



## Trabajo práctico: Etapas esenciales en procesamiento discreto de señales

1 - Escriba un programa en MATLAB que grafique una función senoidal con las siguientes especificaciones:

- Frecuencia: 100 Hz.
- Frecuencia de muestreo: 1000 Hz.
- Tiempo inicio: 0 s.
- Tiempo final: 1 s.

2 - Escriba un programa en MATLAB que permita agregar a la señal del Ejercicio 1 cierta cantidad de ruido blanco gaussiano, definiendo el valor de SNR y de la varianza de la señal, a partir de la relación:

$$SNR = 10 \log \frac{\sigma_{signal}^2}{\sigma_{noise}^2}$$

3 - Escriba un programa en MATLAB que muestree la señal del Ej. 1 con las frecuencias de muestreo 10.000 Hz, 500 Hz, 200 Hz y 50 Hz. Grafique respecto a la señal muestreada a 10.000 Hz y observe cómo se manifiesta el efecto aliasing.

4 - Ejecute el modelo de Simulink provisto, `aliasing_demo.mdl`. En este modelo se genera una señal de 100 Hz, la que se muestrea con el bloque ZOH y finalmente se grafica su respuesta en frecuencia con un analizador de espectro.

a) Observe la pantalla del analizador de espectro. ¿Qué se debería ver?

b) Si se produce efecto aliasing, ¿qué debería modificar en el modelo para evitar este efecto?.

5 - Ejecute el modelo de Simulink provisto, `adc_demo.mdl`. Describa la función del modelo.

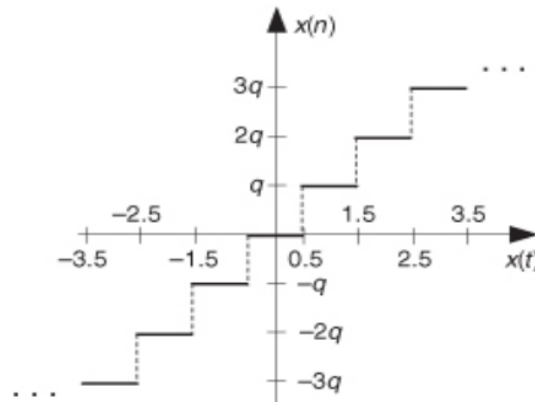
a) ¿Cuál es el objetivo de los bloques en color amarillo?

b) ¿Cuál es el objetivo de los bloques en color naranja?

c) Observe en el osciloscopio el error de cuantización. ¿Qué propone para disminuir este error?

d) Implemente en el modelo la ecuación de la teoría  $SNR_{ADC}$  en compare su resultado para diferentes cantidad de bits del ADC.

6 – Suponga que tenemos un ADC de 12 bits que opera sobre un rango de  $\pm 5$  V. Asuma que el ADC es ideal y que su función de transferencia está dada por la siguiente figura,



a) ¿Cuál es el nivel de cuantización  $q$  del ADC, dado en voltios?

b) Si se aplica una señal sinusoidal de 7 V pico a pico, ¿qué nivel de  $SNR_{ADC}$  se puede esperar? Desarrolle la respuesta.