



## Redes de Computadores

Grado en Ingeniería Informática.

Curso 2014/2015

Alumno:

Grupo:

### PROBLEMA EVALUABLE

Se desea diseñar un sistema de comunicaciones full-dúplex (transmisión y recepción simultánea) para un enlace punto a punto entre dos estaciones A y B. El medio físico empleado es cable eléctrico y la distancia de comunicación 1 Km. La señalización de datos se realiza con una codificación binaria unipolar con retorno a cero. La multiplexión de los canales de transmisión y recepción se realiza repartiendo el ancho de banda de manera equitativa. **Determina:**

**a) Ancho de banda necesario en el cable para permitir un canal de transmisión a 50 Mbps (2 puntos).**

En el canal de transmisión se verifica que:

$$V_t(\max) = 2 * B * \log_2 N = 50 \text{ Mbps}$$

$$B = 50 \text{ Mbps} / (2 * \log_2 2) = 25 \text{ MHz}$$

Al emplear multiplexión por frecuencia equitativa, el canal de transmisión y recepción disponen del mismo ancho de banda, luego el **medio precisa de 50 MHz de ancho de banda.**

**b) Velocidad de modulación máxima que puede emplearse en el cable para el canal de recepción (2 puntos).**

$$V_t(\max) = 2 * B * \log_2 N = V_m(\max) * \log_2 N$$

$$V_m(\max) = 2 * B = 2 * 25 \text{ MHz} = \mathbf{50 \text{ Mbaudios.}}$$

**c) Determina la velocidad máxima de transmisión que se podrá emplear en cada canal (transmisión/recepción) si la relación señal-ruido en el cable es de 3 dB (3 puntos).**

$$V_t(\text{Nyquist}) = 2 * B * \log_2 N = 2 * 25 \text{ MHz} * \log_2 2 = 50 \text{ Mbps}$$

$$S/N = 10^{(3/10)} = 1,9953$$

$$V_t(\text{Shannon}) = B * \log_2 (1 + S/N) = 25 \text{ MHz} * \log_2 (2,9953) = 25 \text{ MHz} * 1,5827 = 39,57 \text{ Mbps}$$

Dado que el límite de Shannon es menor que el de Nyquist, la **Vtmax = 39,57 Mbps**

d) Representa gráficamente la señal eléctrica que se generaría si se transmite la secuencia de datos 0010110110 a una velocidad de 10 Mbps. Considera los pulsos binarios con una amplitud de +15 voltios (3 puntos).

