

# Parcial 1: Señales y Sistemas 2023-II

Profesor: Andrés Marino Álvarez Meza, Ph.D.  
Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, y Computación  
Universidad Nacional de Colombia - sede Manizales

## 1. Instrucciones

- Tiene 90 min. para completar el examen. Por favor, firme la asistencia y entregue marcadas la(s) hoja(s) de desarrollo y la presente. Intentar copiar en cualquiera de sus formas anulará inmediatamente su examen (la nota se fijará en cero para quienes estén involucrados en la copia o intento de copia).
- Para recibir crédito total por sus respuestas, estas deben estar claramente justificadas e ilustrar sus procedimientos y razonamientos (paso a paso) de forma concreta, clara y completa. No se permite prestar útiles (lápiz, borrador, etc.). El parcial es individual y no se permite el diálogo con otros compañeros durante el mismo.
- Las inquietudes durante el parcial desde los estudiantes hacia el profesor, serán contestadas únicamente respecto a la redacción de los puntos aquí propuestos, no se dará respuesta alguna sobre procedimientos, validaciones, fórmulas, sugerencias de desarrollo, etc.
- La componente práctica (programación), debe ser enviada al correo electrónico `amalvarezme@unal.edu.co` antes de las 18:00, vía link de GitHub (no se aceptan archivos adjuntos en el correo).
- Los códigos deben estar debidamente comentados en las celdas de código, y discutidos/explicados en celdas de texto (markdown). Códigos no comentados ni discutidos, no serán contabilizados en la nota final.

$$x_2(t) = \begin{cases} A & \text{si } 0 \leq t < \frac{T}{4} \\ -A & \text{si } \frac{T}{4} \leq t < \frac{3T}{4} \\ A & \text{si } \frac{3T}{4} \leq t < T \end{cases}$$

con  $A, B \in \mathbb{R}^+$ . Determine la distancia entre las dos señales.

- 2.2 (Valor 2 puntos) Se tiene un microprocesador de 3 bits con entrada análoga de -5 a 5 [v]. Diseñe el sistema de acondicionamiento y digitalización para la señal:  $x(t) = 7 \sin(4t - \pi/2) - 2 \cos(5t) + 2 \cos(10t)$ . Presente las simulaciones y gráficas de los procedimientos más representativos en un cuaderno de Python, incluyendo al menos dos períodos de la señal estudiada.
- 2.3 (Valor 1 punto). Evaluación oral de los conceptos básicos de programación en Python para el procesamiento de señales. A realizarse el día 28 de septiembre entre las 16:00 a las 18:00 en la sala de simulación S1 101.

## 2. Preguntas

- 2.1 (Valor 2 puntos). La distancia media entre dos señales periódicas  $x_1(t) \in \mathbb{R}$  y  $x_2(t) \in \mathbb{R}$ , se puede expresar a partir de la potencia media de la diferencia entre ellas:

$$d(x_1, x_2) = \bar{P}_{x_1 - x_2} = \lim_{T \rightarrow \infty} \frac{1}{T} \int_T |x_1(t) - x_2(t)|^2 dt.$$

Sea  $x_1(t)$  y  $x_2(t)$  dos señales periódicas de periodo  $T \in \mathbb{R}^+$ , como se muestra a continuación:

$$x_1(t) = B \sin(w_0 t), \quad w_0 = \frac{2\pi}{T}$$