

ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS AL BUCLE DE ABONADOS

Ernesto Cornejo¹, Milton Espinoza², Eduardo Perguachi³, Ernesto Molineros⁴

1 Ingeniero Eléctrico especialización Electrónica ESPOL 1998

2 Ingeniero Eléctrico especialización Electrónica ESPOL 1998

3 Ingeniero Eléctrico especialización Electrónica ESPOL 1998

4 Director de Tesis, Profesor de la ESPOL 1993, Ingeniero Eléctrico especialización Electrónica ESPOL 1974

RESUMEN

En el estudio de las alternativas tecnológicas para la red de acceso iniciamos haciendo una explicación de la que es la red de acceso, las técnicas de transmisión digital dentro de los cuales se destaca la multiplexación plesiocrona PDH y la multiplexación Sincrónica SDH.

En cada una de estas técnicas de transmisión se indica sus características de velocidad, estructura básica, así como los múltiples esquemas de multiplexación. Se profundiza un poco en la técnica SDH, indicando sus ventajas sobre la técnica PDH.

El siguiente capítulo trata sobre la red de acceso de cobre, haciendo un estudio del desarrollo de acuerdo a la demanda de nuevos servicios, al incremento de nuevas velocidades y a las perspectivas del futuro de esta red de acceso. También proporciona información sobre la red existente de cobre en la ciudad de Guayaquil como también las múltiples alternativas basadas en la reutilización de la red de cobre para poder minimizar los costos de una nueva infraestructura.

El capítulo III nos da una introducción básica de la fibra óptica en la red de acceso del abonado así como también las diferentes etapas de evolución, la topología de sus nodos y las aplicaciones en los diferentes escenarios de renovación así también las múltiples ventajas que ofrece una red de fibra óptica comparada con una red de cobre.

A continuación se hace una descripción detallada de las nuevas tecnologías existentes para acceder al bucle de abonados, entre las que se menciona la telefonía inalámbrica, las comunicaciones satelitales, la nueva tecnología híbrida coaxial – fibra (HFC) y las líneas dedicadas.

Finalmente se trata sobre las conclusiones y sugerencias para el bucle de abonados y su conexión hacia las centrales respectivas, basadas en los estudios hechos en los capítulos anteriores. Por lo que en este último sumario se muestran propuestas en los que nosotros creemos que serían las tecnologías más adecuadas de acceso al bucle de abonados, ya sea en la realización de la planta existente, en su renovación en fibra óptica o las nuevas tecnologías de acceso.

INTRODUCCION

La tecnología de las redes de comunicaciones se basa fundamentalmente en la tecnología de sistemas que consiste en disponer de todos los elementos que integran una red de forma que permitan establecer y desarrollar las comunicaciones con la calidad esperada a un costo razonable a sus usuarios, a la vez que ofrecen la flexibilidad necesaria para un crecimiento armónico.

La introducción a fines de este siglo de la transmisión de servicios de banda ancha (video, datos, tv.) Provocará la inevitable renovación tecnológica de las redes públicas de telecomunicación.

Esta innovación tecnológica tiene como fin el de soportar un gran volumen de transmisión que requieren los servicios de banda ancha, por lo que el cambio se manifestará en las tres funciones de la red.

- En la central se incorporarán sistemas de conmutación de banda ancha. Ejm. (Equipos de conmutación basados en el estándar de 155 Mbps y de 622 Mbps.
- En la red de enlaces se aumenta la capacidad de transmisión a decenas de Gbps.
- La red de acceso del abonado a la central, será necesaria cambiar de cobre a nuevas técnicas de acceso como pueden ser: de fibra óptica, red HFC, sistemas de radio y sistema por satélite.

El ingeniero experto en planificación de redes, conociendo las necesidades de los abonados - naturaleza, calidad, intensidad y distribución del tráfico -, las limitaciones técnicas y operativas - posibilidades de los equipos y de la organización que explota la red -, la distribución de costes de los distintos elementos de planta - vías y sistemas de transmisión, sistemas de comunicación, dispositivos de planta externa, etc.- el coste del dinero y las posibilidades para ofrecer nuevos servicios, debe diseñar la red de forma que resulte un organismo armónico capaz de ir incorporando, tanto los avances que la técnica vaya ofreciendo como las nuevas necesidades y servicios que los abonados vayan demandando.

CONTENIDO

1. ASPECTOS GENERALES

1.1 INTRODUCCION

1.2 LA RED DE ACCESO (BUCLE DE ABONADOS

1.3 TECNICAS DE TRANSMISION DIGITAL

1.3.1.MULTIPLEXACION PLESIOCRONA (PDH)

1.3.1.1.JERARQUIAS DIGITALES

1.3.1.2.PRINCIPIOS DE OPERACION DE LA PDH

1.3.1.3.CARACTERISTICA DE LA JERARQUIA DIGITAL

1.3.2.MULTIPLEXACION SINCRONICA (SDH)

1.3.2.1.ORIGEN Y DEFINICION DE LA SDH

1.3.2.2.DIFERENCIAS DE SDH SOBRE LA MULTIPLEXACION PDH

1.3.2.3.ESTRUCTURA BASICA DE SDH

- 1.3.2.4.CADENA DE MULTIPLEXACION
- 1.3.2.5.VELOCIDADES BINARIAS EN SDH
- 1.3.2.6.ESTRUCTURA Y ELEMENTOS DE LA RED SDH
- 1.3.2.7.VENTAJAS DE LAS REDES SINCRONICAS
- 1.4 ESQUEMAS DE MULTIPLEXACION**
- 1.5 ASPECTO ECONOMICO DEL BUCLE DE ABONADO**
- 1.6 INVERSIONES EN LA RED DE TELECOMUNICACIONES**
- 1.7 COSTES DE OPERACION DE LA RED**
- 1.8 FUTURO DE LA RED DE ACCESO**

2. RED DE ACCESO DE COBRE

- 2.1 DESARROLLO DE LA RED DE ACCESO**
- 2.2 RED DE ACCESO DE COBRE EXISTENTE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**
- 2.3 ALTERNATIVAS BASADAS EN LA REUTILIZACION DE LA RED DE COBRE EXISTENTE**
 - 2.3.1.TECNICA RDSI**
 - 2.3.2.TECNOLOGIA XDSL**
 - 2.3.2.1.ADSL (ASYMETRIC DSL)
 - 2.3.2.2.HDSL
 - 2.3.2.3.VDSL (VERY HIGH-SPEED DSL)

3. INTRODUCCION DE LA FIBRA OPTICA EN LA RED DE ABONADOS

- 3.1 EVOLUCION DE LA RED DE ACCESO EN FIBRA OPTICA**
- 3.2 ESRTRUCTURA DE LA RED DE FIBRA OPTICA**
- 3.3 NATURALEZA DE LOS ELEMENTOS DE RED**
- 3.4 TOPOLOGIA DE LOS NODOS**
- 3.5 APLICACIONES DE LA FIBRA OPTICA EN LA RED DE ACCESO**
- 3.6 ESCENARIOS DE RENOVACION DE LA RED DE ACCESO ACTUAL**
 - 3.6.1. ETAPA INICIAL: FTTC Y SERVICIOS B.E
 - 3.6.2. A MECIANO PLAZO: FTTC CON SERVICIO DE B.E Y VIDEO
 - 3.6.3. A LARGO PLAZO: FTTH CON SERVICIOS INTERACTIVOS DE B.A
- 3.7 EJEMPLOS DE SISTEMAS DE FIBRA OPTICA**
 - 3.7.1. TTOS (TOTALLY TRANSPARENT OPTICAL SUBSCRIBER SYSTEM)
 - 3.7.2. AT&T SERIE 5
 - 3.7.3. BUS ACTIVO RAYNET
 - 3.7.4. TPON (TELEPHONY PASSIVE OPTICAL NETWORK)
 - 3.7.5. PPL (PASSIVE PHOTONIC LOOP)
 - 3.7.6. SCM (SUBCARRIER MULTIPLEXING)
- 3.8 RED DE FIBRA OPTICA EXISTENTE EN LA CIUDAD DE GUAYAQUIL**
 - 3.8.1 CARACTERISTICAS DE LA CENTRAL URDESA
 - 3.8.2. CARACTERISTICAS DE LA RED DEL HOTEL HILTON COLON

4. OTRAS TECNOLOGIAS DE ACCESO

- 4.1 SISTEMA DE COMUNICACIÓN PERSONAL**
 - 4.1.1. CONCEPTO DE COMUNICACIÓN PERSONAL
 - 4.1.2. EVOLUCION HACIA EL CONCEPTO DE COMUNICACIONES PERSONALES
 - 4.1.3. TELEFONIA SIN CABLES (CT, CORDLESS TELEPHONY)
 - 4.1.4. ALGUNAS EXPERIENCIAS
 - 4.1.5. LA EVOLUCION DE LOS SISTEMAS SIN HILOS
- 4.2 SISTEMAS MOVILES VIA SATELITE**

- 4.2.1. INTRODUCCION
 - 4.2.2. ANTECEDENTES
 - 4.2.3. SERVICIOS TERRESTRES
 - 4.2.3.1. INTRODUCCION
 - 4.2.3.2. SERVICIO TERRESTRE PLANET 1
 - 4.2.4. RED DE SATELITES IRIDIUM
 - 4.2.4.1. INTRODUCCION
 - 4.2.4.2. ASPECTOS BASICOS DE IRIDIUM
 - 4.2.4.3. DESCRIPCION DEL SISTEMA
 - 4.2.4.4. SERVICIOS DE COMUNICACIÓN VIA SATELITE
 - 4.3 TECNOLOGIA ALAMBRICA HFC PARA SERVICIOS DE BANDA ANCHA**
 - 4.3.1. REDES DE ACCESO DE BANDA ANCHA HFC (HYBRID FIBER COAXIAL)
 - 4.3.2. TELEFONÍA EN REDES HÍBRIDAS HFC (FIBRA OPTICA Y COAXIAL)
 - 4.3.3. CABLEMODEMS SOBRE REDES HFC
 - 4.3.4. COMUNICACIONES PERSONALES Y REDES HFC EL FUTURO DE LA TECNOLOGIA MOVIL
 - 4.4 SISTEMA DE LINEAS DEDICADAS**
 - 4.4.1. REDES DE LINEAS DEDICADAS
 - 4.4.2. REDES DE ACCESO DE NEGOCIOS
 - 4.4.3. REDES DE COMPAÑIAS DE SERVICIOS
 - 4.4.4. DISEÑO Y CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA RED DE LINEAS DEDICADAS
 - 4.4.5. PROYECCION A FUTUTO DEL SISTEMA DE LINEAS DEDICADAS
5. SUGERENCIAS DE ALTERNATIVAS PARA LA RED DE ACCESO DE LA CIUDAD DE GUAYAQUIL
- 5.1 ALTERNATIVA BASADA EN LA REUTILIZACIÓN DE LA RED EXISTENTE
 - 5.2 ALTERNATIVAS TECNOLOGICAS QUE OFRECE LA FIBRA OPTICA
 - 5.3 ALTERNATIVAS QUE OFRECEN LOS SERVICIOS DE COMUNICACIÓN PERSONAL
 - 5.4 ALTERNATIVA DE COMUNICACIÓN POR SATELITE

CONCLUSIONES

- Actualmente la tecnología de módem ADSL se la considera muy madura, permitiendo el transporte de imágenes con calidad de televisión, así como servicios interactivos multimedia, pero no, solo esta tecnología se puede utilizar sino también las otras variantes como son HDSL, VDSL para lo cual es necesario conocer las necesidades del usuario y asociarlas a que tipo de tecnología que le convendría.
- Por otra parte existe en el mercado una nueva versión de ADSL denominado Rate Adaptive DSL (RADSL) la cual permite ajustar la velocidad y que la central controle la simetría de las conexiones.
- Por esta razón a las centrales de la ciudad de Guayaquil que tenga su infraestructura en cobre y que no tengan muchos años de instalación le convendría utilizar esta tecnología de módem ADSL por lo cual, se reduciría al mínimo los costos, ya que no se invertiría en una nueva red de acceso.

- En lo que se refiere a la implementación de una arquitectura de red óptica de acceso, debemos tomar en cuenta dos aspectos fundamentales:
 - Debe estar basada por una perspectiva de evolución gradual, para soportar las necesidades de los servicios de banda ancha; también,
 - Debe estar definida por una implementación inicial sin grandes costes.
- Los servicios de comunicación personal PCS resultan ser una muy buena alternativa para las comunicaciones en la ciudad de Guayaquil, ya que además de ser un sistema eficiente, tiene la ventaja de ser inalámbrico, permitiendo la movilización del usuario mientras este atiende una llamada telefónica.
- En nuestro país, los sistemas de comunicación por satélite no tienen la penetración que en otros países desarrollados, debido principalmente a lo costoso que resulta el uso de este medio de comunicación. Sin embargo existen empresas multinacionales (como las petroleras en el Oriente Ecuatoriano) que necesariamente deben utilizarlas, ya que se encuentran en lugares aislados donde la telefonía convencional no se encuentra disponible.

REFERENCIAS

- AHCIET. Alternativas Tecnológicas al bucle de abonado. Edición 1998
- SIEMENS. Comunicaciones Ópticas.
- PACIFICTEL. Diseño de la Red de Fibra Óptica de la ciudad de Guayaquil
- PACIFICTEL. Proyecto de Fibra Óptica de la Central Urdesa
- AHCIET-ICI. Planificación de Redes Digitales
- TELECOM SOLUTIONS. Sincronizando los Anillos y Cadenas de SDH
- TELECOMUNICACIONES: Servicios, Enlaces y Redes. Redes Sincrónicas
- INTERNET Y LAS COMUNICACIONES POR CABLE.
<http://www.pangea.org/inetcat/prog/P11D/index>
- EQUIPOS Y SISTEMA DE BUCLE DE ABONADO.
<http://www.amperdatos.es/catalogo>
- ERICSSON. <http://www.ericsson.es>

- AHCJET. Revista de Telecomunicaciones
- TELESP. Red óptica de abonados: motivación para la introducción de la fibra en la Red de abonados
- INCAITAL. CURSO: Sistemas de telefonía móvil celular. 1993
- www.iridium.com
- www.mot.com/gss/sstg/projects/iridium/overview.html
- www.comsat.com
- ALCATEL. Red de fibra óptica existente en la ciudad de Guayaquil
- ERICSSON. Red de fibra óptica existente en la ciudad de Guayaquil