



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA
RECINTO "SIMON BOLIVAR"
FACULTAD DE ELECTROTECNIA Y COMPUTACIÓN**

PROYECTO MONOGRÁFICO:

TÍTULO:

**CÁLCULO DE PREDICCIÓN DE RADIOPROPAGACIÓN EN
VHF/UHF EMPLEANDO MAPAS DIGITALES.**

AUTORES:

FRANCISCO CASTILLO RIVERA

HEINZ SCHIEBEL ROSALES

TUTOR: Ing. Márvin Sánchez Garache.

ASESOR: Ing. Oscar Somarriba.

**MANAGUA, NICARAGUA
Junio, 2001**

RESUMEN

En el diseño de radioenlaces, principalmente en enlaces punto a multipunto se requiere de una planificación cuidadosa de conceptos tales como:

- Tráfico.
- Dimensionamiento.
- Cobertura radioeléctrica, entre otros.

La cobertura radioeléctrica es el objeto de estudio de este proyecto e implica garantizar la mínima potencia necesaria para una recepción eficiente de la información (voz, datos, etc.), su predicción es un aspecto importantísimo el cual involucra:

- Analizar las pérdidas básicas de propagación.
- Analizar la interferencia en la red.

Debido a la variedad de entornos donde los enlaces operan (urbanos, suburbanos y rurales), se han desarrollado una serie de modelos y métodos para la predicción de cobertura, los cuales son aplicables en entornos específicos. Algunos métodos se basan en la aplicación de teorías ópticas de propagación, donde los obstáculos son modelados como filos de navaja para luego aplicar análisis de reflexión y difracción. Estos métodos requieren del análisis del perfil de la ruta que se forma entre el transmisor y el receptor, la información de la topología del terreno es obtenida a partir de su mapa digital. En otros casos se utilizan métodos empíricos, los cuales consisten de una serie de curvas y ecuaciones obtenidos a partir de mediciones exhaustivas en el terreno. Como se mencionó la interferencia es otro factor importante a tomar en cuenta. En redes móviles celulares se practica la re-utilización de frecuencias entre transmisores, por lo que es común encontrarse con la presencia de interferencia co-canal, la cual degrada la señal deseada, limitando la

cobertura de las redes, por lo que debe tenerse un especial cuidado en el estudio de la compatibilidad electromagnética de la red.

En este proyecto se creó una herramienta computacional llamada “**Prediction Wizard**” que realiza análisis de propagación y predicción de cobertura de radioenlaces operando en las bandas de VHF/UHF, éste se basa en la simulación de la capa física del modelo OSI, para lo cual se crearon modelos de los transmisores y receptores, las antenas y el medio físico (la ruta de propagación y el terreno). El medio físico se modeló a través del método propuesto por Epstein & Peterson, el cual modela los obstáculos de la ruta por medio de filos de navaja perfectamente absorbentes de la misma altura y posición del obstáculo original. La información del perfil de la ruta de propagación se obtiene a través de la base de datos del Departamento de Chinandega, la cual se obtuvo por medio del proceso de digitalización conocido como “seguimiento de contornos”, a través del cual se obtuvieron muestras del terreno a intervalos de 100 mts. componiendo así el mapa digital del Departamento de Chinandega.