



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ELECTRÓNICA Y REDES DE COMUNICACIÓN**

# **Informe Técnico**

**Nombre de Proyecto:** PLAN DE NEGOCIOS DE UN SISTEMA INALÁMBRICO CDMA 450 EN LA PARROQUIA DE BUENOS AIRES-CANTON URCUQUÍ PARA LA CORPORACIÓN NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES.

**Integrante:** JULIANA ALEXANDRA CALDERÓN UTRERAS

**DIRECTOR:** ING. EDGAR MAYA.

**IBARRA, 2014**

## ÍNDICE

1. Introducción .....	3
2. Resumen.....	3
3. Cuerpo De Trabajo .....	5
3.1. Capítulo I: Conceptos Básicos de la Tecnología Cdma .....	5
3.2. Capítulo II: Análisis de la Situación Demográfica y Requerimientos del Diseño .....	5
3.3. Capítulo III: Diseño del Sistema.....	6
3.4. Capítulo IV: Pruebas del Diseño .....	6
3.5. Capítulo V: Análisis de Costos .....	7
4. Conclusiones.....	7
5. Recomendaciones .....	8
6. Bibliografía .....	9

## **1. Introducción**

El presente informe se presenta de manera concreta los procesos que se realizaron para el desarrollo del Plan De Negocios De Un Sistema Inalámbrico Cdma 450 En La Parroquia De Buenos Aires-Cantón Urcuquí Para La Corporación Nacional De Telecomunicaciones, en el cual se podrá ver en forma más detallada los pasos realizados en la tesis que lleva el mismo nombre.

## **2. Resumen**

En el presente documento se indican los procesos que se siguieron en la elaboración de proyecto de tesis, el cual consta de 5 capítulos. Cada uno de ellos describe los procesos utilizados en el transcurso de la elaboración de la tesis, en la cual se desarrolló el plan de negocios del sistema inalámbrico, para el cual se realizó un estudio de socioeconómico de los sectores a intervenir, también se hizo un estudio demográfico en el cual se analizó los lugares adecuados en los cuales se ubicaran las repetidoras para el diseño de la red Cdma 450.

Partiendo desde: la determinación de la necesidad de un sistema de telecomunicaciones, para brindar servicios telefonía e internet a las comunidades de la parroquia de la Merced de Buenos Aires, para lo cual se realizó entrevistas a los pobladores para poder realizar un análisis socio-económico, estructuración de contenidos para delimitar el alcance del proyecto para el diseño además de la utilización del software Radio Mobile para realizar pruebas de funcionamiento del enlace inalámbrico.

Con la consideración del proceso, del análisis de costos para evaluación del costo beneficio del proyecto además con este análisis se llegara a determinar qué tan beneficioso es para la sociedad, debido a que en la actualidad el objetivo de la CNT EP., y el Gobierno Nacional es brindar servicios de telecomunicaciones a todos los sectores en especial a los más alejados para un buen vivir.

Por esta razón el desarrollo del proyecto planteado brindará importantes aportaciones para un diseño de redes inalámbricas que brinden servicios de voz y datos a lugares de difícil acceso además se denotará las normas regulatorias y técnicas que debe tener una red inalámbrica para que pueda soportar la aplicación se brindara la descripción de los equipos necesarios y de mayor eficiencia que deben ser utilizados para una futura implementación.

Se realizó un análisis del repetidor entre la Belleza y la Parroquia de Buenos Aires para elaborar un enlace microondas entre estos dos puntos, que debe tener un ancho de banda de 5 GHz requerido por CNT E.P, para esto se tomarán las coordenadas del Chispo (elevación montañosa localizada en Buenos Aires) en el cual se ubicará la repetidora que brindará servicio a la Parroquia y sus alrededores, debido a que no se tiene línea de vista entre los dos puntos se llegó a determinar que es necesario ubicar una repetido más en el Cerro Buenos Aires, teniendo así que para una buena cobertura el enlace es La Belleza – Cerro Buenos Aires – El Chispo, brindando una mejor cobertura todas las comunidades.

Se efectuó un estudio de cobertura para identificar donde se ubicarán las celdas, altura de la torre, para lo cual se tomó en cuenta los posibles usuarios y los servicios que requieren, además se detallaron los equipos requeridos.

Se incluyó un diagrama de ingeniería de detalle, donde se ilustrara los enlaces y descripciones de los EIs que utilizara la BTS, también se tomó en cuenta la energía y climatización con la que contará el cuarto de generación.

A continuación se describen los siguientes capítulos de investigación y desarrollo para el proyecto propuesto.

### 3. Cuerpo De Trabajo

#### 3.1. Capítulo I: Conceptos Básicos de la Tecnología Cdma

En este capítulo se realizó un estudio de la tecnología CDMA (Acceso Múltiple por División de Código), así como se indican las ventajas, desventajas y aplicaciones del mismo realizando una comparación con otras tecnologías, además se comparó ante otras tecnologías inalámbricas para de esta manera saber cuál es el alcance a nivel nacional y mundial de dicha tecnología.

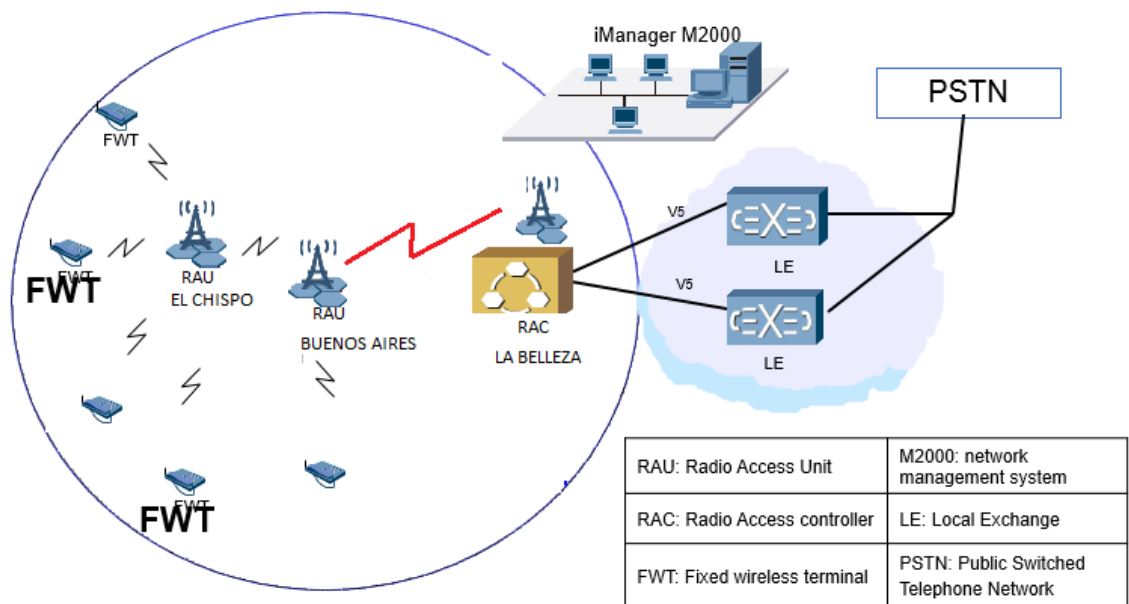


#### 3.2. Capítulo II: Análisis de la Situación Demográfica y Requerimientos del Diseño

Se indicó la demanda y necesidades de servicios, también se presentarán las características técnicas y geográficas actuales del área de aplicación para la ubicación de la repetidora y cálculos del enlace, para el desarrollo de este capítulo se realizó encuestas de campo dirigidas a los pobladores de las comunidades de la parroquia de la Merced de Buenos Aires, de esta manera se llegó a saber qué es lo que necesitan los pobladores y cuál es su capacidad de pago, teniendo respuestas satisfactorias.

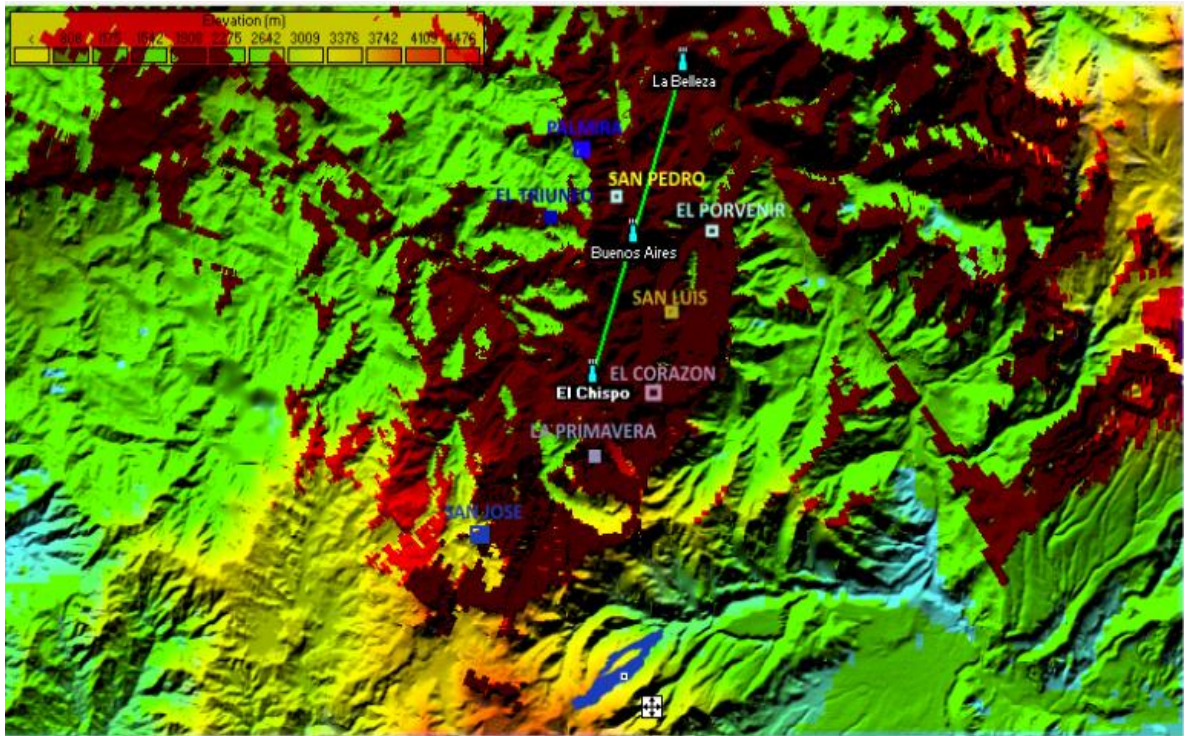
### 3.3. Capítulo III: Diseño del Sistema

En este capítulo se realizó el diseño WLL (lazo local inalámbrico) implementado con el sistema CDMA en el que constara la arquitectura de la red además la selección y descripción de los equipos requeridos para el diseño, todo el diseño se basó en cálculos matemáticos para radio enlaces tomando en cuenta los puntos en los que se pondrán las repetidoras, mediante los datos obtenidos se puede saber si matemáticamente el diseño es factible y con una excelente cobertura, todo esto se comparó con la simulación y en ambos casos se tiene un buen resultado.



### 3.4. Capítulo IV: Pruebas del Diseño

Una vez completado el diseño del sistema mediante los cálculos correspondientes se elabora la simulación usando el software radio Mobile para verificar el funcionamiento del enlace para que este brinde una cobertura de calidad además se realizó la interpretación de la simulación del enlace y la cobertura del mismo.



### 3.5. Capítulo V: Análisis de Costos

Se indicará el presupuesto referencial de los equipos en este caso de la empresa Huawei, además de los costos referentes a ingeniería correspondiente al desarrollo del proyecto, luego se realizará un análisis de costos detallados para la implementación del proyecto y el estudio de factibilidad, llegando de esta manera a ver si el proyecto es factible económicamente o no, con lo cual se concluyó que el beneficio es social, realizando de esta manera el análisis costo beneficio.

## 4. Conclusiones

- El diseño de una red rural, aparte de los aspectos propios de la ingeniería, contiene también un aspecto de sensibilidad y responsabilidad social el cual debe verse reflejado en la búsqueda del desarrollo de los pueblos, sentimientos que han estado presentes desde la concepción de este proyecto y que permanecerán como parte del compromiso con la sociedad.
- Se concluye que lograr brindar una mejor cobertura en áreas rurales como es el caso de las comunidades de la parroquia de Buenos Aires la mejor opción es

CDMA 450 debido al radio de cobertura que es amplio tanto en el aire como bajo techo, ocupando menos asentamientos de celdas.

- La tecnología CDMA 450 en el Ecuador es la mejor opción a tomar debido a que es una mezcla de CDMA 2000 en la frecuencia de los 450 MHZ siendo la menos explotada en el ámbito inalámbrico dentro del país.
- Se concluye que los futuros clientes esperan y desean que se les brinde a corto plazo los servicios de telefonía para de esta manera tener como comunicarse con sus familiares e incluso cuando suceden catástrofes por el mal tiempo o por salud.

## **5. Recomendaciones**

- Es recomendable que al momento de diseñar una red sea esta inalámbrica o viceversa se realice un estudio cuidadoso de que es lo que el posible usuario necesita de esta manera se podrá brindar un servicio de calidad ganado de esta manera más confiabilidad en el mercado.
- Es necesario que el estudio geográfico de la zona se lo realice antes de realizar el radio enlace por medio de software para de esta manera verificar físicamente si los lugares en los que posiblemente se ubiquen las estaciones base son de fácil acceso o si hay que tomar medidas de habilitación de vías.
- Es recomendable que la instalación de los equipos dentro de la estación sea distribuidos de manera eficiente para aprovechar el espacio además para que en un futuro sea posible el incremento de servicios.
- Crea una cultura de pertenencia del servicio y de la infraestructura instalada en el sector para evitar actos de vandalismo como los que en los últimos años ha sufrido la CNT EP., en la red de cobre, porque los usuarios deben tener presente que ellos son los únicos beneficiados, generando un sentimiento de conservación y cuidado de toda la población hacia el equipamiento



## 6. Bibliografía

- Parkinson, R. (2013). Traffic Engineering Techniques in Telecommunications.
- Gabilos. (Mayo, 2013). Definiciones y formulas Del VAN y TIR. Recuperado de: [http://www.gabilos.com/calculadoras/van\\_tir/definiciones\\_van\\_tir.htm](http://www.gabilos.com/calculadoras/van_tir/definiciones_van_tir.htm).
- Váquiro J. (Febrero, 2010).Periodo de Recuperación de Inversión (PRI).Recuperado de: <http://>
- Marcia J. Horton, (2005).Wireless Communications & Networks, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall.
- Mohamed, I. (2005).Signal processing For Mobile Communications Handbook, 1st Edition, CRC Press LLC.
- Gardella, J. (2008).Nuevas tecnologías CDMA 450.
- SUÁREZ, M. (2011).Estadística.
- Seybold, J. (2011). Introducción a la Propagación de RF
- Roger, C. (2008), Radio Mobile, 2nd Edition.
- Dennis, R. (2006), “Satellite Communications”, 4th Edition, Mc-Graw-Hill.
- Marcia, H. (2005) “Wireless Communications & Networks”, 2nd Edition, Pearson Prentice Hall.
- Bruce, F. (2006), “Cognitive Radio Technology”, 1st Edition, Newnes.
- Ramos, F. (2011).Sensibilidad Del Equipo Receptor. Recuperado de <http://www.radioenlaces.es/articulos/sensibilidad-del-equipo-receptor/>.
- Huawei. RTN620. Recuperado de:<http://huawei.com/es/products/transport-network/microwave/rtn600/index.htm>.
- Arevalo, R.Tecnologías Inalámbrica.Recuperado de:<http://www.dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/181/2/Capitulo%201.pdf>
- Sistema Nacional de Información. (2013).Proyecciones y estudios demográficos. Recuperado de: [www.sni.gob.ec/zona1/imbabura/urcuqui/PARROQUIAL\\_URCUQU](http://www.sni.gob.ec/zona1/imbabura/urcuqui/PARROQUIAL_URCUQU)
- Cadena, Eduardo. (2009).Redes Fijas Inalambricas para el sector rural.
- Win, Z. Communications, IEEE Transaction, and volumen 4, pag. 691.

- Uribe, D.(2009), Uso de la banda 450 Mhz con la tecnología de acceso múltiple por división de código en el Ecuador para la ampliación de acceso universal.Recuperada de:<http://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/1076/1/T0807-MDGT-Uribe-Uso%20de%20la%20banda%20450%20MHz.pdf>