

PRÁCTICA 5

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

Autores

Andres Camilo Fuquen Gil - 2185571

John Jairo García Jaimes - 2143691

Grupo de laboratorio:

L1A

Subgrupo de clase

Grupo 6

EL RETO A RESOLVER:

El estudiante al finalizar la práctica estará familiarizado con los conceptos básicos para la generación de modulaciones por pulsos (PAM PWM y PPM).

El estudiante deberá construir tres bloques jerárquicos y un bloque comparador de acuerdo con lo que se indique en la guía.

El estudiante debe analizar la modulación PAM por muestreo natural en el dominio del tiempo, así como analizar las formas de onda de las señales en relación con el muestreo y el ancho de pulso. así como en el dominio de la frecuencia

EL OBJETIVO GENERAL ES:

Desarrollar habilidades en el manejo de GNURadio y resaltar la importancia de la creación de bloques jerárquicos para construir los sistemas de comunicaciones convencionales a partir de la generación de modulaciones de pulsos

ENLACES DE INTERÉS

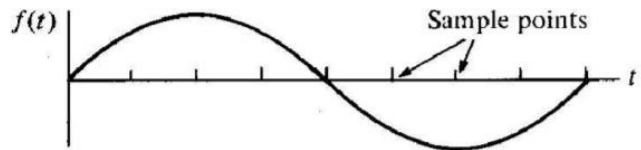
¿Qué es Gnuradio y que podemos hacer con este programa? [Clic aquí](#)

Modulación PAM [Clic aquí](#)

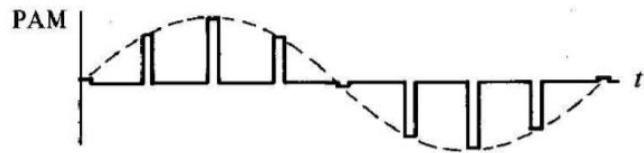
Modulación PWM [Clic aquí](#)

Modulación PPM [Clic aquí](#)

Modulating
Signal



Pulse-Amplitude
Modulation (PAM)



Pulse-Width
Modulation (PWM)



Pulse-Position
Modulation (PPM)



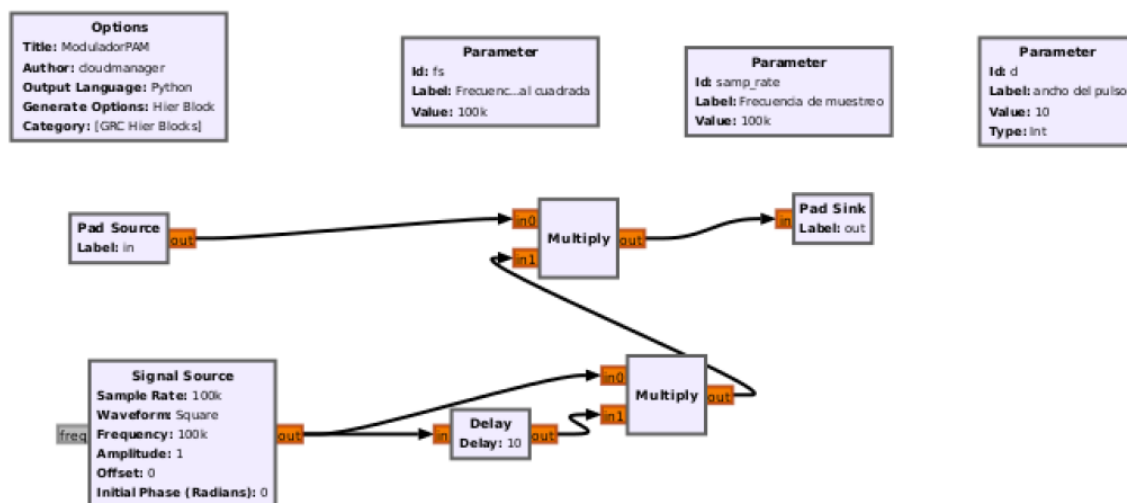
LABORATORIO

La modulación por pulsos corresponde a una señal moduladora analógica (SM) y una portadora digital (SP), por lo que es usual para transmisión digital de voz y vídeo. En el proceso de modulación se lleva a cabo un muestreo de la señal moduladora y a partir de estas muestras se construyen los distintos tipos de señal modulada. El hecho de pasar de una señal analógica a sus muestras nos puede plantear la cuestión de cuántas muestras hemos de tomar para reproducir exactamente dicha señal a partir de sus muestras, o para poder trabajar con estas muestras de la señal, con la seguridad de que representan fielmente la señal analógica original. Es evidente que el número de muestras a tomar por unidad de tiempo depende de la rapidez con que la señal varía en el tiempo, que a su vez, tiene relación con el ancho de banda de la señal. Es decir, cuanto más rápidamente varíe la señal y por tanto mayor ancho de banda, mayor frecuencia de muestreo hay que emplear para reproducir la señal con fidelidad.

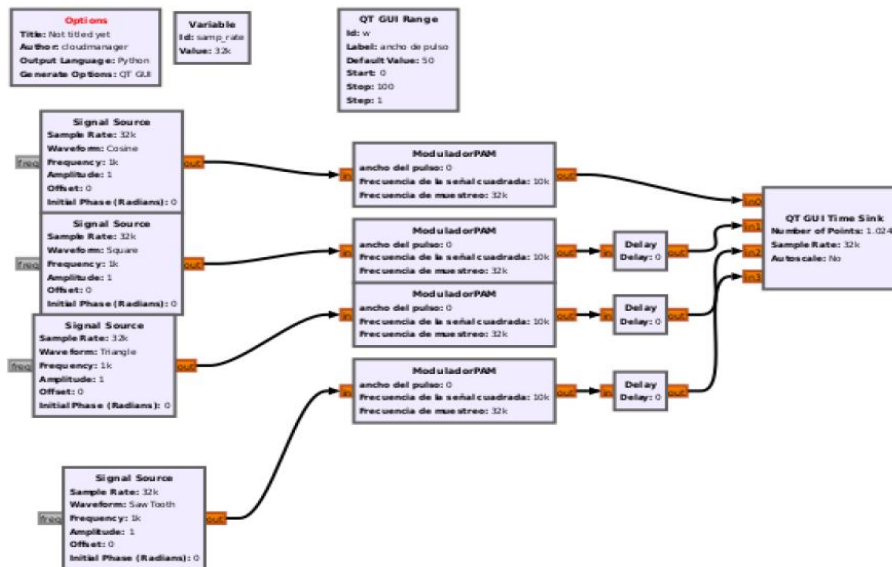
Modulación de pulsos

➤ Modulación PAM

1.1.1. Considere la creación del siguiente diagrama de bloques para la construcción de un bloque jerárquico:

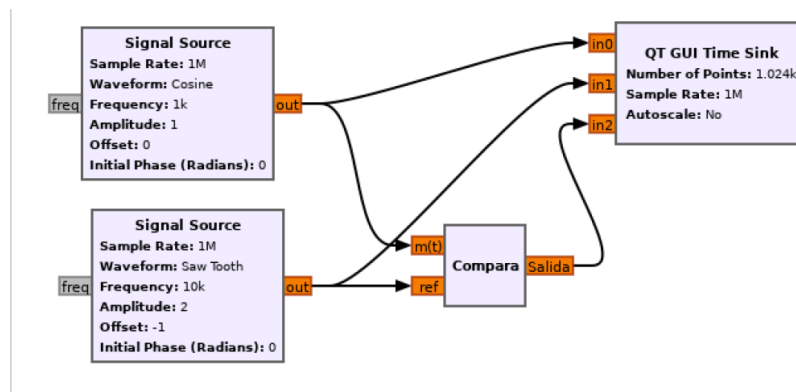


- Debe establecer los parámetros de ancho de pulso, ciclo útil y la relación de frecuencia entre los trenes de pulsos y la señal de mensaje. ($f_s/f_m=10$)
- Se recomienda encontrar la relación entre la frecuencia de muestreo y la frecuencia de la señal cuadrada sea 100 ($\text{samp_rate}/f_s = 100$) de tal forma que cada valor de retardo se asocie a un porcentaje del ciclo útil.
- Cree un flujograma donde multiplexe tres señales moduladas PAM con distintas formas de onda. Use bloques "delay" para establecer la relación de desplazamiento en el tiempo que permita el multiplexado de las señales y su sumador para combinar entre sí las señales.



2.1. Modulación PWM

- Implemente un modulador PWM como se muestra en la siguiente figura. 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.
- Describa el proceso para estimar el ancho de los pulsos en función de la relación de amplitudes de las señales diente de sierra y coseno.
- Ajuste los parámetros del modulador para generar una señal PWM ciclo útil que oscile entre el 20 y 60 %.



INFORME DE RESULTADOS

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

- Debe establecer los parámetros de ancho de pulso, ciclo útil y la relación de frecuencia entre los trenes de pulsos y la señal de mensaje. ($f_s/f_m=10$)
- Se recomienda encontrar la relación entre la frecuencia de muestreo y la frecuencia de la señal cuadrada sea 100 ($\text{samp_rate}/f_s = 100$) de tal forma que cada valor de retardo se asocie a un porcentaje del ciclo útil.
- Cree un flujograma donde multiplexe tres señales moduladas PAM con distintas formas de onda. Use bloques “delay” para establecer la relación de desplazamiento en el tiempo que permita el multiplexado de las señales y su sumador para combinar entre sí las señales.

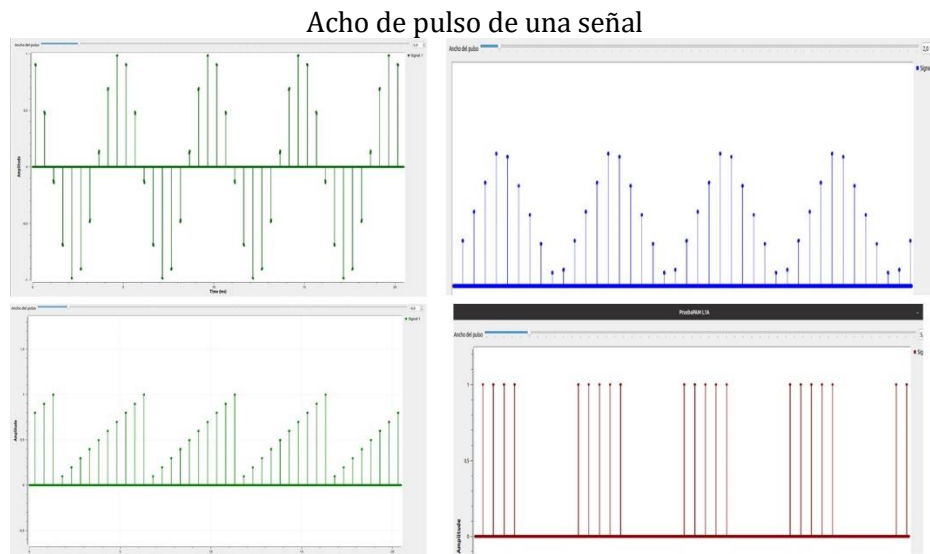


Figura #1

Se busca relacionar el comportamiento de los de GNURadio,, observamos el ancho de los pulso de diferentes señales e interpretar que suceda al determinar variaciones estipuladas

Ciclo útil entre dos señales

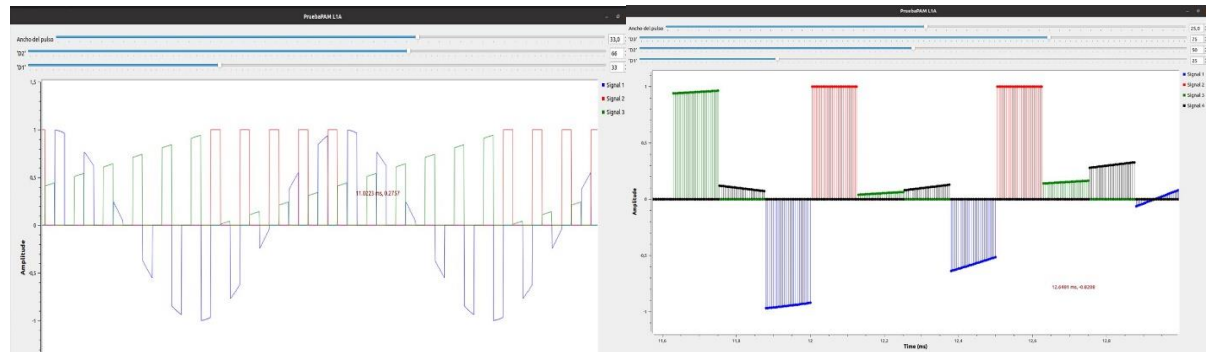


Figura #2

El comportamiento de un ciclo útil entre dos señales varaidno el pulso de estas dos

❖ Señal Tipo Coseno, ciclo útil

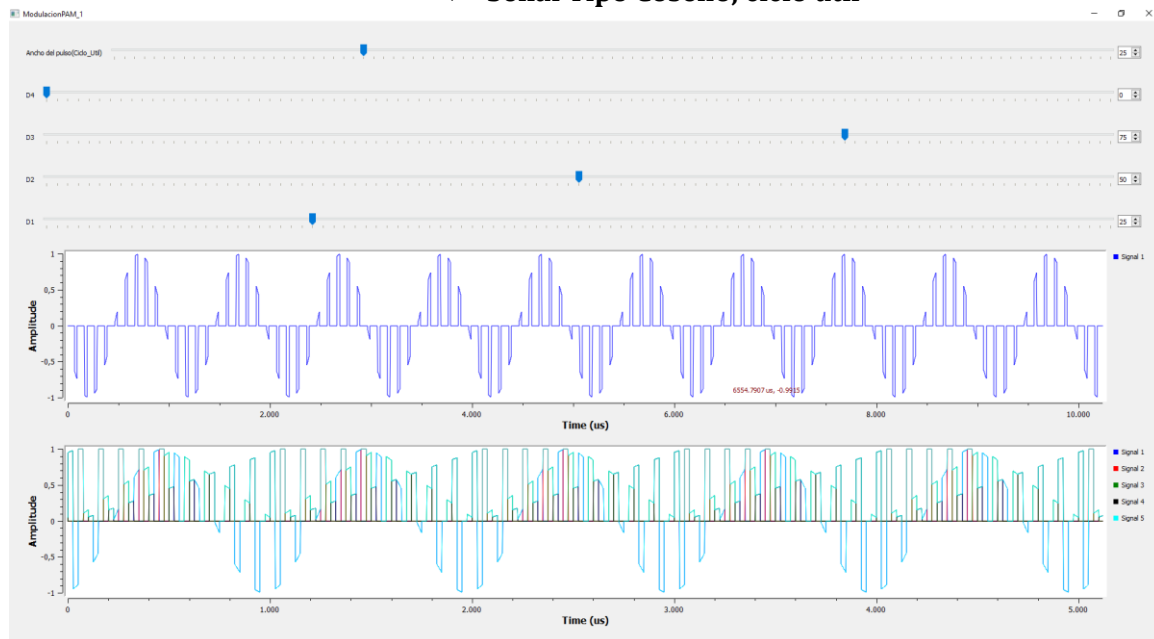


Figura #3

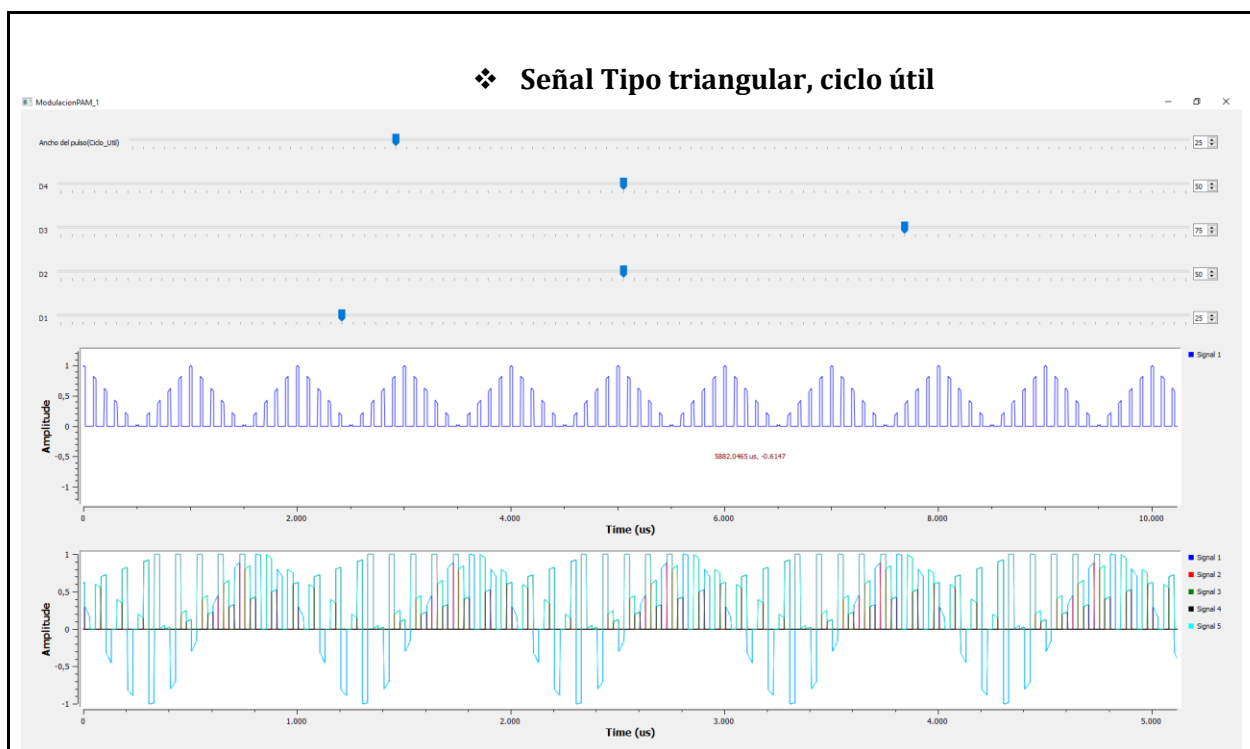


Figura #4

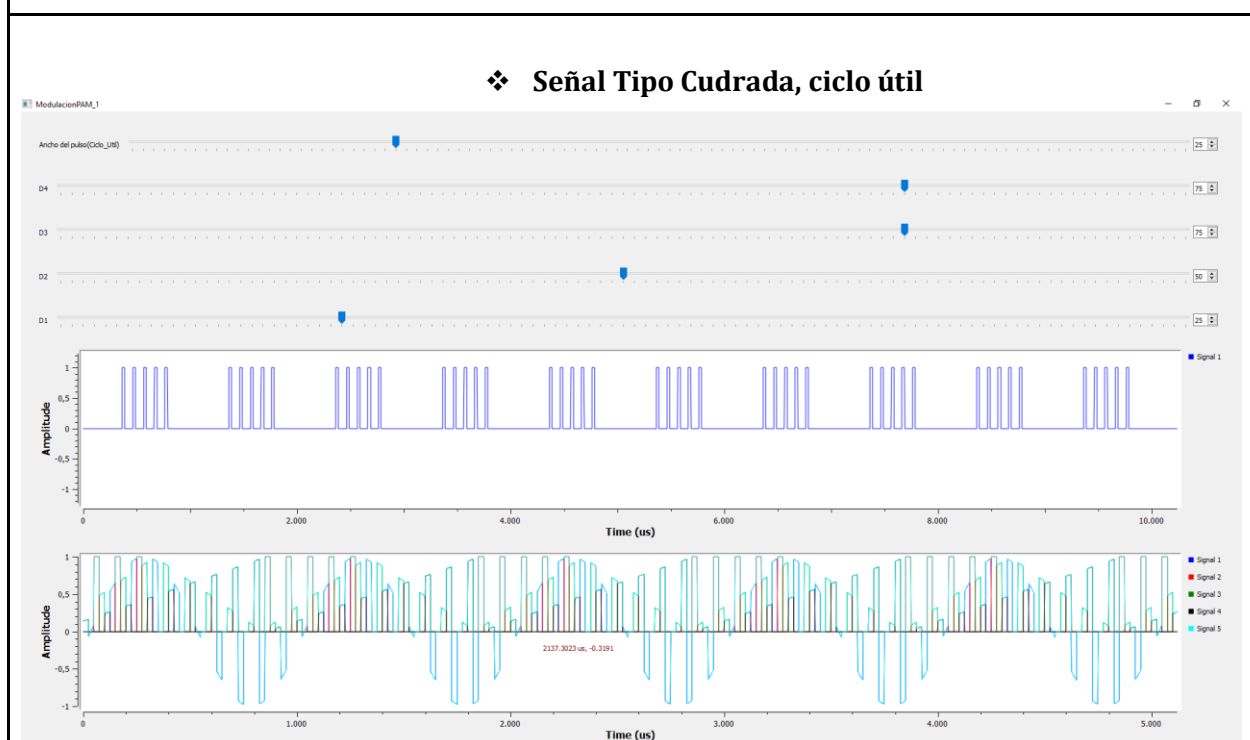


Figura #5

❖ Señal Tipo Diente Sierra, ciclo útil

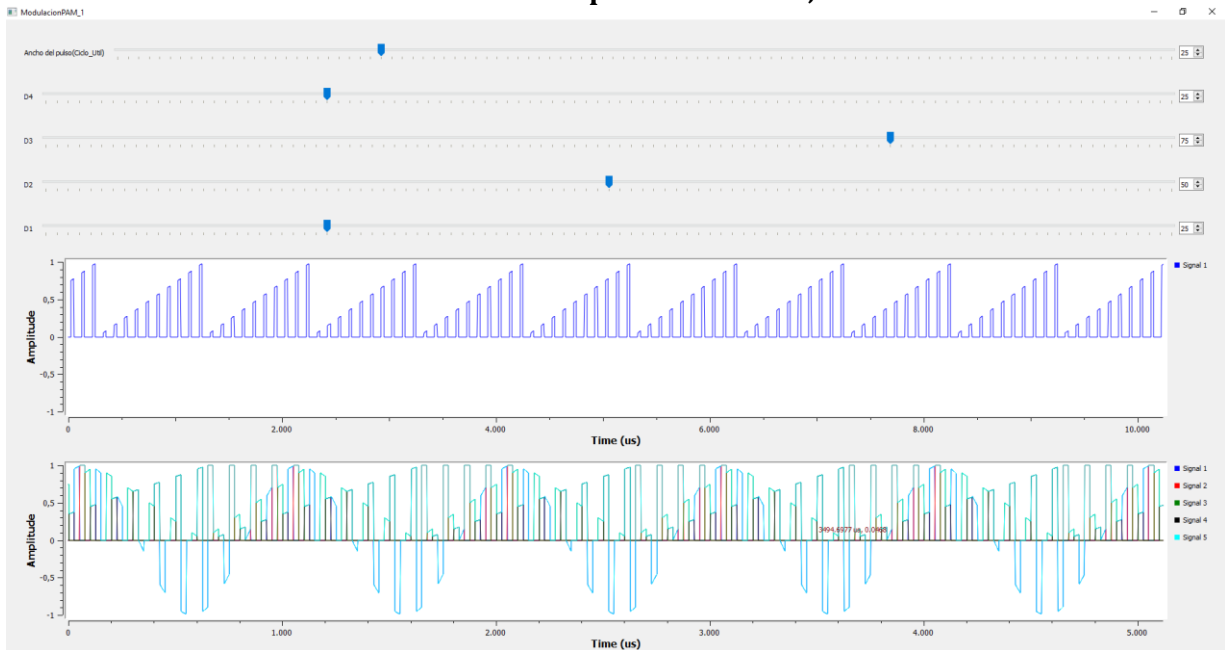


Figura #6

❖ Ciclo útil para las señales cosenoi, Squam, Sierra, Triangular

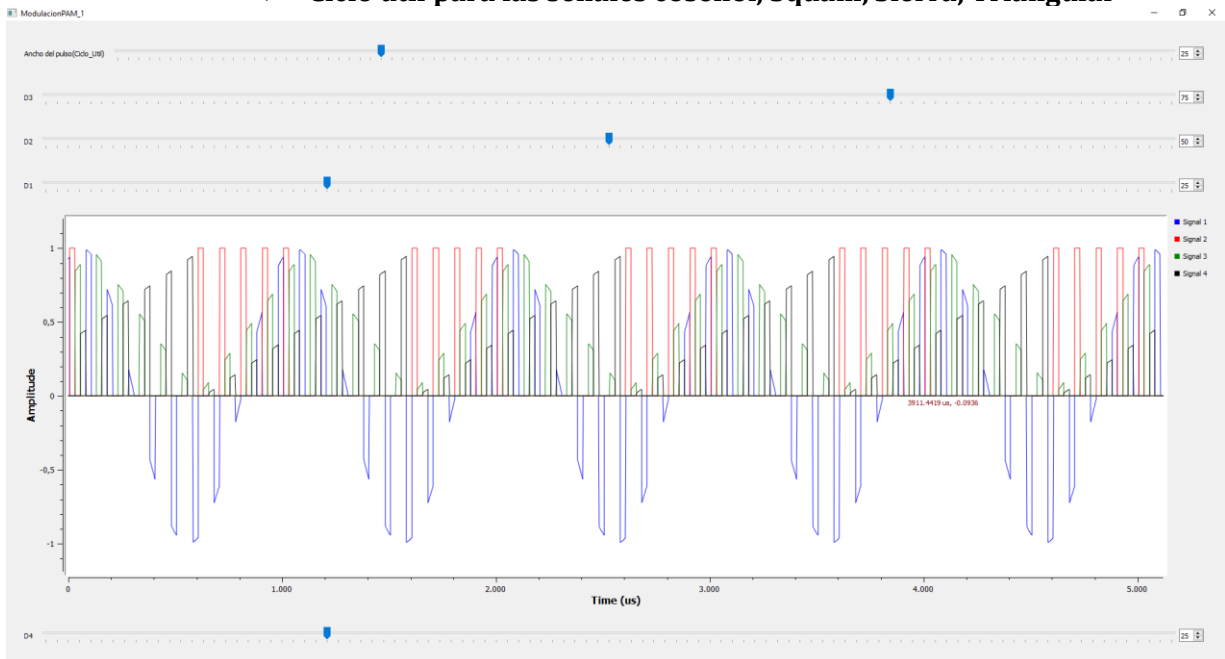
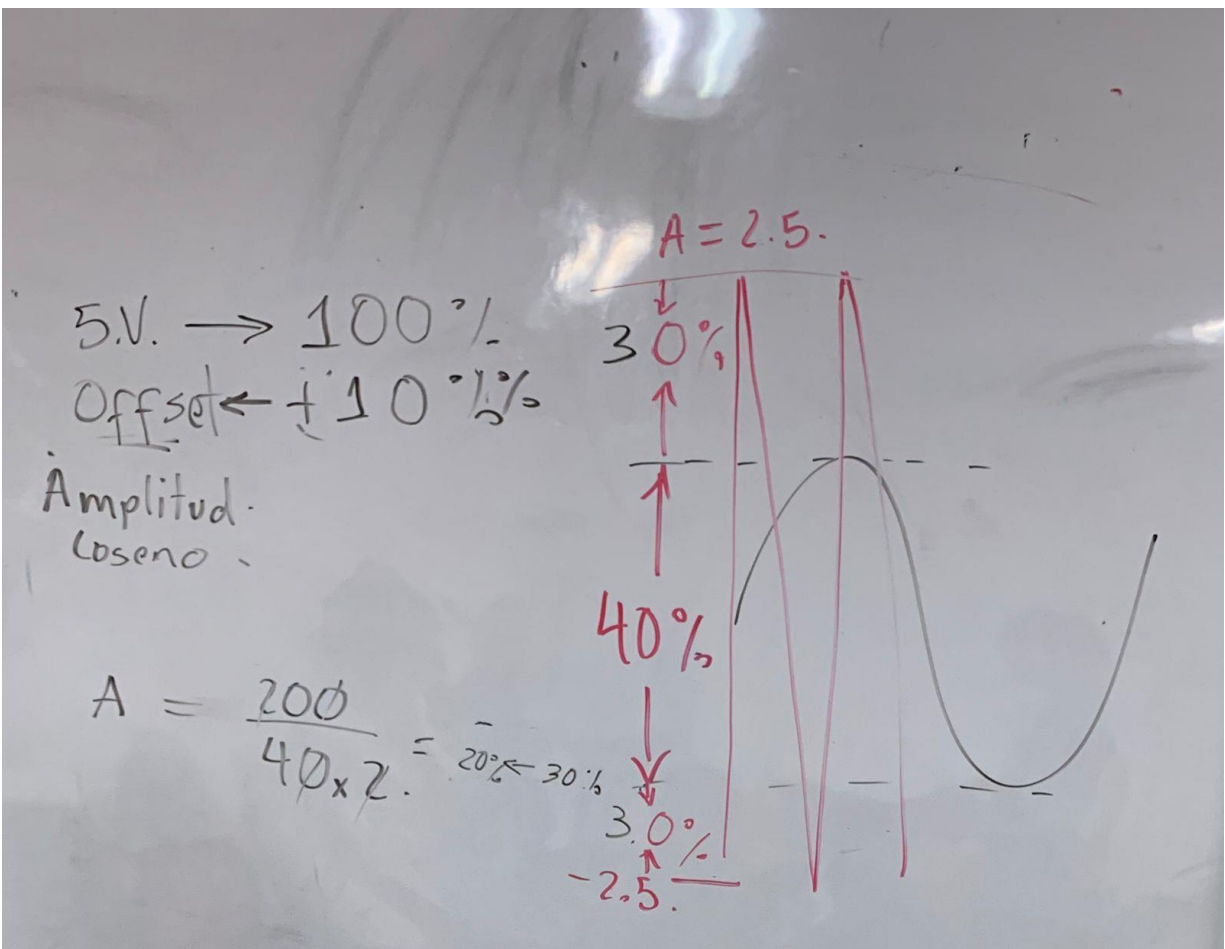


Figura #7

En implementación de sincronización de la señales para determinar el ciclo útil , debemos tener en cuenta el banda ancha del pulso, note que la graficas 7 nos permite ver que ninguna se superpone respecto a otra señal , cada una respeta su espacio lo que indica que se está en un ciclo útil .

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

- Para el ajuste de los parámetros del modulador para generar una señal PWM ciclo útil que oscile entre el 20 y 60 % nos basamos en la siguiente regla de tres simple.



- Habiendo hallado los valores que necesitamos con la formula anterior, variamos el offset y la amplitud en el simulador para hacer la comprobación.

