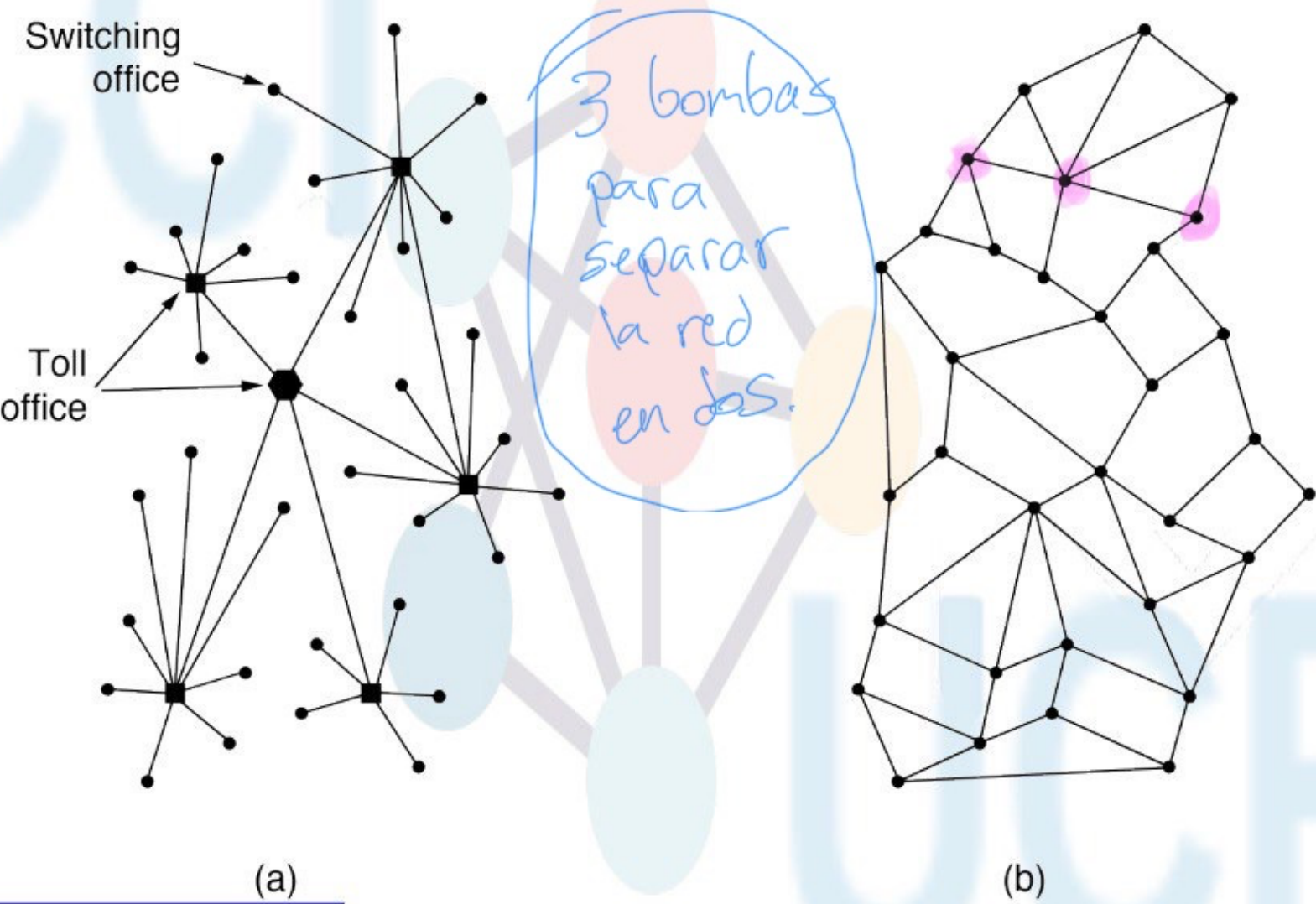


The subnet of Fig. 1-12(b) was designed to withstand a nuclear war. How many bombs would it take to partition the nodes into two disconnected sets? Assume that any bomb wipes out a node and all of the links connected to it.

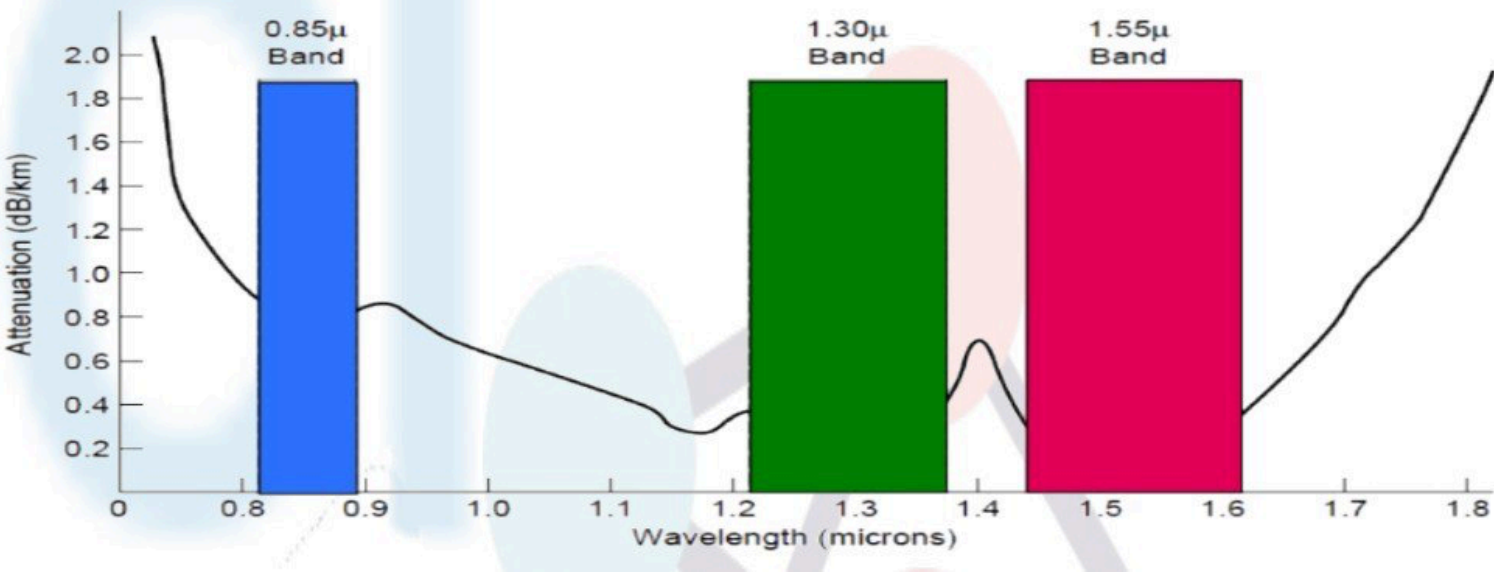


03/21/25

Figure 1-12. (a) Structure of the telephone system. (b) Baran's proposal.

Ejercicios de capa física

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



La banda izquierda es más estrecha que las demás.
¿Por qué?

Porque la frecuencia es proporcional a la banda.
Poca frecuencia tiene grandes wavelengths.

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.

Los canales de televisión tienen un ancho de banda de 6 MHz.
¿Cuántos bits se pueden enviar si se utilizan señales digitales de cuatro niveles?

Supongamos un canal sin ruido.

$$\begin{aligned}\text{Tasa de datos} &= 2 \cdot 6 \text{ MHz} \cdot \log_2 4 \text{ bits/s} \\ \text{máximo} &= 24 \text{ Mbps}\end{aligned}$$

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?

Si se envía una señal binaria a través de un canal de 3 kHz cuya relación señal-ruido es de 20 dB, ¿cuál es la velocidad máxima de datos alcanzable?

$$2 \cdot 3 \text{ kHz} \cdot \log_2 2 = 6 \text{ kbp}$$

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?

En un sistema típico de telefonía móvil con celdas hexagonales, está prohibido reutilizar una banda de frecuencia en una celda adyacente.

Si hay 840 frecuencias disponibles, ¿cuántas se pueden utilizar en una celda dada?

- Cada celda tiene 6 vecinos.
- Si la celda principal usa la frecuencia del grupo A, los 6 vecinos pueden usar B, C, B, C, B y C respectivamente.
- Solo se necesitan 3 celdas, entonces cada celda puede tener $840/3 = 280$ frecuencias.

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).

De una estimación del número de microceldas PCS de 100 m de diámetro que se necesitarían para cubrir San José (45 km²).

$$\text{Área} = \pi \cdot r^2$$

$$\hookrightarrow \text{radio} = \frac{\text{diámetro}}{2} = \frac{100}{2} = 50 \text{ m}$$

$$50 \cdot \frac{1 \text{ km}}{10^3 \text{ m}} = 0.05 \text{ km}$$

$$\pi \cdot (0.05 \text{ km})^2 = 0.00785 \text{ km}^2$$

$$\frac{45 \text{ km}^2}{0.00785 \text{ km}^2} = 5732,4840$$

Se necesitan 5732,4840 PCS microcells