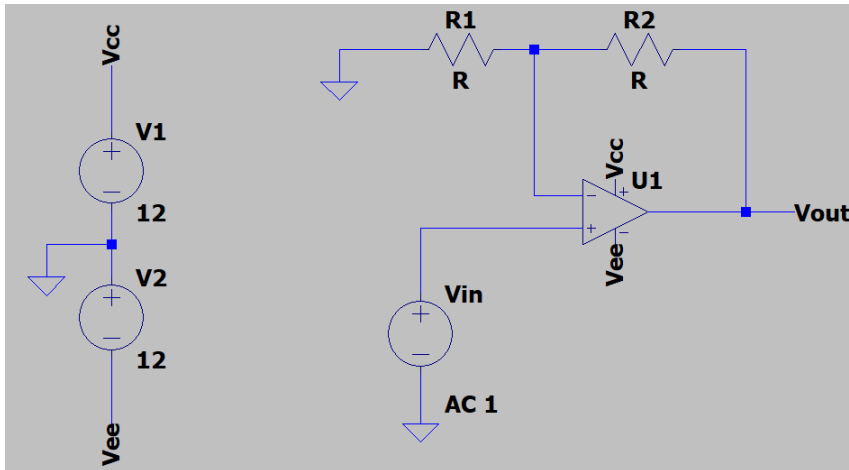
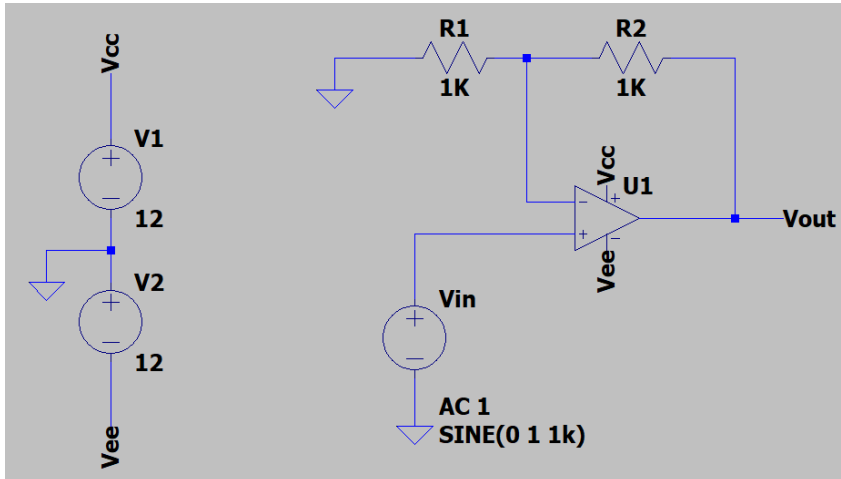


## ESTUDIO PREVIO SESIÓN 6

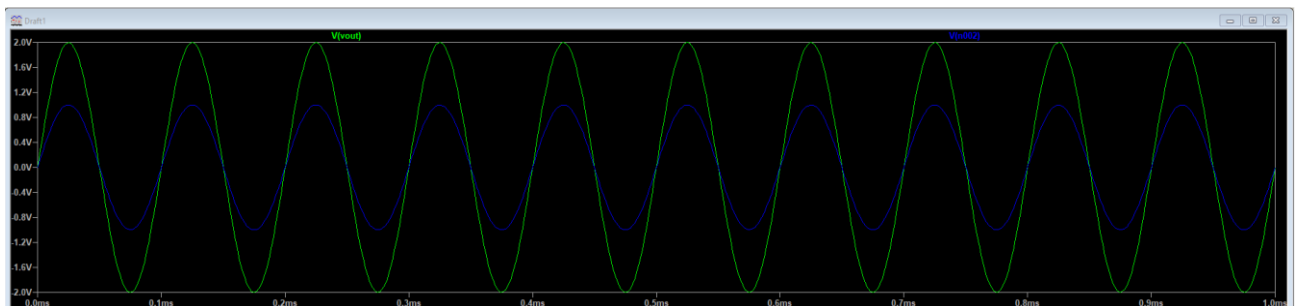
### a. Circuito 1a



### b. Circuito 1b

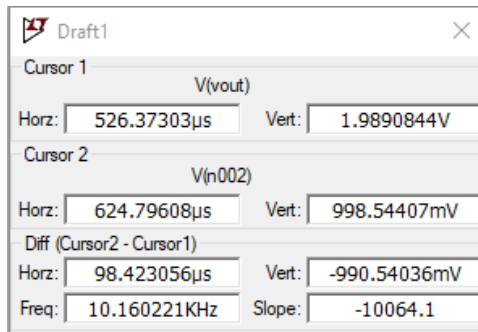


Simulación:



c.

Comparación entre valores simulados y calculados teóricamente:



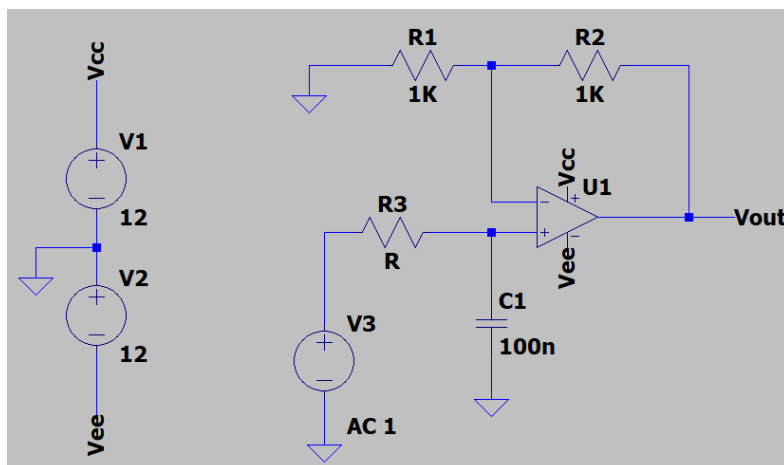
**Simulación:**  $V_{out} / V_{in} = 1,98 / 998,54 \times 10^{-3} = 2V$

**Teóricos**

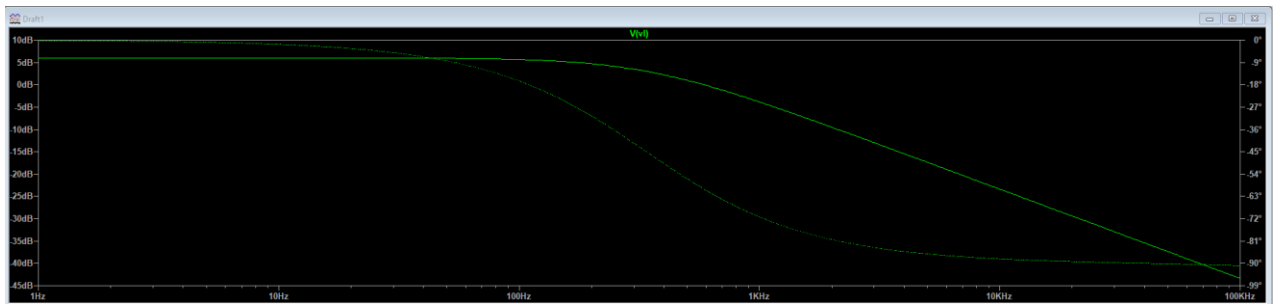
$$\frac{-V_{in}}{10^3} = \frac{V_{in} - V_{out}}{10^3} \rightarrow -V_{in} 10^3 = V_{in} 10^3 - V_{out} 10^3$$
$$2 V_{in} 10^3 = V_{out} 10^3 \rightarrow \frac{V_{out}}{V_{in}} = 2V$$

Como se puede observar, los cálculos teóricos coinciden con los simulados.

d. Circuito 2



e.



Filtro paso bajo

f. Al ser un AO, podemos decir que  $I_+ = I_- = 0A$ . Analizamos mediante la Ley de Nodos de Kirchhoff.

$I_3 = I_4 \parallel I_2 = I_1 \rightarrow 0 - V_-/R_1 = V_- - V_L/R_2 \rightarrow V_3 - V_+/R_L = V_+ - 0/Z_c \parallel$  Calculamos cuánto vale  $V_+$  despejando en la segunda ecuación  $\rightarrow V_+ = V_3 * Z_c / (Z_c + R_L) \parallel$  Sustituimos  $V_-$  en la primera ecuación por el valor calculado para  $V_+ \parallel$  Una vez sustituido  $V_-$  despejamos  $V_L/V_3$  para obtener la ganancia.

$A_v = V_L/V_3 \rightarrow R_1 + R_2 / (R_1 + R_1 * R_L * j\omega C)$ , su módulo es:

$$|A_v| = \frac{R_1 + R_2}{\sqrt{R_1^2 + (R_1 * R_L * j\omega C)^2}}$$

Como es un filtro paso bajo, sabemos que la ganancia máxima se dará para la frecuencia mínima, que es igual a 0.

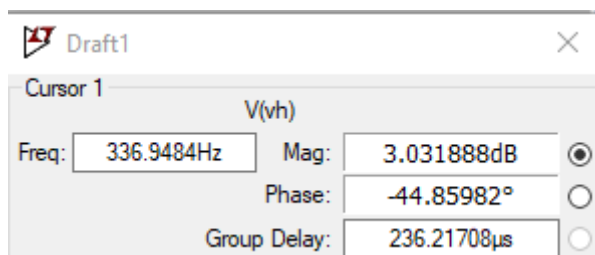
$$\omega \rightarrow 0 \parallel |A_v| = \frac{R_2 + R_1}{R_1} \rightarrow |A_v|_{\max} = 2V$$

Calculamos la frecuencia de corte:

$|A_v(\omega_c)| = |A_v|_{\max} / \sqrt{2} = 2/\sqrt{2} \rightarrow$  Vemos para que  $\omega$  se cumple que la ganancia tenga el valor anterior, esa será la frecuencia de corte.

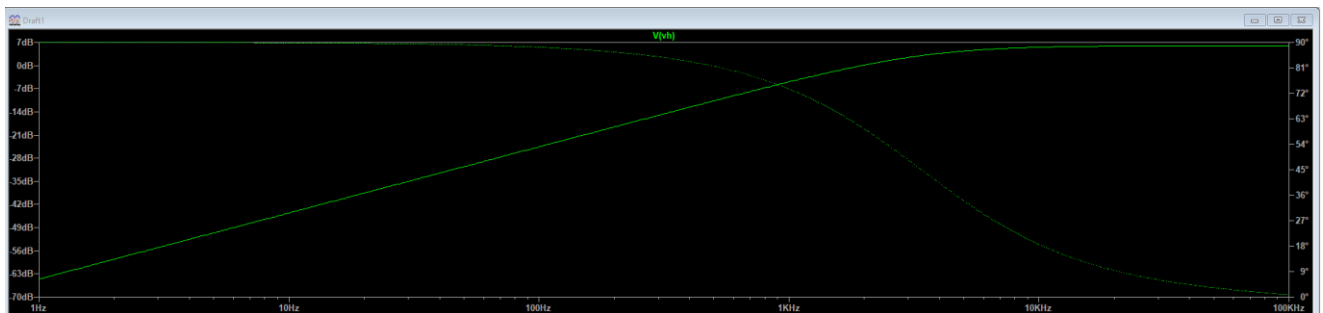
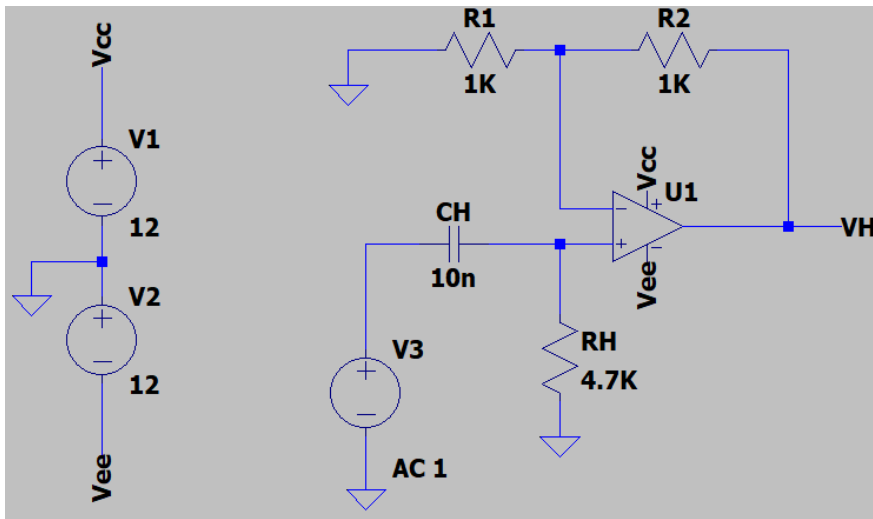
$R_1 + R_2 / \sqrt{R_1^2 + (R_1 * R_L * j\omega C)^2} = 2/\sqrt{2}$ . Despejando valores y sustituyendo, obtenemos que  $\omega = 2126 \text{ rad/s} \rightarrow \omega = 2 * \pi * f \parallel f = 339 \text{ Hz}$ .

Buscamos los 3dB en la gráfica para la frecuencia de corte



Observamos que los valores teóricos coinciden con los simulados.

### g. Circuito 3



### Filtro paso alto

La tensión que entra en + es la misma que en el -, por ello podemos calcular  $V_A$ . Utilizamos la Ley de Nodos de Kirchoff para calcular  $i_1$ .

$$-V_A/R_1 = V_A - V_H/R_2 \quad || \quad 10^{-3}V_A - 10^{-3}V_H \rightarrow V_A = V_H / 2$$

$I_2$  es la misma para  $R_h$  y  $Z_{ch}$

$$V_3 - V_A/Z_{ch} = V_A/R_H \rightarrow V_3/Z_{ch} = V_A(1/R_H + 1/Z_{ch}) \rightarrow$$

$$V_3/Z_{ch} = V_L/2(1/R_H + 1/Z_{ch}) \rightarrow V_L/V_3 = 2/Z_{ch}(1/R_H + 1/Z_{ch}) = 1/Z_{ch}/R_H + 1 = 2/(1 + j\omega C R_H) \rightarrow A_v = V_L/V_3 = 2/(1 + j\omega C R_H)$$

$$|A_v| = (V_2)^2 / (V_1 + (\omega C R_H)^2) \rightarrow 2/\sqrt{1 + (\omega C R_H)^2} \quad || \quad \text{Calculamos frecuencia de corte: } |A_v|_{\max}/\sqrt{2} = 2/\sqrt{1 + (\omega C R_H)^2} \quad || \quad 2/\sqrt{2} = 2/\sqrt{1 + (2\pi f \cdot 10 \cdot 10^{-9} \cdot 4700)^2}$$

Despejamos  $f$  y obtenemos que  $f = 3386,27 \text{ Hz} = 3,4\text{KHz}$

Comparamos con los siguientes valores simulados y observamos que coinciden. Buscando los 3dB en la gráfica.

