

PRÁCTICA 5

Principios de la modulación digital en GNURADIO

Autores

Daniel Felipe Suarez Blanco. 2180406

Juan Sebastian Morales Merchán. 2170468

Grupo de laboratorio:

L1B

Subgrupo de clase

Grupo 3

INFORME DE RESULTADOS

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

Creación del bloque modulador PAM:

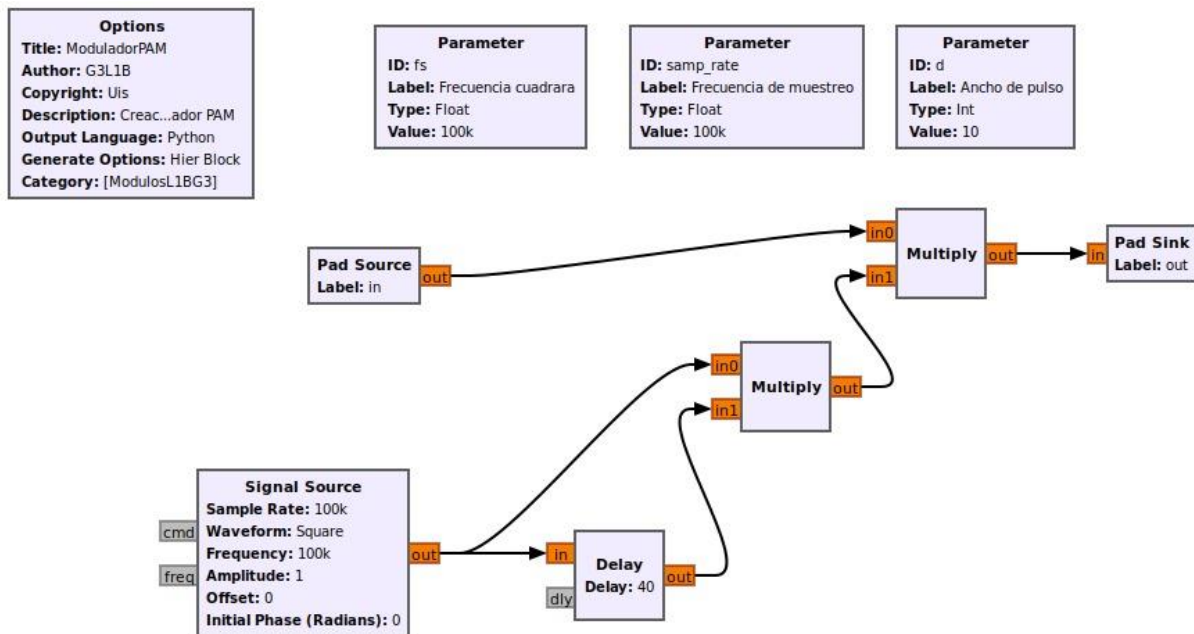


Figura 1. Modulador PAM

Para la creación de este bloque establecimos los parámetros de: frecuencia cuadrada (fs) con un valor de 100kHz, la frecuencia de muestreo (samp_rate) con el mismo valor y el ancho del pulso (d) con un valor de 10.

Para que cada valor de retardo se asocie a un porcentaje del ciclo útil se usa una relación entre la frecuencia de muestreo y la frecuencia de la señal cuadrada ($\text{samp_rate}/\text{fs} = 100$)

Creamos un flujograma que multiplexe tres señales moduladas PAM con distintas formas de onda (coseno, cuadrada y triangular) y estas se multiplexan con la portadora (diente de sierra).

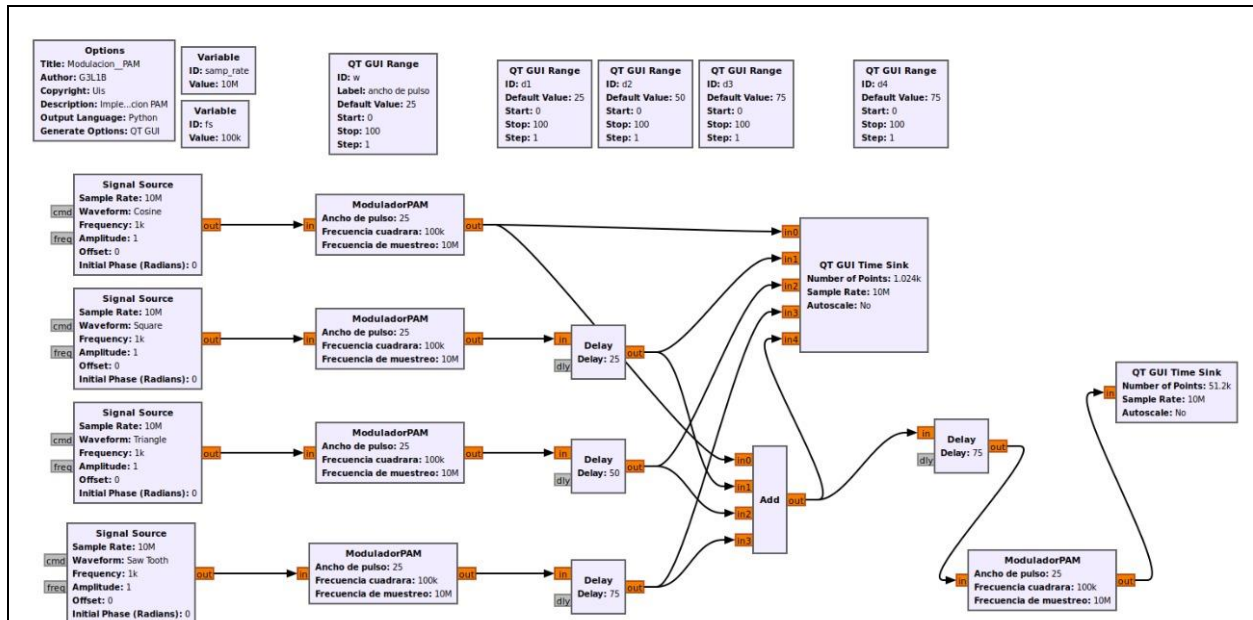


Figura 2. Multiplexación de las señales moduladas.

Al simular vemos que modificando el valor de d4, si lo dejamos igual que alguno de los otros valores de “d” vemos cada señal multiplexada por separado.

Si $d_4 = 0$ vemos la señal coseno.

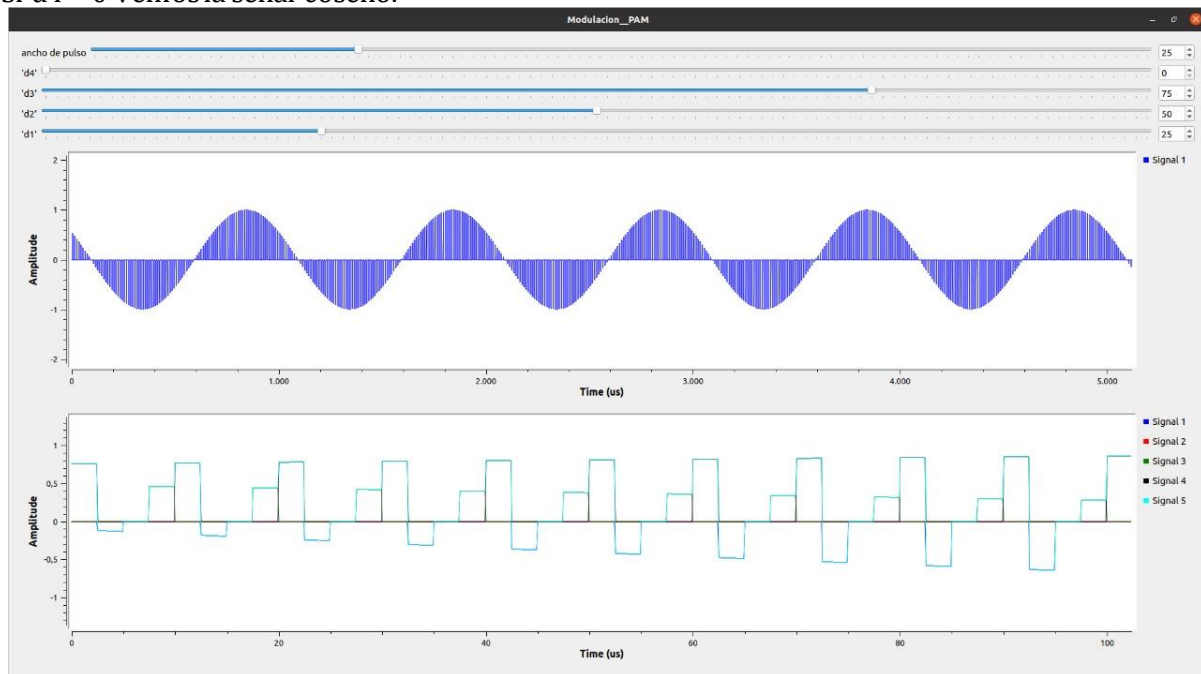


Figura 3. señal coseno.

Si $d_4 = 25 = d_1$ vemos la señal cuadrada.

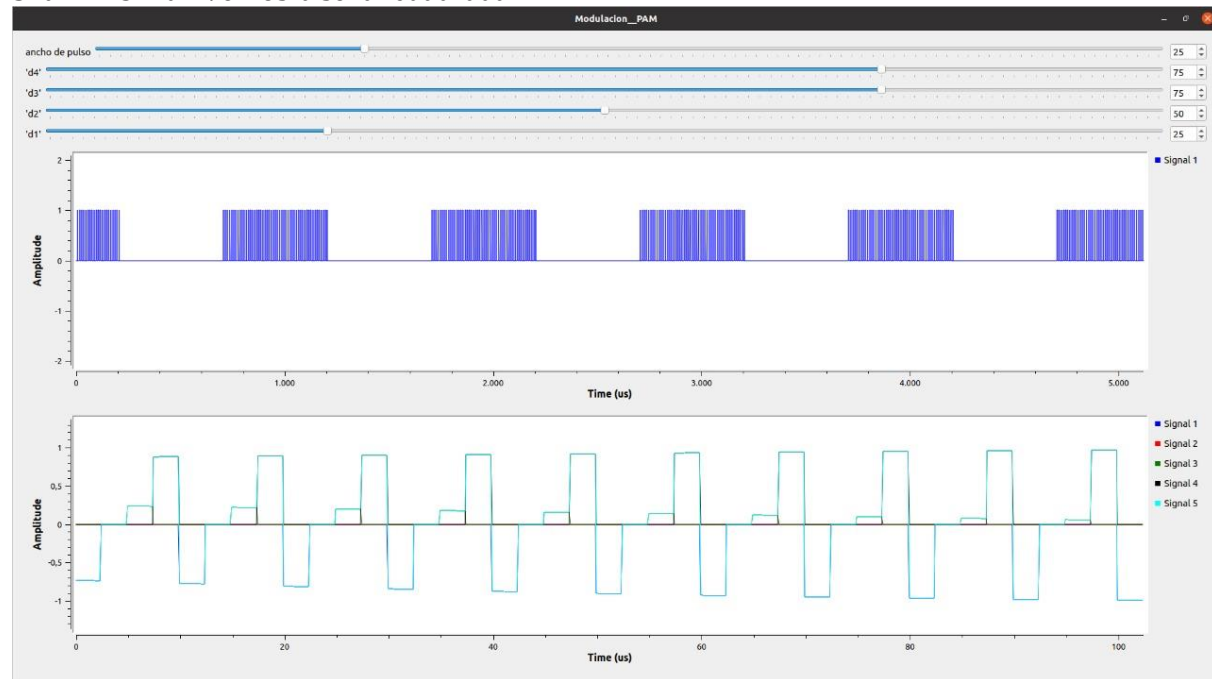


Figura 4. señal cuadrada.

Si $d_4 = 50 = d_2$ vemos la señal diente de sierra.

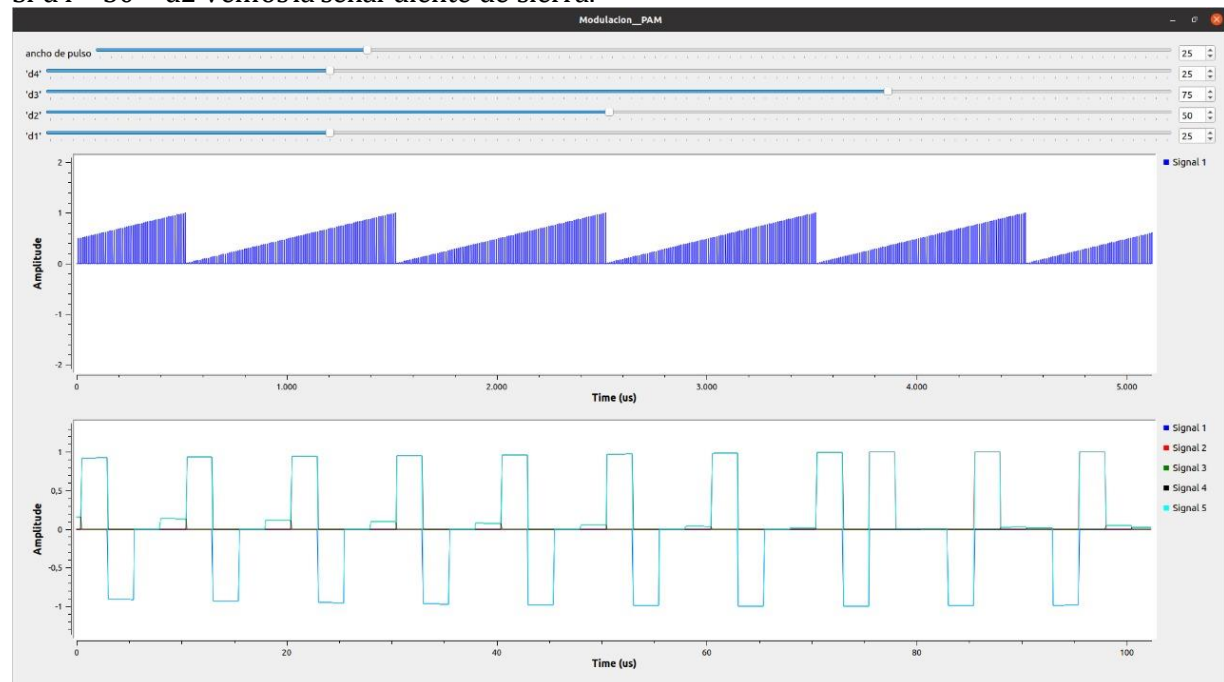


Figura 5. señal diente de sierra.

Si $d_4 = 75 = d_3$ vemos la señal triangular.

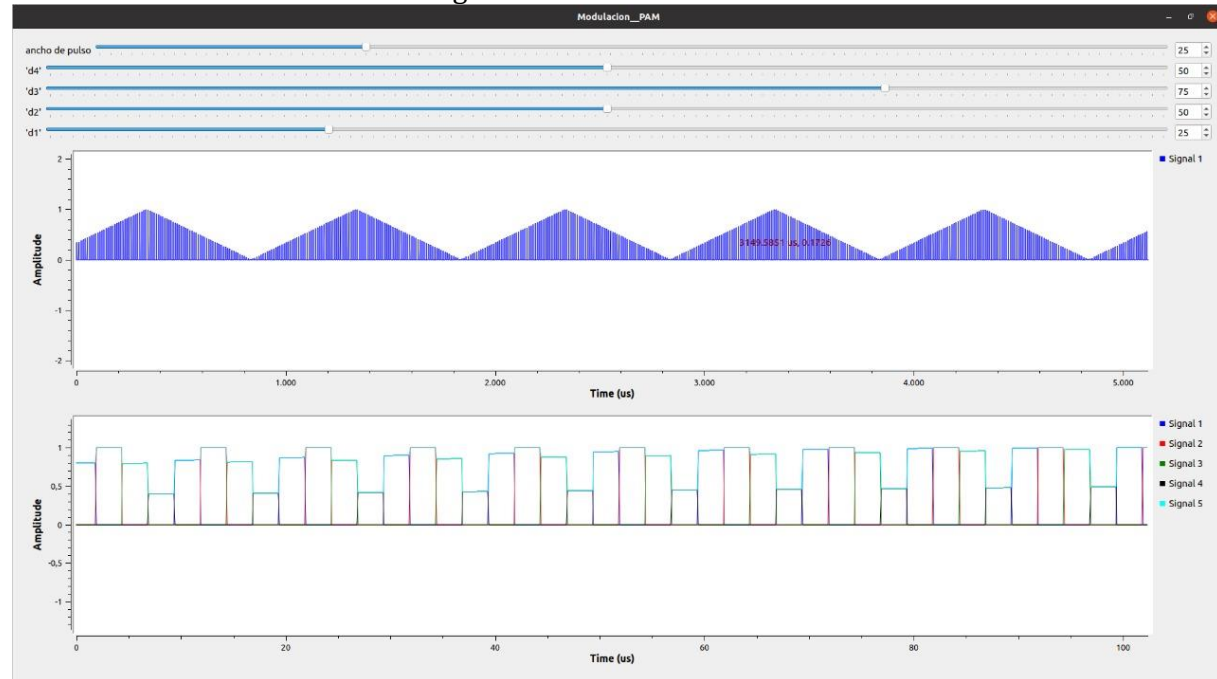
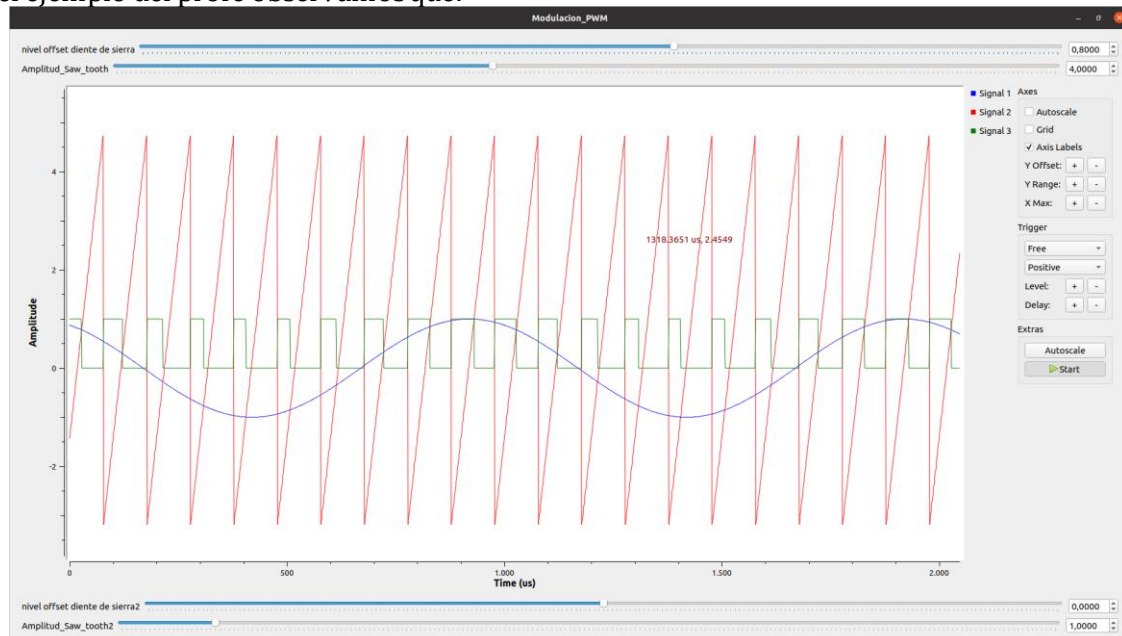


Figura 6. Señal triangular.

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

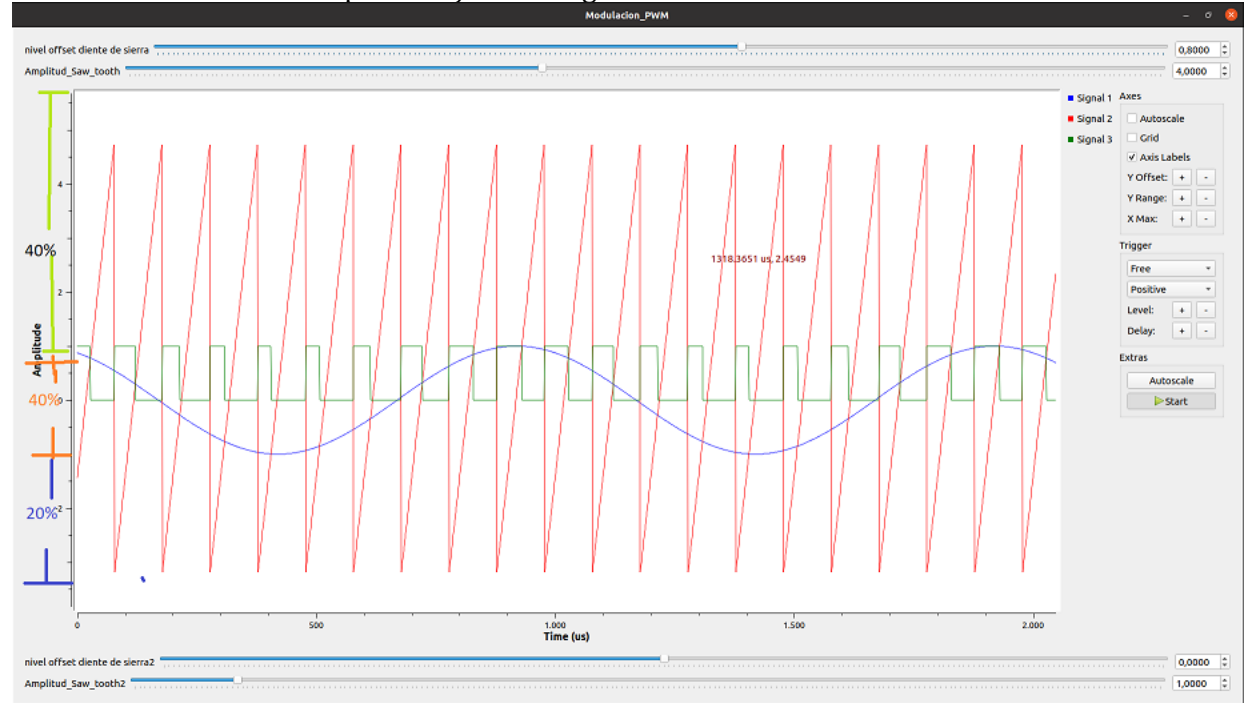
La relación de la generación de ancho de banda del tren de impulso la notamos gráficamente pues, en el ejemplo del profe observamos que:



Si notamos en el grafico el cambio de valor en el tren de impulsos ocurre cuando la onda seno , se corta con la diente de sierra , dándonos a entender que estos puntos críticos son los que nos permiten modular tanto el ancho de un solo canal tanto como el ancho del bloque general del tren de impulsos, esto lo notamos en la práctica al variar a prueba y error los valores de amplitud y offset.

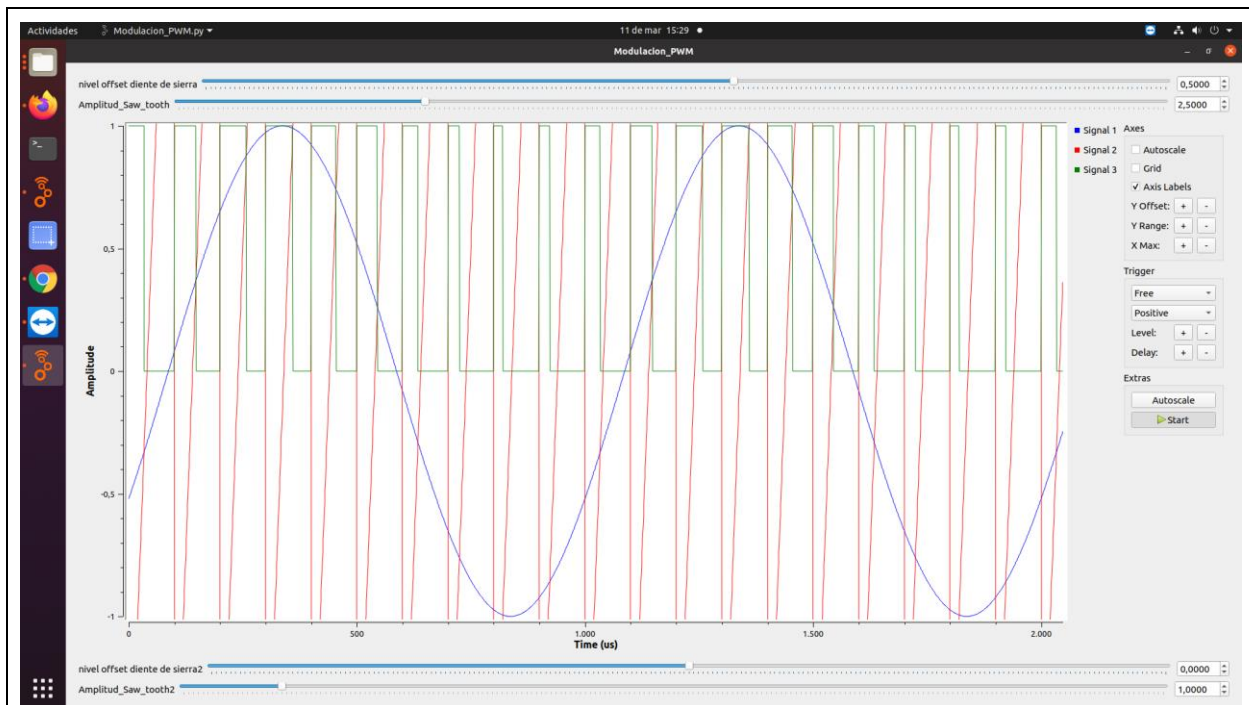
Para esta parte recordemos que debemos analizar el espectro distribuyendo los portenajes de la amplitud y lo que representan en nuestro canal:

Distribuimos entonces los porcentajes de la siguiente manera:



Para nuestro ejercicio con una amplitud de 8 haremos la siguiente regla para poder encontrar nuestro offset:

De la distribución general del ejercicio del profe que observaremos a continuación:



La onda ocupa un 40% por lo que a los lados corresponde el 30% tanto arriba como abajo. Esta distribución general la modificamos disminuyéndolo a la mitad por eso a nuestro offset le corresponde un 10%, seguido a esto nos disponemos a encontrarlo , haciendo la siguiente regla de 3:

$$\begin{aligned} 8 &\rightarrow 100\% \\ \text{off} &\rightarrow 10\% \end{aligned}$$

Donde al despejar encontramos que:

$$\text{offset: } 0.8$$

De modo que seteamos estos valores en nuestro analizador de espectros y si medimos el mayor ancho de canal del ciclo positivo y el menor ancho de canal del ciclo negativo encontramos que los valores dan:

$$\begin{aligned} 876,7291 - 817,7388 &= 58.9903 \Rightarrow 60\% \\ 1338,1207 - 1318,0021 &= 20.1186 \Rightarrow 20\% \end{aligned}$$

Y realizando la respectiva resta de porcentajes obtenemos que:

$$58.9903 - 20.1186 = 38.87\%$$

Aproximadamente 40% que era lo que buscamos hacer con nuestros cálculos para una amplitud con valor de 8.

