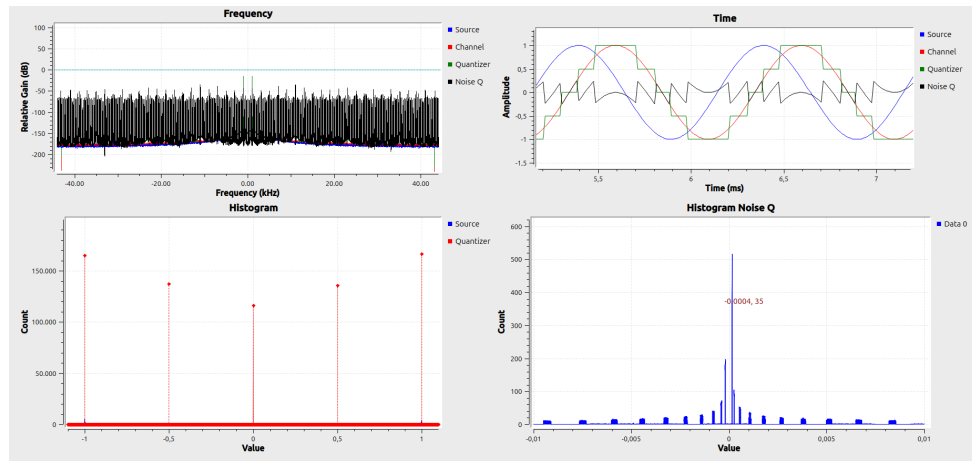


Práctica 5 Parte B

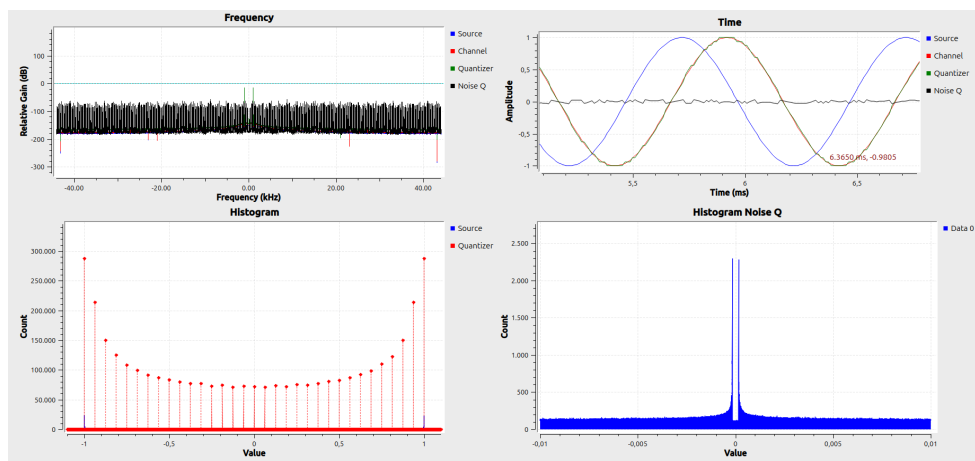
Cuantizador uniforme

1. ¿Cómo afecta la resolución del cuantizador a la calidad de la señal después de la cuantización?

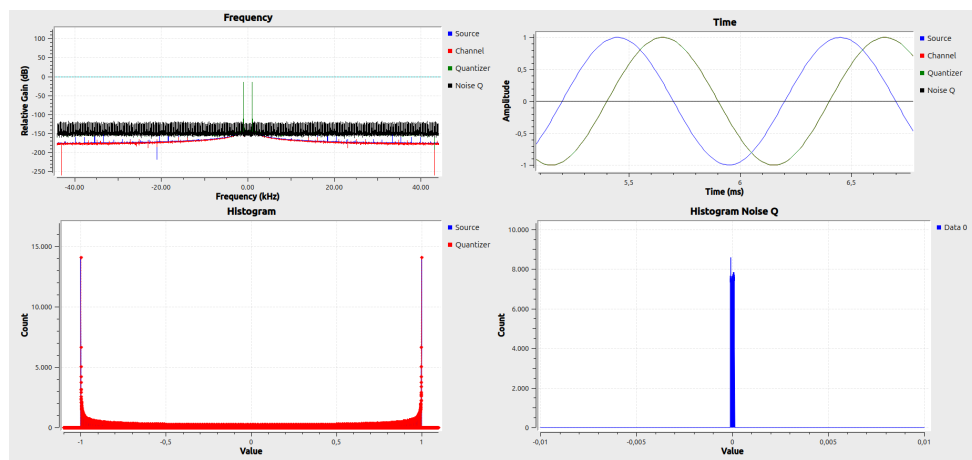
Cuantización con un bit.



Cuantización con 4 bit.





Cuantización con 16 bit.



Al aumentar la resolución (# de bits) obtenemos una mejor cuantización de la señal, sin embargo esto implica un mayor consumo computacional para realizar el proceso

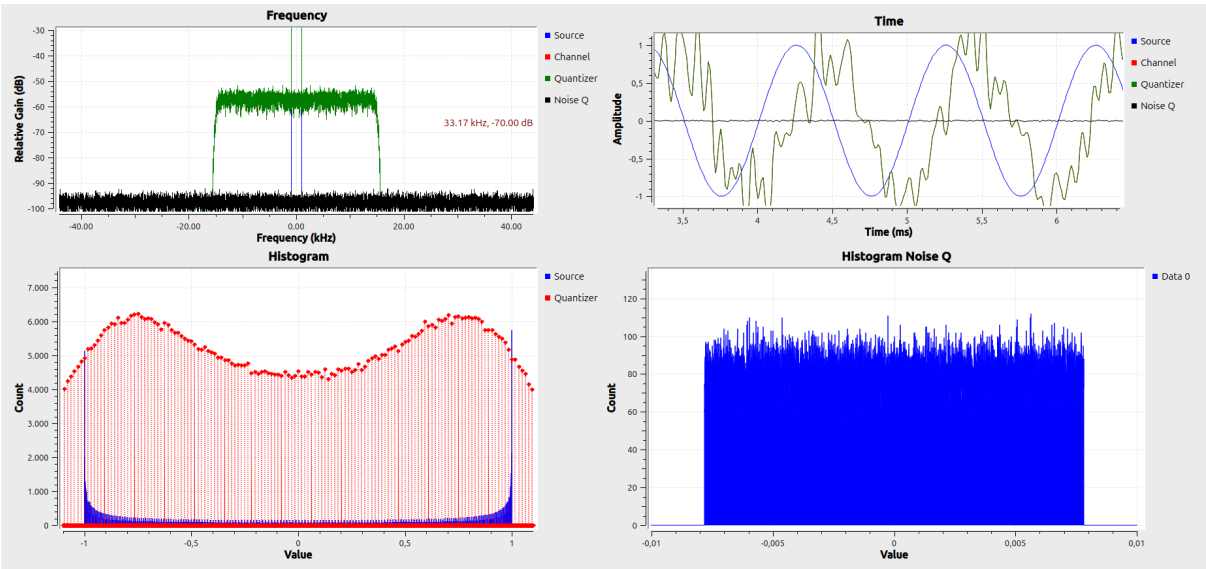
de analogo digital, dado que, los conversores ADC aumentan su precio entre mayor procesamiento de bits.

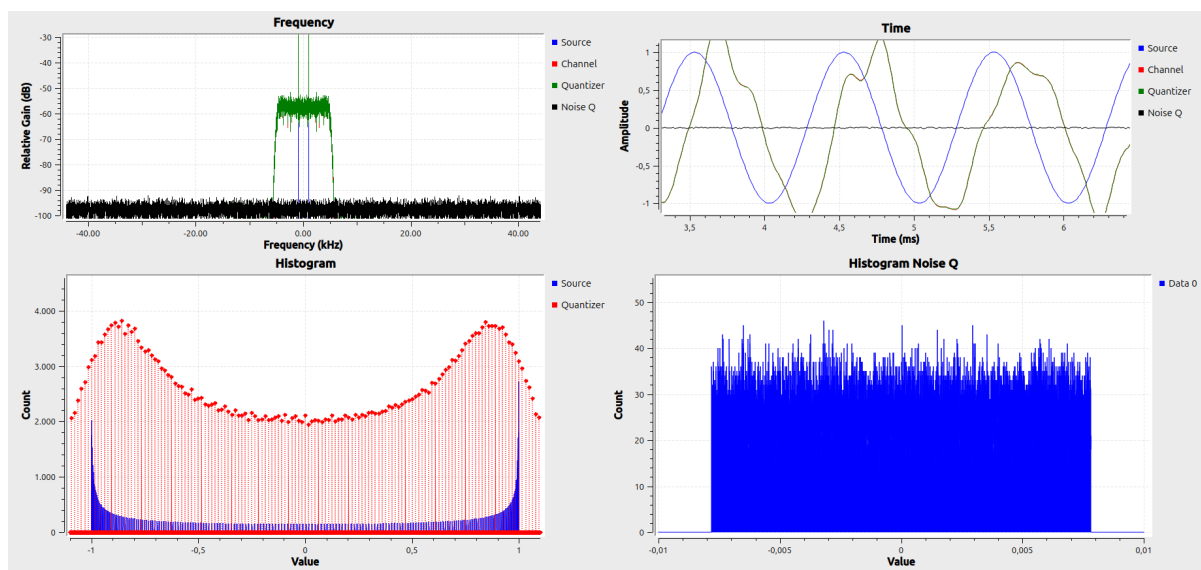
	<p>N.º de artículo del Fabricante AD9207BBPZ-6G</p> <p>N.º de artículo de Mouser 584-AD9207BBPZ6G</p>	<p>Analog Devices</p>	<p>Convertidores analógicos a digitales - ADC Dual 12Bit 6Gsp/s ADCw/ JESD204B&C</p> <p>Obtenga más información</p> <p>EAR</p>	<p>Hoja de datos</p>	<p>3 En existencias</p>	<p>1 \$ 6.638.799</p>
	<p>N.º de artículo del Fabricante ADS1285IRHBT</p> <p>N.º de artículo de Mouser 595-ADS1285IRHBT</p>	<p>Texas Instruments</p>	<p>Convertidores analógicos a digitales - ADC 32-bit&nbsp;high-res olution two-channel</p> <p>Obtenga más información</p>	<p>Hoja de datos</p>	<p>155 En existencias</p>	<p>Cinta cortada</p> <p>1 \$ 428.958</p> <p>10 \$ 364.762</p> <p>25 \$ 348.433</p> <p>50 \$ 348.331</p> <p>100 \$ 327.306</p> <p>Envase tipo carrete</p> <p>250 \$ 318.835</p> <p>MouseReel Disponible</p>

<https://co.mouser.com/c/semiconductors/data-converter-ics/analog-to-digital-converter-ads-adc/?resolution=32%20bit>

Como podemos observar en las imágenes, el precio aumenta considerablemente al aumentar la resolución del conversor ADC.

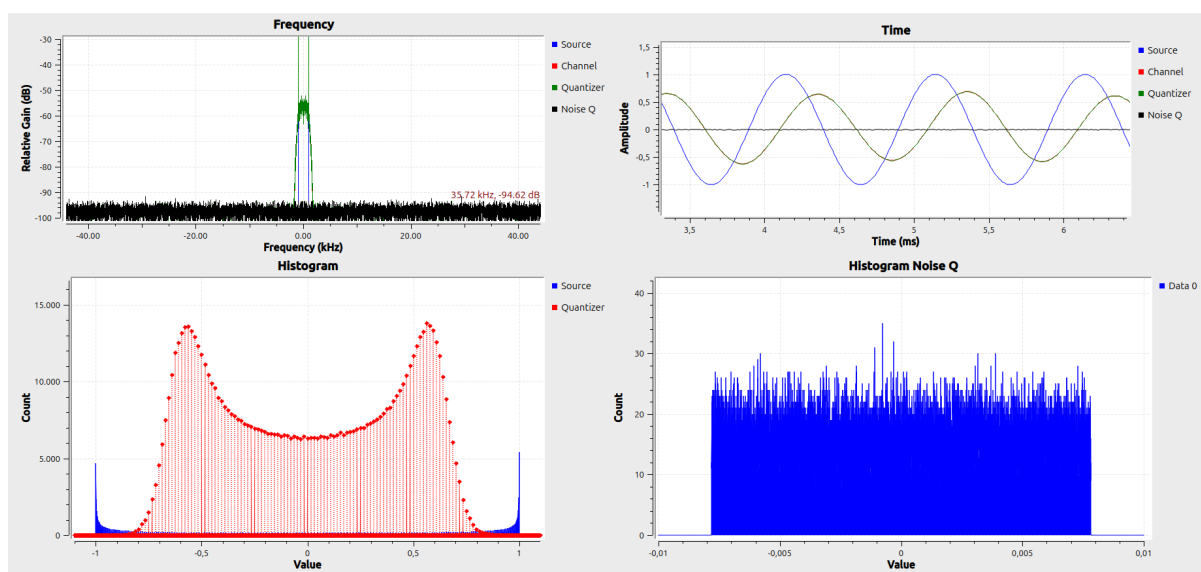
2. ¿Qué impacto tiene el ruido de cuantización en la señal procesada y cómo se puede minimizar?





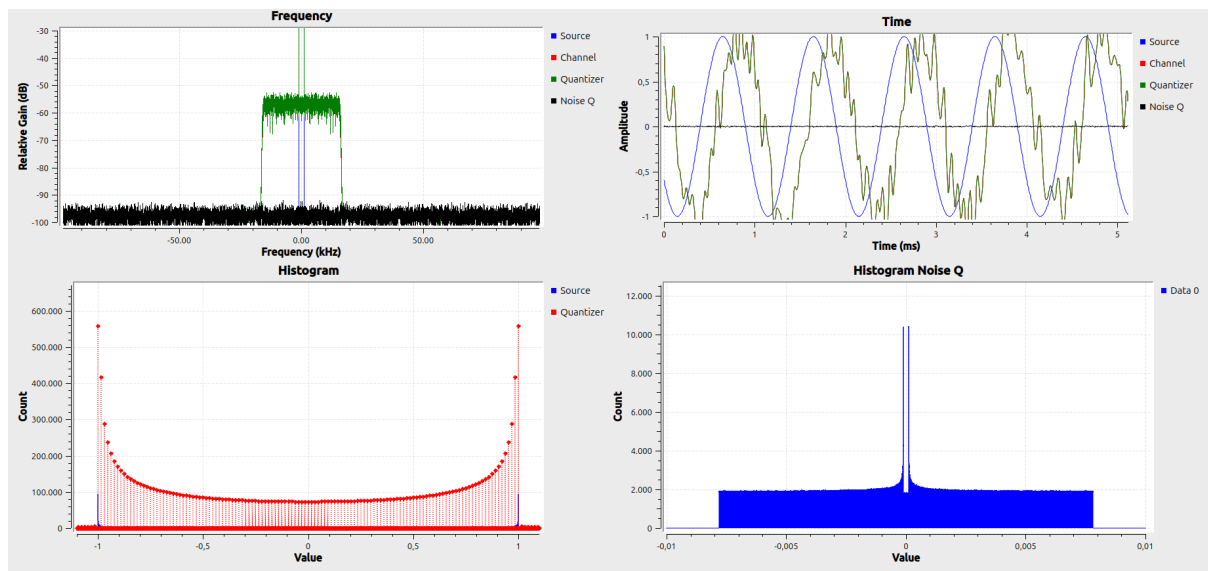
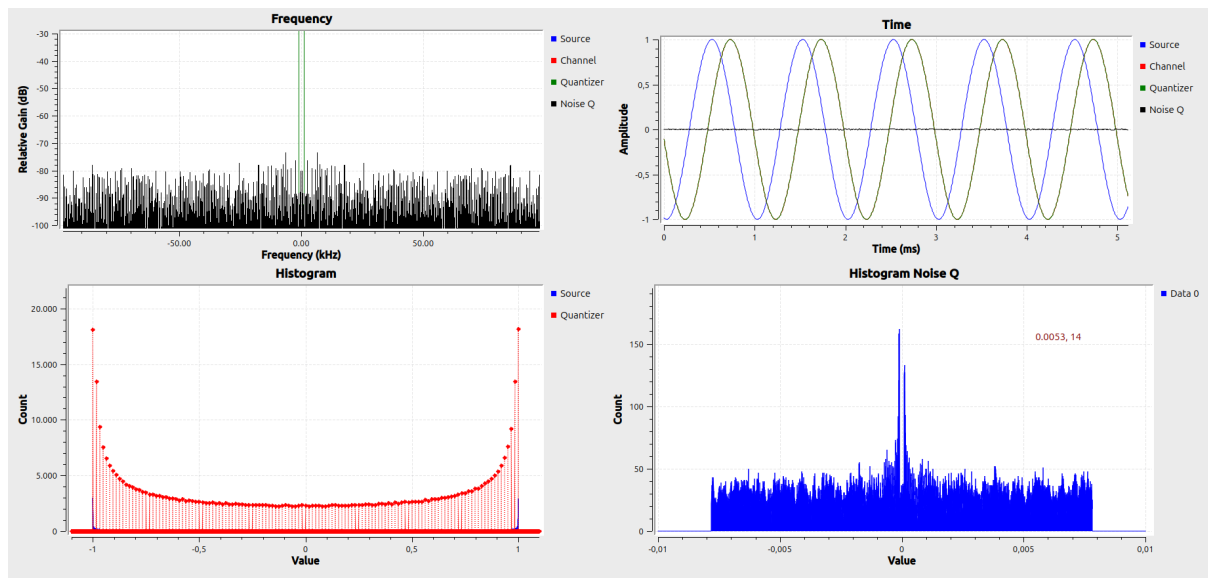
A medida que aumentamos el ruido observamos que la señal cuantizada no es fiel a la señal generada. Si filtramos este ruido con un frecuencia de corte alta (20000) el ruido pasa por completo, si lo filtramos con una frecuencia de corte baja (5000) la señal se ve distorsionada debido a que se combinan componentes del mensaje y el ruido.

3. ¿Cómo influye el ancho de banda del filtro pasabajas en la calidad de la señal después de la cuantización?



Cuando la frecuencia de corte es cercana a la frecuencia del mensaje, se observa que se elimina el ruido debido a que únicamente se está procesando la señal de interés, despreciando componentes indeseados.

4. ¿De qué manera la adición de ruido gaussiano afecta el desempeño del cuantizador uniforme en GNU Radio?



La adición de ruido gaussiano deteriora el desempeño del cuantizador uniforme, esto debido a que aumenta el error de cuantización y reduce la calidad de la señal digitalizada.

5. ¿Qué ventajas y desventajas tiene el uso de diferentes esquemas de cuantización en aplicaciones de procesamiento digital de señales?

Usar el esquema de cuantización uniforme nos brinda las siguientes ventajas:

- Simple de implementar y mantiene una relación constante entre los niveles de cuantización, lo que facilita la reconstrucción de la señal.
- Es adecuada para señales con un rango dinámico reducido, pero puede introducir errores perceptibles en señales de baja amplitud debido a la distribución equidistante de los niveles.

Por otra parte presenta las siguientes desventajas:

- No optimiza la representación de señales con amplio rango dinámico, lo que puede generar una mayor distorsión en la conversión digital.

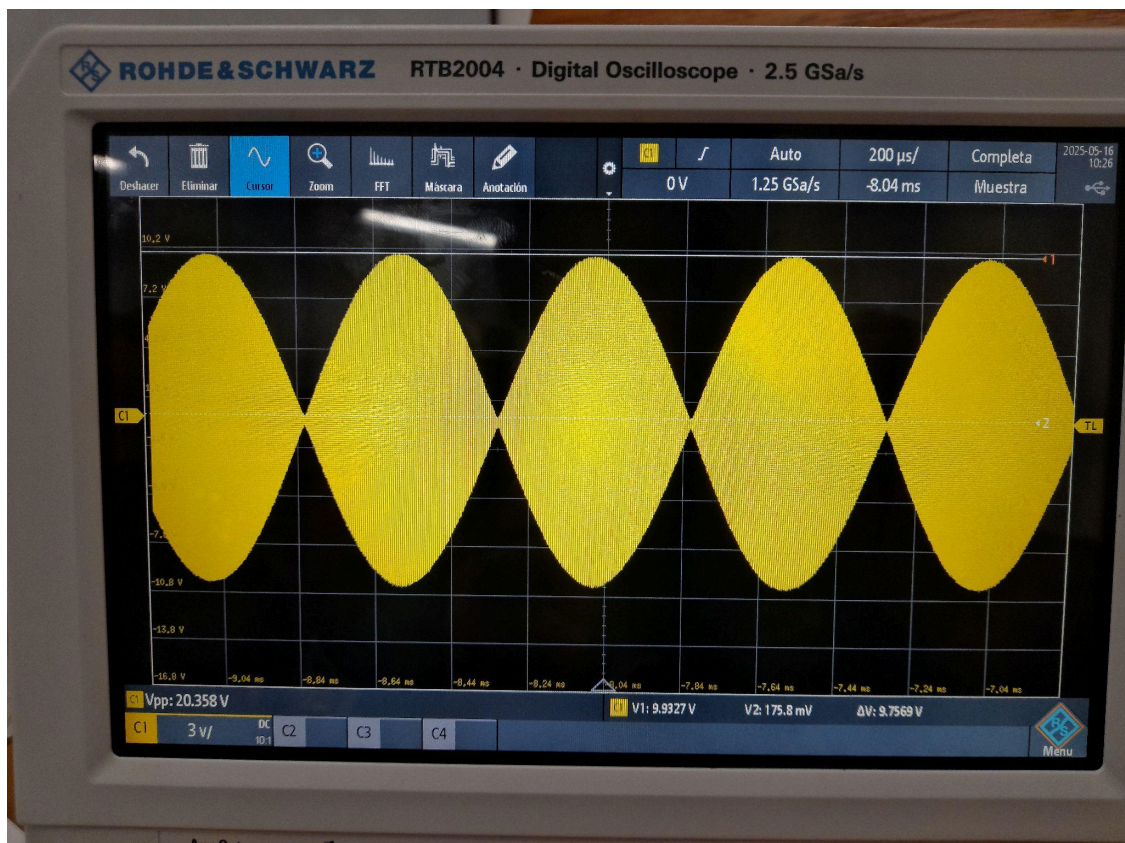
En cuanto al esquema de cuantización no uniforme presenta las siguientes ventajas:

- Mejora la calidad en señales de bajo nivel al asignar más niveles de cuantización en regiones de menor amplitud, reduciendo así el error de cuantización en estas áreas.

Por otra parte presenta las siguientes desventajas:

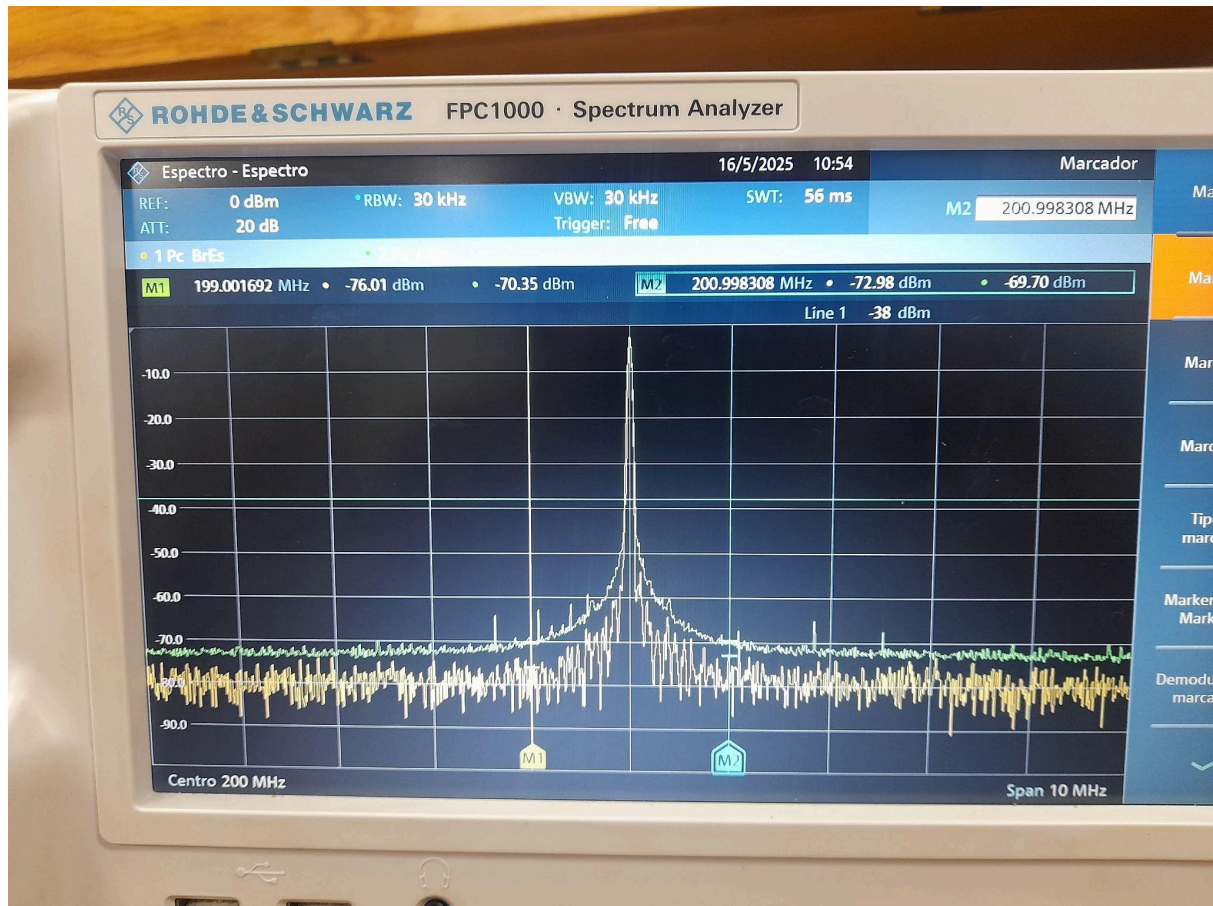
- Su implementación es más compleja y puede requerir procesos adicionales para la reconstrucción de la señal.
- Puede introducir errores de distorsión si no se diseña adecuadamente y es más exigente computacionalmente

6. Observe uno de los casos en el osciloscopio y documente lo observado (amplitudes, delta de amplitudes, delta de tiempos)



Como se observa en la imagen: el delta de amplitud sale que es 9.75 V, el de tiempo 8.04 ms y la amplitud se ve que es aproximadamente 10 V.

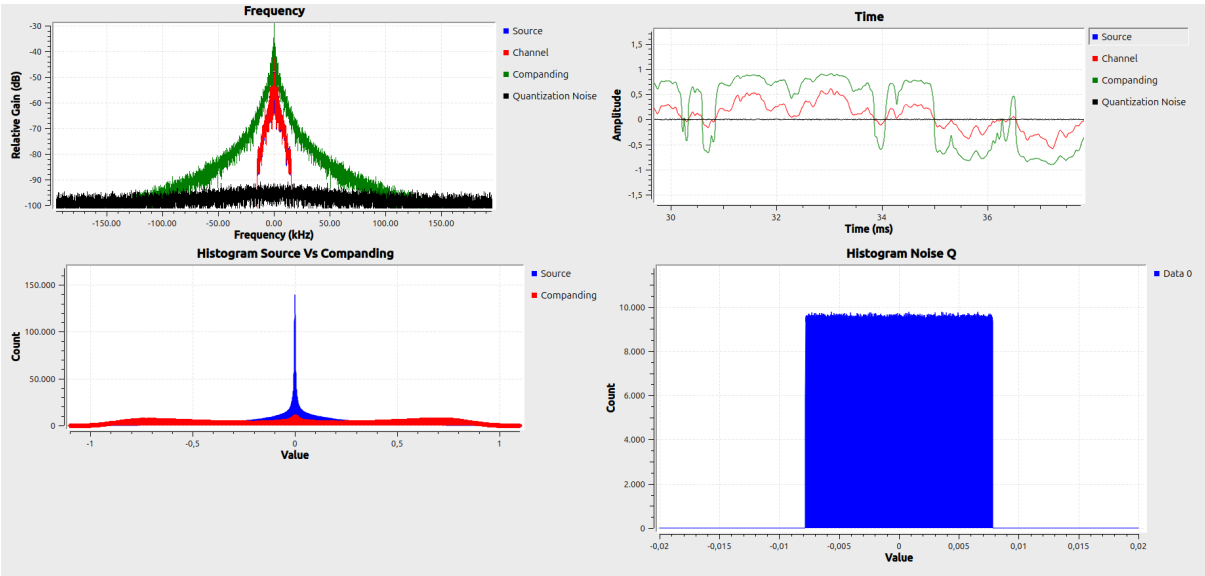
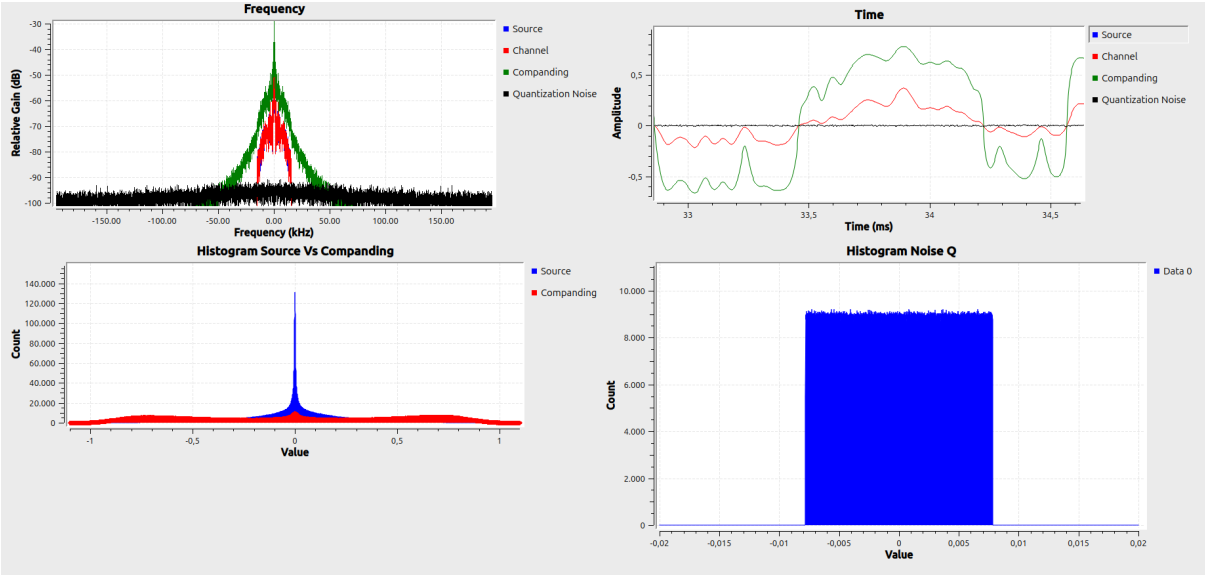
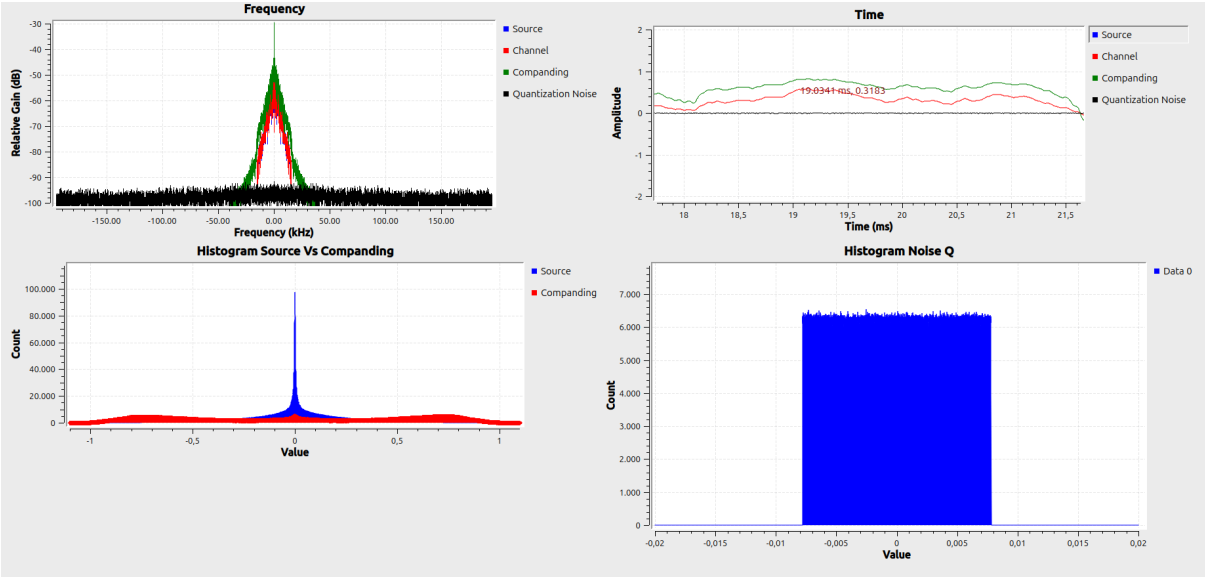
7. Observe uno de los casos en el analizador de espectro y documente lo observado (ancho de banda, delta de frecuencia y potencia)



Cuantizador no uniforme

1. ¿Cómo influye el valor de la constante A en la distribución de los niveles de cuantización y la percepción del ruido de cuantización?

Las gráficas evidencian que al aumentar la constante A en el proceso de companding se produce una redistribución de los niveles de cuantización, concentrando más niveles en las regiones de baja amplitud cercanas a cero, por lo que reduce la percepción del ruido de cuantización; mientras que con valores bajos de A la cuantización se acerca a una distribución uniforme.



2. ¿Cuáles son las ventajas del cuantizador Ley A en comparación con la cuantización uniforme?

El cuantizador Ley A tiene varias ventajas sobre la cuantización uniforme, especialmente en audio, ya que ajusta la resolución de cuantización de forma logarítmica, lo que ayuda a mejorar la calidad del sonido en señales de baja intensidad, reduciendo la distorsión y el ruido. Los sonidos suenan más claros y entendibles. Además, permite un uso más eficiente del ancho de banda.

3. ¿Cómo afecta el ancho de banda del canal a la calidad de la señal cuantizada y qué implicaciones tiene para el ruido de cuantización?

El ancho de banda del canal influye en la calidad de la señal cuantizada. Si este es limitado la señal pierde detalles y el ruido de cuantización aumenta, por lo que se escucha el audio más distorsionado. Al tener más ancho de banda, se pueden usar más bits por muestra, lo que va a hacer que se mejore la precisión y se reduzca el ruido.

4. ¿Qué impacto tiene la adición de ruido gaussiano en la señal procesada con cuantización Ley A?

La adición de ruido gaussiano a una señal con cuantización Ley A puede afectar la precisión en la representación de los niveles cuantizados, disminuyendo la claridad de la señal, ya que está más enfocada en mejorar la calidad de señales de baja amplitud.

5. ¿Cómo se puede optimizar la cuantización Ley A para mejorar la relación señal-ruido en sistemas de procesamiento digital?

Para optimizar de una mejor forma la cuantización Ley A es importante saber ajustar bien el parámetro que controla la compresión logarítmica. Un valor adecuado permite reducir el error de cuantización en señales de baja amplitud sin introducir demasiada distorsión en señales más fuertes. Por otro lado también es importante ajustar el parámetro de bits de forma adecuada.

6. Observe uno de los casos en el osciloscopio y documente lo observado (amplitudes, delta de amplitudes, delta de tiempos)

Este punto se omite debido a que ya se realizó el caso de cuantización uniforme.

7. Observe uno de los casos en el analizador de espectro y documente lo observado (ancho de banda, delta de frecuencia y potencia)

