



Universidad
Rafael Landívar

Tradición Jesuita en Guatemala

TRANSISTORES Y AMPLIFICADORES OPERACIONALES

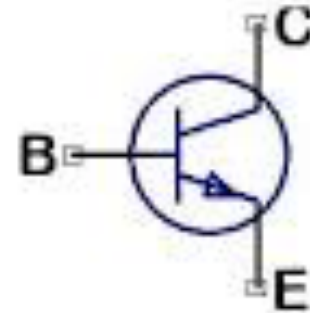
Organización Computacional

25 de septiembre de 2019

Antonio Navas

TRANSISTOR

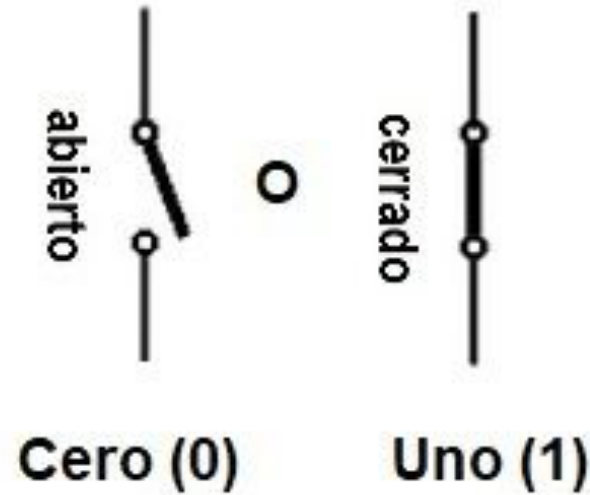
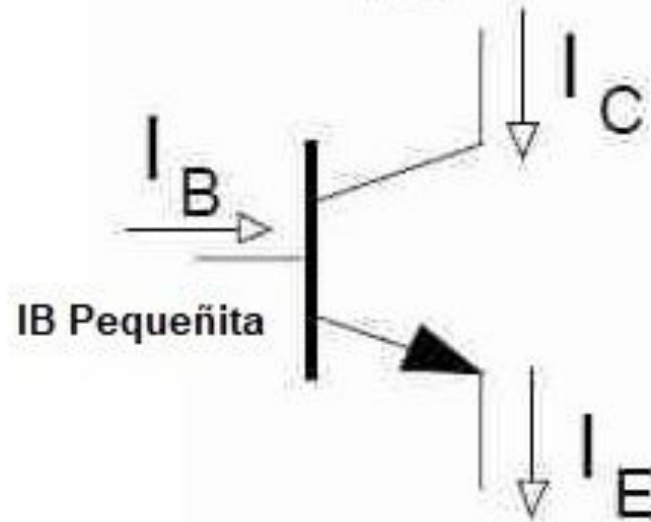
- Dispositivo electrónico semiconductor.
- Entrega una señal de salida en respuesta a una señal de entrada.
- Regula el flujo de corriente o voltaje.
- Actúa como interruptor y/o amplificador.



E = EMITTER
B = BASE
C = COLLECTOR



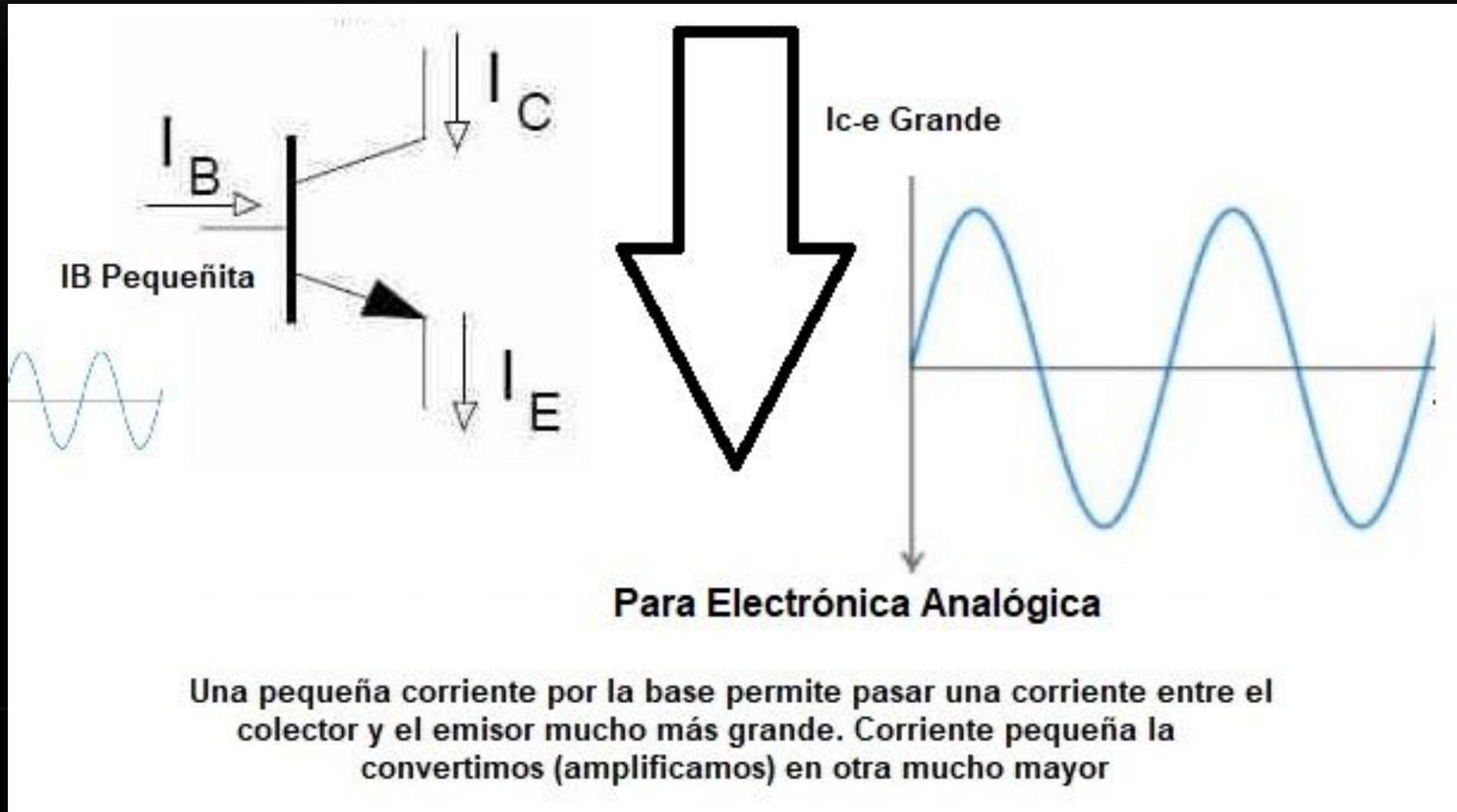
TRANSISTOR COMO INTERRUPTOR



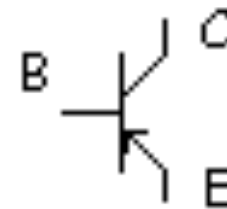
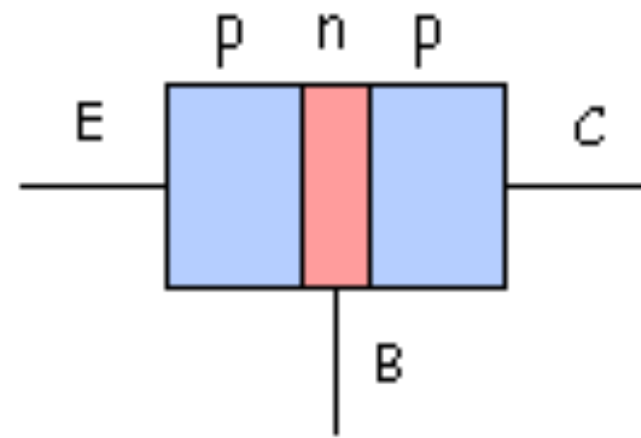
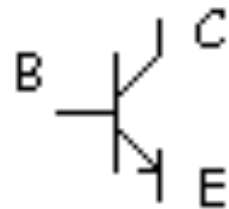
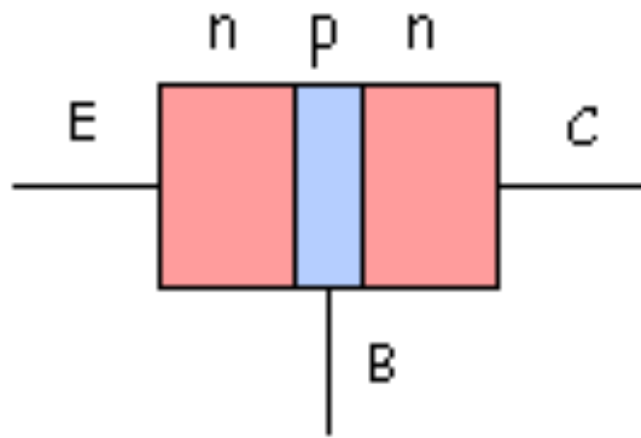
Para Electrónica Digital

Una Pequeña Corriente por la Base y Se cierra el interruptor entre el Colector y el Emisor permitiendo pasar corriente entre ellos.

TRANSISTOR COMO AMPLIFICADOR

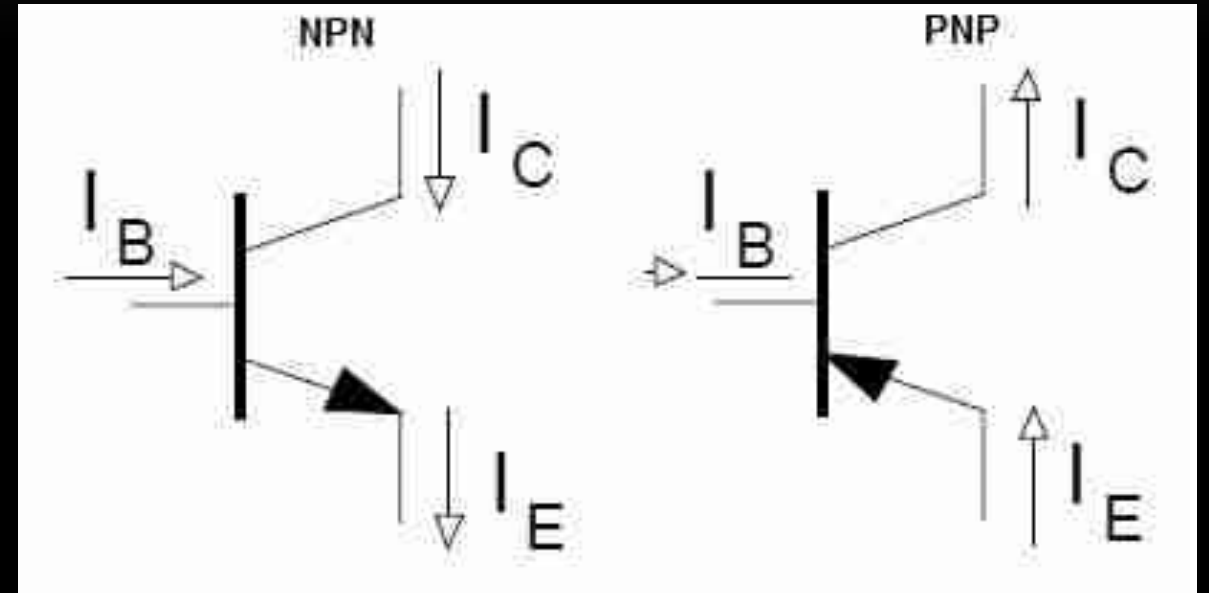


TIPOS DE TRANSISTOR



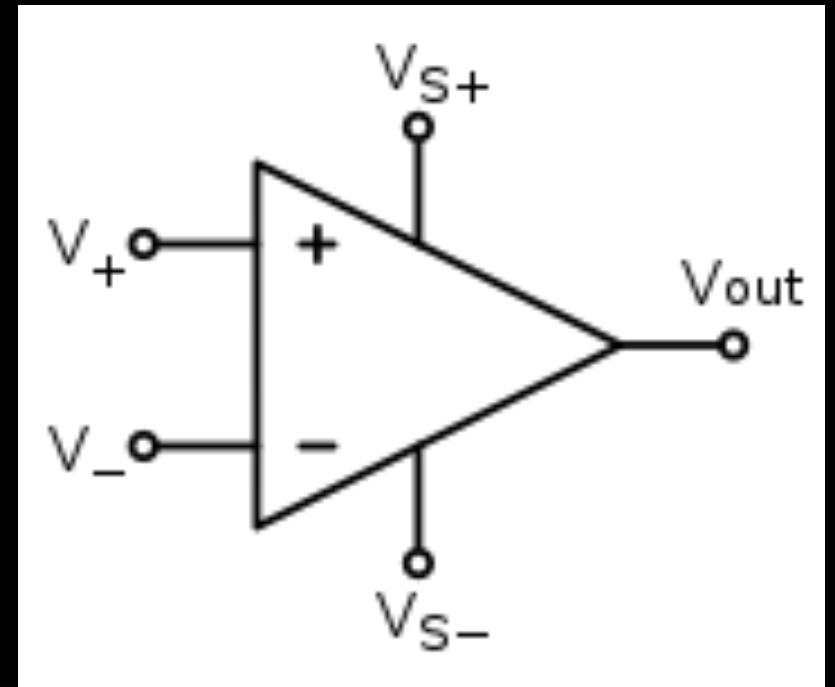
ESTADOS DE UN TRANSISTOR

- En CORTE:
 - $I_B = 0A \rightarrow I_{CE} = 0A$
- En SATURACIÓN:
 - $I_B = I_{\text{máxima}} \rightarrow I_{CE} = I_{\text{máxima}}$
- En ACTIVA:
 - $I_{\text{mínima}} < I_B < I_{\text{máxima}} \rightarrow I_{CE} = \beta * I_B$

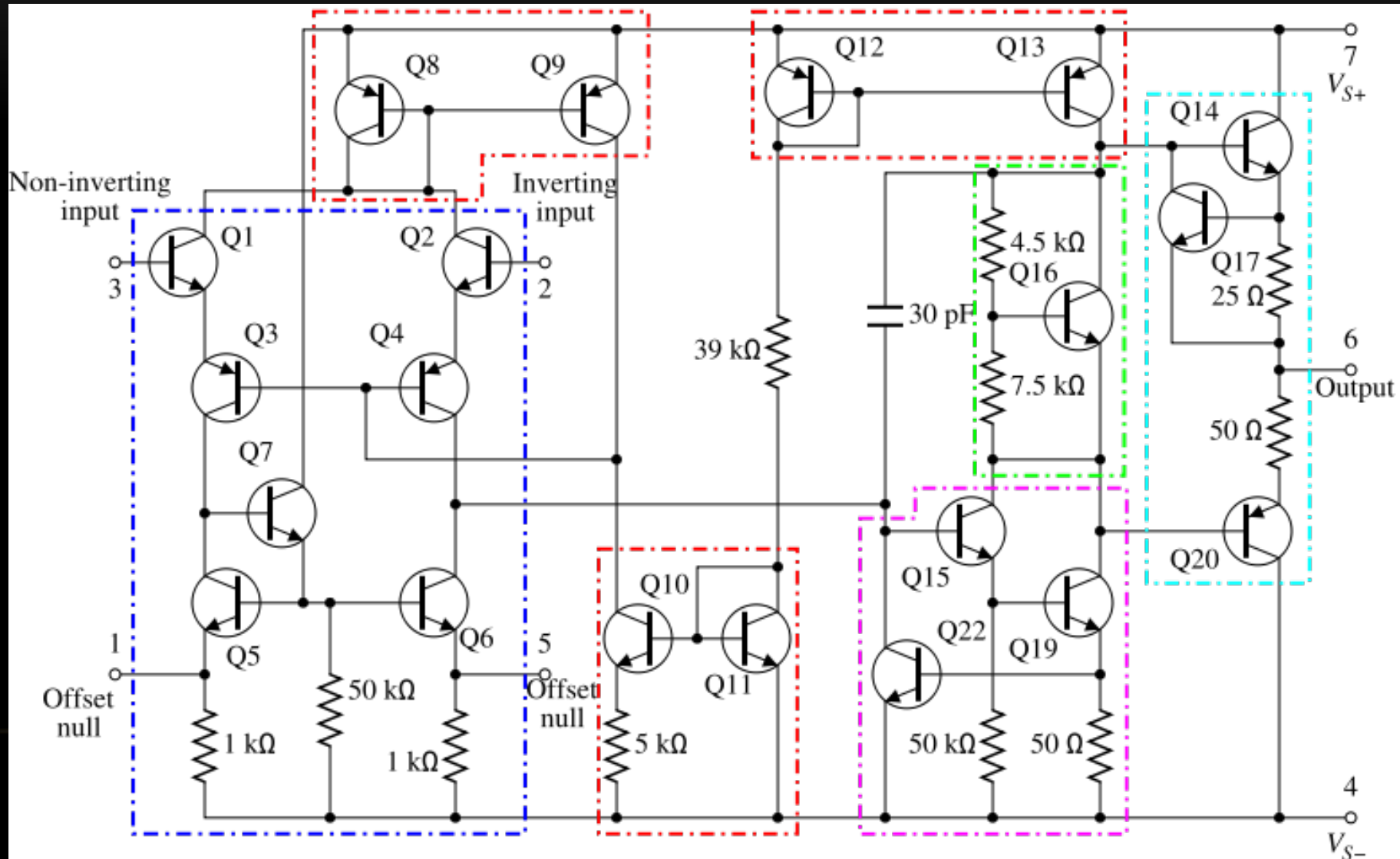


AMPLIFICADORES OPERACIONALES

- Op-Amp (Operational Amplifier).
- Dispositivo electrónico amplificador, de alta ganancia.
- Utilizado en electrónica analógica y digital.
- Aplicaciones diversas: Suma, Resta, Integración.
- Cuenta con 2 entradas y 1 salida.
- La salida es la diferencia entre las 2 entradas multiplicada por un factor de ganancia.

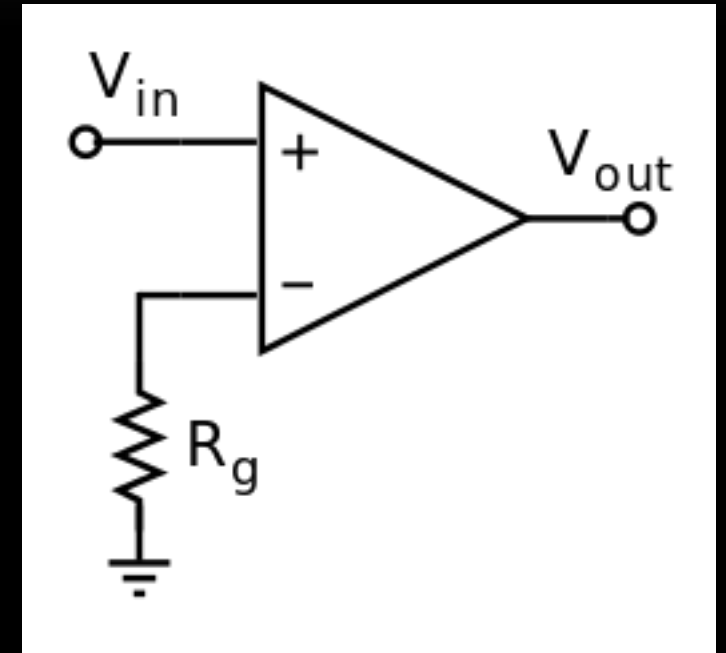


OPAMP – ESTRUCTURA INTERNA



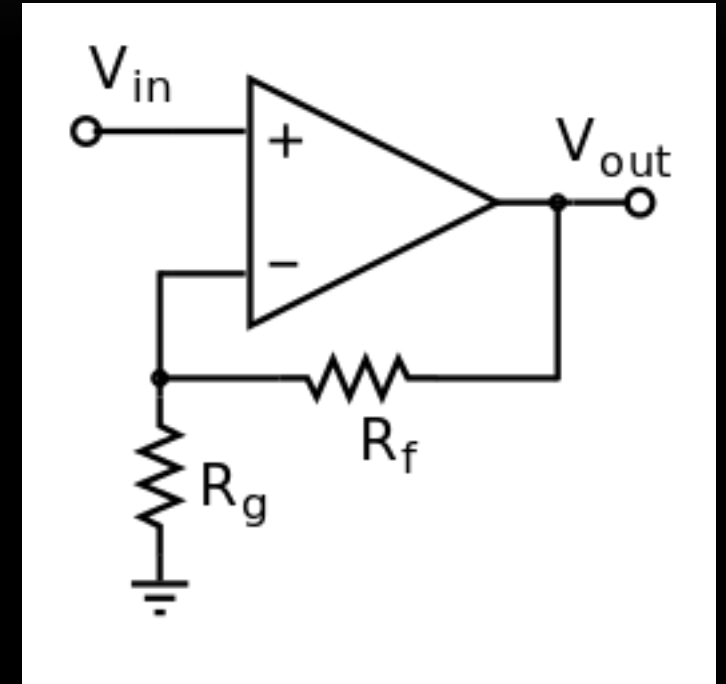
OPAMP – OPERACIÓN LAZO ABIERTO

- La ganancia de un OpAmp generalmente es muy grande en el orden mayor a 100,000 veces (idealmente se considera infinito).
- Una pequeña diferencia entre V_+ y V_- produce una salida cercana al valor de tensión de alimentación (estado de saturación).
- Al no existir retro-alimentación conectada al OpAmp, este actúa como comparador.
- $V_+ > V_- \rightarrow V_{out} = V_{s+}$
- $V_- > V_+ \rightarrow V_{out} = V_{s-}$



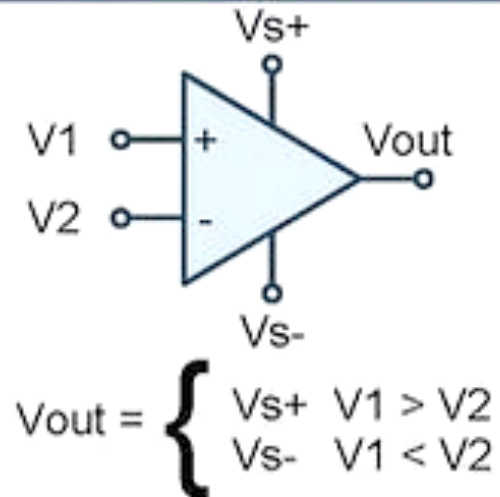
OPAMP – OPERACIÓN LAZO CERRADO

- Se asume que $V_+ = V_-$.
- Si V_+ aumenta, V_{out} también aumenta.
- La diferencia entre las dos entradas se reduce.
- V_{out} también se reduce.
- Al estabilizarse, V_{out} es la necesaria para mantener $V_+ = V_-$.
- Mayor impedancia de entrada, menor efecto de las perturbaciones.
- Menor impedancia de salida, mejor fuente eléctrica.

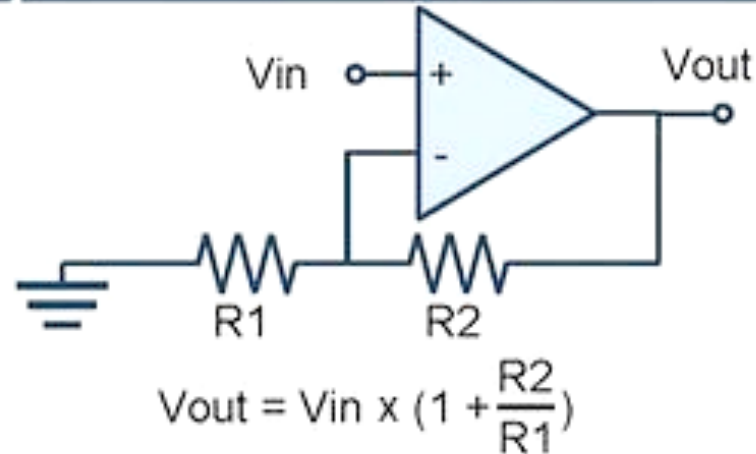


OPAMP - APLICACIONES

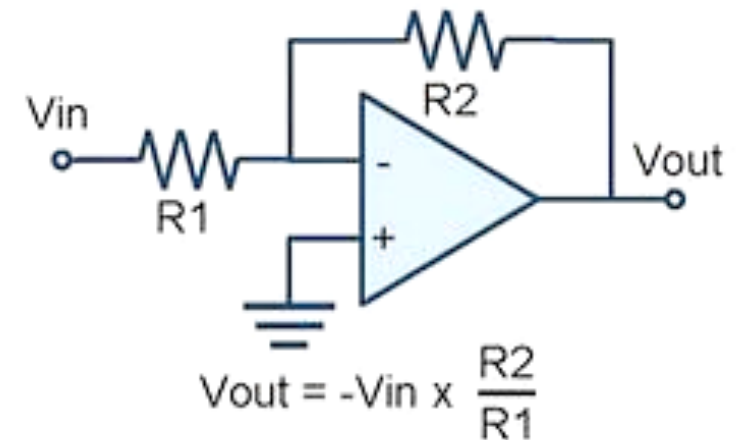
Comparador de Voltaje



Amplificador No Inversor

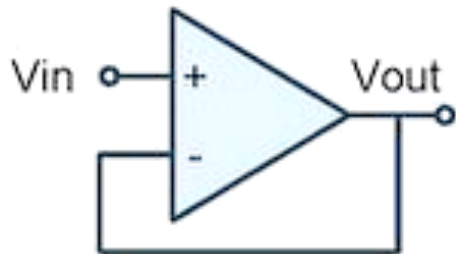


Amplificador Inversor



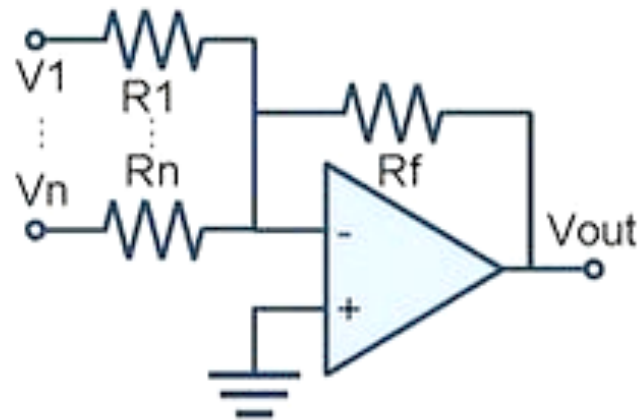
OPAMP - APLICACIONES

Seguidor de Voltaje



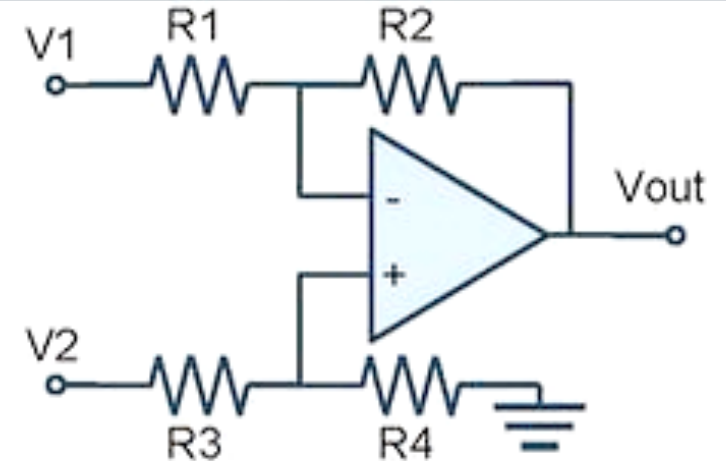
$$V_{out} = V_{in}$$

Sumador Amplificador Inversor



$$V_{out} = - R_f \times \left(\frac{V_1}{R_1} + \dots + \frac{V_n}{R_n} \right)$$

Amplificador Diferencial



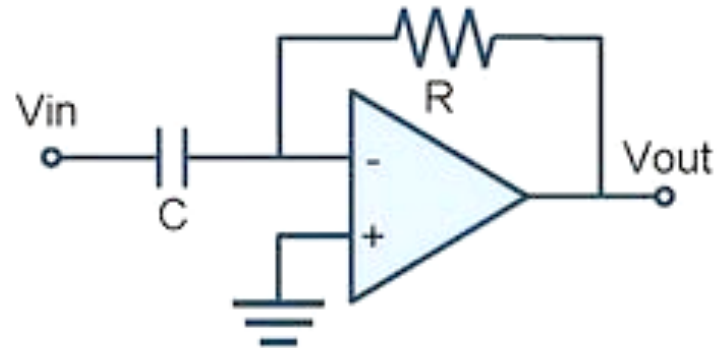
$$V_{out} = \left(1 + \frac{R_2}{R_1} \right) \times \left(\frac{R_4}{R_3 + R_4} \right) \times V_2 - \left(\frac{R_2}{R_1} \right) \times V_1$$

Si $R_1 = R_3$ y $R_2 = R_4$ entonces

$$V_{out} = \left(\frac{R_2}{R_1} \right) \times (V_2 - V_1)$$

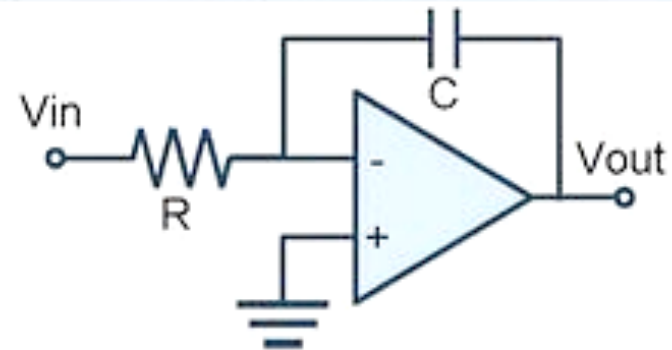
OPAMP - APLICACIONES

Amplificador Derivador



$$V_{out} = - R \times C \times \left(\frac{dV_{in}}{dt} \right)$$

Amplificador Integrador



$$V_{out} = - \left(\frac{1}{R \times C} \right) V_{in} dt$$

MATERIALES LAB 5

- 2 transistor NPN (BC547, 2N3904, 2N2222)
- 2 resistencias de 220 Ohms
- 2 resistencias de 6.8 KOhms
- 2 LEDs
- 2 interruptores, push button
- 1 capacitor de 2200 uF
- 1 amplificador operacional (UA741, LM1458, LM324)

