

*UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DEL ESTADO DE HIDALGO*

INSTITUTO DE CIENCIAS BÁSICAS E INGENIERIA

Proyecto de Tesis

*“Diseño y propuesta de implantación de una red
telefónica ISDN en el C.I.T.I.S. a través un
conmutador PBX”*

Para obtener el grado de Licenciado en Sistemas Computacionales

Autores:

**P.L.S.C. Ernesto Arenas Maqueda
P.L.S.C. Marcelino Juárez Doniz**

Asesor : M.C.C. Abraham Briseño Cerón

Pachuca de Soto, Hgo, a 28 de Marzo de 2006

Índice

Índice de Tablas y Figuras	iv
Resumen	vi
Planteamiento del Problema	1
Objetivo General	3
Objetivos Específicos	3
Justificación	4
Limitaciones	5
Introducción	6
<i>CAPITULO 1. Antecedentes.</i>	
1.1. Señalización analógica y digital	10
1.2. Telefonía digital	12
1.2.1. Modulación por impulsos codificados (PCM)	12
1.3. Las primeras centrales telefónicas	13
1.4. Tarifas Telefónicas	16
1.5. Télex, Fax y Videoconferencia	16
<i>CAPITULO 2. ISDN (RDSI).</i>	
2.1. Concepto de ISDN	19
2.2. Ventajas de ISDN	20
2.3. Canales de ISDN	23
2.3.1. Canales de transmisión	23
2.4. Formas de Acceso	24
2.4.1. ISDN de banda estrecha	24
2.4.1.1. Acceso Básico o BRI (Basic Rate Interface)	25
2.4.1.2. Acceso Primario o PRI (Primary Rate Interface)	26
2.4.2. ISDN de banda ancha	26
2.5. Canales Agregados de ISDN	27
2.6. Interfaces y configuraciones de ISDN	28
2.7. Codificación de tramas	31
2.8. Voz IP	33
2.8.1. Concepto de Voz IP	33
2.8.2. Necesidad de implementar telefonía IP	33
2.8.3. Características de Voz IP	34

2.8.4. Secuencia de comunicación Voz IP	34
2.8.5. Ventajas de implementar telefonía IP	36
2.8.6. Estándares y Protocolos relacionados con Voz IP	36
2.8.6.1. Estándar H.323	36
2.8.6.2. Protocolo SIP (Protocolo de inicio de sesión)	41
2.8.7. Diferencia de uso entre ISDN y Voz IP	42

CAPITULO 3. PBX

3.1. Antecedentes de PBX	45
3.2. Concepto de PBX	49
3.3. Objetivos de un PBX	52
3.4. Componentes de un PBX	54
3.5. Ventajas de implementar un PBX	58
3.6. Servicios Telefónicos integrados a un PBX	59
3.7. Servicios Adicionales de un PBX	60
3.8. Tendencias de disponibilidad de un PBX	61
3.9. Topologías de conexión de red de un PBX	62
3.9.1. Topología Centralizada	63
3.9.2. Topología Distribuida y dispersa	65
3.9.3. Topología Dispersa	67
3.10. Red de Telefonía de Intercambio (NBX)	68
3.10.1. Concepto de NBX	68
3.10.2. Características de un NBX	68
3.10.3. Ventajas de un NBX	69
3.10.4. Componentes de Hardware que utiliza un NBX	70
3.11. Componente Virtual de Intercambio (VCX)	71
3.11.1. Concepto de VCX	71
3.11.2. Características de VCX	72
3.11.3. Ventajas de un VCX	72
3.11.4. Software del VCX	74
3.11.5. Terminales que utilizan NBX y VCX	74

CAPITULO 4. Propuesta de implementar un red ISDN.

4.1. Análisis de Infraestructura del C.I.T.I.S.	77
4.1.1. Parámetros que debe cumplir la infraestructura	80
4.2. Diseño del modelo de Red ISDN	81
4.3. Marcas y modelos más aptos para la implementación	84
4.3.1. PBX en el mercado más actuales	95
4.4. Propuesta de Solución. PBX y terminales	97
4.5. Propuesta de implantación del diseño del modelo ISDN	99

4.6. Presupuesto de costos de componentes de la implantación	103
--	-----

CAPITULO 5. Pruebas con el conmutador PBX (Práctica).

5.1. Dispositivos y recursos existentes para las pruebas	106
5.2. Pruebas en marcha	110
5.2.1. Implantación de la tarjeta de adquisición de datos	111
5.2.2. Instalación del sistema operativo	111
5.2.3. Instalación del programa piloto del PBX (PITE)	111
5.2.4. Conexión de interfaz RS232 (LPT)	112
5.2.5. Conexión a Corriente	112
5.2.6. Conexión de cable UTP cat.2 (RJ11)	112
5.2.7. Puesta en marcha el programa piloto (PITE)	113
5.2.8. Protocolos y controladores ISDN usados	114
5.2.9. Configuración clásica ISDN controlador TELES.BRI en el sistema operativo	115
5.3. Alcance de las pruebas	118
Conclusiones	119
Glosario	viii
Referencias	xxiii

Índice de Figuras y Tablas

FIGURAS

- Figura 1.1.** Red básica de de cuatro teléfonos
 - Figura 1.2.** Distorsión de línea analógica
 - Figura 2.1.** Integración de señales en RDSI
 - Figura 2.2.** Paquete de señalización
 - Figura 2.3.** Configuración de referencia
 - Figura 2.4.** P. codificación y decodificación por Voz IP
 - Figura 2.5.** Pila de protocolos para Voz IP
 - Figura 2.6.** Capas que componen el protocolo H.323
 - Figura 2.7.** Componentes del protocolo SIP
 - Figura 3.1.** PSTN comparada con un conmutador PBX
 - Figura 3.2.** Diagrama de la arquitectura de un PBX
 - Figura 3.3.** Conexión de llamada en una topología centralizada
 - Figura 3.4.** Conexión de llamada en una topología distribuida y dispersa
 - Figura 3.5.** Conexión de llamada en una topología de una red dispersa
 - Figura 4.1.** Secciones del CITIS donde puede ser implantando las terminales P. alta
 - Figura 4.2.** Secciones del CITIS donde puede ser implantando las terminales P. baja
 - Figura 4.3.** Diagrama de comunicación ISDN
 - Figura 4.4.** PBX's Panasonic
 - Figura 4.5.** Teléfono Digital ISDN Solomon
 - Figura 4.6.** D. final de la red ISDN montada en el CITIS (planta alta)
 - Figura 4.7.** D. final de la red ISDN montada en el CITIS (planta baja)
 - Figura 5.1.** Componentes de Kit PBX
 - Figura 5.2.** Componentes de Kit PBX)
 - Figura 5.3.** Computadora dedicada Kayak Work Station
 - Figura 5.4.** Teléfono Digital (1)
 - Figura 5.5.** Teléfono Digital (2)
 - Figura 5.6.** Tarjeta de adquisición de datos ISDN
 - Figura 5.7.** Interfaz del programa PITE
 - Figura 5.8.** Configurando el controlador ISDN
 - Figura 5.9.** Configurando la red ISDN
 - Figura 5.10.** Configuración Completa
-
- Tabla 4.1.** Líneas asignadas actualmente
 - Tabla 4.2.** Componentes de los planes de red del CITIS
 - Tabla 4.3.** Referencia de áreas
 - Tabla 4.4.** Lista de ejemplos de PBX en el mercado
 - Tabla 4.5.** Presupuesto de Componentes

Resumen

El objetivo principal de esta tesis es diseñar y mostrar una propuesta de solución al implementar una tecnología muy actual que ofrece servicios telefónicos y de red ilimitados, como es ISDN o RDSI (Red Digital de Servicios Integrados) combinada con la potencia de un conmutador PBX (Acceso Privado en Ramas), aprovechando al máximo la tecnología disponible en un Instituto que pertenece a la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo como es el C.I.T.I.S. (El Centro de Investigación en Tecnología de Información y Sistemas), todo esto para solucionar una problemática de comunicación telefónica encontrada al hacer una investigación preliminar previa.

Sin lugar a duda para comenzar a trabajar sobre estas tecnologías se tuvo que comprender lo que son las señales analógicas y digitales, el proceso de modulación por impulsos modificados, por supuesto conocer lo que son las PSTN's (Red Pública de Telefonía Conmutada) o sea las líneas urbanas telefónicas. También como referencia este trabajo muestra los antecedentes de la telefonía para poder comparar los sistemas anteriores con los más actuales, así tal se presentan las primeras centrales telefónicas, datos históricos y tecnologías tales como el Télex, Fax y la Videoconferencia que van muy ligados con las innovaciones de ISDN (Red Digital de Servicios Integrados).

Como ya se mencionó al comienzo, el trabajo muestra una propuesta de implementar un red ISDN en el C.I.T.I.S., todo esto se presenta como un desglose de propuestas y análisis, incluyendo primero el análisis de infraestructura del Instituto en cuanto a las líneas telefónicas existentes, los dispositivos de red contenidos en los paneles o rack's, la infraestructura inmobiliaria mostrando figuras o imágenes de donde se implementaría las terminales finales, y los parámetros que debe cumplir la infraestructura.

Sin llegar a una solución muy robusta o muy costosa se realizó el diagrama del diseño tentativo de una red híbrida ISDN explicando cada componente y su relación con los

demás. Por consecuencia se realizó un listado de las soluciones de PBX y terminales más aptas para la implantación de dicha red, concluyendo con dictamen de cual sería el mejor PBX según las necesidades encontradas en la investigación y como se implementaría físicamente en la infraestructura del CITIS (ubicación y función).

Planteamiento del problema.

El Centro de Investigación en Tecnología de Información y Sistemas (C.I.T.I.S.) esta dedicado a aportar, mediante investigaciones, soluciones a problemas que demanda la Universidad en la sociedad, su infraestructura informática es meramente orientada a los dispositivos computacionales: este centro se divide en tres módulos principales (Dirección, área de cubículos de maestros – alumnos, y laboratorios de cómputo y salones), y dos plantas, cuenta con 4 laboratorios computacionales equipados en planta alta, uno más de electrónica en planta baja y computadoras personales para todos los investigadores y administrativos.

En el edificio se cuenta con tan solo 4 líneas de telefonía analógica, las cuales no cumplen con el objetivo de comunicar a todas las áreas con las que se cuenta, como son laboratorios, cubículos, oficinas administrativas, salones de conferencia, el área de Siglo XX, entre otras secciones.

La necesidad de intercomunicación es importante, para lograrla se realiza mediante comunicación directa con el personal de vigilancia o si se quiere comunicar algo por ejemplo de algún cubículo, o de un laboratorio a la dirección tiene que ser de manera personal, ocasionando con esto pérdida de tiempo.

Las instalaciones con que se cuentan tienen la capacidad para poder emplear una tecnología ISDN o en su defecto Voz IP, aprovechando la red actual (**ver en capítulo 4**) con que se cuenta (ver en capítulo 6) y además de poder integrar dispositivos inteligentes que le darían al edificio un realce tecnológico, y una mayor funcionalidad.

Con las ventajas tecnológicas que ofrecen las terminales telefónicas finales de una red ISDN se podría tener un menú con las líneas de cada una de las direcciones y nombres asignadas a los usuarios, esto permitiría que en el área de recepción o desde cualquier terminal física o virtual fuera más fácil comunicarse con todos los usuarios de telefonía

Objetivo General.

Diseñar y proponer la implantación de un sistema de red telefónico ISDN basado en la arquitectura de un conmutador PBX, que ofrezca servicios y funcionalidades de procesamiento de llamadas, reduciendo al mínimo las tareas rutinarias de operación.

Objetivos Específicos.

- Dar a conocer el concepto una red telefónica actual, sus antecedentes, las ventajas que ofrece y su estructura general.
- Mostrar a ISDN como la principal y mejor tecnología para la realización del diseño de red atacando las necesidades del CITIS.
- Analizar las ventajas, funcionamiento, componentes, arquitectura y sucesores de un conmutador PBX.
- Diseñar una red ISDN para atacar la problemática ya mencionada a través de una arquitectura simple, usando el conmutador PBX.
- Demostrar el por que implementar una red ISDN en el CITIS a través de un conmutador PBX.
- Percibir y definir las ventajas que tendría dicha implantación.
- Conocer las mejores opciones en cuanto a marcas actuales en el mercado de la telefonía.

Justificación.

Debido a que el Centro de Investigación CITIS requiere una mejor infraestructura telefónica, que sea accesible, flexible y que ofrezca características, servicios integrados y funcionalidades de procesamiento de llamadas, realizaremos el proyecto de tesis titulado: **“Diseño y propuesta de implantación de una red telefónica ISDN a través de un conmutador PBX”**.

Todo esto basándonos en el conocimiento teórico obtenido en el transcurso de la especialidad de redes y telecomunicaciones, apoyados de material e investigaciones que describen el funcionamiento y arquitectura de esta tecnología basada en comunicaciones de voz con calidad análoga y servicios ilimitados a la línea tradicional y todas las ventajas de fomento de la productividad de una LAN Ethernet. Proponiendo una red convergente, lo cual se traduce en una mejor comunicación y administración de este Centro de Investigación, debido al aprovechamiento de las redes telefónicas que nos brinda esta nueva tecnología telefónica.

La tecnología denominada PBX (Intercambio Privado de Llamadas) [7], es una arquitectura de las más usadas en el ámbito empresarial, dependiendo de las dimensiones del lugar en donde se desea implementar se deducen los costos, claro, con una buena planeación y diseño, se basa en concentrar las líneas telefónicas urbanas en un conmutador y luego de una sola línea distribuir la señal a muchas líneas que se traducen como líneas conmutadas, mejorando la administración de llamadas, correos de voz, fax, videoconferencias, etc., ahorrando dinero y tiempo. Y por supuesto poniendo al CITIS a la altura de muchos centros educativos de primer nivel.

Dado que en el CITIS ya existe un conmutador PBX con dos líneas de salida, nueve extensiones físicas y dos unidades telefónicas, pretendemos hacer pruebas con esta tecnología, diseñar y proponer la implementación de un modelo de red ISDN con los componentes o dispositivos mas aptos, con las marcas mas sobresalientes y funcionales del mercado actual, contando con asesoría de especialistas en redes y telefonía.

Limitaciones.

- ✚ El diseño es la parte más importante del proyecto, si a lo largo de dicho proyecto se necesitan hacer modificaciones a cualquier infraestructura y no es permitido, tal vez la instalación tendría que adaptarse a las condiciones actuales, esto podría frenar la propuesta de la instalación física o real de esta red.
- ✚ La experiencia es un factor que apoya poco a este proyecto, debido a que esta tecnología es nueva y por ello intervienen muchos factores como son: el tiempo, funcionalidad y características del equipo.

Introducción.

Las redes telefónicas no han cambiado desde 1980, durante todo este tiempo los avances en cuestión de redes de datos han sido muy importantes y benéficos, tanto en fiabilidad, capacidad, calidad y costos. Todos estos adelantos tecnológicos pueden empezar a aplicarse dentro de nuestras comunicaciones de voz gracias a los últimos desarrollos presentados sobre la tecnología ISDN (Red Digital de Servicios Integrados) y Voz sobre IP.

En la actualidad la comunicación por medio de voz dentro de las empresas u organizaciones es muy importante y por eso a evolucionado. Tras el surgimiento de la telefonía analógica se han planteado diversas soluciones para mejorar la comunicación interna de las empresas con costos que no sean muy elevados.

Hoy en día los responsables de comunicaciones de las empresas tienen en mente la posibilidad de utilizar su infraestructura de datos, para el transporte del tráfico de voz interno de la empresa. No obstante, con la aparición de nuevos estándares, así como la mejora y abaratamiento de las tecnologías de compresión de voz, lo que está provocando finalmente la implantación de sistemas de totalmente digitales como ISDN.

Los primeros sistemas telefónicos diseñados para las empresas se basaban en distribuir todas las líneas telefónicas en escritorios y estas líneas se conectaban a todos los teléfonos, que más bien eran consolas de teclas, cada tecla se asociaba a una línea que disponía de un pequeño foco de distintos colores, que indicaba si la línea estaba libre u ocupada.

A este sistema se le llama Key System o sistema de teclas. Es un tipo de arquitectura muy simple desde el punto de vista conceptual, pero comenzó a tener sus dificultades, por ejemplo la necesidad de implementar más líneas urbanas a medida que las empresas iban creciendo, lo que implicaba disponer de más teclas en los teléfonos. Cada nueva línea debía ser cableada hasta cada teléfono.

Los Key Systems tuvieron entonces que ser reemplazados por nuevas tecnologías con una arquitectura mejorada basada en ISDN, con nuevos dispositivos de red, entre los más actuales se encuentra el PBX, NBX y VCX.

Actualmente existen 4000 proveedores de servicios de telefonía tan solo en los Estados Unidos, la problemática de este mercado ha provocado que las tecnologías basadas en viejas arquitecturas compitan con nuevas arquitecturas con distintas infraestructuras con precio mas bajo y ofreciendo nuevas aplicaciones para el cliente.

Muchos de estas nuevas arquitecturas telefónicas utilizan Voz sobre IP (VoIP, Voice over IP) e ISDN (Red Digital de Servicios Integrados), con el objetivo de aminorar los precios de operación y tener una mejor flexibilidad en el mundo del mercado global. Dicha flexibilidad se da gracias al Protocolos que surgieron para la compatibilidad entre fabricantes al conectar la mayoría de los dispositivos de red a dichas tecnologías.

Para comprender lo anterior, en el capítulo uno se muestra los antecedentes de la telefonía y la evolución que ha presentado, desde los inventores de los primeros dispositivos analógicos hasta la comunicación digital y el proceso de modulación.

En el capítulo dos se presenta la tecnología ISDN (Red Digital de Servicios Integrados), que ofrece sin duda muchos servicios telefónicos y de red, se da a conocer puntos como el concepto de ISDN, sus características y necesidades de implementación, ventajas, sus canales de conexión, servicios, y su secuencia de configuración. Además de incluir un subtema de Voz IP.

El capítulo tres muestra todo lo referente a PBX (Acceso Privado en Ramas), sus antecedentes, concepto, servicios, topologías, tendencias, entre otras. Algo importante tratado en este mismo apartado es desglosar los dispositivos más robustos para soluciones empresariales, siendo entonces los sucesores de PBX, estos son NBX y VCX.

Siguiendo el orden en el siguiente capítulo se presenta un estudio preliminar que se realizó tomando en cuenta su infraestructura y la tecnología con que se cuenta, tomando en cuenta la demanda de servicio de voz, datos y video, especificando los sitios estratégicos donde se implementaría esta tecnología. Se hizo un diagrama del equipo necesario para poder realizar esta tarea, dando las características de los dispositivos y sustentando el por qué de lo que se ha plasmado.

Otra etapa presentada en el último capítulo y que es muy importante, fueron las pruebas con el conmutador PBX, podría decirse que esto ayudó demasiado para realizar la propuesta de implantación, ya que nos permitió tener una visión de lo que se requería para diseñar una red ISDN y los problemas que se presentan

1. Antecedentes.

En este primer capítulo se describirá de forma breve cada una de las evoluciones que ha tenido la telefonía, cómo han cambiado las redes telefónicas y algunos dispositivos, a través del tiempo hasta la fecha. Esto nos ayudará a comparar las tecnologías anteriores con la de ISDN y Voz IP, y mostrar los dispositivos que se usaban anteriormente en lugar del conmutador.

Las **PSTN's (Red pública de telefonía conmutada)** han evolucionado notablemente desde que su creador Alexander Graham Bell hizo su transmisión por medio de un cable en 1876 **[1]**, esta transmisión fue llamada ring-down lo cual significa que no había un marcado de números. Su funcionamiento se basaba de un cable que conectaba físicamente a dos dispositivos solo había una comunicación de extremo a extremo, con él tiempo esta arquitectura de comunicación telefónica fue evolucionando hasta ser una comunicación bidireccional o con retroalimentación.

Permitiendo que la voz viajara por el cable a través de un micrófono de carbón, una batería, un electroimán y un diafragma de hierro y se necesitaba un cable para cada ubicación a la que se quisiera llamar, cabe resaltar que todavía no existía un marcado numérico. De este modo, el tipo de conexión no era segura y mucho menos rentable, por eso se desarrolló otro mecanismo de comunicación a través de un conmutador o switch, donde los cables se conectan al conmutador y a su vez este repartía la señal según su destino.

En la **figura 1.1.** se puede apreciar los principios de la PSTN, se puede ver que existe un cable físico en cada ubicación. Podemos deducir que al colocar un cable físico en cada ubicación la configuración no es rentable ni segura.

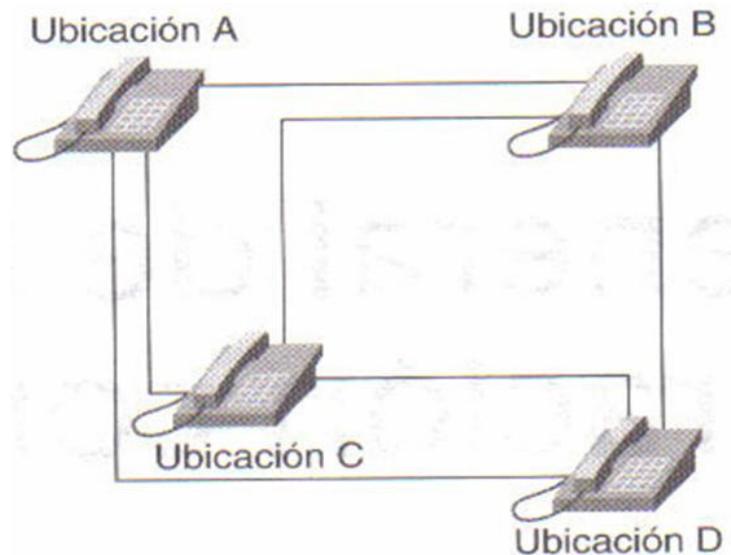


Figura 1.1. Red Básica de cuatro teléfonos

Existen también redes **ET (Enterprise Telephony)** que tienen diferencias muy marcadas con respecto a las PSTN, la principal es que las ET suelen ser para empresas privadas.

Según Davison; “las Redes ET Privadas son la mejor opción para las empresas, ya que pueden comprar su propia central telefónica o PBX para proporcionar acceso telefónico a sus empleados, este método proporciona muchos beneficios, entre los que se encuentran: no gastos periódicos y tener el control para añadir, mover y cambiar líneas” **[1]**.

1.1. Señalización analógica y digital.

Todo lo aquello que se puede oír sin intervención de un dispositivo es una forma analógica. Las redes telefónicas de hace muchos años se basaban en este tipo señal, pero su gran defecto fue que no podía evitar el ruido de línea producido por las interferencias de una red de voz.

En sus inicios de la comunicación telefónica la transmisión analógica se pasaba a través de amplificadores para aumentar la señal, lo malo es que también se amplificaba el ruido de línea que a veces no dejaba comunicarse por lo voluminoso que era. La comunicación analógica es una mezcla de tiempo y amplitud.

En las redes digitales el ruido de línea producido no es un problema gracias a que los repetidores no solo amplifican la señal sino también la limpian hasta devolverla a la condición original con la que fue enviada.

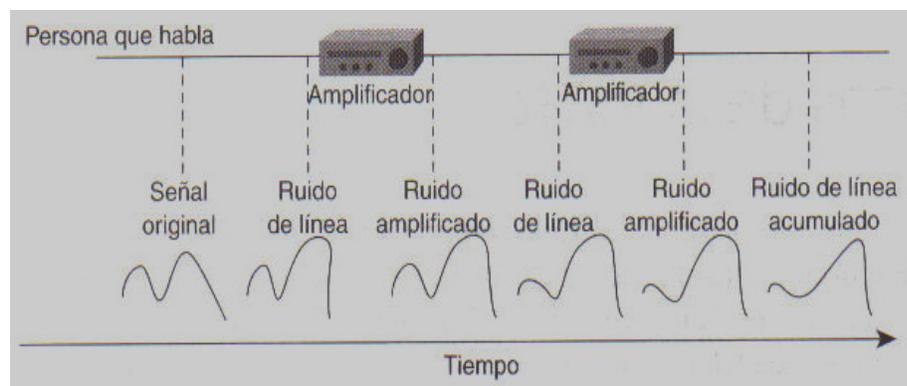


Figura 1.2. Distorsión de línea analógica.

La figura anterior ilustra como un amplificador no limpia la señal que amplifica, si no que simplemente amplifica la señal distorsionada, también podemos apreciar la forma común de una onda analógica.

A diferencia de las señales analógicas las digitales están basadas en ceros y unos, por lo tanto cuando se repiten las señales se obtiene un sonido limpio, por tales ventajas la comunicación telefónica cambio a la modulación por impulsos codificado (PCM) **[1, 5]**.

1.2. Telefonía digital.

En el año de 1948 Claude Elwood Shannon, investigador de los laboratorios Bell y profesor del MIT (Instituto Tecnológico de Massachussets), escribió un libro que fue el parte aguas en el ámbito de las telecomunicaciones y de la información, junto a sus colaboradores como Harry Nisquist y Alec Harley Reeves. Logrando importantes avances, transformando al sistema telefónico global en la máquina mas sofisticada del mundo **[3]**.

Ancho de banda de una señal es el rango de frecuencias necesario para que se pueda representar, y es la medida de la cantidad de información que un medio puede transmitir por segundo.

La voz es una señal analógica, la cual requiere un ancho de banda para transportarla igual a 4KHz, según el orden de los 20.000 Hz para los sonidos más agudos audibles, y la más baja del orden de los 20Hz para los más graves **[3]**.

En la actualidad, se ha optado por digitalizar la voz para tener una mejor fidelidad del sonido, mediante PCM (Modulación por Pulsos Codificados), explicado anteriormente.

1.2.1. Modulación por impulsos codificados (PCM).

Es el método más común de codificar una voz analógica en un flujo digital de unos y ceros, la técnica más habitual utiliza el teorema de Nyquist.

Según Nyquist; estipulado en el libro Fundamentos de Voz sobre IP escrito por J. Davison , “ si se muestrea una señal analógica a una velocidad dos veces superior a la frecuencia de interés más alta, se puede reconstruir de nuevo de manera exacta esa señal en su forma analógica. Como la mayoría del contenido de voz está por debajo de 4,000 Hz, se requiere una velocidad de muestreo de 8,000 veces por segundo (125 ms entre muestras)”. **[1]**

Proceso de PCM

- Las formas de ondas analógicas pasan por un filtro de frecuencia de voz para filtrar cualquier cosa que pueda ser mayor a 4.000 Hz.
- La señal analógica se filtra y luego se muestrea a una velocidad de 8.000 veces por segundo.
- Ya que se muestreo la forma de onda entonces se convierte en una forma digital que es representada por un código que indica la amplitud de forma de onda en el mismo momento que se tomó la muestra.

La forma de telefonía de PCM utiliza 8 bits para el código y un método de compresión logarítmico, esta asigna más bits para señales de amplitud más bajas.

1.3. Las primeras centrales telefónicas.

Estas surgen con la necesidad de poder comunicarse con una o mas personas, debido a que en sus inicios de la telefonía solamente se conectaban dos aparatos.

La primera central telefónica se puso en marcha en 1878, en New Haven Connecticut, con un sistema de conmutación operado manualmente. Un año después se instaló la primera central en Inglaterra, esto dio cabida a que de manera acelerada se instalarán centrales por todo el mundo, todas ellas operadas de forma manual por personas que conectaban la línea del que llamaba con la del destinatario **[3]**.

La comunicación se establecía con una operadora por medio de un par de cordones con terminales que se insertaban en la ranura o puerto de la línea del receptor de la llamada.

En 1892, Almon B. Strowger, de Kansas City, inventó la central automática llamada paso a paso, fundando con sus socios la Automátic Electric Company e instaló la primera central automática en La Porte, Indiana **[10]**.

La compañía Bell Telephone System no aceptó de manera inmediata esta tecnología, si no fue después de algunos años que comenzó a adquirir masivamente las centrales de la Automatic Electric Company. En 1916 la filial de la compañía Bell, la Western Electric compro la licencia para fabricar centrales Strowger e inició su producción propia en 1926 **[3]**.

En 1925 el físico y matemático ingles Oliver Heaviside que hiciera grandes contribuciones en telecomunicaciones mejoró las comunicaciones en los

cables telegráficos submarinos **[4]**. En 1933 Michael Idovsky y Pupin retoman la idea de Oliver para las líneas telefónicas de larga distancia, mediante las bobinas diseñadas por Pupin **[3]**.

En 1940 surge la siguiente generación de centrales telefónicas, llamadas de barras. En 1948 se inventa el transistor, por Walter H. Brattain, John

Bardeen y William Shockley en los Bell Telephone Laboratorios **[3]**, se produjeron una creación de centrales telefónicas de mucha mayor velocidad, más eficientes y seguras **[3]**.

Estas centrales automáticas funcionaban mediante giros impuestos a un disco rotatorio, un resorte hacía girar al disco en sentido inverso, produciendo una sucesión de aperturas y cierres del circuito eléctrico telefónico, de acuerdo con el número marcado.

En 1963 se introducen en Estados Unidos los teléfonos de tonos, los cuales realizan el marcado mucho más rápido, pulsando teclas o botones. La configuración del teclado constaba de cuatro filas y tres columnas de números, incluyendo símbolos (* y #) que es utilizado para servicios especiales **[3]**. Cada fila consta de frecuencias distintas: 697, 770, 852 y 941 Hz. Analógicamente cada columna: 1209, 1336 y 1447 Hz. Generando una secuencia de tonos, los cuales son enviados a través de la línea telefónica y son detectados por la central de conmutación.

La comunicación entre centrales puede ser por cables de pares múltiples, coaxiales, microondas o por fibra óptica. A lo largo de los cables, y a intervalos iguales de distancia, disponiendo de amplificadores llamados repetidores intermedios.

En la década de los años 70 las viejas centrales mecánicas y electromagnéticas habían sido desplazadas por centrales construidas con componentes electrónicos al igual que las digitales que se están generalizando por todo el mundo, ya que estas calculan la duración de las comunicaciones en minutos o segundos, mientras que las antiguas lo hacían mediante pulsos.

Los primeros teléfonos requerían baterías de suministro de energía eléctrica y disponía de un magneto a manivela para llamar a la central.

En 1898 se eliminaron las baterías de suministro, ya que se alimentarían de una batería de bajo voltaje localizada en la central que distribuiría a todos los usuarios, independizándose así del suministro eléctrico externo y siendo inmune a los cortes de energía eléctrica **[3]**.

En 1996 Empresas importantes en telefonía como Telecom y Telefónica han habilitado en Argentina servicios CALL y Memobox, estos tienen como funcionalidad, la de contestar automáticamente desde centrales telefónicas y no estar incomunicado en caso de falla eléctrica, grabando los mensajes entrantes para después escucharlos desde cualquier teléfono utilizando un código de seguridad **[3]**

1.4. Tarifas telefónicas.

Las principales empresas de servicios telefónicos han mantenido un régimen el cual establece: "tarifas locales bajas, tarifas de larga distancia altas". La reestructuración de las tarifas indica establecer un tarifa uniforme a todas las llamadas realizadas, no importando que sean locales o de larga distancia. Esto se puede realizar ya que se aprovecharía la red Internet actual, en las

que las distancias no cuentan y por ello se estandarizaría el precio del servicio telefónico, gracias a las arquitecturas telefónicas de red de banda ancha como lo es ISDN [8].

1.5. Télex, Fax y Videotelefonía.

El télex (teleprinter y exchange), el cual surgió con la utilización de redes telegráficas con conmutación automáticas aún existentes y operativas, fue el medio más utilizado en las transacciones internacionales. Esta tecnología fue desplazada años más tarde por el Fax, ya que este dispositivo es mucho más simple y está al alcance de todos, ya que aprovecha la red telefónica.

El sistema télex transmite palabras escritas, en lugar de palabras habladas, mediante un código de 5 bits más 2 de control. En Europa se utilizó esta tecnología, en 1932 se utilizó en Londres Inglaterra, en 1934 en Berlín y Hamburgo, así como en Zurich y Berna [10].

Para la transmisión de imágenes, que tenía aplicación principal en diarios y revistas se utilizó un sistema llamado facsímil o facsímile (hacer y semejante), teniendo mucho auge en los años 70, debido a su simplicidad de uso; existía mucha incompatibilidad siendo resuelta por la aceptación de las normas establecidas por el CCITT (Comité Internacional de Telegrafía y Telefonía consultiva).

Un sistema fax consiste en un scanner que lee el documento a transmitir y un receptor adecuado que convierte las señales recibidas en una reproducción del original. Los aparatos más modernos incluyen un modem y transmiten velozmente la información digital a través de la red telefónica.

Una de las grandes atracciones de la Feria Mundial de New York (New York Worlds Fair) de 1964, fue el llamado Picturephone o Videophone, teléfono de imágenes o videoteléfono, presentado por AT&T. Con él, las personas podían verse mientras conversaban telefónicamente. En la Feria, las encuestas indicaron que el 60% de la gente opinaba que era importante ver a la otra persona con la que hablaba, y consecuentemente AT&T invirtió centenares de millones de dólares en su comercialización e introdujo un novedoso servicio en Pittsburgh en 1970, y en Chicago en 1971 **[10]**.

El Picturephone fue finalmente un fracaso; las imágenes no se veían nítidamente y el servicio era costoso. Pero además, y quizás esa fue la circunstancia principal que llevó a la no aceptación del invento, la mayoría de las personas no tenían real interés en ver a las personas con las que hablaban. Tal vez no deseaban prestar la atención debida al interlocutor en el otro extremo de la línea y tampoco querían que ello se notara. Además, pareció comprobarse que el video no agregaba mucha información valiosa y útil a la comunicación como para compensar sus desventajas y costo.

La disponibilidad creciente de enlaces con mayor ancho de banda así como la introducción de eficientes modalidades de conmutación digital en los circuitos de telecomunicaciones, tal como la denominada ATM, Modo de Transmisión Asíncrona, tornan ahora más factible tecnológica y económicamente el empleo de videotelefonía **[9]**.

2. ISDN (RDSI).

En este capítulo se explicará que es una red ISDN, sus funciones, características, modos de acceso, entramado, entre otras cuestiones importantes. Todo esto con la finalidad de entender al máximo la forma de implantación de una red de este tipo, este capítulo se incluye en la tesis ya que se mostrará esta tecnología en comparación con Voz IP y además para la comprensión de la realización de algunas pruebas de conexión con un conmutador PBX que concuerdan con la tecnología ISDN, la cual es la única a al alcance.

Estas pruebas se documentaron y se incluyen en el capítulo 5.

2.1. Concepto de ISDN.

Se define a RDSI (Red Digital de Servicios Integrados, en inglés ISDN) como una evolución de las redes actuales, que presta conexiones extremo a extremo a nivel digital y capaz de ofrecer una gama de servicios integrados diferentes en comparación con una PSTN.

Se definen Servicios integrados porque utiliza la misma infraestructura para muchos servicios que tradicionalmente requerían interfaces distintas que ya se han mencionado con anterioridad en el **capítulo 1** (télex, voz, conmutación de circuitos, conmutación de paquetes, entre otros **[15]**); es digital porque se basa en la transmisión digital, integrando las señales analógicas mediante la transformación Analógico - Digital, ofreciendo una capacidad básica de comunicación de 64 Kbps.

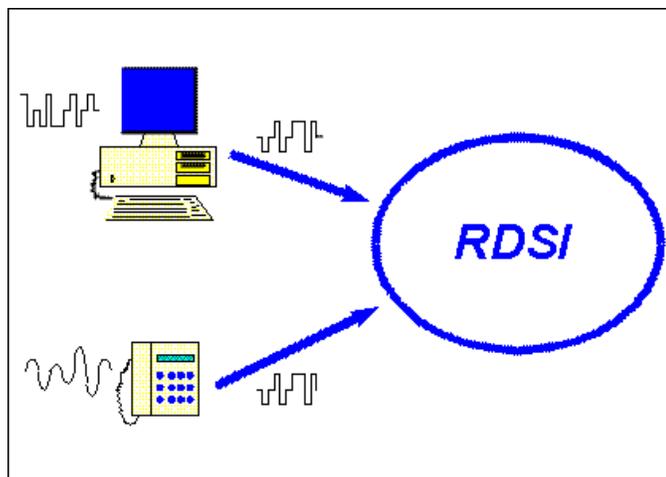


Figura 2.1. Integración de señales en RDSI.

Como se puede observar en la **figura 4.1.**, en el caso del teléfono se efectúa la conversión Analógico Digital. En el caso de equipos digitales, ordenador, se transforma el código original a otro más adecuado a la comunicación (Transformación de código).

2.2. Ventajas de ISDN.

La RDSI ofrece gran número de ventajas, entre las que se pueden destacar las siguientes:

Velocidad

Actualmente el límite de velocidad en las comunicaciones a través de una línea telefónica, empleando señales analógicas entre central y usuario mediante el uso de modems está alrededor de los 56Kbps **[17]**. En la práctica las velocidades se limitan a unos 45Kbps debido a la calidad de la línea. La RDSI ofrece múltiples canales digitales que pueden operar simultáneamente a través de la misma conexión telefónica entre central y

usuario. La tecnología digital está en la central del proveedor y en los equipos del usuario, que se comunican ahora con señales digitales.

Este esquema permite una transferencia de datos a velocidad mucho mayor. Así, con un servicio de acceso básico, y empleando un protocolo de agregación de canales, se puede alcanzar una velocidad de datos sin comprimir, alcanzando 128 Kbps **[6]**.

Además, el tiempo necesario para establecer una comunicación en RDSI es cerca de la mitad del tiempo empleado con una línea con señal analógica.

Conexión de múltiples dispositivos

Con líneas analógicas resulta necesario disponer de una línea por cada dispositivo del usuario, si estos se quieren emplear simultáneamente.

Resulta muy caro enviar datos (archivos o vídeo) mientras se mantiene una conversación hablada. Por otra parte, se requieren diferentes interfaces para emplear diferentes dispositivos al no existir estándares al respecto **[15]**.

Con la RDSI es posible combinar diferentes fuentes de datos digitales y hacer que la información llegue al destino correcto.

Como la línea es digital, es fácil controlar el ruido y las interferencias producidos al combinar las señales. Además, las normas de la RDSI especifican un conjunto de servicios proporcionados a través de interfaces normalizados.

Señalización

La forma de realizar un llamada a través de una línea analógica es enviando una señal de tensión que hace sonar la "campana" en el teléfono destino. Esta señal se envía por el mismo canal que las señales analógicas de sonido y establecer la llamada de esta manera requiere bastante tiempo.

En una conexión RDSI, la llamada se establece enviando un paquete de datos especial a través de un canal independiente de los canales para datos, este método de llamada se engloba dentro de una serie de opciones de control de la RDSI conocidas como señalización, y permite establecer la llamada en un par de segundos. Además informa al destinatario del tipo de conexión (voz o datos) y desde que número se ha llamado, y puede ser gestionado fácilmente por equipos inteligentes como una computadora.

Servicios

ISDN no se limita a ofrecer comunicaciones de voz. Ofrece otros muchos servicios, como transmisión de datos informáticos (servicios portadores), télex, facsímil, videoconferencia, conexión a Internet y opciones como llamada en espera, identidad del origen, entre otros **[9,16]**.

Los servicios portadores permiten enviar datos mediante conmutación de circuitos (con un procedimiento de llamada se establece un camino fijo y exclusivo para transmitir lo datos en la red, al estilo de las redes telefónicas clásicas) o mediante conmutación de paquetes (la información a enviar se divide en paquetes de tamaño máximo que son enviados individualmente por la red).

2.3. Canales de ISDN.

2.3.1. Canales de transmisión.

La RDSI dispone de distintos tipos de canales para el envío de datos de voz e información y datos de control: los canales tipo B, tipo D y tipo H:

Canal B

Los canales tipo B transmiten información a 64Kbps, y se emplean para transportar cualquier tipo de información de los usuarios, bien sean datos de voz o datos informáticos.

Estos canales no transportan información de control de la RDSI.

Este tipo de canales sirve además como base para cualquier otro tipo de canales de datos de mayor capacidad, que se obtienen por combinación de canales tipo B.

Canal D

Los canales tipo D se utilizan principalmente para enviar información de control de la RDSI, como es el caso de los datos necesarios para establecer una llamada o para colgar. Por ello también se conoce un canal D como "canal de señalización". Los canales D también pueden transportar datos cuando no se utilizan para control. Estos canales trabajan a 16Kbps o 64kbps según el tipo de servicio contratado.

Canales H

Combinando varios canales B se obtienen canales tipo H, que también son canales para transportar solo datos de usuario, pero a velocidades mucho mayores. Por ello se emplean para información como audio de alta calidad o vídeo.

Hay varios tipos de canales H:

- Canales H0, que trabajan a 384Kbps (6 canales B).
- Canales H10, que trabajan a 1472Kbps (23 canales B).
- Canales H11, que trabajan a 1536Kbps (24 canales B).
- Canales H12, que trabajan a 1920Kbps (30 canales B).

2.4. Formas de acceso.

Podemos dividir la RDSI en dos clases según el ancho de banda: RDSI de banda estrecha y RDSI de banda ancha.

2.4.1. ISDN de banda estrecha.

Los Accesos de Usuario definidos para RDSI en Banda Estrecha permiten la comunicación a velocidades de 64 Kbps, o agrupaciones de esta velocidad. Debido a la estructura de transmisión y conmutación de la RDSI y técnicas digitales la integridad de la información está asegurada. Lógicamente esta integridad, permite comunicaciones secretas o al menos más inmunes a escuchas indeseadas. Por otra parte las técnicas digitales permiten un tratamiento de las señales de forma que la transmisión de la información no sufra degradaciones debido a la distancia o a perturbaciones externas, ruido, asegurando de esta forma una información más "limpia" de errores.

Es también una ventaja añadida la posibilidad de enviar pequeños mensajes en la "llamada" para indicar situaciones especiales, envío de textos como: "Llámame en 30 minutos", permiten al Usuario Llamado la posibilidad de devolver la llamada. La aparición de elementos como el número de origen de la llamada, el número destino, etc., mejoran los servicios de la Red en beneficio del Usuario.

Ver **figura 2.2**, que es ejemplo de un mensaje de señalización.

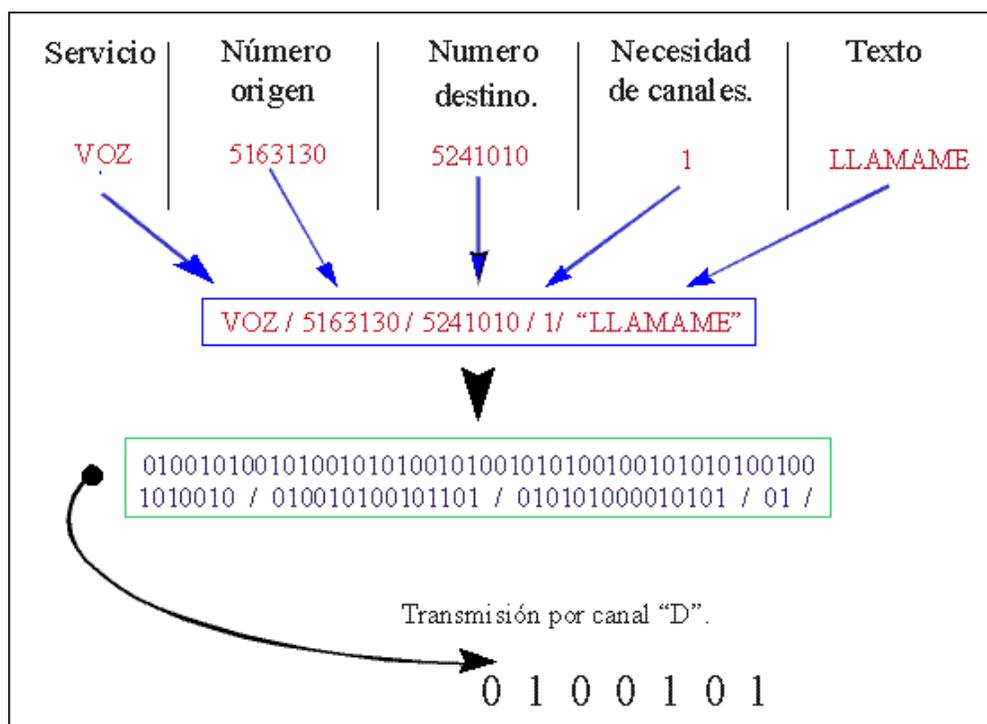


Figura 2.2. Paquete de señalización, ejemplo.

Un usuario puede contratar dos tipos de servicio diferentes con el proveedor telefónico según sus necesidades:

2.4.1.1. Acceso básico o BRI (Basic Rate Interface)

Proporciona dos canales B y un canal D de 16Kbps multiplexados a través de la línea telefónica. De esta forma se dispone de una velocidad total de 144Kbps.

Este es el tipo de servicio que encaja en las necesidades de usuarios individuales.

2.4.1.3. Acceso primario o PRI (Primary Rate Interface).

En EE.UU. suele tener 23 canales tipo B y un canal D de 64Kbps **[15]**, alcanzando una velocidad global de 1536Kbps. En Europa el PRI consiste de 30 canales B y un canal D de 64Kbps, alcanzando una velocidad global de 1984Kbps.

En el segundo caso, los canales B también pueden estar agrupados como 5 canales H0 o un canal H12, este es el tipo de servicio es contratado por entidades con gran demanda.

2.4.2. ISDN de banda ancha.

Esta nueva red es básicamente igual a la ISDN actual, con la diferencia de que la velocidad mínima a la que trabaje será de 2Mbps, pudiendo llegar a los 100Mbps. Estas velocidades permiten aumentar en gran medida el número de servicios que la red ofrecerá.

Para lograr esas características, la RDSI de banda ancha hace uso de la tecnología de redes ATM. También se están desarrollando ya gran variedad de aplicaciones para esta tecnología, entre las que destacan los servicios de televisión digital de alta definición por cable.

2.5. Canales agregados de ISDN.

La RDSI ofrece la capacidad de agregar canales para realizar conexiones a mayor velocidad.

Así, con un acceso BRI se puede establecer dos conexiones a 64Kbps o una única conexión a 128Kbps, usando siempre una única línea RDSI [17].

En realidad, una llamada a 128Kbps son dos llamadas diferentes a 64Kbps cada una, existiendo un protocolo por encima que permite ver esa llamada como una sola. Lo que también quiere decir que una conexión a 128Kbps cuesta el doble que otra de igual duración a 64Kbps. Esto es así a pesar de que, en la práctica, doblar el ancho de banda no significa doblar la velocidad de transferencia máxima.

La mejora del rendimiento depende de la utilización que el protocolo haga del ancho de mayor banda.

Muchos fabricantes de hardware para ISDN permiten la agregación de canales utilizando protocolos propios. De esta forma solo es posible conectar con usuarios que utilicen hardware del mismo fabricante. Para garantizar la compatibilidad entre equipos de diversos fabricantes es conveniente que el hardware soporte el protocolo MPPP (Multilink point to point protocol). Además, el proveedor de la RDSI también debe ofrecer esta posibilidad.

2.6. Interfaces y configuraciones de ISDN.

La configuración de referencia, ver **figura 2.3**, está definida por agrupaciones funcionales, equipos con una función concreta, y puntos de referencia o interfaces, puntos concretos en los que la ISDN presenta características de transmisión o conmutación determinadas [17].

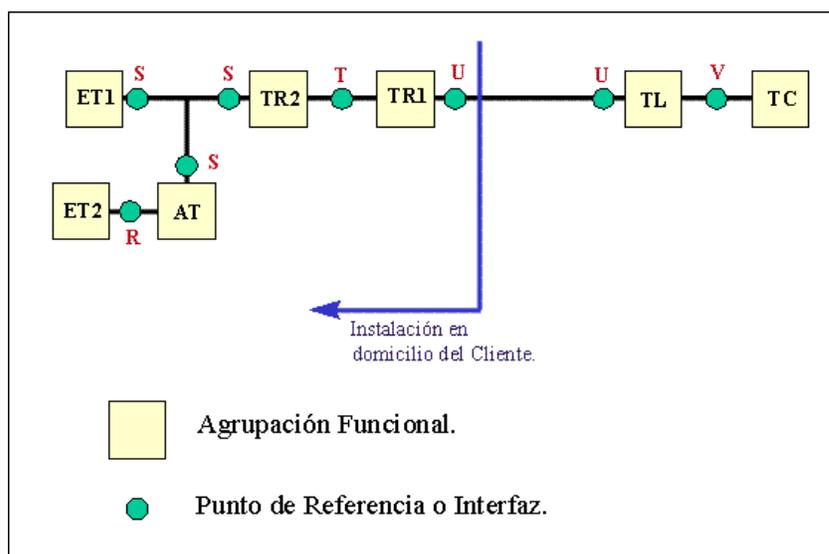


Figura 2.3. Configuración de Referencia.

A continuación se explican las características de cada elemento.

Agrupaciones funcionales

Las agrupaciones funcionales son elementos que desarrollan una función, en este caso corresponden a equipos o elementos de los mismos bien del Cliente o de Central.

TC.- Terminación de Central, situada en la Central de Conmutación se encarga de el mantenimiento del Acceso de Usuario. Realiza la conexión de

canales, soporta la señalización del usuario y el envío de información en modo paquete.

TL.- Terminación de Línea, situada en la Central, se encarga de los aspectos de transmisión. Convierte el código binario al código de línea empleado. Controla la sincronización del Acceso. Ésta agrupación funcional está unida a la TC formando una agrupación.

TR1.- Terminación de Red No. 1, es el primer elemento en el domicilio del Cliente y obligación de la compañía explotadora del servicio, en España Telefónica. Permite la sincronización con los equipos conectados a continuación, controla la conexión con la Central, adecua las señales de la línea a códigos adecuados para la conexión de los equipo, permite la verificación a distancia, pudiéndose evaluar la calidad del enlace.

TR2.- Terminación de Red No. 2, realiza funciones de control en la instalación del Cliente: tratamiento de la señalización, multiplexación de canales de información, posible conmutación local (centralita), concentración de tráfico y mantenimiento de la instalación del usuario.

ET1.- Equipo Terminal No. 1, es el Equipo Terminal RDSI, preparado para señalización en modo paquete y gestión de canales de información. Algunos ejemplos pueden ser Teléfonos RDSI, equipos de Videotelefonía, Tarjetas de PC, etc.

AT.- Adaptador de Terminales, se trata de un equipo RDSI que tiene la capacidad de adaptar interfaces. Convierte las señales de otros equipos no RDSI a señales adecuadas al interfaz correspondiente (interfaz "S").

ET2.- Equipos Terminales nº 2, son equipos no RDSI que pueden conectarse mediante un interfaz no Normalizado por RDSI a la Red. Fax Grupos 2 y 3, Teléfonos analógicos, módem.

Puntos de referencia o interfaces

Los Puntos de Referencia son interfaces entre las agrupaciones funcionales y pueden ser Reales o Virtuales **[17]**. Los puntos de referencia Virtuales no son accesibles, o en algunos casos coinciden con otra interfaz.

V.- Representa la separación entre las funciones de conmutación y transmisión en la Central. Se trata de un interfaz virtual ya que TL y TC están unidas en la Placa de Línea de la Central Pública.

U.- Representa las características de transmisión en la línea, de forma que especifica el formato de la trama en la misma, los códigos posibles, niveles de señal, las perturbaciones permitidas (atenuación, ruido). Brinda al TR1 la posibilidad sincronización, la activación, y sirve de transporte al Acceso.

T.- Representa la separación entre la transmisión de línea y la transmisión en el domicilio del Cliente. Es un punto de Transmisión que puede coincidir con el Punto "S".

S.- Representa el interfaz de conexión físico de los equipos terminales RDSI, y define la estructura de trama, la gestión del Canal D, la sincronización y las características de transmisión.

R.- Representa un interfaz no normalizado en RDSI, y precisa de un AT para que el equipo correspondiente pueda conectarse al Acceso.

En el Acceso Básico los puntos S y T corresponden al mismo interfaz, denominándose interfaz S. Así pues la conexión de un equipo terminal se efectúa directamente al TR1, mediante una configuración de instalación

determinada (Bus). Puede conectarse un TR2 pero éste deberá implementar un interfaz S en la conexión.

En el Acceso Primario se conectará un TR2 para transformar el interfaz T en interfaz S permitiendo la conexión de equipos terminales RDSI. En el caso de equipos que gestionen los 30 canales de comunicación, Videoconferencia de alta calidad, este se conecta al interfaz T, ya que el equipo hará las funciones de TR2.

En el lado de Central las agrupaciones TL y TC están siempre incluidas en la correspondiente tarjeta de línea, así pues el interfaz V no será accesible. El interfaz U puede adaptarse a otras señales mediante los equipos de transmisión adecuados, de esta forma se asegura una cobertura mayor (multiplexores).

2.7. Codificación de tramas.

Una trama de nivel físico en una interfaz U de un acceso BRI se compone de un grupo de 8 tramas de menor tamaño, cada una de las cuales incluye los siguientes campos:

- **Sincronización**

Secuencia especial del código de línea que ayuda al receptor a identificar la señal de reloj de la trama.

• Datos

Doce grupos de 18 bits para los datos de los dos canales B y el canal D. En cada grupo se toman 8 bits para cada canal B y 2 para el canal D.

• Mantenimiento.

Contiene un valor para detección de errores en el receptor. También incluye bits dedicados a comandos especiales, como los de prueba o test de la línea.

En el caso de un acceso PRI **[6]**, para el interface U se emplea la estructura de trama normalizada para TDM.

El sistema TDM (Multiplexión por división de tiempo) es un sistema digital que permite combinar o multiplexar hasta 30 canales de señales digitales de 8 bits a 64Kbps procedentes de diversas fuentes dentro de una trama de 32 bytes enviados a 2048 Kbps (la trama dura 125 mSeg). La trama también incorpora 2 bytes para señalización y sincronización.

Este sistema es ampliamente usado para las comunicaciones de datos, especialmente en líneas digitales entre centrales, y es la base para otras muchas técnicas de transmisión de datos (como frame - relay) y protocolos. En Norteamérica se emplea un sistema de TDM distinto, que trabaja a 1544Kbps, y que también esta incluido en las recomendaciones mencionadas de la ITU.

2.8. Voz IP.

2.8.1. Concepto de Voz IP.

Red única que permite la convergencia entre las redes de **voz y datos**, que ofrece costos de operación mucho más bajos, una mayor flexibilidad y una variedad de herramientas, servicios y aplicaciones mejoradas que la telefonía tradicional. Conocido por Voz IP, esta tecnología está basada en el estándar H.3.23, definido desde 1996 por la ITU (Unión Internacional de Telecomunicaciones) **[1,5]**, este estándar se explica en el tema 3.6 perteneciente a este mismo capítulo.

2.8.2. Necesidad de implementar telefonía IP.

Los sistemas telefónicos IP se pueden personalizar fácilmente y pueden ser altamente escalables, con funcionalidades rentables para organizaciones de todos los tamaños, adecuada para cualquier organización no importando su giro o servicios que brinde.

Voz IP proporciona a los departamentos de una misma empresa, comunicaciones gratuitas entre ellas, con un ahorro de costos notable, pero no solo entre sus departamentos puede proporcionar la comunicación mencionada, sino también entre proveedores, intermediarios y vendedores finales. Además, la red de comunicaciones de la empresa se vería enormemente simplificada, ya que no habría que cablear por dos veces la red, debido a que se aprovecharía la red de datos para voz.

2.8.3. Características de Voz IP.

Una de las características más importantes de la telefonía IP es la interacción y compatibilidad que pueden tener con las PSTN y como funcionan en una red basada en paquetes. A continuación se mencionan las características más relevantes de Voz IP [1, 11].

- Permite el control del tráfico de la red, por lo que se disminuyen las posibilidades de que se produzcan caídas importantes en el rendimiento de las redes de datos.
- Proporciona el enlace a la red telefónica tradicional.
- Es independiente del hardware utilizado.
- Al tratarse de una tecnología soportada en IP presenta las siguientes ventajas adicionales:
 - Permite ser implementado tanto en software como en hardware, con la particularidad de que el hardware supondría eliminar el impacto inicial para el usuario común.
 - Es independiente del tipo de red física que lo soporta. Permite la integración con las grandes redes de IP actuales.

2.8.4. Secuencia de comunicación Voz IP.

A grandes rasgos, una comunicación de Voz sobre IP incluye la siguiente secuencia de comunicación:

1. La señal de Audio del micrófono es digitalizada, tomando muestras de la misma.
2. Las muestras, una vez cuantificadas, se disponen en bloques de datos de igual longitud, llamadas tramas.

3. La aplicación de telefonía IP estima los niveles de energía de los bloques de muestras.
4. El Detector de Silencio decide si el bloque debe ser tratado como silencio o parte de una conversación.
5. Si es parte de una conversación, es codificado de acuerdo al algoritmo seleccionado.
6. Se agrega al bloque información de encabezado.
7. El bloque así conformado es encapsulado de acuerdo al protocolo IP.
8. El bloque se transfiere a través de una red física, y es recibido por el abonado llamado.
9. Se remueve la información de encabezado, se decodifica (lo que incluye descompresión) el audio utilizando el mismo algoritmo empleado para la codificación, y se escriben las muestras en memoria.
10. El bloque de muestras se copia de la memoria al dispositivo de salida de audio elegido.
11. El dispositivo de salida realiza la conversión inversa (digital a analógica), para finalmente enviar la señal de audio analógica resultante.

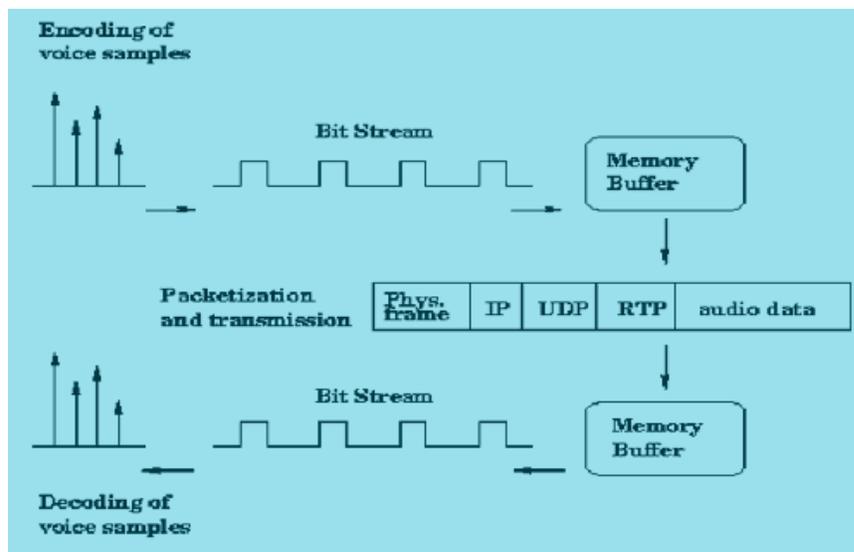


Fig. 2.4.. Proceso de codificación y decodificación de una comunicación por Voz IP

2.8.5. Ventajas de implementar telefonía Voz IP.

Una de las razones clave para combinar las redes que soporten voz y datos es el ahorro económico que se desglosa. Entre otros beneficios se citan los más importantes a continuación:

- Maximiza el aprovechamiento del equipo de telecomunicaciones.
- Se trabaja sobre una plataforma IP que contiene todo el conjunto de aplicaciones, facilidades y administración.
- Proporciona facilidad de conexión a los usuarios remotos a todas las capacidades de comunicación de la oficina.
- Optimiza la administración de altas, cambios, consultas y modificaciones.
- Su arquitectura soporta aplicaciones de terceros usando interfaces de programación de aplicaciones.

Según Davison, “una de las ventajas más grandes de combinar voz y datos es el ahorro económico, si se analizan los costos minuto a minuto, el ahorro que se produce con Voz IP tal vez no es suficiente para justificar el gasto de poner en marcha este servicio”. [1]

2.8.6. Estándares y Protocolos relacionados con Voz IP.

2.8.6.1. Estándar H.323

Voz IP tiene como principal objetivo asegurar la operabilidad y compatibilidad entre equipos de diferentes fabricantes, fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento.

Este estándar permite aclarar todos los conceptos relacionados a dicha arquitectura, por eso fue elegido por casi todos los fabricantes o desarrolladores.

H.323 fue desarrollado por la ITU y es una especificación para transmitir audio, video y datos a través de una red de Protocolo de Internet sobre redes de conmutación de paquetes. H.323 dirige la señalización y control de llamadas, transporte y control multimedia, y control de ancho de banda para conferencias punto a punto y multipunto **[7, 5, 12, 14]**.

Otras tecnologías relacionadas con este estándar son:

- H.320 Multimedia sobre ISDN (RDSI) **[1, 5]**.
- H.324 Multimedia sobre sistema telefónico convencional **[1]**.

El Vo IP/H.323 comprende a su vez una serie de estándares y se apoya en una serie de protocolos que cubren los distintos aspectos de la comunicación, estos son **(Ver Fig. 2.6)**:

(1) Nivel físico:

- Proporcionar y controlar el medio de comunicación para la transformación y bits de control.
- Definir conexiones físicas entre computadoras y red.
- Aspectos mecánicos de las conexiones (cables, conectores, etc).
- Conexión Serial o Paralela.
- Transmisión half o full duplex **[4]**.
- Técnicas de modulación.
- Define la topología de red.

(2) Nivel enlace:

- Facilidad para la transmisión de bloques de datos.
- Realiza la detección de errores en el nivel físico y proporciona un esquema de detección de errores para la retransmisión o reconfiguración.
- Define el protocolo para el acceso a la red.
- Realiza transferencias de datos a través del enlace físico.
- Envía bloques de datos (tramas) con el control necesario para sincronización, error y flujo.
- En general controla la capa física y es la interfaz con la capa de red.

(3) Nivel red:

- Define como se enrutan y mandan los paquetes.
- Responsable de establecer, mantener y determinar las conexiones.
- Proporciona enrutamiento de mensaje y determina si éste debe enviarse a la capa de transporte o a la capa de enlace.
- Conmuta, enruta y controla la congestión de paquetes en una subnet.
- Define el estatus de los mensajes que se envían.

(4) Nivel de transporte:

- La transmisión se realiza sobre paquetes UDP (Protocolo de Datagrama para Usuario, es el Protocolo TCP/IP que permite que una aplicación envíe un mensaje a varias aplicaciones ejecutándose en la máquina destino, siendo responsable de un envío fiable) pues aunque UDP no ofrece integridad en los datos, el aprovechamiento del ancho de banda es mayor que con TCP **[12, 14]**.

(5) Nivel de direccionamiento:

- ✚ RAS (Nivel de Registro y Admisión). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 (estándar de la ITU para el uso de la comunicación multimedia vía redes orientadas a paquetes de datos, que garantiza la compatibilidad con otros equipos) localizar otra estación H.323 a través de el redireccionamiento a determinado contenido **[4]**.
- ✚ DNS (Servicio de Nombre de Dominio). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP con el mismo fin que el protocolo RAS pero a través de un servidor de nombre de dominio.

(6) Nivel de compresión de audio:

- ✚ Se utiliza DTMF, que es una multifrecuencia de doble tono, los cuales se usan en telefonía para marcar un número telefónico.
- ✚ G.723 es el algoritmo, el cual comprime y descomprime señales de voz. Tomando en cuenta la cantidad de bits, el tamaño de la trama y el retardo de procesos.
- ✚ RTCP (Real Time Control Protocol). Se utiliza principalmente para detectar situaciones de congestión de la red y tomar, en su caso, acciones correctivas.

(7) Nivel de Presentación:

- ✚ Proporcionar conmutación entre dos procesos de aplicaciones.
- ✚ Proporciona aplicaciones específicas, así como manejo de la red y protocolos.

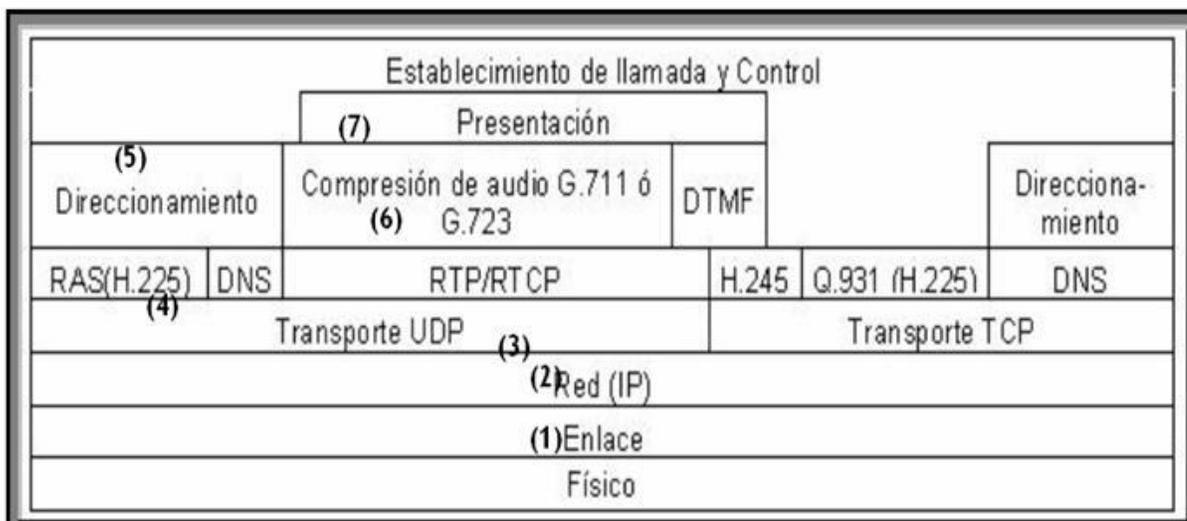


Figura 2.5. Pila de protocolos para Voz IP.

(1) H.323. Es la unidad central de control que administra servicios en una red de Voz o Fax sobre IP, aplicaciones multimedia y de videoconferencia. Proporciona servicios de inteligencia de red, incluyendo servicios de resolución de direcciones, autorización, autenticación, registro de los detalles de las llamadas para hacer las tarifas y lograr comunicación con el sistema de gestión de la red (**ver fig 2.6**).

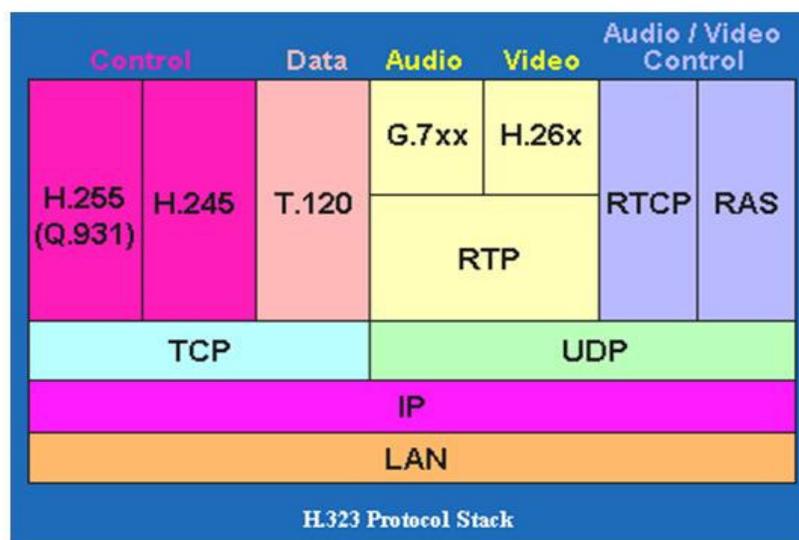


Figura 2.6.. Capas que componen el protocolo H.323

2.8.6.2. Protocolo SIP (Protocolo de inicio de sesión).

Es un protocolo de control de señalización de capa de aplicación que define la iniciación, la modificación y finalización de sesiones de comunicación interactiva, multimedia entre usuarios [5, 12].

Así como el H.323, define varios entes con distintas funcionalidades, el SIP define 2 entidades básicas en su arquitectura (**Ver Fig. 2.7**): el User Agent (1), y el servidor de red (2), definiendo a su vez varios subtipos en los servidores: el servidor de localización (3), el de redirección (4), el Proxy (5) y el de registro (6) [7].

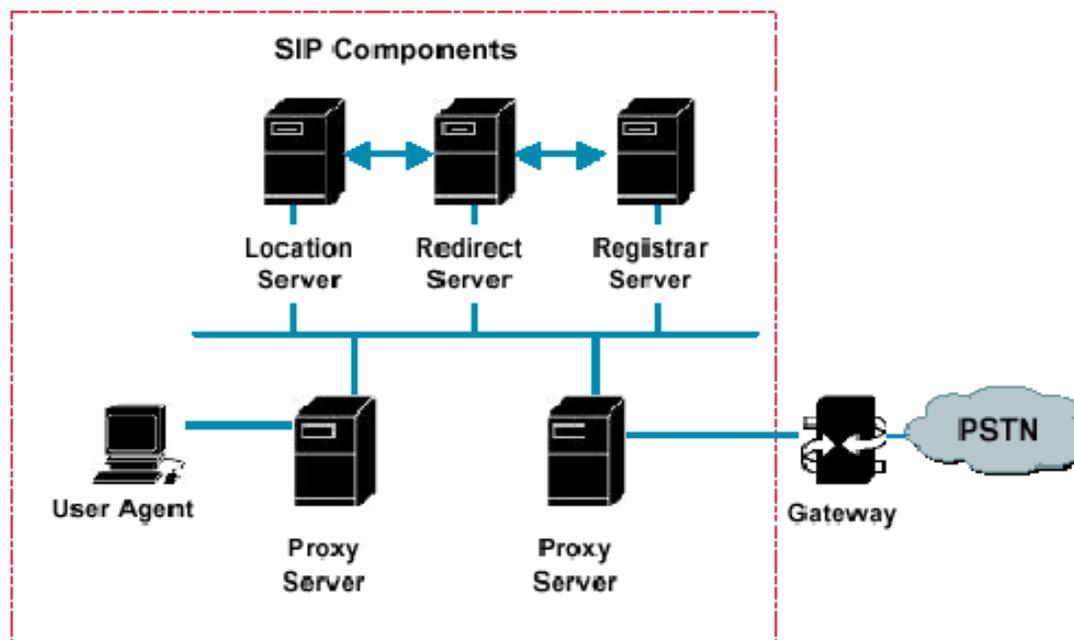


Figura 2.7. Componentes del protocolo SIP.

Existen dos tipos de mensajes SIP: las peticiones iniciadas por los clientes y las respuestas devueltas desde los servidores. Cada mensaje contiene una cabecera que describe los detalles de la comunicación.

Los servidores SIP manejan las peticiones entrantes de dos distintas formas. La operatividad básica se basa en una invitación aun usuario en una llamada, y las formas más básicas de operar de un servidor SIP son **[14]**:

- 🚩 Servidores Proxy
- 🚩 Servidores de Redireccionamiento

Las direcciones SIP (equivalentes al número. Telefónico en el sistema convencional) se conocen como SIP Uniform.

El formato de mensaje SIP se basa en el formato de mensaje de HTTP, el cual utiliza una codificación de texto.

2.8.7. Diferencia de uso de ISDN y Voz IP.

Las diferencias más marcadas entre estas tecnologías según la investigación de esta tesis, tomando en cuenta la información de este capítulo son:

- ISDN es un canal de transporte bastante económico de adquirir, pero costoso en su uso. Además de la inversión en la contratación de ISDN y la conectividad con otras salas, generalmente por medio de multipuntos, y otros costos más.
- Una llamada de ISDN convencional a 384 Kbps requiere la agregación de 6 canales de ISDN (o tres BRI). Usar mejor calidad requiere de canales adicionales.
- Generalmente la aplicación de costos por ISDN se realiza por cada canal B (64 o 56 kbps) **[15]**, empleado la distancia hacia el sitio

remoto (de forma similar a como se aplican los cargos de la telefonía).

- Por otro lado, el tener servicios de redes IP de alta capacidad permite evitar los costos de ISDN, incluyendo para anchos de banda de hasta 2 Mbps. Debido a que día con día las redes IP de alta capacidad están expandiéndose, esta forma de comunicación se hará más popular día con día.
- ISDN se basa en la agregación de canales. Si un canal agregado queda inactivo durante una conferencia, toda la llamada fallará. Muchas compañías telefónicas garantizan sólo entre un 90 y 95% de confianza en la estabilidad de ISDN **[17]**, mientras que en IP se pueden tener márgenes de operación del 99%. esta conectividad permanente facilita la administración de los sistemas H.323 desde una ubicación central.
- La convergencia de servicios en las redes implican un ahorro en sistemas y la ampliación de las aplicaciones, ya que sólo una red es desarrollada, mantenida y administrada. Aún más: ya que las conexiones IP están presente prácticamente en todos lugares, escalar hacia aplicaciones de voz y video es muy sencillo.
- Al contrario con ISDN escalar en cuánto a telefonía y servicios del mismo es mucho más factible y fácil.
- ISDN implica una infraestructura de red separada y otra administración, por lo que generalmente se ubica sólo en los centros de comunicaciones de las organizaciones, no en todos sus puntos.

3. PBX

3.1. Antecedentes de PBX.

Los PBX's tradicionalmente han tenido un control centralizado, manejando las conexiones falsas que duraban generalmente cerca de tres minutos. Esta comunicación corta, utilizó típicamente menos líneas interurbanas que el número de las estaciones apoyadas, porque era ilógico que todas se conectaran simultáneamente. Si el número de tentativas excedió el número de las líneas interurbanas, el PBX sería bloqueado, o no conectado.

Estos períodos ocupados en que las líneas existentes y los algoritmos que hacían cola llenados, fueron utilizados para bloquear el exceso y para acomodar mejor las peticiones de llamada. Algunas estaciones que necesitaron tener acceso a las líneas sin ser obstaculizadas (los vendedores o los ejecutivos) pudieron incluso haber tenido su propia línea atada directamente a un tronco.

Si era la transmisión de datos requerida, un modem sería conectado para enviar los datos a través de línea tradicional o línea telefónica condicionada. Las cantidades de datos tuvieron que ser enviadas a la localización particular, de una sucursal, una línea arrendada sería adquirida y se mantendría una conexión permanente. Estas líneas típicamente clasificaban las velocidades a partir del 110 a 2400 baudios **[2]**.

Si la línea que es utilizada no era digital, entonces los datos tenían que viajar como un segmento análogo, lo cual significaba que por lo menos un dato

digital/análogo digital (DE ANALÓGICO A DIGITAL) conversión antes de la destinación. Esta conversión fue lograda por modernas terminales que detectaban que si era un dato análogo las líneas de la transmisión se abrieran y fueran utilizadas.

La conversión y calidad de las líneas, compromete la transmisión y puede inducir errores. El punto bajo de la calidad da lugar a tarifas más batatas de transmisión.

En el futuro, es posible que el PBX se use a nivel nacional, y posiblemente mundialmente, las telecomunicaciones de la red serán digitales. La últimas ideas están poniéndose ya en marcha, esto parece ser provechoso para las corporaciones que proporcionan el servicio.

Si la primera idea se convierte en realidad, las tarifas de datos ahora posibilitan que los sistemas aumenten su calidad de servicios dramáticamente.

La historia de la integración de la voz sobre los datos en un PBX es muy interesante. Para poder explicar las diversas fases del desarrollo de esta, podemos habla en términos de "generaciones", sin embargo, esto llega a ser confuso en el caso de algunos PBXs. Se puede considerar como la primera generación de un PBX como un cambio que surgió en los 1890's, esto fue la creación del interruptor paso a paso desarrollado en 1914 [2]. Éstos solo tenían la capacidad de llevar un dato.

Es demasiado confuso cuando la historia de los sistemas del PBX se discute en términos de generaciones. Por eso se ha decidido tomar a periodos de tiempo como clasificación de estos conmutadores.

Durante todo este tiempo tres son los tipos de sistemas de PBX que se han desarrollado. El teléfono normal es el primer uso de los sistemas de líneas con los módems. El segundo grupo de sistemas incluye dos tipos: el que solo conmutaba la voz y el que estaba originalmente conectado a una red de comunicaciones por medio de la computadora. El tercer grupo de estos conmutadores, son los que integran voz y datos, y tiene servicios integrados adicionales.

1891 - 1966

Los primeros sistemas de telefonía, fueron procesados por los operadores humanos colocados en las primeras centrales telefónicas. Los pedidos del servicio fueron señalados avisando al operador por medio de sonidos. Para contestar, el operador insertaría simplemente un tipo de cuerda enchufable.

Cuando se contestaba, el operador solicitaría nombre o número de la estación que era llamada, dependiendo del tamaño del sistema. El operador insertaría el enchufe del estación llamada, para comprobar que la línea no esta ocupada o está en condición fuera de servicio. Después de conectar las estaciones, el operador retiraba su conexión y guardaba el comprobante de la línea para ver si la conversación todavía estaba en marcha.

El conmutador de paso a paso funciona detectando los pulsos actuales producidos cerca de contactos de fabricación y que se rompen causando que cada interruptor se fijará cerca del número de pulsos y después pasara el control al interruptor siguiente, en un de botón de teléfono acústico, los tonos accionan el engranaje de la conmutación.

Según Architecture Technology Corporation [2, 10]; "El primer sistema automatizado fue el proceso de la conexión que resultó de un empresario de

cajas fúnebres. El interruptor o conmutador paso a paso fue el primer funcionamiento que se instaló en la Porte, Indiana en 1892, y fue seguido por el interruptor o conmutador avanzado en 1914. Este interruptor (Stronwger) sigue usándose dentro de muchas instalaciones.

En 1926 surgió una invención sueca, la barra transversal, entra. En un interruptor de barra transversal, los alambres para las peticiones entrantes se encadenan en parte horizontal y un marco gigante con los alambres para las llamadas salientes en vertical. Los interruptores magnéticos conducidos terminan las llamadas cerrando a través de un sistema de la vertical y sistema de alambres horizontales [2].

A partir de 1926 hasta 1966, el PBX en la industria seguía siendo relativamente destacado en términos de nuevos progresos tecnológicos [2].

1967 - 1980

Los sistemas en este segundo período son caracterizados por el control de programa de almacenado digital centralizado, diseñado solamente para voz, con comunicaciones de datos como una opción, la transmisión podía ser análoga o digital. Estos son modelos del sistema de conmutación electrónica del sistema de Bell que fue introducido en 1967, y se proyectaba a ocupar el 90% de todas las empresas antes de 1990 [2].

Este sistema tenía redundancia dual. Es este tipo de interruptor contaba con servicios tales como llamada en espera llamada de expedición, y de tres vías comunicación.

Los tipos de sistemas de este tipo eran incluidos en modelos como ASB900 de Ericsson, Dimensi de AT&T, SL-1 de North Telecommunications, y Rolm

CBX. Debido a la capacidad de ser digitalización, algunos de estos sistemas estaban en apunto de ser sistemas con integración de la voz y de datos. Sin embargo, puesto que algunos de éstos son análogos, no todos pueden transmitir datos sin el uso de módems o del substitutos de dispositivos que realizan funciones de módems.

1980

Estos sistemas se caracterizaban por el control de programa almacenado distribuido, diseñado para manejar voz y datos, buscando que fuera totalmente digital. Algunos ejemplos de estos tipos de los interruptores incluyen MD110 de Ericsson, Dimensi de la tecnología de AT&Tón AIS/System 85, ISX de Datapoint, y IBX De InteCom [2].

Los sistemas en este grupo están marcados por una arquitectura distribuida de control con múltiprosesadores. Como el costo de microprocesadores fue reducido, fueron utilizados para manejar el trabajo rutinario, tales como detección de peticiones del servicio, retrasos del conmutador, estadísticas de datos del tráfico.

3.2. Concepto de PBX

Por sus siglas en inglés PBX significa Private Branch Exchanges y en español significa "Intercambio Privado de Ramas". Este tipo de tecnología de voz y datos se centraliza en una caja, por decirlo de alguna forma las líneas telefónicas urbanas y las líneas internas [1, 7, 13].

Los PBX's realizan tres funciones básicas:

- ✚ Debe detectar una petición de cualquier estación en cualquier momento.
- ✚ Debe hacer una conexión por medio del proceso de marcado de número.
- ✚ La conexión se debe mantener hasta que no sea haya dado una indicación de colgado de teléfono.

Las primeras versiones de PBX eran sistemas basados en la electromecánica, ahora los modernos son digitales.

Las PBX actuales están dejando su lugar a nuevas arquitecturas de red, denominadas "Net-PBX" o NBX. Estas arquitecturas prometen sistemas de comunicaciones de voz y datos totalmente integrados. Sin embargo, la tecnología PBX aún tiene largos años de vida.

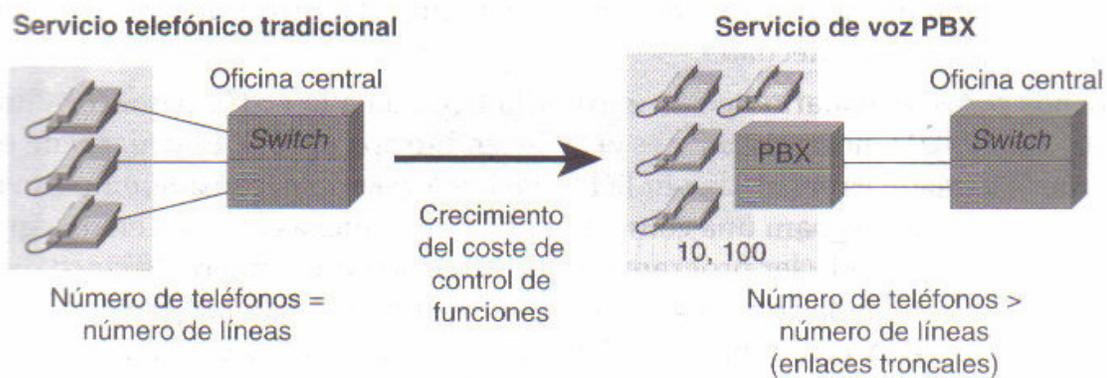


Figura 3.1. PSTN comparada con un conmutador PBX.

En la **figura 3.1.** Se muestra la relación que existe entre poder tener líneas individuales en una PSTN o utilizar un PBX con el fin de disminuir el número de líneas de la PSTN.

Las PBX han sido y pueden seguir siendo la plataforma principal para los servicios telefónicos en las empresas u organizaciones. Las PBX son conectadas a la red pública por medio de enlaces analógicos o digitales.

La forma más usada es la de conexión a líneas analógicas a interfaces de periféricos de líneas urbanas, dichas interfaces emulan el funcionamiento de una terminal telefónica hacia una red pública, esto quiere decir que cuando la red pública envía un timbrado las interfaces lo detectan y avisan al CPU, este mismo manda la orden de descolgar a las interfaces abriendo el bucle de abonado, igual que un teléfono analógico, cuando las terminales cuelgan se abre el bucle.

Cuando la PBX detecta el timbrado de una línea urbana la CPU decide que acción tomar, por ejemplo puede indicar al teléfono del administrador que línea está timbrando o que líneas están timbrando.

El mercado del PBX ha evolucionado gracias a la reducción de la tarifa tradicional a una tarifa fenomenal mucho más barata. Para una industria que ha estado estancada cuando la tecnología ha estado evolucionando rápidamente, es conveniente tomar caminos más óptimos que reditúen lo más que se pueda, con la tecnología informática y una computadora encendida en cada escritorio, el teléfono es un compañero natural ya que ha sido un actor activo en comunicaciones del negocio desde 1920 **[2]**.

Con la evolución de la telefonía aparece un gran salto en ella que se traduce en un conmutador PBX que significa mucho más calidad de transmisión de voz y datos, y además un extenso repertorio de servicios integrados.

Es importante mencionar que un PBX debe de contar con un software de instalación y de administración.

A grandes rasgos el software se encarga de la administración de todas las terminales físicas o virtuales que existan, tiene una base de datos donde se

almacenan todas la direcciones IP de las terminales, quién son los usuarios, privilegios que tienen, entre otras.

Este sistema que debe venir incluido con la compra de un PBX permite asignar privilegios y quitarlos, así como también crear mas cuentas, borrarlas o cambiarlas. Es importante mencionar que según el PBX y su software pueden crearse mas direcciones, es decir que por cada terminal física podría darse de alta por lo menos una terminal virtual.

Los PBX deben contar con una tarjeta de adquisición de datos que es montada en la CPU, estas tarjetas difieren según la marca. La tarjeta con la que se esta trabajando se monta sobre una ranura ISA y tiene varios puertos de entrada y salida, en el capitulo cinco y seis se explicara más detalladamente sus características forma de instalación y configuración.

3.3. Objetivos de un PBX.

Un conmutador de este tipo fue creado y tiene como objetivos principales:

- ✚ Reducir costos, integrando bajo una sola plataforma de comunicaciones voz y datos.
- ✚ Implementar servicios de la telefonía como:
 - Marcación por tonos o pulsos.
 - Envío y recepción de fax
 - Soporte de conexión de módems.
 - Llamada en espera.
 - Transferencia de llamada.
 - Conferencia.
 - Identificación de llamada.

■ Correo de voz.

Existen diversas arquitecturas de un PBX según su fabricante, pero generalmente se ha mantenido una estructura clásica como podemos ver a continuación en el siguiente diagrama [4, 7].

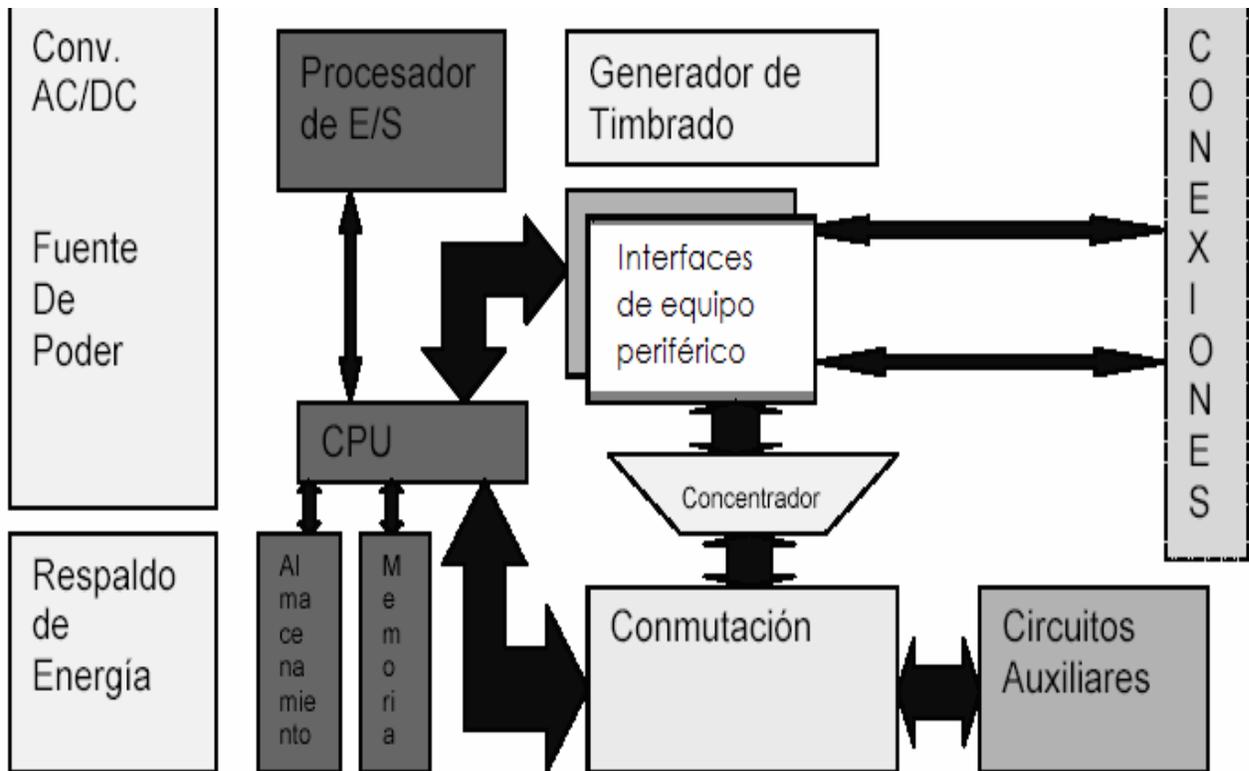


Figura 3.2. Diagrama de la Arquitectura clásica de un PBX.

En la **figura 3.2.** Se pueden ver los componentes de un PBX tradicional, aunque pueden variar según el fabricante y la versión. En el tema 4.4. se describe el funcionamiento de cada uno de estos componentes y relación entre ellos.

3.4. Componentes de un PBX.

Convertor AC/DC y Fuente de Poder

Dispositivos que pueden ser externos, convierten la corriente alterna en continua permitiendo que los equipos sean alimentados directamente por baterías. Las PBX pueden alimentarse de corriente alterna o continua pero a veces exclusivamente se cargan con corriente continua, aquí es donde actúa este convertidor.

La ventaja es que los equipos son aislados de la red eléctrica alterna que pueden provocar ruidos no deseados.

Los rectificadores externos en estos casos alimentan tanto a la central como a las baterías, dando corriente de carga.

Respaldo de Energía

Los equipos PBX no pueden fallar. El promedio de tiempo en servicio para este tipo de equipos debe ser mayor al 99.9%, en cualquier intervalo consecutivo de 12 meses, para ello es indispensable contar con un respaldo de energía, en caso de falla de la energía provista habitualmente. Para ello, se cuenta generalmente con un banco de baterías.

Como se mencionó antes, según el diseño de cada fabricante, los equipos pueden estar alimentados directamente con las baterías, las cuales se mantienen a nivel de flotación por medio de cargadores, esto es que las baterías pueden actuar solo en caso de falla en la energía principal.

En cualquiera de los casos es muy importante mantener el banco de baterías en buen estado, cuidando de cambiarlas antes de que se acabe su vida útil.

CPU (Unidad Central de Proceso)

La CPU (Unidad de proceso central) es donde se encuentran las tareas de control del sistema. A través de los buses de datos y control, interactúa con los procesadores de la red de conmutación, con los procesadores de las interfaces de los equipos periféricos y con los procesadores de Entrada/Salida [7].

Los datos temporales de la CPU son almacenados y leídos en la unidad denominada Memoria. Los datos permanentes (los que deben permanecer aún con el sistema sin energía) son almacenados en la unidad de almacenamiento no volátil.

Memoria

En esta unidad son almacenados los datos temporales de las llamadas (por ejemplo, quien está conectado con quien, los dígitos marcados hasta el momento). Estos datos se pierden durante una inicialización del equipo.

Almacenamiento no volátil

Hay ciertos datos que deben permanecer a salvo luego de las inicializaciones, o aún con el equipo apagado. Por ejemplo, los datos de configuración no deben perderse en ningún caso. Para ello, los sistemas telefónicos disponen de unidades de almacenamiento no volátil.

Dependiendo del fabricante, éstos pueden ser discos duros, disquetes, memoria RAM protegida con baterías, Memorias EEPROM o memorias FLASH ROM [7].

Interfaces de Equipo Periférico

La CPU no tiene control directamente de los dispositivos que se conectan al PBX (como son: líneas internas, líneas urbanas, entre otras), sino que esta tarea se realiza a través de circuitos de interfaces donde cada circuito de interfaz tiene su propio procesador, quien se encarga de las tareas rutinarias específicas de su interfaz (por ejemplo, sensor el bucle de corriente para los teléfonos, detectar corriente de llamada para las líneas).

Los circuitos de interfaz se comunican con la CPU para informar de los cambios de estados de los dispositivos y para intercambiar información referente a los mismos.

Hay diversos tipos de interfaces de equipos periféricos, dependiendo del fabricante y de la tecnología utilizada.

Los más clásicos son las interfaces para teléfonos (internos) analógicos o digitales y las interfaces para líneas urbanas (analógicas o digitales). Sin embargo, estas interfaces no son las únicas. Por ejemplo, algunos sistemas disponen de interfaces para Sistemas de atención automática, para Enlaces entre equipos, para Voz sobre IP y otros.

Concentrador

En muchos conmutadores PBX se aplican las reglas de concentración permitidas por las teorías de tráfico, esto quiere decir que algunas PBX

implementan etapas de concentración, las que distribuyen el "ancho de banda" de conmutación entre los periféricos.

Conmutación

Es la unidad que se encarga de realizar las conexiones de voz entre los diferentes periféricos. Las tecnologías utilizadas generalmente son digitales, con técnicas de conmutación temporales o de espacio.

La conmutación es la esencia de los equipos de telefonía, y siempre está presente, de una forma u otra [7].

Procesadores de Entrada / Salida

El conmutador PBX cuenta con el poder de realizar su administración y mantenimiento. Esto se realiza generalmente a través de la conexión de equipos adicionales, los que se comunican con la CPU por medio de los procesadores de Entrada/Salida.

Si bien en los equipos más pequeños estas tareas pueden ser realizadas desde algunos teléfonos especialmente diseñados para este fin, los equipos más grandes se administran y mantienen desde computadoras PC, utilizando emuladores o programas propietarios.

Estos programas se comunican con la CPU de la PBX por medio de los procesadores de E/S. Los más clásicos son puertos series RS-232, RS-422 o conexiones Ethernet.

Generador de Timbrado

Es el componente responsable de generar la corriente de llamada a partir de corriente continua, y distribuirlo a las interfaces de periféricos que corresponda.

Circuitos Auxiliares

Son los que brindan los servicios necesarios para el funcionamiento de determinadas facilidades, se puede mencionar que algunos circuitos auxiliares clásicos, son los que permiten generar los tonos de progreso de la llamada, es decir, el tono de invitación a marcar, el tono de ringback, el tono de ocupado, etc.

Redundancia

Algunos equipos disponen de redundancia en parte de los elementos comunes. Cada fabricante ha decidido cuales son las partes más críticas de sus equipos y en qué casos conviene realizarlas en forma redundante. Se encuentran en el mercado PBX que disponen de CPU, etapa de conmutación, memorias, fuentes, unidades de almacenamiento y otros dispositivos redundantes.

3.5. Ventajas de implementar un PBX.

Las ventajas que proporciona un PBX suelen diferir con respecto de otras formas de implementar Voz IP, una de las más importantes es la escalabilidad que tiene un tipo de arquitectura PBX que puede aumentarse o reducirse según las necesidades de la organización, otras ventajas son:

- ✓ Es la ideal para medianas y grandes organizaciones que desean facilitar el acceso telefónico a sus trabajadores o clientes.
- ✓ Enlaces totalmente digitales con la tecnología ISDN, según disponibilidad del centro telefónico que provee el servicio.
- ✓ Las líneas digitales garantizan más calidad y claridad en sus comunicaciones.
- ✓ Tono de marcado garantizado en todas sus líneas.
- ✓ Identificación de llamadas.
- ✓ Registro inmediato de cada llamada saliente (sujeto a capacidad de su PBX).
- ✓ Velocidad de gestión y manejo del tráfico telefónico de la organización.
- ✓ Intercomunicación del recurso humano de una forma más eficiente y participativa.

3.6. Servicios Telefónicos integrados a un PBX.

Un PBX cuenta con los servicios básicos de una red pública conmutada e integra muchos más, los siguientes servicios pueden variar dependiendo del fabricante, versión, software y costo de un PBX [2].

- Correo de Voz
- ✚ Protección por medio de contraseñas
- ✚ Mensajes de correo de voz por ocupado
- ✚ Mensajes de correo de voz por no contesta
- ✚ Mensajes de bienvenida por defecto o personalizados
- ✚ Múltiples carpetas de mensajes
- ✚ Notificación de mensajes al E-mail (Mensajería Unificada)
- ✚ Llamada en espera
- ✚ Identificación del que esta llamando
- ✚ Identificación del llamante en la espera

- ✚ Desvío por ocupado
- ✚ Desvío por no respuesta
- ✚ Transferencia de llamada
- ✚ Parqueo de llamada
- ✚ Captura de llamada
- ✚ No molestar
- ✚ Extensiones telefónicas análogas & digitales
- ✚ Conferencias.

3.7. Servicios Adicionales de un PBX.

Además de los servicios múltiples que ofrece un conmutador PBX, puede incluir otros más de acuerdo con el modelo, costo o software con que se cuente.

- ✚ Medición de tráfico, por medio de un software que puede incluir o no el conmutador a la hora de la compra, este software avisa al administrador o a quien este autorizado de las llamadas, de donde salen, quien es el responsable, la hora de acceso, el tiempo de la llamada y otras características más.
- ✚ Creación de nuevas terminales virtuales, que según el software del PBX permita establecer, claro no con los mismos privilegios de una terminal física.
- ✚ Marcado directo Nacional e Internacional, así como también marcado directo a celular.

3.8. Tendencias de disponibilidad de un PBX.

Las tendencias actuales nos hacen ver el grado de disponibilidad mínima o indisponibilidad máxima que se requiere del sistema, dejando en libertad a los fabricantes para que diseñen las arquitecturas que estimen conveniente. Se puede definir como indisponibilidad al porcentaje del tiempo en el que existe una degradación del servicio en más de determinado porcentaje.

En algunos casos la disponibilidad no es suficiente, por ejemplo áreas de la salud, emergencias móviles, etc.; en cuyos casos se podría especificar entre un 99.9% y un 99.95% de disponibilidad al año **[13]**.

Según Allan Sulkin; “una especificación típica es de una disponibilidad de un PBX del 99.8% para el 50% de los usuarios en cualquier período de 12 meses consecutivos. Esto indica que no puede existir una degradación de más del 50% del servicio por más de 17.52 horas en un año” **[7]**.

Por supuesto, cuanto mayor sea la exigencia de disponibilidad, más costoso será el equipo y el mantenimiento del mismo.

La arquitectura interna de cada PBX depende de los criterios de diseño de los fabricantes. A modo de ejemplo, algunas PBX realizan las funciones de conmutación con tecnologías totalmente distribuidas, conectando todos los periféricos entre sí, otros centralizan esta función en placas claramente identificadas.

Cabe agregar que esta disponibilidad presentada nos da un panorama basto de lo que se pretende en este trabajo de tesis, ya que se puede comprobar que casi es cien por ciento factible implementar un conmutador PBX dentro de las instalaciones del CITIS, obteniendo una gama de servicios telefónicos y de

red, excluyendo pérdidas que pueden representar gastos innecesarios en este centro de investigación.

3.9. Topologías de conexión de red de un PBX.

La estructura del plan de una arquitectura de red de conmutación de PBX es conocida como su topología. La topología de red de conmutación describe cómo se intercambian llamadas y se transmiten basándose en el origen de la llamada y puntos finales del destino.

La categoría de la topología especificada es clasificada en el plan de red de conmutación de PBX, depende de las conexiones intercambiadas requeridas entre la red del conmutador local y el centro del conmutador complejo, para establecer una conexión de llamada.

Todos los PBX cambian, pueden clasificarse en las topologías de red en tres formas básicas: centralizada, distribuida y dispersa, y dispersa.

3.9.1. Topología Centralizada.

Una topología centralizada simplemente se define como un plan de red de conmutación que requiere el control de todas las llamadas, sin tener en cuenta el origen y puntos finales del destino, para ser conectado a través del mismo bus o matriz del conmutador o el centro, que organizan un conmutador complejo.

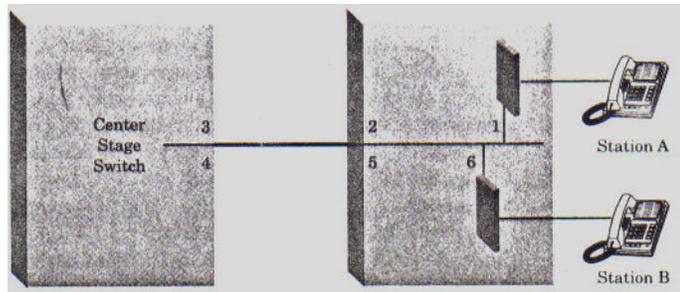


Figura 3.3. Conexión de Llamada en una topología centralizada.

Los pasos de una conexión de llamada en una topología de este tipo se encuentra explicado en los siguientes pasos, que también se pueden apreciar en la **figura 3.3.**, como lo son **[7]**:

1. Estación que cuenta con una tarjeta de circuito de puerto que une al bus local.
2. El bus de local se une al bus de central.
3. El bus se une para centrar el conmutador de la fase.
4. Los conmutadores de fase son eslabones al bus central.
5. El bus se une al bus de local.
6. El bus local pone a funcionar la tarjeta del circuito.

Cualquier PBX con un sistema de red de conmutación de un solo bus local o de matriz del conmutador es clasificado en la categoría centralizada porque todas las llamadas se manejan a través de él mismo. La mayoría de los sistemas PBX pequeños tienen un plan de red de conmutación basado en un solo bus local porque los requisitos de tráfico para los sistemas provistos con menos que 100 puertos (estaciones y troncos) pueden apoyarse fácilmente sin los buses locales requeridos o de un conmutador de fase de centro complejo.

Un solo bus local puede ser usado por PBXs con capacidad del puerto más grande que lo puede limitar, claro si el ancho de banda del bus local es suficiente para apoyar los requisitos de tráfico de puerto.

Una desventaja de la topología centralizada es cuando un cliente necesita instalar un puerto remoto para apoyar comunicaciones de situación múltiple con un solo sistema de PBX. El puerto remoto requerirá un camino de comunicaciones digital entre él

Si los PBX cambian su topología de red centralizada, todas las llamadas que hicieron o recibieron por usuarios de la estación deben conectarse a través del conmutador de fase de centro complejo a la estación principal. Un circuito portador, con funciones de comunicaciones de números limitados, debe usarse para cada llamada remota para acceder al conmutador complejo. La mayoría de los PBX remotos, requieren dos portadores establezcan la conexión de la llamada y que limite el número de conversaciones simultáneas activas.

Esto puede forzar al cliente para instalar circuitos portadores adicionales para apoyar los requisitos de tráfico del puerto a la situación remota, pero hay límites en cuánto a las interfaces del circuito, que pueden ser apoyados por la estación del puerto remoto.

Las limitaciones del plan de red de conmutador centralizado pueden forzar un cliente para instalar múltiples estaciones de puerto remoto o un sistema de PBX autosuficiente.

3.9.2. Topología Distribuida y dispersa.

Una topología distribuida simplemente se define como una conmutación de red que comprende múltiples redes, que se conectan con eslabones de comunicaciones directas en lugar de un conmutador de fase de centro complejo. Cada usuario de la red cambia independientemente de los otros y apoya todas las necesidades de comunicación de los circuitos de interface de puerto locales a los que conecta. Las comunicaciones entre puertos del usuario alojados en estaciones diferentes requieren un camino de comunicación directo entre la red del conmutador local.

No hay ningún conmutador de fase de centro complejo (normal en planes de red de conmutador centralizados con múltiples conmutadores de redes locales) en un PBX, la topología distribuida es un beneficio del costo potencial al cliente (**ver Fig. 3.4**).

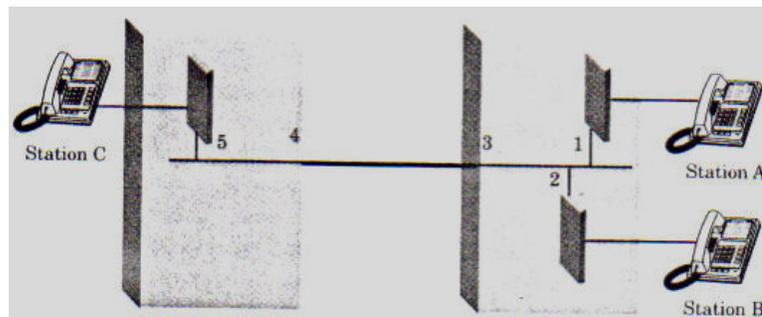


Figura 3.4. Conexión de llamada en una topología distribuida y dispersa.

Los pasos de una conexión de llamada en una topología de este tipo se encuentra explicado en los siguientes pasos, que también se pueden apreciar en la figura 4.4., como lo son **[7]**:

1. La tarjeta del circuito de puerto se une al bus local.
2. El bus local se une con la estacionar B y pone en función la tarjeta del circuito.

1. La tarjeta de circuito de puerto se une al bus de local.
2. El bus local se une al bus.
3. El bus principal se une al bus local.
4. El bus local se une con la estación C pone a funcionar la tarjeta del circuito.

Una topología distribuida normalmente se limita a los sistemas PBX con un número mínimo de redes cambiando buses locales que apoyan dos o tres estaciones de puerto. Una vez que el número de redes ha cambiado y excede de tres, normalmente se vuelve un cuello de botella, para actualizar el sistema es necesario tener eslabones de comunicación directa entre cada estación, a menos que una estación no pueda usarse como un tándem que cambia de nodo dentro de la configuración distribuida.

La mayoría de los PBXs populares se basan en una topología distribuida.

El Alcatel OmniPCX 4400 es un ejemplo de un PBX con una topología distribuido de conexión que puede apoyar más de tres estaciones y puede hacer una excepción que demuestra la regla [5].

3.9.3. Topología Dispersa.

El tercer tipo de topología de conexión de red de un PBX es la dispersa. Una red de conmutación dispersa combina el plan que atribuye una topología distribuida (redes del conmutadores locales funcionalmente independientes) y centralizado (conmutadores de fases centrales de redes del conmutación locales conectados a complejos. Una topología dispersada comprende redes con conmutadores locales que apoyan todos los requisitos de comunicación locales y de sus circuitos de interfaz de puerto conectados a un conmutador complejo que sólo se usan para mantener conexiones cambiadas entre las

redes locales de llamadas entre los puertos conectados a las redes locales diferentes.

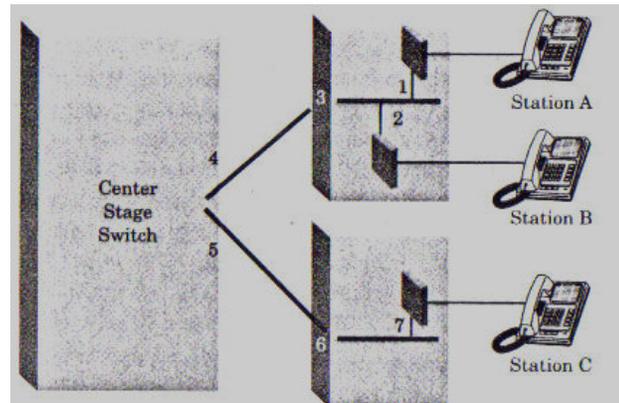


Figura 3.5 Conexión de llamada en una topología de una red dispersa.

Los pasos de una conexión de llamada en una topología de este tipo se encuentra explicado en los siguientes pasos, que también se pueden apreciar en la **figura 3.5.**, como lo son **[7]**:

1. La estación de circuito de puerto se une a local 1.
2. El bus local se une a la estación B y pone en función la tarjeta del circuito de bus local. El bus de local se une al bus principal.
3. El bus principal se une al conmutador central.
4. El conmutador se conecta al bus principal.
5. El bus principal se une al bus de local.

3.10. Red de Telefonía de Intercambio (NBX).

3.10.1. Concepto de NBX.

Sucesor de PBX que proporciona un robusto conjunto de funcionalidades de procesamiento de llamadas, en conjunción con una amplia gama de aplicaciones de telefonía sobre su red de área local o extendida (LAN y WAN). Diseñada para oficinas de hasta 200 dispositivos, cuenta con el software de

NBX que simplifica la integración de aplicaciones de terceros y ofrece opciones de conectividad, con el ahorro que esto supone en empresas con varias sedes. Soporta intercambio de buzones de voz.

El NBX ofrece acceso rentable a comunicaciones empresariales, funcionalidades sencillas de manejar, administración basada en web y arquitectura abierta para integración con nuevas aplicaciones **[20]**.

3.10.2. Características de un NBX.

- ✚ Ofrece numerosas posibilidades de interconexión.
- ✚ Elimina los costos de dos redes, datos y voz separadas.
- ✚ Soporta hasta 200 dispositivos, incluyendo hasta 100 líneas.
- ✚ Asegura alta disponibilidad del sistema
- ✚ Procesamiento de llamadas integradas: buzones de voz, auto operadoras, grupos de salto/ de llamada, generación de informes de llamadas, integración buzón de voz e-mail.
- ✚ Se integra fácilmente con numerosos software disponibles comercialmente,
- ✚ Simplifica el intercambio de mensajes de voz entre sitios remotos.
- ✚ Soporta tele trabajadores y usuarios de acceso remoto.
- ✚ Simplifica la operación diaria mediante la administración y la programación de usuarios vía Web.
- ✚ Distintas opciones de teléfono según el fabricante.

- ✚ Ofrece una amplia gama de opciones de equipos de escritorio de calidad empresarial que incluyen teléfonos empresariales y consola auxiliar con capacidades prácticas y versátiles tales como un fácil acceso al directorio interno de usuarios de una compañía, marcación abreviada e incluso registros de llamadas personales.

3.10.3. Ventajas de un NBX.

- ✚ Con su software ayuda a reducir costos y aumentar la eficiencia al converger las comunicaciones de datos y voz en la misma red, simplificando la integración de aplicaciones de terceros y ofreciendo gran cantidad de opciones de conectividad IP multi ubicación **[20]**.
- ✚ Proporciona un potente conjunto de funcionalidades de procesamiento de llamadas, en conjunción con una amplia gama de aplicaciones de telefonía que mejoran la productividad.
- ✚ Está disponible en más de 61 países, y soporta más de 11 idiomas o dialectos.
- ✚ Procesamiento de llamadas integradas: buzónes de voz, auto operadoras, grupos de salto/ de llamada, generación de informes de llamadas, integración buzón de voz, e-mail.
- ✚ Diseñada para oficinas centrales o sucursales que tengan de dos a más de 1.000 teléfonos por ubicación.
- ✚ Las herramientas de administración pueden reducir aún más los costos.
- ✚ Soporta hasta 750 dispositivos, incluyendo hasta 360 líneas.
- ✚ Asegura alta disponibilidad del sistema, de manera que el tiempo de caída de servidores y PCs no impacte en el servicio telefónico.
- ✚ Se integra fácilmente con numerosos productos software.

3.10.4. Componentes Hardware que utiliza el NBX.

El procesador de llamada de NBX puede apoyar hasta 12 puertos, 80 horas de almacenaje del mensaje, haciéndola ideal para pequeños y medianos negocios. El hardware utilizado es llamado chasis y ayuda a preservar la inversión en módulos por si se quiere escalar el NBX.

Los procesadores de llamada apoyan hasta 200 dispositivos telefónicos, puertos de correo de voz y líneas, que son ideales para los negocios exigentes que los procesadores de llamada emplean el sistema operativo UNIX de para maximizar confiabilidad en diseño, instalación simple y el chasis de la configuración incluye ranuras del módulo del procesador de llamada y software de la mensajería del correo de voz.

3.11. Componente Virtual de Intercambio (VCX).

3.11.1. Concepto de VCX.

Es el más actual y poderoso dispositivo de conmutación de redes telefónicas que ofrece telefonía IP fiable, altamente escalable, basada en estándares, para grandes empresas con hasta decenas de miles de usuarios.

Sacando provecho de redes LAN y WAN cableadas e inalámbricas, esta tecnología ofrece características y funcionalidades para toda la empresa que mejoran las comunicaciones y la productividad a la vez que reducen los costos.

Diseñado para el área empresarial, cuenta con ubicaciones múltiples y redes multinacionales, consiste en componentes software modulares que realizan el control de llamadas, la señalización, la creación de aplicaciones y el control de medios con independencia del medio y la velocidad de acceso.

Las aplicaciones pueden adaptarse para responder a las demandas de cualquier empresa, independientemente de su tamaño o dispersión geográfica. Incluye robustos módulos software de aplicación, facilitando así toda una serie de aplicaciones basadas en IP que funcionan en servidores disponibles comercialmente y de alto rendimiento.

El VCX demuestra seguridad y escalabilidad de clase operador, capaz de soportar billones de minutos de tráfico Voz IP con una disponibilidad del 99.999%.

3.11.2. Características de un VCX.

- ✚ Coste total de propiedad aminorado por el uso de una única plataforma basada en estándares, incluye la administración y aplicaciones centralizadas, además de reducciones en el coste de las llamadas de larga distancia dentro de la propia compañía y de características tales como el ruteo de llamadas a menor costo y los planes de marcado centralizados
- ✚ Arquitectura distribuida que elimina la dependencia de cualquier componente aislado, para una redundancia y una fiabilidad sin precedentes.
- ✚ La administración sencilla y centralizada permite disminuir los costos administrativos.
- ✚ Fácil despliegue de aplicaciones que mejoran la productividad, como por ejemplo buzón de voz, comunicaciones unificadas y llamadas múltiples.

3.11.3. Ventajas de un VCX.

- ✚ Enruta las llamadas por nombre, número de teléfono o departamento, con la opción de transferir a un operador en vivo o de dejar un mensaje.
- ✚ Integra el software de telefonía IP en infraestructuras basadas en paquetes y en entornos IP, de conmutación de circuitos o híbridos.
- ✚ Transfiere llamadas sin discontinuidades para proporcionar a clientes y empleados una experiencia de comunicaciones más satisfactoria.
- ✚ Usa los centros de datos como un depósito para todos los mensajes de voz, reduciendo así los costos y gastos de transporte eliminando sistemas de buzón de voz desplegados en múltiples ubicaciones.
- ✚ Elimina la necesidad de una costosa formación adicional para poder usar extensas características además de las de un buzón de voz clásico, con capacidades de emulación de buzón de voz.
- ✚ Recupera los mensajes mediante teléfono, computadora personal o Internet con la posibilidad de imprimir, enviar, responder, repetir, omitir, hacer una pausa y borrar mediante una computadora personal.
- ✚ Distingue entre comunicaciones de negocio, personales o de departamento con múltiples buzones.
- ✚ Atiende a los llamantes con múltiples mensajes grabados de bienvenida y programa su uso con hasta nueve avisos distintos
- ✚ Permite a los usuarios determinar cómo, cuándo y por quién pueden ser contactados con el control de llamadas de búsqueda.
- ✚ Soporta diversas poblaciones con múltiples idiomas.

Estas tecnologías permiten a las empresas adaptar con precisión sus comunicaciones. Los componentes software de correo de voz, fax, correo electrónico, búsqueda rápida, ofrecen funcionalidades avanzadas de buzón de voz con mensajería efectiva frente a costo y centralizada. Las organizaciones pueden personalizar sus comunicaciones desplegando una o varias de las aplicaciones que ofrece la tecnología VCX.

3.11.4. Software del VCX.

El software del VCX permite a los usuarios enviar y recibir mensajes sobre las redes, Internet de banda ancha o redes inalámbricas usando una variedad de dispositivos cliente, incluyendo teléfono, computadoras personales, navegadores, asistente digital personal.

Con este sistema, los usuarios móviles o que se encuentran fuera de la oficina pueden administrar sus mensajes desde un único buzón, en cualquier momento y lugar. Con la mensajería unificada, los mensajes de voz, e-mail, y fax están integrados en una ubicación única, para su administración y recuperación desde múltiples cuentas compatibles.

El sistema dispone de interfaces con los protocolos IMAP4, SIP, POP3 y SMTP, y virtualmente con todos los otros estándares de red.

3.11.5. Terminales que utilizan NBX y VCX.

Estas terminales físicas ofrecen la potencia y flexibilidad que necesitan los trabajadores más ocupados y con múltiples tareas. Con la capacidad de soporte del Protocolo de Iniciación de Sesión (SIP), el teléfono optimiza ya las comunicaciones de voz y ofrece una garantía de la inversión para futuros despliegues. Los usuarios pueden acceder fácilmente a las funciones utilizadas con mayor frecuencia tales como **[20]**:

- ✚ Altavoz
- ✚ Repetición de marcación
- ✚ Conferencia
- ✚ Transferencia
- ✚ Llamada en espera

Se pueden programar docenas de funcionalidades adicionales, de forma que el teléfono puede adaptarse para responder a necesidades individuales.

Cuentan con un control intuitivo que proporciona acceso instantáneo al directorio y a los registros de llamadas de usuarios de la ubicación, ayudando así a los empleados a mantenerse en contacto entre sí y con los clientes.

Un altavoz y un micrófono de alta calidad han sido adheridos en el diseño externo del teléfono (según el fabricante), para maximizar el volumen del altavoz y minimizar el ruido ambiental durante las llamadas manos libres totalmente dúplex.

Además, estas terminales pueden soportar los estándares de sonido de banda ancha emergentes, e incluye una conexión integrada para auriculares y micrófono de cabeza.

Ventajas

- ✚ Ofrece la comodidad de botones con funciones predefinidas, incluyendo Altavoz, Repetición de marcación, Conferencia, Transferencia, Llamada en espera, Buzón de Voz, Envío a Buzón, Manos Libres, Silenciador y dos controles de Volumen.
- ✚ Incluye una conexión integrada para auriculares y micrófono de cabeza.
- ✚ Soporte de control de llamada.

- ✚ Ofrece la flexibilidad de botones programables con dispositivos luminosos.
- ✚ Hace que el acceso a los directorios y registros de llamadas de usuarios sea intuitivo..
- ✚ Permite la interacción del usuario con el control intuitivo mediante tres teclas software contextuales y un cursor de cuatro direcciones.
- ✚ Facilita el uso sobre mesa o en pared con una base de montaje de múltiples posiciones.
- ✚ Ofrece el rendimiento audio de un sistema manos libres de alta calidad.
- ✚ Se anticipa a los estándares emergentes al estar preparado para el sonido de banda ancha.
- ✚ Permite verificar rápidamente los mensajes con un gran indicador de mensajes en espera.
- ✚ Ofrece soporte para múltiples idiomas con placas frontales opcionales específicas para cada lenguaje (alemán, francés, italiano y español).

4. Propuesta de implantación una Red ISDN en el C.I.T.I.S.

En este capítulo se tratará del tema central del objetivo de este trabajo, que es analizar la telefonía que existe en el CITIS, y compararla con la tecnología ISDN, mostrar que dispositivos se necesitan y cuales dependiendo de la marca pueden ser los mas aptos para la instalación y configuración de esta tecnología combinada con la potencia de un conmutador PBX. Y finalmente mostrar el modelo de conexión propuesto ya montado, según la infraestructura del CITIS.

4.1. Análisis de Infraestructura del CITIS.

El CITIS cuenta con dos salones para clases, cuatro laboratorios ya mencionados, área de cubículos de catedráticos y administrativos en planta alta y los cubículos de los alumnos en planta baja. También se cuenta con el sector o modulo de dirección, en la planta baja de este edificio se encuentra la fundación Siglo XXI.

Introduciéndonos más en la infraestructura sobre el equipo de red, se cuenta con 3 paneles o rack's, los cuales se ubican en lugares estratégicos y de manera oculta por medidas de seguridad, uno de ellos se encuentra en la dirección del CITIS, otro en los laboratorios de la planta alta y uno más situado en el área de cubículos de catedráticos, dando servicio de red a cada uno de los lugares donde se encuentra cada panel.

Con la implementación del conmutador PBX, se puede integrar servicios de telefonía (voz) y de red (datos y video), en una sola infraestructura de red y

aprovechando al máximo las líneas físicas con las que se cuenta para dar servicio de telefonía y poder realizar llamadas sin costos dentro de este instituto, aprovechando al máximo la tecnología de un conmutador PBX.

- ✚ La infraestructura telefónica actual se compone de los siguientes elementos:

Línea	Usuario	Extensión
Línea 1	Dir. Joel Suárez Cancino	67-35
Línea 2	Cubículo de profesores	67-34
Línea 3	Recepción	67-38
Línea 4	Recepción	67-32 (Fax)

- ✚ La infraestructura de red instalada actualmente cuenta con los siguientes componentes:

Componentes de los Paneles de red						
No. de Dispositivos	No. de rack 's	Tipo de Dispositivo	Marca	No. de puertos	Ubicación	
1	1	Switch	Datalink 3500	24	Dirección	
1	1	Switch	Datalink 3500	24	Dirección	
1	2	Switch	Cisco	24	Cubículos	
1	2	Switch	3Com	24	Cubículos	
1	3	Switch	Cisco	24	Laboratorios	
1	3	Switch	Cisco	24	Laboratorios	
Nota: Los dispositivos, se encuentran montados en racks de 8 casillas						

Tabla 4.2 Componentes de los paneles de red del CITIS.

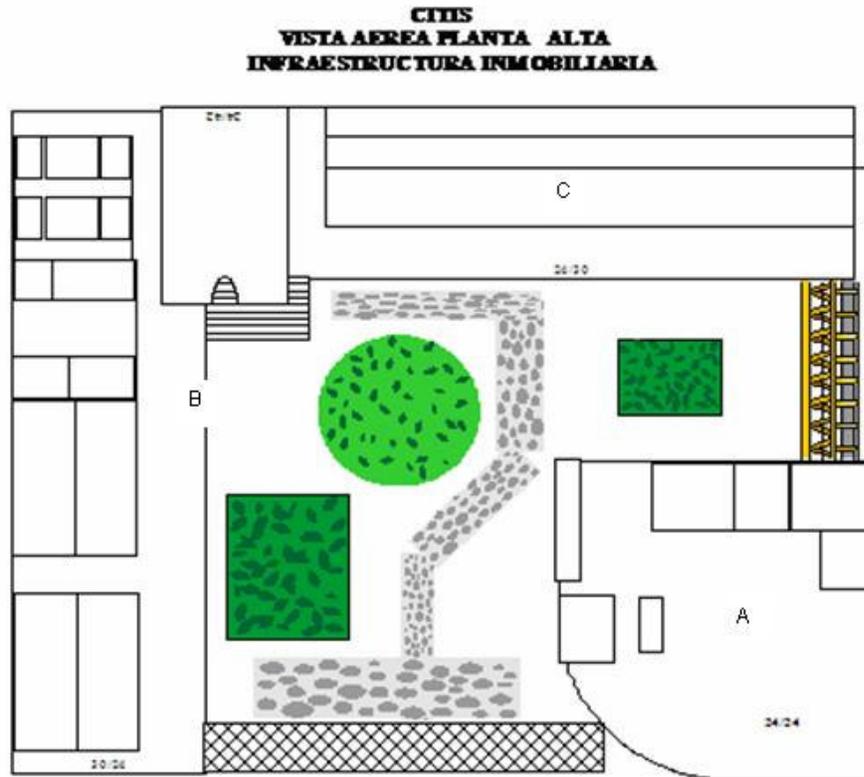


Figura 4.1. Secciones del CITIS donde puede ser implantado las terminales físicas en la planta alta.

A continuación se muestra cómo se denomina la infraestructura inmobiliaria del CITIS, basándose en la **figura 4.1 y 4.2.**

Donde:

A	→	Edificio Principal o de Dirección.
B	→	Edificio de los Laboratorios de Cómputo y otros cubículos.
C	→	Edificio de cubículos de catedráticos.
D	→	Biblioteca.
E	→	Laboratorio de Electrónica.
F	→	Aulas de Clases.

Tabla 4.3. Referencia de áreas

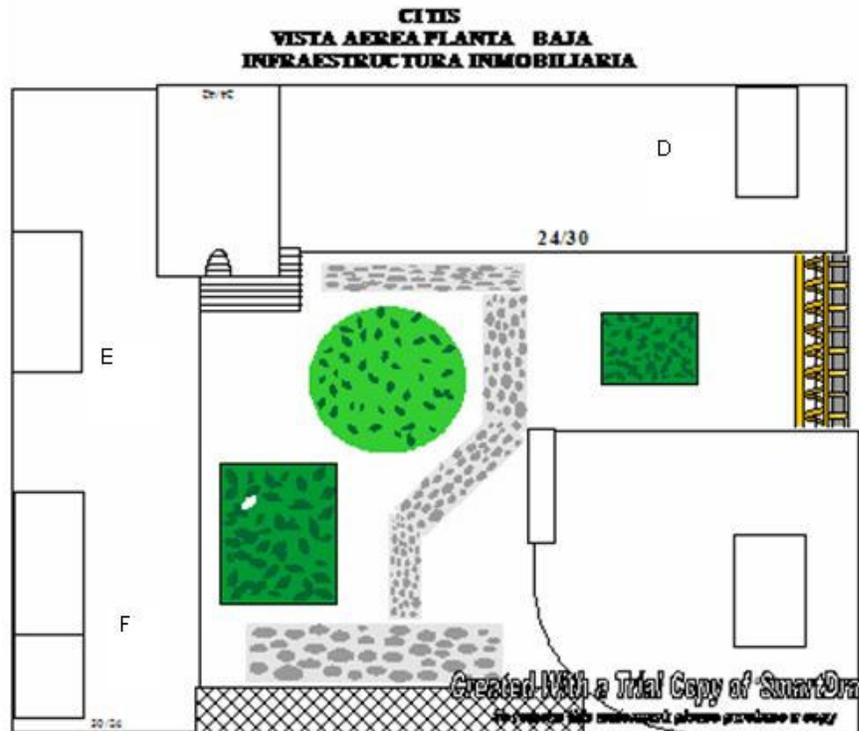


Figura 4.2. Secciones del CITIS donde puede ser implantado las terminales físicas en la planta baja.

4.1.1. Parámetros que debe cumplir la infraestructura.

- 1) Proveer la funcionalidad requerida para el establecimiento, la gestión y la terminación de llamadas y conexiones.
- 2) Ser escalable, de modo de soportar un muy gran número de puntos terminales registrados (del orden de miles de millones en todo el mundo) y un número muy grande de llamadas simultáneas (millones en todo el mundo).
- 3) Soportar características de Gestión de Redes, para control de políticas, auditoria, facturación, entre otras.
- 4) Proveer un mecanismo para establecer y comunicar parámetros de Calidad de Servicio requeridos por los puntos terminales.

- 5) Escalabilidad, de modo de poder agregar nuevas características fácilmente.
- 6) Permitir la operabilidad entre implementaciones de diferentes fabricantes, entre diferentes versiones del protocolo de señalización, y con otros protocolos de señalización.

4.2. Diseño del Modelo de la Red ISDN.

En este tema mostramos el diseño tentativo del diagrama del modelo que se utilizaría para realizar la conexión, mencionando que es una topología híbrida de ISDN y utilizando diversos dispositivos que según nuestras investigaciones serían los más aptos para la instalación y conexión, no olvidando que en el CITIS existen algunos dispositivos que podrían acoplarse, por ejemplo un switch para dar una video conferencia a un laboratorio determinado utilizando la plataforma del conmutador.

A continuación se muestra la **figura 4.3**, donde se aprecia el conmutador PBX y los teléfonos digitales conectados a una red LAN con tecnología ISDN, con elementos de red tales como un router, un switch, una servidor dedicado, entre otros.

Debajo de la figura se explica la función de cada dispositivo y su relación referenciado con números.

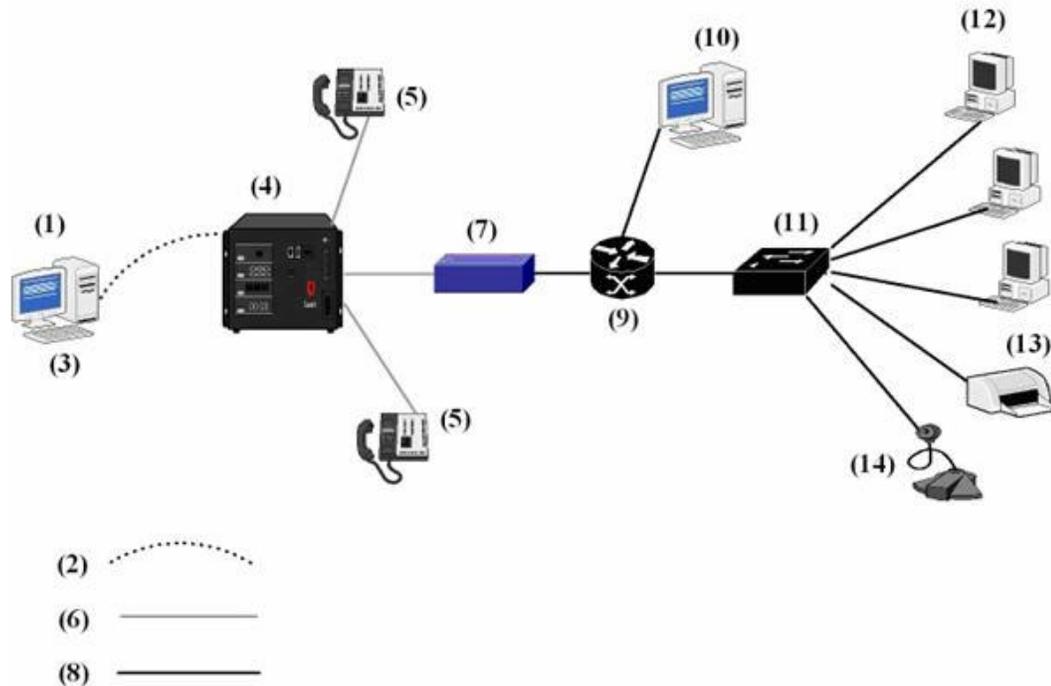


Fig 4.3. Diagrama de comunicación ISDN

ELEMENTOS QUE CONFORMAN EL MODELO ISDN

- 1.-** Servidor, el cual administra al PBX, en donde se indican todas las llamadas, ya sean de entrada o salida.
- 2.-** Interfaz con la cual se puede comunicar el Servidor y el PBX, esta consta de un cable con entradas DB-25, en el cual se transporta el flujo de información de los puertos
- 3.-** Software el cual nos permite abrir los puertos, para que exista comunicación, con un ancho de banda de E1 (2.048Mb), siendo posible la comunicación de voz datos y video simultáneamente.
- 4.-** PBX central telefónica que nos servirá como backbone de nuestra red, ya que esta entrega un E1 (2.048Mb), suficiente para soportar servicios básicos, como son voz datos y video.

5.- Terminales (p1, p2), las cuales son diferentes a las análogas, ya que estas además de proporcionar el servicio de telefonía, tienes otras ventajas, como son: mensajes de texto, llamada en espera, correo de voz y redireccionamiento de llamadas.

6.- Cable UTP Cat. 1, se utiliza especialmente en telefonía, el cual nos servirá como medio o interfaz entre los diversos dispositivos y la central, consta de 2 pares de hilos de cobre trenzados.

7.- NTU dispositivo el cual nos permitirá hacer la conexión entre cable RJ11 y RJ45 y además incrementará el ancho de banda, con e objetivo de implementar una red con servicios básicos como: impresión, video conferencia y transferencia de datos entre estaciones de trabajo, trabaja en capa 1y 2 OSI.

8.- Cable cat. 5e Medio por el cual fluirá nuestra información en nuestra red, consta de 4 pares de hilos trenzados, el cual nos garantiza una comunicación permanente con los dispositivos.

9.- Router Cisco 3000 Dispositivo, el cual tiene como finalidad, la de dirigir la información a su destino, teniendo la posibilidad de actuar como filtro de paquetes, dando seguridad a nuestra red, actúa en capa3 de OSI.

10.- Centro de Monitoreo y control de el trafico de la red, el cual consta de un pequeño servidor o en su defecto una pc común.

11.- Switch 3Com (48 puertos). Dispositivo el cual multiplexa o une a las diferentes estaciones que se tienen, trabajando en la capa 2 del modelo OSI, conmutando a nivel MAC.

12.- Work stations. Son las PC´s que utilizan los diversos departamentos o laboratorios.

13.- Dispositivos de impresión. Son impresoras, plotters, entre otros.

14.- Videoconferencia. Su función principal es de capturar video y audio, para que sea transferida a través de los medios y dispositivos para poder comunicarnos con algún otro usuario, dicha red debe soportar el ancho de banda que requiere, además de la calidad del servicio de esta.

Nota: Dicha configuración se puede extender según las necesidades que a futuro surgirán, siempre y cuando no excedan el ancho de banda (E1), esta configuración es apropiada para pequeñas y medianas organizaciones.

4.3. Marcas y Modelos de PBX más aptos para la implantación.

A continuación se mencionan algunas marcas y modelos de PBX que se podrían utilizar en nuestra propuesta de implementación, más adelante se muestra en la **tabla 4.4** otras de marcas y otros modelos que existen en el mercado mundial, al final de este subtema se dará un dictamen de que marca y modelo se propone. Además de incluir un mapa del CITIS y la ubicación de cada componente del diseño de la red ISDN (incluida en la **fig. 4.7 y 4.8**), basándose en el modelo del diagrama de comunicación ISDN (**ver figura 4.3**).

1. CENTRAL TELEFÓNICA NORSTAR

Descripción:

Provee una gama completa de equipos de comunicaciones que satisfacen las necesidades de empresas pequeñas a medianas **[18]**.

Están diseñados, fabricados y operan bajo las más altas normas de calidad.

Se comercializa tres centrales de distintos tamaños:

- Norstar 3x8
 - Norstar Compact 0x16
 - Norstar Plus Modular 0x32
 - Norstar 3x8
 - Para empresas pequeñas que desean un sistema multilínea con todas las funciones en un paquete mínimo.
-
- ❖ Cuenta con una capacidad máxima de tres líneas externas (troncales) y ocho teléfonos internos digitales (anexos).
 - ❖ Norstar Compact 0x16.
 - ❖ Para empresas pequeñas y medianas o sucursales de grandes compañías, que necesitan un sistema comercial con todas las funcionalidades.
 - ❖ Cuenta con una capacidad máxima de ocho líneas externas (troncales) y 24 teléfonos internos digitales (anexos).

Facilidades:

- Cuenta con una operadora automática integrada en el sistema.
- Soporta la adición de nuevas funciones.

- Posee un puerto interno para conexión de un terminal analógico (fax o un contestador).
- Norstar Plus Modular 0x32
- Ideal para empresas con planes de expansión.

Inicialmente provee ocho líneas externas (troncales) y 32 teléfonos internos digitales (anexos), y crece agregándole módulos, hasta una combinación máxima de 232 "puertos" externos e internos.

Características:

Soporta accesos básicos RDSI.

- Cuenta con línea de emergencia ante ausencia de energía.
- Teléfonos con pantalla de cristal líquido y parlantes para perifoneo.
- Conexión de equipos telefónicos multilínea, así como también teléfonos convencionales.
- Conferencia con un máximo de 6 usuarios internos y /o externos.
- Transferencia entre anexos.
- Restricciones de llamadas internas locales, nacionales e internacionales.
- Enrutamiento de llamadas.
- Atención de llamadas en grupo.
- Detalle de sus llamadas :
 - Entrantes (anexos, teléfonos, hora tiempo y costo).
 - Salientes (anexos, tipo de llamada, hora y tiempo).
- Almacenamiento de números frecuentes.
- Rellamada automática.
- Retención de llamadas.
- Repetición del último número.

2. CENTRALES DIGITALES MERIDIAN

Descripción

Meridian provee una gama completa de equipos de comunicaciones que satisfacen las necesidades de grandes empresas.

Las Centrales Meridian permiten establecer comunicaciones hasta con 6 usuarios internos o externos simultáneamente [18].

Se comercializa centrales de distintos tamaños :

- Meridian opción 11c, con capacidad hasta 464 puertos, compacta y montable en pared.
- Meridian opción 51c, con capacidad hasta 1,000 puertos, modular.
- Meridian opción 61c, con capacidad hasta 2,000 puertos, modular.
- Meridian opción 81c, con capacidad hasta 10,000 puertos, modular.

Características |

- Arquitectura simple sin bloqueo.
- Configuración flexible como PBX o sistema multilínea.
- Funciona con una amplia variedad de teléfonos, incluyendo para accesos básicos RDSI.
- Capacidad de operación con interfaz de troncal (DTI) y PRI (acceso primario de la Red Digital de Servicios Integrados - RDSI).
- Ampliable a sistemas Meridian mayor.
- En el caso a expansiones mayores a la opción 11c, el equipo periférico (teléfonos, tarjetas de líneas y tarjetas troncales, así como el cableado)

puede ser utilizado en las opciones 51c, 61c, 81c (el equipo periférico equivale al 85% de la inversión total del sistema).

Aplicaciones

Integración de las comunicaciones de voz entre anexos de la empresa, o entre oficinas de una Red Corporativa.

Servicios complementarios

De acuerdo a los requerimientos, el cliente podrá optar por la configuración de otras funcionalidades:

- Llamada en espera
- Transferencia de llamadas
- Conferencia tripartita
- Acceso al correo de voz
- Anuncios grabados
- Restricción de llamadas de salida

3. CENTRAL PANASONIC (KXTDA200-KXTDA100)

Detalles del Producto

- 64 líneas CO/ 64 Extensiones, máximo 108 puertos, (KX-TDA100)
- 128 líneas CO y 128 Extensiones, máximo 216 puertos, (KX-TDA200)
- Transmisión de Voz sobre protocolo Internet (VoIP)
- Compatibilidad ISDN (BRI/PRI)
- Enlace digital QSIG que permite manejo básico de llamadas
- Selección automática de ruta (ARS) / Encaminamiento de menor costo (LCR)
- Enlaces vía T1/E1, E&M

- Integración con sistema procesadores de mensajes de Voz
- Teléfonos digitales, estilizados, fáciles de usar y eficientes
- Terminal USB que le brinda fácil conexión a la computadora
- Integración de múltiples celdas inalámbricas
- Interfaces CTI TAPI2 (TAPI y CSTA) • PC-phone / PC-console • Funciones avanzadas de atención de llamadas (call center).

4. CENTRAL TELEFONICA PANASONIC (KX-T206HBX)

Detalles del Producto

- 2 Líneas, 6 extensiones
- Programación DTMF
- Restricción de llamadas programable
- Transferencia de llamadas
- Monitoreo de habitación
- Interface de abridor de puerta incorporada.

5. CENTRAL TELEFÓNICA PANASONIC (KX-TA308BX/KX-TA616BX)

Detalles del Producto

- 3-6 líneas, 8-24 extensiones (KX-TA308BX)
- 6 líneas, 16-24 extensiones (KX-TA616BX)
- Manejo simple y flexible
- Distribución automática de llamadas (UCD)
- Programación de llamadas de emergencia
- Selección de patrones de timbrado
- Transferencia, redireccionamiento de llamadas
- Conferencia de 5 participantes

- Restricción de llamadas (codigo de cuenta)
- Monitoreo de habitación
- Integración con Correos de Voz
- Horarios diurnos, nocturnos y modo almuerzo
- DISA (Recepcionista automática) incorporado
- Limitación de duración de tiempo de llamadas

6. CENTRAL TELEFÓNICA PANASONIC (KX-TD816BX)

Detalles del Producto

- 4-8 líneas, 8-32 extensiones
- Conectividad total con Puertos Super Híbridos
- Distribución automática de llamadas (UCD)
- Restricción de llamadas (códigos de cuenta)
- Limitación de duración de tiempo de llamadas
- Interfaces CTI (Computer Telephony Integration)
- Compatibilidad enlaces E&M, ISDN BRI
- Compatibilidad con sistemas CallerID
- Integración con correos de voz

7. CENTRAL TELEFÓNICA PANASONIC (KX-TD1232/BX)

Detalles del Producto

- 8-38 líneas, 16-128 extensiones
- Conectividad total con Puertos Super Híbridos
- Distribución automática de llamadas (UCD)
- Interfaces CTI (Computer Telephony Integration)

- Funciones hoteleras básicas incorporadas • Compatibilidad enlaces E&M, ISDN BRI, PRI
- Compatibilidad con sistemas CallerID Restricción de llamadas (códigos de cuenta)
- Limitación de duración de tiempo de llamadas • Compatibilidad con Call Center Panasonic

8. CENTRAL TELEFÓNICA PANASONIC (KX-T123210)

Detalles del producto

- Central Analógica de capacidad máxima hasta 12 Líneas Exteriores y 32 Interiores [18].
- Puertos Duales permiten conectar un teléfono específico, una operadora o un teléfono sencillo a cualquiera de las 8 extensiones.
- Limitador de Llamadas programable.
- Configuración por defecto de las programaciones mas comunes.
- Servicio Nocturno. Horarios programables para diferentes operaciones
- Conferencia entre 3. Llamada en espera. Megafonía para búsqueda de personas.
- 80 memorias de teléfono programables.
- Obtención automática de la línea libre.
- Transferencia y Desvió automático de llamadas.
- Restricción electrónica de extensiones.
- Función de NO MOLESTAR.
- Visualización de extensión llamante.
- Música en espera (con una fuente externa como Walkman, Mini Cadena ó Hilo Musical).
- Totalmente compatible con ISDN.



Figura 4.4. PBX's Panasonic

9. CENTRAL TELEFÓNICA ASTERISK

- Asterisk es una aplicación de código abierto de un PBX. Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios **[21]**.
- Asterisk tiene licencia GPL. Mark Spencer de Digium inicialmente creó Asterisk y actualmente es su principal desarrollador junto con otros programadores han contribuido a corregir errores, añadir novedades y funcionalidades. Originalmente desarrollado para el sistema operativo Linux.
- Asterisk actualmente también funciona en BSD, MacOSX, Solaris y Microsoft Windows aunque la plataforma nativa (Linux) es la mejor soportada de todos.
- Asterisk incluye muchas características anteriormente solo disponibles en caros sistemas propietarios PBX: buzón de voz, conferencias, IVR, distribución automático de llamadas, y otras muchas más. Los usuarios pueden crear nuevas funcionalidades escribiendo un dialplan en el

lenguaje de script de Asterisk o añadiendo módulos escritos en lenguaje C o en cualquier otro lenguaje de programación soportado por Linux.

- Para conectar teléfonos normales analógicos hace falta unas tarjetas telefónicas FXS o FXO fabricadas por Digium o por otros fabricantes, ya que para conectar el servidor a una línea externa no vale con un simple módem.
- Quizá lo más interesante de Asterisk es que soporta muchos protocolos VoIP como pueden ser SIP, H.323, IAX. Asterisk puede interoperar con teléfonos IP actuando como un registrador y como gateway entre ambos.
- Las compañías de telecomunicaciones de todo el mundo empiezan a utilizar Asterisk como sistema nativo de VoIP junto con SER Sip Express Router en lugar de otras marcas que ofrecen PBX propietarios como Alcatel, Cisco o Avaya.

10. CENTRAL TELEFONICA 3COM (NBX)

- 3Com ofrece administración y uso simple. Las mejoras a los elementos de administración del sistema SuperStack 3 NBX incluyen el Supervisor de Red 3Com (Network Supervisor) y el administrador NBX NetSet que optimizan la flexibilidad del sistema, haciéndolo el más fácil de usar, poseer y mantener **[20]**.
- Las herramientas administrativas, basadas en browser, reducen los requerimientos necesarios para el funcionamiento del sistema, resultando en una dramática reducción de costos de operación, mantenimiento y administración.
- NBX NetSet, la solución SuperStack 3 NBX permite adiciones, modificaciones y cambios auto-dirigidos.

- El sistema además está diseñado para brindar la mayor flexibilidad al usuario con el máximo de funcionamiento durante instalaciones o actualizaciones.
- El SuperStack 3 NBX es una solución global, radicalmente simple. La solución incluye nueve opciones integradas de idiomas localizados, fáciles de instalar.
- Los usuarios finales simplemente acceden a un menú, de donde seleccionan el idioma que prefieren; obteniendo una solución multi-nacional económica y fácil de mantener.

4.3.1 PBX en el mercado más actuales.

En la siguiente tabla se muestra las diferentes marcas y versiones de los PBX más actuales del mercado, cabe mencionar que muchos de estos PBX podrían ser tomados en cuenta, si las necesidades del CITIS fueran diferentes, aún así se muestran en este capítulo para mostrar la variedad que existe y lo difícil que fue tomar una decisión sobre el conmutador más apto para nuestro diseño de red.

Existen muchos más modelos y marcas, las cuales son incluidas en el siguiente listado.

60-1913	PHILIPS	SOPHO iS-3050 y Teléfonos Dedicados
60-1705	GOLDSTAR	GDK-70
60-1276	BARPHONE	GENERIS
60-713	DIGIVOX	A 1X4
60-715	DIGIVOX	A 2X6
60-343	JEUMONT SCHNEIDER	JISTEL 50
60-342	JEUMONT SCHNEIDER	JISTEL 40
60-668	HARRIS DIGITAL	DLS 1
60-1282	GOLDSTAR	GHX-412
60-1518	HARRIS	20-20 MAP
60-1298	GOLDSTAR	STAREX-50D
60-1912	PHILIPS	SOPHO iS-3030 y Teléfonos Dedicados
60-1300	AT&T	MERLIN LEGEND
60-1914	PHILIPS	SOPHO iS-3070 y Teléfonos Dedicados
60-1915	PHILIPS	SOPHO iS-3090 y Teléfonos Dedicados
60-1938	SAMSUNG	NX-308
60-838	FUJITSU	FETEX 620
60-368	FUJITSU	FETEX 640 ABCS

PROPUESTAS DE IMPLANTACION

60-2106	SIEMENS	HICOM 150 E OFFICE POINT
60-1911	PHILIPS	D-60 y Teléfonos Dedicados
60-1314	INTERDEX	WR SERIES Y TEL.DEDI
60-1315	PANASONIC	DBS
60-1389	GOLDSTAR	GHX-1232
60-1108	NAKAYO	NA-ET-16DE
60-1060	PANASONIC	KX-T1232H Y TEL
60-1516	NEC	AK-2464 Y TEL.DED.
60-1056	PANASONIC	KX-T30810/B Y APARAT
60-1408	LUCENT TECHNOLOGIES	SISTEMA PARTENER Y T
60-2623	AVAYA	Definity si
60-1233	SIEMENS	HICOM 120 TEL.DED.
60-1234	SIEMENS	HICOM 110 TEL.DED. Y
60-224	THOMSON-CSF TELEPHON	OPUS 20
60-596	NEC	NEAX 12 VS
60-1191	ALCATEL	ALCATEL 4300M C/TEL.
60-585	NEC	NEAX 12 SA-S
60-586	NEC	NEAX 12 SA
60-1692	AVATEC	HL 96/160 Y TEL.DED.
60-1679	STARLIGH	SPX416
64-1688	STARLIGH	TELPORIT
60-769	NEC	DK 16
60-595	NEC	NEAX 12 S
60-685	DETEWE	SISTEMA A MODELO A 4
60-1517	NEC	NEAX 7400 ICS M 100
60-1795	PANASONIC	KX-T206AG Y TEL DED
60-1057	PANASONIC	KX-T61610/B Y APARAT
60-1013	PANASONIC	KX-T616H Y SUS TELEF
60-2622	AVAYA	IP 600
60-2624	AVAYA	Definity r
60-2621	AVAYA	DEFINITY CSI
60-1012	PANASONIC	K-XT308H Y SUS TELEF
60-371	ITT	UNIMAT 4021
60-275	POLITRONICS	P-408
60-71	SIEMENS	EMS-232
60-1001	DIJISA	TX-1000
60-246	PHILIPS	TBX 1000
60-843	SIEMENS	HICOM 130 Y TELEF. D
60-100	ERICSSON	ASB 900
60-633	SIEMENS	EMS-601 C Y TEL
60-1088	PANASONIC	KX-T30810 Y TEL
60-396	THOMSON-CSF TELEPHON	OPUS 40
60-1220	NOR-K	NK-284+P CAP.2 LIN.E
60-1937	SAMSUNG	COREX M
60-1989	NEC	NEAX 7400 ICS (IMX) M140
60-360	STANDARD ELECTRIC	PENTOMAT 16
60-247	STANDARD ELECTRIC	PENTOMAT 10
60-1297	GOLDSTAR	GHX-820
60-1291	GOLDSTAR	STAREX-SD
60-1589	HARRIS	20-20 LX
60-208	SIEMENS	NEHA 20/100/12
60-409	NEC	NEAX 2400 IMS
60-1337	PHILIPS	SOPHO S35 Y TEL.DEDI
60-334	SIEMENS	EMS-80C
60-1192	AT&T	DEFINITY 7401/06/07/
60-1193	ON LINE	AT-100
60-1194	ON LINE	AT-200
69-2328	SIEMENS	HICOM 300 H
60-2562	SIEMENS	HiPath 3700
60-2561	SIEMENS	HiPath 3550
60-1544	NEC	NEAX 7400 ICS 160 Y
60-1940	COUNTRY PHONE	SPI-64
60-1542	NEC	NEAX 7400 ICS 140 Y
60-241	THOMSON-CSF TELEPHON	P-40 X

60-1684	SAMSUNG	COREX L Y TEL.DED.
60-1512	PANASONIC	KX-T30810AG Y VER OV
60-286	SIEMENS	EMS-601
60-795	SIMICRO	M-16
60-1197	ON LINE	AT-600
60-831	TELENORMA	INTEGRAL 22 Y TEL.DE
60-1196	ON LINE	AT-400
60-1195	ON LINE	AT-280
60-1545	NEC	NEAX 7400 ICS 180 Y
60-923	NEXO	26
60-2147	SIEMENS	HICOM 300 E V.30
60-840	NEC	ADK Y TE

Tabla 4.4. Marcas y modelos de PBX más comunes en el mercado [19].

4.4. Propuesta de solución. PBX y terminales.

La opción ideal según las necesidades y servicios que son adecuados para el CITIS es el PBX: PANASONIC de la serie KX, debido a que cumple los requerimientos para darnos una solución integral en cuanto a servicio de telefonía y datos con un solo dispositivo.

Además de ofrecernos servicios adicionales que dan un plus al dispositivo mencionado, tales como: UCD (distribución automática de llamadas), programación de llamas de emergencia, redireccionamiento y transferencia de llamadas, conferencia de 5 participantes, restricción de llamadas, correos de voz, programación de horarios, DISA (recepción automática de llamadas).

Estos valores integrales hacen a este producto destacar, siendo un ahorro de tiempo, recurso humano, esfuerzo, ya que el dispositivo automatiza toda una gama de tareas que en el pasado eran ejecutadas por 3 o 4 personas, además de una serie de aparatos arcaicos y voluminosos.

Tiene la facilidad de integrarse a una red ISDN, mediante un filtro, un router y un switch (estos dispositivos están agregados en el diseño ISDN que se propone para implementar, en el **tema 4.2**); ampliando el potencial de esta ya que se pueden compartir datos, videoconferencias, trabajos en línea,

comunicación entre diversos estratos de la organización, Log de llamadas telefónicas (especificando numero, duración y tarifa, si es larga distancia).

En conclusión poniendo a nuestra organización (en este caso el CITIS) a la vanguardia.

En cuanto a las terminales finales se contaría con teléfonos digitales, estos estarían en ubicaciones específicas como se menciona en el **tema 4.1**, además de ser presentadas en la **figura 4.7 y 4.8**; dependería de con cuantos teléfonos contará el kit de la solución del PBX propuesto o del presupuesto.

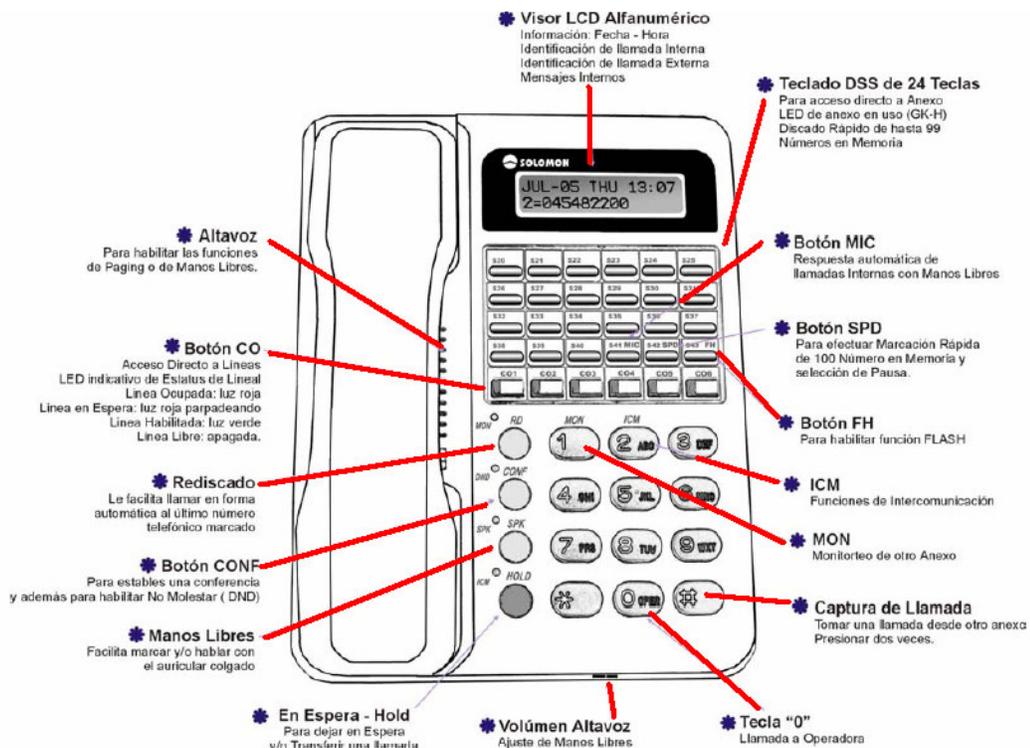


Figura 4.5. Teléfono Digital ISDN Solomon.

Como se puede apreciar en la figura anterior este teléfono sería un solución excelente para las terminales finales de nuestra red propuesta, la marca y

modelo son diferentes a las del PBX, pero en si la solución elegida cuenta con terminales de este tipo (los servicios y opciones son casi los mismos).

Podemos observar que esta terminal tiene opciones de altavoz, para manos libres, rediscado, botón de conferencia, llamada a operadora, marcación rápida, llamada en espera, entre otras más.

4.5. Propuesta de implantación del diseño del modelo ISDN.

Diseñado ya el diagrama de la red ISDN ideal según las necesidades previstas y teniendo un buen prospecto de PBX, se proseguirá a la propuesta de implantación de cada uno de los componentes del diseño ISDN anterior (**ver. fig. 4.3**), aprovechando la infraestructura de red que tiene este Centro de Investigación.

En las siguientes **figuras (4.6 y 4.7)**, se hará referencia a cada uno de los componentes y su ubicación según las secciones del CITIS.

Antes de pasar a examinar esta propuesta reflejada en las figuras, cabe mencionar que el SITE ISDN se propuso ubicar en la planta alta, en un espacio ideal en tamaño. Este cubículo funge hoy como punto de impresión compartida para ciertos directivos de la maestría.

Por otro lado este diagrama de implantación esta sujeto a un número específico de terminales y hardware, este puede cambiar según las necesidades, o dependiendo del conmutador (marca, modelo o costo), para darle una mayor eficiencia y amplitud.

También se podrían incluir terminales virtuales, de modo que si no se tiene una física en cada cubículo o salón por ejemplo, teniendo una PC con diadema (micrófono y auriculares, o en su defecto bocinas y micrófono) se podría establecer la comunicación telefónica dependiendo de las características del programa CTI (software de administración).

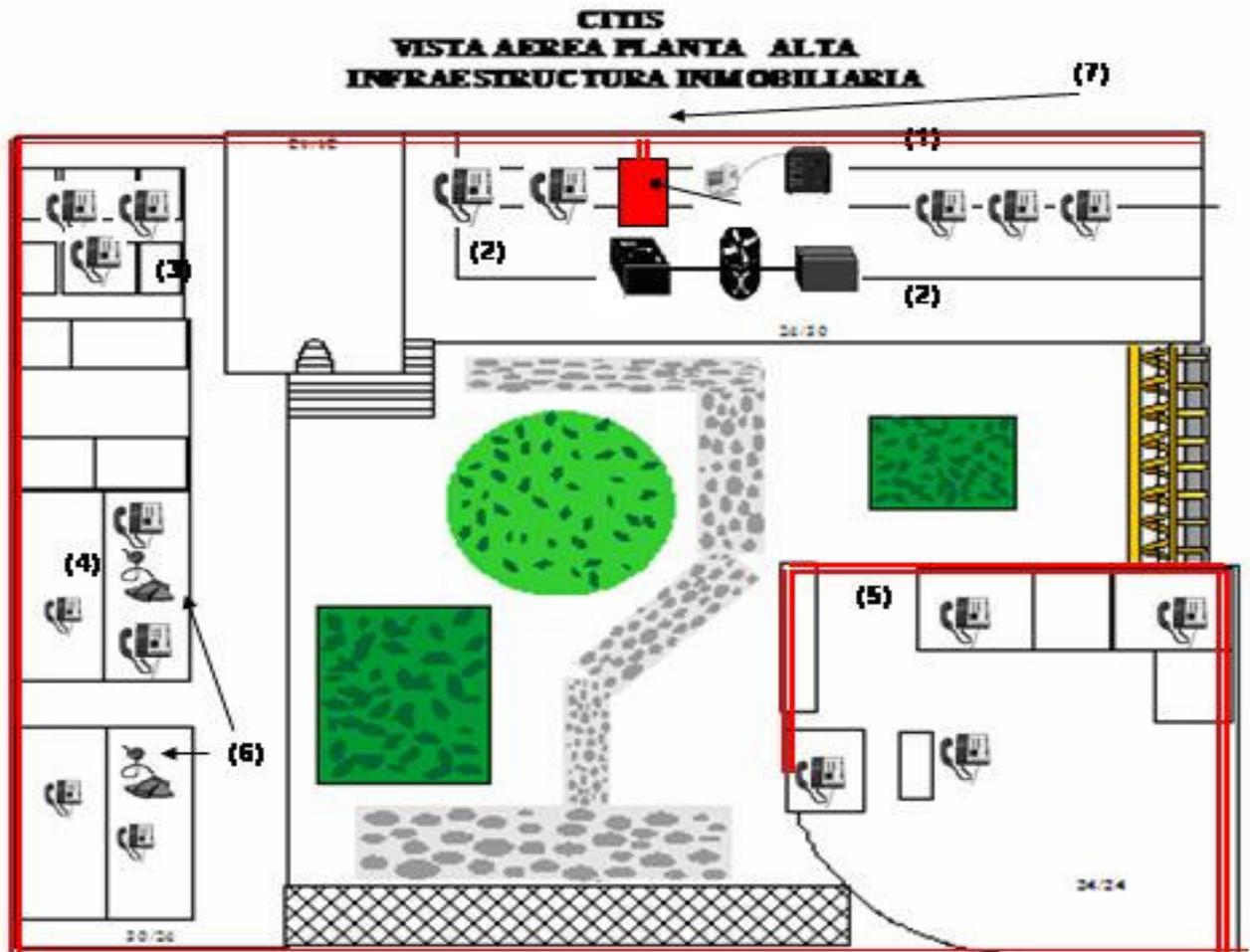


Figura 4.6. Diagrama final de la red ISDN montada en el CITIS (planta alta):

DIAGRAMA FINAL ISDN, PLANTA ALTA (CITIS):

1. Site de comunicación ISDN ubicada en la planta alta en el área de cubículos de profesores (área de impresión compartida actualmente), contando con los siguientes elementos:

- a. 1 rack,
 - b. 2 patch panel de 24 puertos,
 - c. 1NTU,
 - d. Router Cisco 3000,
 - e. 1 Switch 3Com (48 puertos).
 - f. 1 Workstation HP Kayac que fungirá como servidor dedicado dando señalización al PBX. El número de dispositivo puede cambiar dependiendo si se quiere ampliar la red.
2. Terminales telefónicas ISDN ubicadas en el área de cubículos de profesores en el CITIS
 3. Terminales ISDN en las oficinas administrativas del CITIS
 4. Terminales ISDN en los laboratorios del CITIS
 5. Terminales ISDN en la dirección del CITIS (Dirección, Secretaría, otras oficinas.
 6. Webcam ubicada en los laboratorios de cómputo.
 7. Cable (cat. 5e), se tenderá un cableado horizontal y vertical acorde a la estructura del edificio (por el techo), en los ductos que se encuentran dentro del techo de plafón falso (entrada rj-11 o rj-45), comenzando desde el cubículo donde se encontrará el PBX (SITE ISDN).

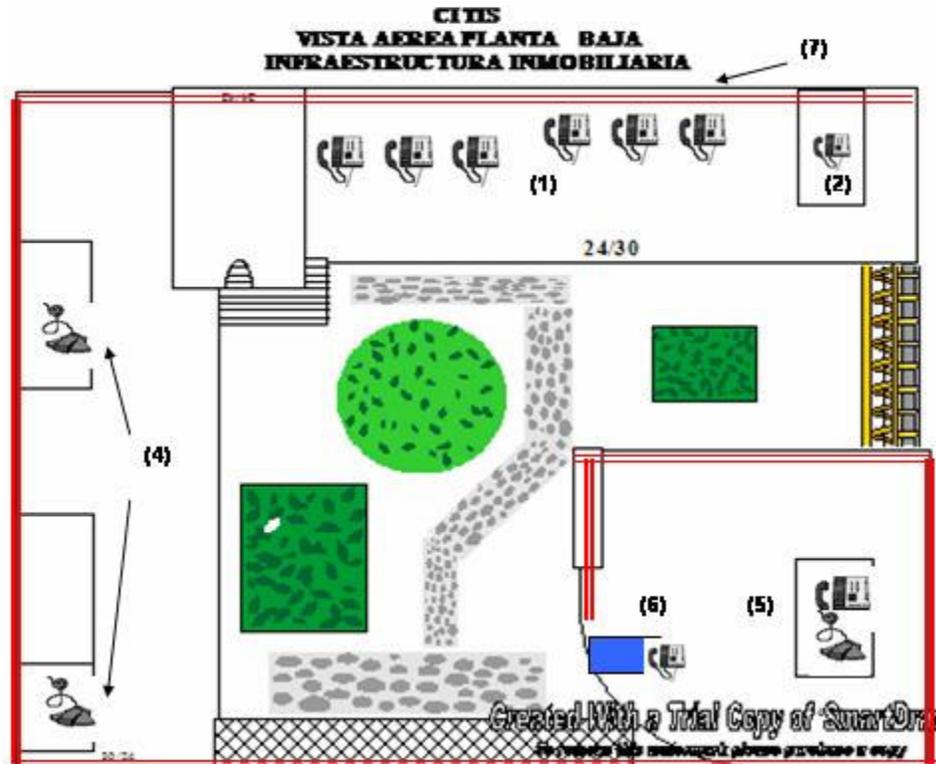


Figura 4.7. Diagrama final de la red ISDN montada en el CITIS (planta baja):

DIAGRAMA FINAL ISDN, PLANTA BAJA (CITIS):

1. Terminales ISDN en cubículos de alumnos, los cuales estudian alguna de las maestrías ofrecidas por la UAEH .
2. Terminal ISDN en la biblioteca del CITIS.
3. Webcam ubicada en los salones con la finalidad de recibir o establecer sesiones de videoconferencia.
4. Webcam ubicada en los salones con la finalidad de recibir o establecer sesiones de videoconferencia, por medio de la tecnología que existe en los salones como es un cañon proyector.

5. Terminal ISDN y Webcam ubicada en el aula siglo XXI, se proponen estos 2 elementos debido a la exigencia de comunicación de dicho lugar.
6. Recepción, una terminal telefónica para tener comunicación con el personal de vigilancia.
7. Cable (cat. 5e), se tenderá un cableado horizontal y vertical acorde a la estructura del edificio (por el techo), en los ductos que se encuentran dentro del techo de plafón falso (entrada rj-11 o rj-45), aprovechando los puntos de intersección con el cableado de la planta alta, siendo estos cables de mayor longitud según la distancia, recordando que el SITE ISDN estará en la planta alta del CITIS.

4.6. Presupuesto de costos de componentes de la implantación.

A continuación se hace referencia a un lista de precios aproximados de los componentes que podrían utilizarse en la implantación de la red ISDN, cabe mencionar que la infraestructura de red del CITIS puede ser utilizada, en lugar de comprar nuevos dispositivos, por ejemplo los el Router o el Switch que son necesarios para montar la red propuesta serían utilizados, debido a que hay rack´s de switches y routers que no son utilizados al cien por ciento. Algunos de estos dispositivos propuestos, podrías variar según las necesidades de la implantación real, el PBX podría variar de modelo y características tal como el número de líneas y extensiones que soporta.

EL servidor no necesita ser de mucha capacidad, o sea que se podría utilizar un maquina que este disponible en el CITIS, en este caso se ejemplifico tomando en cuanta el servidor de las pruebas (**Ver Capítulo 5**).

IMAGEN	ELEMENTO	CANTIDAD	PRECIO (mn.)
	Terminal ISDN: Swiss Voice Eurit* 35	5	\$3,705.00
	Adaptador para Terminal virtual (PC): Eicon Diva **	23	\$6,210.00
	Tarjeta de adquisición de datos ranura ISA	1	\$4,442.35
	Conmutador PBX: Panasonic KX-TA1232 K 8 Lines 12 Extensions	1*	\$9,000.00
	PC: HP Work Station Kayak (servidor dedicado)	1	\$2,400.00
	Cable UTP cat. 5e	85m **	\$297.00
	Conector Rj11	56	\$163.00
	Patch panel 24 puertos	1**	\$344.61

PROPUESTAS DE IMPLANTACION

	Router Cisco Serie 3000	1**	\$42,000.00
	Switch 3Com 48 puertos	1**	\$753.00
	3M. NTU (NT1) Terminador ISDN a red	1**	\$135.70
	CÁMARA WEB-IP VEO VIPN-1100 (video conferencia)	5	\$5,850.00
		TOTAL:	\$75,300.66

Tabla 4.5. Presupuesto de Componentes.

El PBX proporciona por si misma un ancho de banda de un E1, sin necesidad de un link externo, dicho ancho de banda se divide en el numero de canales del conmutador, adecuando estos para un mayor ancho de banda, en el área donde se requiera.

5. Pruebas con el conmutador PBX.

5.1. Dispositivos y recursos existentes para las pruebas.

Una vez ya explicado el marco teórico de este trabajo de investigación sobre telefonía ISDN, Voz IP, conmutador PBX y por supuesto la propuesta de implementación ISDN, se proseguirá a hacer énfasis en este capítulo, donde se explicará de forma general las características más sobresalientes de los componentes utilizados para hacer prácticas sobre una conexión ISDN.

Cabe mencionar que estos componentes se encuentran disponibles en el C.I.T.I.S. para prácticas de Telecomunicaciones y Electrónica, aunque se nos permitió usarlos para hacer nuestras propias prácticas y así obtener resultados que nos ayudaron a entender mejor estas tecnologías y complementar esta tesis.

Así como también se hace énfasis en que el trabajo presentado a continuación fue el primero en realizar dichas pruebas con el kit PBX.

A continuación se mencionan los componentes disponibles y que se utilizaron para realizar pruebas sencillas, ya que el equipo como es el PBX es un poco antiguo en comparación con las nuevas tecnologías existentes.

Kit PBX

Imagen de los componentes utilizados para lograr una comunicación Voz IP. A continuación se describirán las características generales de cada uno de estos componentes utilizados.



Figura 5.1. Componentes de Kit PBX.



Figura 5.2. Componentes de Kit PBX.



Figura 5.3. Computadora dedicada Kayak Work Station.

Conmutador PBX

- ✚ Marca y modelo: PBX Europit adaptador Lucas Nülle.
- ✚ Nueve líneas de salida RJ-11 (hembra).
- ✚ Dos puertos de entrada RJ-11 (hembra).
- ✚ Puerto LPT1 (para la comunicación el CPU).
- ✚ Alimentación de corriente alterna de 110V y 220V.
- ✚ Panel de Switcheo.
- ✚ Dos entradas para Osciloscopio.
- ✚ Cables de corriente.

Computadora Kayak Work Station

- ✚ Procesador Pentium I.
- ✚ Memoria RAM 128 kb.
- ✚ Monitor SVGA HP Multimedia de 14 pulg.
- ✚ Disco duro de 2 Gb.
- ✚ Floppy de 3 ½ Generico.
- ✚ Unidad de CD-ROM HP
- ✚ Unidad de CD-ROM DVD CREATIVE 6x.
- ✚ Teclado Natural de Microsoft de 102 teclas.
- ✚ Mouse estandar PS-2 HP.
- ✚ Cables de corriente.



Figura 5.4. Teléfono Digital (1).

Teléfono digital

- ✚ Marca y Modelo: Swiss Voice Eurit 35.
- ✚ Seis botones de memoria de marcado.
- ✚ Servicio de mensajería (mensajes cortos).
- ✚ Opciones de volumen.
- ✚ Altavoz.
- ✚ Entradas RJ-45 y RJ-11.
- ✚ Teclado alfanumérico de 12 teclas.
- ✚ Historial de llamadas
- ✚ Cables de entrada RJ-45 y RJ-11.
- ✚ Menú de configuración.
- ✚ Contiene una dirección IP.
- ✚ Color verde-azul.



Figura 5.5. Teléfono Digital (2).

Teléfono Digital

- ✚ Marca y Modelo: Ascom Eurit 25.
- ✚ Cuatro botones de memoria.
- ✚ Botones de opción de menú.
- ✚ Servicio de mensajería (mensajes cortos).
- ✚ Menú de configuración.
- ✚ Opciones de volumen.
- ✚ Historial de llamadas.
- ✚ Contiene una dirección IP.
- ✚ Altavoz.
- ✚ Entradas RJ-45 y RJ-11
- ✚ Cables con entrada RJ-45 y RJ-11.
- ✚ Color gris.

Tarjeta ISDN o RDSI

- ✚ Para ranura ISA de 16 bits.
- ✚ Puerto LPT1.
- ✚ Puerto RJ-45.
- ✚ Botón de Reseteo.

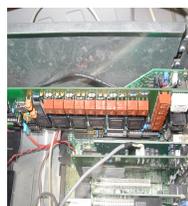


Figura 5.6. Tarjeta de adquisición de datos ISDN.

5.2. Pruebas en marcha.

Antes de empezar a describir los pasos que seguimos para realizar las pruebas PBX, es importante mencionar que todo esto es parte de la configuración de una red ISDN.

Nota:

Dicha prueba se realizó de manera práctica (realizar algo con lo que se cuenta o con lo que se tiene).

❖ **Los pasos que se realizaron se describirán en los siguientes subtemas:**

5.2.1. Implantación de la tarjeta de adquisición de datos.

Dicho dispositivo es de la marca Lucas NÜLLE (marca Europea), bus ISA de 16 bits, por su tamaño fue óptimo al instalarla en una Workstation Kayak de IBM, cuyas características ya se han mencionado en el anteriormente. Para su instalación solo requirió montar la tarjeta en la ranura ISA, **ver fig. 5.6**).

Esta tarjeta funciona en óptimas condiciones en una plataforma Windows 95 de Microsoft, en todas sus versiones. La tarjeta cuenta con un programa piloto llamado PITE el cual se mencionará más adelante.

5.2.2. Instalación del sistema operativo.

El sistema operativo (Windows 95) se instaló tradicionalmente, creando una partición en el disco duro NTFS para Windows 95, para después formatearla e instalar los componentes del sistema, además de los dispositivos de red.

Aunque el manual mencionada que el sistema operativo ideal sería este también probamos con otros sistemas Windows mas actuales, pero además que el programa piloto no funciono la tarjeta de adquisición y los sistemas actuales no eran compatibles por la diferencia de transmisión de bits.

5.2.3. Instalación del programa piloto del PBX (PITE).

Este programa requiere de un ambiente MS-DOS, para su instalación solo fue necesario copiar la carpeta del programa contenida en un disco flexible que venia en el kit del PBX, a una ubicación del disco duro (raíz). Después de copiar solo se crea un acceso directo en el escritorio de Windows.

Se puede concluir que este programa es solo una interfaz grafica de activación, proceso de señalización y desactivación del conmutador.

5.2.4 Conexión de interfaz RS232 (LPT).

Lista la Workstation con la tarjeta de adquisición y el sistema operativo requerido, pasamos a conectar el PBX a la computadora, por medio del cable paralelo, entre la ranura de la tarjeta de adquisición de datos y el PBX, estableciendo con ello la comunicaron entre estos 2, dicho cable tiene entradas hembra.

5.2.5 Conexión a corriente.

Las conexiones disponibles con la que cuenta el conmutador, son 110V a 220V con cables para cada tipo de salida, solo conectando el cable de corriente a un contacto.

5.2.6 Conexión de cable UTP cat. 2 (RJ11).

Las características son señaladas anteriormente, este apartado se señalará la configuración de funcionalidad y opciones adicionales. Primeramente se conectarán los cables a las terminales (cada terminal cuenta con 2 entradas: RJ45 y RJ11) en este caso utilizaremos cables con conectores RJ11, posteriormente se conectaron 2 terminales a 2 de 9 ranuras del PBX, para dar paso a configurar las opciones de las terminales, debido a que por default estaban configurados en Alemán, haciendo posible su utilización, se tomo la medida de configurarlos en otro lenguaje más común (ingles); además de cambiar timbre de marcado, volumen, entre otros.

Los prefijos para estas terminales quedaron de la siguiente forma.

- ✓ Terminal Ascom Eurit 25 prefijo 230.
- ✓ Terminal Swiss Voice Eurit 35 prefijo 220.

5.2.7 Puesta en marcha del programa piloto (PITE).

Una vez puesta en marcha el conmutador, ejecutamos el programa "PITE.EXE" , el cual nos arroja la señalización y el tono de marcado a la terminales, dando cabida a ser funcionales entre ellas.

Nota: Una de nuestras limitaciones es que solo contamos con 2 terminales.

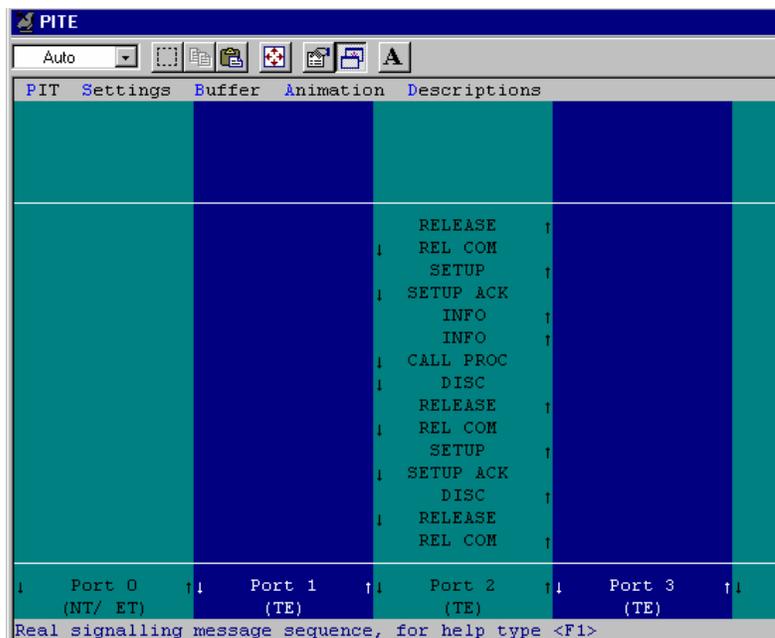


Figura 5.7. Interfaz del programa PITE.

La **figura 5.7.** muestra la interfaz gráfica del programa piloto PITE, presenta la señalización del puerto que está funcionando en ese momento. Se puede ver el menú que contiene, aunque no todas las opciones están disponibles.

5.2.8. Protocolos y controladores ISDN usados.

En la instalación se descubrió que no existían controladores en el kit para que este fuera funcional, así que se tuvo que requerir búsqueda de controladores en la Internet, buscando los más adecuados, algunos de estos controladores ISDN, son:

- **TELES.BRI/16.3C PLUG AND PLAY**
- **TELES.VCOM DRIVER (COM3)**
- **TELES.VCOM DRIVER (COM4)**
- **TELES.X.75 MODEM**

- **TELES.V.34 MODEM**
- **TELES.V.120 MODEM**
- **TELES.V110 MODEM**
- **TELES MODEM**
- **TELES FAX MODEM**
- **TELES.COMPUSERVE**
- **TELES.ISDN WAN-NDIS MINIPOINT DRIVER**
- **CAPI 2.0**

Cabe mencionar que la todos estos controladores fueron bajados de la red ya que como se menciona con anterioridad no venían dentro del kit, algunos se instalaron con el programa ISDN POWER PACK 96 (este programa es el CTI más adecuado que se encontró en Internet para este PBX), y sin ellos no podría funcionar todos los servicios que ofrece el PBX, sin embargo no todos eran necesarios para poner en marcha el conmutador, uno de los principales fue el controlador BRI, otro controlador fundamental CAPI para poner en marcha diversos servicios y funciones de telefonía.

5.2.9. Configuración clásica de ISDN y el controlador TELES.BRI en el sistema operativo.

Ya una vez instalado el programa piloto y puesto en marcha, así como después de instar el CTI(en este caso el ISDN Power Pack 96) pasamos a configurar la pequeña red ISDN, siendo pasos muy sencillos, debajo de las **figuras 5.8, 5.9, 5.10** se describe los pasos que se llevaron a cabo para dicha configuración.

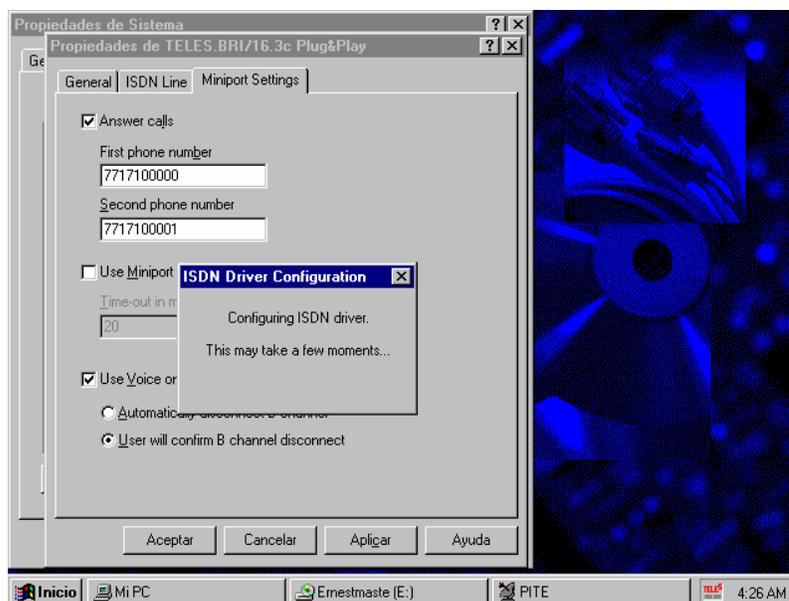


Figura 5.8. Configurando el controlador ISDN.

1. Se le da clic con el botón derecho del ratón en el icono de MI PC escogiendo la opción de propiedades, aparecerá un recuadro de propiedades del sistema con varias pestañas de opción, o en su defecto entrar al Panel de control y entrar a sistema.
2. Escoger la opción de Administrador de dispositivos y buscar el controlador TELES.BRI/16.3C en dispositivos TELES.
3. Una vez estando en la pantalla como muestra la **figura 5.8.** pasamos a llenar las opciones como la de asignación de números, en este caso se le asignaron unos números inventados, pide dos ya que el PBX es de dos líneas con 9 extensiones (estas también se configuran dándoles sufijos o números para la comunicación entre las terminales finales).
4. En la pestaña de General pide que demos una tarifa por llamada y opciones que se dejaron con las opciones default.

5. Una vez que se llenaron las opciones más importantes se le da en Aceptar y aparece un pequeño recuadro como podemos apreciar en la **figura 5.8**, y después de algunos minutos se configura el controlador.
6. Después de todo lo anterior entramos a Accesorios, ahí se encontrara una opción para configurar la red ISDN, damos clic y nos aparecerá una pantalla como la que se presenta en la **figura. 5.9**.
7. Nos pide 2 números telefónicos y un SPID que es el identificador de la empresa o línea externa que nos este brindando el servicio ISDN. Cabe mencionar que solo pusimos números supuestos ya que no se tiene un proveedor de ISDN en el C.I.T.I.S.
8. Una vez dando estos datos aparecerá una pantalla donde aparecen 9 casillas donde tenemos que dar los números para nuestras extensiones o terminales.
9. Llenando ya estas casillas se completa la configuración como se puede apreciar en la **Fig. 5.10**.

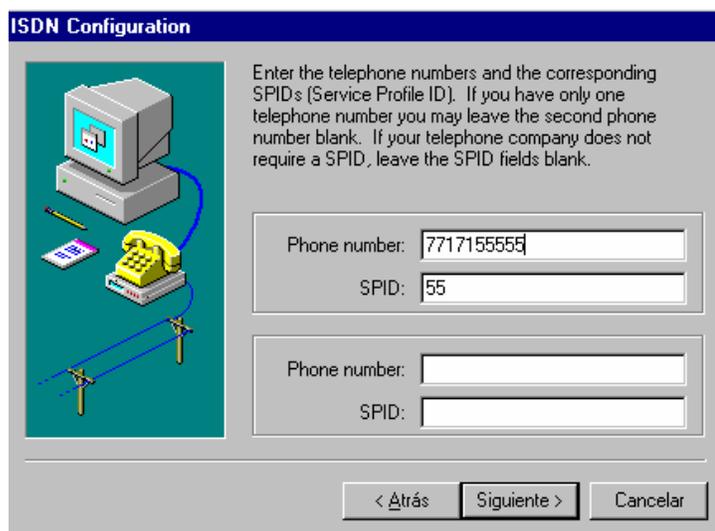


Figura 5.9. Configurando la red ISDN.

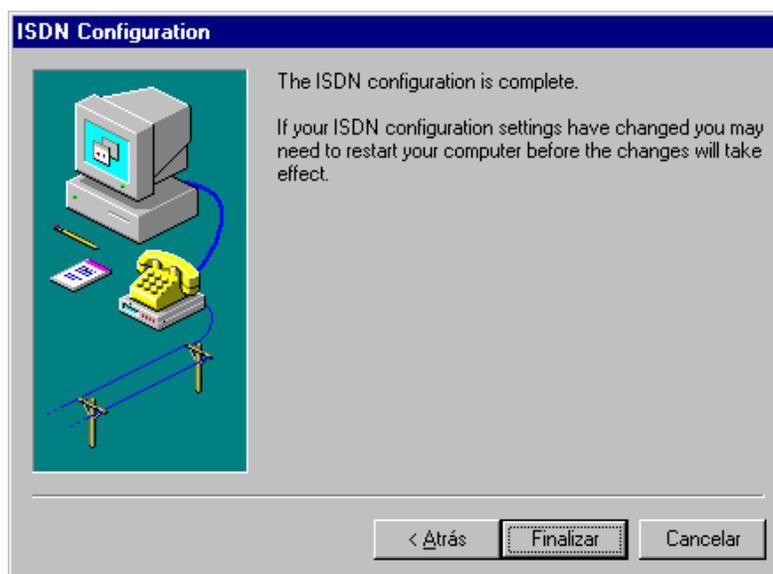


Figura 5.10. Configuración Completa.

5.3. Alcance de las Pruebas.

- ✓ Instalación de la tarjeta de adquisición de datos (ISA), que es la encargada de mantener la comunicación del PBX con la computadora a nivel hardware.
- ✓ Instalación del Kit (cables y terminales)
- ✓ Búsqueda de los controladores necesarios e instalación del programa piloto para el correcto funcionamiento del conmutador PBX.
- ✓ Comprender el funcionamiento básico del conmutador.
- ✓ Comprender el funcionamiento de las terminales telefónicas.
- ✓ Configuración de las terminales.

- ✓ Comunicación entre terminales con prefijos asignados en la configuración del protocolo CAPI con la guía del manual de configuración de PBX.
- ✓ Gestión de las llamadas entre terminales con el Power Pack 96 (Programa administrador instalado).

Conclusiones

Tras el cambiante desarrollo de la telefonía a través del paso del tiempo, se han planteado diversas soluciones para mejorar la comunicación interna de las empresas, instituciones o centros educativos, con costos que no sean muy elevados, las tecnologías más sobresalientes son ISDN y Voz IP.

Las nuevas redes telefónicas usan la señal digital, estas no producen ruido de interferencia gracias a los dispositivos llamados repetidores que limpian la señal.

ISDN es una evolución de las redes actuales prestando conexiones extremo a extremo a nivel digital capaz de ofrecer una gama de servicios integrados, en comparación con una PSTN. Se basan en la transmisión digital integrando señales analógicas mediante la conversión analógico-digital ofreciendo una capacidad de comunicación de 64 Kbps.

ISDN puede ser gestionado fácilmente por una computadora dedicada y las ventajas que ofrece, son, su velocidad, por sus múltiples canales digitales que operan simultáneamente; su conexión de múltiples dispositivos, la combinación de diferentes fuentes digitales; la señalización, la llamada se establece enviando un paquete de datos y se engloba dentro de una serie de control de ISDN; y sus servicios, comunicaciones de voz, transmisión de datos informáticos (servicios portadores), télex, facsímil, videoconferencia, conexión Internet, llamada en espera, identificadores de llamada (call id), entre otros.

Se concluyó que ISDN es la tecnología más apta para el proyecto Propuesta de Implantación de una Red Telefónica ISDN en el CITIS a través de un conmutador PBX, se desarrolló como primera etapa, la investigación de que

solución se implementaría, sus características técnicas y lógicas, su historia, las opciones, las ventajas y desventajas de estos dispositivos, mediante un estudio que incluye número de usuarios, infraestructura, practicidad (con lo que se cuenta), alcance, limitantes y beneficio en común (Universidad).

Se desarrolló un marco teórico, resultado de una profunda y difícil investigación, debido a la escasez de fuentes de acervo (nacionales y extranjeras), cubriéndose el objetivo de tener registros sobre la historia y evolución de esta tecnología, así como sus variantes más modernas y robustas, cada uno de estas con su debida especificación técnica y en algunos casos cada uno de sus componentes, así como su funcionamiento.

El estudio se enfocó esencialmente en dos tecnologías: ISDN y PBX, especificando las características de cada una de ellas, como antecedentes, características, ventajas, su capacidad de solución, el número de dispositivos para su implementación y capacidad de integración con la tecnología existente.

Todo lo anterior se sintetizó en diagramas de solución potencial para atacar el principal problema que es la comunicación entre funcionarios, profesores y alumnos del Centro de Investigación, señalando la función de cada elemento, utilizando como actor principal el conmutador PBX.

Como resultado se obtuvo una pequeña red ISDN con un número limitado de dispositivos, que sería ideal para solucionar el problema antes planteado, así como la capacidad de integración con la infraestructura de red existente, teniendo a disposición en una sola red servicios de voz, datos y video. Tres servicios indispensables que dan un valor agregado a cualquier organización, poniéndola a la vanguardia de las comunicaciones.

Además se realizó un estudio sobre alternativas de solución, de los diversos productos existentes en el mercado, así como su ficha técnica y capacidad de solución de estos dispositivos.

Se realizó una practica que se incluyo como un capítulo, para poder aterrizar y comprobar todos los conocimientos que se han investigado y plasmado en esta tesis, dichas pruebas se realizaron de manera practica (con lo que se tenía a disposición), estos elementos fueron: una Workstation, que fungirá como servidor, una tarjeta de adquisición de datos (ranura ISA), PBX (de segunda generación) marca LN, software de señalización PITE, interfaz entre la Worskstation y el PBX RS232, 2 terminales telefónicas y un cable de alimentación de energía (120V).

Realizado y concluido satisfactoriamente lo siguiente:

- Instalación de la tarjeta de adquisición de datos (ISA), que es la encargada de mantener la comunicación del PBX con la computadora a nivel hardware.
- Instalación del Kit (cables y terminales)
- Búsqueda de los controladores necesarios e instalación del programa piloto para el correcto funcionamiento del conmutador PBX.
- Comprensión del funcionamiento básico del conmutador.
- Comprensión del funcionamiento de las terminales telefónicas.
- Configuración de las terminales telefónicas.

- Comunicación entre terminales con prefijos asignados en la configuración del protocolo CAPI con la guía del manual de configuración de PBX.

Una vez configurado el hardware se dio paso de configurar el software instalando protocolos y controladores adecuados para que exista la funcionalidad PC-PBX arrojándonos como resultado la existencia de tono de marcado, dando paso a la configuración de terminales telefónicas para posteriormente hacer pruebas de marcación, siendo útil nuestro PBX y corroborando nuestra investigación con un hecho benéfico para la Universidad. Además de configurar los prefijos de las terminales a través del CTI.

Cabe mencionar que este proyecto fue el primero en hacer pruebas con dicho equipo, teniendo éxito en está. Se estableció comunicación entre terminales, haciendo funcional un PBX de segunda generación, este fungirá en un laboratorio de ISDN en el C.I.T.I.S., para los alumnos de Electrónica y Telecomunicaciones, siendo operacional para la realización de prácticas sobre esta tecnología, dando como resultado un bien para toda la comunidad Universitaria.

Para finalizar este proyecto de tesis, expresamos que la realización de la misma fue con el afán de adquirir nuevos conocimientos sobre tecnologías de comunicación y demostrar los conocimientos teóricos y prácticos obtenidos durante la carrera de Sistemas Computacionales, y de nuestra especialidad de Redes y Comunicaciones.

GLOSARIO

A

ABONADO

Persona que cuenta con un aparato telefónico conectado a una central telefónica.

ACCESO RDSI A VELOCIDAD PRIMARIA

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a las velocidades primarias de 1544 kbit/s y 2048 kbit/s. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es de 64 kbit/s.

ACCESO BASICO, ACCESO RDSI A VELOCIDAD BASICA

Disposición de acceso usuario-red que corresponde a la estructura de interfaz, compuesta de dos canales B y un canal D. La velocidad binaria del canal D para este tipo de acceso es de 16 Kbit/s

ACCESO MULTIPLE

Técnica que permite que cierto número de terminales compartan la capacidad de transmisión de un enlace en una forma predeterminada o conforme a la demanda de tráfico.

ACCESO MULTIPUNTO

Acceso de usuario en el cual más de un equipo terminal es soportado por una sola terminación de red.

ADSL

Asymmetric Digital Subscriber Line (Línea de Abonado Digital Asimétrica). Tecnología que permite efectuar transmisiones con gran anchura de banda por líneas telefónicas convencionales para el acceso de los abonados a aplicaciones basadas en multimedios. como vídeo a la carta.

ANALÓGICA

Señal de comunicaciones continua, comúnmente ondas senoidales

ANCHO DE BANDA

Gama de frecuencias que se ubican entre una frecuencia máxima y una frecuencia mínima.

APLICACIÓN

Soporte lógico con el que interactúa el usuario. En el presente Informe se refiere a las prestaciones interactivas integradas. como el vídeo a la carta. el correo electrónico o el acceso en línea. Es sinónimo de servicio.

AREA DE SERVICIO

Circunscripción territorial que cubre una central telefónica, por medio de su red de Planta Externa (primaria y secundaria) y en el caso de sistema celular por medio de las celdas.

ARQUITECTURA

Refiere al diseño y estructura de base del hardware y sistema operativo de una computadora definiendo los metodos de almacenamiento, operaciones y compatibilidad con otros sistemas. La diferenciación que se establece a partir de este concepto es la que se establece entre las arquitecturas cerradas y las abiertas.

ATM

Asynchronous Transfer Mode (modo de transferencia asíncrono). Tecnología de transmisión de voz, datos e imágenes en forma de paquetes.

B

BANDA ANCHA

Capacidad de transmisión cuya anchura de banda es suficiente para la transmisión combinada de señales vocales, de datos y vídeo.

BANDA ESTRECHA

Servicio que ocupa una anchura de banda pequeña (generalmente a la velocidad de 64 kbit/s o menor) que sólo permite transmitir unos pocos canales de voz o de datos.

BITS, BYTES, BIT/S

El bit es la unidad de cantidad de información electrónica formada por dígitos binarios (por ejemplo, señal de 8 bits. 16 bits, 32 bits. etc.) Bits por segundo (bit/s) es la unidad de velocidad de transmisión: kbit/s significa mil bits por segundo, Mbit/s un millón de bits por segundo. y Gbit/s mil millones de bits por segundo. Un byte consta de 8 bits y es una medida de capacidad de almacenamiento de datos (por ejemplo, un kilobyte = 1.024 bits).

BUCLE LOCAL

Red de líneas que enlaza al abonado con la central local.

C**CABLE**

Medio de transmisión formado por 1 o más pares de cobre.

CABLE COAXIAL

Medio de transmisión asimétrico que consiste en un hilo central y una envolvente (ambos concéntricos) utilizado para altas frecuencias. / Cable de características especiales, que permite el tránsito de más cantidad de información que un cable de cobre trenzado, debido a su gran ancho de banda. Se utiliza en la televisión por cable, en redes de computadoras y como enlace entre centrales telefónicas.

CABLE DE INSTALACION (CABLE DE ABONADO)

Cable o par de hilos metálicos utilizado en la red de distribución de líneas locales entre un punto de distribución y las instalaciones del cliente.

CALIDAD DE SERVICIO (CDS)

Efecto global de las características de servicio que determinan el grado de satisfacción de un usuario de un servicio.

CANAL B

Canal que permite la comunicación a 64 kilobits por segundo (kbps), es decir cerca de 10 veces mayor que la velocidad convencional, donde se puede transmitir voz, datos o fax. Es utilizado para el transporte de la información del usuario.

CANAL D

Canal que permite la comunicación a 16 kilobits por segundo (kbps), utilizado para la señalización entre el usuario y la red o, bajo ciertas limitaciones, para el transporte de datos utilizando conmutación de paquetes.

CD-ROM

Compact Disc-Read Only Memory (disco compacto - memoria de lectura solamente). Se utiliza en los sistemas informáticos y suele contener información multimedia.

CENTRAL TELEFÓNICA

1) Conmutador de operador de telecomunicaciones público que atiende a una región o un distrito de una ciudad./2) Es el lugar donde se realizan las operaciones de conmutación entre las líneas correspondientes a los distintos abonados.

CENTRAL TELEFONICA MANUAL

Sistema que requiere del elemento humano para realizar las conexiones necesarias para la comunicación de los Abonados.

CENTRAL TELFONICA AUTOMATICA

Sistema que contiene el equipo de conmutación que opera sin intervención del elemento humano.

CENTRAL TELEFONICA DIGITAL

Es una central automática cuyo funcionamiento es dirigido por computadora.

CENTRAL TELEFONICA DE ELECTROMECHANICA

Central automática que funciona a base dispositivos que abren y cierran contactos metálicas (relés).

CENTRAL LOCAL

Es aquella central en la que están conectados los abonados.

CIFRADO (ENCRIPCIÓN)

Codificación de datos que hace necesario conocer un código o clave especial para restablecerlos. El cifrado suele utilizarse para garantizar el secreto de las transmisiones de datos o impedir la recepción no autorizada de emisiones de radiodifusión. A veces se habla de aleatorización.

CIRCUITO DIGITAL, CIRCUITO DE TELECOMUNICACIONES DIGITAL

Circuito digital es el enlace entre dos puntos por el cual la señal que se transmite es binaria (unos, ceros) puede ser o no bidireccional.

CONGESTION

Evento que se produce cuando todo el equipo que provee facilidades para llamadas simultáneas está ocupado; en este momento un abonado no puede efectuar una llamada.

COMPRESIÓN Y CODIFICACIÓN DE DATOS

Técnicas empleadas para reducir la anchura de banda necesaria para transmitir información por un determinado enlace de comunicación. En comunicaciones. las técnicas de compresión de datos son, entre otras. las de acceso múltiple por división en el tiempo (TDMA), acceso múltiple por división de código (CDMA) o acceso múltiple por división de longitud de onda (FDMA). También pueden utilizarse técnicas de compresión de datos en aplicaciones ajenas a las comunicaciones, como el almacenamiento y la recuperación de información.

COMUNICACIONES DE DATOS

Por lo general, transmisión de información entre computadores.

CONCENTRADOR, CONCENTRADOR DIGITAL

Equipo que incluye el medio de combinar, en un sentido, cierto número de accesos básicos y/o accesos a velocidad primaria en un número menor de intervalos de tiempo omitiendo los canales en reposo y/o la redundancia, y para realizar la separación correspondiente en el sentido contrario.

CONECTOR RJ11

Terminal o conector macho que sirve para conectar el aparato terminal a la roseta.

CONMUTACION

1) Proceso consistente en la interconexión de unidades funcionales, canales de transmisión o circuitos de telecomunicación por el tiempo necesario para transportar señales./2) Es el conjunto de técnicas y procedimientos que permiten que un abonado pueda conectarse con cualquier otro.

CONMUTACIÓN DE PAQUETES

Método de comunicación de datos en el que los mensajes se dividen en unidades llamadas paquetes que se encaminan por la red en forma individual. La Norma Internacional está basada en la Recomendación UIT-T X.25.

CORREO ELECTRÓNICO

Intercambio de mensajes electrónicos entre sitios distantes entre sí.

CUBIERTA DEL CABLE

La cubierta es el forro que cubre los cables, puede ser de material plástico o de plomo. Brinda protección mecánica a los cables.

D

DEMULTIPLEXACION

Proceso aplicado a una señal compuesta formada por multiplexación para recuperar las señales independientes originales o grupos de esas señales.

DIAFONIA

Fenómeno que provoca la introducción de una señal no deseada en una línea por acoplamiento con otra u otras líneas. / Es la transferencia indeseable de señal de un par telefónico a otro de características similares.

DIGITAL

Codificación de información en formato binario (cifras 1 y 0).

DUPLEX

Designa o pertenece a un modo de explotación en el que la información se puede transmitir simultáneamente en los dos sentidos entre dos puntos.

E

EN LÍNEA

Término genérico que designa los servicios interactivos que se entregan o a los que se accede a distancia a través de un enlace de comunicación electrónica.

ENLACE DIGITAL, ENLACE DE TRANSMISIÓN DIGITAL

La totalidad de medios de transmisión digital de una señal digital de velocidad especificada, entre dos repartidores digitales (o equivalentes).

EQUIPO MULTIPLEX MIC

Equipo que permite obtener una sola señal digital de velocidad digital determinada, a partir de dos o más canales analógicos, mediante una combinación de modulación por impulsos codificados y multiplexación por división en el tiempo (multiplexor) y también efectuar la función inversa (demultiplexor).

EQUIPO TERMINAL

Grupo funcional en el lado usuario de una interfaz usuario-red. / Equipo que proporciona al cliente funciones necesarias para la ejecución y recepción del servicio por parte del mismo

ENRUTAMIENTO

Es el camino o ruta que deben seguir las señales para interconectar y mantener a dos abonados en comunicación.

F**FIBRA ÓPTICA**

Medio de transmisión que consiste de un núcleo y una envolvente concéntrica puede ser de vidrio, plástico u otro material transparente. Las señales que se transmiten son lumínicas de muy alta velocidad. / Son delgados filamentos de vidrio diseñados para transmitir luz. Los pulsos eléctricos o bits son convertidos a pulsos luminosos mediante un conversor electro-óptico como un láser o led y se transmiten a través de fibras ópticas.

FRAME RELAY

Técnica de conmutación de paquetes que aprovecha los avances de X25 pero que da un mejor aprovechamiento a la banda transmitida al soportar transmisión de paquetes de longitud variable sobre medios digitales sumamente confiables como la fibra óptica.

FRECUENCIA

Número de vibraciones o variaciones de una señal en ciclos por segundo

G

No hay términos asociados a esta letra.

H

No hay términos asociados a esta letra.

I**INALÁMBRICO**

Denominación genérica de los servicios de comunicaciones móviles, como celulares, de radiobúsqueda o de comunicaciones personales, que no utilizan redes de enlaces fijos para el acceso directo a los abonados.

INFORMACIÓN-COMUNICACIONES, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN, TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y TELECOMUNICACIONES

Términos que describen la industria de servicios y equipos de comunicación e informáticos, integrada por proveedores de servicios de telecomunicación, fabricantes de equipo de comunicaciones, cadenas de radiodifusión y entretenimientos y empresas de equipos y programas informáticos.

INFRAESTRUCTURA DE INFORMACIÓN MUNDIAL

Imagen descriptiva de las infraestructuras de información nacionales interconectadas que forman una red internacional.

INFRAESTRUCTURAS DE INFORMACIÓN NACIONALES

Infraestructuras de información, autopistas de información: Redes de comunicaciones de alta velocidad capaces de transmitir información (multimedios) de voz, datos, textos, imágenes y vídeo en modo interactivo.

INTERACTIVO

Modo de transacción con un determinado servicio de información. Un servicio interactivo permite introducir y extraer información. A veces se habla de servicio bidireccional por contraposición con unidireccional.

INTERCAMBIO ELECTRÓNICO DE DOCUMENTOS (EDI)

Intercambio electrónico de impresos entre sitios distantes entre sí.

INTERCONEXIÓN

Interfuncionamiento de dos redes distintas, como una red de enlaces fijos y una red celular. Este término se refiere tanto a la interfaz técnica como a los arreglos comerciales entre dos operadores de red que proporcionan servicios.

INTERFAZ

Frontera común entre dos sistemas asociados.

INTERFAZ DE VELOCIDAD PRIMARIA (BRI) (Q9-15551)

Configuración de acceso usuario-red que corresponde a la estructura de interfaz compuesta por dos canales B y un canal D. El canal D de este tipo de acceso es de 16Kbit/s.

INTERNET

Red mundial de sistemas informáticos interconectados en la que se utilizan los protocolos definidos por la Internet Engineering Task Force (IETF).

IP

Protocolo Internet (Internet Protocol). El más importante de los protocolos sobre los cuales está basada Internet. Permite a un paquete viajar a través de múltiples redes hasta alcanzar su destino.

ISDN

Red Digital de Servicios Integrados (Integrated Services Digital Network). Un servicio de telefonía digital. Esencialmente, con el servicio ISDN las líneas telefónicas a los hogares transportan señales digitales, en lugar de señales análogas. Si se cuenta con el equipo y el software necesarios, y si la central telefónica local ofrece ISDN y el proveedor de servicios lo soporta (muchas condiciones), el ISDN permite una conexión a Internet de alta velocidad (56 Kbps).

J

No hay términos relacionados con esta letra.

K

No hay términos relacionados con esta letra.

L**LAN**

Local Area Network (red de área local). Red de alta velocidad que interconecta computadores de oficina.

LINEA DIRECTA

Es una línea que brinda un servicio especial a un cliente, por lo general para transmitir datos entre dos puntos. Estas líneas no pasan por los equipos de conmutación de la central.

LÍNEA DE ACCESO

Ver en Línea Telefónica principal

LINEA TELEFONICA

1) Línea telefónica que conecta un abonado al equipo de la central telefónica. Es sinónimo de línea de estación principal, línea directa de central (DEL) y línea de acceso./También se le denomina par de cobre o par físico /2) Es el par de hilos conductores que unen un teléfono con la central telefónica.

M**MEDIO FISICO**

Conexión directa realizada por par de cobre desde la central telefónica hasta el aparato terminal.

MENSAJERO

Hilo acerado que forma parte de los cables aéreos, permite la sujeción de los cables a los herrajes de los postes.

MODEM (MODULADOR – DEMODULADOR)

Es un dispositivo que le permite a una computadora comunicarse por líneas telefónicas y por otros medios de comunicación.

MULTICANAL

Adjetivo aplicable a un medio de radiodifusión capaz de transmitir múltiples canales de radiodifusión sonora y de televisión diferentes. La expresión «hogares multicanales» designa concretamente los hogares que tienen acceso a un servicio de televisión por cable de recepción o directa de televisión por satélite.

MULTIMEDIOS

Presentación de más de un medio de comunicación, por lo general imágenes (en movimiento o fijas), sonido y textos, en un entorno interactivo. Los sistemas multimedia requieren la transmisión de grandes volúmenes de datos y exigen invariablemente dispositivos informáticos. El presente Informe considera los sistemas multimedia integrados, que implican la transmisión de información multimedia por enlaces de comunicaciones, pero también existen soportes multimedia independientes, como los CD-ROM.

MULTIFRECUENCIA BITONO (DTMF)

Método de marcación en el que se pulsan teclas para dirigir las entidades de señalización dentro de la banda.

MULTIPLEXOR DIGITAL

Equipo para combinar por multiplexación por división en el tiempo dos o más señales digitales afluentes en una señal digital compuesta única.

MULTIPLEX, EQUIPO MULTIPLEX DIGITAL

Combinación de un multiplexor digital y un demultiplexor digital en el mismo emplazamiento, que funcionan en sentidos de transmisión opuestos.

MULTIPLEXACION

Proceso reversible destinado a reunir señales de varias fuentes distintas dando una señal compuesta única, para la transmisión por un canal de transmisión común; este proceso equivale a dividir el canal común en distintos canales para transmitir señales independientes en el mismo sentido.

N**NODO, NODO DE CONMUTACION**

El término < < nodo>> se emplea a veces para indicar un punto en el cual se interconectan circuitos por medios diferentes a la conmutación. En tal caso debe utilizarse una indicación adecuada por simple < < nodo> > de sincronización.

NUMERACION

Sistema que requiere una administración para asignar a cada abonado un único número dentro de una área determinada de numeración.

Ñ

No hay términos relacionados con esta letra.

O**OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES PÚBLICAS (PTO)**

Proveedor de infraestructura y de servicios de telecomunicación al público en general. El término públicas designa los destinatarios y no la titularidad del PTO.

P**PANTALLA**

Es una capa metálica, por lo general de cobre o aluminio que cubre el haz de conductores de un cable, con la finalidad de aislar a los conductores de los campos electrostáticos y electromagnéticos.

PCM.

Modulación de pulsos codificados. Es una técnica de transmisión digital que mediante la multiplexación en tiempo (TDM) permite convertir la señal analógica a una longitud fija, número serial para transmisión. El número binario varía de acuerdo a la amplitud de la

señal analógica. Se utiliza como medio de enlace entre centrales y para dar servicio a grandes clientes.

PAR DE COBRE

Comúnmente referido como par físico, corresponde a dos hilos de cobre que permiten la conexión de servicios de telecomunicaciones en forma directa con la central telefónica.

PARALELO

Conexión adicional en un mismo par de la red primaria, secundaria o interna.

PARTE USUARIO DE RDSI (PU-RDSI)

Protocolo del sistema de señalización N0. 7, que proporciona las funciones de señalización necesarias para soportar los servicios portadores básicos y los servicios suplementarios para las aplicaciones vocales y no vocales de una red digital de servicios integrados.

PROVEEDOR DE SERVICIOS

Es una organización que provee distintos tipos de conexiones a alguna parte de Internet. Si usted desea conectar la red de su compañía o su computadora personal a Internet necesita ponerse en contacto con un proveedor de servicios.

PUNTO DE CONEXIÓN

Ubicación dentro del Sistema Nacional de Telecomunicaciones de los puntos terminales, en donde los equipos del cliente se conectarán.

PUNTO TERMINAL

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de emisión y recepción de señales que terminan en un extremo de un sistema de transmisión.

Q

No hay términos relacionados con esta letra.

R

RED DE CONMUTACION

Es la interconexión entre diferentes centros o centrales telefónicas y en la cual todo abonado tiene acceso a cualquier otro.

RED DE ENLACES FIJOS

Red telefónica básica compuesta por líneas de abonado. centrales y líneas entre centrales. Es más correcto hablar de red telefónica pública conmutada (RTPC). pero ésta se denomina aquí red de enlaces fijos para distinguirla de las redes radioeléctricas celulares y por satélite.

RED DE ZONA AMPLIA (WAN)

Red de propiedad y explotación privadas que ofrece comunicaciones de datos y textos (y a veces vídeo y vocales) entre sitios muy distantes entre sí.

RED DIRECTA

Es la red servida directamente por la central sin utilizar armarios, va desde el distribuidor principal hasta la caja de dispersión. Es muy rígida.

RED DIGITAL DE SERVICIOS INTEGRADOS (RDSI)

Red de servicios integrados que proporciona conexiones digitales entre interfaces usuario-red. Red conmutada digital que permite transmitir voz, datos e imágenes por líneas telefónicas convencionales.

RED INTELIGENTE (RI)

Arquitectura de una red de telecomunicaciones, cuya flexibilidad facilita la introducción de servicios y capacidades nuevos, incluidos los que están bajo el control del cliente.

RED LOCAL

Esta constituida por pares de conductores aislados que van desde el repartidor principal de la central hasta los aparatos del abonado.

RED PRIMARIA

1) Consiste de cables que enlazan el distribuidor principal con el armario. /2) Es la red que va desde el distribuidor principal hasta el armario de distribución, por lo general esta red es subterránea y de gran capacidad. /3) Es aquella que une al armario de distribución con las cajas de dispersión a través de cables primarios que se instalan en canalizaciones o directamente enterrados.

RED SECUNDARIA

Esta formada por los cables que enlazan el armario con las cajas de dispersión. /2) Es la red que va desde el armario de distribución hasta la caja de dispersión, la mayor parte de esta red suele ser aérea. /3) Es aquella que une al armario de distribución con las

cajas de dispersión a través de cables secundarios que generalmente se instalan aéreos y en otros casos en canalización.

RED PRIVADA

Red formada por líneas arrendadas u otros dispositivos que se utiliza para establecer servicios de telecomunicación dentro de una organización o un grupo cerrado de usuarios, como complemento o en sustitución de la red pública.

RED

Conjunto de equipos e instalaciones que permiten las telecomunicaciones entre dos o más clientes.

RED PÚBLICA TELEFÓNICA CONMUTADA (RPTC o PSTN)

La red pública telefónica conmutada, ofrece principalmente a los clientes el transporte de comunicaciones de voz.

RED DE DATOS CONMUTADA (PSDN)

Es utilizada para el transporte de datos mediante protocolos como X.25 o X.21.

RETRANSMISIÓN DE TRAMAS

Tecnología de conmutación de paquetes más sencilla y potente que la basada en la norma X.25.

ROSETA

Elemento físico límite entre la acometida interior y el aparato terminal del cliente, puede corresponder a una caja de parche con dimensiones 5 cm x 5 cm x 2 cm, o a un dispositivo empotrado en pared. En ambos normalmente contienen un conector hembra tipo RJ11.

RUIDO

Efecto idenseable en la línea telefónica, que degrada la calidad de la comunicación. Se presenta por múltiples causas.

S

SDH

Synchronous Digital Hierarchy (jerarquía digital síncrona). Norma de transmisión digital para las comunicaciones en banda ancha.

SEÑALIZACION

Es el intercambio de información por medio del cual es posible establecer y controlar las comunicaciones telefónicas.

SEÑAL

Codificación eléctrica que viaja a través de la línea telefónica y que transporta la información de la voz, o de cualquier aparato terminal conectado al SNT.

SEÑALIZACION

Intercambio de información que concierne específicamente al establecimiento y control de las conexiones y a la gestión en una red de telecomunicaciones.

SEÑALIZACION POR CANAL COMUN

Técnica de señalización en la que la información de señalización relativa a muchos circuitos o funciones o a la gestión de la red se transmite por un solo canal mediante mensajes provistos de dirección.

SERVICIO

Prestación ofrecida a abonados. Por ejemplo, por servicio telefónico se entienden las prestaciones vinculadas con un abono telefónico, como la posibilidad de hacer llamadas.

SERVICIOS DE RED DE VALOR AÑADIDO

Servicios de telecomunicación, proporcionados por conducto de redes públicas o privadas que de alguna manera añaden valor a la prestación básica, habitualmente por medio de sistemas informáticos inteligentes; por

ejemplo, sistemas de reserva, tableros de anuncios, servicios de información. También se conocen por

el nombre de servicios mejorados.

SERVICIOS INTERACTIVOS

Son aquellos en los cuales existe transferencia de información en forma bidireccional (aparte de la información de señalización) entre los usuarios o entre un usuario y un proveedor de servicio.

SERVICIOS DE DISTRIBUCIÓN

Son aquellos en los cuales la transferencia de información es principalmente en un sentido, del proveedor de servicio al usuario RDSI.

SERVICIOS PORTADORES

Provee el medio para transportar información (voz, datos, video, etc.) entre usuarios en tiempo real y sin alteración del contenido del mensaje.

SERVICIOS SUPLEMENTARIOS O AGREGADOS

Usados conjuntamente con uno o más servicios portadores o teleservicios con el fin de mejorar las características de estos.

SERVICIO DE TELECOMUNICACION

El servicio ofrecido por una Administración a sus clientes a fin de satisfacer una necesidad de telecomunicación específica.

SIMPLEX, SEMIDUPLEX

Designa o pertenece a un método de funcionamiento en el que la información se puede transmitir en cualquiera de los dos sentidos aunque no simultáneamente, entre dos puntos.

T

TASA DE ERROR EN LOS BITS (TEB)

Relación entre el número de errores de bit y el número total de bits transmitidos en un intervalo de tiempo dado.

TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN

Término general que describe la industria de equipos y redes informáticos: a veces incluye también el equipo de telecomunicaciones y audiovisual, pero no en el presente Informe.

TELECOMUNICACIONES

1) Toda transmisión y/o emisión y recepción de señales que representan signos, escritura, imágenes y sonidos o información de cualquier naturaleza por hilo radioelectricidad, medios ópticos u otros sistemas electromagnéticos./2) Son todos aquellos sistemas eléctricos que permiten que las personas entre si, o con máquinas, intercambien a distancia mensajes audibles, escritos o visuales como ocurre por ejemplo en los servicios de: Telefonía, Telegrafía, Telex, Facsímil, Teleproceso, Transmisión de datos, Televisión y otros.

TELECONFERENCIA

Conferencia entre más de dos participantes situados en dos o más lugares diferentes y que utilizan facilidades de telecomunicación.

TELEFONÍA

1) Servicio telefónico vocal básico en tiempo real. /2) Es una de las ramas de aplicación de la electricidad, que estudia los procedimientos necesarios para establecer un camino de conversación entre dos abonados.

TELEFONO PÚBLICO

Aparato telefónico público monedero que automáticamente permite originar llamadas locales pero No recibe llamadas internacionales.

TELESERVICIOS

Combinan la función de transporte con la función de procesamiento de la información. Emplean servicios portadores para transportar datos.

TELEPUERTO

Centro de tratamiento de información situado por lo general en torno a zonas de libre comercio o de desarrollo económico compuesto usualmente por una estación terrena de satélite enlaces internacionales directos v medios de comunicación digital.

TERMINACION DE LINEA (LT)

Grupo funcional que contiene al menos las funciones de transmisión y recepción que terminan un extremo de un sistema de transmisión digital.

TERMINAL

Dispositivo de aplicación utilizado por el cliente para satisfacer sus necesidades de comunicación. Corresponde con aparatos como teléfonos, fax, modem, computador con tarjeta fax/modem, o dispositivos similares. Aparato Telefónico: Sirve para que la persona por su medio pueda hablar o escuchar a otra persona, convierte la voz humana mediante una cápsula transmisora en impulsos eléctricos quienes a través de la cápsula receptora lo convierten en vibraciones sonoras a la voz.

TIERRA

Conexión o referencia eléctrica, utilizada por el sistema para efectos de protección y nivel de señales. Son derivaciones de la pantalla y del mensajero para drenar las corrientes que se puedan inducir a los cables telefónicos.

TRAFICO TELEFONICO

Cantidad de llamadas que se realizan en un intervalo de tiempo determinado.

TRANSMISION

Técnica y procedimientos necesarios para que una conversación pueda alcanzar grandes distancias.

U

No hay términos relacionados con esta letra.

V**VERSIÓN**

Un programa más actualizado, usualmente con nuevas opciones y herramientas; generalmente indicado por un número que sigue al nombre del programa.

VIDEOCONFERENCIA

Teleconferencia en la cual los participantes están conectados por circuitos de televisión que permiten la transmisión de imágenes animadas además de la transmisión de la palabra y de documentos gráficos.

VIDEOTELEFONÍA, VIDEOFONÍA

Comunicación interactiva entre dos participantes que permite la transmisión y recepción de imágenes y de la voz. El grado en que las imágenes tienen movimiento depende de nivel de compresión de datos utilizado.

VIDEOTEX

Servicio de telecomunicación público o privado que permite la consulta interactiva de un menú de información de textos y gráfica. El servicio videotex público de mayor ámbito es el servicio télétel de France Telecom, que funciona por conducto de terminales minitel.

W**WORLD WIDE WEB**

Aplicación Internet que permite el acceso a información multimedios y su presentación por medio de enlaces hipertexto entre servidores de red distantes entre sí.

X**X.25**

Ver conmutación de paquetes.

X.400

Norma establecida por el UIT-T para los servicios electrónicos de tratamiento de mensajes.

Z

No hay términos relacionados con esta letra.

Referencias

Bibliográficas

- [1]. Davidson J.P.J., Fundamentos de Voz sobre IP, Cisco Systems, Cisco Press 2000.
- [2]. Guirrie, M.L., Voice/Data Telecommunications Systems PBXs, Prentice Hall 1986.
- [3]. James M., Las Telecomunicaciones y la Computadora, Diana México 1976.
- [4]. Luvell D., Cisco IP Telephony, Cisco Systems, Cisco Press 2002.
- [5]. Release 4.5 PBX, VoIP User Manual Part No. 060170-10, Rev. C, Manual Técnico 2003.
- [6]. Soller, A.T., ISDN D-CHANNEL IN DIALOGUE S0 S157-9V, Narosa Publishing House 2000.
- [7]. Sulkin A., PBX Systems For IP Telephony, Mc Graw Hill 2002.

Revistas

- [8]. Chatterjee S., T.S.C., K.J, Computer Networks and ISDN Systems, "Modeling the economic impacts of broadband residential services" , University, Atlanta, ELSEVIER 2000.
- [9]. Díaz T.M., B.C.G., Revista Digital de las Tecnologías de la

Información y Comunicaciones, Transmisión de Video sobre Redes de datos, Dpto. de Telemática del Instituto Superior Politécnico, Telem@tica 2005.

Internet

- [10]. <http://www.coit.es/museo/cronolog/fono/telefono.htm>, Telefonía Siglo XIX, Anónimo 2000.
- [11]. <http://www.interlan.com.co/voip.htm>, Voz sobre IP, Inter Lan 2005.
- [12]. <http://www.coit.es/publicac/publbit/bit109/quees.htm>, H.323 Multimedia sobre redes IP, H.323 Huindobrio M. 2005.
- [13]. <http://www.pbxinfo.com/> , Actualizaciones de PBX, 2004.
- [14]. <http://www.recursosvoip.com>, Tutoriales sobre telefonía IP, Recursos VoIP, Anónimo 2004.
- [15]. <http://www.auditmypc.com/acronym/PRI.asp>, PRI, Audit My PC 2006.
- [16]. <http://www.consulintel.es/html/Tutoriales/Articulos/rdsi.html>, RDSI Telefonía y Servicios Digitales, Paillet J., Datamation 1994.
- [17]. http://www.cisco.com/univercd/cc/td/doc/cisintwk/ito_doc/isdn.htm, Integrated Services Digital Network, Documentación, Cisco Systems 2005.
- [18]. <http://nortel.pbxinfo.com/index.php?module=ContentExpress&func=display&ceid=65>, Galeria de Productos Norstar, Nortel Portal 2006.

- [19]. <http://www.acerphonecomunicaciones.> , Venta de productos telefónicos, Acer Phone, Anónimo 2005.
- [20]. <http://www.3com.com/voip/ip-pbx.html>, Pagina Pbx 3com, 3com Company, Anónimo 2005.
- [21]. http://www.elyteonline.com/Marcas_y_Fabricantes/body_marcas_y_fabricantes.html, Marcas y Fabricantes PBX, elyte, Anónimo 2005.