



## Trabajo Práctico N°7 Antenas y Radioenlaces

### 1. Teoría

- 1.1. Defina el concepto de antenas y clasifique las mismas.
- 1.2. ¿Qué se entiende por línea de vista directa?
- 1.3. ¿Qué se entiende por modelo de propagación en el Espacio Libre y la fórmula de Fresnel?
- 1.4. Dada dos señales en las bandas de los 2.4 / 5.4 GHz y considerando la ecuación de Fresnel (en dB) ¿se puede decir que el comportamiento de las mismas con respecto a la distancia en metros, es una función logarítmica o de tipo lineal?
- 1.5. En general, ¿cuál es el margen aceptable de obstrucción en el diseño de radioenlaces para la 1° zona de Fresnel?
- 1.6. ¿Cuál es la diferencia existente entre el concepto de ganancia directiva y ganancia de potencia?
- 1.7. Considerando un proyecto de distribución de señal de internet, explique los fundamentos por los cuáles considera oportuno utilizar la tecnología de radio enlace frente a otras tecnologías de comunicación.

### 2. Práctica

- 2.1. Estime el radio de la primera zona de Fresnel para enlaces de 2,4 GHz situados a las siguientes distancias: 5, 8 y 25 km.
- 2.2. Se desea establecer un enlace en banda ISM de 900 MHz entre dos puntos separados por 2 km de distancia. Entre ellos, se interpone un edificio de 10 m de altura situado a 200 m de uno de los sitios. ¿Cual es la altura mínima a la que deben ubicarse las antenas para asegurar una obstrucción menor al 20 % de la primera zona de Fresnel?
- 2.3. Estimar el valor del margen de operatividad de un radioenlace, considerando los siguientes datos:
  - Distancia: 30 km
  - Frecuencia: 2,4 GHz
  - Salidas de transmisor: + 12 dBm
  - Cables y conectores: - 2 dB
  - Antena TX: + 20 dBi
  - FSL: -130 dB
  - Antena RX: + 20 dBi
  - Cables y conectores: - 2 dB
  - Sensibilidad del receptor: - 88 dBm

### 3. Simulaciones

- 3.1. Utilizando el software de simulación LINKPlanner, plantear un escenario de radio enlace entre dos puntos. Cada grupo tiene la libertad de elegir en donde ubicar estos puntos, pero se sugiere tomar sitios dentro de la provincia de Misiones.



**IC323 – COMUNICACIÓN DE DATOS – FACULTAD DE INGENIERÍA – UNaM - 2023**

- 3.2. Una vez ubicados los sitios y el enlace, asegurar que no hayan obstrucciones entre los mismos. De ser necesario, ajustar las alturas de las antenas
- 3.3. Manteniendo las posiciones de las estaciones, ensayar tres situaciones diferentes cambiando los equipos. En todos los casos, la frecuencia de operación, el ancho de banda y la disponibilidad del enlace deben mantenerse en valores iguales, o al menos en el mismo orden de magnitud para poder ser comparables.
- 3.4. Para cada escenario planteado, compare las características mas importantes de los equipos empleados. Teniendo en cuenta la sensibilidad, potencia de transmisión y ganancia de las antenas de cada equipo simulado, estimar que situación tendrá mas margen de enlace.
- 3.5. Efectuar las simulaciones y tomar nota del margen de potencia cada enlace. Presentar los resultados en una tabla comparativa y contrastar con las estimaciones del punto anterior. Expresar sus conclusiones al respecto.