



TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE
TLÁHUAC**

DEPARTAMENTO DE SISTEMAS COMPUTACIONALES.

Ing. Sistemas computacionales

Profesor: Quintero Hernández Rumualdo Jonatan

Materia: Administración de Redes

“Cálculo de Alcance de red”

P R E S E N T A (N)

Antonio Lorenzana Fabio Enrique

Cálculo de alcance de red inalámbrica.

Introducción.

Este documento, tiene la finalidad de fundamentar a través de formulas matemáticas el alcance de una señal Wireless de 2.4Ghz de fibra óptica de la compañía TELMEX, mediante el cálculo de las ganancias y pérdidas del dispositivo, sus pérdidas de propagación y la zona de Fresnel para un uso adecuado de la señal del modem.

Desarrollo.

En este caso, se utiliza un modem inalámbrico de la marca Alcatel-lucent, modelo I-240W-A con el servicio de 20 Mbps de la compañía TELMEX. Este modem, opera con una interfaz inalámbrica de 2.4GHz correspondiente al estándar de la IEEE 802.11.b, además de contar con una conexión de acceso al servicio otorgado por el ISP de fibra óptica, específicamente al cable para conector SC/APC [1].

Calculo de atenuación del punto de acceso del servicio de ISP.

De acuerdo a las especificaciones de cable de fibra óptica, el nivel de atenuación depende varios factores, como la cantidad de empalmes que haya a ciertas distancias. Normalmente, se existe un aproximado de 3 empalmes por cada 100 metros, lo que genera una pérdida de 3.5 db/km. La perdida en una distancia menor a los 100 metros, va en función a la perdida de inserción para cada uno de los conectores, lo cual corresponde a 0.3 db o 0.25 db. En este caso la perdida en 15 metros va en función de los datos antes mencionados [2].

Calculo de perdida o ganancia de un dispositivo.

Para este cálculo, se deben tomar en cuenta las señales de transmisión y recepción del modem y aplicar la siguiente fórmula:

$$dB = 10 \log \frac{P_s}{P_e}$$

En donde P_e es la señal de entrada y P_s es la señal de salida. Si se tiene los siguientes valores:

$P_s=0.7\text{Mbps}$

$P_e=27.5\text{Mbps}$

Sustituyendo en la formula

$$Db = 10 \log \frac{0.7}{27.5} = -1.59431\text{db}$$

Cálculo de atenuación de la señal Wireless de 2.4 GHZ

Para calcular la atenuación de la señal de internet en el inmueble de acuerdo a una distancia dada, se debe tomar en cuenta la siguiente fórmula. En este caso a la señal inalámbrica de 2.4 GHZ otorgados por el modem.

$$P_p = 20 \log_{10}(d/1000) + 20 \log_{10}(f * 1000) + 32.45$$

En donde **d**, corresponde a la distancia en metros y **f** corresponde a la frecuencia en GHZ

En este caso, se tomará diferentes intervalos de distancia, las cuales son:

D₁= 1 metro.

D₂= 10 metros.

D₃= 20 metros.

Sustituyendo en la fórmula para D₁.

$$P_p = 20 \log_{10} \left(\frac{1}{1000} \right) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-\log_{10}(10^3)) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-3 \log_{10}(10)) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-3) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -60 + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -60 + 20 (\log_{10}(2400)) + 32.45 =$$

$$P_p = -60 + 20(3.38) + 32.45 =$$

$$P_p = -60 + 67.6 + 32.45 = 40.05 \text{db}$$

Sustituyendo en la fórmula para D₂.

$$P_p = 20 \log_{10} \left(\frac{10}{1000} \right) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-\log_{10}(10^2)) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-2 \log_{10}(10)) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20(-2) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -40 + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -40 + 20 (\log_{10}(2400)) + 32.45 =$$

$$P_p = -40 + 20(3.38) + 32.45 =$$

$$P_p = -40 + 67.6 + 32.45 = 60.05 \text{db}$$

Sustituyendo en la fórmula para D_3 .

$$P_p = 20 \log_{10} \left(\frac{20}{1000} \right) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20 (\log_{10}(20) - 3) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20 (1.310 - 3) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = 20 (-1.6989) + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -33.972 + 20 \log_{10}(2.4 * 1000) + 32.45 =$$

$$P_p = -33.972 + 20 (\log_{10}(2400)) + 32.45 =$$

$$P_p = -33.972 + 20(3.38) + 32.45 =$$

$$P_p = -33.972 + 67.6 + 32.45 = 66.078 \text{db}$$

Si se toma en cuenta los resultados anteriores, se puede calcular la pérdida por metro.

$$P_p = (66.078 - 60.05) / 10 = 0.602 \text{db/m}$$

Por lo tanto, se genera una pérdida de 0.602 db/m de pérdida por cada metro de propagación.

Cálculo de la zona de Fresnel.

Para este cálculo, se busca la conexión con el modem a una distancia de aproximadamente 8m metros con un obstáculo intermedio, por lo que para calcular la zona de Fresnel se debe aplicar la siguiente fórmula.

$$R_n = \sqrt[n]{\frac{d_1 d_2}{f d}}$$

En donde R_n es el radio a la n -ésima potencia de Fresnel en donde d_1 será la distancia del modem al obstáculo y d_2 del obstáculo al receptor con una frecuencia de 2.4Ghz. Por lo que sustituyendo en la fórmula se obtiene:

$$d_1 = 4m$$

$$d_2 = 4m$$

$$R_n = 8 \sqrt[2400(0.008)]{\frac{(0.004)(0.004)}{19.2}} = 8 \sqrt[19.2]{\frac{0.000016}{19.2}} = 8 \sqrt[19.2]{8.333333333 \times 10^{-7}} = 8(0.00091) = 0.00728km = 7.28metros$$

$$\text{Su } 20\% = 1.456 \text{ metros}$$

Conclusión

De acuerdo a los datos obtenidos, se puede entender mejor el funcionamiento de la red WLAN en el hogar. De esta manera, se puede crear un presupuesto de la señal para un mayor aprovechamiento de ella.

Referencias

- [1] Nokia, "mejorainternet," 23 enero 2016. [Online]. Available: <https://etb.com/mejorainternet/info/docs/NOKIA-I-240W-A.pdf>. [Accessed 18 Mayo 2020].
- [2] Cisco, "suppot," cisco.com, 20 Abril 2005. [Online]. Available: https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/optical/synchronous-digital-hierarchy-sdh/29000-db-29000.html. [Accessed 28 Mayo 2020].