



UNIVERSIDAD NACIONAL DE
CHIMBORAZO

FACULTAD DE INGENIERIA

VERSIÓN: 1

Página 1 de 13

GUÍA DE PRÁCTICAS

PERIODO ACADÉMICO 2023-2S

CARRERA: Telecomunicaciones	DOCENTE: Mgs. Giovanny Cuzco	SEMESTRE: CUARTO PARALELO: "A"
NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Electrónica II	CÓDIGO DE LA ASIGNATURA:	LABORATORIO PARA UTILIZAR: 309 Bloque A

Práctica No. 5	Tema: Transmisores con SDR	Duración (horas) 4	No. Grupos	No. Estudiantes (por Grupo) 3
-----------------------	-----------------------------------	--------------------------	------------	----------------------------------

SDR

SDR es una radio (hardware) que le permite comunicarse con cierta frecuencia, ancho de banda, modulación, velocidad, etc. Solo con la configuración del software. En 1980, se originó en el estudio de las aplicaciones de comunicaciones militares y, en 1991, Joe Mitola utilizó el término "radio definida por software" para describir el concepto de SDR. Eric Blossom inició el proyecto GNU Radio en 2001 que contribuye al desarrollo de aplicaciones SDR. Tenemos muchos métodos para programar dicho software: GNU Radio Companion (GRC), que a su vez está programado en Python y/o C++ a nivel de bloque y código. Simulink (Matlab) a nivel de bloque y código. Labview, programación y código a nivel de bloque. Este dispositivo tiene muchas aplicaciones, una de ellas es la transmisión y recepción de radio FM, dado el uso de Adalm PLuto.

La plataforma de hardware SDR descrita anteriormente convierte una señal de radiofrecuencia en un conjunto de muestras para ser procesadas por una plataforma de software que permite la definición de algoritmos de procesamiento de muestras digitales. Este trabajo cubrió MATLAB/Simulink y GNU Radio. MATLAB/Simulink

Transmisores

La transmisión (Tx) o emisión es el proceso de envío y propagación de una señal de información analógica o digital sobre un medio de transmisión físico punto-a-punto o punto-a-multipunto, ya sea por cable, fibra óptica o inalámbricamente.

Las tecnologías y esquemas de transmisión típicamente se refieren a las funciones del protocolo de la capa física, tales como modulación, demodulación, codificación de línea, ecualización, control de errores, sincronización de bits² y de multiplexación, pero el término también puede implicar funciones de protocolo de capa superior, por ejemplo, la digitalización³ de una señal de mensaje analógica, y la codificación de fuentes (compresión).

La transmisión de un mensaje digital o de una señal analógica digitalizada, se conoce como transmisión de datos o comunicación digital.

Una transmisión es el envío de una señal con duración limitada, por ejemplo, un bloque o paquete de datos, una llamada telefónica o un correo electrónico.

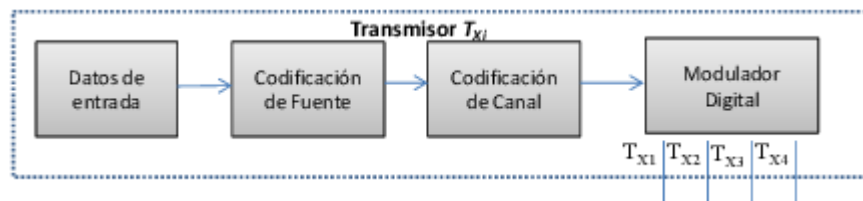


Ilustración 1; Fig. 1 diagrama de bloques de Transmisor

El medio de transmisión constituye el soporte físico a través del cual emisor y receptor pueden comunicarse en un sistema de transmisión de datos. Distinguimos dos tipos de medios: guiados y no guiados. En ambos casos la transmisión se realiza por medio de ondas electromagnéticas. Los medios guiados conducen (guían) las ondas a través de un camino físico, ejemplos de estos medios son el cable coaxial, la fibra óptica y el par trenzado. Los medios no guiados proporcionan un soporte para que las ondas se transmitan, pero no las dirigen; como ejemplo de ellos tenemos el aire y el vacío.

La naturaleza del medio junto con la de la señal que se transmite a través de él constituyen los factores determinantes de las características y la calidad de la transmisión. En el caso de medios guiados es el propio medio el que determina el que determina principalmente las limitaciones de la transmisión: velocidad de transmisión de los datos, ancho de banda que puede soportar y espaciado entre repetidores. Sin embargo, al utilizar medios no guiados resulta más determinante en la transmisión el espectro de frecuencia de la señal producida por la antena que el propio medio de transmisión.

Adalm pluto

El módulo de aprendizaje activo ADALM-PLUTO (PlutoSDR) es una herramienta fácil de usar disponible de Analog Devices Inc. (ADI) que se puede usar para introducir los fundamentos de la radio definida por software (SDR) o la radiofrecuencia (RF) o las comunicaciones como temas avanzados en ingeniería eléctrica en un entorno autodirigido o dirigido por un instructor. PlutoSDR permite a los estudiantes comprender mejor la RF del mundo real que los rodea, y es aplicable para todos los estudiantes en todos los niveles, de todos los orígenes. El aprendizaje temprano de manera práctica con PlutoSDR garantizará una base sólida para que los estudiantes desarrollen mientras obtienen títulos en ciencias, tecnología o ingeniería.



Ilustración 2: Adalm Pluto

El Módulo de aprendizaje activo PlutoSDR es una herramienta que cierra la relación entre la teoría y las actividades prácticas de radiofrecuencia del usuario. Proporciona un laboratorio portátil personal que, cuando se usa con un host, puede aumentar el aprendizaje que se lleva a cabo en el salón de clases. Una variedad de paquetes de software como MATLAB o Simulink brindan una innovadora interfaz gráfica de usuario (GUI), que permite un uso intuitivo y minimiza la curva de aprendizaje, lo que permite a los estudiantes aprender más rápido, trabajar de manera más inteligente y explorar más.

Transmisión AM en simulink

Bloques Requeridos

- Fuente de Señal de Transportista
- Fuente de Señal de Mensaje
- Bloques para ver las señales – Alcance
- Bloque de Producto
- Bloque de Verano
- Bloque Constante

Podemos encontrar estos bloques en las siguientes ubicaciones de Simulink Library.

Carrier, Message, Constant blocks

- Simulink → Sources → Sine wave



- Simulink → Sources → Constant



View Block

- Simulink → Sink → Scope



Product and Summer Block

- Simulink → Math Operations → Product



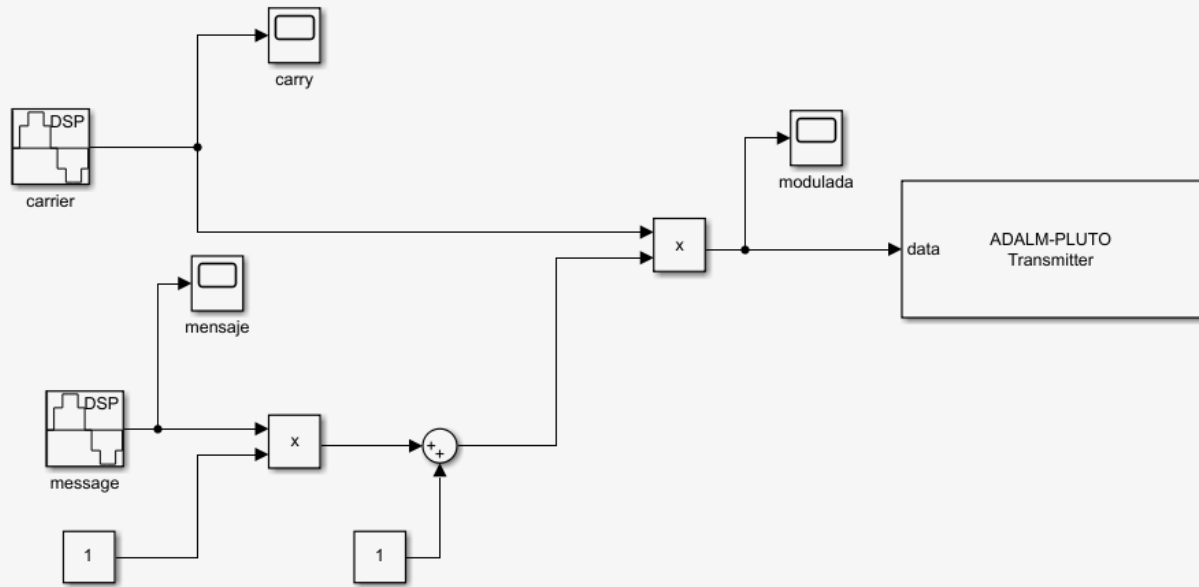
- Simulink → Math Operations → Summer



Valores

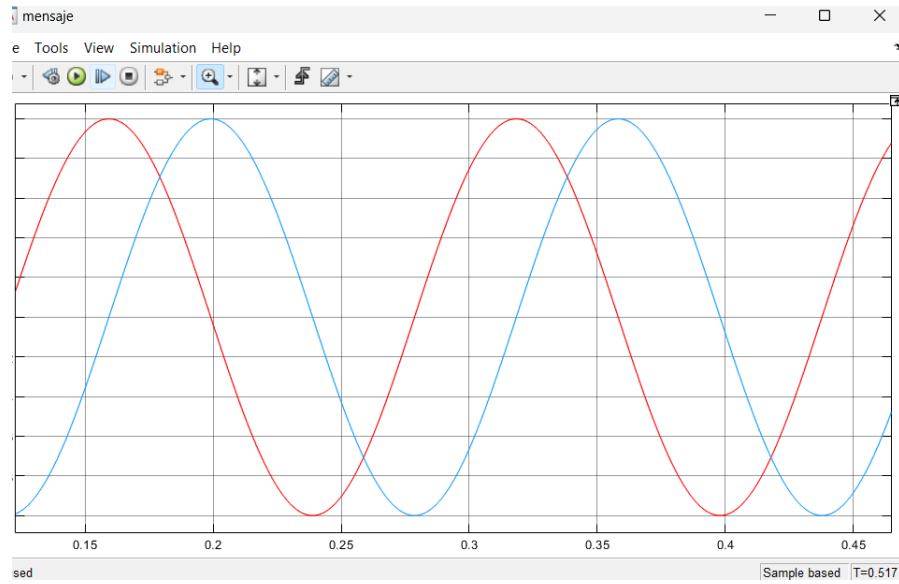
- Carrier Signal frequency = $2\pi \cdot 25$ and sampling time = $1/5000$
- Message Signal frequency = 2π and sampling time = $1/5000$
- Amplitudes = 1

Am_transmisor

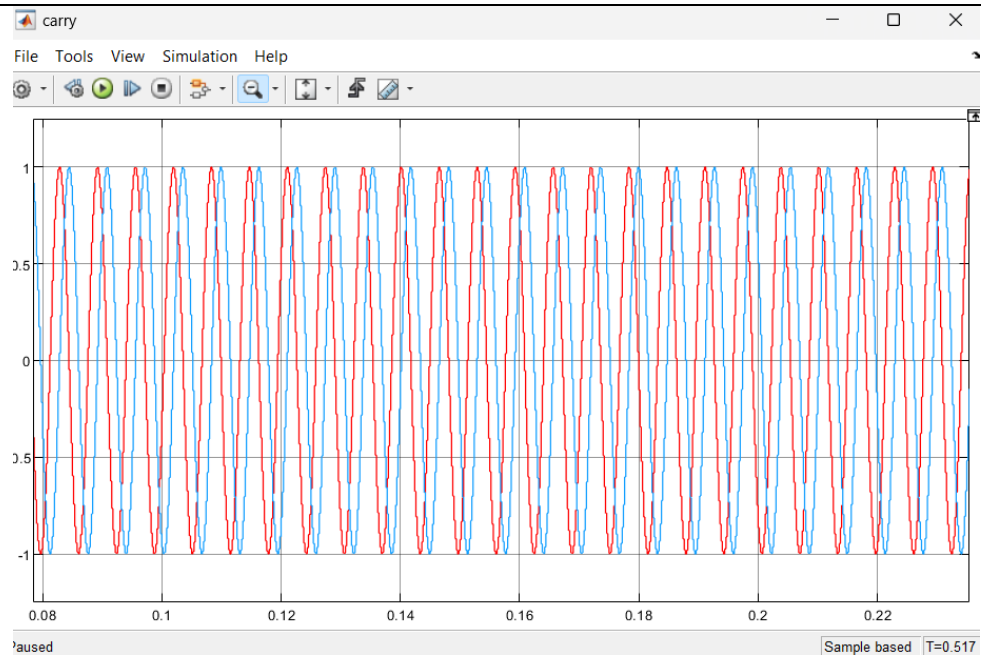


ostic Viewer

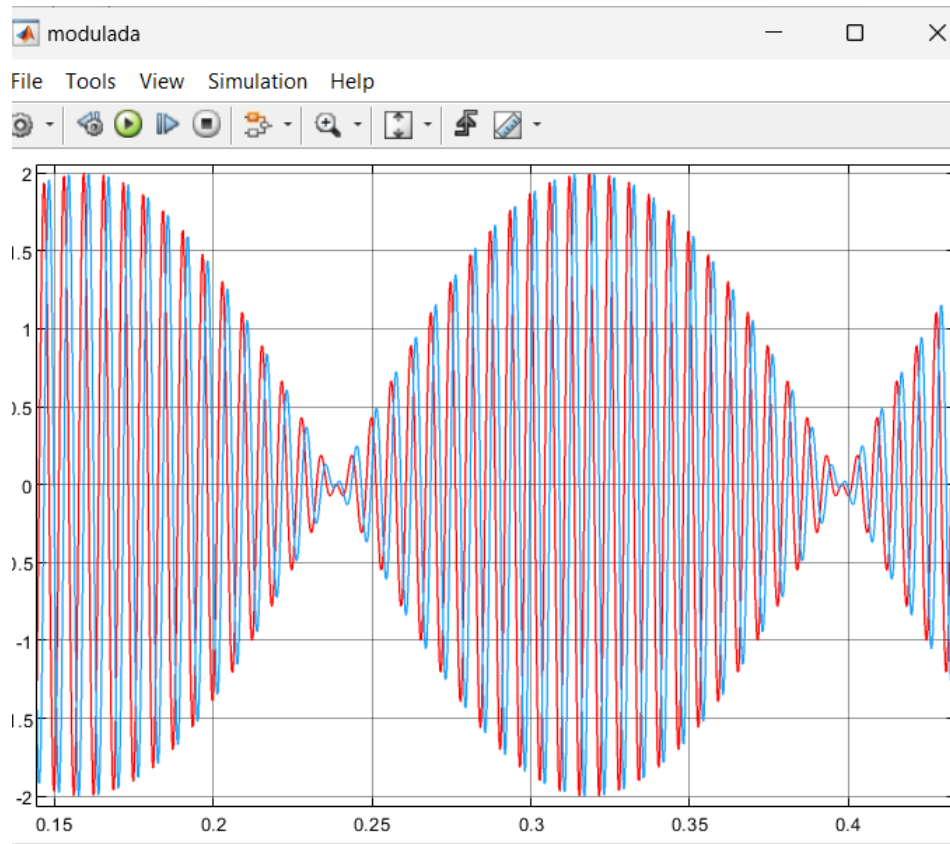
Transmission AM



mensaje

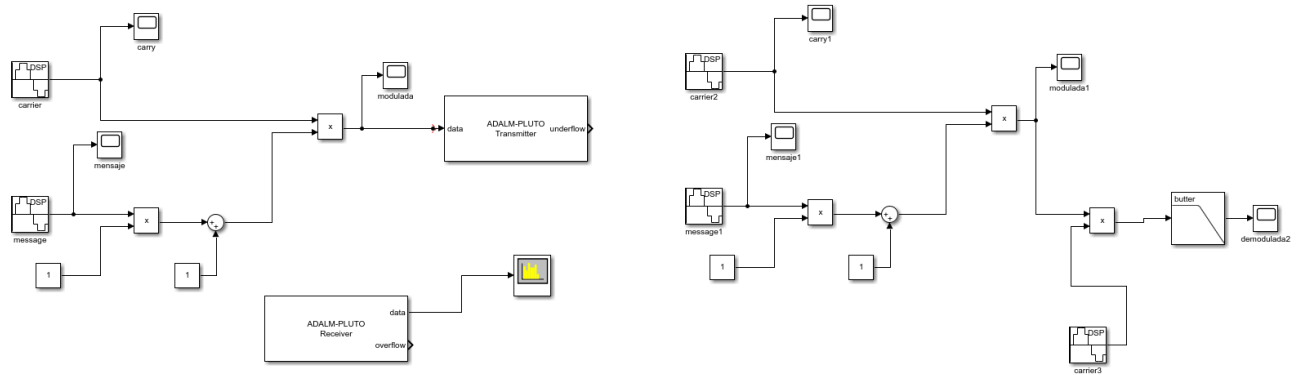


Carry



Señal Modulada

AM Demodulada



Señal modulada y demodulada

Carrier, Message, Constant blocks

- Simulink → Sources → Sine wave



- Simulink → Sources → Constant



View Block

- Simulink → Sink → Scope



Product and Summer Block

- Simulink → Math Operations → Product



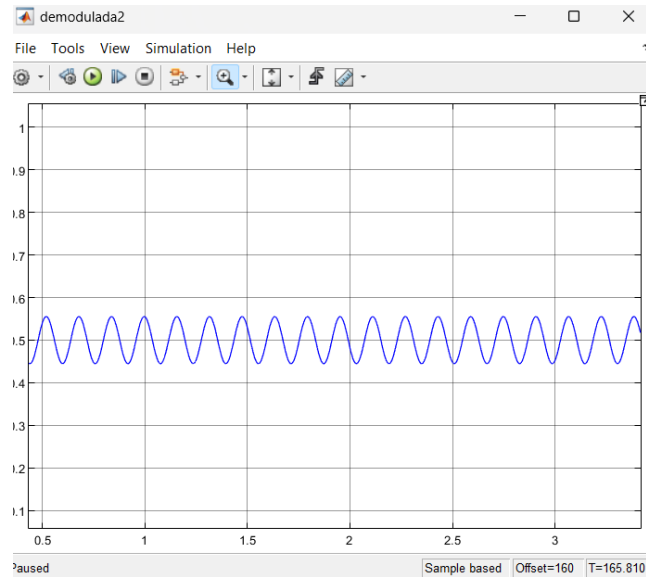
- Simulink → Math Operations → Summer



Configurar la señal portadora y mensaje como valor real para apreciar los resultados

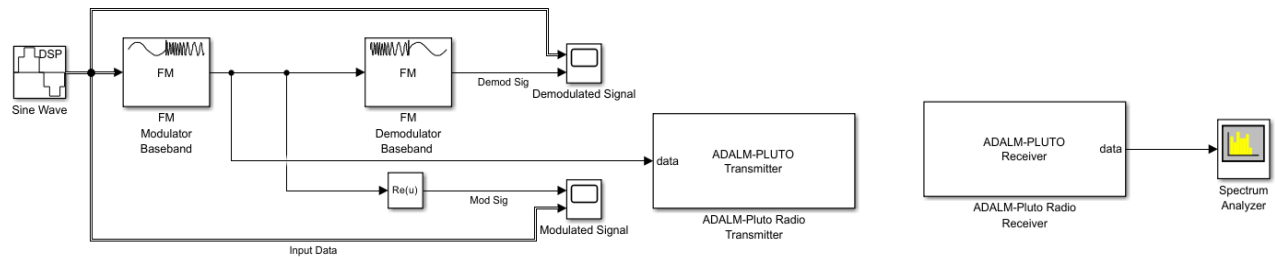
Valores

- Carrier Signal frequency = $2\pi \cdot 25$ and sampling time = $1/5000$
- Message Signal frequency = 2π and sampling time = $1/5000$
- Amplitudes = 1

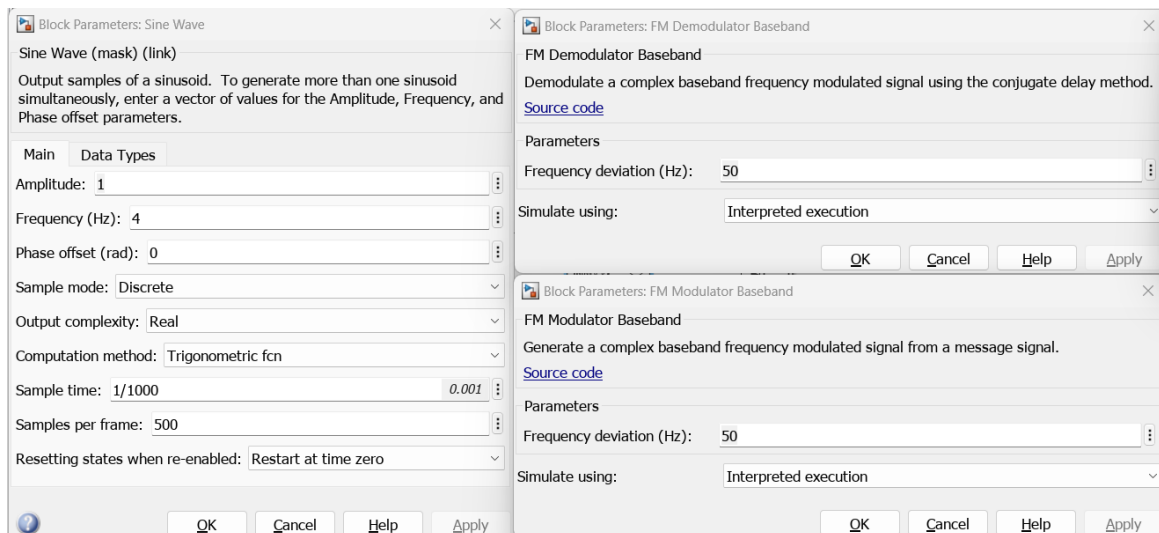


Señal demodulada

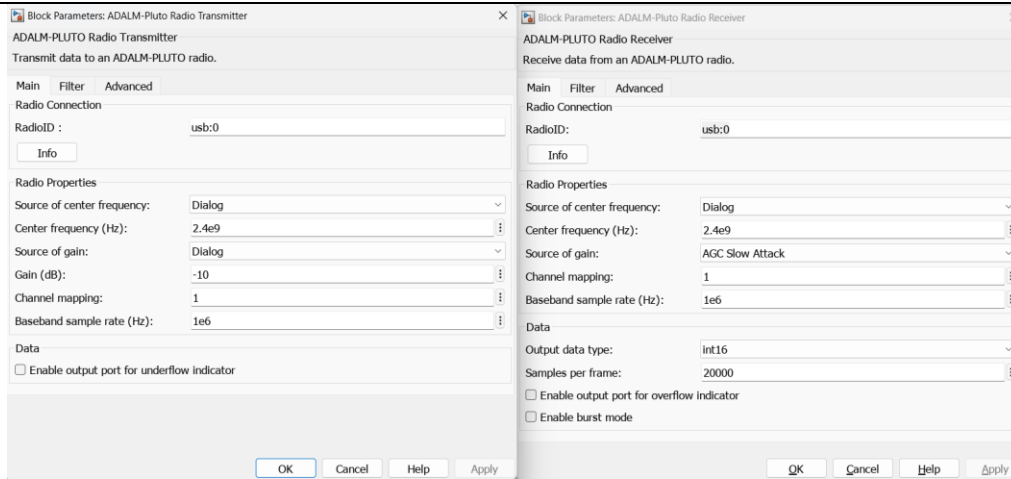
Transmision Fm



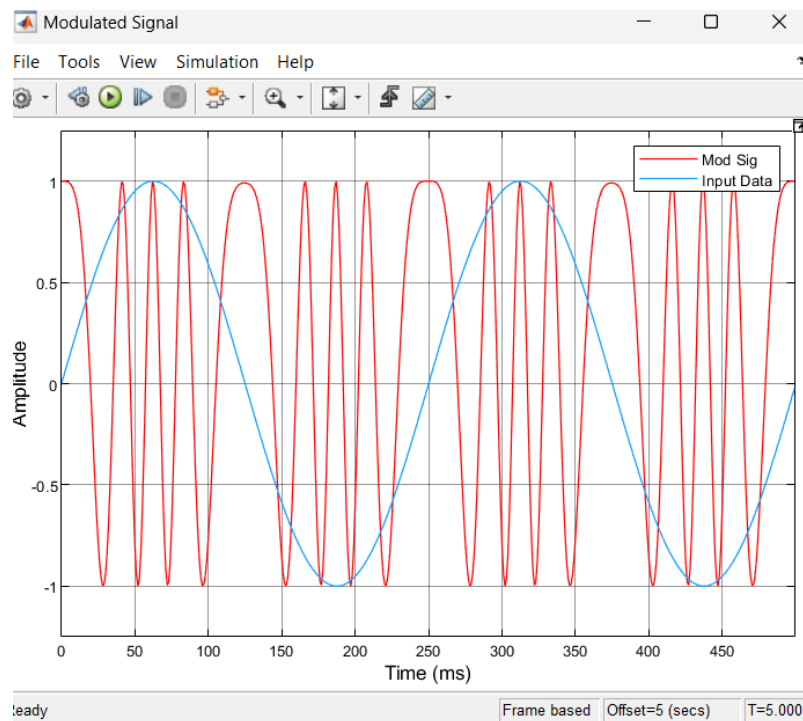
Modulacion y Demodulacion Fm



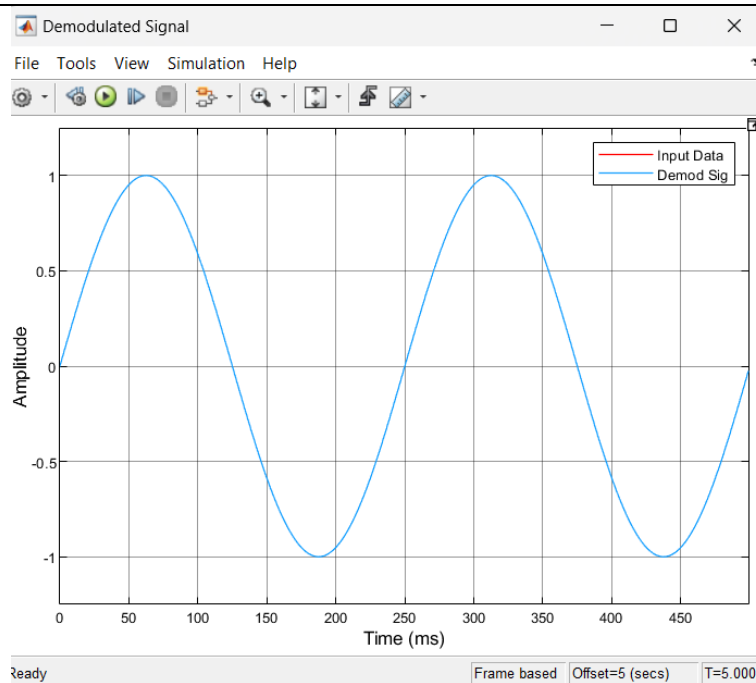
Configuracion Fm



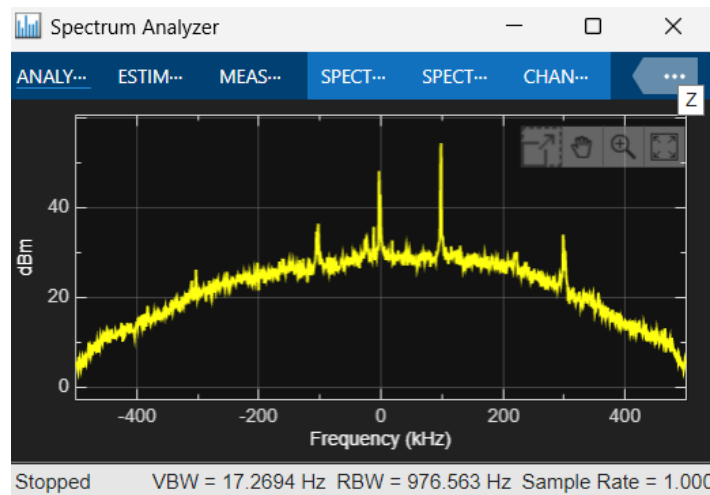
Configuracion adalm pluto



Señal Modulada

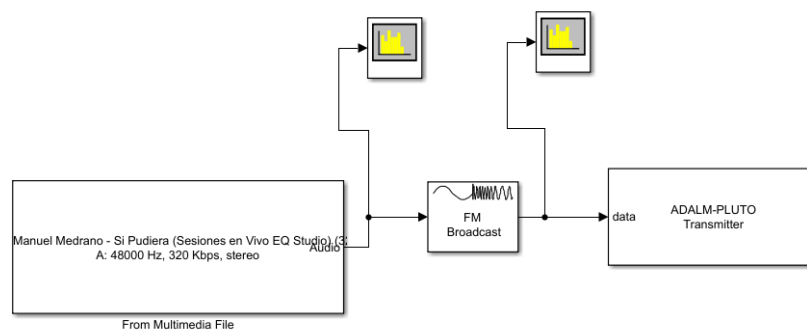


Señal Demodulada

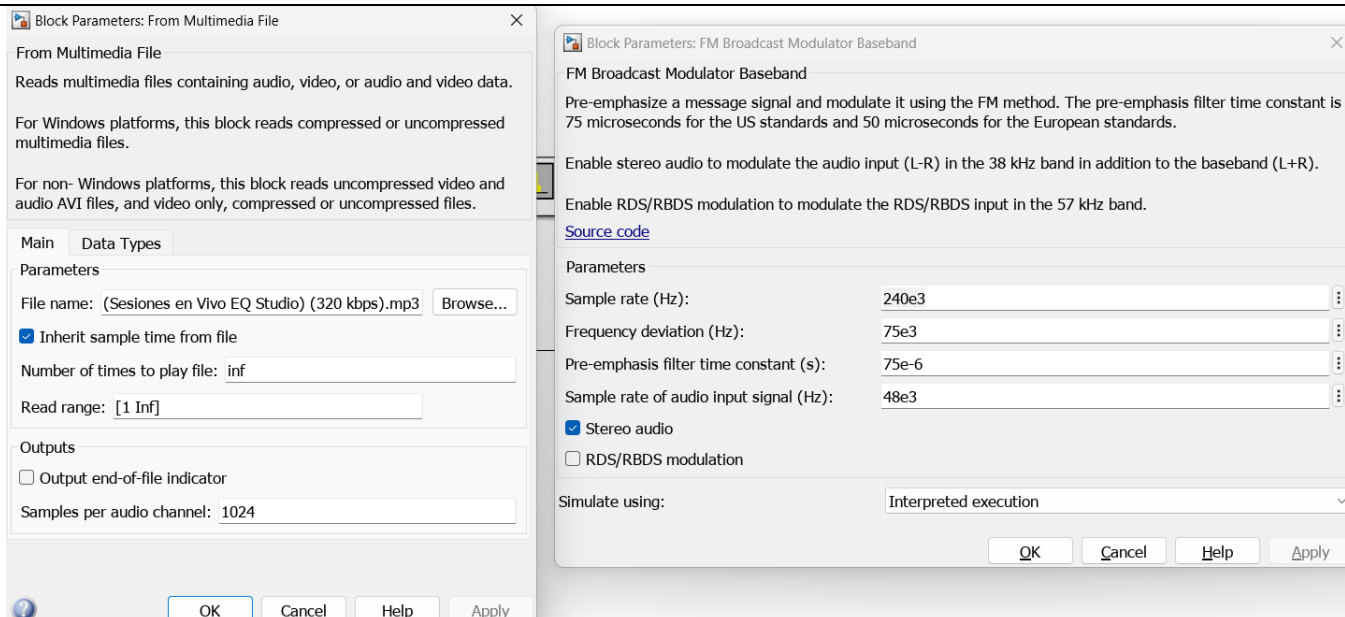


Analizador de Espectros

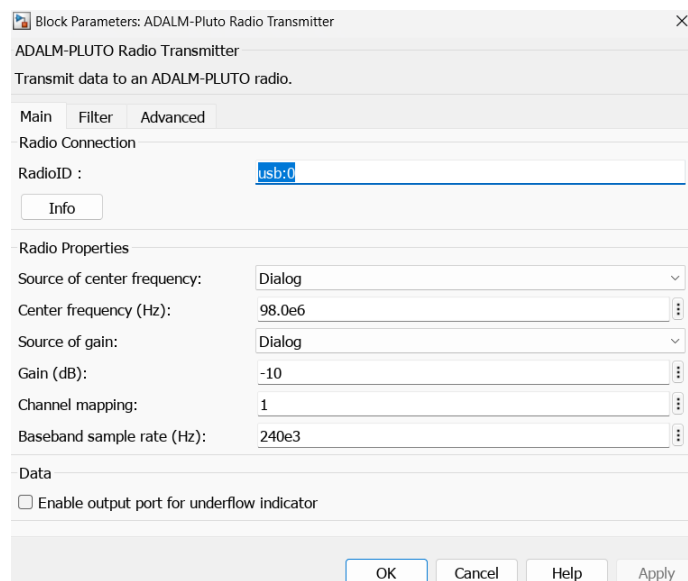
Cancion enviada por FM.



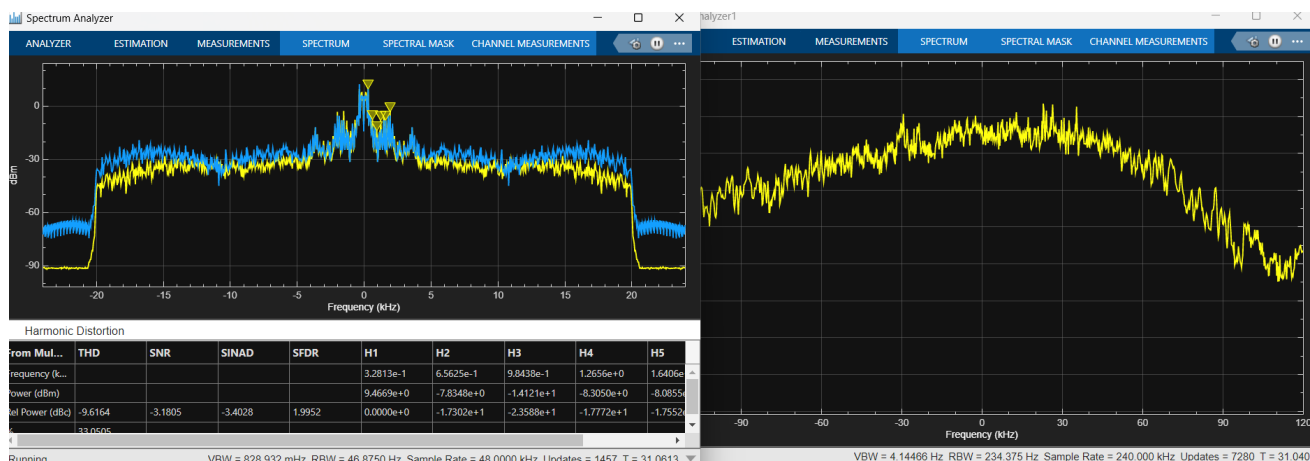
Circuito a implementar



Parametros de configuración para una señal a 48KHz



Configuracion Adalm pluto Transmisor



Señal Fm en canción

Objetivos de la Práctica:

Diseñar un sistema de transmisión de radio Am, FM basado en SDR, configurado mediante código en MATLAB y enviar una canción por FM.

Herramientas de desarrollo

Matlab
Simulink
GNU Radio

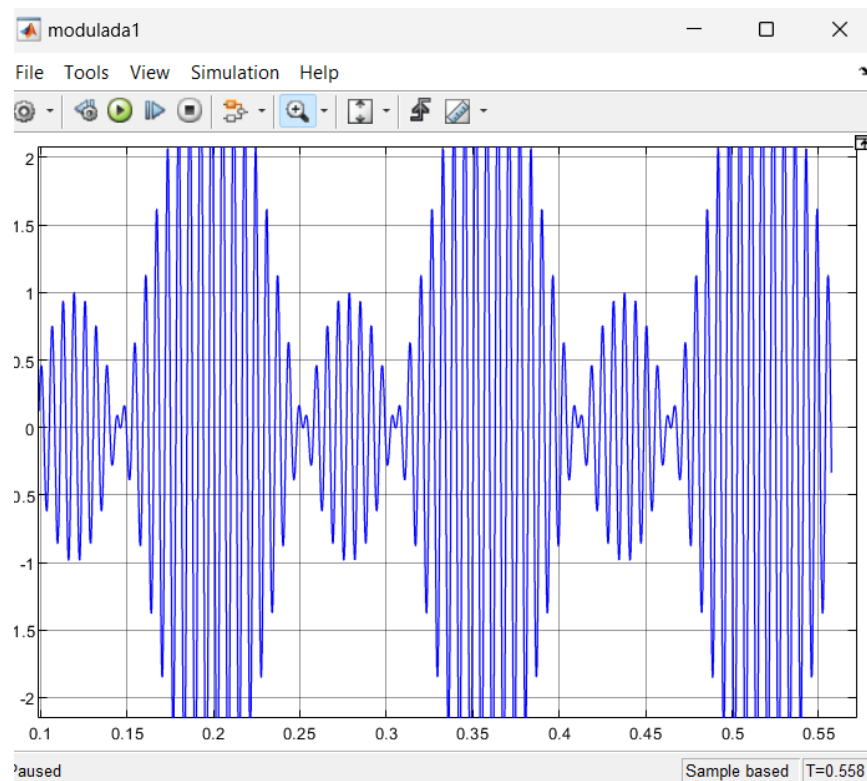
Materiales

Adalm Pluto

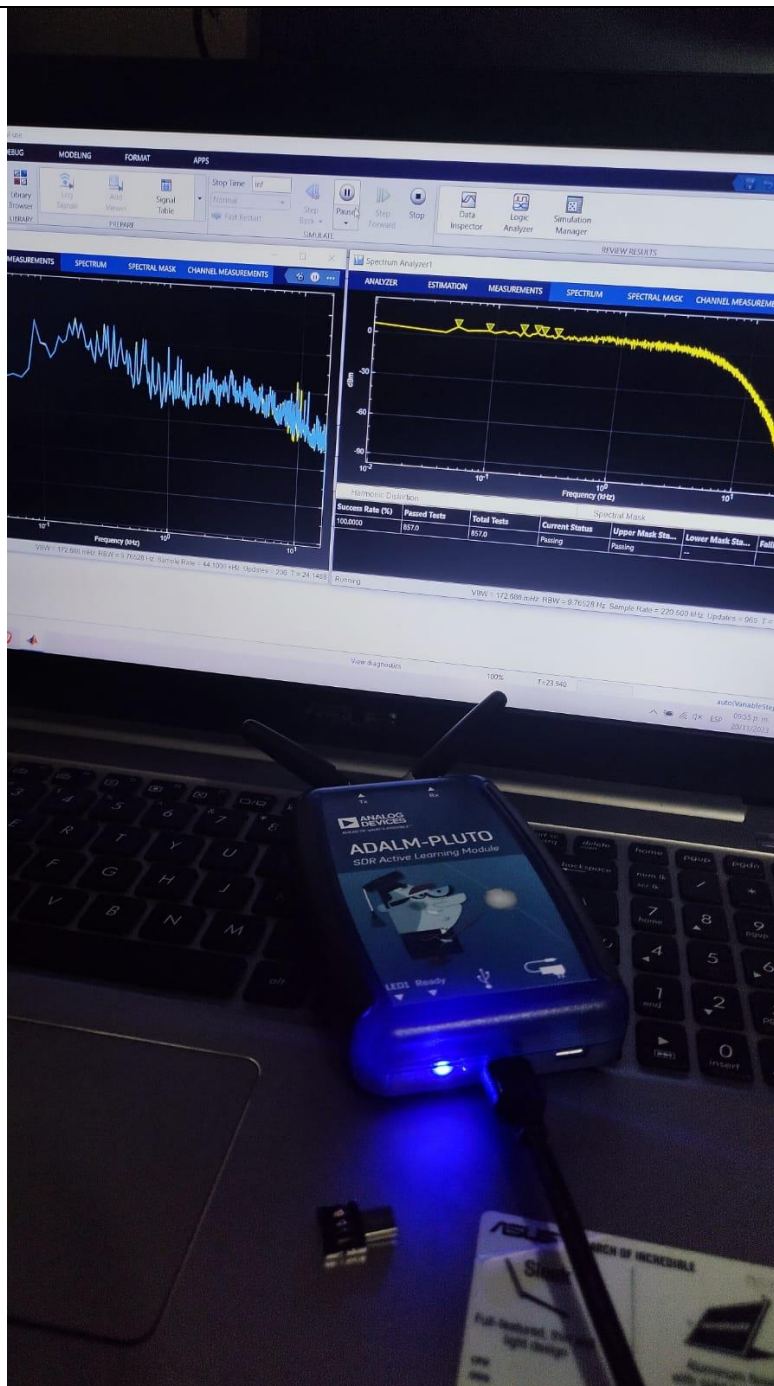
Procedimiento:

- 1) Descargar el software de desarrollo Matlab/Simulink
- 2) Instalar los componentes de Adalm Pluto
- 3) Implementar diagrama de bloques en Simulink
- 4) Agregue y configure el audio para la transmisión

Resultados:



Anexos:



Referencias bibliográficas:

[1] “FM Broadcast using Adalm-Pluto - Q&A - Virtual Classroom for ADI University Program - EngineerZone,” *Analog.com*, 2023. <https://ez.analog.com/adieducation/university-program/f/q-a/122748/fm-broadcast-using-adalm-pluto> (accessed Nov. 21, 2023).

Fecha de Revisión y Aprobación:

Firma Director de Carrera

Firma Docente

Firma Técnico de Laboratorio