

Diseño de una red de Banda Ancha para cubrir las necesidades de transferencia de información del mercado ecuatoriano

Autores:

Stalin Fernando Sánchez Acebo¹

Carlos Iván Guerrero Mosquera²

Ing. César Yépez Flores³

Datos de los Autores

¹Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica 2001.

²Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica 2001.

³Director de Tesis, Ingeniero en Electricidad Especialización Electrónica 1979, Thomsom College Gasglou Escosia 1977, Ohio State University Columbus MSEE Ohio USA 1981, Gerente General SURATEL S.A., Presidente NOVA COMUNICACIONES , Profesor ESPOL desde 1981.

Resumen

Comenzamos este estudio estableciendo las bases teóricas sobre las redes de banda ancha . Estudiamos los protocolos de transmisión y transporte utilizados en estas redes como son : X.25, Frame Relay, ATM , SDH y DWDM . Además de esto todas las características de la fibra óptica que es el medio de transmisión que ha hecho posible el desarrollo de la banda ancha

Continuamos con un análisis de mercado mediante el cual seleccionamos las ciudades a las que se le brindará servicio. Una vez que hemos seleccionado las ciudades procedemos a realizar los respectivos cálculos para dimensionar los anillos que conformarán la red. Escogeremos los equipos que soporten estas velocidades de transmisión; realizamos un análisis de costos involucrados en la puesta en marcha y funcionamiento de nuestra red . Además de esto realizamos un estudio de los aspectos legales que debemos tener en cuenta para la implementación y puesta en marcha de nuestra red de banda ancha.

Concluimos nuestro estudio con una comparación técnico económica con otros medios de trasmisión.

Introducción

El presente trabajo tiene como objetivo establecer la base para una futura implementación de una red de banda ancha que abarque todos los mercados de nuestro

país , ya que actualmente no existen estudios que satisfagan los requerimientos de transferencia de información entre ciudades , con tecnología de banda ancha y que brinden una solución compacta y completa.

Contenido

1.- Fundamentos de redes de Banda ancha

1.1.- Arquitecturas de transmisión y transporte de datos, Fibra óptica

En el mundo de las telecomunicaciones modernas los protocolos de transmisión y transporte de datos son – en su orden de aparición – los siguientes:

X.25

Frame Relay

ATM

PDH

SDH

DWDM

Cada uno de ellos tiene sus características de funcionamiento y velocidades propios de su configuración , siendo ATM el protocolo – que por su estructura de funcionamiento- utilizado actualmente en redes de banda ancha , sobre la base de protocolos como SDH y DWDM que ATM utiliza como transporte en la capa física.

La fibra óptica es un medio de transmisión que ha permitido el desarrollo de las redes de alta velocidad , como es el caso de banda ancha, debido a que no utiliza señales eléctricas para la transmisión de datos , sino más bien utilizan señales ópticas lo cual representa una gran ventaja debido a que la información viaja a velocidades cercanas a la velocidad de la luz y además minimiza el uso de equipos repetidores ó amplificadores.

2.- Diseño de una red de Banda Ancha.

2.1.- Estudio de mercados

Los criterios que tomaremos en cuenta para la definición de los mercados a servir se basan principalmente en la densidad y potencialidad de las empresas que existen en las ciudades de nuestro país.

Para ello hemos dividido nuestros criterios en dos grandes grupos: Criterios de Mercado y Criterios Técnicos.

2.1.1.- Criterios de Mercado

Hemos definido tres criterios en los cuales nos basaremos para la elección de los mercados.

- **Densidad de empresas.-** Como primer criterio para definir un posible mercado a servir vamos a considerar el número de empresas existentes en cada una de las ciudades del país. Para ello tomamos una muestra representativa de las empresas existentes y desarrollamos los correspondientes gráficos comparativos separándolos por regiones, en los cuales se muestra el número de empresas en cada una de las ciudades.
- **Densidad de agencias por ciudad.-** Una vez visto el número de empresas en cada ciudad entonces un segundo criterio será si dichas empresas tienen agencias o sucursales en otras ciudades ya que si fuere este el caso se tendría tráfico fluyendo entre estas ciudades.

Para el desarrollo de este criterio tomamos en cuenta los resultados de la matriz de tráfico entre ciudades (tabla 1).

Para la realización de esta matriz tomamos una empresa en determinada ciudad y vemos si dicha empresa tiene sucursales en otras ciudades. Si es así asignamos un canal de 64 kbps. entre dichas ciudades con excepción de las ciudades de Guayaquil, Quito y Cuenca a las que a cada enlace se le asigna un canal de 128 Kbps., esta diferencia se debe a va a existir una mayor cantidad de tráfico entre estas.

- **Ubicación Geográfica.-** En este criterio tomaremos en cuenta el número de ciudades que se lo podría dar servicio en el trayecto de llegada a un determinado mercado, por ejemplo si decimos que daremos servicio a la ciudad de Esmeraldas entonces tendríamos que analizar a que ciudades se le podría dar servicio en el camino que llega a esta ciudad.

2.1.2.- Criterios Técnicos

- **Clasificación de las vías.-** Uno de los aspectos importantes para la selección de los mercados sería la ruta que une a cada uno de estos es decir, tendremos que analizar las facilidades que se brinda para el tendido de la fibra óptica en cada tramo de carretera, para esto realizamos un estudio detallado de cada uno de los tramos analizando a que tipo de carreteras pertenecen seleccionándola si la carretera es de tipo 1, 2 y 3, según clasificación del MOP,
- **Traffic generado.-** Para la elección de un mercado este criterio es muy importante porque se refiere al número de enlaces (intercambio de datos) que un mercado tiene con los demás. Consideraremos que en las ciudades que generan tráfico menor a un E1 (2.048Mbps), se les dará acceso mediante frame relay, mientras que a ciudades que generan más de un E1 se les dará acceso mediante ATM.

En base a estos criterios hemos concluido que las ciudades a las cuales se les brindará servicio con nuestra red son :

Ambato, Azogues, Babahoyo, Balzar, Cañar, Cuenca, Daule, El Empalme, El Triunfo, Guaranda, Guayaquil, Ibarra, La Troncal, Latacunga, Loja, Machala, Manta, Milagro Otavalo, Portoviejo, Quevedo, Quito, Riobamba, Santo Domingo, Tulcán.

2.2.- Características técnicas

Nuestra red de Banda Ancha tendrá una configuración tipo anillo configurados de la siguiente forma: Tres anillos de baja velocidad denominados Norte, Sur y Oeste; y un anillo de alta velocidad denominado Central

Para dimensionar estos anillos tomamos en cuenta los resultados de la tabla 1. El anillo central tendrá una capacidad de 2988 canales de 64 Kbps utilizando para esto tramas STM4 de la jerarquía de velocidades de SDH y cubrirá las ciudades descritas en el gráfico 1

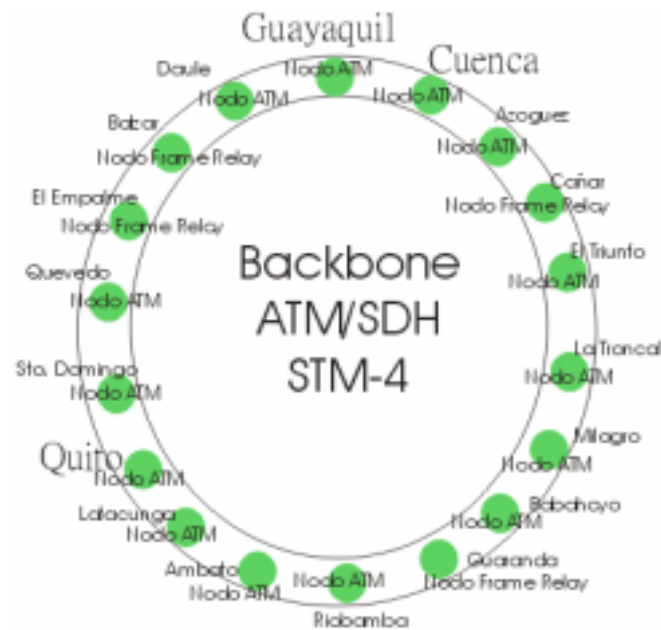


Figura 1.- Anillo Central

El anillo Norte cubriría las siguientes ciudades (Figura 2): Tulcán, Ibarra, Otavalo conectándose al anillo central en la ciudad de Quito. La capacidad de este anillo es de, 194 canales de 64 Kbps. (tabla 2). Esto quiere decir que este anillo va a trabajar con una velocidad de 155 Mbps. Es decir con una trama STM-1 ya que en esta trama pueden caber 1890 canales de 64 Kbps.

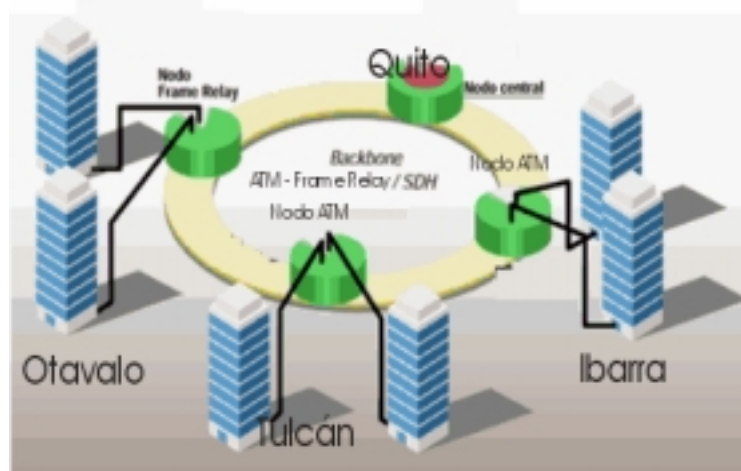


Figura 2.- Anillo Norte

El anillo Sur estaría brindando servicio a las ciudades de Machala, Sta. Rosa uniéndose al anillo central en la ciudad de Cuenca (Figura 3). Su capacidad es de 201 canales de 64Kbps (tabla 3). Es decir que al igual que en el anillo norte, este anillo va a trabajar con una velocidad de 155Mbps, en una trama STM-1.

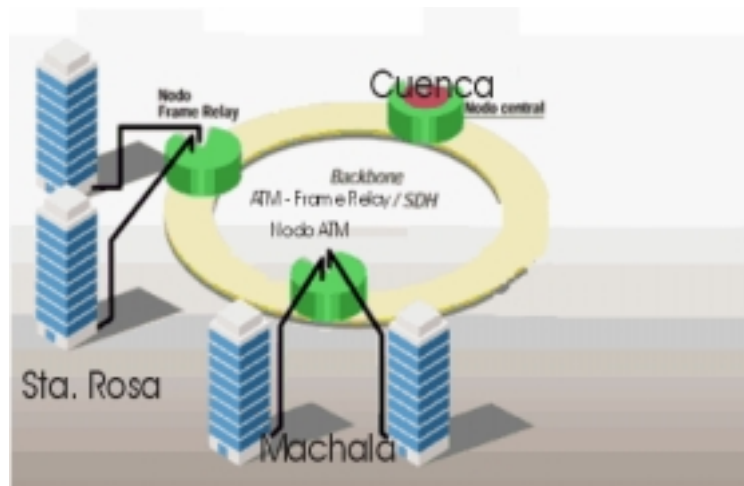


Figura 3.- Anillo Sur

El anillo oeste da servicio a las siguientes ciudades : Manta, Portoviejo y El Empalme enlazándose al anillo central en El Empalme (figura 4). La capacidad de este anillo es de 316 canales de 64Kbps (tabla 4), lo que quiere decir que al igual que en el anillo norte y sur, aquí también vamos a trabajar a una velocidad de 155Mbps.

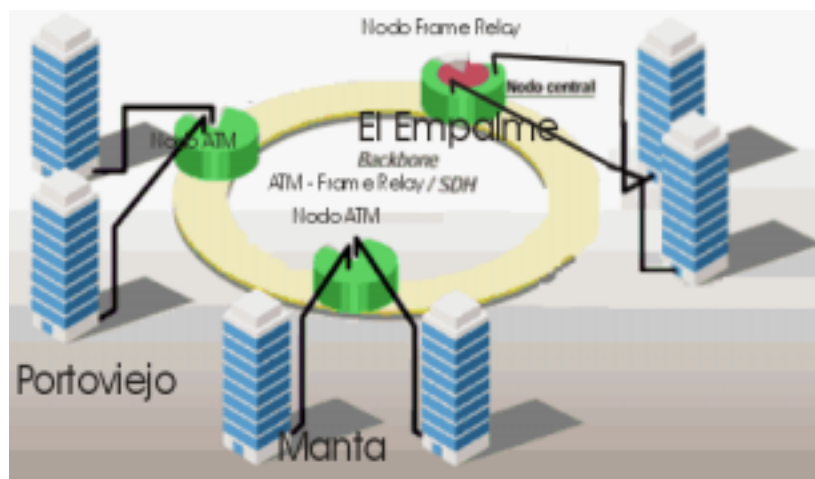


Figura 4.- Anillo Oeste

Los equipos a utilizar serían equipos fabricados por Alcatel que incluyen conmutadores Newbridge 36170, administrador de red Newbridge 46020 y equipos multiplexores fabricados por la empresa Lucent como es el caso del multiplexor WaveStar 4/1; que son equipos que por sus características técnicas se adaptan a las necesidades de nuestra red.

3.- Estudio de los aspectos legales para la Implementación de Nuestra red

Según las leyes de Telecomunicaciones vigentes en nuestro país el estado es el único encargado de explotar las telecomunicaciones ; si hubiesen personas particulares interesadas en dar servicios de telecomunicaciones , se debería obtener primero una concesión para explotar dicho servicio – como es nuestro caso - , actualmente Andinatel y Pacifictel son las empresas autorizadas por el estado para explotar todos los servicios de Telecomunicaciones , llamándose a este período PERIODO DE EXCLUSIVIDAD REGULADA . En estos momentos existen proyectos para reformar la ley de Telecomunicaciones vigente y en estas reformas se incluye la culminación de este período de exclusividad regulada proyectado para el 23 de Enero del 2001, con lo cual Andinatel y Pacifictel no serían las únicas empresas autorizadas sino que podríamos obtener una concesión para poder brindar nuestros servicios de Banda Ancha.

Conclusiones.

Podemos concluir que nuestro proyecto es de suma importancia ya que en la actualidad las empresas están renovando sus datos continuamente, y para esto necesita seguridad y rapidez lo cual con nuestro servicio lo obtendrán.

Nuestra red tendría la capacidad suficiente para soportar el incremento de transferencia de información ya que solo se utilizará en un principio aproximadamente el 20% de su capacidad total.

Los cambios contemplados en la nueva ley de telecomunicaciones favorecen considerablemente al desarrollo del país ya que posibilita la libre competencia de servicios e telecomunicaciones atrayendo con ello inversión extranjera a nuestro país.

Referencias.

1.- C.Guerrero, S.Sánchez, “Diseño de una red de banda ancha para cubrir las necesidades de transferencia de información de los mercados del Ecuador”(Tesis, Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, 2001)

2.-William Stallings, Data and Computer Communications(4ta Edición, prentice hall, 1996), pp 125-221

3.-Leyes de Correo y Telecomunicaciones, tomo II(Guayaquil, Ecuador: corporación de estudios y publicaciones, 1999)

4.- Ministerio de Obras públicas, Especificaciones Generales para la construcción de caminos y puentes,(Quito, Ecuador, 1993)

5.-Directorio de Negocios y servicios del Ecuador(Edición 2000, EDINA)

Autores:

Carlos Guerrero M.

Stalin Sánchez A.

Ing. César Yépez