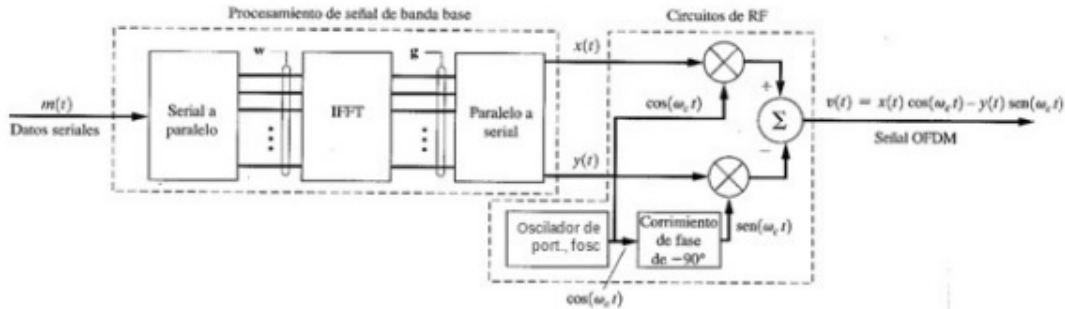


Ejercicio 8

Sea un sistema OFDM como el de la figura:



Siendo $m(t)$ el mensaje digital binario que ingresa a una tasa de bits $R_b=8$ Mbps, considerando que el sistema genera una señal OFDM de 2048 portadoras y la modulación de cada portadora es 16-QAM, se pide:

- Calcule el tiempo de símbolo de OFDM, T_s .
- Calcule el ancho de banda mínimo ideal (B_T) de la señal OFDM.
- Determine las frecuencias de las dos subportadoras inferiores, las dos centrales y las dos superiores. Todas relativas a una frecuencia de transmisión central f_c .
- Cómo quedaría el espectro de potencia de salida si la cadena de bits de entrada fuera una sucesión continua de "0's"?
- Siendo que la frecuencia central a la que va a ser transmitida esta señal es de 3,9GHz, proponga y justifique un valor adecuado para f_{osc} en el oscilador de portadora de la figura.
- Calcule el tiempo de símbolo T_s si la tasa de bits citada en vez de transmitir en OFDM, se envía con una sola portadora modulada en 1024-QAM.

a)

El tiempo de símbolo de OFDM (T_s) se calcula como:

$$T_s = \frac{N \text{ portadoras} \cdot n \text{ (bits/port)}}{R_b \text{ bps}} = \frac{2048 \cdot 4 \text{ bits}}{8 \text{ Mbps}} = 1024 \mu s$$

\displaystyle

b)

El ancho de banda mínimo ideal de la señal OFDM (B_T) se calcula como:

$$B_T = \frac{N + 1}{T_s} = \frac{2048 + 1}{1024 \mu s} = 2 \text{ MHz}$$

c)

Cada portadora tiene una determinada tasa de bits:

$$R_{1\ port} = \frac{R_b}{N} = \frac{8\ Mbps}{2048} = 3906,25\ bps$$

La tasa de símbolos de una portadora es:

$$D_{1\ port} = \frac{R_{1\ port}}{n\ (bits/sym)} = \frac{3906,25\ bps}{4\ bits/sym} = 976,56\ bauds$$

Entonces:

$$B_{T_{min\ 1\ port}} = 976,56\ Hz$$

Las dos frecuencias inferiores:

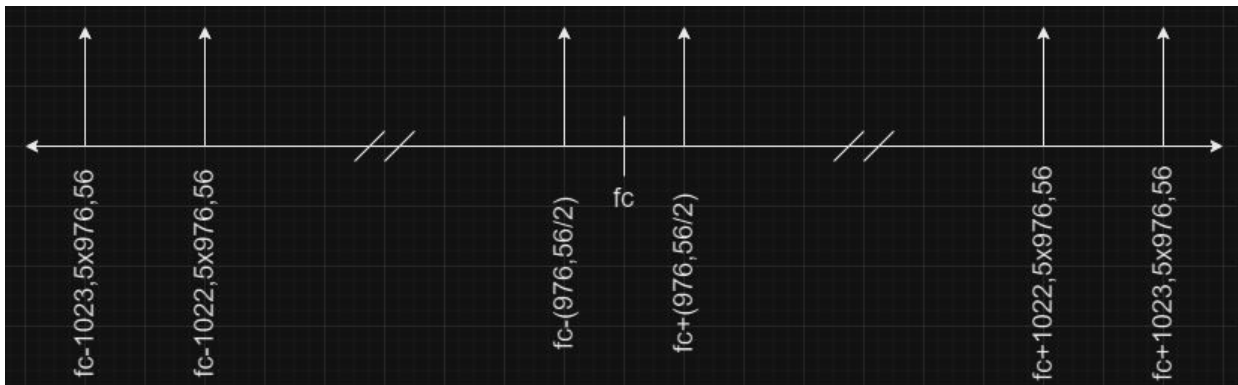
- $f_c - (1023,5) \cdot B_{1\ port}$
- $f_c - (1022,5) \cdot B_{1\ port}$

Las dos frecuencias centrales:

- $f_c + \frac{B_{1\ port}}{2}$
- $f_c - \frac{B_{1\ port}}{2}$

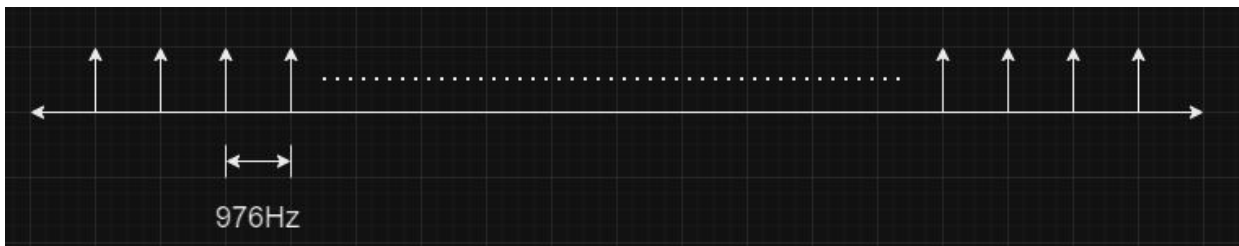
Las dos frecuencias superiores:

- $f_c + (1023,5) \cdot B_{1\ port}$
- $f_c + (1022,5) \cdot B_{1\ port}$



d)

Espectro de potencia de salida:



Todas las portadoras están separadas a $976,56Hz$

e)

El oscilador debería estar sintonizado a $3,9GHz + \frac{D}{2}$

