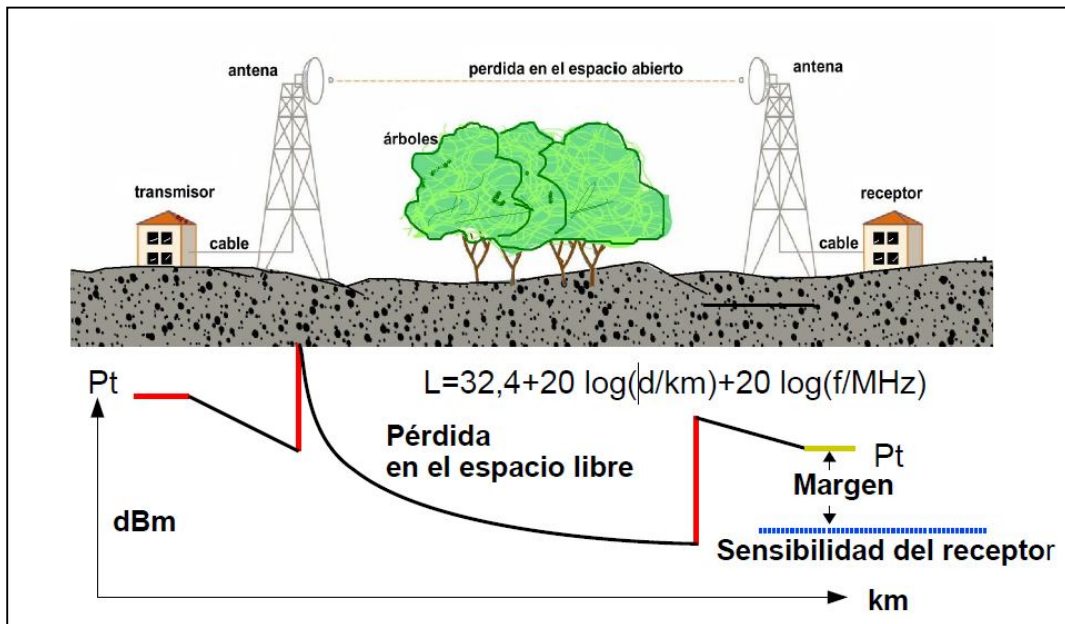


ENLACES DE MICROONDAS



La ecuación del radio enlace es la siguiente:

$$\begin{aligned} & \text{Potencia del Tx [dBm]} - \text{Pérdidas del cable Tx [dB]} + \\ & + \text{Ganancia antena Tx [dB]} - \text{Pérdidas en espacio libre [dB]} + \\ & + \text{Ganancia antena Rx [dB]} - \text{Pérdidas del cable Rx [dB]} - \\ & - \text{Factor de diseño [dB]} = \text{Señal de Rx [dBm]} \end{aligned}$$

a) La atenuación en el espacio libre se puede calcular con la siguiente fórmula:

$$L_p [\text{dB}] = 32,4 + 20 \log d [\text{km}] + 20 \log f [\text{MHz}]$$

Esto es válido en condiciones de buen tiempo, ya que esta banda de frecuencias se ve afectada por la niebla y la lluvia. Ambos fenómenos han sido estudiados estadísticamente y se puede estimar la atenuación adicional que se debe sumar a la del espacio libre.

El primer cálculo a realizar es la altura a la cual se deben montar las antenas para superar la curvatura de la tierra y los obstáculos existentes en la traza. Los mismos introducen una atenuación que se puede estimar empíricamente.

b) En nuestro país las bandas de frecuencia son asignadas en función de la longitud del enlace:

- enlaces de más de 12 km: banda de 7 GHz
- enlaces entre 7 y 12 km: banda de 15 GHz
- enlaces entre 5 y 7 km: banda de 18 GHz
- enlaces de menos de 5 km: banda de 23 GHz

c) La ganancia de las antenas parabólicas depende de la relación entre su diámetro y la longitud de onda, y se calcula con la fórmula:

$$\mathbf{Ga [dB] = 10 \log (0,6 \pi^2 D^2 / \lambda^2)}$$

donde 0,6 es un factor de eficiencia.