# **TP N°6 - MODULACIÓN DIGITAL**

## **EJERCICIO 1**

Al realizar el análisis de Diagrama de Ojo en la recuperación de una señal binaria NRZ Bipolar se obtienen los siguientes valores:

* Estado Alto: Valor Medio = 250 mV, Varianza = 51 mV.
* Estado Bajo: Valor Medio: - 250 mV, Varianza = 49 mV.

Determinar:

1. Gráfico del Diagrama de Ojo identificando estos valores.
2. Calcular el Factor Q.
3. Estimar la Tasa de Error.

## **EJERCICIO 2**

Para una modulación ASK (Unipolar) obtener:

1. Diagrama de generación.
2. Diagrama de Demodulación Coherente y No Coherente.
3. Constelación de Estados.

## **EJERCICIO 3**

Para una modulación FSK (Unipolar) obtener:

1. Diagrama de generación.
2. Diagrama de Demodulación Coherente y No Coherente.
3. Constelación de Estados.

## **EJERCICIO 4**

Para una modulación PSK determinar:

1. Diagrama de generación.
2. Explicar porque no es posible utilizar detector de envolvente.
3. Constelación de Estados.

## **EJERCICIO 5**

Para una modulación 4ASK (Unipolar) obtener:

1. Diagrama de modulación y demodulación.
2. Constelación de Estados.

## **EJERCICIO 6**

Para una modulación QPSK determinar:

1. Diagrama de modulación y demodulación.
2. Constelación de Estados.

## **EJERCICIO 7**

Para una modulación 16 QAM obtener:

1. Diagrama en bloques para conseguir la demodulación.
2. Constelación de Estados. Indicar efecto del ruido y de ISI.
3. Identificar la intensidad de ruido que causa un Bit de Error.

## **EJERCICIO 8**

Desarrollar un diagrama en bloques para poder modular a 16 PSK.

## **EJERCICIO 9**

Para una modulación 16 PSK determinar:

1. Diagrama en bloques para obtener la demodulación.
2. Constelación de Estados. Indicar efecto de ruido y de ISI.
3. Identificar la intensidad de ruido que causa un Bit de Error.

## **EJERCICIO 10**

La salida de un sistema PCM consiste en una secuencia binaria de pulsos con una velocidad de $2 \frac{Mbits}{seg}$. Usando conformación de coseno realzado para los pulsos los Ancho de Banda mínimos (Roll Off = 0) que se requieren para:

1. OOK (On Off Keying).
2. FSK con dos portadoras de 100 MHz y 104 MHz respectivamente.
3. FSK con dos portadoras de 100 MHz y 120 MHz respectivamente.
4. 4 PSK.

## **EJERCICIO 11**

Un canal telefónico permite la transmisión de señales en el intervalo de 600 a 3000 Hz considerando una frecuencia de portadora de 1800 Hz. Determinar:

1. La posibilidad de transmitir a $2400 \frac{Bits}{seg}$ con 4 PSK si se emplea la conformación de coseno realzado.
2. Si el Ancho de Banda a -6 dB es de 1200 Hz, ¿Cuál es el valor del Roll Off necesario para transmitir en 8 PSK una velocidad de $4800 \frac{Bits}{seg}$?
3. Para el caso anterior, considerar el Ancho de Banda de 1600 Hz a -6 dB.

## **EJERCICIO 12**

Un sistema PCM-TDM transporta 3 canales de video limitados en banda a 5 MHz. Las señales son muestreadas a la tasa mínima y cuantificadas en 512 niveles. Se usa codificación binaria y un bit por trama es incluido para señalización y sincronismo. Determinar:

1. El esquema en bloques del sistema.
2. La frecuencia de muestreo.
3. La conformación de trama y duración de cada bit.
4. La velocidad del sistema PCM.
5. El Ancho de Banda espectral si se transmite en 4 QAM.

## **EJERCICIO 13**

20 señales de audio que ocupan de 50 a 3300 Hz son muestreadas cada una a una tasa de $8000 \frac{Muestras}{seg}$ y codificadas en PCM. La señal resultante ingresa a un sistema TDM donde se le agrega como sincronismo una fuente de $200 \frac{KBits}{seg}$. La señal resultante es modulada en 16 QAM e ingresada en un canal cuyo Ancho de Banda es de 300 KHz, modelado con una caída senoidal del 20%. Determinar:

1. La cantidad de bits con lo que se debe codificar la señal en PCM.
2. La velocidad en Baudios de la señal modulada.