

# **PRÁCTICA 5**

## **Principios de la modulación digital en GNURADIO (2 sesiones de 2 horas)**

**Autores**

Maria Angelica Bravo Bravo – 2182344

Natalia Johana Cabeza Gutiérrez – 2182342

**Grupo de laboratorio:**

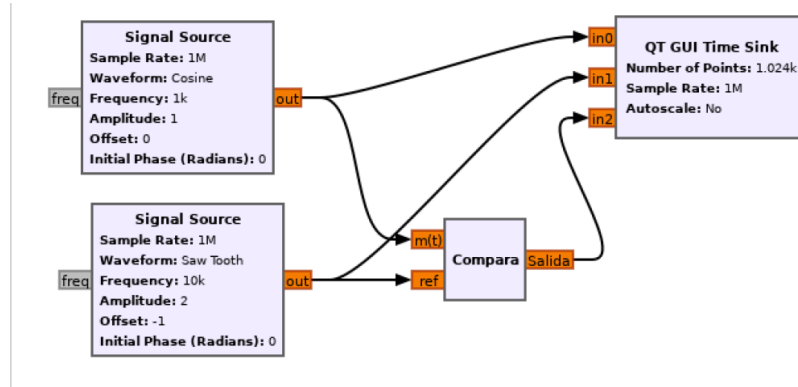
D1A

**Subgrupo de clase**

02

## 2.1. Modulación PWM

- 1.1. A partir de este código se crea un bloque que permite comparar dos señales (puede llamarlo Compara) de tal forma que si la señal 1 es mayor que la señal 2 la salida sea '1', en caso contrario sea '0'.
- 1.2. Usando el comparador creado en el punto anterior, crea un modulador PWM. Este se puede realizar usando como señal de referencia una señal tipo diente de sierra de amplitud y offset variable para ajustar los parámetros de la modulación. ajuste los parámetros del modulador para generar una señal PWM ciclo útil que oscile entre el 30 y 80 %.



## INFORME DE RESULTADOS

### DESARROLLO DEL OBJETIVO 1. PRESENTE A CONTINUACIÓN LOS RESULTADOS DEL OBJETIVO 1.

Para obtener de relación de frecuencia de muestreo y frecuencia de señal cuadrada igual a 100, se escogió un samp\_rate igual a 100 kHz y frecuencia de señal cuadrada de 1 kHz.

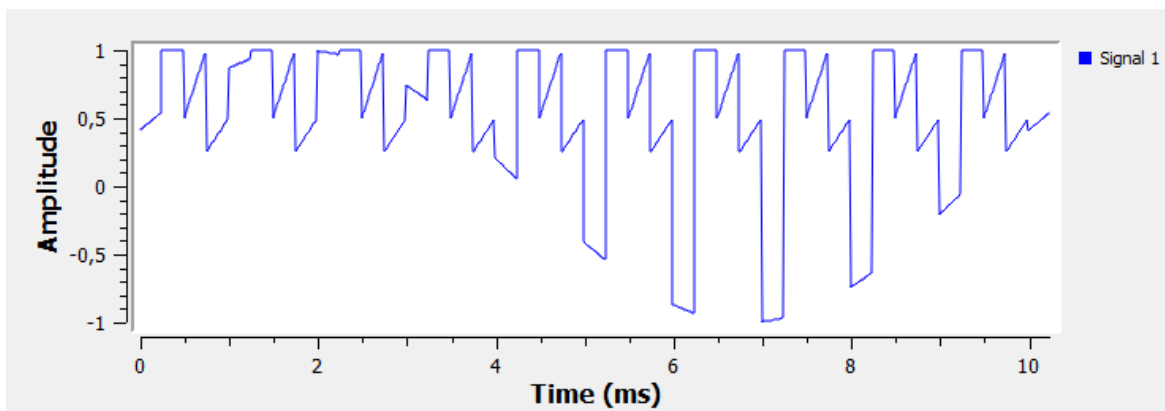
Para una multiplexación por división de tiempo entre las tres señales se estableció un ancho del pulso para el cual dichas señales no presentaran solapamiento entre ellas y a su vez, considerando la señal de entrada, de modo que el máximo valor que puede tomar el ancho de pulso corresponde al período de la señal dividido en cuatro.

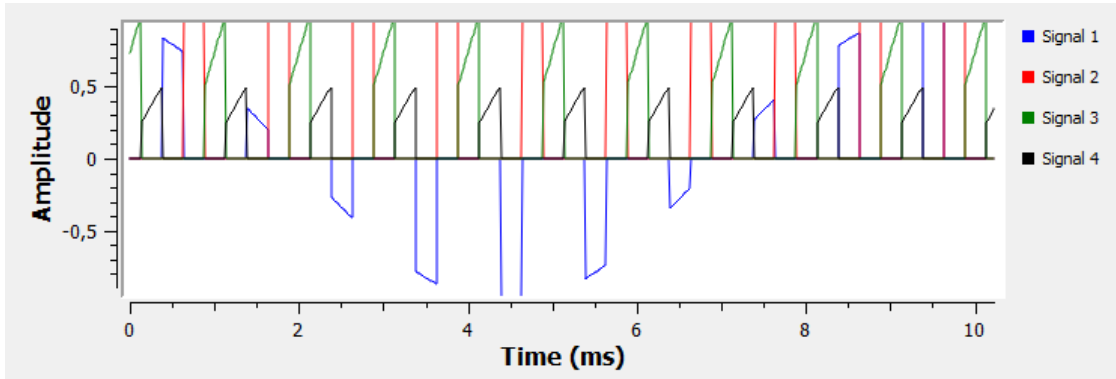
$$\frac{T}{4} = \frac{\frac{1}{1k}}{4} = \tau$$

$$\rightarrow \tau = 250 \mu s = 0,25 ms$$

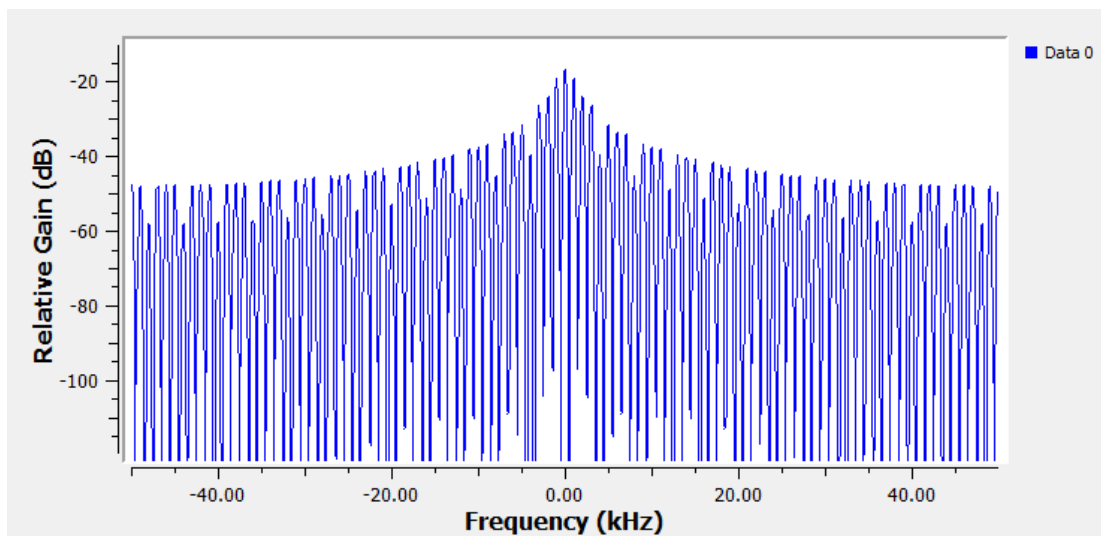
Por ende, el ciclo útil es del 25%, de esta forma, los delays de cada bloque presentan una diferencia de 25 ms entre sí para el caso de las tres señales.

En el dominio del tiempo:





En el dominio de la frecuencia:



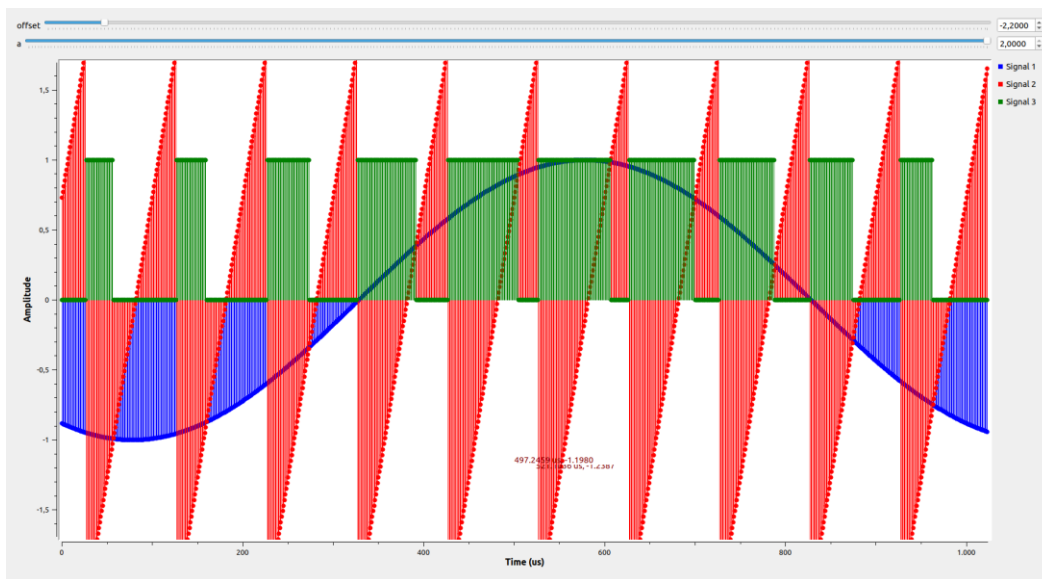
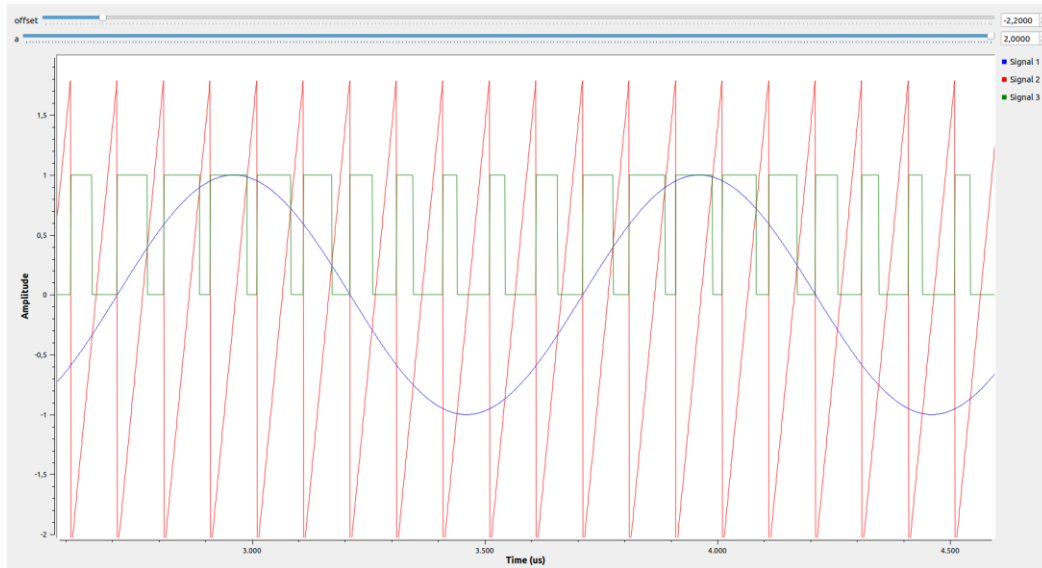
## DESARROLLO DEL OBJETIVO 2. PRESENTE A CONTINUACIÓN LOS RESULTADOS DEL OBJETIVO 2.

Teniendo en cuenta que la señal mensaje oscila en un rango entre 1 y -1 V, para obtener un ciclo útil entre 30 y 80%, se realizó la siguiente operación:

$$\begin{aligned} 2A &\rightarrow 100\% \\ X &\rightarrow 50\% \end{aligned}$$

Donde  $2A$ , que es el doble de la amplitud, corresponde al 100% y el 50% de la amplitud de la señal estará dado cuando se tenga una amplitud  $A = 2$ .

Mediante la simulación se verificó que, para obtener el ciclo útil en el rango deseado, se debían ajustar unas modificaciones en el valor de offset de la señal diente de sierra. Este paso se realizó y se obtuvo el siguiente resultado:



En ambas gráficas se evidencia una amplitud de 2 V y un offset de -2,2 V.