



Laboratorio sensores

Filtros

Quinto semestre

Leonardo Velazquez

Juan David Medina Pacheco - 7004022

Andrés Felipe Bernal - 7003748

Santiago Gayon Perdomo - 7003880

Universidad Militar Nueva Granada

Cajicá

2023

## Resumen

En el siguiente informe se mostrarán algunos tipos de filtros así como su explicación y empleos según sus componentes, además se presentarán algunas simulaciones donde podemos evidenciar el comportamiento de estos filtros en gráficas donde se señalan las frecuencias de corte.

## Marco

### Amplificadores operacionales:

Se basan en dispositivos compactos lineales y activos, con un diseño para proporcionar una función de transferencia, se caracteriza por tener dos entradas y una salida, con la respectiva configuración la salida será la diferencia de las dos entradas multiplicado por la ganancia, es alimentadas por fuentes positivas y negativas.

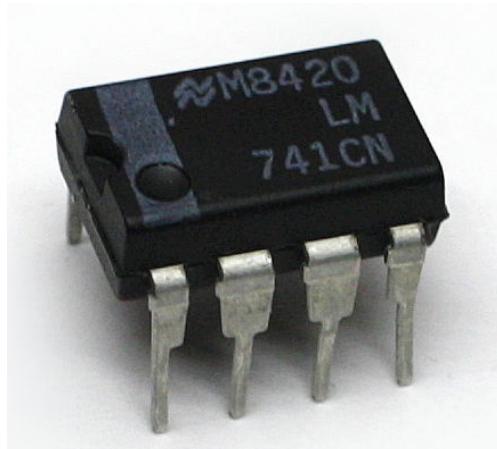


Imagen 1. Amplificador operacional

### Capacitores:

Dispositivo en el cual se puede almacenar energía a través de campos eléctricos negativos y positivos, al no poder amplificar o cortar el flujo eléctrico se clasifica como un componente pasivo, se usa como un filtro de corriente continua ya que evitan los cambios bruscos y el ruido en la señales.



Imagen 2. Capacitores

### Frecuencia de corte:

Recortar allá tener a la frecuencia del espectro, dependiendo del filtro por ejemplo si se ubica en 500 Hz la atenuará por debajo de esta frecuencia, se escoge a partir de la frecuencia espectral a la cual se quiera reducir.

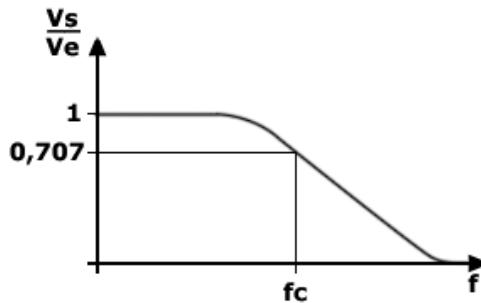


Imagen 3. Ejemplo de frecuencia de corte

### Filtros pasivos:

Están conformados por diferentes componentes como: resistencias, capacitores y bobinas, estos circuitos son montados en paralelo o en serie.

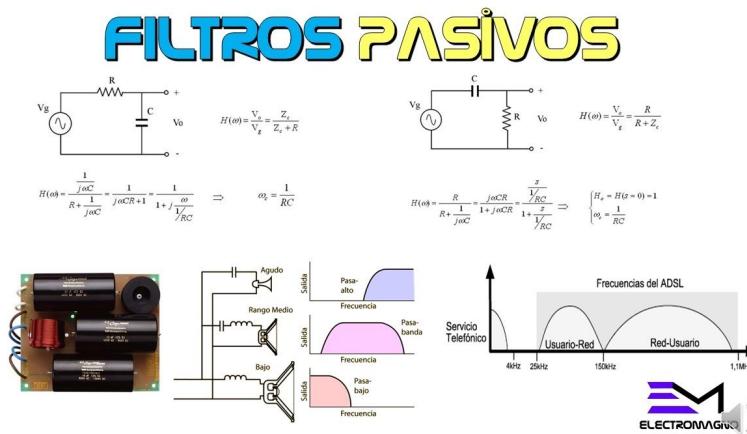


Imagen 4. Filtros Pasivos

### Filtros activos:

Son circuitos compuestos de resistencias, capacitores y adicionalmente amplificadores operacionales, transistores y sistemas R,L,C.

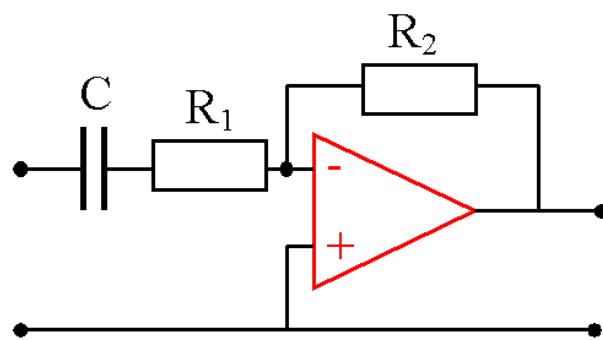


Imagen 5. Filtro Activo

### **Generador de señales:**

Es un dispositivo electrónico de laboratorio que genera patrones de señales periódicas o no periódicas tanto analógicas como digitales

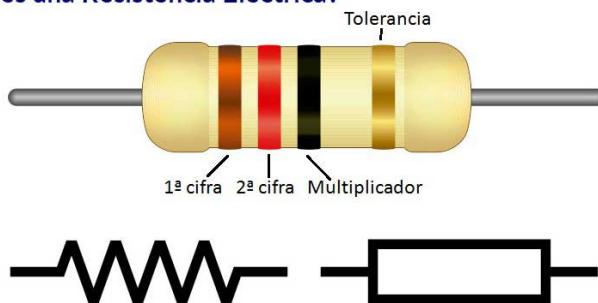


**Imagen 6.** Generador de señales

### **Resistencias:**

La resistencia es un componente imprescindible en un circuito eléctrico. Está fabricada por carbón u otros materiales resistentes a la electricidad que actúan como obstáculo cuando pasa la corriente eléctrica. Es decir, se opone al paso de la corriente para que el sistema eléctrico no sufra sobrecargas.

#### **Que es una Resistencia Eléctrica?**



**Imagen 7.** Resistencia eléctrica

### **Procedimiento**

Para el desarrollo y elaboración de los filtros pasivos y activo se definió el rango de frecuencias de corte, con respecto a lo anterior se selecciona el orden que se desea el filtro, esto es un parámetro a tener en cuenta si se busca un mayor o menor rechazo de frecuencias altas y bajas, para la práctica de laboratorio se escogió un rango de 500 a 6000 Hz y de orden 1, tener en cuenta que dependiendo de los factores anteriores los valores de las resistencias, condensadores y los diferentes configuraciones de los filtros varían, para los filtros pasivos consisten en el diseño de circuitos RC o RL, para los filtros utilizados fueron RC, para todos se asumió el valor de la resistencia para identificar el valor del condensador con respecto a cada frecuencia utilizada, (imágenes filtros pasivos), por otra parte los filtros activos se implementa los mismos elementos adicionando lo que son los amplificadores, si se quiere realizar un circuito físico se recomienda revisar la datasheet, para

la práctica de laboratorio se utilizó el lm358, con esto se realizó el diseño de cada filtro con elementos de resistencias y condensadores. (imágenes filtros activos), ya por último estas fueron las ecuaciones implementadas para realizar los respectivos cálculos:

$$R = \frac{1}{2\pi f_c C}$$

Estos son los cálculos que se utilizaron para el pasa alto y pasa bajos en los filtros pasivos.

$$R_f = \frac{1}{2\pi f_c C}$$

$$R = \frac{R_f}{A}$$

$$R_1 = R \parallel R_f$$

Estos son los cálculos que se utilizaron para el pasa bajos en los filtros activos.

$$R = \frac{1}{2\pi f_c C}$$

$$R_f = R_+ = AR$$

Estos son los cálculos que se utilizaron el pasa altos en los filtros activos.

$$\text{Frecuencia de Corte Baja} = \frac{1}{2\pi R_2 C_2}$$

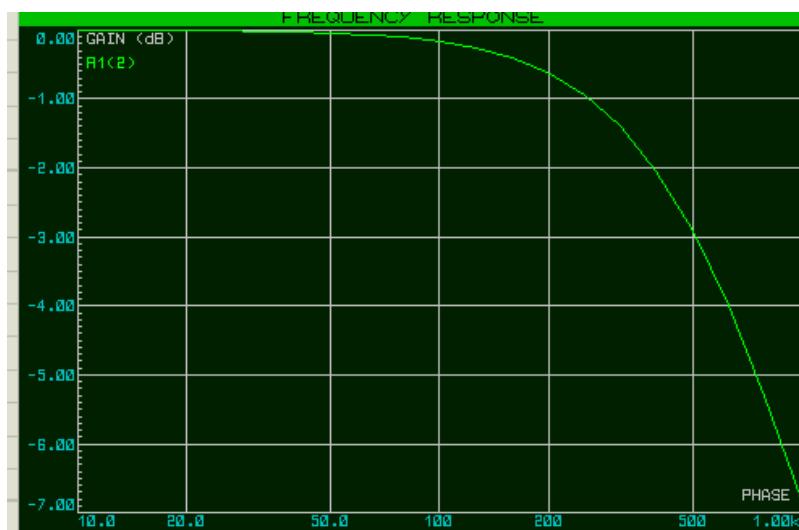
Estos son los cálculos que se utilizaron los filtros pasa bandas tanto los activos como los pasivos.

$$\text{Frecuencia de Corte Alta} = \frac{1}{2\pi R_1 C_1}$$

$$\text{Ganancia} = \frac{-R_2}{R_1}$$

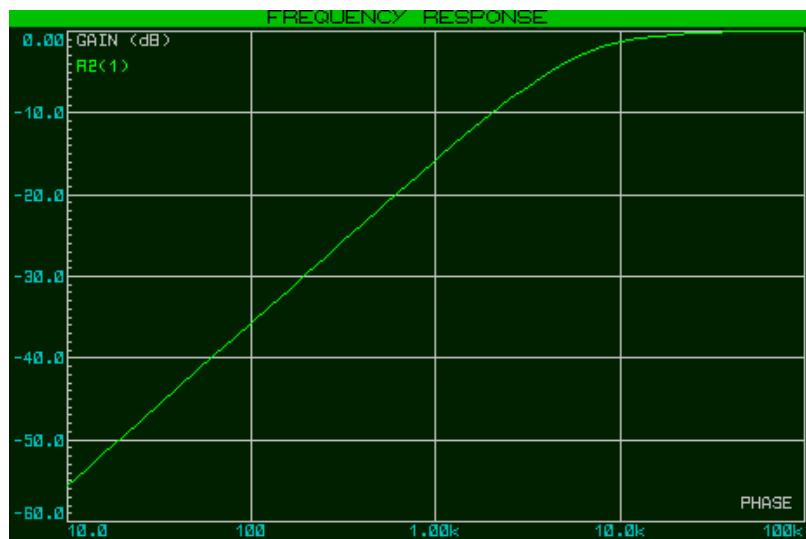
## Análisis

A Continuación se mostraran algunas de las gráficas resultantes de la simulación:



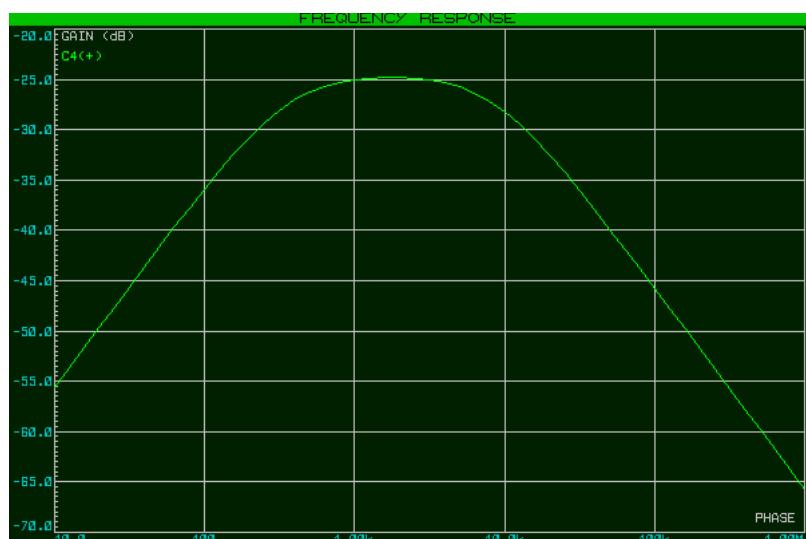
Gráfica 1. Comportamiento Filtro pasa bajo pasivo

En la gráfica 1 se puede ver como las frecuencias mayores a la frecuencia de corte del filtro pasa bajo se ven disminuidas cada vez que superan más la frecuencia de corte.



Gráfica 2. Comportamiento Filtro pasa alto pasivo.

En la gráfica 2 se puede observar que las frecuencias menores a la frecuencia de corte se ven disminuidas debido a que se trata de un filtro en el que deben sobresalir las frecuencias que estén por encima de la frecuencia de corte.

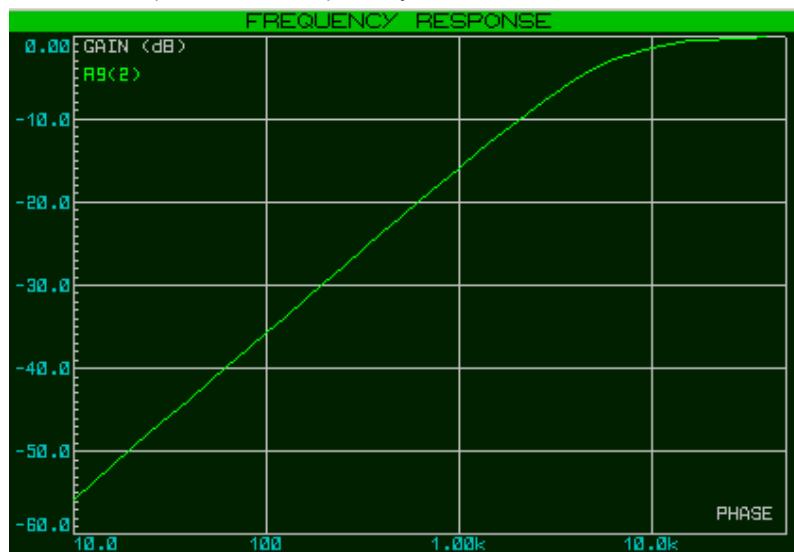


Gráfica 3. Comportamiento Filtro pasa banda pasivo.

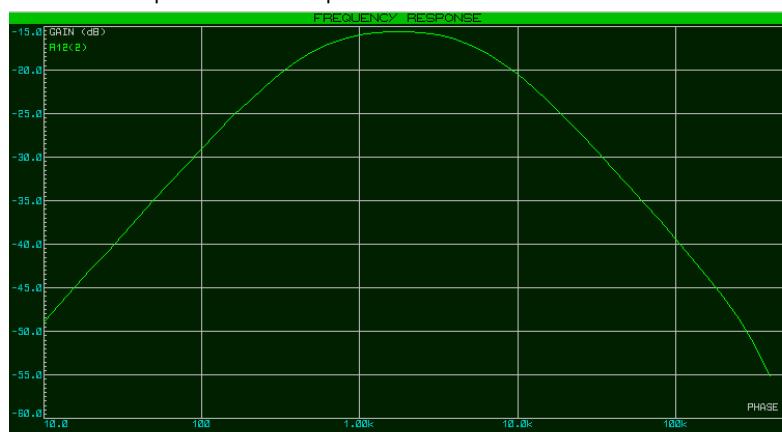
Por otro lado, en la gráfica 3 se observa un filtro pasa banda teniendo como referencia los filtros anteriores, ya que las frecuencias de corte son las mismas presentadas anteriormente. De esta manera podemos determinar gráficamente cual es el ancho de banda del filtro.



Gráfica 4. Comportamiento Filtro pasa bajo Activo



Gráfica 5. Comportamiento Filtro pasa alto Activo



Gráfica 6. Comportamiento Filtro pasa banda Activo

En las gráficas 4, 5 y 6 podemos ver el comportamiento de los filtros activos que emplean circuitos operacionales, tanto pasa banda, pasó a alto y paso bajo, siendo estos los que pueden ser más eficaces para atenuar señales siendo más precisa la frecuencia de corte en el circuito.

## Conclusiones

- Se puede identificar una gran diferencia cuando se quiere implementar filtros activos y pasivos puesto que el amplificador operacional varía la ganancia del circuito lo que hace que no sean iguales, los resultados son los mismos y varían muy poco.
- Se pudo identificar la composición de un filtro pasa bandas, estos se identifican como un filtro pasa altos y un filtro pasa bajos en uno solo, debido a esto se debe tener el ancho de banda, de igual manera se demuestra los diferentes funcionamientos de cada filtro.
- Para la simulación, se imita el funcionamiento real en el software proteus de cada filtro con una alimentación de 5v según información del datasheet, se recomienda revisar antes de realizar cualquier conexión.

## Bibliografía

- <https://wilaebaelectronica.blogspot.com/2017/01/filtro-pasa-bajos-pasivo-de-1er-orden-rc.html>
- <https://wilaebaelectronica.blogspot.com/2017/01/filtro-pasa-altos-pasivo-de-1er-orden-rc.html>
- <https://prezi.com/p/6tklxmbopyfh/filtro-pasa-banda-pasivo/>
- <https://wilaebaelectronica.blogspot.com/2017/01/filtro-pasa-bajos-activo-de-1er-orden-rc.html>
- <https://wilaebaelectronica.blogspot.com/2017/01/filtro-pasa-altos-activo-de-1er-orden-rc.html>
- <http://www.learningaboutelectronics.com/Articulos/Calculadora-de-filtro-pasa-banda.php#:~:text=Un%20filtro%20pasa%20banda%20pasivo,amplifica%20la%20se%C3%B3n1al%20de%20entrada>
- <https://www.diarioelectronicohoy.com/blog/el-amplificador-operacional>
- <https://www.ingmecafenix.com/electronica/el-capacitor/>
- <https://sites.google.com/site/umhcopia/ejercicio-grupo-4?tmpl=%2Fsystem%2Fapp%2Ftemplates%2Fprint%2F&showPrintDialog=1>
- <https://ingenieriaelectronica.org/funcionamiento-y-operacion-de-los-generadores-de-señales/>
- <https://www.fluke.com/es-es/informacion/blog/electrica/que-es-la-resistencia>
- <https://www.ucm.es/innovasonora/frecuencia-de-corte>
-