

# Universidad de Costa Rica

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ciencias de la Computación e Informática

Redes de comunicación de datos

Tarea 4

2025

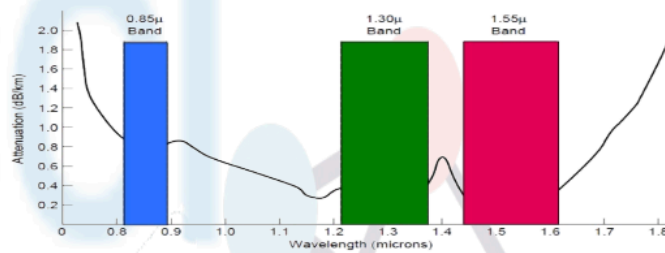


**Autor**

David González Villanueva C13388

## Ejercicios de capa física

2.5 In Fig. 2-5, the left-hand band is narrower than the others. Why?



2.13 Television channels are 6 MHz wide. How many bits/sec can be sent if four-level digital signals are used? Assume a noiseless channel.

2.14 If a binary signal is sent over a 3-kHz channel whose signal-to-noise ratio is 20 dB, what is the maximum achievable data rate?

2.46 In a typical mobile phone system with hexagonal cells, it is forbidden to reuse a frequency band in an adjacent cell. If 840 frequencies are available, how many can be used in a given cell?

2.48 Make a rough estimate of the number of PCS microcells 100 m in diameter it would take to cover San José (45 square km).

## Ejercicio 2.5

- En la Figura 2-5, la banda izquierda se ve más estrecha porque el filtro pasabanda del sistema tiene un límite inferior. Como no tiene un canal pegado abajo, solo tiene una banda de guarda arriba y toca acortarla antes de que los amplificadores corten la frecuencia. En cambio, las bandas del medio, al estar dentro del pasabanda, tienen bandas de guarda por ambos lados, así que pueden llegar a su ancho completo.

2.13

$$C = 2 \cdot B \cdot \log_2 M$$

$$M = 4 \quad B = 6 \times 10^6$$

$$C = 2 \cdot 6 \cdot 10^6 \cdot \log_2 4 = 24 \text{ Mb/s}$$

2.14

$$C = B \cdot \log_2 (1 + S/N)$$

$$B = 3000 \quad S/N = 101$$

$$C = 3000 \cdot \log_2 (101) = 20 \text{ Kb/s}$$

2.46

$$N = i^2 + j^2 = 7$$

$$\frac{840}{7} = 120$$

2.48

$$A = 45 \text{ km}^2 = 45 \times 10^6 \text{ m}^2$$

$$d = 100 \text{ m} \quad r = 50 \text{ m}$$

$$A_{\text{hex}} = \frac{3\sqrt{3}}{2} r^2 = \frac{3\sqrt{3}}{2} (50)^2 = 6495$$

$$\frac{45 \times 10^6}{6495} = 6930$$