1.

a) $x_1(t) = 2\cdot cos(t + \pi/6) \Rightarrow w_1 = 1\ rad/s$

$$|H(w)| = \frac{1}{\sqrt{1+(wCR)}}$$

$$H(w) = \frac{1}{1\cdot jwCR} \Rightarrow \{$$

$$\angle H(w) = -wcty(wCR)$$

$$y_1(t) = \left|H(w_1)\right|\cdot 2cos[t + \pi/6 + \angle H(w_1)\ ]$$
$$C = 100\ mF = 100\cdot 10^{-9} = 10^{-7}\ F$$
$$R = 10\ k\Omega = 10^4\ \Omega$$

b) $w_2 = 10^7\ rad/s$

$$y_2(t) = \left|H(w_2)\right|\cdot 4sen[10^7\cdot t + \pi/2 + \angle H(w_2)\ ]$$

c) $w_1 = 1\ rad/s$ ambas.

d) $w_2 = 10^7\ rad/s$ ambas.

e) Las dos tienen la misma frecuencia, según la respuesta de c).
Las dos tienen la misma frecuencia, según la respuesta de d).

f) $x_3(t) = 5sen(0\cdot t + \pi/2) = 5\ ;\ w_3 = 0\ ;\ y_3(t) = \left|H(w_3)\right|\cdot 5 = 5$

2.

$$x(t) = sen(10^3\cdot t) + cos(10^6\cdot t) \Rightarrow y(t) = y_1(t) + y_2(t)$$

$$y_1(t) = |H(w)|\cdot sen(10^3\cdot t + \angle H(w)\ ) = \frac{1}{\sqrt{2}}\cdot sen(10^3\cdot t - \pi/4)$$

$$\angle H(w) = -wctg(10^3\cdot 10^{-7}\cdot 10^4) = -wctg(1) = -\pi/4$$
$$|H(w)| = \frac{1}{\sqrt{1+(10^3\cdot 10^{-7}\cdot 10^4)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+1}} = \frac{1}{\sqrt{2}}$$

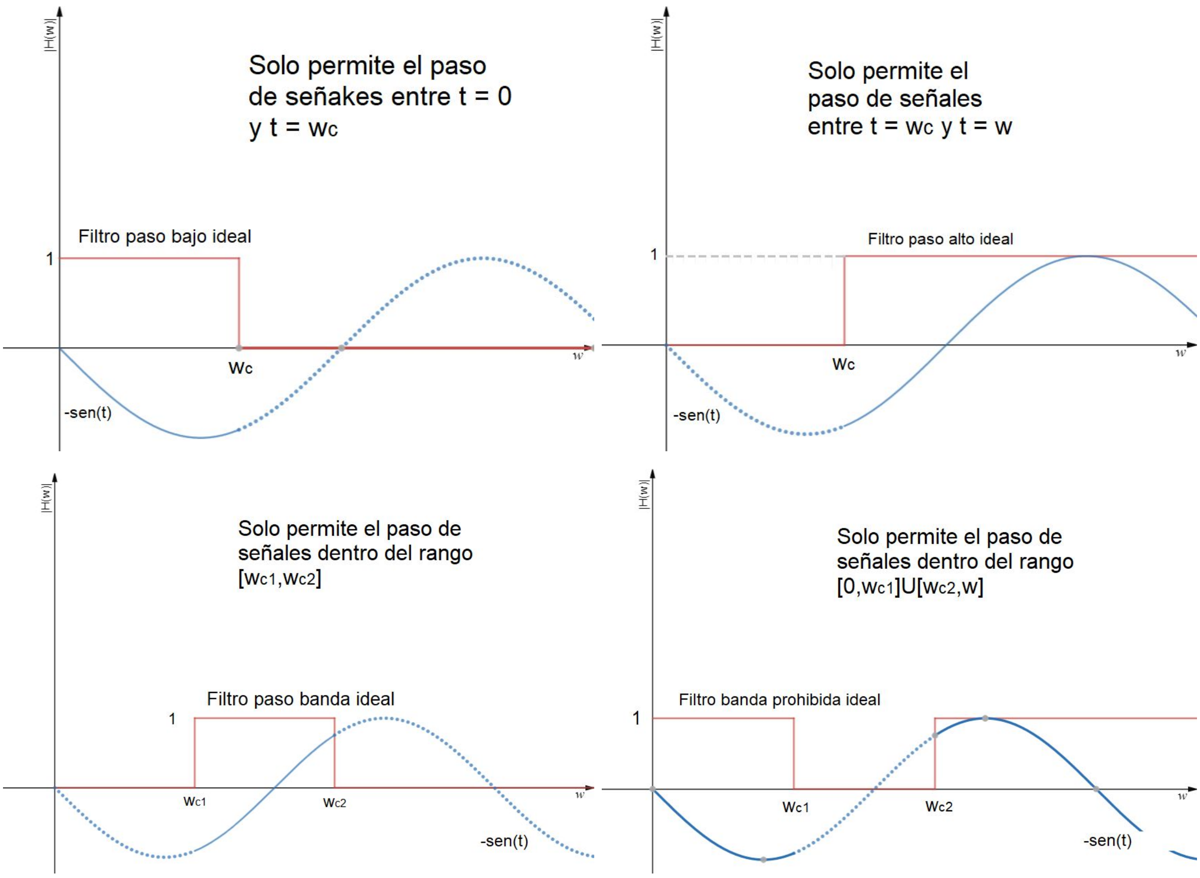
$$y_1(t) = 10^{-3}\cdot cos(10^6\cdot t - 5.67)$$

$$\angle H(w) = -wctg(10^6\cdot 10^{-7}\cdot 10^4) = -wctg(10^3) \simeq 5.67$$
$$|H(w)| = \frac{1}{\sqrt{1+(10^6\cdot 10^{-7}\cdot 10^4)^2}} = \frac{1}{\sqrt{1+10^6}} \simeq \frac{1}{\sqrt{10^6}} = 10^{-3}$$

3.

a) Sería la misma señal solo que desfasada en el tiempo por $-\pi$ rad.

b)



*Estos diagramas no son en absoluto fieles a la realidad. Por ejemplo, una señal $-sen(\omega t)$ pasaría el filtro si ω está comprendida entre w_{c1} y w_{c2} en el caso de un filtro de paso de banda (el tercero). El dibujo de la señal -sen(t) no es más que una herramienta visual. En resumen, que la señal pase el filtro, depende enteramente de su frecuencia. Al menos con este tipo de filtros.

c) Es el conjunto de frecuencias que atraviesan el filtro.
d) Es el conjunto de frencuencias que el filtro impide que lo atraviesen.

4.

a) Tiene la misma amplitud. La fase varía de forma lineal en función de la frecuencia.
b) Debe variar linealmente con la frecuencia dentro de la banda de paso.
c) No debería, porque la amplitud de la señal a través de ese filtro es 0, con lo que no afecta al resultado final.

5.

a) $y(t) = |H(w)| A \cdot cos[w_0 t + \varrho + \angle H(w)]$
$y(t) = 1 \cdot A_0 \cdot cos[w_0 t + \varrho_0 - wt_d] + 1 \cdot A_1 \cdot cos[w_1 t + \varrho_1 - wt_d]$
b) $y(t) = A_0 \cdot cos[w_0 t + \varrho_0 - k] + A_1 \cdot cos[w_1 t + \varrho_1 - k]$

6.

a) Se mide en hercios (Hz ó s^{-1})
b) Debe cumplirse: $w_0 \geq 2 \cdot B$, es decir, que la frecuencia (*w*) debe ser mayor o igual que el doble del ancho de banda (*B*). Esta condición se conoce como el Teorema de Nyquist.
c) El aliasing es un efecto que causa que una o más señales se vuelvan indistinguibles las unas de las otras tras muestrearlas. Esto se produce cuando no se cumple la condición del Teorema de Nyquist.
   Para solucionarlo, existen filtros antialiasing (AAF) o filtros de paso bajo que se aplican antes del muestreo.

7.

8.

a) Según el Teorema de Nyquist, $w_0 \geq 2 \cdot B$; y sabiendo que $1\ Hz = 2\pi\ rad/s$; entonces:
   $B = 4\ kHz = 4000 \cdot 2\pi\ rad/s = 8000\pi\ rad/s \rightarrow$ w_0 debe valer como mínimo 16000π rad/s o, lo que es lo mismo, unos 50,265.48 rad/s
b) $T = \frac{1}{f} = \frac{1}{8000} = 1.25 \cdot 10^{-4}\ \mu s$

9.

Diagrama de Flujo: