

## COMUNICACIONES I: 2023-1-27139

---

**Comenzado el** viernes, 24 de marzo de 2023, 16:26

---

**Estado** Finalizado

---

**Finalizado en** viernes, 24 de marzo de 2023, 17:32

---

**Tiempo  
empleado** 1 hora 5 minutos

---

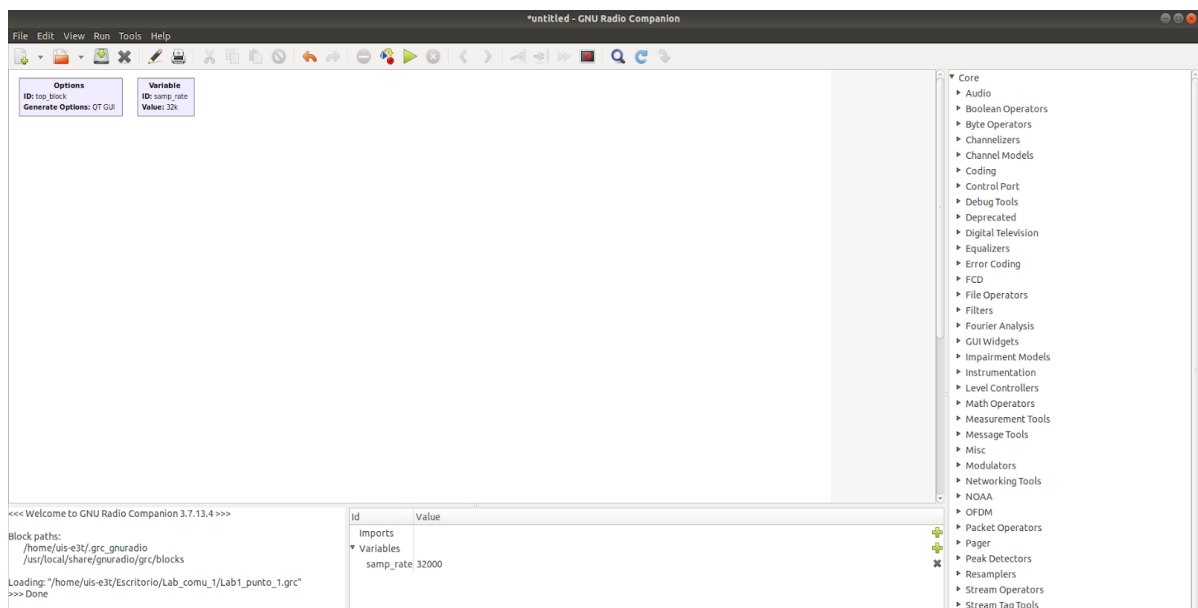
**Calificación** Sin calificar aún

---

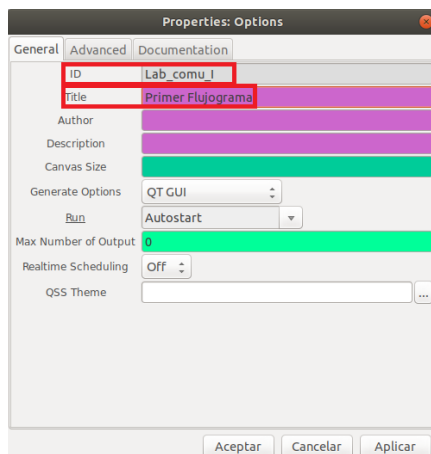


## Iniciando GNU Radio

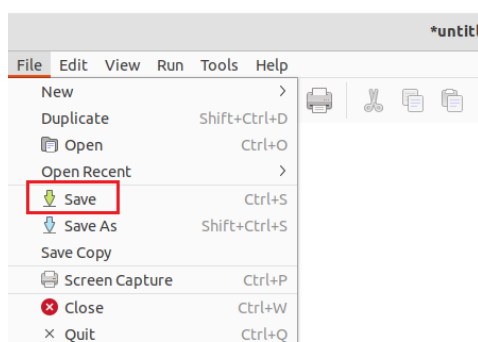
- Abra GNU Radio, podrá ver la siguiente interfaz



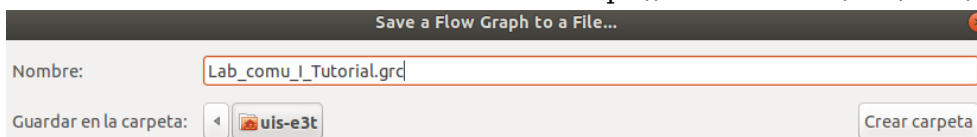
- Haga doble clic en el bloque Options y asigne un nombre al diagrama de flujo editando el Id y el Título. El Id será el nombre del archivo Python que genera GNU del diagrama de flujo. El Título es una descripción del diagrama de flujo. Haga clic en Aceptar para guardar los cambios.



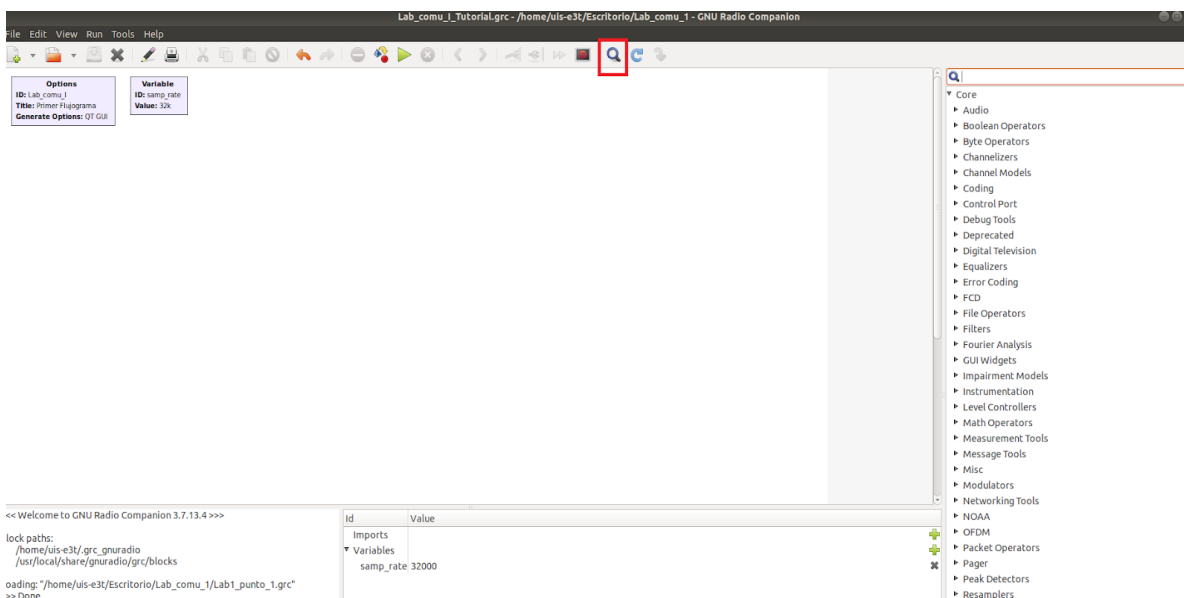
- Haga clic en File: Save para guardar el diagrama de flujo de GNU.



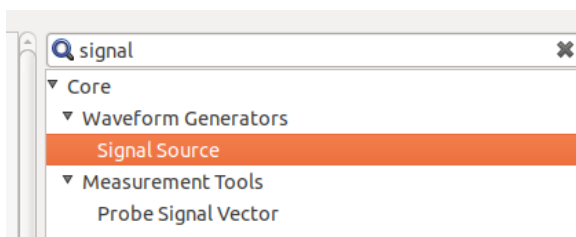
- Puede ingresar un nombre diferente al colocado en el Id para el archivo .grc, esto con el fin de distinguirlo del archivo .py que GNU crea automáticamente el cual tendrá el nombre del Id..



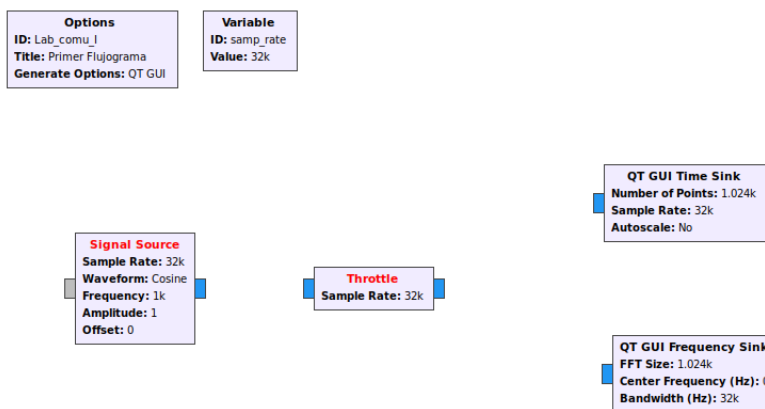
- El archivo GNU se nombra y se guarda.



- **Busque el bloque Signal Source y haga doble click encima de él o arrástrelo y suéltelo en el espacio de trabajo de GNU:**

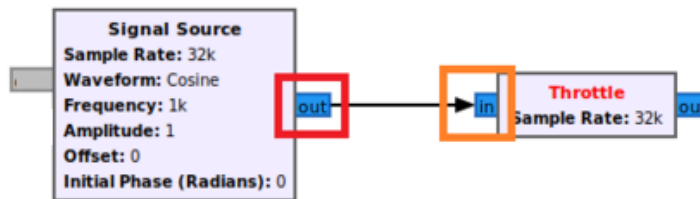


- **Ahora busque los bloques Throttle , QT GUI Frequency Sink y QT GUI Time Sink . Arrastre y suelte cada uno de los bloques en el espacio de trabajo. El diagrama de flujo debería verse como el siguiente:**

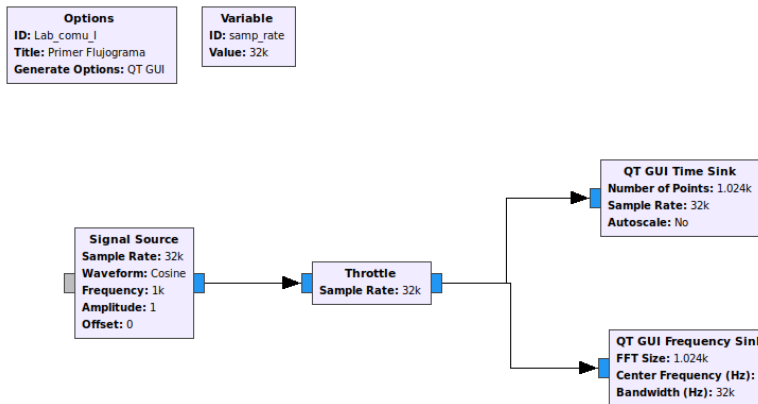


- El bloque Signal Source creará una senoide compleja, QT GUI Frequency Sink mostrará la magnitud del espectro de frecuencia y QT GUI Time Sink mostrará el dominio del tiempo. El bloque Throttle se utiliza para el control de flujo en ausencia de hardware de radio. Para tener una idea más clara de la función de cada bloque puede investigar en el siguiente Link.
- Los bloques deben estar conectados. Primero haga clic en la salida de la fuente de

señal (resaltada en rojo) y luego haga clic en la entrada del Throttle (resaltada en naranja).

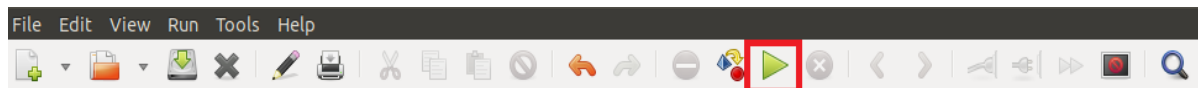


- El texto del bloque Signal Source cambió de rojo a negro . El texto rojo significa que un bloque todavía tiene una entrada o salida que debe conectarse antes de que se pueda ejecutar el diagrama de flujo. Conecte la salida del Throttle al QT GUI Frequency Sink y al QT GUI Time Sink:

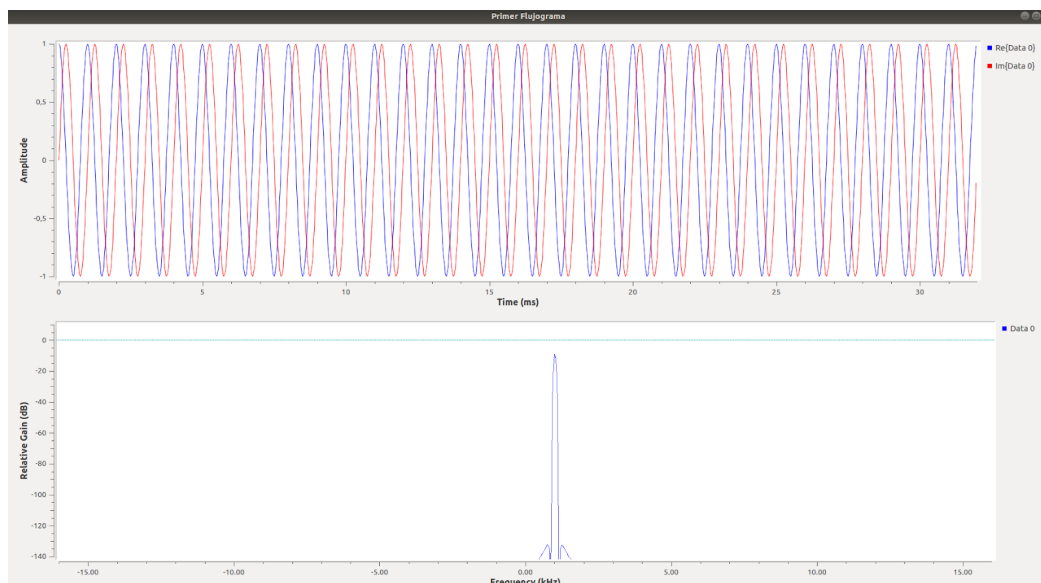


### Ejecutando el diagrama de flujo

- Presione el botón Reproducir (resaltado en rojo) para ejecutar el diagrama de flujo:





- Una nueva ventana muestra la señal en el dominio del tiempo y el dominio de la frecuencia:



- ¡Éxito! El diagrama de flujo se está ejecutando. Abra el explorador de archivos. Hay dos archivos. El primer archivo es Lab\_comu\_1\_Tutorial.grc, que contiene la

**información para la visualización del diagrama de flujo en GRC. El segundo archivo es Lab\_comu\_1.py, que contiene el código real del diagrama de flujo de Python.**

Nombre	Tamaño
 Lab_comu_1_Tutorial.grc	17,8 kB
 Lab_comu_1.py	8,1 kB

**No olvide subir los archivos al repositorio de GITHUB**

Pregunta **1**

Finalizado

Puntúa como  
1,00

**Adjunte el archivo .grc creado en el enunciado anterior**

Archivo donde se evidencia la creación de un diagrama de bloques en GNU radio, que representa el comportamiento temporal y frecuencial de una onda coseno.

Laboratorio1\_1\_G5.grc

^

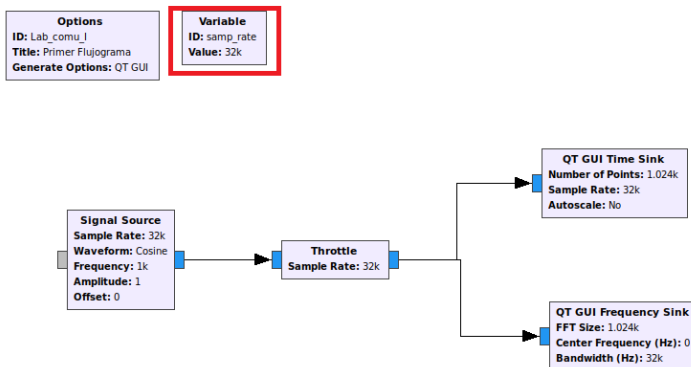
## Pregunta 2

Finalizado

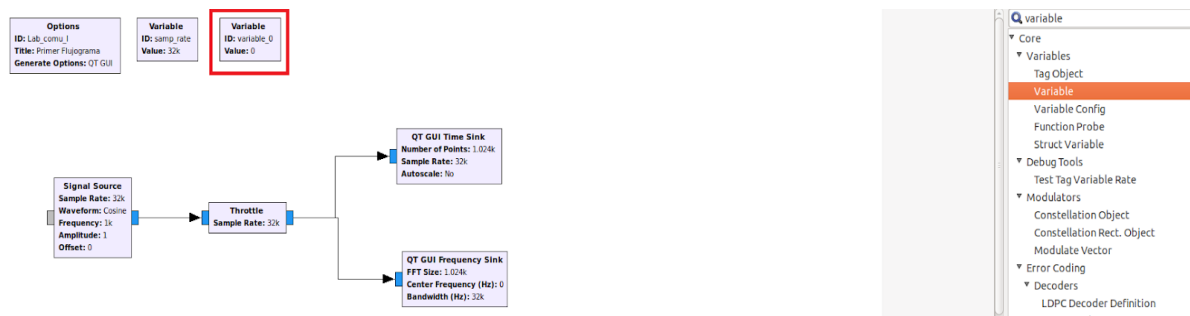
Puntúa como  
1,00

## Variables Básicas

- Un diagrama de flujo de GNU Radio puede tener variables creadas por el bloque Variable. Cada nuevo diagrama de flujo comienza con la variable samp\_rate:

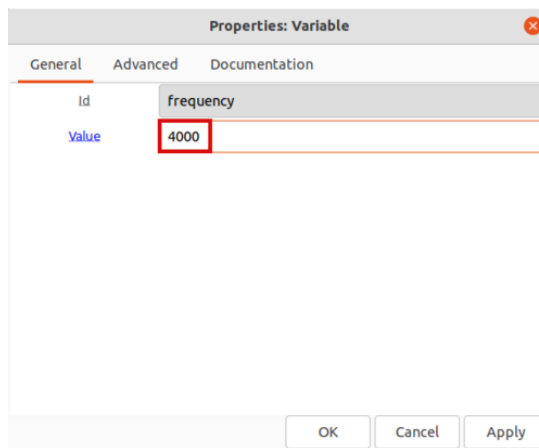


- Los bloques GNU se implementan como funciones. Estos toman parámetros que modifican su comportamiento. Todos los bloques del diagrama de flujo anterior usan samp\_rate como parámetro. Cree un nuevo bloque variable arrastrándolo y soltándolo desde la biblioteca de bloques a la derecha:



- Haga doble clic en el bloque variable\_0 para ver y modificar los parámetros.

- El campo Id es el nombre de la variable. La variable será la frecuencia del bloque Signal Source. Edite el nombre a frequency. Ahora edite el valor a 4000.



Properties: Variable

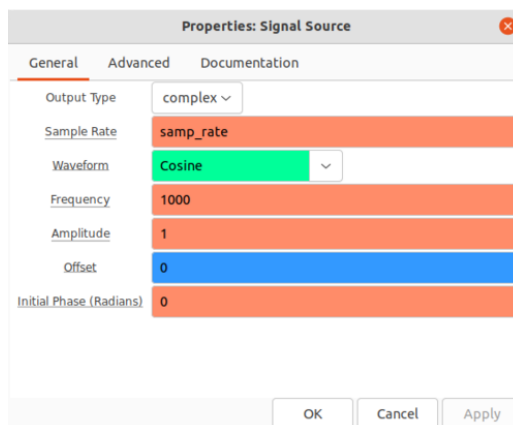
General Advanced Documentation

Id frequency

Value 4000

OK Cancel Apply

- Haga clic en Aceptar para guardar. Ahora haga doble clic en el bloque Signal Source para modificar los parámetros:



Properties: Signal Source

General Advanced Documentation

Output Type complex

Sample Rate samp\_rate

Waveform Cosine

Frequency 1000

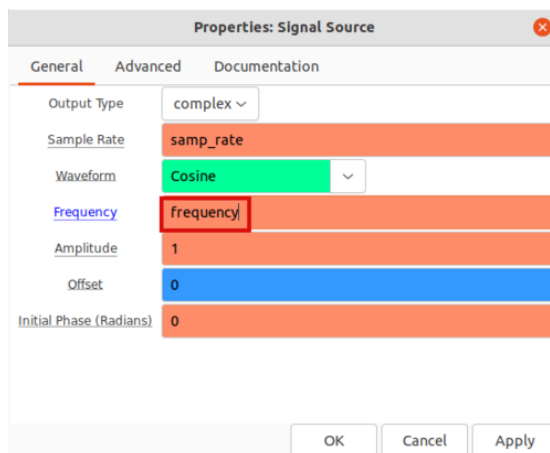
Amplitude 1

Offset 0

Initial Phase (Radians) 0

OK Cancel Apply

- Como puede observar ya se está utilizando la variable samp\_rate como parámetro. Por defecto la frecuencia se establece en 1000 . Ingrese frequency en el campo Frecuencia para usar la variable:



Properties: Signal Source

General Advanced Documentation

Output Type complex

Sample Rate samp\_rate

Waveform Cosine

Frequency frequency

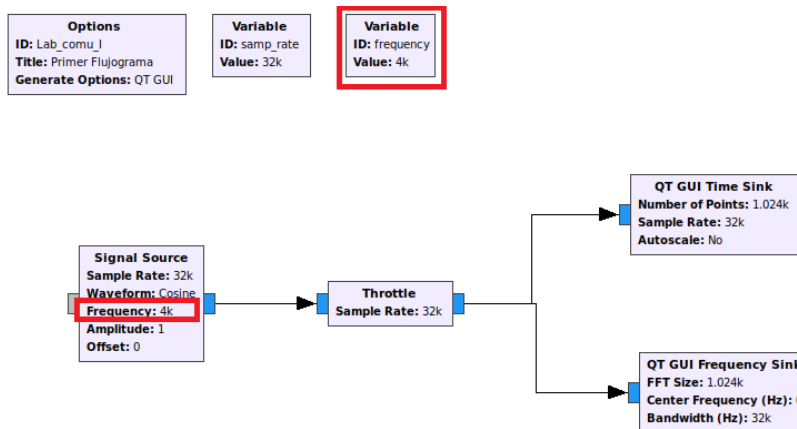
Amplitude 1

Offset 0

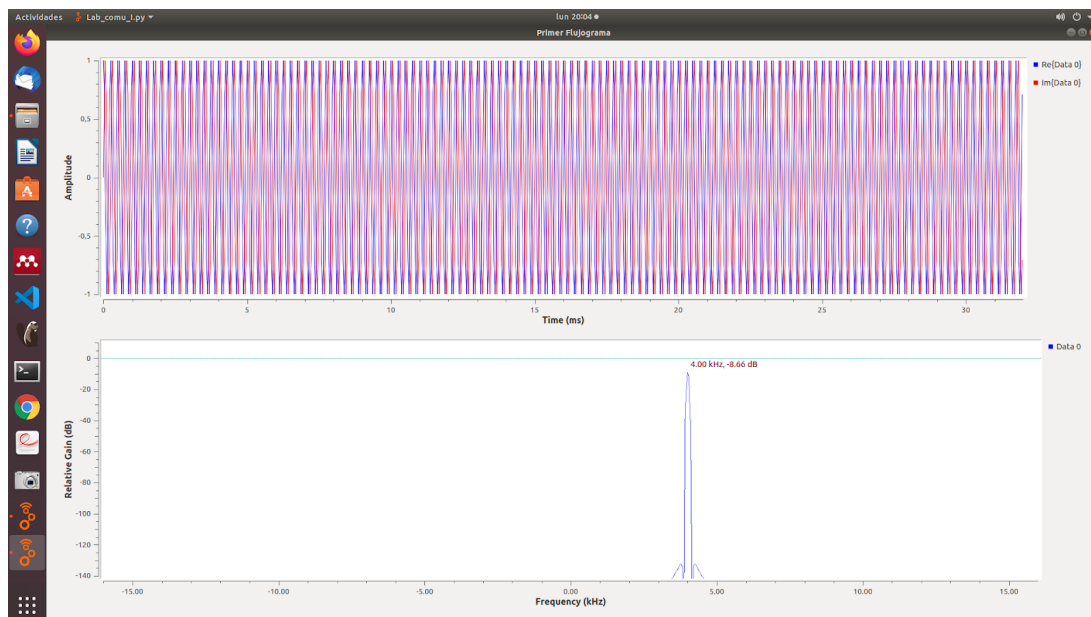
Initial Phase (Radians) 0

OK Cancel Apply

- Haga clic en Aceptar para guardar las propiedades. La variable de frecuencia y el valor dentro del bloque Signal Source se actualizan:



- Ejecute el diagrama de flujo:



- El pico de la respuesta de frecuencia se ha movido a 4000 debido al cambio variable. Este valor aparece al poner el cursor del mouse sobre el pico.

## Trabajo independiente grupal

Anexe a continuación una imagen de una señal seno operando a una frecuencia de 100 Hertz

Imagen donde se evidencia una onda seno operando a 100Hz y su representación frecuencial.

Captura desde 2023-03-24 16-51-20.png

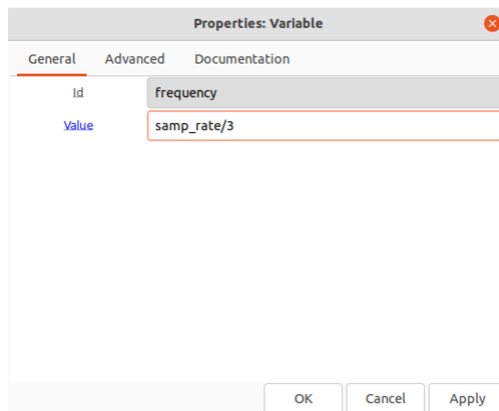


Pregunta **3**

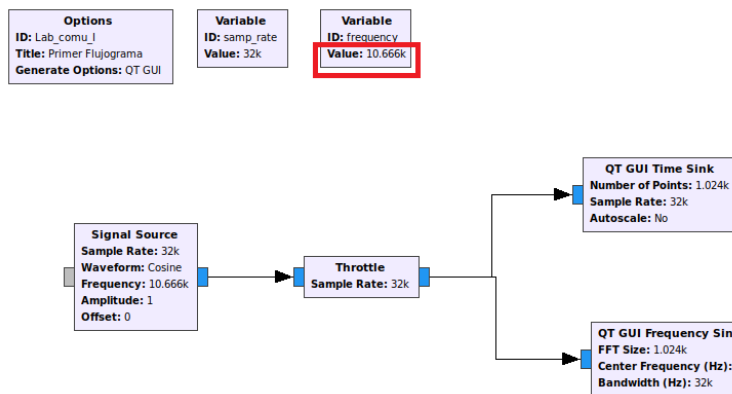
Finalizado

Puntúa como  
1,00

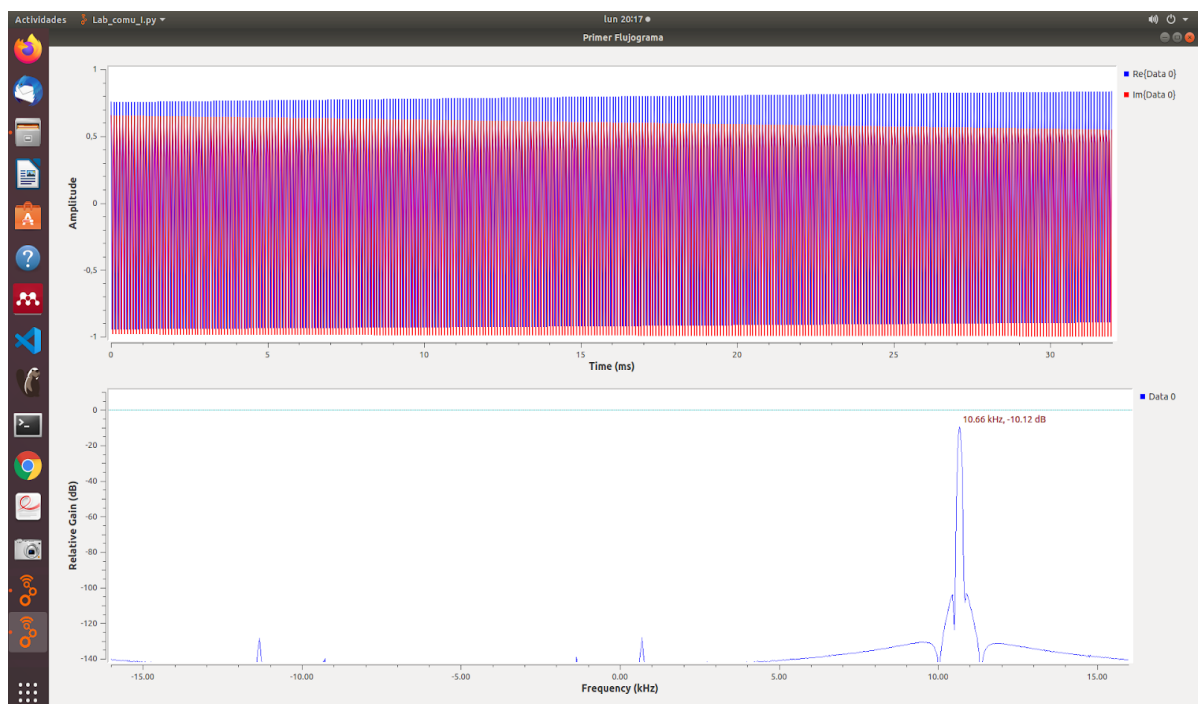
- Las variables pueden depender unas de otras. Por ejemplo, la variable frequency puede depender de la variable samp\_rate. Edite la frecuencia para ingresar el valor  $\text{samp\_rate}/3$ , que para  $\text{samp\_rate} = 32000$  será una frecuencia de 10667.



- El cambio se muestra en el diagrama de flujo:



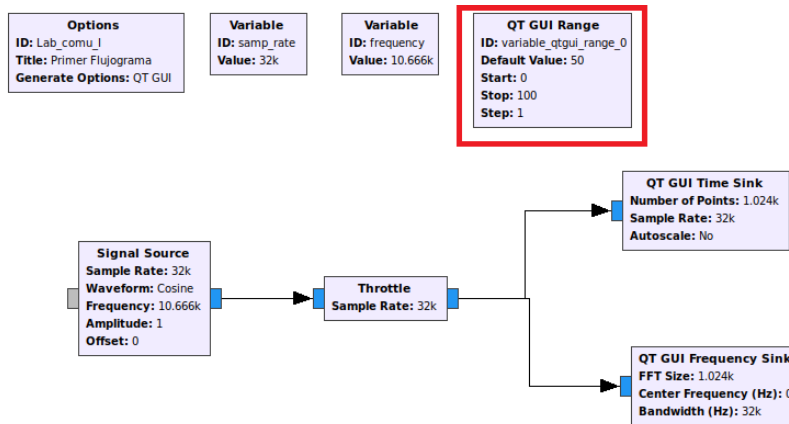
- Al ejecutar el diagrama de flujo se muestra la frecuencia actualizada:



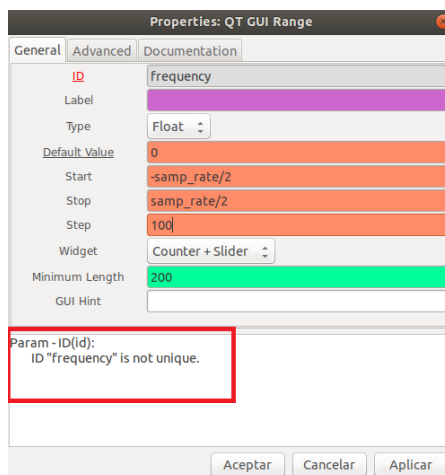
### Actualizar variables en tiempo de ejecución

- La biblioteca de bloques de GNU Radio viene con widgets QT GUI. Los widgets permiten la interacción y modificación de un diagrama de flujo mientras se ejecuta.

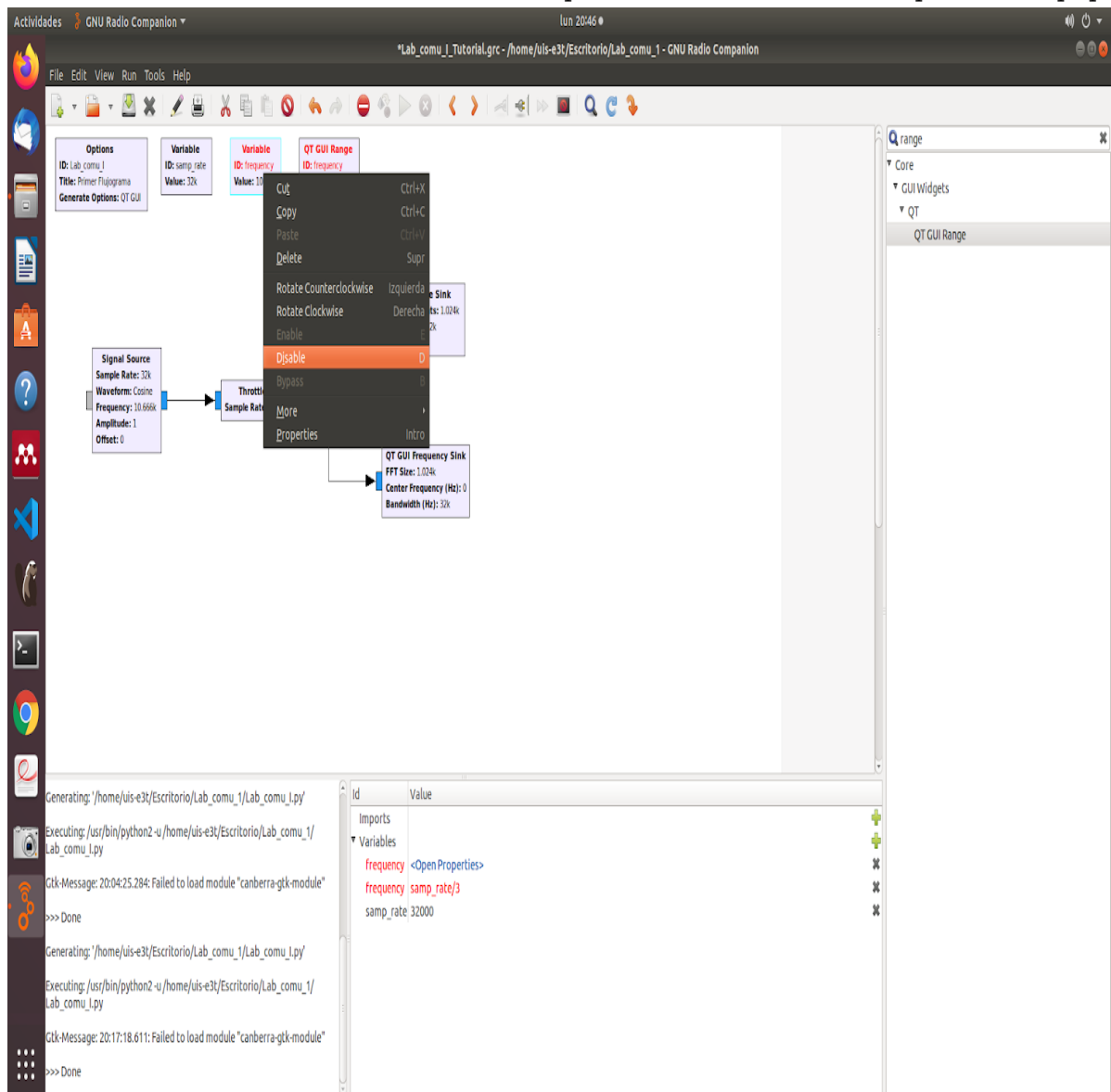
**El widget QT GUI Range crea una barra deslizante que se puede usar para actualizar una variable. Busque range en la biblioteca de bloques y colóquelo en el espacio de trabajo (bloque QT GUI Range):**



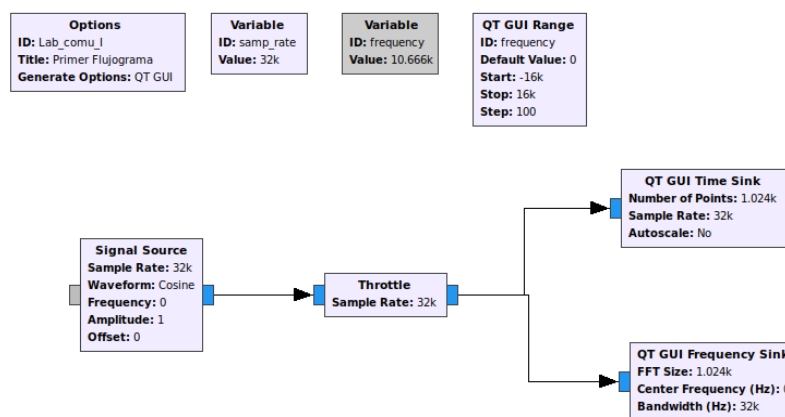
- El QT GUI Range funciona como un bloque variable. Es necesario establecer los parámetros predeterminados para el bloque. Haga doble clic en el bloque QT GUI Range para editar las propiedades. Este bloque reemplazará la variable de frequency, así que primero cambie el campo Id a la frequency. El Default Value es el valor cuando se inicia el diagrama de flujo. Establezca el valor predeterminado en 0. Start y Stop son los valores de inicio y detención del control deslizante. Introduzca  $-\text{samp\_rate}/2$  como valor inicial y  $\text{samp\_rate}/2$  como valor final. El valor de Step es la resolución del control deslizante. En este ejemplo, el paso se establece en 100 Hz:



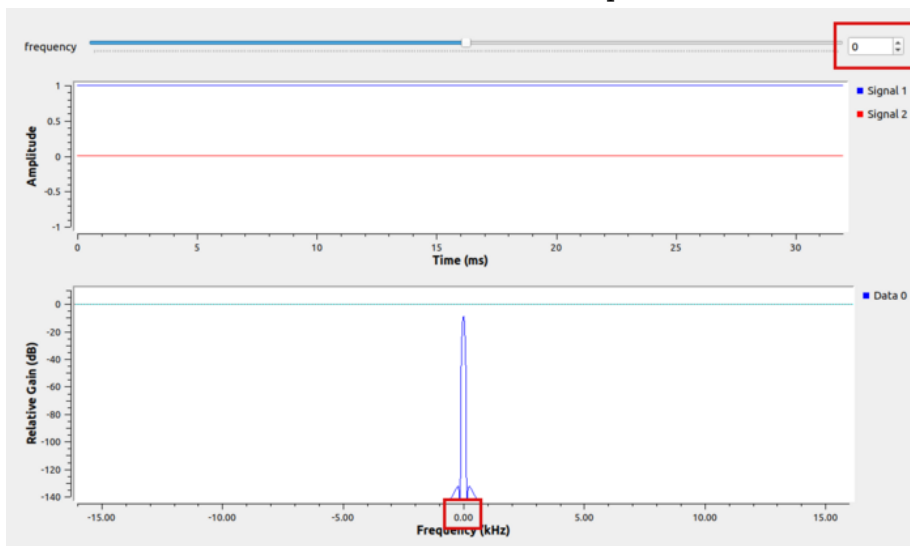
- Como se observa al final del recuadro de propiedades del bloque aparece un mensaje de error. El mensaje de error se muestra porque el bloque Variable y el QT GUI Range están usando el mismo nombre frequency. Este problema se abordará en breve. Haga clic en Aceptar para guardar las propiedades.
- Para solucionar el error, haga clic con el botón derecho en el bloque variable y seleccione Deshabilitar, o seleccione el bloque dándole click y presione D en el teclado:



- Ahora se ignora el bloque y se resuelve el error.



- Ejecute el diagrama de flujo. El diagrama comienza con una frecuencia de 0, el valor predeterminado ingresado en el bloque QT GUI Range:

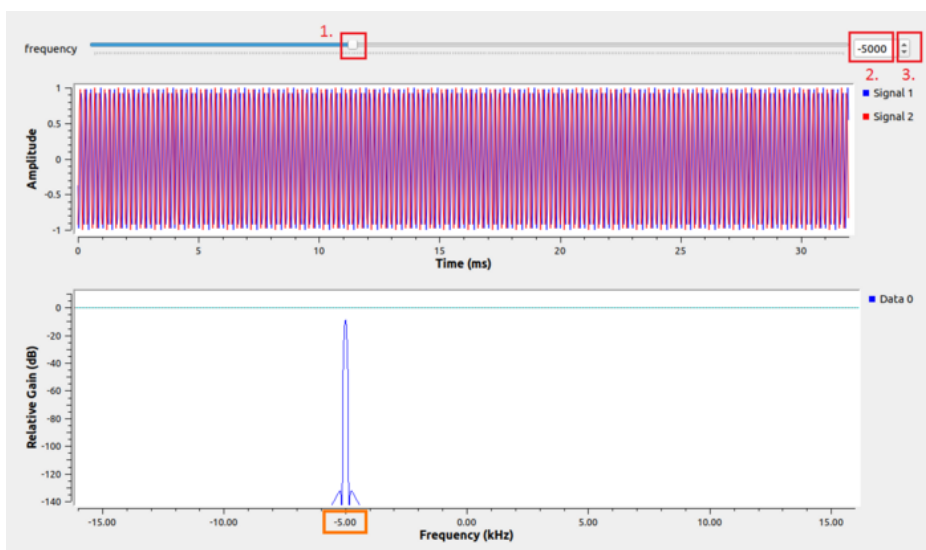


- El parámetro de frecuencia puede ser actualizado de las siguientes formas:

1. Arrastrando la barra deslizante

2. Introducir un valor

3. Haga clic en las flechas hacia arriba o hacia abajo



- La frecuencia se ha actualizado a -5000, que se refleja en el gráfico del espectro de frecuencia.

## Trabajo independiente grupal

Anexe a continuación una imagen en la cual se evidencie la operación de una señal seno variando la amplitud en un rango de 0 y 5 (use el modulo **QT GUI Range**)

Imagen dónde se muestra la posible variación de amplitud en una señal seno entre valores de 0 y 5.

Sin\_1kHz\_Av.png

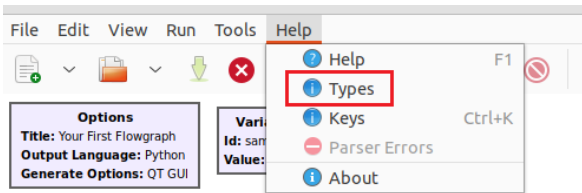
^

Pregunta 4

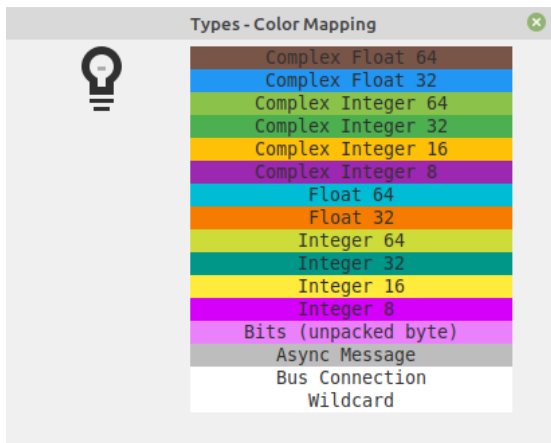
Finalizado

Puntúa como  
1,00

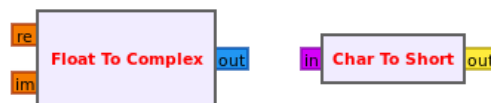
- Cada puerto de entrada y salida en un bloque tendrá un tipo de datos asociado. El tipo de datos se identifica por el color del puerto de entrada y salida. Los tipos de datos de GNU Radio se pueden encontrar haciendo clic en Help => Types:



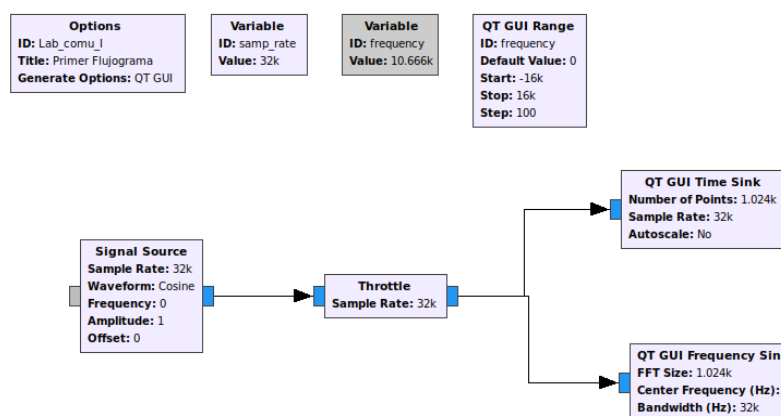
- Una ventana muestra los tipos de datos y sus colores asociados:



- Estos colores corresponden a los puertos de entrada y salida de los bloques en GNU. Los tipos de datos más comunes en los bloques GNU Radio son Complex Float 32 en azul y Float 32 en naranja. Los colores adicionales incluyen el tipo de datos Integer 16 (o short) en amarillo y el tipo de datos Integer 8 (o char) en púrpura.

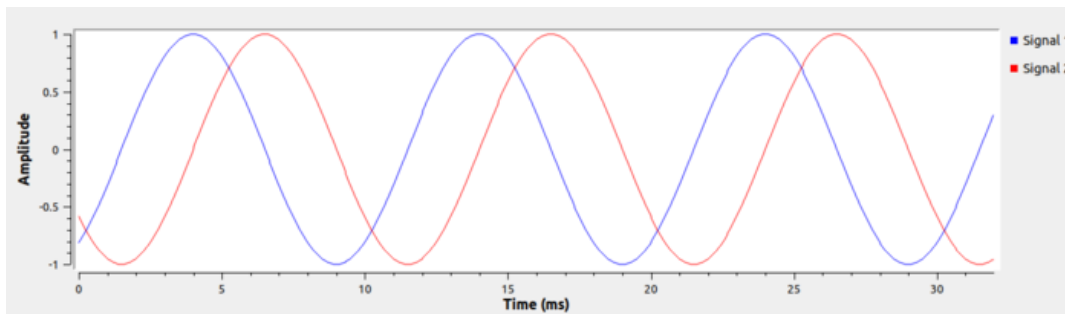


- El diagrama de flujo realizado utiliza el tipo de datos Complex Float 32, que utiliza un par de flotantes de 32 bits para representar las partes real e imaginaria de una muestra compleja.

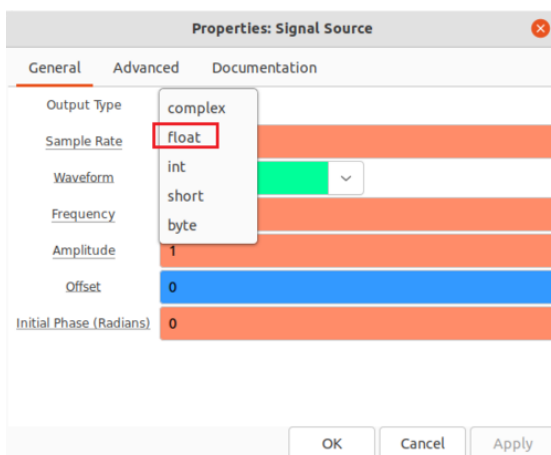


- Al ejecutar el diagrama de flujo muestra la señal compleja trazada en el dominio del tiempo, donde la Señal 1 es el componente real y la Señal 2 es el componente imaginario de la señal

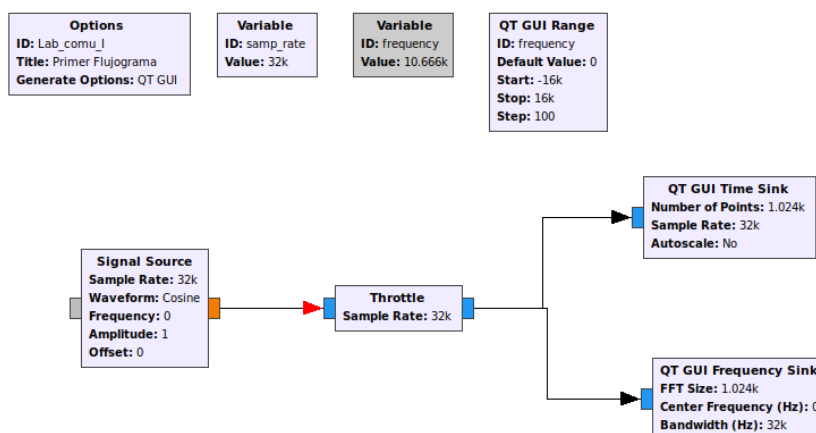
compleja:



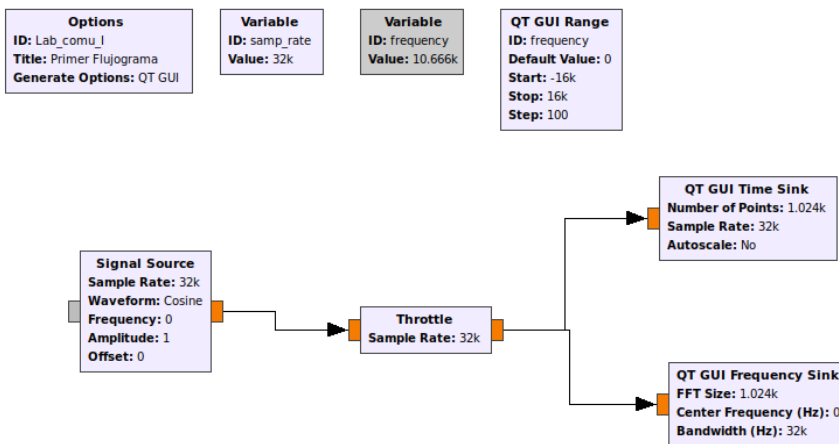
- Por lo tanto, cada muestra compleja tiene 64 bits: un flotante de 32 bits para el componente real y un flotante de 32 bits para el componente imaginario.
- Muchos bloques de GNU Radio admiten múltiples tipos de datos. El tipo de datos del bloque Signal Source se puede cambiar haciendo doble clic en él y seleccionando del menú desplegable Tipo de salida:



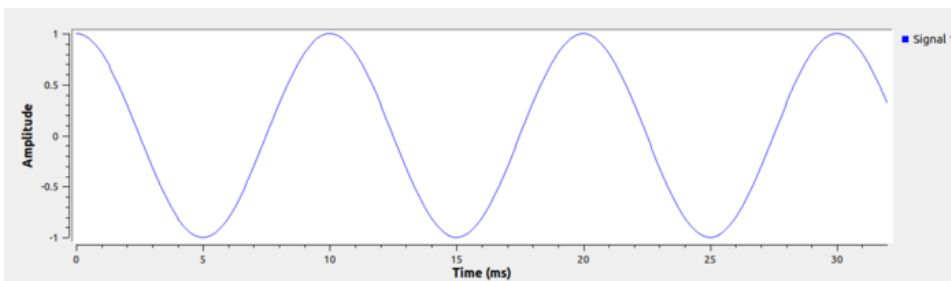
- **Al seleccionar el tipo de datos flotante, el bloque Signal Source creará una senoide real, representada por el puerto de salida naranja . Tenga en cuenta que la flecha que conecta la fuente de la señal con el acelerador es roja , lo que indica un error de discrepancia en el tipo de datos:**



- El error se resuelve convirtiendo todos los demás bloques al tipo de datos flotante (naranja). Otra manera de cambiar el tipo de dato a los bloques es haciendo clic en el bloque para seleccionarlo (se resalta en azul claro) y luego se presiona flecha ARRIBA o ABAJO en el teclado. El diagrama de flujo está completo después de que todos los tipos de datos se hayan convertido a Flotante :



- El bloque Signal Source crea una salida real, que se muestra como la única señal en el dominio del tiempo:



- **Acá termina la parte introductoria a GNU Radio pero puede encontrar más tutoriales de distintas funcionalidades de GNU en este Link.**

## Trabajo independiente grupal

**Anexe a continuación una imagen de una señal Cuadrada tipo flotante operando a una frecuencia de 1500 Hertz y amplitud 0,1**

Señal de tipo cuadrada operando a una frecuencia de 1500Hz y amplitud 0,1.

SquareF1500\_A01.png

◀ Lectura parte 2: Teoría de muestreo

Evidencia Práctica 1 (sólo un informe por grupo) ▶

Volver a: Laboratorio 1 ➡