

# Proyecto

## Laboratorio de Tecnologías de Información y de Comunicación

### EL5207

*EL5207 Laboratorio de Tecnologías de Información y de Comunicación, primavera 2023*

*Profesor: Cesar Azurdía y Shaharyar Kamal*

*Profesor Auxiliar: Gonzalo Maurerira y Jonas Peñailillo*

*Ayudantes: Vicente Aitken, Bastián Garcés, Martín Moreno*

## Transmisión Multi-Usuarios Usando Técnicas de Acceso Múltiple Usando Portadoras Audibles

**Introducción:** La información digital puede transmitirse a través de señales físicas 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 y la distorsión generada por el canal, los símbolos que porta la señal recibida usando la metodología de detección correspondiente a la modulación digital empleada.

**Enunciado:** El objetivo de este proyecto es la transmisión de información digital desde varios usuarios (UE) hacia la estación base (BS), emulando el enlace de subida en una red de telefonía celular. Tanto los UEs como la BS serán computadores personales. Cada UE transmitirá datos digitales (imagen RGB y texto) hacia la BS. La información debe ser modulada empleando técnicas de modulación digitales (M-FSK, M-QAM, M-PSK) usando como medio físico el sonido (portadoras audibles). Para lograr la transmisión en forma simultánea de los UE, deben de emplear alguna técnica de acceso al medio. La elección de la técnica de modulación digital y accedió al medio a usar es libre. La estación base debe ser capaz de separar la información enviada por cada UE, realizar el proceso de demodulación y detección, y finalmente reconstruir la información de cada usuario.

**Receptor** --- la BS se ejecuta en un PC utilizando alguna plataforma de programación, debe reconstruir la información enviada por todos los UE. Lo primero que deben hacer es una grabación de audio del audio, por lo que la reconstrucción de las señales puede ser hecha offline, es decir, se recibe la transmisión y luego se procesa.

*Exigencias de la entrega:*

- *El proyecto puede ser desarrollada en grupos de hasta 3 personas.*
- *Agregue al reporte el código empleado con su respectiva documentación.*
- *En el reporte debe indicar **todos** los parámetros de diseño empleados; tanto del lado de los transmisores (UEs) como del receptor (BS).*

- Además del reporte, tendrán que presentar y explicar el funcionamiento de su sistema presencialmente en una fecha a determinar.
- La plataforma de programación es libre, pero se recomienda emplear MATLAB.

#### Requerimientos técnicos de la transmisión:

- Cada UE deberá transmitir una imagen RGB y texto a la estación base.
  - UE1 → ¡Laboratorio de Tecnologías de Información y de Comunicación EL5207! Transmisor número 1, primavera 2023.
  - UE2 → ¡Laboratorio de Tecnologías de Información y de Comunicación EL5207! Transmisor número 2, primavera 2023.
- El espectro para utilizar para las transmisiones se encuentra entre los 100Hz a 20KHz.
- El tiempo total máximo para realizar la transmisión de la imagen RGB y el texto es de 2 minutos.
- La información debe ser modulada empleando técnicas de modulación digitales (M-FSK, M-QAM, M-PSK) usando como medio físico el sonido (portadoras audibles). La técnica y orden de modulación es de libre elección.
- La técnica de acceso al medio a utilizar es de libre elección (FDM, TDM).
- Una de las imágenes (20X20 pixeles) a transmitir se encuentra en material docente y es mostrada a continuación.



- La otra imagen (14X14 pixeles) a transmitir se encuentra en material docente y es mostrada a continuación.



El esquema básico del sistema a implementarse es el siguiente:

