

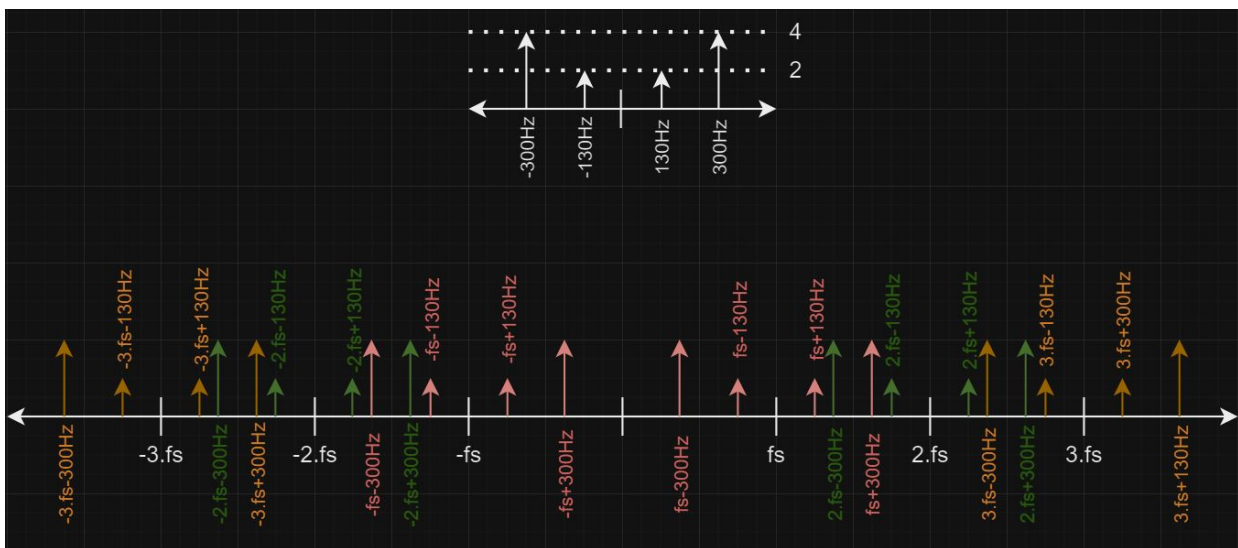
## Ejercicio 1

Una señal  $x(t) = 2.\cos(2.\pi.130.t) + 4.\cos(2.\pi.300.t)$  es multiplicada por un tren de deltas de valor uno y frecuencia  $f_s = 530$  Hz, la salida del multiplicador se pasa por un filtro pasabajos de 350 Hz de ancho de banda.

- Representar el espectro de amplitudes de la señal de salida del multiplicador entre  $-3.f_s$  y  $3.f_s$ .
- Representar el espectro de amplitudes de la señal de salida del filtro pasabajos y extraer conclusiones.
- Repita a) y b) para el caso de una frecuencia de muestreo  $f_s = 600$  Hz. Indique si tendría alguna ventaja aumentar la frecuencia de muestreo a 800 Hz.
- Representar el espectro de amplitudes hasta 3 KHz para el caso de multiplicar  $x(t)$  por un tren de pulsos rectangulares de amplitud unitaria (unipolar) con ciclo de actividad del 50% y frecuencia 800 Hz. Compare las amplitudes con las obtenidas anteriormente. En caso de encontrar diferencias cómo se compensa o cancela.

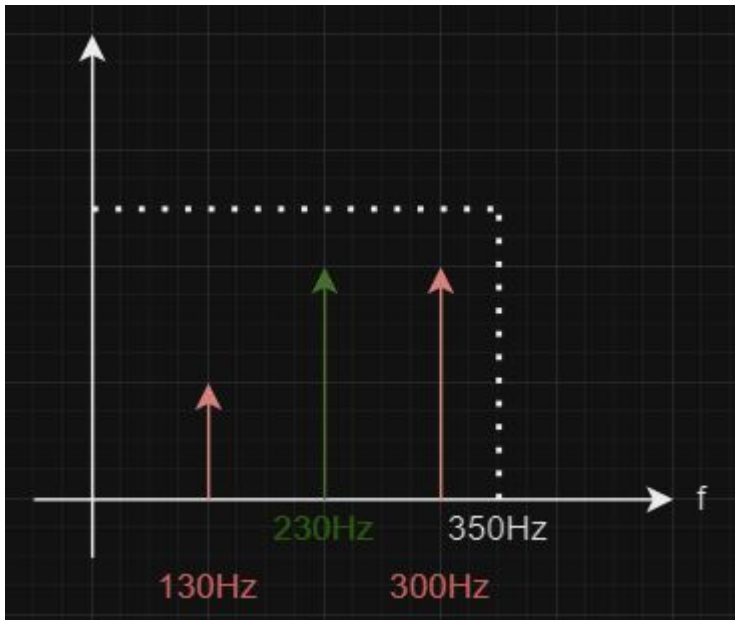
a)

Espectro de amplitudes de la señal de salida:



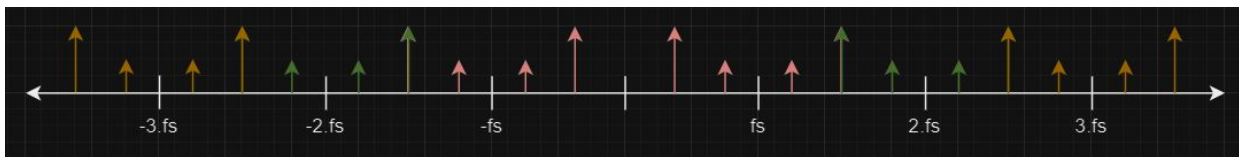
b)

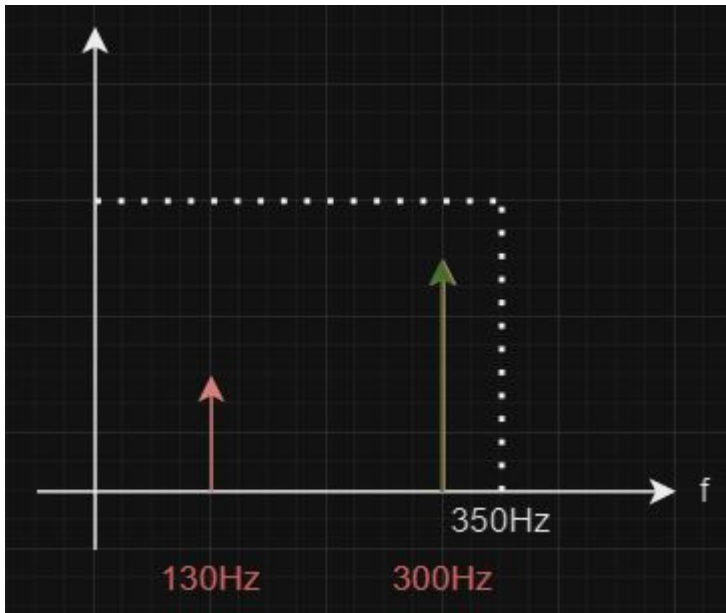
Espectro de amplitudes de la señal de salida del filtro pasabajos:



La señal no se puede recuperar debido a que no se cumple con la condición de Nyquist. La señal tiene componentes mayores a  $f_s/2$ , por lo tanto se superponen los espectros y se produce aliasing.

c)



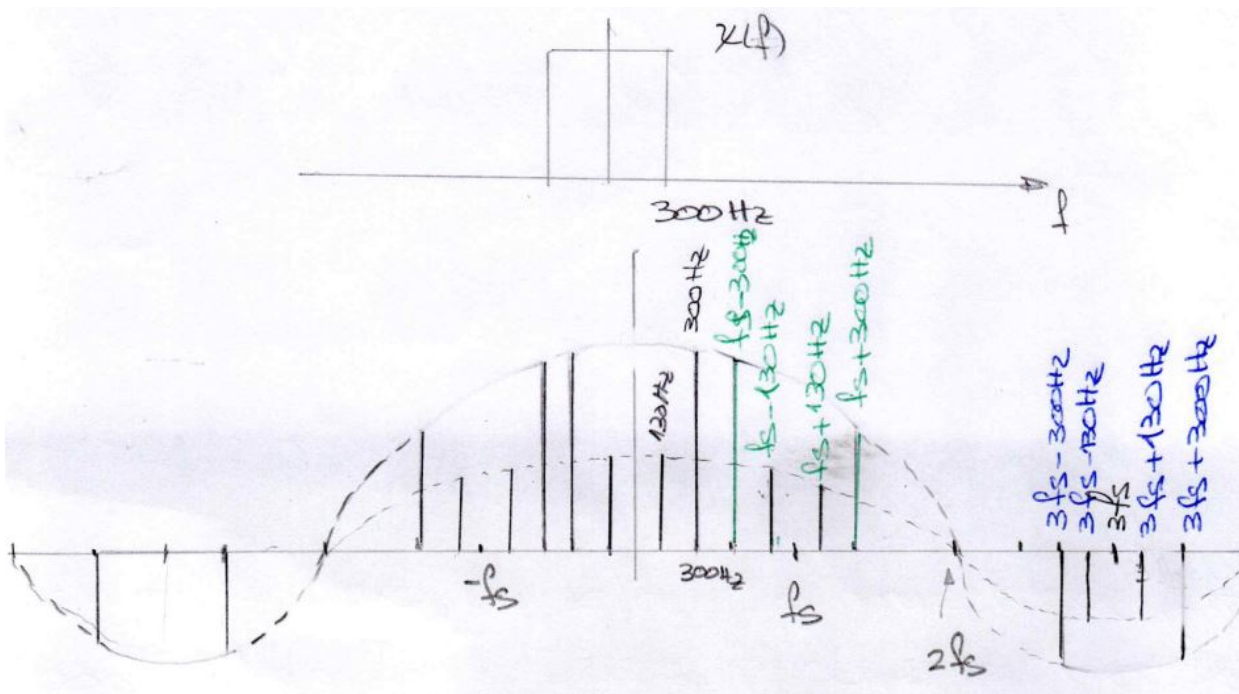


En este caso, la señal se muestrea correctamente. Para recuperarla se debería utilizar un filtro ideal con frecuencia de corte  $300Hz$ .

Si se muestreara a  $f_s = 800Hz$  se podría recuperar perfectamente con el filtro de ancho de banda  $350Hz$ .

d)

Espectro de amplitudes para el tren de pulsos rectangulares de amplitud unitaria con ciclo de actividad del 50 y frecuencia  $800Hz$ :



En este caso, a diferencia de lo sucedido con el muestreo del tren de deltas, la señal muestreada resulta atenuada en sus frecuencias más altas. Se debería ecualizar la señal para mitigar el efecto.