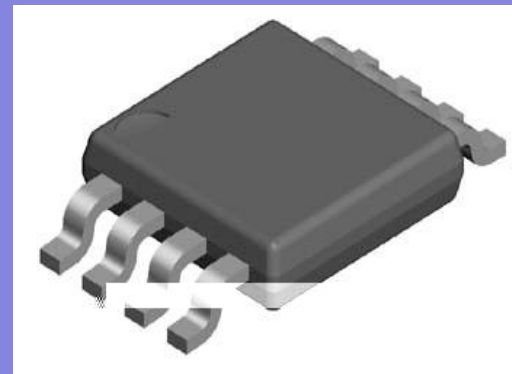
TL082, TL082A, TL082B
D, JG, P, OR PW PACKAGE
(TOP VIEW)



Inserción

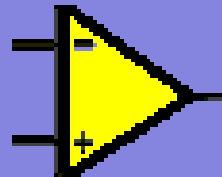


SMD

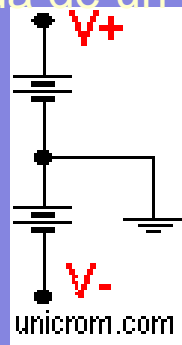


El amplificador Operacional

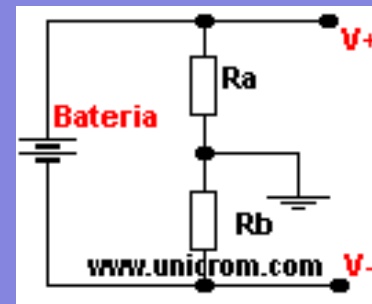
- Básicamente el Amp. Op. (Op. Amp.) es un dispositivo amplificador de la diferencia de sus dos entradas, con una alta ganancia, una impedancia de entrada muy alta y una baja impedancia de salida



- Como se mencionó antes, el amplificador tiene 2 entradas: una de ellas es la entrada inversora (-) y la otra es la entrada no inversora (+) y tiene una sola salida. Este amplificador se alimenta usualmente por una fuente de voltaje de doble polaridad que está en los rangos de +/- 5 voltios a +/- 15 voltios, también se puede alimentar con una sola fuente con ayuda de un arreglo adicional. Ver las siguientes figuras:

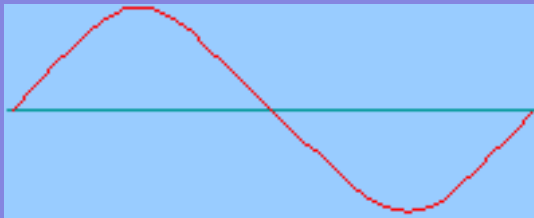


Fuente de doble polaridad

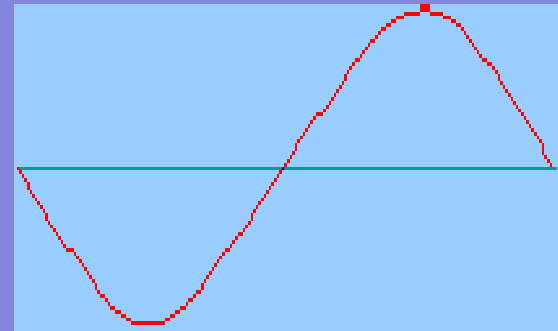


Fuente de doble polaridad desde una sola fuente

- En la segunda figura las resistencias R_a y R_b deben ser exactamente iguales, para que V_+ y V_- tengan el mismo valor absoluto
- - El Amplificador Operacional utilizado como inversor
- ¿Por qué el nombre de inversor? La razón es muy simple: la señal de salida es igual en forma (no necesariamente en magnitud) a la señal de entrada, pero invertida, ver los dos gráficos siguientes. (cuando la señal de entrada se mueve en un sentido, la de salida se mueve en sentido opuesto).

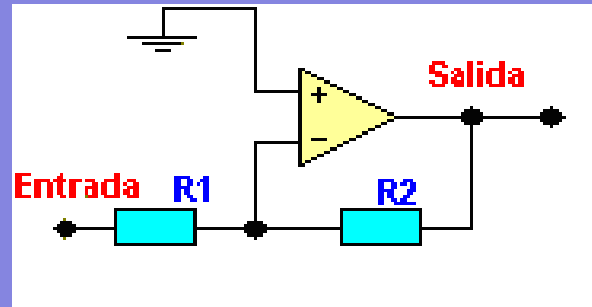


entrada



salida invertida

• El amplificador se conecta como se muestra en la siguiente figura, donde tenemos una resistencia R_1 , conectada entre la entrada de la señal y la entrada inversora (-) del amplificador y una resistencia R_2 conectada entre la salida del amplificador y la entrada no inversora (+). La entrada no inversora (+) se conecta a tierra en el caso de que el circuito amplificador esté alimentado con una fuente de doble polaridad o a la tierra virtual en el caso de que esté alimentado con una fuente de una sola polaridad.



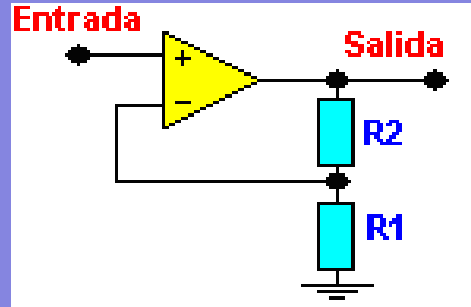
La ganancia del amplificador o lo que es lo mismo la relación de magnitudes entre la señal de salida y la de entrada, depende de los valores de las resistencias R1 y R2 y está dada por la fórmula: $A_v = - R2 / R1$ (El signo negativo indica que la señal de salida es la invertida de la señal de entrada)

Por ejemplo si R1 = 1 K y R2 = 10 K, la ganancia del amplificador será:

$$A_v = 10 \text{ K} / 1 \text{ K} = 10$$

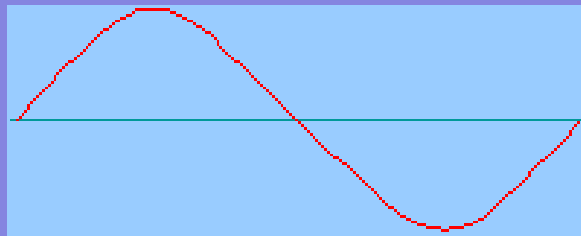
y la señal de salida será de – 10 Voltios (el signo negativo se pone porque la salida es invertida), entregando la misma corriente a la salida, a través de la resistencia R2.

El Amplificador Operacional utilizado como No inversor

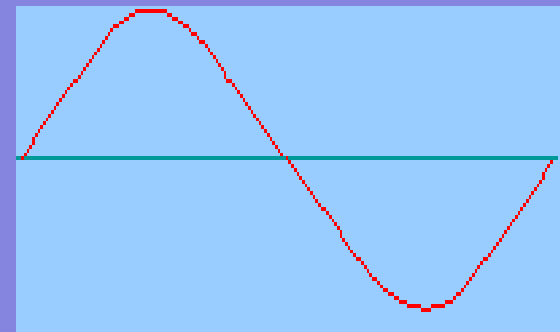


A este tipo de amplificador la señal le entra directamente a la entrada no inversora (+) y la resistencia de entrada R1 se pone a tierra. En este caso la impedancia de entrada es mucho mayor que en el caso del amplificador inversor.

Aquí, si la señal de entrada se mueve en un sentido, la señal de salida se mueve en el mismo sentido o sea la señal de salida sigue a la de entrada (están en fase). Ver los gráficos siguientes.



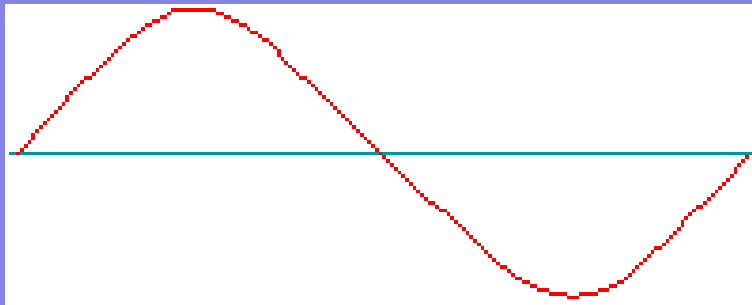
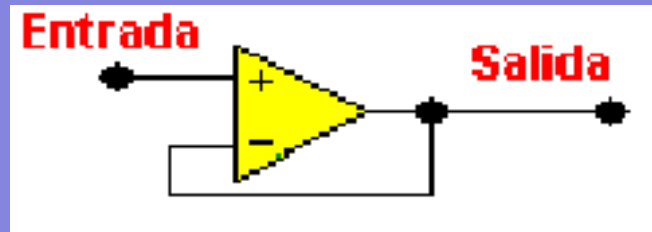
entrada



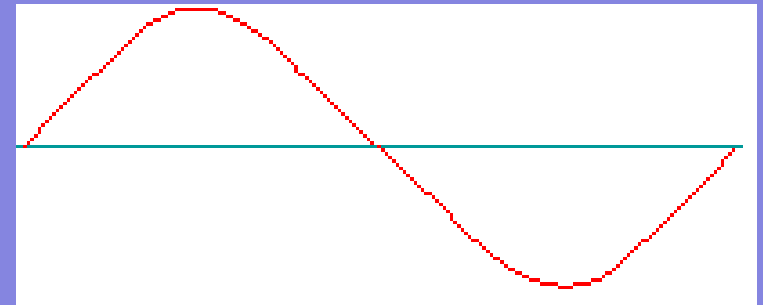
salida

$$A_v = 1 + R_2 / R_1$$

Seguidor de voltaje



entrada



salida

$A_v = 1$; es decir $V_{in} = V_{out}$