

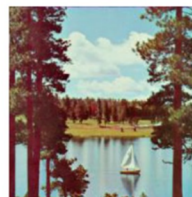
## **PROYECTO No. 2**

# **Transmisión Inalámbrica Digital de Imágenes y Texto** **Empleando Portadoras Audibles**

**Introducción:** La información digital puede transmitirse a través de señales usando diferentes métodos de **modulación digital**, donde los bits se empaquetan en símbolos, los símbolos **modulan una o varias señales portadoras** y las señales resultantes se transmiten. La señal viaja por un canal utilizando un cierto ancho de banda y es recibida con distorsión. Para recuperar la información, el receptor debe reconocer, entre el ruido e interferencia, los símbolos que porta la señal recibida usando el método de detección correspondiente a la modulación digital empleada.

**Enunciado:** El objetivo de este proyecto es transmitir, entre dos computadores, la información digital de una imagen a color y texto usando como canal inalámbrico portadoras audibles (sonido). La elección del mecanismo de modulación digital es libre (M-PSK, M-QAM, M-FSK), pero se exigirá el uso de multiplexación en frecuencia, idealmente un canal para cada color RGB y otro canal para el texto. *También será necesario comprimir la información a transmitir utilizando codificación de Huffman.* Dependiendo del tipo de modulación digital a utilizar, las especificaciones técnicas son las siguientes:

**Modulación digital (M-FSK):** el tiempo máximo para transmitir la imagen y el texto es de 100 segundos. En cuanto al texto, la frase a transmitir es la siguiente: *¡Proyecto Numero 2, Principios de Comunicaciones Otoño 2022 EL4112! Modulación digital M-FSK.* La imagen a transmitir se encuentra en material docente, debiendo escoger una del set mostrado a continuación.



**Modulación digital M-PSK o M-QAM:** el tiempo máximo para realizar la transmisión de la imagen y el texto es de 120 segundos. En cuanto al texto, la frase a transmitir es la siguiente: *¡Proyecto Numero 2, Principios de Comunicaciones Otoño 2022 EL4112!*. La imagen a transmitir se encuentra en material docente, debiendo escoger una del set disponible.

El esquema básico del sistema a implementarse es el siguiente:

- 1) **Transmisor** --- Un computador corriendo alguna plataforma de programación debe transmitir la imagen y texto en forma inalámbrica, empleando alguna técnica de modulación digital por medio de tonos audibles, comprimiendo la fuente (imagen) usando el algoritmo de Huffman.
- 2) **Receptor** --- El otro computador, corriendo alguna plataforma de programación, debe reconstruir la imagen a partir de una grabación de audio. La reconstrucción de la señal puede ser hecha offline, es decir, se recibe la transmisión y luego se procesa.

Adicional a esto, deben de cumplir con los siguientes requerimientos:

- 1) Estimar la tasa de error por pixel/símbolo (para la imagen y texto respectivamente). Para esto, realice la transmisión un número adecuado de veces ( $\approx 21$  para que sea estadísticamente representativo), luego obtenga histogramas de los errores de transmisión.
- 2) Determinar la tasa de transmisión del sistema de comunicación digital implementado (bits/segundo).
- 3) La modulación/demodulación deberá realizarse paso a paso en sus algoritmos sin utilizar librerías dedicadas en Matlab/Python.

**Exigencias de la entrega:**

- La tarea puede ser desarrollada en grupos de hasta tres personas.
- Adicionalmente, un reporte deberá ser confeccionado. Además del reporte, tendrán que presentar (preparar una pequeña presentación (5 slides): diagrama de bloques del sistema, parámetros generales de diseño, entre otros) y explicar el funcionamiento del sistema presencialmente.

**Reporte:**

- a) Introducción, breve marco teórico, metodología y discusión de resultados.
- b) Indique todos los parámetros de diseño empleados; tanto del lado del transmisor como del receptor.
- c) Explícite la tasa de transmisión y la aproximación de la tasa de error, tanto para el texto como para la imagen.
- d) Agregue al reporte el código empleado con su respectiva documentación.

**Bonus Point**

Se dará hasta un punto extra en el proyecto a los grupos que agreguen codificación de canal (FEC) en el sistema de comunicación. Se deja a discreción del grupo si utilizarán codificación de bloques o codificación convolucional y el algoritmo a utilizar.