

# Ayudantía 4 - Filtros Pasivos

## Electrónica y Electrotecnia

**Pedro Morales Nadal**

pedro.morales1@mail.udp.cl

📞 +56 9 30915977

**Edicson Solar Salinas**

edicson.solar@mail.udp.cl

📞 +56 9 92763279

Ingeniería Civil en Informática y Telecomunicaciones

30 de septiembre de 2025

# ¿Qué veremos?

- Reactancias e Impedancia
- Filtros
  - ▶ Tipos
  - ▶ Gráficos
  - ▶ Cálculos

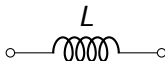
## Resistencia ( $R$ )



$$Z_R = R$$

(no depende de  $\omega$ )

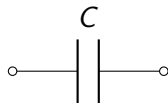
## Inductor ( $L$ )



$$Z_L = j\omega L$$

$$X_L = \omega L$$

## Condensador ( $C$ )



$$Z_C = \frac{1}{j\omega C}$$

$$X_C = \frac{1}{\omega C}$$

## Impedancia total:

$$Z = R + jX = R + j(X_L - X_C)$$

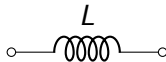
## Resistencia ( $R$ )



$$Z_R = R$$

(no depende de  $2\pi f$ )

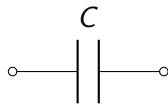
## Inductor ( $L$ )



$$Z_L = j2\pi fL$$

$$X_L = 2\pi fL$$

## Condensador ( $C$ )



$$Z_C = \frac{1}{j2\pi fC}$$

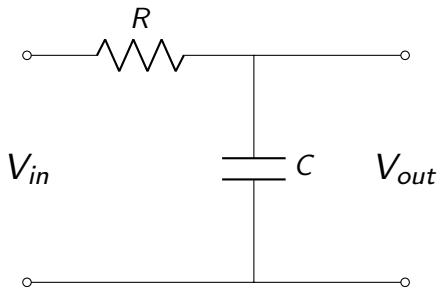
$$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$$

## Impedancia total:

$$Z = R + jX = R + j(X_L - X_C)$$

$$\omega = 2\pi f$$

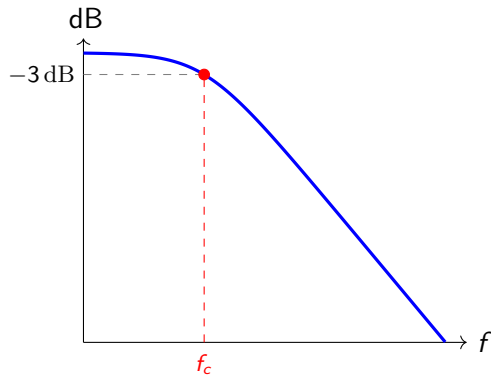
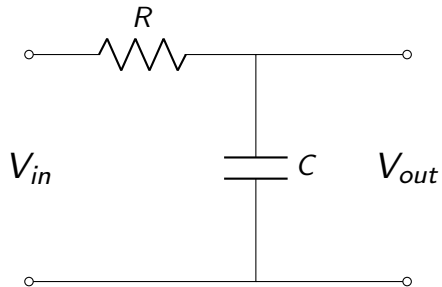
# Filtro RC Pasa Baja



- Baja frecuencia: el condensador actúa como abierto  $\rightarrow V_{out} \approx V_{in}$
- Alta frecuencia: el condensador actúa como corto  $\rightarrow V_{out} \approx 0$
- Frecuencia de corte:

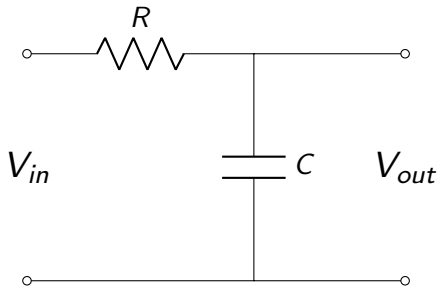
$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

# Filtro RC Pasa Baja



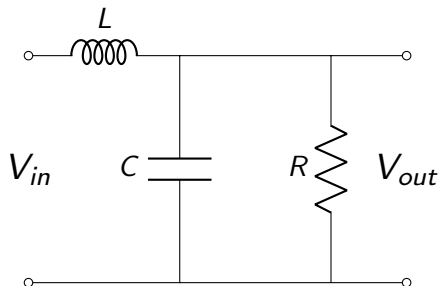
# Comparación Pasa Baja RC vs RLC

**RC Pasa Baja**



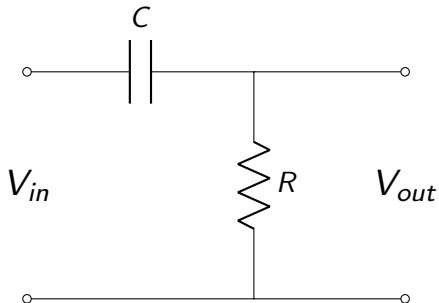
$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

**RLC Pasa Baja**



$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

# Filtro RC Pasa Alta

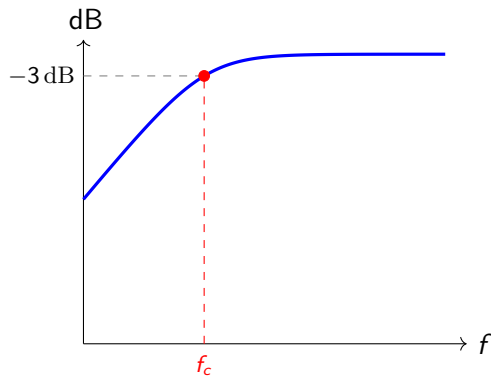
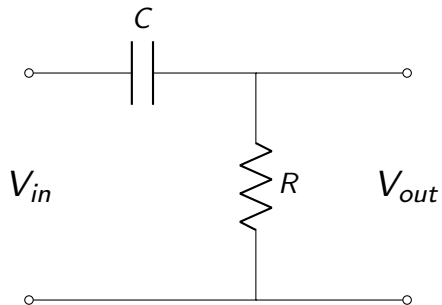


- Baja frecuencia: el condensador bloquea  $\rightarrow V_{out} \approx 0$
- Alta frecuencia: el condensador conduce  $\rightarrow V_{out} \approx V_{in}$
- Frecuencia de corte:

$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

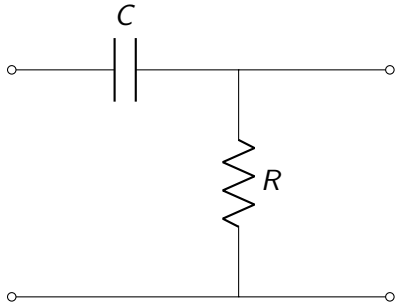


# Filtro RC Pasa Alta



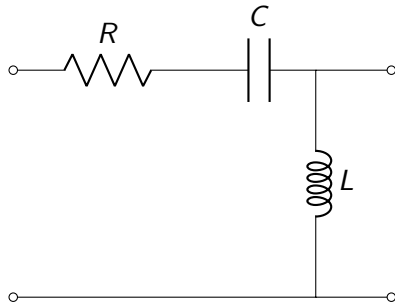
# Comparación Pasa Alta RC vs RLC

**RC Pasa Alta**



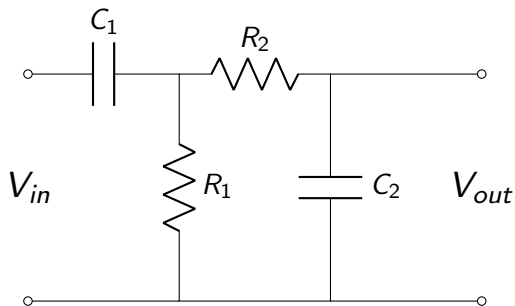
$$f_c = \frac{1}{2\pi RC}$$

**RLC Pasa Alta**



$$f_c = \frac{1}{2\pi\sqrt{LC}}$$

# Filtro Pasa Banda



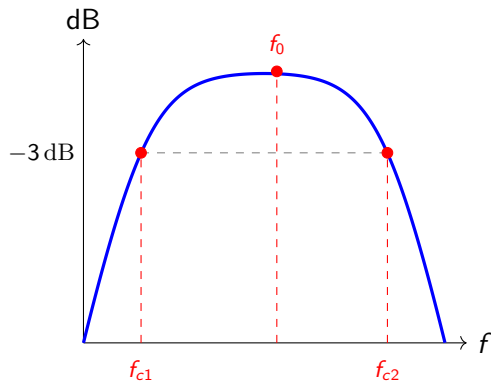
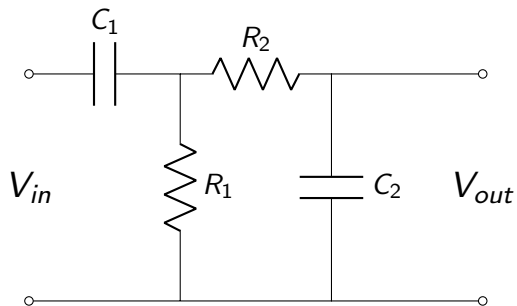
- **Pasa Alta** ( $R_1$ - $C_1$ ) atenúa frecuencias bajas.
- **Pasa Baja** ( $R_2$  -  $C_2$ ) atenúa frecuencias altas.
- El sistema deja pasar solo las frecuencias intermedias.
- Frecuencias de corte:

$$f_1 = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}, \quad f_2 = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

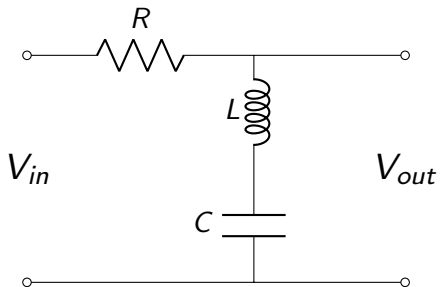
- Frecuencia central:

$$f_0 = \sqrt{f_1 \cdot f_2}$$

# Filtro Pasa Banda

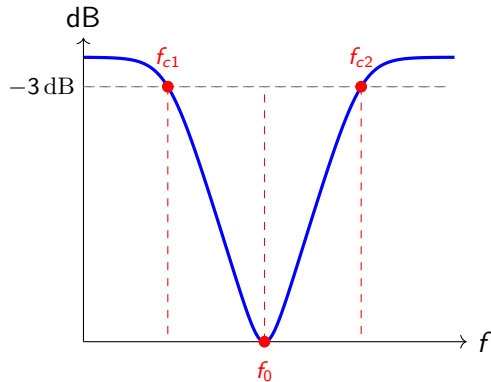
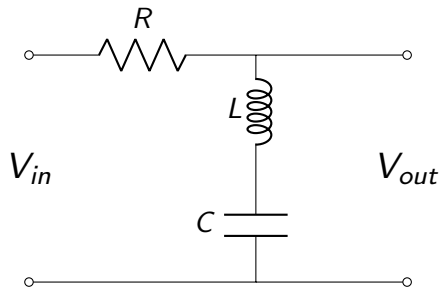


## Filtro Elimina Banda (Notch, RLC)



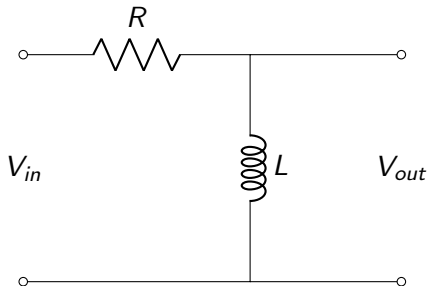
- Rechaza una banda.
- En  $f_0$ :  $V_{out} \approx 0$
- Útil para cancelar señales específicas.

# Filtro Elimina Banda (Notch, RLC)

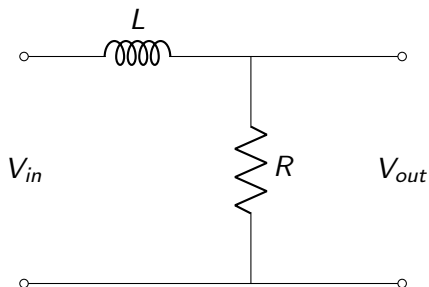


# Filtros RL: Pasa Alta y Pasa Baja

**Filtro Pasa Alta RL**

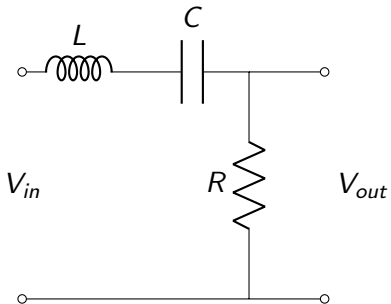


**Filtro Pasa Baja RL**

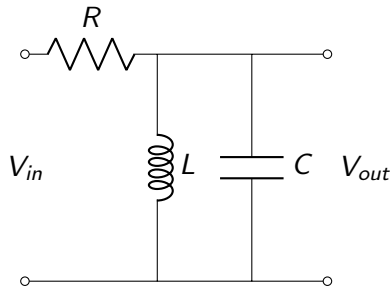


# Filtros Pasa Banda RCL

**Pasa Banda (Serie)**



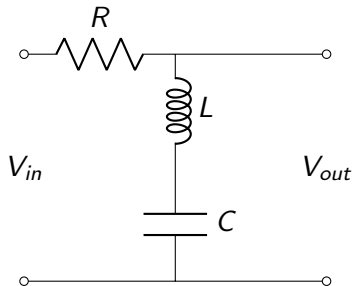
**Pasa Banda (Paralelo)**



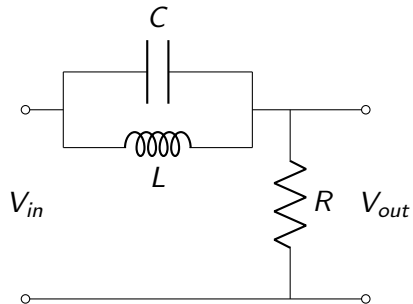


# Filtros Rechaza Banda RCL

## Rechaza Banda (Serie)



## Rechaza Banda (Paralelo)



## Ejercicio

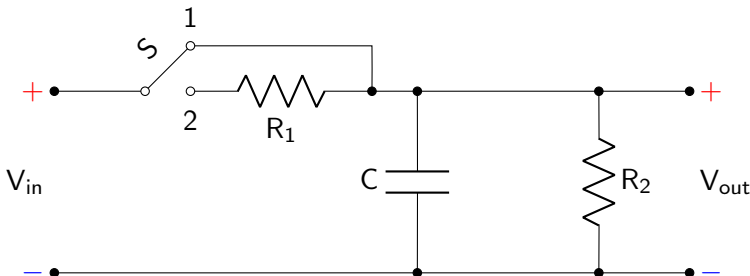
En el siguiente circuito se tiene un interruptor  $S$  que admite dos posiciones (1 y 2). Además considere los siguientes datos y conteste:

- $V_{in} = 12 \cdot \sin(100\pi t)$  [V]
- $R_1 = R_2 = 1 \text{ k}\Omega$
- $C = 100 \text{ nF}$

a) ¿Qué tipo de filtro representa en 1?

b) ¿Cuál(es) es(es) la(s) frecuencia(s) de corte?

c) ¿Cómo se comporta el circuito si se aplica una señal de 5 kHz?



# ¿DUDAS?



# CHAO GENTE

