TP N°4 - RUIDO

EJERCICIO 1

En la figura se muestra una antena conectada a la entrada de un receptor de TV por medio de una línea cuya impedancia es de 300 Ω y posee una pérdida por inserción de 6 dB.



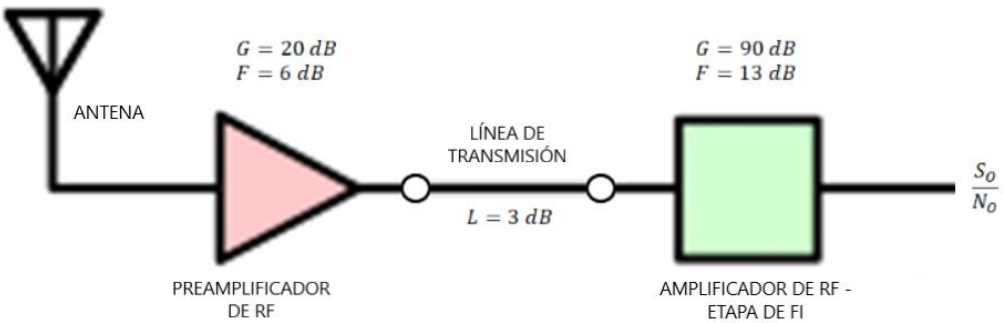
Las características del receptor son:

- Z_{IN} = 300 Ω.
- Ancho de Banda (BW) = 4 MHz.
- Cifra de Ruido (NF) = 14 dB.

¿Qué tensión de señal se requiere en el final de antena para obtener una relación Señal a Ruido (SNR) $\frac{S_O}{N_O} = 40\ dB$ en los terminales del receptor?

EJERCICIO 2

Para el circuito debajo conformado por una antena, preamplificador y receptor calcular la Cifra de Ruido (NF) y extraer conclusiones, comparando este análisis considerando que el circuito no cuenta con la etapa de pre amplificación.



EJERCICIO 3

Para los circuitos expuestos determinar:

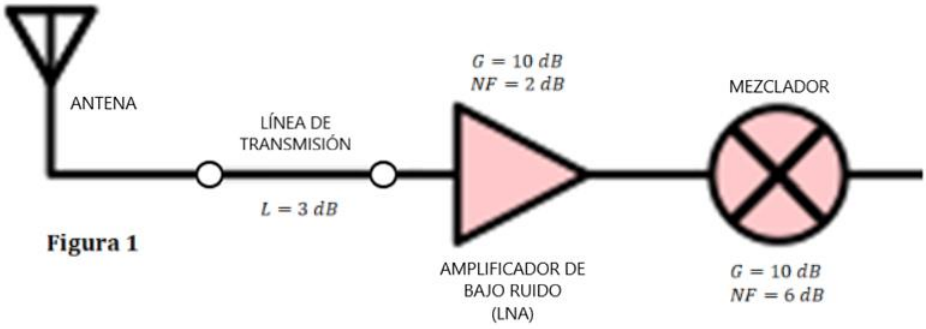


Figura 1

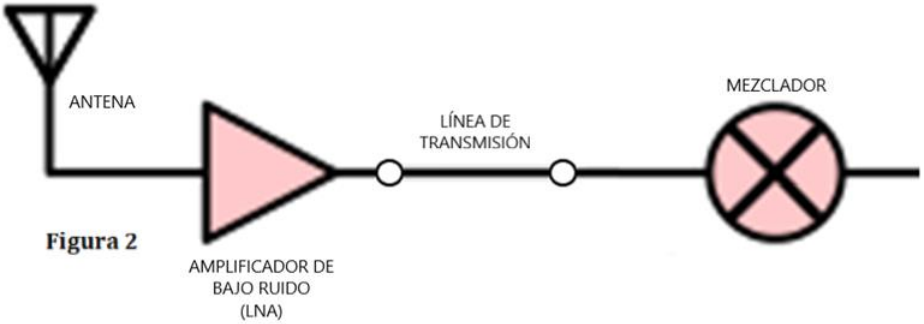


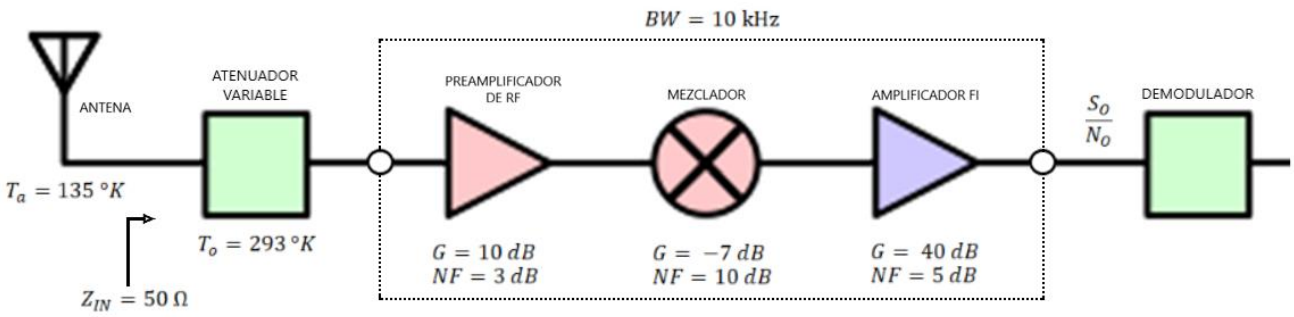
Figura 2

a) La Cifra de Ruido de la Figura 1 desde la antena hasta la salida del mezclador.
b) La Cifra de Ruido desde la antena hasta la salida del mezclador considerando el intercambio de las posiciones del LNA y la línea como se indica en la Figura 2.
c) Calcular $\frac{S_O}{N_O}$ a la salida del mezclador para la configuración de la Figura 2 considerando las siguientes características de la antena:

   - V_{SIGNAL} = 25 $\mu V_{PP.}$
   - Z_{OUT} = 50 Ω.
   - T_{EQUIV} = 100 °K.
   - Ancho de Banda Equivalente de Ruido = 5 MHz.

EJERCICIO 4

Se desea instalar un Sistema de Comunicaciones compuesto como se indica en muestra a continuación. La impedancia de entrada del sistema es $50\ \Omega$, donde la señal que detecta la antena es de $100\ \mu V$.
Sabiendo que el cable tiene una atenuación de $5\ \frac{dB}{m}$ y que el demodulador necesita una señal a ruido mínima de $10\ dB$. ¿Qué longitud máxima puede tener el cableado?

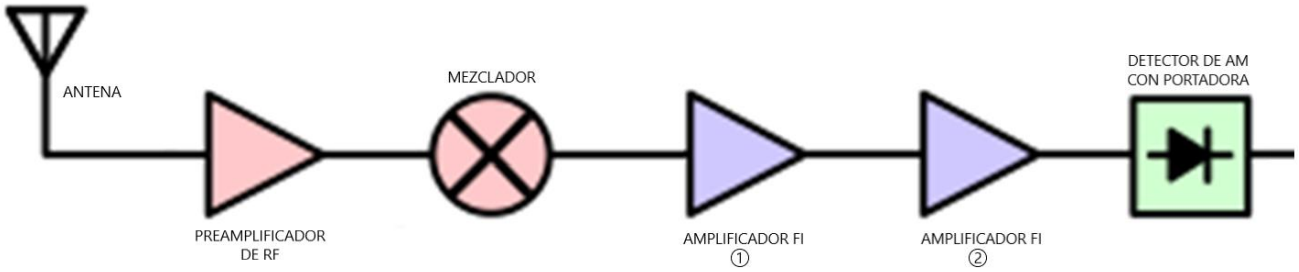


EJERCICIO 5

Calcular la relación SNR a la entrada del detector de AM con portadora, donde todos los bloques se encuentran adaptados a Z_{OUT}= 50 Ω.

- Antena: V_{SIGNAL} = 10 μV_{RMS}, T_{EQUIV} = 150 °K.
- Preamplificador de RF: G = 10 dB, NF = 2 dB.
- Mezclador: G = 6 dB, NF = 4 dB.
- Amplificadores FI: G = 60 dB, NF = 15 dB (en total).

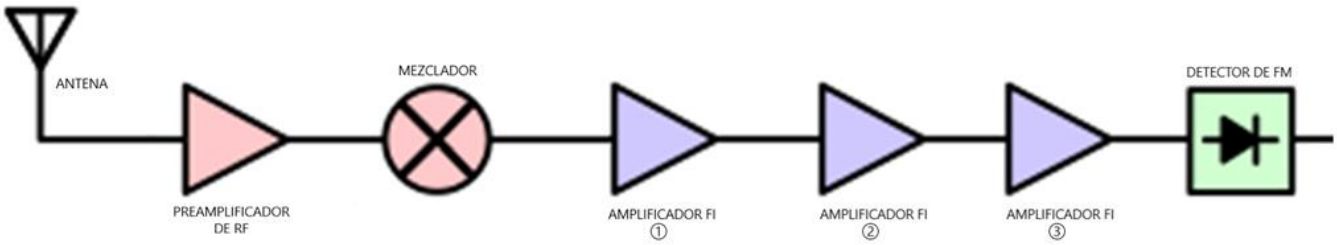
La señal modulante tiene una frecuencia máxima de 4 kHz. El Ancho de Banda equivalente de ruido es 50% superior al Ancho de Banda de la señal.



EJERCICIO 6

Se desea obtener la relación SNR a la entrada del detector de FM (40 dB). Todos los bloques se encuentran adaptados a Z_{OUT} = 50 Ω.

- Antena: T_{EQUIV} = 200 °K.
- Preamplificador de RF: G = 10 dB, NF = 2 dB.
- Mezclador: G = 7 dB, NF = 5 dB.
- Amplificadores FI: G = 65 dB, NF = 17 dB (en total).



La señal modulante posee una frecuencia máxima de 15 kHz. La desviación máxima de frecuencia (Δf) es de 75 kHz.

a) ¿Cuál es la potencia requerida en la antena?
b) ¿Qué potencia debe tener un transmisor a 10 Km, transmitiendo a 100 MHz?

Considerar:

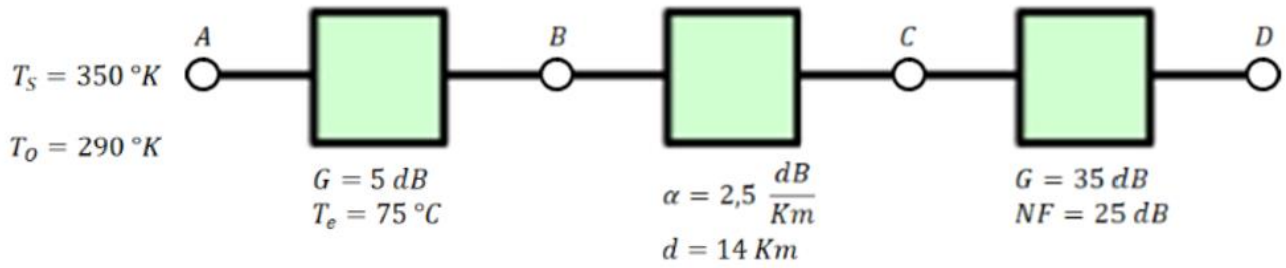
$$\text{Pérdidas en el Espacio Libre } (dB_i): 10 \,.\log_{10}\left\{\left(4\pi \,.\frac{Distancia\ Media\ T-S}{Longitud\ de\ Onda}\right)^2\right\}$$

$$LBF = 32{,}4 + 20\,.\log\,(f) + 20\,.\log\,(d)$$

Donde la frecuencia, [f] = MHz y la distancia [d] = Km.

EJERCICIO 7

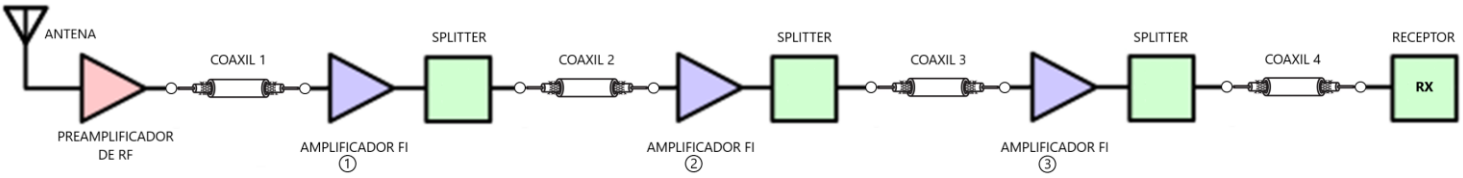
Un sistema de comunicaciones está compuesto por tres bloques como se muestran en la siguiente imagen, donde, en el punto A se inyecta una señal de entrada con potencia igual a $-3\ dBm$.



El sistema se encuentra adaptado a $50\ \Omega$ y su ancho de banda es de $2{,}5\ MHz$.
Calcular cada punto del sistema el nivel de potencia, ruido y SNR (expresados en dBm y dB) y representarlo en un hipsograma. Extraer conclusiones.

EJERCICIO 8

En una pequeña comunidad alejada se tiene un sistema de antena colectiva para captar TV como el mostrado a continuación.



Se considera que todos los bloques expuestos están adaptados a ZOUT = 50 Ω.

- Antena: Potencia = - 60 dBm (Adaptada), T_{EQUIV} = 200 °K.
- Preamplificador RF: G = 16 dB, NF = 2 dB.
- Amplificadores de $RF_{1\text{-}2\text{-}3}$: G = Pérdidas hasta el siguiente amplificador, NF = 5 dB.
- Coaxil 1: 30 metros (RG 58).
- Coaxil 2 - 3: 100 metros (SCF-12-50).
- Coaxil 4: 20 metros (RG 58).

El Ancho de Banda equivalente a ruido a considerar es el de cada canal de TV: 5 MHz. Considerar a los splitters como divisores de potencia ideales de 10 salidas.

Obtener la relación SNR de cada usuario a 50 MHz y 400 MHz.