

$$\text{SNR} = 30 \text{ dB} , B = 400 \text{ KHz} , H(s) = 2 \text{ Kb}$$

a) Sabemos que la velocidad de transmisión (V_{Tx}) está limitada por el Teorema de Shannon

$$\Rightarrow V_{Tx} \leq C = B \cdot \log_2 \left(1 + 10^{\frac{\text{SNR}[\text{dB}]}{10}} \right) = 400 \text{ KHz} \cdot \log_2 \left(1 + 10^{\frac{30 \text{ dB}}{10}} \right) = 3,98 \text{ Mbps}$$

$$\Rightarrow V_{Tx} \leq 3,98 \text{ Mbps}$$

Para que en la práctica sea inalcanzable esta cifra, vamos a suponer:

$$V_{Tx} = 3,98 \text{ Mbps}$$

Por otra lado, sabemos que para que no haya pérdida de información al transmitir datos, debemos asegurar:

$$L(c) \geq H(s)$$

Como se dice que el código es óptimo, podemos suponer:

$$L(c) = H(s) \therefore L(c) = 2 \text{ Kb}$$

Sabemos entonces que por supuesto podemos transmitir 3,98 Mbps y que cada símbolo ocupa en promedio 2 Kb, en particular, al ser una fuente equiprobable todos ocupan 2 Kb.

$$\Rightarrow \# \text{ símbolos/s} = \left\lceil \frac{V_{Tx}}{L(c)} \right\rceil = \left\lceil \frac{3,98 \text{ Mbps}}{2 \text{ Kb}} \right\rceil = 1990 \text{ símbolos/s} \quad \text{RTA}$$

$$b) D = 10 \text{ Km} , V_{prop} = 300000 \text{ Km/s}$$

El delay de un símbolo se puede calcular como el delay por enviar los 2 Kb que ocupa cada símbolo, es es el tiempo que se tarda en transmitirlos más el tiempo de propagación

2

$$\Rightarrow \text{delay}(s) = T_{Tx}(s) + T_{Prop}(s) = \frac{|s|}{V_{Tx}} + \frac{D}{V_{Prop}} = \frac{2kb}{3,9876Ps} + \frac{10Km}{300000Km/s}$$

$$\Rightarrow \text{delay}(s) = 0,5358 \text{ ms} \quad \boxed{\text{RTA}}$$