

Soluciones Práctico Capa 1 2017-Taller de Redes inalámbricas

Ejercicio 1.

Datos:

Ambiente rural

FSPL = 140 dB

Gtx=8dB

Grx=24dB

Lc=12dB (perdidas totales en los cables)

Lcon=1dB (perdidas en los conectores)

¿Potencia de transmisión si se requieren -50dBm?

$$Prx = Ptx - FSPL - Lc - Lcon + Gtx + Grx$$

$$Prx - FSPL + Lc + Lcon - Gtx - Grx = Ptx$$

$$-50\text{dBm} + 140\text{ dB} + 12\text{ dB} + 1\text{dB} - 24\text{dB} - 8\text{dB} = Ptx$$

$$Ptx = 71\text{dBm}$$

Ejercicio 2.

Datos:

f=2,4GHz

d=1km

Gtx=8dB

Grx=24dB

Lc=12dB (perdidas totales en los cables)

Lcon=1dB (perdidas en los conectores)

Potencia recibida

$$RSL = Ptx + Gtx + Grx - FSPL - Lc - Lcon = -50\text{dbm}$$

$$FSPL = 20\log(f) + 20\log(d) + 32,45$$

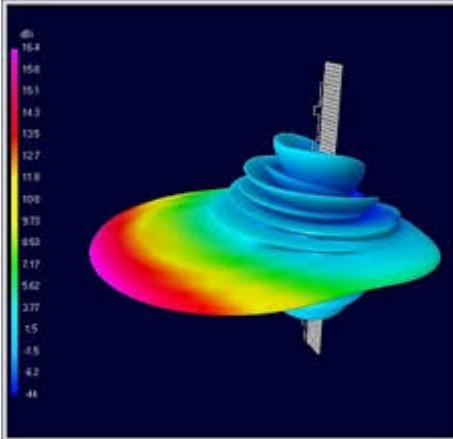
$$\lambda = c/f = 3 \times 10^8 / 2,4 \times 10^9 = 0,125\text{m}$$

$$FSPL = -91\text{dB}$$

$$Ptx + 8 + 24 - 91 - 13 = -50\text{dbm}$$

$$Ptx = 22\text{dBm}$$

Ejercicio 3.



Ejercicio 4.

- a) Si se debe dejar un margen sobre el nivel mínimo del receptor de 10 dB por atenuación por lluvia, calcule la máxima distancia que puede alcanzar.

Datos:

$f=3\text{GHz}$

$P_{tx}=18\text{dBm}$ (potencia de transmisión)

$S=-78\text{dBm}$ (Sensibilidad del receptor)

$G_1=14\text{dB}$ (ganancia antena transmisora)

$G_2=14\text{dB}$ (ganancia antena receptora)

Margen = 10dB

Tenemos calcular la distancia máxima tal que se cumple la ecuación:

$RSL \geq S + \text{Margen (1)}$, donde **RSL(Receive signal level)** es el nivel de señal recibida

Aplicando la formula para RSL:

$$RSL = P_{tx} + G_1 + G_2 - FSPL \quad (2)$$

Además sabemos que FSPL es el Free space loss factor, que son las pérdidas de camino en espacio libre (60% libre la primera zona de Fresnel) y se calcula:

$$FSPL = 20 \log(f) + 20 \log(d) + 32,45 \quad (3) \text{ y } d \text{ es la distancia entre las antenas}$$

$$RSL = 18\text{dBm} + 14\text{dB} + 14\text{dB} - 20\log(f) - 20 \log(d) - 32,45 \geq -78\text{dBm} + 10\text{dB}$$

Operando:

$$d \leq 4\text{km}$$

Entonces $d_{max} = 4\text{km}$

- b) Si se desea alcanzar 10Km ¿cual debería ser la ganancia de la antena 1?

Ahora conocemos la distancia que se quiere conocer, 10 km, :
 $18\text{dBm} + G_1 + 14\text{dB} - 122 \geq -68\text{dBm}$

Despejando $G_1 = 22 \text{ dB}$

c) Calcule los radios máximos (zona 1) de Fresnel para los casos a) y b).

caso 1) con $d = 4 \text{ km}$

sabemos que el radio máximo de la primera zona de Fresnel se da en el punto medio entre las antenas, planteando la fórmula de los radios de Fresnel:

con $n=1$ y $d_1 = d_2 = d/2 = 2 \text{ km}$

$r_1 = 14,1 \text{ m}$

Caso 2) con $d = 10 \text{ km}$

$r_1 = 22,4 \text{ m}$

d)

si $h/r_1 = 0,5$ asumo una atenuación de 1 dB

caso 1)

$G_1 = 14 \text{ dB} = G_2$

Usando (2)

$$RSL = P_{tx} + G_1 + G_2 - FSPL - 1 \text{ dB}$$

$d_{max} = 3,55 \text{ km}$ en lugar de 4 km

caso 2) $G_1 = 22 \text{ dB}$

$G_2 = 14 \text{ dB}$

$d_{max} = 8,9 \text{ km}$ en lugar de 10 km