



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

Sistemas de comunicaciones electrónicas

PRÁCTICA 9 FILTROS ELÉCTRICOS

DIVISIÓN DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
GRUPO 1

Rivera Negrete Manuel Armando

SUPERVISADO POR
ING. NORMA REYES CRUZ

15 DE ABRIL DE 2019

1. Finalidad

Aprender qué hace un filtro real y qué tan cerca está su funcionamiento de un filtro ideal.

2. Objetivos

1. Conocerá las curvas de respuesta a la frecuencia de los cuatro tipos de filtros que existen.
2. Sabrá valorizar las curvas de respuesta de los filtros.

3. Lista de experimentos

Obtención de curvas de respuesta a la frecuencia de filtros.

- Paso bajas.
- Paso altas.
- Supresor de banda

4. Desarrollo

4.1. Actividad 1

¿Qué se entiende por un filtro eléctrico?

Un Filtro electrónico es un elemento que deja pasar señales eléctricas a través de él, a una cierta frecuencia o rangos de frecuencia mientras previene el paso de otras, pudiendo modificar tanto su amplitud como su fase. Es un dispositivo que separa, pasa o suprime un grupo de señales de una mezcla de señales.

4.2. Actividad 2

Haga una clasificación de los filtros atendiendo a:

- Su función.
Dejan pasar una determinada frecuencia, alta o baja. Modifican la amplitud de una señal así como su fase.
- Los componentes que lo forman.
Resistencias, capacitores y amplificadores operacionales.
- Su configuración.
Paso bajas, paso altas, paso bandas.
- El orden del sistema asociado al filtro
 - **Filtro de paso bajo**
Se caracteriza por permitir el paso de las frecuencias más bajas y atenuar las frecuencias más altas. Este tipo de filtro requiere dos terminales de entrada y dos de salida y una caja negra, también llamada bipuerto o cuadripolo. De esta forma, la entrada recoge todas las frecuencias, mientras que en la señal de salida solo se encontrarán las frecuencias que permita el filtro.
 - **Filtro de paso alto (HPF)**
Está formado por una resistencia y un condensador conectados en serie, de forma que el condensador permite solo el paso de las frecuencias situadas por encima de una frecuencia particular, llamada frecuencia de corte (F_c) y atenúa las frecuencias por debajo de esta.

- **Filtro de paso banda (BPF)** Es aquel que permite el paso de frecuencias comprendidas en un determinado rango de frecuencias, es decir, entre una frecuencia de corte superior (FH) y una inferior (FL).

Se usa en ecualizadores de audio, haciendo que unas frecuencias se amplifiquen más que otras. También para eliminar los sonidos que a parecen alrededor de una señal conocida. Fuera de la electrónica y del procesamiento de señales, se utilizan en el campo de las ciencias atmosféricas para manejar los datos dentro de un rango de unos 3 a 10 días.

4.3. Actividad 3

¿Cuál es el criterio para determinar la(s) frecuencia(s) de corte de un filtro real?
Las frecuencias de corte se encuentran al 70 % de la amplitud máxima de la señal.

4.4. Actividad 4

Variando la frecuencia siete octavas a partir de 10Hz, tome lecturas que le permitan conocer la respuesta a la frecuencia del filtro. El voltaje de entrada para todos los filtros es $V_{Ent} = 5[v]$.

frec[Hz]	Suppressor Besel		frec[Hz]	Paso bajas Besel		frec[Hz]	Paso altas Besel	
	V_{Sal}	G		V_{Sal}	G		V_{Sal}	G
100	7.29	1.458	100	2.4574	0.49148	100	1.1432	0.22864
200	7.291	1.4582	200	2.4637	0.49274	200	0.6987	0.13974
400	7.3043	1.46086	400	2.4615	0.4923	400	0.3013	0.06026
800	7.3135	1.4627	800	2.4366	0.48732	800	0.08285	0.01657
1600	7.1824	1.43648	1600	2.2939	0.45878	1600	0.3810	0.0762
3200	3.405	0.681	3200	1.9175	0.3835	3200	0.8048	0.16096
6400	2.9207	0.584	6400	1.2814	0.25628	6400	1.2381	0.24762
12800	5.4305	1.0861	12800	0.6944	0.13888	12800	1.4940	0.2988

4.5. Actividad 5

Incluya en su trabajo las curvas de respuesta a la frecuencia que se obtuvieron durante el desarrollo de la práctica.
Las gráficas se muestran en la figura 2.

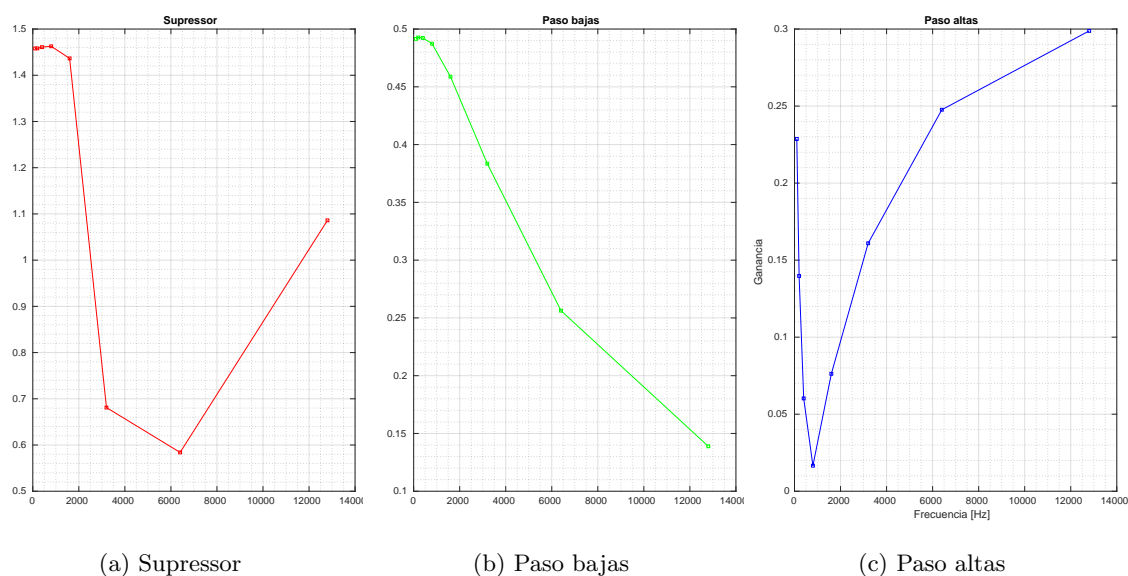


Figura 2

4.6. Actividad 6

Sobre cada gráfica determine aproximadamente las frecuencias de corte, trace con línea punteada la curva de respuesta ideal.

Las gráficas se muestran en la figura 3.

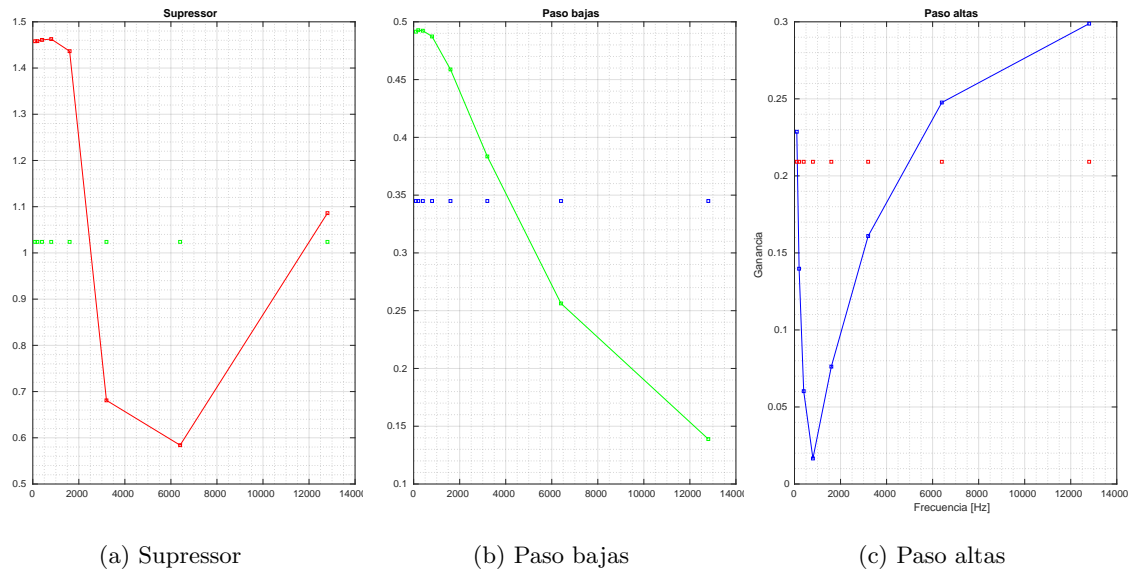


Figura 3

4.7. Actividad 7

Dibuje el circuito eléctrico del filtro correspondiente.
Los circuitos usados se muestran en la figura 4.

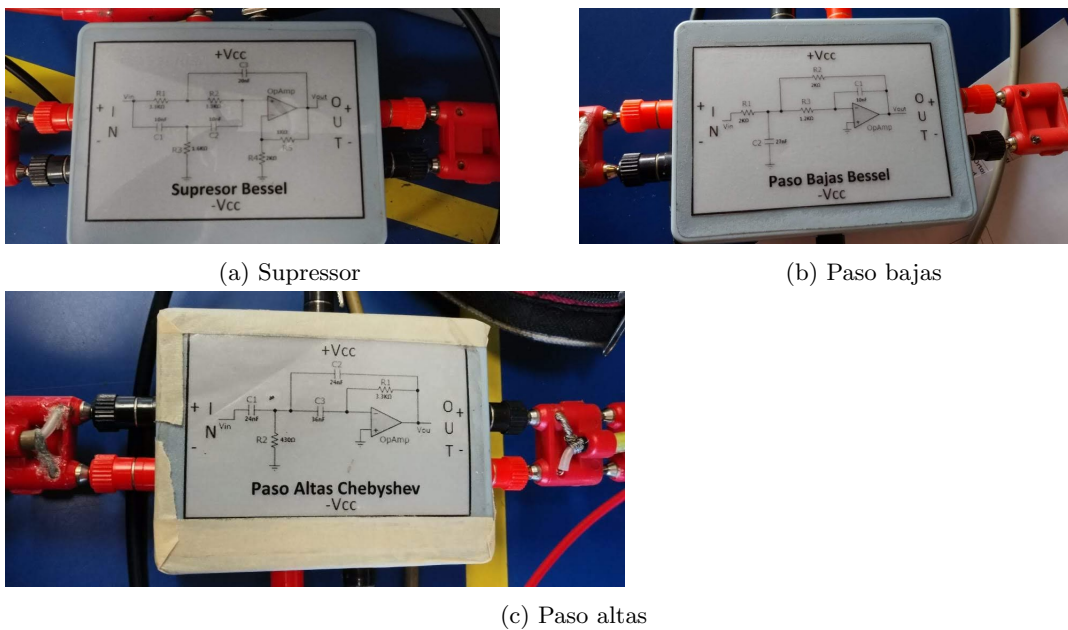


Figura 4: Circuitos de los filtros

4.8. Actividad 8

Explique cómo se calcula el ancho de banda de paso de una gráfica de respuesta a la frecuencia y cómo se obtiene el factor de calidad de filtro pasa-banda.
El ancho de banda se calcula mediante la siguiente expresión.

$$Bw = f_{c_2} - f_{c_1}$$

El factor de calidad viene dado por la siguiente expresión.

$$Q = \frac{f_c}{Bw} = \frac{F_c}{f_{c_2} - f_{c_1}}$$

4.9. Actividad 9

Determine el ancho de banda y el factor de calidad de los filtros paso-banda que se probaron.

Supressor

$f_{c_1} = 2500Hz$, $f_{c_2} = 12000Hz$ Bw=9500[Hz].

Paso bajas

$f_{c_1} = 400Hz$, $f_{c_2} = 13000Hz$ Bw=12600[Hz].

Paso altas

$f_{c_1} = 250Hz$, $f_{c_2} = 5000Hz$ Bw=4750[Hz].

5. Conclusiones

En esta practica pudimos observar y experimentar con varios filtros, el conocer de ellos es de gran utilidad para poder controlar una señal de salida de acuerdo a nuestras necesidades, por ejemplo dejar pasar la señal solo a ciertas frecuencias. Esto tiene aplicaciones tanto en telecomunicaciones como en audio.

El mapa mental que resume lo visto en esta práctica se muestra en la figura 5.

6. Bibliografía

- CARLSON, Bruce, CRILLY, Paul Communication Systems 5th edition McGraw-Hill Professional, 2009
- COUCH, Leon W. Digital & Analog Communication Systems 8th edition Pearson Education International, 2012

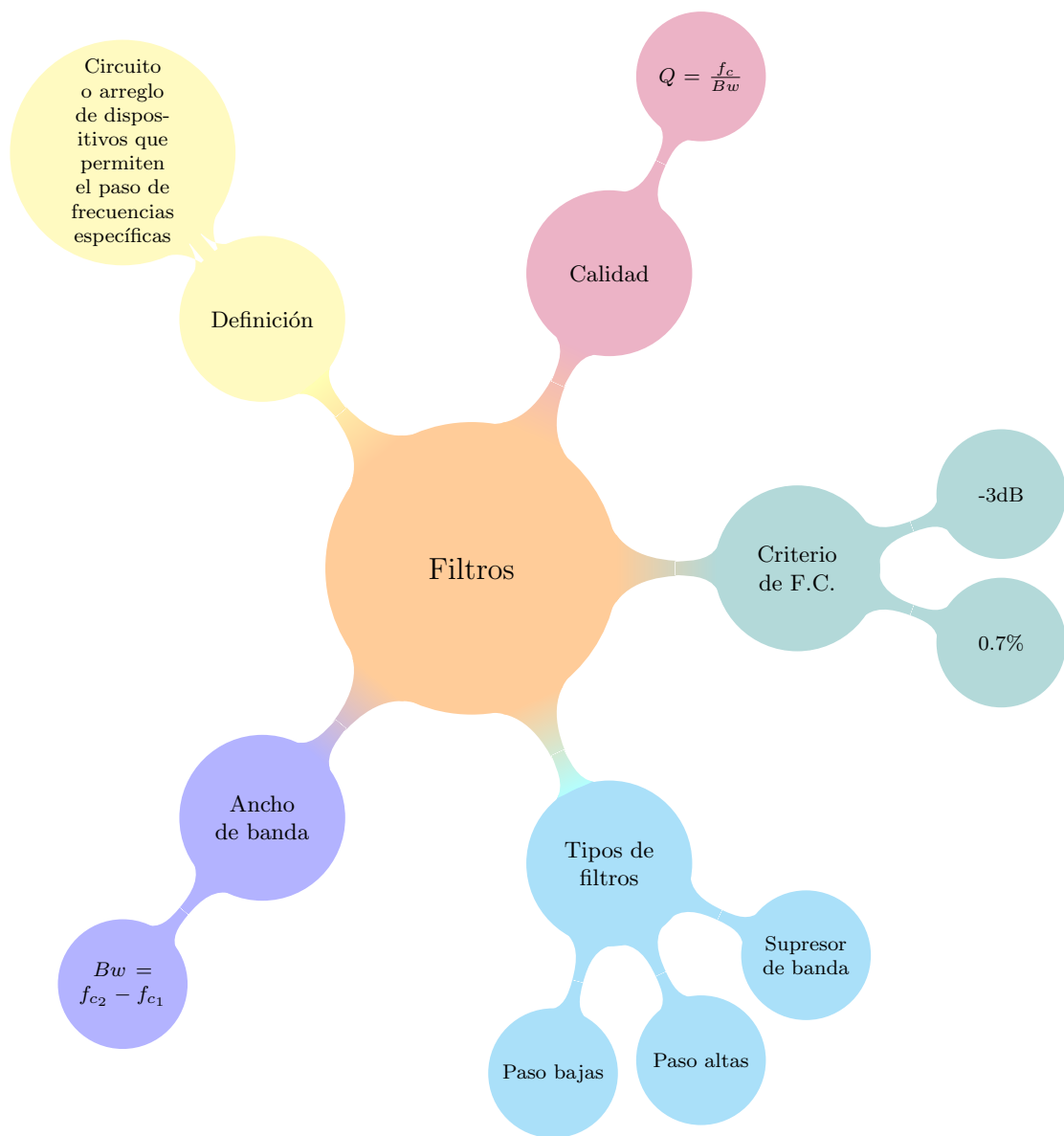


Figura 5: Mapa mental