**Universidad fidélitas**

**Análisis de sistemas lineales**

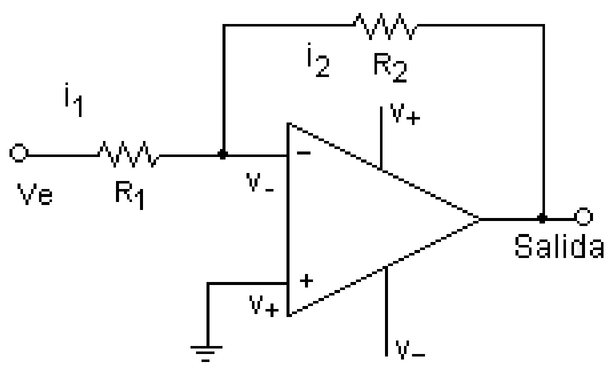
**Niger Rojas**

## Amplificador operacional.

Dispositivo amplificador electrónico de alta ganancia continua que tiene dos entradas y una salida, en esta configuración, la salida es generalmente, de cientos de miles de veces mayor que la diferencia de potencial entre sus entradas.

Demostración de donde surgen las fórmulas de los amplificadores operacionales.

### Inversor




Para este circuito tenemos lo siguiente:

En todo A.O. podemos decir que:

$$Ix = 0 \quad ; \quad Iy = 0 \quad ; \quad Vx = Vy$$

Por tanto si:

$$Iy = 0 \Rightarrow \quad I3 = 0 \quad \Rightarrow \quad Vy = 0 \quad \Rightarrow \quad Vx = 0$$

con lo cual las corrientes I1 e I2:

$$I1 = \frac{Vi - Vx}{R1} \qquad I2 = \frac{Vx - Vo}{R2}$$

Como quedamos que Vx=0 quedará:

$$I1 = \frac{Vi}{R1} \qquad I2 = \frac{-Vo}{R2}$$

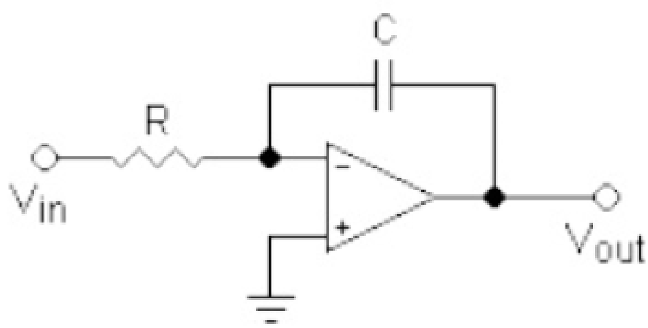
Al ser Ix=0, entonces: I1=I2 y por lo tanto:

$$\frac{Vi}{R1} = \frac{-Vo}{R2} \Rightarrow Vi \cdot R2 = -Vo \cdot R1$$

Al final obtenemos:

$$vo = -vi\frac{R2}{R1}$$

**Integrador**




Analizando por medio de las leyes de Kirchhoff

$$iC + iR = 0$$

Llevando las corrientes a términos de voltaje y resistencia:

$$\frac{VR}{R} + C \cdot \frac{dVent}{dt} = 0$$

$$\frac{Vent - VI}{R} + C \cdot \frac{dVent}{dt} = 0$$

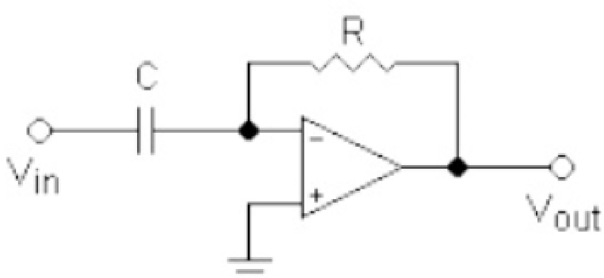
$$C \cdot \frac{dVent}{dt} = -\frac{Vent}{R}$$

Al final tenemos que:

$$dVsal = -\frac{Vent}{CR} dt$$

$$Vsal = -\frac{1}{CR} \int Vent \cdot dt$$

**Derivador**




Analizando por medio de las leyes de Kirchhoff

$$iC + iR = 0$$

$$iC = -iR$$

Llevando las corrientes a términos de voltaje y resistencia:

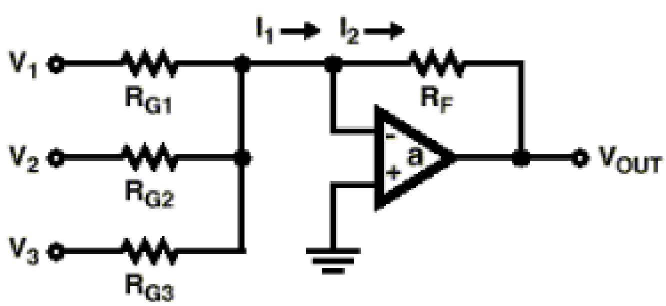
$$C \cdot \frac{dVC}{dt} = -\frac{VR}{R}$$

Al final tenemos que:

$$C \cdot \frac{dVent}{dt} = -\frac{Vsal}{R}$$

$$Vsal = -CR \cdot \frac{dVent}{dt}$$

**Sumador**

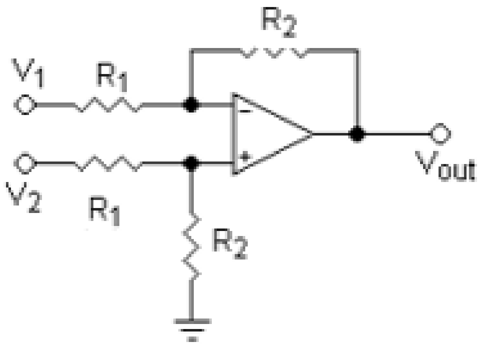



Por medio del equivalente y superposición:

$$vo = \frac{-Rf}{Req}$$

$$vo = \frac{-Rf}{R1}v1 + \frac{-Rf}{R2}v2 + \frac{-Rf}{R3}v3$$

**Restador**




Tenemos que:

$i1 = i2$

$$\frac{v1 - vx}{R1} = \frac{vx - vo}{R2}$$

Desarrollando la expresión anterior tenemos que:

$$vo = \frac{R2}{R1} * (v2 - v1)$$