

Análisis de Señales

CURSO 2020 – PROF. JORGE RUNCO
EJEMPLOS: MUESTREO – CAD – APLICACIONES

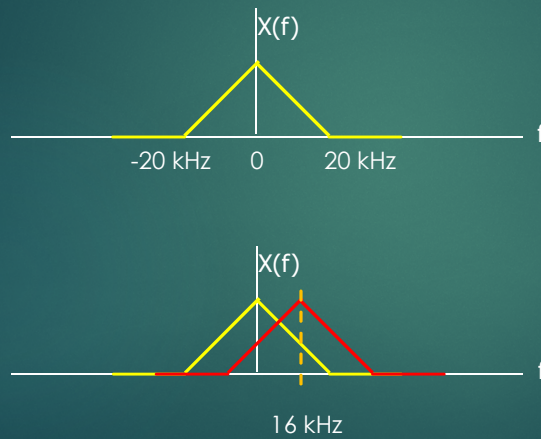
1)

- ▶ $x(t) = 3 \cos(100 \cdot \pi \cdot t) \rightarrow \omega_o = 100 \cdot \pi = 2 \cdot \pi \cdot f_o \rightarrow f_o = 50 \text{ Hz}$
- ▶ $f_{m \text{ mín}} = 2 \cdot f_o = 2 \cdot 50 = 100 \text{ Hz}$
- ▶ a) $x[n] = 3 \cos[\Omega_o N] = 3 \cos[100 \cdot \pi \cdot N] \Rightarrow \Omega_o N = 2\pi m$
- ▶ $100\pi N = 2\pi m \Rightarrow N = \frac{1}{50}$
- ▶ También $100\pi nT = 2\pi m \Rightarrow \frac{100 \pi n}{300} = 2\pi m \Rightarrow n = 6 \text{ muestras}$
- ▶ $N = nT = 6 \frac{1}{300} = 1/50 \text{ Seg}$
- ▶ b) $x[n] = 3 \cos\left[\frac{100\pi n}{300}\right]$

2)

▶ a) $f_{\text{muestreo}} \geq 2 \cdot f_{\text{máx}} = 2 \cdot 20 = 40 \text{ kHz} \leftarrow$

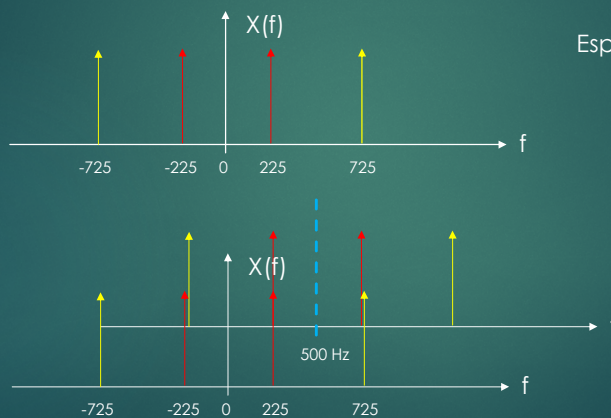
▶ b)



3)

▶ $x(t) = \text{sen}(450\pi t) + 3 \text{sen}(1450\pi t)$

▶ $f_0 = 225 \text{ Hz} \quad f_1 = 725 \text{ Hz}$



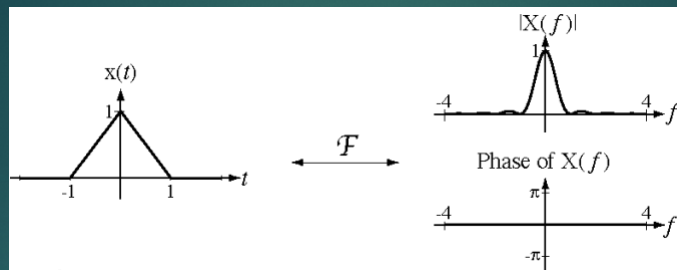
Espectro de la señal sin muestrear

El espectro original se repite alrededor de la f_m , $2f_m$, $3f_m$, ..., $-f_m$, $-2f_m$. Observar la superposición por no cumplir con el teorema del muestreo.

6)

- ▶ $x_1(t) \mapsto F_1$ y $x_2(t) \mapsto F_2$
- ▶ Al multiplicar en el tiempo, convolucionamos en frecuencia.
- ▶ Entonces $x(t) = x_1(t) \cdot x_2(t) \mapsto$
- ▶ $F = \text{ancho de banda} = F_1 + F_2$
- ▶ Es la suma de los anchos de banda individuales.
- ▶ $F_{\text{muestreo}} \geq 2 \cdot F = 2 \cdot (F_1 + F_2) \quad \leftarrow$

8)



El espectro de $x(t)$ es una sinc^2 y no está limitada en banda. Antes de muestrear hay que limitar las componentes de frecuencia con un filtro pasabajos.

10)

- ▶ $T \Rightarrow 0\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 100\text{ }^{\circ}\text{C}$. *Sensor = 10 mV/°C*
- ▶ $0\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 0\text{ mV}$, $100\text{ }^{\circ}\text{C} \rightarrow 100 * 10 = 1000\text{ mV} = 1\text{V}$
- ▶ $100\text{ }^{\circ}\text{C}/1000 = 0,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ → *Necesitamos 1000 niveles ó números ≠.*
- ▶ $\Rightarrow 1024 = 2^{10} \Rightarrow$ *como mínimo necesitamos 10 bits* ←

- ▶ $\pm 5\text{ V} \rightarrow 10\text{v} \rightarrow 10000\text{ mV} \rightarrow 10000/N=1\text{mV} \rightarrow N=10000$
- ▶ $10000 \rightarrow 2^b = 10000 \rightarrow b=14$
- ▶ $5000/N=1 \rightarrow N=5000 \rightarrow b=13$ porque $2^{13}=8192$ pero necesito un bit más para indicar tensiones positivas y negativas