



# Redes de Computadores

Grado en Ingeniería Informática.

Curso 2024/2025

## PROBLEMA PROPUESTO

Sea un cable eléctrico de comunicaciones empleado a lo largo de una distancia 1 Km. La señalización de datos se realiza con una codificación de ocho niveles de tensión eléctrica. Si el ancho de banda del cable eléctrico es de 200 Mhz, determina:

a) Velocidad de transmisión máxima que puede emplearse en el medio físico.

$$V_{t(max)} = 2 * B * \log_2 N = 2 * 200\text{MHz} * \log_2(8) = 1.2 \text{ Gbps.}$$

b) ¿ Cómo puede conseguirse una velocidad de transmisión de 2.4 Gbps empleando el mismo medio físico ?

Es necesario aumentar el número de niveles de tensión en la señalización.

$$2400 \text{ Mbps} = 2 * 200 \text{ MHz} * \log_2 N \rightarrow N = 2^{(2400/400)} = 2^6 = 64 \text{ niveles de tensión}$$

c) Se empleará multiplexión en frecuencia (FDM) en el cable para permitir la transmisión de dos canales de información simultáneos. Determina qué ancho de banda se ha de emplear en cada canal si se precisa una velocidad máxima de 300 Mbps en cada uno.

$$300 \text{ Mbps} = 2 * B * \log_2(8) \rightarrow B = 300 \text{ Mbps} / (2 * 3 \text{ bits}) = 50 \text{ MHz.}$$

d) Determina la frecuencia de los 4 primeros armónicos de la señal asociada a la transmisión periódica de la secuencia de datos 00101010 a una velocidad de 400 Mbps.

$$f_0 = 1/T_{\text{señal}} = 1/(8\text{bits}/400\text{Mbps}) = 50 \text{ MHz}$$

$$f_1 = 50 \text{ MHz} \text{ -- } f_2 = 100 \text{ MHz} \text{ -- } f_3 = 150 \text{ MHz} \text{ -- } f_4 = 200 \text{ MHz}$$