

| | |
|-------------|----|
| Apellidos : | T6 |
| Nombre : | |

1) Considere un sistema de comunicaciones digitales que utiliza una modulación OFDM en tiempo discreto con $N = 4$ portadoras.

- Explique qué condiciones se tienen que cumplir, sobre los canales discretos equivalentes $p_{\ell,i}[n]$, para que no exista interferencia intersimbólica, y para que no exista interferencia entre portadoras.
- Sin la utilización del prefijo cíclico, explique bajo qué circunstancias se cumplen las condiciones del apartado anterior.
- Si se utiliza un prefijo cíclico de longitud M muestras, y el canal discreto equivalente a $T/(N + M)$ es

$$d[m] = \delta[m] - \frac{1}{2} \cdot \delta[m - 2],$$

determine la longitud mínima del prefijo cíclico para conseguir eliminar por completo la interferencia entre símbolos y la interferencia entre portadoras.

- En el caso del apartado anterior, y con la longitud apropiada del prefijo cíclico, calcule los canales discretos equivalentes $p_{\ell,i}[n]$, y determine qué portadora o portadoras tendrá las mejores prestaciones, y cuál tendrá las peores prestaciones.

2) Un sistema de comunicaciones digitales utiliza una modulación de espectro ensanchado por secuencia directa con factor de ensanchado $N = 4$, y secuencia de ensanchado

$$x[0] = +1, x[1] = -1, x[2] = +1, x[3] = -1.$$

- Si los primeros símbolos a transmitir por el sistema son $A[0] = +1$, y $A[1] = -3$, calcule las primeras 8 muestras a tiempo de chip, $s[m]$, de la señal a transmitir.
- En el receptor, a la salida del filtro receptor a tiempo de chip se tiene la siguiente secuencia de muestras:

$$v[0] = +1, v[1] = -2, v[2] = +2, v[3] = -1, v[4] = -1, v[5] = -3, v[6] = -1, v[7] = +3.$$

Calcule las dos primeras observaciones, $q[0]$, y $q[1]$.