



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

"Proceso de Integración de la Red de VoIP en la
Torre Central de Telecomunicaciones de México"

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO ELÉCTRICO-ELECTRÓNICO

P R E S E N T A N:

JAIME HERNÁNDEZ JOEL VICENTE
MARTÍNEZ SANTIAGO EDSON EBEL

A S E S O R:

ING. FERNANDO SOLORZANO PALOMARES





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

DEDICATORIAS

Edson Ebel Martínez Santiago

A Javier y Virginia. Ustedes son mi mejor ejemplo.

Joel Vicente Jaime Hernández:

A mis más grandes inspiradores, mis padres: Lulú y Vicente

AGRADECIMIENTOS

Joel Vicente Jaime Hernández:

A mi madre por apoyarme no sólo en esta etapa de mi vida, sino en todo momento, en éxitos y fracasos, en la tristeza y alegría, por ayudarme a comprender el significado de la responsabilidad, humildad, respeto y principalmente por estar ahí cuando más la necesito.

A mi padre que me ha enseñado a ganarme la vida, que me ha hecho ver que las cosas cuestan, pero se valoran más, por demostrarme que lo que uno quiere lo puede lograr.

A mi hermana quien ha sido una gran amiga, por todos sus consejos, conversaciones y por los momentos vividos.

A ti Karina por ser parte fundamental desde el inicio y hasta el final de este proceso, por enseñarme a pensar en ser siempre el primero en todo y estar un paso adelante de los demás.

A mis amigos quienes me enseñaron a nadar contra la corriente en momentos difíciles y que siempre me escucharon.

A toda mi familia que en cada reunión me enseñaba algo nuevo, porque siempre creyeron en mí y me inspiraban a salir adelante

A todos ellos gracias por ayudarme a ser lo que soy...

AGRADECIMIENTOS

Edson Ebel Martínez Santiago:

A mis padres, Javier y Virginia quienes me enseñaron con su ejemplo que con el trabajo y constancia se puede alcanzar el éxito. Sin importar las barreras que haya que cruzar o qué tan difícil se vea el camino. De ustedes aprendí que depende de cada quién hacer los sueños realidad, que siempre se puede ser un poco más fuerte y que siempre hay que ver hacia delante. Ustedes son mi modelo a seguir.

A mi hermano Javier Iván, que al luchar por alcanzar sus metas me ha puesto siempre el ejemplo.

A mi abuelita que fue una fuente de motivación y lo más tierno que conoceré jamás.

A tí Yolotzin que nunca soltaste mi mano. Que siempre estuviste conmigo y que llegaste a mi vida para hacerme feliz. Gracias por enseñarme a soñar.

A todos mis amigos, cómplices de aventuras en las buenas y compañeros de batallas en las malas. Gracias por mostrarme el significado de hermandad.

A toda mi familia, tres generaciones de quienes siempre me he sentido orgulloso. Ustedes son mi ejemplo de amor, fortaleza, unión, constancia y triunfo.

A todos ustedes gracias por los desvelos, por las palabras, por estar conmigo cuando más lo necesité y por su apoyo infinito. Gracias por ayudarme a hacer este sueño posible.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
OBJETIVO	2
CAPITULO 1: <i>CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA TRANSMISIÓN DE VOZ SOBRE PROTOCOLO DE INTERNET</i>	3
1.1 Introducción a VoIP	4
1.2 Conceptos básicos	5
1.2.1 Modelo OSI	5
1.2.1.1 Descripción de las siete capas	6
1.2.1.2 Capa de aplicación	6
1.2.1.3 Capa de presentación	6
1.2.1.4 Capa de sesión	6
1.2.1.5 Capa de transporte	7
1.2.1.6 Capa de red	7
1.2.1.7 Capa de enlace	7
1.2.1.8 Capa física	7
1.2.1.9 Proceso de encapsulación de los datos	8
1.2.2 Red de Conmutación de Circuitos	9
1.2.3 Red reconmutación de Paquetes	10
1.2.4 Introducción al estándar H.323	11
1.2.5 Componentes del protocolo H.323	12
1.2.5.1 Terminales (TE)	12
1.2.5.2 Gateways (GW)	13
1.2.5.3 Gatekeepers (GK)	14
1.2.5.4 Unidades de Control Multipunto (MCU)	14
1.3 Protocolos del H.323	14
1.4 Direccionamiento y Señalización	15
1.5 Compresión de voz	15
1.5.1 Requeridos	16
1.5.1.1 G.711	16
1.5.1.2 G.723	17
1.5.2 Opcionales	17
1.5.2.1 G.728	17
1.5.2.2 G.729	17
1.6 Selección del Codec	18
1.7 Transmisión de Voz y Video	18
1.7.1 RTP	18
1.7.2 UDP	19
1.8 Control de la transmisión.	19
1.8.1 RTCP	19
1.9 Pila del protocolo H.323	19

1.10	Importancia del H.323	20
1.10.1	Ancho de Banda	20
1.10.2	Aplicación	21
1.11	Telefonía IP vs Telefonía convencional	22
1.11.1	Ventajas e Inconvenientes	22
1.11.1.1	Entorno empresarial	23
1.11.1.2	Usuarios finales	23
1.12.1.3	Proveedores de servicio	23

CAPITULO 2: INTRODUCCIÓN A LA RED VoIP EN TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO 24

2.1	Telecomunicaciones de México	25
2.1.1	Misión	25
2.1.2	Visión	25
2.1.3	Objetivo	25
2.2	Redes IP	26
2.3	Protocolo IP	27
2.4	Direccionamiento IP	27
2.4.1	Redes de clase A	28
2.4.2	Redes de clase B	28
2.4.3	Redes de clase C	29
2.4.4	Redes de clase D	29
2.4.5	Redes de clase E	29
2.5	100 Base T/Fast Ethernet	29
2.5.1	Características de 100 Base-T/Fast Ethernet	31
2.5.2	100 Base-Tx Fast Ethernet para UTP categoría 5	31
2.6	Red Virtual de Área Local	32
2.6.1	Beneficios de la VLAN	33
2.6.2	Implementaciones VLAN	34
2.6.3	Clasificación de las VLAN	34
2.6.4	Manejo de las topologías de la VLAN	35

CAPITULO 3: CONECTIVIDAD Y CONFIGURACIÓN DEL SWITCH DE NORTEL 37

3.1	Switch Nortel 460-24T-PWR	38
3.2	Panorama General Nortel 460-24T-PWR	38
3.2.1	Introducción.	39
3.2.2	Detección de carga	40
3.2.3	Como los 460-24T-PWR detectan un dispositivo	40
3.2.3.1	IEEE 802.1 af especificación de la señal de resistencia	40
3.2.3.2	Señal del capacitor	40
3.2.4	Conexión de un dispositivo Alimentado	40
3.2.5	Convergencia de redes sobre Ethernet	40
3.3	Instalación del Switch Nortel 460-24T-PWR	41

3.3.1 Sistema de apilamiento para los switches Nortel 460	41
3.3.2 Cómo montar a un rack (estante).	41
3.4 Configuración común Nortel 460-24T-PWR	
3.5 Creación de Pilas	43
3.6 Alimentación del Switch Nortel 460-24T-PWR	44
3.7 Panel frontal y panel trasero del switch Nortel 460-24T-PWR	45
3.8 Sistema de ventilación	46
3.9 Conexión entre una PC y un Switch	46
3.9.1 Interfase de línea de comandos	46
CAPITULO 4: CONECTIVIDAD Y CONFIGURACIÓN DE LOS TELÉFONOS IP NORTEL	51
4.1 Teléfonos IP Nortel	52
4.2.1 Teléfono IP Softphone 2050	52
4.2.2 Teléfono IP Phone 2002	54
4.2.3 Teléfono IP Phone 2004	56
4.2.4 Teléfono IP Phone 2007	59
4.2 Software de los teléfonos IP Nortel	62
4.3 Instalación de los teléfonos IP Nortel	62
4.4 Programación de los teléfonos IP Nortel	64
4.5 Administrador del conmutador	66
4.6 Monitoreo de direcciones IP	70
4.7 Capacitación a usuarios finales para el uso de teléfonos IP	71
CONCLUSIONES	72
GLOSARIO	76
BIBLIOGRAFÍA	83

INTRODUCCIÓN

Gracias al servicio social realizado en gerencia de redes y transmisión de datos de la Torre Central de Telecomunicaciones de México nos fue posible participar en el proyecto de integración de la red de voz sobre protocolo de internet VoIP, este proyecto consiste en la instalación y la configuración de los equipos con dos etapas fundamentales, la primera etapa es la configuración del conmutador Nortel Meridian Opción 11 C y el router; los switches y teléfonos IP en la segunda etapa.

La primer etapa fue realizada por el proveedor de estos equipos, mientras que la segunda etapa fue enfocada a la conectividad y configuración de los teléfonos IP, así como la configuración de los switches. Colaborando con el administrador de la red, nuestra aportación fue la implementación de esta etapa además de la sustitución de switches que presentaban fallas y el cambio de extensiones convencionales a extensiones con teléfonos IP.

Considerando lo anterior, conocer acerca de esta tecnología sirve como instrumento para comprender el funcionamiento de la red en la cual se trabajó, que contiene no solo aspectos prácticos sino también teóricos, en forma acertada describe y explica el proceso de integración de la red de VoIP sólo enfocado particularmente a la red de TELECOMM, que refleja dentro de la ingeniería en telecomunicaciones mexicana, una tecnología que aun no se ha desarrollado completamente que involucra las redes de voz y datos de una manera conjunta.

Finalmente dentro de la gerencia de redes y transmisión de datos, se proporcionaron todos los elementos necesarios para desarrollar el proyecto además de la capacitación y práctica de parte del administrador de la red y del personal de ingeniería de la empresa proveedora de los equipos de comunicaciones.

Este trabajo de investigación, además de sernos útil como proyecto de titulación, tiene como objetivo dar una visión general de cómo se llevó a cabo la actualización de la red, dando a conocer nuestra experiencia trabajando en el proyecto.

Esta tesis fue desarrollada en cuatro capítulos que dan a conocer como es el proceso de migración de telefonía convencional a telefonía de VoIP, los cuales son los siguientes:

- ❖ Conceptos básicos para la transmisión de voz sobre protocolo de internet.
- ❖ Introducción a la red VoIP en Telecomunicaciones de México.
- ❖ Conectividad y configuración del switch de Nortel.
- ❖ Conectividad y configuración de los teléfonos IP Nortel.

OBJETIVO

El objetivo principal de esta tesis es dar a conocer de una manera práctica y real el proceso de implementación de una red de voz sobre el protocolo de internet (VoIP), dentro del organismo Telecomunicaciones de México, mostrando aspectos fundamentales como son la configuración básica e instalación del equipo requerido para esta nueva telefonía (Switches y teléfonos IP Nortel)

CAPITULO 1

CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA TRANSMISIÓN DE VOZ SOBRE PROTOCOLO DE INTERNET.

1.1 INTRODUCCIÓN A VoIP

Actualmente la sociedad destina una gran cantidad de recursos para lograr una comunicación más eficiente, económica y de calidad. Lo mismo sucede en las empresas que buscan tener comunicados a todos los elementos de su organismo. Para resolver esta situación, muchas dependencias están optando por realizar una migración de su red de telefonía tradicional a una red de voz sobre protocolo de Internet debido a las ventajas que ésta representa. Muchas de las cuales representan un ahorro económico, de infraestructura y mantenimiento.

En los últimos años, hubo un crecimiento muy grande de Internet en todo el mundo. Y ello colaboró para la difusión y el establecimiento del protocolo IP en las redes de telecomunicaciones, abriendo las puertas para el apareamiento de la tecnología de comunicación de Voz sobre IP.

La red de Voz sobre Protocolo de Internet, también llamado Voz sobre IP, VoIP, Telefonía IP ó Telefonía por Internet, es el enrutamiento de conversaciones de voz sobre Internet o a través de alguna otra red basada en IP, incluyendo aquellas conectadas a la red de Internet, como por ejemplo en una red de Área Local (LAN). Por lo que en dependencias como Telecomunicaciones de México (TELECOMM) resultó factible migrar de la red telefónica convencional a una red de VoIP. Permitiendo una comunicación más eficiente y de calidad entre sus sucursales y organismos afiliados.

Debido a que el estándar H.323 cubre la mayor parte de las necesidades para la integración de voz, se optó por que fuera la base de VoIP. El VoIP tiene como principal objetivo asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes fijando aspectos tales como la supresión de silencios, codificación de la voz y direccionamiento, estableciendo nuevos elementos para permitir la conectividad con la infraestructura telefónica tradicional. Estos elementos se refieren básicamente a los servicios de directorio y a la transmisión de señalización de tonos multifrecuencia.

El VoIP es bastante complejo porque involucra a los componentes provenientes del entorno de los datos y del entorno de la voz. Históricamente ambos entornos utilizaban dos redes diferentes, dos organizaciones de respaldo diferentes y dos filosofías diferentes. La red de voz ha estado siempre separada de la red de datos porque las características propias de las aplicaciones de voz son muy distintas de las características inherentes a las aplicaciones de datos.

La red de voz tradicional se conmuta en circuitos. El tráfico de voz es sensible a la demora y la fluctuación pero puede lograr cierta pérdida de paquetes. Las llamadas de voz tienen su propio ancho de banda dedicado en la red conmutada en circuitos, por lo tanto, la demora rara vez constituye un problema.

Por otro lado, la red de datos se conmuta en paquetes. Los datos son menos sensibles a la demora y a la fluctuación, pero no toleran la pérdida. En el mundo de los datos se comparte ampliamente el ancho de banda, por lo cual, en aplicaciones multimedia como la voz a menudo se presentan congestión y demora.

La aparición del VoIP junto con el abaratamiento de los DSP's (Procesador Digital de Señal), los cuales son claves en la compresión y descompresión de la voz, son los elementos que han hecho posible el despegue de esta tecnología.

Para este auge existen otros factores, tales como la aparición de nuevas aplicaciones o la puesta definitiva por VoIP de fabricantes como Cisco Systems, Nortel Networks o Avaya. Por otro lado, los operadores de telefonía piensan ofrecer servicios IP de calidad a las empresas públicas y privadas.

1.2 CONCEPTOS BÁSICOS

1.2.1 MODELO OSI

A principios de los años 80 los fabricantes informáticos más importantes del momento se reúnen para unificar diferencias y recopilar la mayor información posible acerca de cómo poder integrar sus productos hasta el momento no compatibles entre sí y exclusivos para cada uno de ellos. Como resultado de este acuerdo surge el modelo de referencia OSI, que sigue los parámetros comunes de hardware y software haciendo posible la integración multifabricante.

El modelo OSI (modelo abierto de interwork) divide a la red en diferentes capas con el propósito de que cada desarrollador trabaje específicamente en su campo sin tener necesidad de depender de otras áreas. Un programador crea una aplicación determinada sin importarle cuáles serán los medios por los que se trasladarán los datos, inversamente un técnico de comunicaciones proveerá comunicación sin importarle qué datos transporta.

En su conjunto, el modelo OSI se compone de siete capas bien definidas que son: Aplicación, Presentación, Sesión, Transporte, Red, Enlace de datos y Capa física. Como muestra la figura siguiente.

7	APLICACIÓN
6	PRESENTACIÓN
5	SESIÓN
4	TRANSPORTE
3	RED
2	ENLACE DE DATOS
1	FÍSICA

Tabla 1.1 Las siete capas del Modelo OSI

Cada una de estas capas presta servicio a la capa inmediatamente superior, siendo la capa de aplicación la única que no lo hace ya que al ser la última capa su servicio está directamente relacionado con el usuario. Así mismo cada una de estas siete capas del host origen se comunica directamente con su similar en el host destino. Las cuatro capas

inferiores también son denominadas capas de medios (en algunos casos de flujo de datos), mientras que las tres superiores capas se llaman de Host.

MODELO OSI:

- Proporciona una forma de entender cómo opera los dispositivos en una red.
- Es la referencia para crear e implementar estándares de red, dispositivos y esquemas de interworking.
- Separa la compleja operación de una red en elementos más simples.
- Permite a los ingenieros centrarse en el diseño y desarrollo de funciones modulares ocupándose cada uno de su parte específica.
- Proporciona la posibilidad de definir interfaces estándar para compatibilidad “plug and play” e integración multifabricante.

1.2.1.1 DESCRIPCIÓN DE LAS SIETE CAPAS

1.2.1.2 CAPA DE APLICACIÓN

Es la única capa que no presta servicio a otra puesto que es la capa de nivel superior del modelo OSI directamente relacionada con el usuario. La aplicación a través del software dialoga con los protocolos respectivos para acceder al medio. Por ejemplo, se accede a un procesador de textos por el servicio de transferencia de archivos de esta capa. Algunos protocolos relacionados a esta capa son: HTTP, Correo electrónico, telnet.

1.2.1.3 CAPA DE PRESENTACIÓN

Los datos formateados se proveen de diversas funciones de conversión y codificación que se aplican a los datos provenientes de la capa de aplicación. Estas funciones aseguran que estos datos enviados desde la capa de aplicación de un sistema origen podrán ser leídos por la capa de aplicación de otro sistema destino. Un ejemplo de funciones de codificación sería el cifrado de datos una vez que éstos salen de una aplicación. Por ejemplo los formatos de imágenes jpeg y gif que se muestran en páginas web. Este formato asegura que todos los navegadores web puedan mostrar las imágenes, con independencia del sistema operativo utilizado. Algunos protocolos relacionados con esta capa son: JPEG, MIDI, MPEG, QUICK TIME.

1.2.1.4 CAPA DE SESIÓN

Es la responsable de establecer, administrar y concluir las sesiones de comunicaciones entre entidades de la capa de presentación. La comunicación de esta capa consiste en peticiones de servicios y respuestas entre aplicaciones ubicadas en diferentes dispositivos. Un ejemplo de este tipo de coordinación podría ser el que tiene lugar entre un servidor y un cliente de base de datos.

1.2.1.5 CAPA DE TRANSPORTE

Es la encargada de la comunicación confiable entre host, control de flujo y la corrección de errores entre otras cosas. Los datos son divididos en segmentos identificados con un encabezado con un número de puerto que identifica la aplicación de origen. En esta capa funcionan protocolos como UDP y TCP siendo este último uno de los más utilizados debido a su estabilidad y confiabilidad.

1.2.1.6 CAPA DE RED

En esta capa se lleva a cabo el direccionamiento lógico que tiene carácter jerárquico, se selecciona la mejor ruta hacia el destino mediante el uso de tablas de enrutamiento a través del uso de protocolos de enrutamiento o por direccionamiento estático. Protocolos de capa de red: IP, IPX, RIP, IGRP, Apple Talk.

1.2.1.7 CAPA DE ENLACE DE DATOS

Proporciona las comunicaciones entre puestos de trabajo en una primera capa lógica, transforma los voltios en tramas y las tramas en voltios. El direccionamiento físico y la determinación de si deben subir un mensaje a la pila del protocolo ocurren en esta capa. Está dividida en dos subcapas, la LLC (Logical Link Control) y la subcapa MAC. Protocolos de la capa 2, Ethernet, 802.2, 802.3, HDLC, Frame-Relay.

1.2.1.8 CAPA FÍSICA.

Se encarga de los medios, conectores, especificaciones eléctricas, lumínicas y de la codificación. Los bits son transformados en pulsos eléctricos, en luz o en radio frecuencia para ser enviados según sea el medio en que se propaguen.

En la tabla 1.2 podemos ver una descripción general de cada capa

Número	MODELO OSI	FUNCIONES	PROTOCOLOS
7	APLICACIÓN	Nivel usuario, Software, aplicaciones.	HTTP, TELNET, SNMP
6	PRESENTACIÓN	Representa datos, formateo y cifrado.	JPG, MP3, DOC
5	SESIÓN	Reglas, separar datos de las aplicaciones, establece sesiones entre aplicaciones.	NFS, LINUX
4	TRANSPORTE	Comunicación confiable, corrección de errores, control de flujo, establece, mantiene y finaliza comunicaciones.	UDP, TCP
3	RED	Direccionamiento lógico, determinación de la ruta.	IP, IPX, RIP, ARP, ICMP
2	ENLACE DE DATOS	Direccionamiento físico, mapa topológico, acceso al medio.	ETHERNET, PPP, HDLC
1	FÍSICA	Codificación, transmisión.	EIE/TIA 568

Tabla 1.2 Funciones de las capas del modelo OSI

1.2.1.9 PROCESO DE ENCAPSULACIÓN DE LOS DATOS

El proceso desde que los datos son incorporados al ordenador hasta que se transmiten al medio se llama encapsulación. Estos datos son formateados, segmentados, identificados con el direccionamiento lógico y físico para finalmente ser enviados al medio. A cada capa del modelo OSI le corresponde una PDU (Unidad de Datos) siguiendo por lo tanto el orden de encapsulamiento de la tabla siguiente:

APLICACIÓN	DATOS
PRESENTACIÓN	
SESIÓN	
TRANSPORTE	SEGMENTOS
RED	PAQUETES
ENLACE DE DATOS	TRAMAS
FÍSICA	BITS

Tabla 1.3 Relación entre capas del modelo OSI y su correspondiente PDU

Debido a que posiblemente la cantidad de los datos sea demasiada, la capa de transporte desde el origen se encarga de segmentarlos para así ser empaquetados debidamente, esta misma capa en el destino es la que se encargará de reensamblar los datos y colocarlos en forma secuencial, ya que no siempre llegan a su destino en el orden en que son segmentados, así mismo acorde al protocolo que se esté utilizando habrá corrección de errores. Estos segmentos son empaquetados (paquetes o datagramas) e identificados en la capa de red con la dirección MAC en la capa de enlace de datos formateándose las tramas o frames para ser transmitidos a través de alguna interfaz. Finalmente las tramas son enviadas al medio desde la capa física.

El proceso inverso, se conoce como desencapsulación de datos.

1.2.2. RED CONMUTACION DE CIRCUITOS

En una Red de Conmutación de circuitos, cuando se establece una llamada entre dos puntos, la conexión mantenida entre ellos es mantenida físicamente durante toda la llamada. Ese es el principio de funcionamiento de la RTC

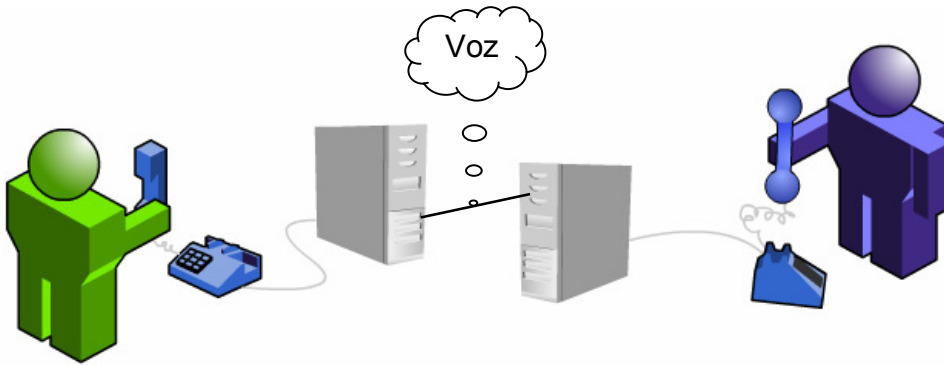


Figura 1.1 Conmutación de circuitos

CARACTERISTICAS

- Conexión de extremo a extremo.
- Después de establecida la conexión no hay problemas de tráfico, pues el circuito permanece dedicado durante todo el tiempo hasta que se realice la desconexión.
- Usado en redes telefónicas tradicionales.
- Sensitivos a pérdidas de la conexión.
- Orientados a voz en tiempo real.
- Trayectoria única.
- Comunicación con bajo retardo y baja tasa de errores.
- Fue concebida para servicios continuos bidireccionales (Full-Duplex).

1.2.3. RED CONMUTACION DE PAQUETES

En una red de conmutación de paquetes, cuando se efectúa una llamada entre dos puntos, la conexión entre estos dos puntos no es mantenida durante todo el tiempo de la llamada, no se establece un circuito entre los puntos, la voz se envía en paquetes.

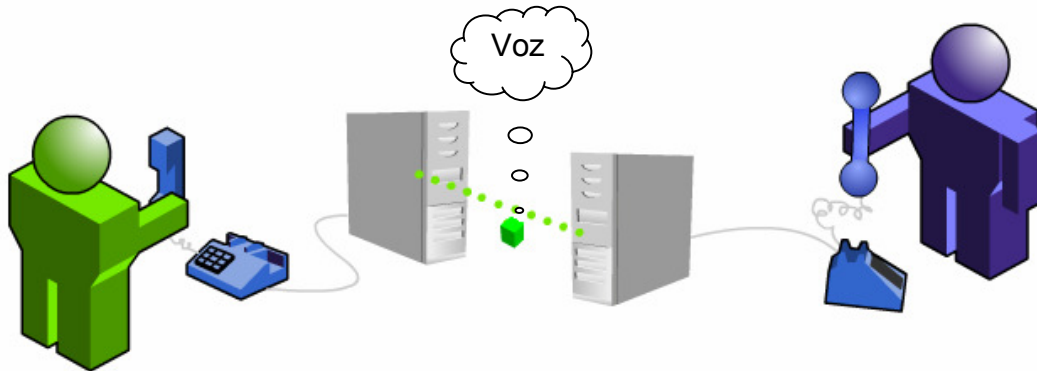


Figura 1.2 Conmutación de paquetes

CARACTERISTICAS

- Los mensajes se dividen en paquetes pequeños.
- Cada paquete se enruta a su destino por separado.
- Aprovecha los intervalos de silencio, por lo que hacen un mejor aprovechamiento de los recursos de transmisión y con costo menor.
- Sensitivos a pérdidas de datos.
- Menor fiabilidad, pues poseen mayor retraso y mayor tasa de errores.
- Paquetes distintos pueden tomar rutas distintas a horas distintas.
- Los paquetes se reensamblan en mensajes en el destino.

1.2.4. INTRODUCCIÓN AL ESTANDAR H.323

La recomendación H.323 de la ITU-T es una recomendación que define los componentes, procedimientos y protocolos necesarios para proporcionar comunicaciones de audio y video a través de redes LAN que no ofrece calidad de servicio (QoS) garantizada. Esta recomendación fue liberada en Octubre de 1996, y se le conoce como H.323 v1.

La recomendación H.323 es la especificación pionera para implantar conferencia multimedia basada en conmutación de paquetes de datos en redes LAN. Aún cuando se hizo mucho trabajo experimental desde los primeros días del procesamiento de llamadas basadas en IP, usando diferentes alternativas de protocolos, el estándar H.323 fue el mayormente adoptado por las organizaciones. Posteriormente H.323 sirvió como base para las pruebas de viabilidad de Telefonía IP en ambientes de transporte de redes de paquetes de datos.

RECOMENDACIÓN ITU-T H.323

H.323.v1	- Marco de trabajo para videoconferencia en LAN
H.323.v2	- Adición de: Telefonía por IP, FAX y ATM
H.323v3	- Adición de: Fax en tiempo real, "gateway a gatekeeper"
H.225.0v2	- Señalización de llamada
H.235	- Seguridad
H.245v3	- Señalización de Control
H.246	- Intertrabajo
H.332	- "Multicast"
H.450.X	- Servicios Suplementarios
G.711, G723.1,G.729	- Audio
H.261.H.263	-Video
T.120	-Datos

RECOMENDACIONES DE H.323

ESTÁNDARES DE H.323

El documento H.323 especifica los protocolos, métodos y elementos de red que son necesarios para establecer conexiones multimedia entre dos puntos finales (usuarios), además de conferencias multimedia entre tres o más participantes.

H.323 es un estándar base que referencia muchos otros documentos ITU-T. Los estándares de H.323 proporcionan las descripciones del sistema y de sus componentes, descripción del modelo de llamada y los procedimientos de señalización de llamada.

EJEMPLO DE LOS ESTÁNDARES H.323 PARA UNA TERMINAL

Las terminales son los puntos finales del cliente en la LAN, que proporcionan comunicaciones bidireccionales en tiempo-real. Todas las terminales deberán soportar comunicaciones de voz; son opcionales video y datos. Todas las terminales H.323 deberán también soportar H.245, el cual es usado para negociar uso del canal y capacidades.

Las terminales H.323 pueden estar integradas dentro de PCs o implementadas en dispositivos "standalone" tales como videoteléfonos. El soporte para voz en estos dispositivos es mandatorio, mientras que el video y los datos son opcionales.

1.2.5. COMPONENTES DEL PROTOCOLO H.323

La recomendación H.323 especifica cuatro clases de componentes, los cuales cuando son interconectados proporcionan servicios de comunicación multimedia punto-a-punto y multipunto.

Una red H.323 típica se compone de un número de zonas interconectadas a través de una WAN. Cada zona consiste de un solo Gatekeeper H.323 (GKs) y varios Terminal Points H.323 (TEs), varios Gateways H.323 (GWs) y un número de multipoint control units (MCUs). Una zona puede extenderse a varias LANs. El único requerimiento es que cada zona contenga exactamente un GK que actúa como administrador de la zona. A continuación se describe cada componente:

1.2.5.1 TERMINALES (TE)

Una terminal es un dispositivo que incluye un punto final de señalización el cual soporta uno o más usuarios quienes participan en comunicaciones en tiempo real con uno o más participantes. Esto es, una terminal H.323 puede ser cualquier PC o dispositivo "corriendo" H.323 y aplicaciones multimedia. En la figura 1.3 se muestra el equipo de esta terminal H.323. Una meta de diseño en el desarrollo de la recomendación H.323 fue la interoperabilidad con otro tipo de terminales multimedia, incluyendo terminales H.320 en N-ISDN (Narrow band ISDN), terminales H.321 en redes ATM, terminales H.322 en redes ISO Ethernet, terminales H.324 en redes RTCP. Esto es, en ambientes homogéneos los otros participantes también serán usuarios de terminales H.323, pero en el caso general, uno o más de los participantes en una llamada podrían ser dispositivos no H.323, como por ejemplo teléfonos tradicionales o equipos ISDN.

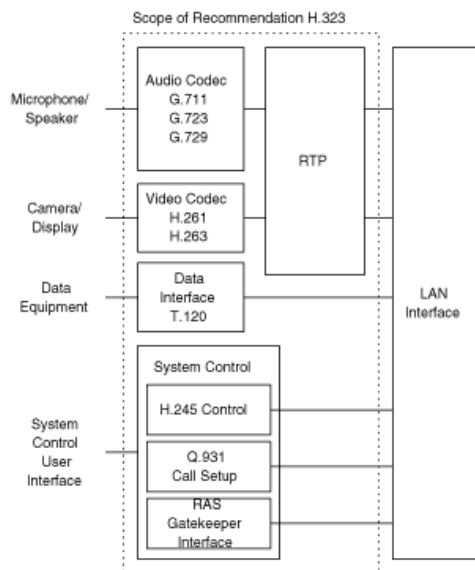


Figura 1.3 Equipo de la Terminal H.323

1.2.5.2 GATEWAYS (GW)

Un "Gateway" proporciona conectividad entre una red H.323 y una red no-H.323. Un "gateway" ejecuta cualquier traducción de red o de señalización para interoperar. El Gateway es un elemento esencial en la mayoría de las redes pues su misión es la de enlazar la red H.323 con la red telefónica analógica o RDSI. Se puede considerar al Gateway como una caja que por un lado tiene un interface LAN y por el otro dispone de uno o varios de los siguientes interfaces: FXO, FXS, E&M, BRI/ PRI o G703/G.704. Ver figura 1.4.

Los distintos elementos pueden residir en plataformas físicas separada, o se pueden encontrar con varios elementos conviviendo en la misma plataforma. De este modo es bastante habitual encontrar juntos Gatekeeper y Gateway.

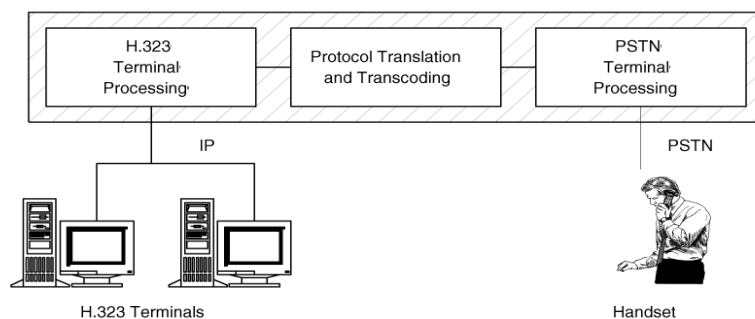


Figura 1.4 Gateway H.323/PSTN

1.2.5.3 GATEKEEPERS (GK)

Un "Gatekeeper" puede ser considerado el "cerebro" de la red H.323. Es punto focal para todas las "llamadas" dentro de la red H.323. Aún cuando puede no ser requerido, los "Gatekeeper" proporcionan importantes servicios tales como direccionamiento, autorización y autenticación de terminales y de "gateways", administración de ancho de banda, facturación y contabilidad.

Un gatekeeper administra una zona H.323, la cual incluye todas las terminales, gateways y unidades de control multipoint (MCU), esto es, solo existe un gatekeeper por zona H.323.

Una zona H.323 es un agrupamiento de dispositivos y puede contener elementos que pueden ser parte de una topología descentralizada conectada por switches y enrutadores. En otras palabras, una zona H.323 puede expandirse en un área geográfica amplia. Un gatekeeper puede señalar a otros gatekeeper en otras zonas para permitir el acceso a usuarios en otros dominios de una manera transparente para el usuario que está llamando.

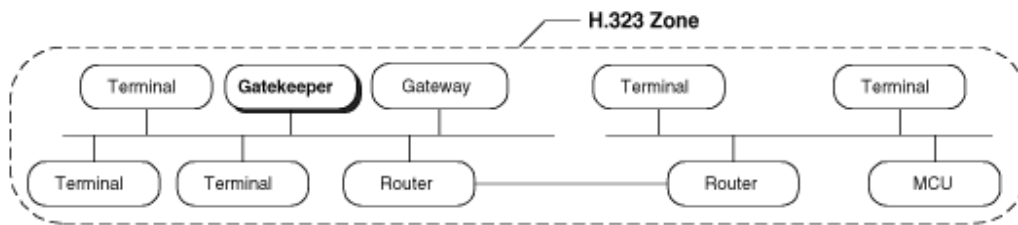


Figura 1.5 Zona H.323

1.2.5.4 UNIDADES DE CONTROL MULTÍPUNTO (MCU)

Los MCU proveen soporte para conferencias entre tres o más terminales H.323. Las MCU son a menudo parte de un gatekeeper o de una computadora mayor que actúa como un servidor de terminales para uno o más usuarios. La ITU-T define someramente la MCU como un "puente" y su uso es similar a un puente convencional utilizado en teleconferencias. Es un punto final en la red que permite a los participantes de una llamada estar en una videoconferencia.

MCU contiene como mínimo un procesador de audio para proporcionar mezclado y conmutación de los flujos de audio. Un MCU consiste de un controlador multipunto (MC) y de un procesador multipunto (MP). El MC maneja la señalización para el control de la llamada y el MP proporciona el mezclado, conmutación y la posible traducción de formatos de tráfico para acomodar a todas las partes en la teleconferencia.

1.3 PROTOCOLOS DEL H.323

H.323 define procedimientos para registro de usuarios (terminales) con un gatekeeper, control de llamada, y negociación de capacidades del canal lógico entre dos o más participantes que deseen entrar en una multiconferencia.

El Registro, Autenticación, Estado (RAS) y control de la llamada se definen en la recomendación H.225.0, donde la negociación de las capacidades de canal lógico (control del medio) son definidas en la recomendación H.245.

Además de H.225.0 RAS, H.225 para control de la llamada y H.245 para control del medio, el estándar H.323 también especifica RTP como el protocolo de transporte de los diferentes tipos de tráfico. RTCP es el protocolo de control que acompaña a RTP.

La filosofía de H.323 es lograr la consolidación del control de la llamada en ambientes que no son robustos. Desafortunadamente esto puede traer como consecuencia degradación en el desempeño al momento del establecimiento de las llamadas.

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.

1.4 DIRECCIONAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN

- H.225.0 (RAS, Registration, Admission and Status). Protocolo de comunicaciones que permite a una estación H.323 localizar otra estación H.323 a través del Gatekeeper. RAS es un protocolo orientado a transacciones entre TEs o GWs y K. Un punto terminal puede utilizar RAS para descubrir un GK, registrarse y desregistrarse, solicitar admisión de llamada y asignación de ancho de banda y terminación de llamada. UN GK puede utilizar RAS para preguntar sobre el estado de un TE. Hay mecanismos para que un GK se comunique con otro GK a través e resolución de direcciones a través de múltiples zonas. RAS se usa solamente cuando está presente un GK.

- H.225 (Q.931) Control de llamada es el protocolo de señalización para el establecimiento y terminación de llamadas entre dos TEs. .323 adoptó este protocolo de origen PSTN para la integración con las redes de telefonía tradicional e ISDN y estándares de conferencia multimedia como H.320 y H.324.

- DNS (Domain Name Service). Servicio de resolución de nombres en direcciones IP.

- H.245 Protocolo de control para especificar mensajes de apertura y cierre de canales para flujos de voz. H.245 es utilizado para control de conexión permitiendo a dos TEs negociar las capacidades de procesamiento de medios como audio y video para cada canal entre ellos. En el contexto de H.323, H.245 es usado para intercambiar capacidades de terminal, determinar relaciones maestro esclavo y apertura y cierre de canales lógicos.

1.5 COMPRESIÓN DE VOZ

La compresión de voz o empaquetamiento, es la fase en la cual los datos codificados y comprimidos son agrupados para ser enviados. Normalmente los paquetes contienen de 5 a 30 ms de voz, dependiendo del codec que fue utilizado. Ver figura 1.6.

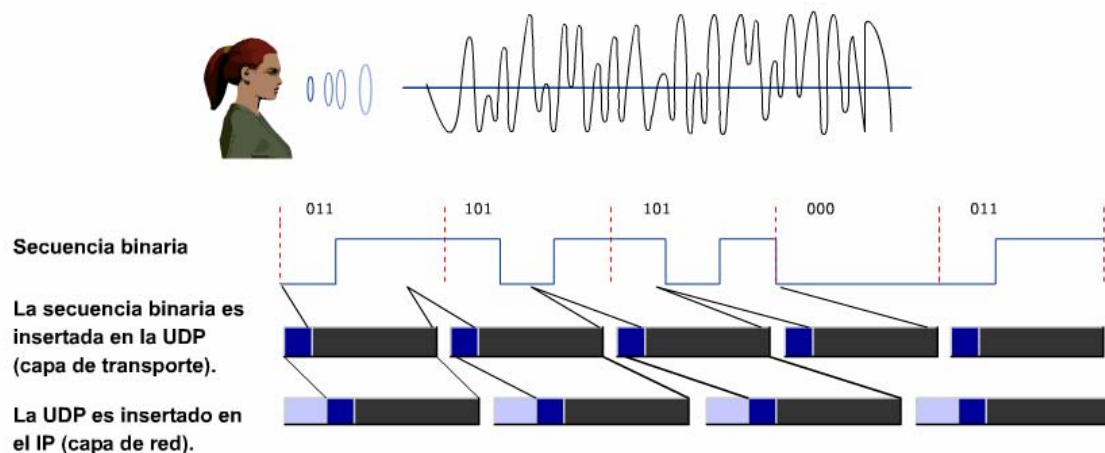


Figura 1.6 Compresión de voz

1.5.1 REQUERIDOS

1.5.1.1 G.711

Es el estándar internacional para el audio de codificación del teléfono en un canal de 64 kbps. Es un esquema de modulación de código de pulso (PCM) para representar señales de audio con frecuencias de la voz humana, mediante muestras comprimidas de una señal de audio digital con una frecuencia de muestreo de 8 kHz.

Cada uno de éstos, esquemas de codificación se diseñan en una manera áspera logarítmica. Se codifican valores más bajos de la señal usando más muestras; valores más altos de la señal requieren pocas muestras. Esto se asegura de que las señales bajas de la amplitud sean representadas bien, mientras que mantiene bastante gama para codificar altas amplitudes.

La codificación real no utiliza funciones logarítmicas, sin embargo, la gama de la entrada está quebrada en los segmentos, cada segmento usando un diverso intervalo entre los valores de la decisión. La mayoría de los segmentos contienen 16 intervalos, y el tamaño del intervalo dobla de segmento a segmento.

Ambas codificaciones son alrededor de cero simétricas, la ley-A utiliza 8 segmentos de 16 intervalos cada uno de las direcciones positivas y negativas, comenzando con un tamaño del intervalo de 2 en el segmento 1, y aumenta a un tamaño del intervalo de 256 en el segmento 8, la ley-A utiliza 7 segmentos. El segmento más pequeño, usado un intervalo de 2, es dos veces el tamaño de los otros (32 intervalos). Los seis segmentos restantes son "normal", con 16 intervalos cada uno, aumentando hasta un tamaño del intervalo de 128 en el segmento 7. Así, la ley-A se sesga hacia la representación de señales más pequeñas con mayor fidelidad.

1.5.1.2 G.723

El codec de la recomendación G. 723.1 de ITU-T pertenece a la familia de ACELP de codecs y tiene dos índices binarios asociados a él: 5,3 Kbps y 6,3 Kbps. Ambas tarifas son una parte obligatoria del codificador y decodificador. La funcionalidad del codificador incluye la detección de la actividad de la voz y la generación de ruido de la comodidad (VAD/CNG) y el decodificador es capaz de aceptar marcos de silencio, el codificador funciona encendido con marcos del discurso de 30 ms que corresponde a 240 muestras en un índice de muestreo de 8000 muestras por segundo y el algorítmico total se retrasa 37,5 ms. El codec ofrece buena calidad del discurso en deterioro de la red tales como errores de la pérdida y de pedacito del marco y es conveniente para los usos tales como VoIP telefonía inalámbrica. Este codec se puede también utilizar para el discurso de la codificación u otros componentes de audio de la señal de los servicios de los equipos multimedia en los índices binarios muy bajos, para DSVD y otros usos del correo de voz.

1.5.2 OPCIONALES

1.5.2.1 G.728

Es la versión de punto fijo de la codificación del discurso en 16kbps que usa un bajo retraso de predicción lineal de código excitado (LD-CELP). Utiliza la adaptación posterior de predicción y el aumento para alcanzar un algoritmo de retraso de 0,625 ms bajo condiciones sin error de la transmisión que la calidad percibida de un codec de 16 kbps LD-CELP es equivalente a la de un codec que se conforma con 32 kbps ADPCM. El codec es conveniente para los usos tales como VoIP.

1.5.2.2 G.729

El codec de la recomendación G.729 de ITU-T pertenece a la predicción lineal de código excitado (CELP) modelo del discurso y usa el código de estructura conjugada de predicción lineal de código excitado algebraico (CS-ACELP) para las señales de discurso de la codificación en 8 kbps. El codificador funciona encendido con marcos del discurso de 10 ms que corresponde a 80 muestras en un índice del muestreo de 8000 muestras por segundo y el algoritmo total se retrasa en 15ms. La funcionalidad del codificador incluye la detección de la actividad de la voz y la generación de ruido de la comodidad (VAD/CNG) y el decodificador es capaz de aceptar marcos del silencio. G.729 proporciona cerca de funcionamiento de la calidad del peaje bajo condiciones limpias del canal y es el codec del defecto según lo prescrito por el foro del relay del capítulo y es también conveniente para los usos excesivos de la red de la voz (VoIP).

1.6 SELECCIÓN DEL CODEC

En función de la disponibilidad de ancho de banda y de la calidad de voz requerida, tal vez resulte útil seleccionar un codec que produzca audio comprimido.

- El codec A G.711 produce audio descomprimido hasta 64 kbps
- El codec A G.728 produce audio comprimido hasta 16 kbps
- El codec A G.729 produce audio comprimido hasta 8 kbps
- El codec A G.723 produce audio comprimido hasta aproximadamente 6 kbps

En la siguiente tabla se comparan varios aspectos relacionados con la calidad de voz asociados con algunos codecs compatibles con los productos Nortel. Debe tener en cuenta que la voz con calidad de llamada de tarifa debe lograr una MOS (clasificación de opinión promedio) de 4 o superior. La calificación MOS es un método subjetivo vigente para medir la calidad de voz.

Estándar	Tipo de codificación	Velocidad de bits (kbps)	MOS
G.711	MIC ó PCM	64	4.1
G.728	LD-CELP	16	3.61
G.729	CS-ACELP	8	3.92
G.723.1	ACELP MP-MLQ	6.3 5.3	3.8 3.9

Tabla 1.4 Comparación de los estándares de codificación de la voz

1.7 TRANSMISIÓN DE VOZ Y VIDEO

En el grupo de protocolos TCP/IP el User Datagram Protocol (Protocolo de diagrama de usuario) o más conocido como UDP proporciona el mecanismo primario que utiliza los programas del nivel de aplicación para enviar datagramas a otros programas del mismo nivel.

1.7.1 RTP

RTP: El protocolo de transporte de tiempo real (RTP) proporciona funciones de transporte de red extremo a extremo, adecuado para aplicaciones, transmitiendo datos en tiempo real, audio o video o simulación de datos, sobre servicios de red multicast o unicast. Es usado

para transportar datos vía UDP. RTP no se reserva recursos de direcciones y no garantiza la calidad del servicio para servicios de tiempo real. El dato transportado aumenta por un protocolo de control (RTCP) para permitir monitoreos de datos, entregados en un modo escalable para redes grandes multicast; y para proporcionar control mínimo y funcionalmente identificación. RTP y RTCP están diseñados para ser independiente de las capas que están por debajo de red y transporte. El protocolo soporta el uso de traducciones de nivel RTP y mezclas.

RTP (Protocolo de Control de Transporte en Tiempo Real): El control de transporte para RTP, proporciona realimentación en la calidad de distribución de datos. También lleva un identificador de nivel de transporte para una fuente RTP usada para recibir audio y video sincronizado, por ejemplo, si el RTP detecta muchas pérdidas de paquetes, le informa al RTP que disminuya la tasa de transmisión.

1.7.2 UDP

UDP es un protocolo no orientado a conexión, que transporta un flujo de bytes, se conoce como datagrama, desde una máquina origen hasta otra máquina destino, UDP no es un protocolo fiable, debido a que no garantiza la llegada de los mensajes o la retransmisión de los mismos.

Un programa de aplicación que utiliza UDP acepta toda la responsabilidad sobre la pérdida, duplicación, retraso de los mensajes, la entrega fuera de orden, etc. Si la aplicación incluye un identificador con su mensaje de petición el servidor puede reconocer los datagramas duplicados y llevar a cabo el descarte de los mismos, sin embargo, este mecanismo es labor del programa de aplicación y no del protocolo UDP.

Es por esto que UDP suele utilizarse en entornos de redes de área local donde las redes son fiables y no es necesario un control riguroso de tráfico de datos.

1.8 CONTROL DE LA TRANSMISIÓN

1.8.1 RTCP

RTCP (Protocolo de Control de Transporte en Tiempo Real): El control de transporte para RTP, proporciona realimentación en la calidad de distribución de datos. También lleva un identificador de nivel de transporte para una fuente RTP usada para recibir audio y video sincronizado.

1.9 PILA DEL PROTOCOLO DEL H.323

Un protocolo puede ser parte de un grupo estructurado de protocolos que implementan una función de comunicación. Esta estructura es referida como una pila de protocolos como se muestra en la figura siguiente. Los protocolos dentro de la pila son partes independientes y están solos, pero pueden usarse y ser usados por otros protocolos.

Establecimiento de llamada y Control						
Presentación						
Direccionamiento		Compresión de audio G.711 ó G.723			DTMF	Direccionamiento
RAS(H.225)	DNS	RTP/RTCP			H.245	Q.931 (H.225)
Transporte UDP				Transporte TCP		
Red (IP)						
Enlace						
Físico						

Tabla 1.5 Pila de protocolos en VoIP

1.10 IMPORTANCIA DEL H.323

El H.323 es la primera especificación completa bajo la cual, los productos desarrollados se pueden usar con el protocolo de transmisión más ampliamente difundido (IP). Existe tanto interés y expectación entorno al H.323 porque aparece en el momento más adecuado. Los administradores de redes tienen amplias redes ya instaladas y se sienten cómodos con las aplicaciones basadas en IP, tales como el acceso a la web, además, los ordenadores personales son cada vez más potentes y por lo tanto capaces de manejar datos en tiempo real tales como voz y video.

1.10.1 ANCHO DE BANDA

El ancho de banda necesario para la transmisión de voz y video en tiempo real era considerablemente elevado, actualmente la voz que recibe un gateway es digitalizada y comprimida según distintos algoritmos (GSM, G.723, G.711.G.729 ver tabla), los cuáles se caracterizan por conseguir mayores relaciones de compresión en disminución del tiempo de latencia (Tiempo necesario para descomprimir la voz para que pueda ser entendida de nuevo). Algunos de estos algoritmos consiguen comprimir los paquetes de voz en 8Kbps aproximadamente, el protocolo IP añade al paquete de voz digitalizado y comprimido una serie de encabezados para su correcto transporte a través de la red, lo que hace que el ancho de banda necesario se incremente hasta unos 16Kbps.

Hay que considerar así mismo el parámetro denominado "Supresión de Silencios", con este parámetro activado se consigue que la transmisión de paquetes (Uso de ancho de banda) se reduzca a las situaciones en que los agentes están hablando, el resto del tiempo (cuando no exista voz a transmitir) se libera el ancho de banda. Considerando este aspecto, se puede afirmar que el tamaño medio de un paquete de voz durante una conversación es de 8Kbps.

Con todo lo anterior se puede afirmar que con un canal B de cualquier línea RDSI (Red Digital de Servicios Integrados: 2 canales B y 1 canal D) cuyo ancho de banda es de 64 Kbps, se puede realizar una comunicación de 8 llamadas simultáneas. Esta situación puede coincidir con las dimensiones de cualquier central de una PYME (Pequeña y mediana Empresa), esto viene a demostrar que las necesidades de ancho de banda para este tipo de aplicaciones están al alcance de cualquier empresa. Ver tabla 1.6.

Tabla Ancho de banda requerido por los Vo Codecs actuales.

Vo Codecs	Ancho de Banda (BW)
G.711 PCM	64 Kbps
G.726ADPCM	16,24,32,40 Kbps
G.727 E-ADPCM	16,24,32,40 Kbps
G729 CS-ACELP	8 Kbps
G.728 LD-CELP	16 Kbps
G.723.1 CELP	6.3 / 5.3 Kbps

Tabla 1.6 Ancho de banda requerido por los Vo Codecs actuales

1.10.2 APLICACIÓN

Empezamos por la propia instalación de la red, hasta el momento, toda instalación requería un cableado para datos y otro independiente para voz. La instalación de una sola red dentro del ámbito de la empresa ya de por sí supone una ventaja importante, si a esto añadimos costos de mantenimiento, gestión etc., la ventaja es clara.

Otra aplicación importante ligada a la instalación de la red es que realmente la red de datos suele estar más ramificada que las redes de voz. Multitud de compañías con sucursales, delegaciones o filiales mantienen conexiones permanentes entre las diversas localizaciones para centralización de información de datos. Con un sistema integrado de Voz IP, toda llamada interna es realmente interna, sin necesidad de contar con soporte externo. Se puede poner en marcha una serie de aplicaciones que son de gran demanda y producen de forma inmediata un ahorro de costos muy significativo.

Los centros de llamadas pueden utilizar la Telefonía IP, mejorando la calidad de la información intercambiada en cada sesión, por ejemplo un usuario podría navegar por información, antes de realizar la consulta con el operador, una vez en comunicación el operador podría trabajar con un documento compartido a través de la pantalla, de esta forma se consigue sistemas de gran calidad en el servicio a ofrecer, además de reducir de forma considerable, el costo de líneas telefónicas y de Distribuidores Automáticos de Llamadas (ACD).

Si una compañía tiene su información disponible en una Web en Internet, los usuarios que visitan este Web podrían no solo visualizar la información que esta compañía les ofrece, sino que podría establecer una comunicación con una persona del departamento de ventas sin necesidad de cortar la conexión. De esta manera el operador de ventas cuando atienda las llamadas tendrá en su pantalla la misma información que está viendo el usuario.

Al igual que se hace con la voz, cabe la posibilidad de realizar transmisiones de fax sobre redes de telefonía IP, consiguiendo de esta manera reducir de forma considerable los costos.

La telefonía IP permite la conexión de tres o más usuarios simultáneamente compartiendo las conversaciones de voz o incluso documentos sobre el que todos los miembros de la multiconferencia pueden participar en la revisión, esto resulta de gran utilidad para empresas que realicen reuniones virtuales, con los consiguientes ahorros de gastos que supone el desplazamiento de personas.

1.11 TELEFONÍA IP VS TELEFONÍA CONVENCIONAL

La telefonía IP necesita un elemento que se encargue de transformar las ondas de voz en datos digitales y que, además, los divida en paquetes susceptibles de ser transmitidos haciendo uso del protocolo IP. Este es conocido como procesador de señal digital (DSP), el cual ya está disponible utilizando la Telefonía IP o las propias Gateways encargadas de transmitir los paquetes IP una vez empaquetada la voz. Cuando los paquetes alcanzan el Gateway de destino se produce el mismo proceso a través del DSP pero a la inversa con lo cual el receptor podrá recibir la señal analógica correspondiente a la voz del emisor.

La transformación de paquetes de voz según la forma expuesta, es similar a la transmisión de un correo electrónico desde el origen hasta el destino, el problema es que en las transmisiones IP no están garantizado el éxito, por lo cual si el correo no es legible o se pierde algún paquete, es necesario solicitar la retransmisión del mismo y su recuperación es factible, pero en el caso de la transmisión de voz esto no es así, ya que la necesidad de recibir los paquetes en un determinado orden, la necesidad de asegurar que no haya pérdidas y de conseguir una tasa de transmisión mínima hace prácticamente necesaria la implantación de sistemas de Calidad de Servicio (QoS Quality of Service), estos sistemas suponen hoy en día el gran reto de la industria y que garantizan la calidad en el Servicio Sobre IP, supondrá la inmediata implantación de los sistemas de transmisión de voz.

El verdadero problema hoy en día es que la telefonía conmutada establece circuitos virtuales dedicados entre el origen y el destino ahí la calidad es innegable y segura. Por lo contrario de la transmisión de voz sobre IP comparte el circuito y el ancho de banda con los datos y los paquetes pueden atravesar multitud de nodos antes de llegar a su destino lo que supone lógicas deficiencias en la transmisión de paquetes de voz.

1.11.1 VENTAJAS E INCONVENIENTES

Los servicios de VoIP presentan una multitud de ventajas en todos los aspectos. Su enumeración y explicación debe de realizarse de forma sencilla y transparente con el objeto de hacer llegar a los posibles usuarios la bondad de su implantación en un futuro no lejano. Hay que evitar la confusión prematura y rechazo ante algo que se plantea como la solución universal y que no se termina de entender, en esta línea destacan tres grandes bloques.

1.11.1.1 ENTORNO EMPRESARIAL

Produce una amplia reducción en los costos de la factura telefónica, costos de todo tipo de llamadas que se compare al de una llamada local de forma que la reducción en los costos del tráfico de voz será muy importante.

Nuevas posibilidades de marketing directo y potenciación de servicios de atención al cliente podrán implantar la filosofía "Push 2 Talk" que consiste en un icono situado en una página Web a través del cual un navegante podrá dialogar con personal especializado de la compañía mientras continua navegando por la red.

Potenciación de trabajo y de los trabajadores, con una única conexión se podrá acceder a aplicaciones corporativas, al correo de voz, atender llamadas o buscar información sobre nuevos proyectos.

1.11.1.2 USUARIOS FINALES

El usuario final que ocupa su línea de teléfono doméstica para transmisión de datos no puede recibir comunicaciones de voz al estar la línea ocupada, los nuevos servicios de VoIP no sólo le permitirán atender llamadas de forma simultánea sino que, además, conocer quien le llama de esa forma admitir y rechazar llamadas e incluso desviarlas.

1.11.1.3 PROVEEDORES DEL SERVICIO

XoIP será su nuevo argumento comercial. "X" supone poder ofrecer voz, datos, fax o cualquier servicio susceptible de ser transmitido por una red IP.

Dentro de los inconvenientes el verdadero caballo de batalla se resume con tres letras QoS (Quality of Services) que garantiza calidad de servicio con base en los retardos de ancho de banda disponibles en una red IP. Una vez digitalizada y paquetizada la voz, se envía al canal de transmisión y aquí no existen soluciones que nos garanticen o permitan establecer anchos de banda, orden de paquetes y retrasos asumibles a su transmisión. Las posibles soluciones pasan por diferenciar los paquetes de voz de los paquetes de datos, anticipa la transmisión de los paquetes de voz y hace que los retrasos añadidos a la transmisión de los paquetes no superen en ningún caso los 150 milisegundos (recomendación de la ITU).

Las líneas de trabajo actuales y las soluciones hasta el momento desarrolladas se basan en el ancho de banda y en la relación existente entre los distintos algoritmos de compresión de voz utilizados y el ancho de banda requerido.

CAPITULO 2

INTRODUCCIÓN A LA RED VOIP EN TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO

2.1 TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO

- ❖ Se creó en 1986 como Telégrafos Nacionales; y en 1989 cambió a Telecomunicaciones de México (TELECOMM). Tiene por objeto social prestar el servicio público de telégrafos y la comunicación vía satélite, así como otros servicios de telecomunicaciones prioritarios que le encomiende el Ejecutivo Federal.
- ❖ Es un Organismo Público Descentralizado con patrimonio y personalidad jurídica propia, creado por Decreto Presidencial el 11 de noviembre de 1989, Es coordinado por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

2.1.1 MISIÓN

- ❖ Contribuir a vincular a la Nación mediante una mayor conectividad global, ofreciendo servicios integrales de comunicación con especial atención al medio rural y popular urbano.
- ❖ Prestar los servicios de telecomunicaciones con eficiencia, confiabilidad y a precios accesibles y competitivos.

2.1.2 VISIÓN

- ❖ Convertir al Organismo en una organización que mejore significativamente su desempeño y productividad, diseñando estrategias innovadoras para incrementar su participación en el mercado y encontrar soluciones oportunas a los retos que genera su entorno. Se trata, en consecuencia, de transformar a TELECOMM de una entidad tradicional subsidiada en una organización moderna, autosuficiente financieramente y que ofrezca a la comunidad servicios de alto valor por su calidad y precio.
- ❖ Desde la perspectiva del Organismo, se considera necesario contribuir a la integración y desarrollo del país, mediante un desempeño financiero que asegure la viabilidad económica de TELECOMM, en un entorno cambiante y crecientemente competitivo logrando la autosuficiencia, así como el equilibrio en sus resultados mediante el desarrollo de los servicios que presta el Organismo.

2.1.3 OBJETIVOS

- ❖ Alcanzar la autosuficiencia financiera del Organismo que asegure la viabilidad a largo plazo de TELECOMM, mediante las acciones comerciales, técnicas, operativas y financieras para su reestructuración integral.
- ❖ Incrementar la eficiencia y calidad de los servicios de comunicaciones y financieros básicos, mediante la mejora de los procesos, la modernización de la infraestructura tecnológica y la capacitación del personal.
- ❖ Ampliar la utilización de la red de oficinas de telégrafos para la prestación de servicios de carácter social.

2.2 REDES IP

IP es un protocolo de red sin conexión que usa corrientes de bits de longitud variable. Es un protocolo de red no orientado a conexión, la información es transferida entre dos entidades sin establecer primero una conexión. Los protocolos de capa superior pueden ser sin conexión u orientados a conexión. IP es un protocolo de capa de red. Contiene el direccionamiento e información de control que habilita datagramas para ser encaminados y de este modo proporciona una mejor entrega sin conexión del servicio de datagramas de una Internet de trabajo. Un mensaje puede ser transmitido como una serie de datagramas que son reensamblados a la estación receptora. Típicamente, el tráfico es transmitido sobre una base First in, First out (FIFO). Los paquetes son variables en naturaleza permitiendo transferencias de archivos grandes para utilizar la eficiencia con la clasificación de paquetes grandes asociados.

El Internet es una red de “mejor desempeño”, significa que si un paquete no puede alcanzar su destino, la red descarta el paquete y confía en los puntos extremos para descubrir que paquetes están perdidos. Como resultado, más redes basadas en IP no pueden entregar la misma calidad como la proporcionada por la PSTN. El protocolo de Internet proporciona direccionamiento dentro de Internet.

Cada paquete enviado en el Internet contiene una dirección destino y una dirección fuente. La red IP puede ser la Internet pública o una red privada basada en IP. La red IP soporta servicios vía tiempo real:

- Protocolo de Reservación de Recursos (RSVP)
- Servicios Diferenciados (Diff Serv)
- Protocolo de Transporte de Tiempo Real (RTP)
- Protocolo de Control de Transporte de Tiempo Real (RTCP)

El protocolo de Control de Transmisión (TCP) es un protocolo orientado a conexión responsable para dividir un mensaje dentro de paquetes manejables por IP y entonces reensamblar el paquete dentro de un mensaje completo al otro extremo.

TCP es considerado un servicio de transporte confiable. Es un protocolo de extremo a extremo, de capa cuatro, que proporciona una conexión virtual. La conexión virtual es simplemente una asociación entre procesos de dos máquinas. TCP no es procesado a la red routers/switches sino a los puntos extremos. Proporciona aplicación con el circuito virtual confiable y control de flujo, y determinar y adaptar para congestión de la red.

TCP es responsable para proporcionar una transmisión confiable de datos sobre la red por proveer los siguientes servicios:

- Transferencia de corriente de datos
- Multiplexación (las numerosas conversaciones de capa superior pueden ser transmitidas simultáneamente sobre una sola conexión)

- Control de Flujo eficiente
- Reexposición
- Funciones Full-Duplex

Transfiere corriente de datos liberándolos con un seguro y continuos flujos de bytes. Un número de secuencia identifica a cada byte de manera que la aplicación no tiene segmentos de datos dentro de bloques manejados antes entregados a TCP.

Cuando TCP recibe la corriente de bytes se envían en grupos dentro de segmentos a IP para entregar. Cada byte contiene un número de reconocimiento de reenvío que indica al receptor cual número de segmento es el esperado por el transmisor. TCP tiene la habilidad para recobrar paquetes perdidos y retrasados.

UDP es usado para VoIP y es un protocolo simple que intercambia datagramas sin reconocimiento o garantía de entrega. Esto requiere que el proceso de error y de retransmisión sea manejado por otro protocolo. UDP no añade reexposición, control de flujo, o funciones de recobro para IP. Actúa simplemente como una interfase entre IP y procesos de capa superior.

La cabecera de UDP contiene menos bytes y consume menos la red que TCP y porque UDP no hace saludo con el extremo recibido, el proceso de iniciación y enviado es más rápido que TCP. Esto hace a UDP un protocolo de transporte lógico para VoIP.

2.3 PROTOCOLO IP

El protocolo IP es el más utilizado para la interconexión entre redes. Su trabajo es proporcionar un medio para el transporte de datagramas del origen al destino, sin importar si estas máquinas están en la misma red ó si hay otras redes entre ellas. IP está implementado en todos los computadores y dispositivos de encaminamiento. Se preocupa de la retransmisión de los datos de un ordenador a otro ordenador, pasando por uno o varios dispositivos de encaminamiento nodo a nodo. No sabe qué aplicación son los paquetes, únicamente sabe qué máquina es.

Los datos proporcionados por la capa de transporte son divididos en datagramas y transmitidos a través de la capa de red (capa Internet). Durante el camino puede ser fragmentado en unidades más pequeñas si deben atravesar una red o subred cuyo tamaño de paquete sea más pequeño. En la máquina destino, estas unidades son reensambladas. Para volver a tener el datagrama original que es entregado a la capa de transporte, hay que tener en cuenta que este protocolo no es orientado a la conexión (modalidad datagrama). Su funcionamiento es similar al protocolo CLNP (Connection Less Network Protocol) que es el protocolo ISO de red sin conexión.

2.4 DIRECCIONAMIENTO IP

Una dirección IP (en la versión actual) está formada por cuatro números enteros, cada uno de ellos de un byte y separados por un punto. Las direcciones IP se componen de dos partes, la primera de ellas hace referencia a una red y la segunda a un host concreto dentro de la red.

Dependiendo del número de bytes que destinemos a cada parte, nos podemos encontrar con cuatro tipos de redes:

Clase de dirección IP:	Bits de mayor peso	Primer intervalo de dirección de octeto	Número de bits en la dirección de red
Clase A	0	0 - 127 *	8
Clase B	10	128 - 191	16
Clase C	110	192 - 223	24
Clase D	1110	224 - 239	28

Tabla 2.1 Tipos de Redes

2.4.1 REDES DE CLASE A

Destinan un byte para identificar la red y tres bytes para identificar a los host dentro de dicha red.

El bit más significativo del byte destinado a la red tiene valor cero, por lo que los rangos de redes posibles van desde 1 hasta 126. Mediante los tres bytes destinados a los host se direcciona más de 16 millones de hosts en cada red.

Clase A	Red	Host		
Octet	1	2	3	4

Tabla 2.2 Redes clase A

2.4.2 REDES DE CLASE B

Destina dos bytes para identificar la red y dos bytes para identificar a los host dentro de ella.

Los dos bits más significativos de los destinados a identificar a la red tiene el valor uno y cero respectivamente. Esto implica que los rangos de redes permitidos van desde la 128.1 hasta la 191.254. Mediante los dos bytes destinados a los hosts se puede representar más de 65000 equipos.

Clase B	Red	Host		
Octet	1	2	3	4

Tabla 2.3 Redes clase B

2.4.3 REDES DE CLASE C

Destinan 3 bytes para identificar la red y un byte para identificar a los host. Los tres bits más significativos de los tres bytes que identifican la red valen uno, uno y cero respectivamente. Esto permite rangos que van desde 192.1.1 hasta 223.254.254, y mediante el byte destinado a los host se pueden identificar a 254 equipos.

Clase C	Red			Host
Octet	1	2	3	4

Tabla 2.4 Redes clase C

2.4.4 REDES DE CLASE D

Son redes cuya dirección IP es especial, ya que esta reservada para grupos de multienvío. Su primer byte puede valer cualquier número entre 224 y 239, estos números identifican la red, los tres bytes restantes identifican el número de multienvío.

En todos los casos anteriores se puede apreciar que tanto los números de redes como el número de hosts que realmente se pueden direccionar con los bytes utilizados es mayor que el número citado anteriormente. Esto se debe a que existe una serie de direcciones que están reservadas para propósitos especiales.

Clase D	Host			
Octet	1	2	3	4

Tabla 2.5 Redes clase D

2.4.5 REDES CLASE E

Reservado para el futuro.

Normalmente las direcciones se suelen escribir en notación decimal con puntos. Por ejemplo, la dirección 82CE7C0D (1000 0010 1100 1110 0111 1100 0000 1101 que es de clase B) se escribe como 130.206.124.13.

$$82=8*16+2=128+2=130$$

$$CE=C*16+E=12*16+14=192+14=206$$

$$7C=7*16+0=112+12=124$$

$$0D=D=13$$

Se puede ver que no todas las direcciones son asignadas a una clase en concreto, algunas de estas direcciones se utilizan como direcciones especiales.

2.5 100 BASE T/FAST ETHERNET

En la dependencia Telecomunicaciones de México el tipo de red que se utiliza es el Fast Ethernet el cuál se mencionan algunas características a continuación.

100BASE-T fue oficialmente adoptada por la IEEE como el estándar 802.3u en 1995.

100BASE-T es *Ethernet* funcionando a 10 veces la velocidad del Ethernet regular. Justo como Ethernet regular, 100Base-T puede ser usado en parte o un ambiente conmutado.

100BASE-T es fácil de comprender, puede ser cambiado para dar un servicio de calidad superior, y puede funcionar en modo full-duplex sin colisiones.

Las ventajas de fast Ethernet son las siguientes:

- El estandar Fast Ethernet esta siendo apoyado por todos los grandes vendedores de redes, incluyendo Bay Networks (SynOptics/Wellfleet), Cabletron, Intel, Cisco (Kalpana/Grand Junction), Sun Microsystems, SMC, Nacional Semiconductor, LANNET, Compaq (Thomas-Conrad/Networth), IBM y cientos de otros vendedores.
- Hub y NIC 100BASE-T entrega 10 veces el desempeño del *Ethernet* regular.
- Porque 100BASE-T es 10 veces la velocidad de 10BASE-T, aumentando a 100BASE-T es relativamente fácil. En el lado de los hub, emigrando de 10BASE-T a 100BASE-T solo requiere puentes. Los hub 10BASE-T están ya disponibles permitiendo existir LANs de 10-Mbps para ser conectadas sin costuras a nuevas LANs de 100-Mbps.
- Ethernet esta bien comprendido, y funciona compartiendo o cambiando Ethernet a 10 veces la velocidad, no todo cambia en pensamiento. En adición, el manejo de red y el análisis de las herramientas de trabajo sin costuras con 100BASE-T, un importante factor a considerar.
- Justo como el cambio de Ethernet de 10-Mbps, las escalas de 100Base-T Fast Ethernet fácilmente también pueden ser cambiadas. El medio de los switches 100BASE-T pueden ser usados para reemplazar repetidores 100BASE-T para segmentos grandes de LANs. Los servidores frente-fin, proporciona un ancho de banda dedicado a 100-Mbps a un alto desempeño.
- 100BASE-T soporta cable de par trenzado categoría 1, 3, 4 y 5, como también cableado de fibra para extender distancias. En mas casos la infraestructura existente puede ser usada sin modificaciones.

Las desventajas de Fast Ethernet son:

- Incluso 100BASE-T puede no ser suficiente para algunas aplicaciones. Full –duplex puede ayudar, pero algunas empresas backbone grandes podrían requerir mas. Este tipo de aplicaciones son probables para mover a 622-Mbps en ATM. Redes muy grandes de 10BASE-T pueden ser construidas cascando o apilando numerosos repetidores. Divido 100BASE-T permite solo 2 repetidores para ser conectados juntos. Los repetidores apilados conectados por un bus rápido puede aliviar un poco este problema, pero últimamente los switches pueden ser requeridos para extender el diámetro de la red.
- La IEEE no incluye alguna conducción en coaxial soportada en el estandar 802.3u 100BASE-T. El tipo de medio deseado para ascender de Ethernet a Fast Ethernet puede necesitar un recableado. Sin embargo, más instalaciones están moviendo a UTP categoría 5.

2.5.1 CARACTERÍSTICAS DE 100 BASE-T/FAST ETHERNET

- La nueva MAC 100BASE-T usa la MAC original de Ethernet funcionando a 10 veces la velocidad.
- El nuevo estándar 100BASE-T está diseñado para incluir múltiples capas físicas. Hoy en día hay tres diferentes especificaciones de la capa física para 100BASE-T. Dos de estas especificaciones de la capa física soporta cable de par trenzado sin blindaje con una longitud máxima de 100 m; un tercero soporta fibra monomodo o multimodo. Una cuarta especificación UTP esta bajo consideración.
- Como 10BASE – T y 10BASE-F, 100BASE-T requiere una configuración alambrada en estrella con un hub central.
- 100BASE-T también incluye una especificación para una interfase independiente del medio (MII), una versión de 100-Mbps de AUI de hoy en día. Las capas de la interfase MII esta entre la MAC y PHY y permite un tranreceptor externo.

La diferencia entre 10BASE-T y 100BASE-T están en el estándar PHY y áreas de diseño de redes. Eso es porque en nuevo estándar IEEE 802.3u 100BASE-T especifica nuevas reglas para repetidores y topología de redes.

2.5.2 100 BASE-TX FAST ETHERNET PARA UTP CATEGORÍA 5

100-BASE-T esta basado casi enteramente en el desarrollo de la ANSI de la capa física de cobre del FDDI esta tecnología depende de la subcapa (TP-PMD), también conocida como CDDI.

- 100BASE-T tiene numerosas similitudes con 10BASE-T. Utiliza dos pares de datos de categoría 5 de par trenzado sin blindaje o cable de par trenzado blindado de 150Ω , con una longitud de segmento máximo de 100m. Esta conforme al estándar EIA 568 este ha llegado a ser aceptado comúnmente por LAN de oficina. Como 10BASE-T, un par es usado para transmitir datos; el segundo par es usado para recibir datos.
- 10BASE-T usa codificación Manchester, mientras que 100BASE-T usa un método de codificación mas elaborado llamado 4B/5B. Esto resulta en una serie de flujo de bits de 125 MHz, que es usado para transmitir datos.
- La frecuencia de señalización para 10BASE-T es 20MHz. 100BASE-TX usa una forma de onda para transmisión multinivel 3 (.MLT-3) para reducir la frecuencia de señalización, La forma de onda MLT-3 en efecto divide la señal de 125MHz por un factor, en cambio crea una transmisión de dalos a 41.6MHz. Estas altas frecuencias 100BASE-TX requiere el estándar EIA 568 de cableado categoría 5 y conectores STP tipo 1 IBM.

- El mismo conector RJ-45 de ocho pines usado para 10BASE-T es también usado por 100BASE-TX. Los mismos conductores son usados también, fabricando estos es posible usar los mismos cables y conectores para 100BASE-T y 100BASE-TX.

2.6 RED VIRTUAL DE ÁREA LOCAL

En el proceso de integración de la red de voz sobre el protocolo de Internet (VoIP) fue necesario crear VLANs.

Las VLAN ofrecen seguridad y crean dominios de difusión más pequeños mediante el software creando subredes virtualmente separadas. Las difusiones son eventos naturales en la mayoría de las redes de datos a partir de los protocolos que usan las PC, servidores, conmutadores y enrutadores. La creación de una VLAN separada para la voz reduce la cantidad de tráfico de difusión que recibe el teléfono. Las VLAN separadas redundan en un uso más efectivo del ancho de banda y reducen la carga de los procesadores en los puntos terminales al liberarlos de tener que analizar paquetes irrelevantes. Las VLAN, una función de capa 2, se definen en los conmutadores de datos. En la figura 2.1 se presenta un ejemplo sencillo de una VLAN. Una VLAN para voz también se puede especificar a partir de una lista en el puerto del conmutador de un teléfono de IP. Las VLAN separadas para voz y datos son una opción muy conveniente para la mayoría de los clientes.

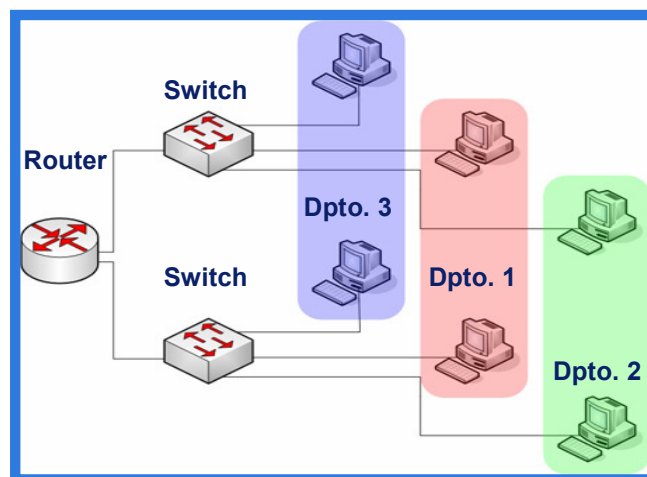


Figura 2.1 Ejemplo de una VLAN

2.6.1 BENEFICIOS DE LA VLAN

Las VLANs apuntan a ofrecer los siguientes beneficios:

- a) Las VLANs están soportadas sobre todo el protocolo MAC LAN IEEE 802, y sobre LAN separada del medio tan bien como LANs punto a punto.
- b) Las VLANs facilitan la administración de grupos lógicos de estaciones que pueden comunicarse como si ellos estuvieran en alguna LAN así como la administración de mover, añadir, y realizar cambios de miembros de estos grupos.
- c) El tráfico entre VLANs es restringido. Los puentes envían tráfico unicast, multicast, y broadcast solo en segmentos que sirven la VLAN a la cual pertenece el tráfico.
- d) Tan lejos como es posible, las VLANs mantienen compatibilidad con puentes existentes y estaciones finales.

Si todos los puertos del puente son configurados para transmitir y recibir tramas sin etiquetar, los puentes pueden trabajar en plug and play en modo IEEE 802.1D.

La Red de Área Local Virtual (VLANs) y sus identificadores de VLAN (VIDs) proporcionan una referencia conveniente y consistente de una red ancha para puente de:

- a) Identifica rutas para la clasificación de tramas de datos del usuario dentro de VLANs,
- b) Extiende efectivamente la fuente y destino de la dirección MAC, por tratando tramas y la información del direccionamiento para diferentes VLAN independientemente.
- c) Identifica y selecciona de diferentes topologías activas.
- d) Identifica la configuración de parámetros de partición o accesos restringidos de una parte de la red a otra.

Juntos tomaron estas capacidades que permiten que los puentes conozcan la VLAN para emular un número de puentes de red de área local, separadamente manejable, o virtual. Un segmento de LAN seleccionado por el manejo de la red recibirá tramas asignadas a una VLAN conocida, es decir, para formar parte de, pertenece a, o es un miembro de la VLAN. Similarmente, las estaciones finales son conectadas a estos segmentos de LAN y que pueden recibir tramas asignadas para la VLAN se dice que están conectadas a la VLAN.

La inclusión de la VID en las tramas etiquetadas con VLAN protege contra la conectividad de loops que se originan, de diferir la clasificación de diferentes puentes, y permite acrecentar la clasificación de rutas para ser usadas por algún puente mientras otros simplemente envían las tramas previamente clasificadas.

La etiqueta de VLAN permite a las tramas llevar información prioritaria, aún si la trama no esta clasificada como pertenecía a una VLAN particular.

2.6.2 TOPOLOGÍA DE LAS VLAN

Cada Puente coopera con otros para funcionar con un protocolo spanning tree para calcular, uno o mas topologías activas conectadas completamente libre de loop. Esta operación soporta la calidad de el servicio MAC (Cláusula 6) y proporciona una rápida recuperación de los componentes de la red que faltan, pero usando una conexión física alternativa, sin requerir la intervención del administrador.

Todos los usuarios clasifican las tramas de datos como pertenecientes a una VLAN conocida, obligadas por el proceso de reenvío de cada puente para. una sola topología activa. Cada VLAN .es así asociada con spanning tree, aunque mas que una VLAN puede ser asociada con algún árbol conocido. Cada VLAN puede ocupar la extensión completa de la topología activa de su spanning tree asociada o conectada a un subgrupo conectado de esa topología activa.

La máxima extensión del subgrupo conectada puede ser limitada por el administrador por excluir explícitamente los puertos del puente de la conectividad de la VLAN.

2.6.3 CLASIFICACIÓN DE LAS VLAN

Cada trama recibida por un Puente VLAN se clasificará como perteneciente a exactamente una VLAN por asociar un valor VID con la trama recibida. La clasificación es llevada acabo como sigue:

- a) Si el parámetro identificador vlan es llevado en una indicación del dato recibido el ID de la VLAN es nulo, y el puente soporta sólo la clasificación VLAN basada en puerto, entonces el VID para la trama es el único PIV asociado con el puerto por el cual la trama fue recibida (8.4.4). De otro modo:
- b) Si el parámetro identificador vlan es llevado en una indicación del dato recibido el ID de la VLAN es nulo y el puente soporta la clasificación VLAN basada en puerto y protocolo, entonces el VID para la trama es seleccionado de colocar el VID del puerto por el cual la trama fue recibida. El VID seleccionado es el miembro de colocar el VID para el cual la asociación del identificador del protocolo de grupo es igual a el identificador del protocolo de grupo de la trama. Si las parejas no son encontradas entonces el VID para la trama es el PVID asociado con el puerto. De otro modo:
- c) El VID para la trama es el valor del parámetro identificador vlan.

El valor VID así identificado, se conoce como la clasificación de la VLAN de la trama, es usada como el valor del parámetro clasificación vlan de algún dato correspondiente a una petición primitiva.

2.6.4 MANEJO DE LAS TOPOLOGÍAS DE LA VLAN

Las reglas de salida definidas en el proceso de reenvío en la VLAN de puentes confía en la existencia de la información de configuración para cada VLAN que define el grupo de puertos del puente por el cual uno o mas miembros son alcanzables. Este grupo de puertos es conocida como el miembro de grupo y sus socios es determinado por la presencia o ausencia de la información de configuración en la base de datos filtrada, en la forma de entrada de registro de la VLAN estática y dinámica.

La operación confiable de la infraestructura de la VLAN requiere información de ayuda de los miembros de la VLAN en la base de datos filtrada para ser mantenida en un modo consistente para cruzar todas las VLAN conocidas de los puentes en LAN puenteadas, en orden para asegurar que tramas destinadas para estaciones finales en una VLAN dada puede ser correctamente entregada, sin tomar en cuenta de donde en la LAN puenteada la trama es generada. El mantenimiento de esta información por estaciones finales que son fuentes de tramas etiquetadas con VLAN pueden permitir a estas estaciones a suprimir la transmisión de estas tramas sino existen miembros para la VLAN interesada.

Este estándar define los siguientes mecanismos que permiten información de los socios de la VLAN para ser configurados:

- a) Configuración dinámica y distribución de información de los socios de la VLAN por medio del protocolo de registro de la VLAN GARP.
- b) Configuración estática de información de los socios de la VLAN vía manejo de mecanismos, el cual permite configuración de entradas de registro de la VLAN estática. Estos mecanismos proporcionan para la configuración de los socios de la VLAN de información como un resultado de:
- c) Las acciones de registro dinámico tomadas por estaciones finales o puentes en LAN puenteadas; acciones administrativas

En la figura 2.2 se muestra el diseño de la red de voz.

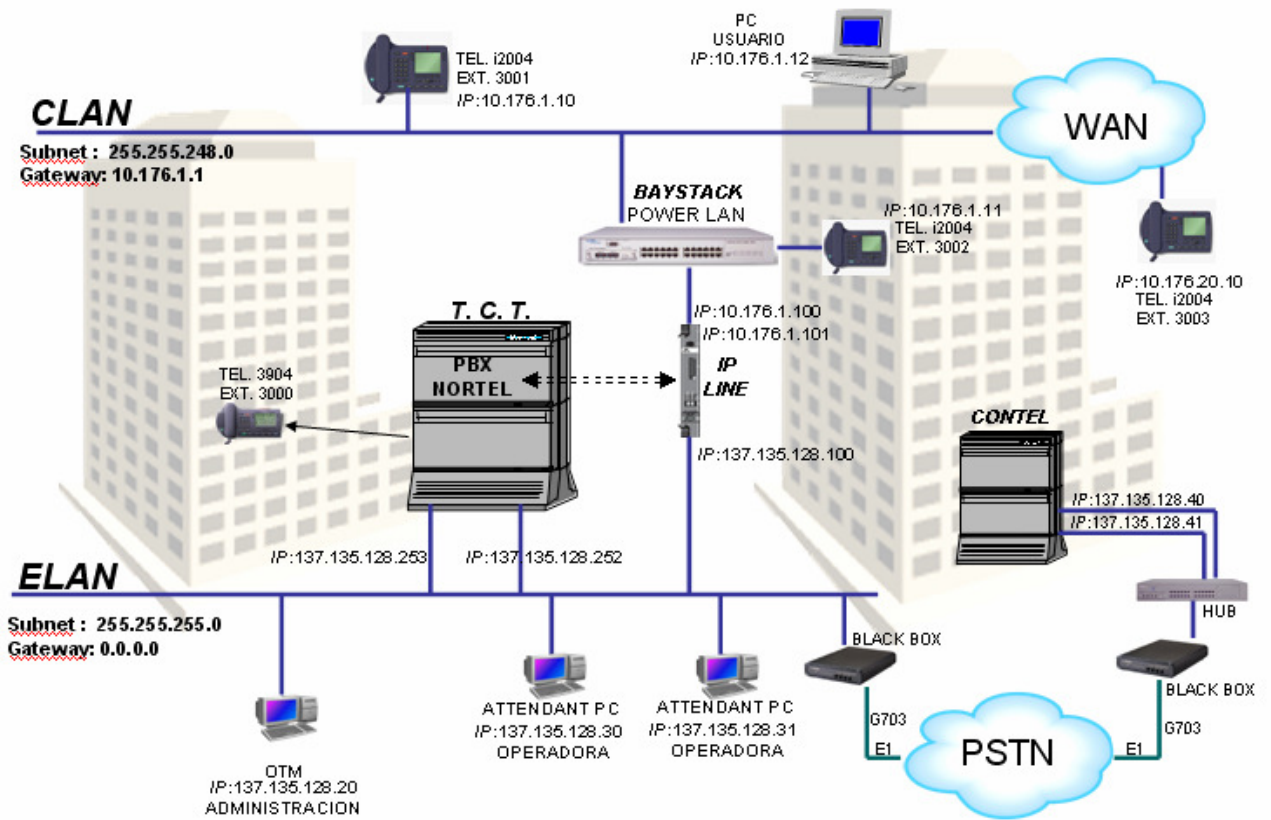


Figura 2.2 Diagrama de la red de voz en TELECOMM

CAPITULO 3

CONECTIVIDAD Y CONFIGURACIÓN DEL SWITCH DE NORTEL

3.1 SWITCH NORTEL 460-24T-PWR

Nortel Networks es un líder global en conexiones en red y comunicaciones para proveedores de servicios y corporaciones. Nortel Networks satisface las necesidades nuevas y existentes de los proveedores de servicio, portadoras, empresas de comercio electrónico, empresas pequeñas, medianas y grandes corporaciones con el portafolio completo de productos, servicios y soluciones que están ayudando a crear una nueva red de elevado rendimiento.

El switch 460-24T-PWR de Ethernet de Nortel es un dispositivo bajo la norma IEEE 802.3af, permite la entrega de energía DC sobre el mismo cable de cobre de Ethernet, esto permite la posibilidad de integrar nuevos dispositivos de energía adjuntos a la red a su infraestructura LAN existente, evitando así el tendido de cable de energía o el uso de fuentes de alimentación para alimentar los dispositivos tales como teléfonos IP, puntos de acceso sin hilos, cámaras fotográficas de la red, dispositivos de la seguridad y de la iluminación, y dispositivos del control de acceso. Tiene 24 puertos autosensing de 10/100 Mbps que puedan proporcionar energía, una ranura de MDA (adaptador dependiente de los medios) para la conectividad del uplink, y una ranura del módulo de la cascada para apilar. Además de capacidad excesiva de Ethernet de la energía, el interruptor ha mejorado características tales como calidad del servicio (QoS) y de la alta fidelidad. Permite a los usuarios utilizar dispositivos de energía mientras que mantiene conectividad a los dispositivos de Ethernet de 10/100 Mbps tales como PC y servidores.

3.2 PANORAMA GENERAL NORTEL 460-24T-PWR

Especificaciones Técnicas.

General

- Tipo de dispositivo: Conmutador - apilable
- Tipo incluido: Externo
- Cantidad de módulos instalados (máx.): 0 (instalados) / 2 (máx.)
- Anchura: 43.8 cm
- Profundidad: 38.4 cm
- Altura: 7 cm
- Peso: 5.8 kg
- Localización: Norteamérica

Conexión de redes

- Cantidad de puertos: 24 x Ethernet 10Base-T, Ethernet 100Base-TX
- Velocidad de transferencia de datos: 100 Mbps
- Protocolo de interconexión de datos: Ethernet, Fast Ethernet
- Protocolo de gestión remota: RMON, SNMP 3
- Tecnología de conectividad: Cableado
- Protocolo de conmutación: Ethernet
- Tamaño de tabla de dirección MAC: 16K de entradas

- Características: Enlace ascendente, auto-sensor por dispositivo, alimentación mediante Ethernet (PoE), concentración de enlaces, soporte VLAN, snooping IGMP, filtrado de dirección MAC
- Cumplimiento de normas: IEEE 802.3, IEEE 802.3u, IEEE 802.1D, IEEE 802.1Q, IEEE 802.3ab, IEEE 802.1p, IEEE 802.3af, IEEE 802.1x

Expansión / Conectividad

Total ranuras de expansión (libres):

- 1 (1) x MDA
- 1 (1) x Ranura de expansión

Interfaces:

- 24 x nodo de red - Ethernet 10Base-T/100Base-TX - RJ-45
- 1 x gestión - RS-232 - D-Sub de 9 espigas (DB-9)

Diverso

- Método de autenticación: RADIUS, Secure Shell v.2 (SSH2)
- Cumplimiento de normas: Certificado FCC Clase A, CISPR 22 Class A, cUL, EN 60950, EN 61000-3-2, ICES-003, VCCI Class A ITE, IEC 60950, EN 61000-3-3, EN55024, EN55022 Class A, UL 60950, CSA 22.2 No. 60950, AS/NZ 3548 Class A

Alimentación

- Dispositivo de alimentación: Fuente de alimentación - interno
- Voltaje necesario: CA 120/230 V CA 100/240 V (50/60 Hz)
- Consumo eléctrico en funcionamiento: 400 vatios

Parámetros de entorno

- Temperatura mínima de funcionamiento: 0 °C
- Temperatura máxima de funcionamiento: 40 °C
- Ámbito de humedad de funcionamiento: 0 - 85%
- Altitud máxima de funcionamiento: 3 km

3.2.1 INTRODUCCIÓN.

Los switches 460-24T-PWR proporcionan una fuente de poder en la línea de CD sobre la señal del cable de par trenzado para dispositivos como teléfonos IP y a puntos de acceso para LAN inalámbricas. Estos switches están pre-configurados para proveer de energía según la detección de la carga en los puertos. El 460-24T-PWR proporciona energía sobre estándares de cable de par trenzado de categoría 3 y categoría 5.

3.2.2 DETECCIÓN DE CARGA

Los switches 460-24T-PWR inspeccionan periódicamente todos los puertos, alimentados y no alimentados para detectar su estado y el estado de dispositivos conectados.

En los switches estará suministrada la energía para un puerto solo después de que es detectada la conexión de un dispositivo conectado a este.

La inspección de los switches 460-24T-PWR consiste en la búsqueda de una señal del dispositivo que indica la necesidad de una suministración de energía.

3.2.3 COMO LOS 460-24T-PWR DETECTAN UN DISPOSITIVO

Los 460-24T-PWR usan dos señales de dispositivos alimentados específicamente resistencia o capacidad entre el par alimentador y la conexión del dispositivo para determinar si alimenta al puerto.

3.2.3.1 IEEE 802.1af ESPECIFICACIÓN DE LA SEÑAL DE RESISTENCIA

Los switches aplican un bajo voltaje para la alimentación del par trenzado. Una resistencia de 19 k Ω a 26.5 k Ω es considerada válida: si una señal es considerada válida, la energía es suministrada al puerto. Si no, la verificación de señal de capacitor es llevada a cabo.

3.2.3.2 SEÑAL DEL CAPACITOR

Los 460-24T-PWR introducen un tiempo limitado probando una señal de 25 mA en el interior de cada puerto y controlan la Terminal con voltaje como función del tiempo. Los switches determinan el tipo de carga: si la señal es identificada como valida (dispositivo alimentado), entonces es suministrada energía al puerto.

3.2.4 CONEXIÓN DE UN DISPOSITIVO ALIMENTADO

Una vez que es alimentado un puerto, este es periódicamente detenido para ver si un PD (dispositivo alimentado) es conectado. Si un PD es desconectado de un puerto, entonces la alimentación es negada al puerto.

3.2.5 CONVERGENCIA DE REDES SOBRE ETHERNET

En la siguiente figura muestra los 460-24T-PWR como una parte de ultra información de redes Nortel. Están formadas por teléfonos IP y redes inalámbricas.

En la figura siguiente se muestra el esquema TDM en el organismo.

Esquema actual - TDM

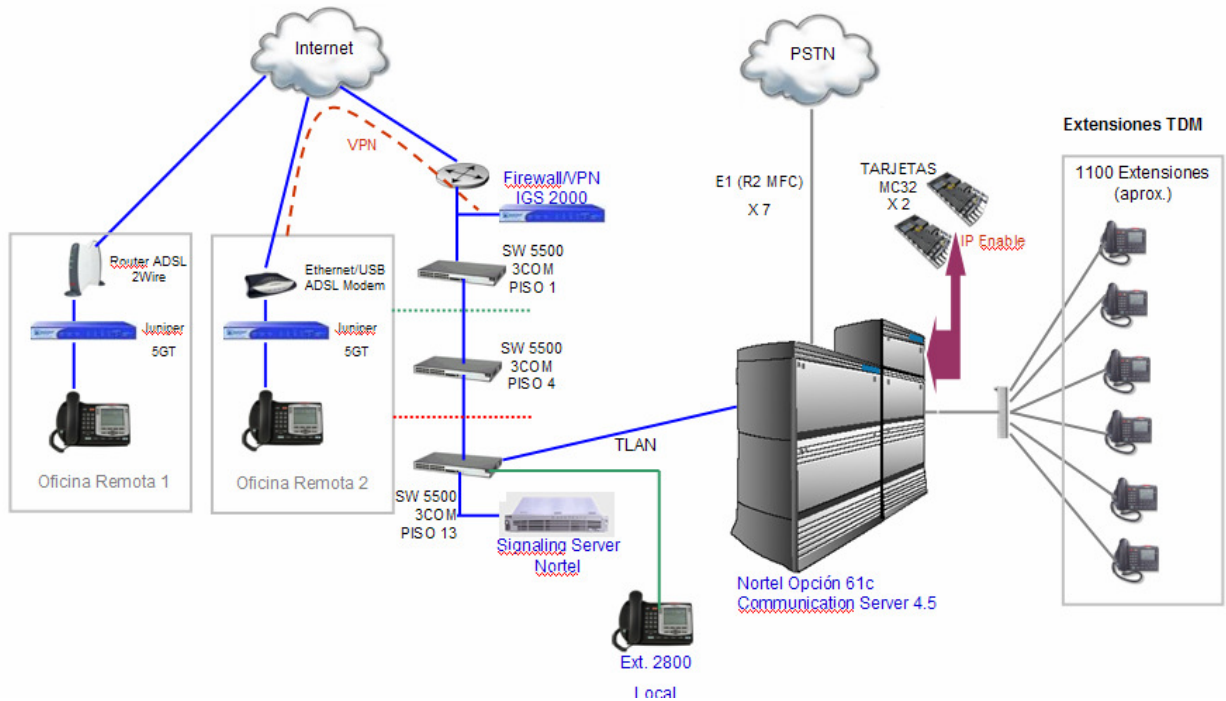


Figura 3.1 Esquema Actual TDM

3.3 INSTALACIÓN DEL SWITCH NORTEL 460-24T-PWR

Los switches están preparados para alcanzar una instalación relativamente sencilla. Todos los puertos proporcionan una conexión e instalación completa y no requieren de una configuración extra para hacer que el sistema trabaje adecuadamente.

Si se desea conectar directamente el circuito Inline a una fuente externa de DC, o si se desea proporcionar una reserva de energía para los puertos Inline se puede usar la entrada localizada en el centro del panel trasero.

3.3.1 SISTEMA DE APILAMIENTO PARA LOS SWITCHES NORTEL 460

El grupo de trabajo de la familia de los switches Nortel 460 de apilamiento Ethernet, incluyen una gama de productos con puertos 10/100/1000 Mbps y switches de capa 2.

3.3.2 MONTANDO UN RACK (ESTANTE)

Tomando en cuenta que en TELECOMUNICACIONES DE MÉXICO se instalaron switches en diferentes áreas, a continuación se menciona este proceso simplificado en cinco pasos básicos:

1.- Abrir cuidadosamente las pestañas laterales de los switches del panel frontal, en donde se encuentran contenidos un par de tornillos por costado (inferior y superior), como se muestra en la siguiente figura; para posteriormente apretarlos dentro del rack.

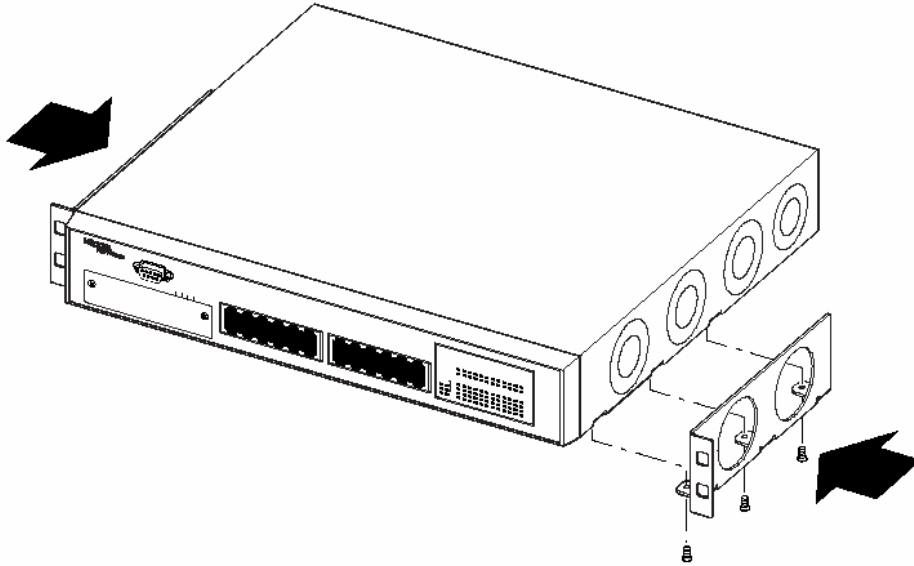


Figura 3.2 Paso 1 para la instalación del Switch en el rack

2.- Insertar un switch Nortel 460-24T-PWR en el rack, asegurándose de cualquier deslizamiento de este, para poder ser alineados en una buena posición quedando los demás switches colocados de forma que se pueda atornillar fijamente en la primera posición del rack , como a continuación se muestra.

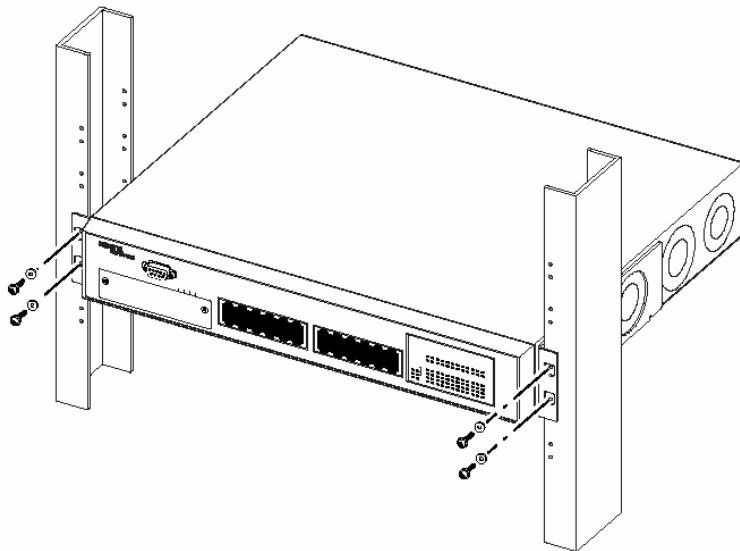


Figura 3.2 Paso 2 para la instalación del Switch en el rack

En los huecos negros es donde se atornilla cada switch quedando fijamente montado sobre el primer espacio esta secuencia cuidadosamente.

Sucesivamente se van agregando switches en el rack hasta donde sea necesario, siguiendo esta secuencia cuidadosamente.

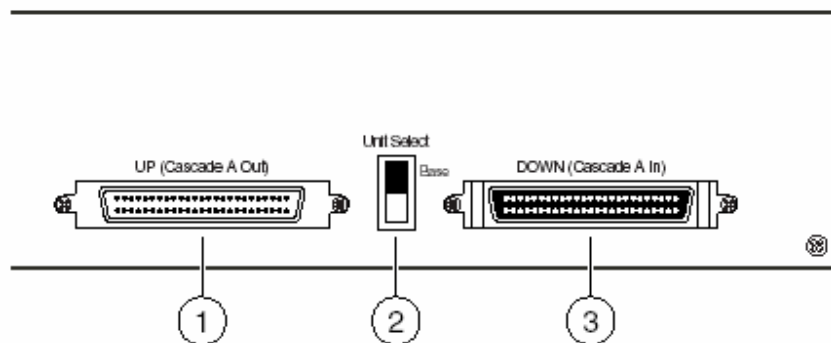
3.- Asegurando que la unidad quede bien empalmada dentro del rack, usando dos tornillos por cada lado, sin que no llegue a faltar ninguno de estos.

4.- Una vez que se terminó de atornillar en cada lado, se cierran las pestañas del panel frontal.

5.- Finalmente la ventilación no debe ser obstruida.

3.4 CREACIÓN DE PILAS

Para crear pilas se instala el modulo de apilamiento BayStack 400-ST1 en el switch 460-24T PWR en la figura 3.3 se muestra el módulo.



1= Conector en cascada hacia arriba

2=Selector de unidad principal

3=Conector en cascada hacia abajo

Figura 3.3 Creación de pilas

Los switches 460 y 470 de Nortel pueden tener apiladas no más 8 unidades, pudiéndose combinar el switch 460-24T-PWR con el switch 470-24T, y el switch 470-48T de Ethernet.

Es importante mencionar que al apilar varios switches, estos deben tener, la misma versión del software y la última actualización, esto para un correcto funcionamiento de los mismos, también debemos considerar que si tenemos un apilamiento, los switches deben de seguir el siguiente orden:

- Ethernet Switch 460-24T PWR units
- Ethernet Switch 470-24T units
- Ethernet Switch 470-48T units

Cualquiera de los switches anteriormente mencionados puede funcionar como unidad base, sin embargo, si se tiene un Switch 470-48T este debe ser la unidad base.

Para instalar el modulo de apilamiento de la manera más simple se procede de la siguiente manera:

- 1.- Remover la placa de la parte trasera del switch.
- 2.- Introducir el módulo de apilamiento poco a poco dentro de la ranura, asegurándose de que la base del metal esté alineada con el riel de la ranura.
- 3.- Presionar el módulo hasta que este completamente dentro del switch.
- 4.- Apretar poco a poco los tornillos del módulo de apilamiento hasta que quede fijo.

3.5 ALIMENTACIÓN DEL SWITCH NORTEL 460-24T-PWR

El switch Nortel 460-24T-PWR tiene dos fuentes internas de energía, una destinada a la circuitería interna del switch y otra para la alimentación en línea. Para alimentar el switch, se conecta a la línea principal de energía de corriente alterna. De esta forma la alimentación máxima que puede ser suministrada por cada switch son 200 W.

También se puede usar una entrada adicional para corriente directa que se encuentra en el panel trasero (ver figura del panel trasero).

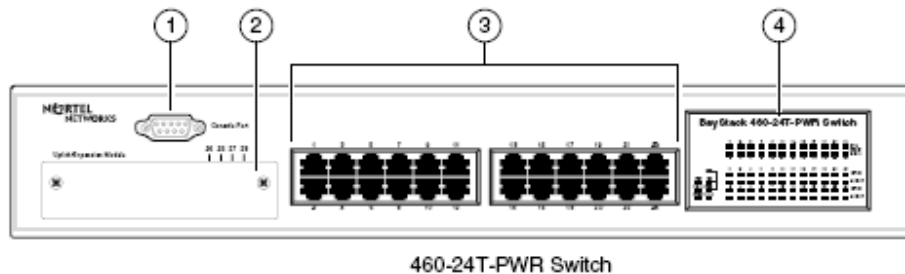
Power over Ethernet (PoE o Corriente sobre la Ethernet) es una tecnología para redes locales alambradas (LAN) basadas en Ethernet, que permite que la energía requerida para la operación de los dispositivos sea transmitida por la red de datos en vez de cables de poder. Esto minimiza el número de cables que se deben tender para instalar la red, resultando en menores costos, menos tiempo de interrupción, más fácil mantenimiento, y mayor flexibilidad en la instalación cuando se compara con el alambrado tradicional.

Para que esta tecnología funcione, la corriente eléctrica debe ingresar al cable en la fuente de energía, y salir en la entrada del aparato en cierta forma que la corriente se mantenga separada de la señal de datos para que no haya interferencia entre los dos.

3.6 PANEL FRONTAL Y PANEL TRASERO DEL SWITCH NORTEL 460-24T-PWR

PANEL FRONTAL

El panel frontal del switch Nortel 460-24T-PWR contiene LED's, controles, conectores, un spot para el sub-modulo de expansión y un conector para la consola. Los LED's del panel frontal consiste de los LED's de los puertos muestran información para cada puerto según la función iluminada del LED. La función es seleccionada presionando los botones izquierdo o derecho hasta iluminarse el LED del parámetro deseado. Como se muestra.

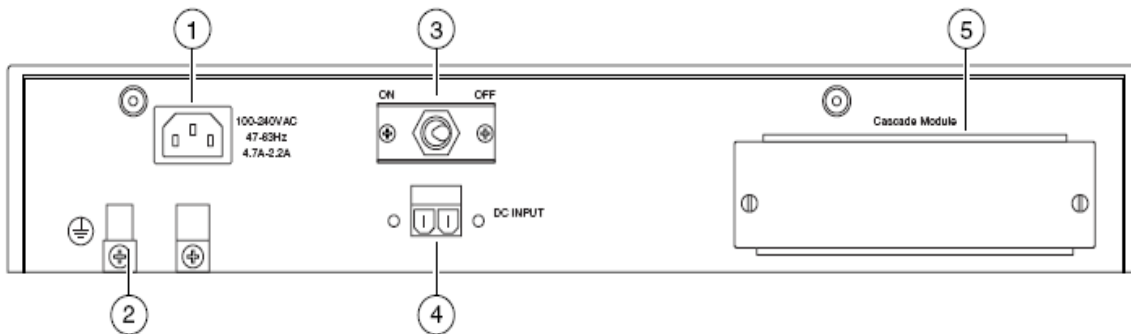


Leyenda	Descripción
1	Puerto de la consola
2	Ranura de expansión
3	Puertos de conexión
4	Panel de LED's

Figura 3.4 Panel frontal switch Nortel 460-24T-PWR

PANEL TRASERO

El panel trasero del switch 460-24T-PWR contiene un modulo de cascada para el apilamiento de switches, un conector para corriente alterna, un conector para corriente directa y una puesta a tierra. Ver la figura siguiente.



Leyenda	Descripción
1	Entrada de conector de AC
2	Puesta a tierra
3	Switch ON/OFF en DC (para alimentación externa opcional)
4	Entrada de conector de DC (para alimentación opcional)
5	Ranura de Módulo de cascada

Figura 3.5 Panel trasero switch Nortel 460-24T-PWR

3.7 SISTEMA DE VENTILACIÓN

Cuatro ventiladores están situados internamente en switch 460-24T-PWR para proporcionar enfriamiento para los componentes internos.

Cuando se instala el switch, se debe dejar suficiente espacio en ambos lados del interruptor para permitir el flujo de aire adecuado.

3.9 CONEXIÓN ENTRE UNA PC Y UN SWITCH

El switch Nortel para ser configurado o modificar algunos de sus parámetros, necesita una conexión con un ordenador, utilizando dos ambientes distintos: usando una Interfase de Línea de Comandos (CLI), los cuales modifican algunos parámetros del switch mientras este está operando.

3.9.1 INTERFACE DE LÍNEA DE COMANDOS

Para realizar la configuración de un switch se establece una sesión Telnet, entre una PC terminal en red y un switch. En este caso utilizaremos la Hyper Terminal Private Edition V.6.3. Una vez iniciada la sesión nos muestra el menú principal para la administración del switch. Como se muestra a continuación.

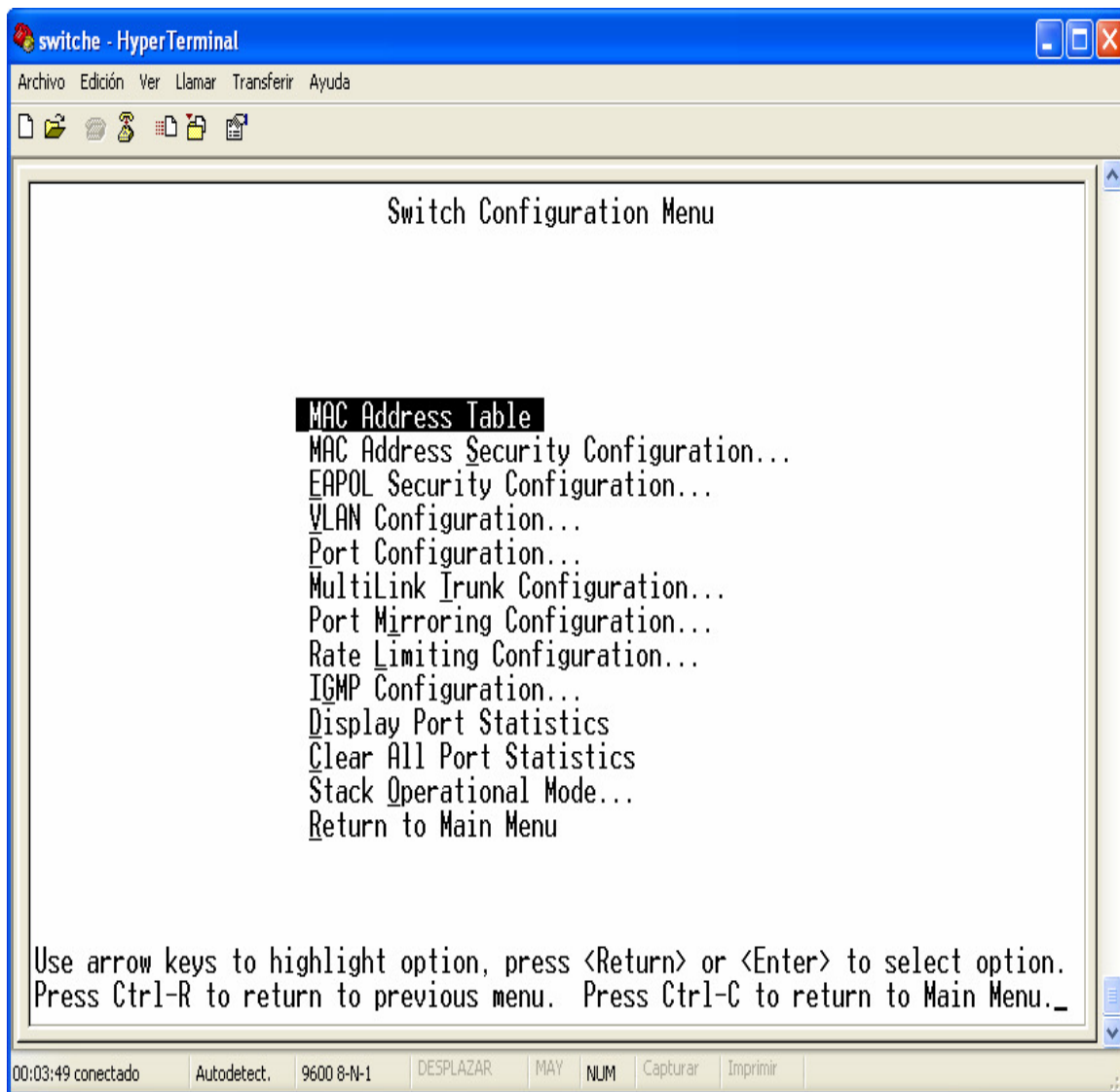


Figura 3.6 Menú para la configuración del SW Nortel 460-24T-PWR

Para telefonía IP se necesita crear VLANs en los puertos de cada switch. Las siguientes pantallas muestran la configuración del puerto para la VLAN.

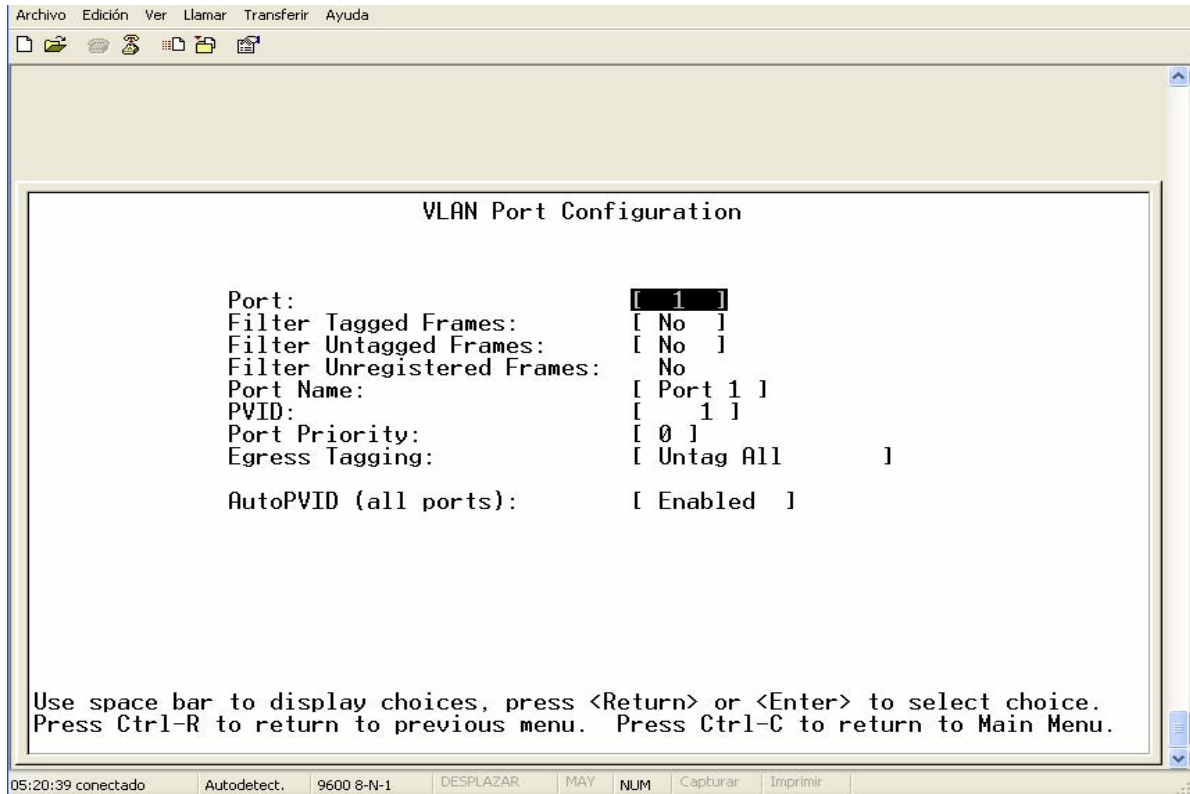


Figura 3.7 Configuración del puerto de la VLAN

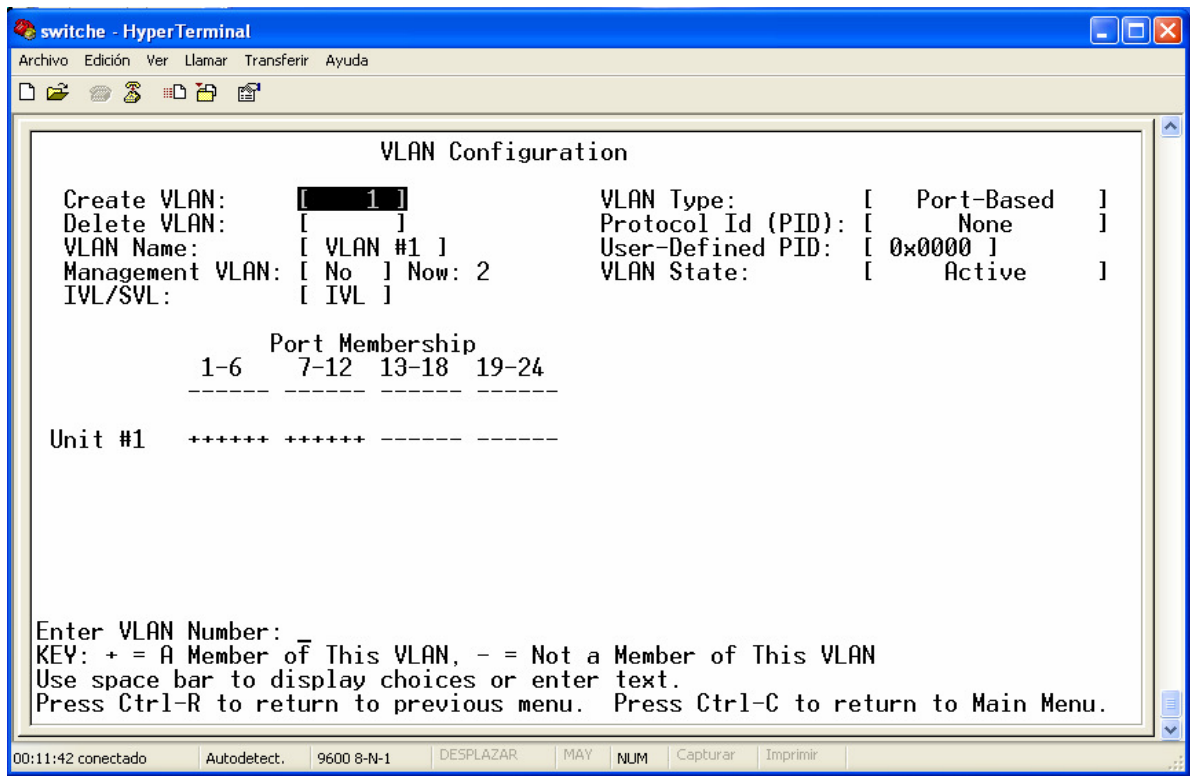


Figura 3.8 Configuración del puerto de la VLAN

Para modificar los parámetros del switch, como la velocidad y modo de conexión, se muestra la siguiente pantalla:

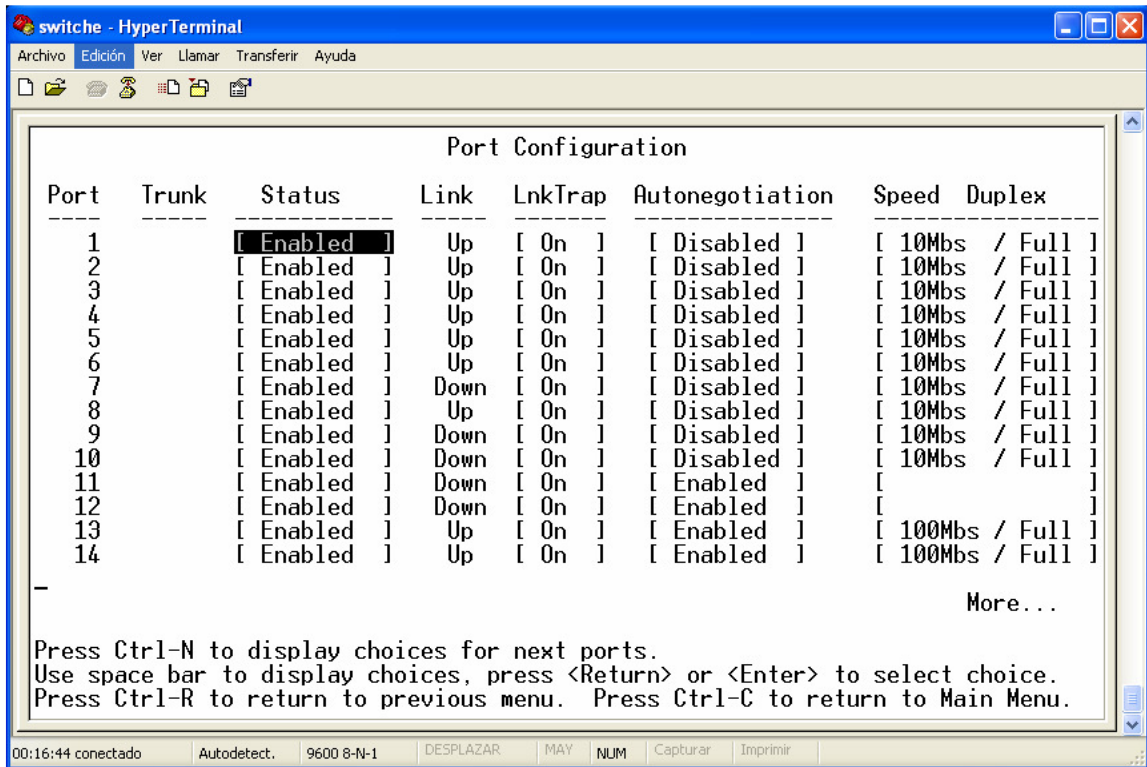


Figura 3.9 Configuración de la velocidad y modo de conexión

El cambio de velocidad se realiza en la pantalla de configuración del puerto, donde se lleva a cabo una autonegociación del propio switch. En este caso la velocidad a la que pueden operar los teléfonos puede ser a 10 o 100 Mbps.

De la misma forma podemos realizar el cambio de modo de conexión de full a half-duplex para que los teléfonos IP funcionen correctamente.

CAPITULO 4

CONECTIVIDAD Y CONFIGURACIÓN DE LOS TELÉFONOS IP NORTEL

4.1 TELÉFONOS IP NORTEL

Nortel Networks está impulsando un paradigma de Internet + Telefonía que fusiona los estándares, la simplicidad y la conexión del Internet empresarial con la confiabilidad, la calidad y la capacidad de los sistemas de comunicación empresarial clásicos, actualmente nos presenta estrategias de telefonía por Internet para las empresas con sus variados productos y numerosas mejoras a que unifican el mundo de la telefonía con el de datos.

Nortel Networks ofrece lo que quizá sea el portafolio más grande y detallado de soluciones de telefonía IP de próxima generación para las empresas, las líneas alámbricas e inalámbricas y los proveedores de servicios de cable.

Estas soluciones darán lugar a nuevos servicios valiosos y necesarios, y también simplificarán el acceso de voz e Internet para las empresas y los consumidores. El enfoque evolutivo y flexible de la arquitectura de red empresarial hace posible cumplir con la creciente demanda de servicios integrados de Internet, voz y datos al mismo tiempo que explota por completo los recursos de las redes existentes. Mediante este enfoque general, Nortel Networks está asumiendo una posición líder en la telefonía IP empresarial y de proveedores de servicios.

4.2.1 TELÉFONO IP SOFTPHONE 2050

El IP Softphone 2050 es una aplicación telefónica empresarial que puede utilizar para realizar y recibir llamadas con el equipo. Con un audífono o auricular conectado al equipo, puede controlar las llamadas simplemente haciendo clic con el puntero del ratón, desde el teclado del equipo o desde un adaptador de audio USB. Diseñado para funcionar con sistemas telefónicos basados en IP, IP Softphone 2050 ofrece servicios de voz sobre IP (VoIP) utilizando un servidor de telefonía y la red de área local (LAN) o la red de área extensa (WAN).

Este teléfono transforma una PC en una plataforma de comunicación telefónica completa. Soporta capacidades de directorio poderosas, con acceso instantáneo a datos almacenados ya sea localmente en la PC o de acceso remoto. El Mobile Voice Client 2050 lleva la telefonía 802.11 b WLAN IP a los trabajadores móviles. Las comunicaciones de voz y datos son seguras para empleados externos e internos gracias al soporte para IPSec VPN.

El servidor compatible con IP Softphone 2050 determinará las funciones a las que puede acceder, como la función de conferencia, de transferencia de llamada o de desvío de llamada. En las figuras 4.1 y 4.2 se muestran algunas funciones del softphone 2050.



Figura 4.1 Ventana del control de llamada



Figura 4.2 Ventana compacta del control de llamada

4.2.2 TELÉFONO IP PHONE 2002

El Teléfono IP 2002 de Nortel ofrece servicios de voz y datos directamente en el escritorio al conectarse de forma directa a una red de área local (LAN) a través de una conexión Ethernet. En la figura siguiente se muestra este modelo.



Figura 4.3 Teléfono IP Phone 2002

El telefono IP 2002 de Nortel tiene las siguientes características:

General

Plataformas compatibles:	Business Communications Manager (BCM), Succession Communication Server 2000, Succession Communication Server 3000, Succession Interactive Multimedia Server, Succession Communication Server for Enterprise 1000, Meridian SL-100, Meridian 1
--------------------------	---

Características del teléfono

Tipo de mecanismo de marcación:	Teclado
Ubicación del mecanismo de marcación:	Base
Capacidad de llamadas en conferencia:	Sí
Teléfono con altavoz:	Sí (teléfono digital de dos vías)
Identificación de llamadas:	Sí
Capacidad de correo de voz:	Sí
Marcación por voz:	Sí
Llamada en espera:	Sí
Desvío de llamada:	Sí
Transferencia de llamada:	Sí
Retención de llamada:	Sí
Operación del menú:	Sí
Control de volumen:	Sí
Control del timbre:	Sí
Indicadores:	Indicador de nuevo mensaje, luz de timbre visible
Actualizable por firmware:	Sí

Telefonía IP

Características principales:	Conmutador Ethernet integrado, soporte para alimentación mediante Ethernet (PoE)
Códecs de voz:	G.723.1, G.729ab, G.711a
Calidad del servicio:	IEEE 802.1Q (VLAN), Differentiated Services (DiffServ), IEEE 802.1p, IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Asignación de dirección IP:	DHCP
Protocolos de red:	UDP
Cantidad de puertos de red:	2 x Ethernet 10/100Base-TX

Visualizador

Tipo:	Pantalla de cristal líquido - monocromo
Ubicación de la pantalla:	Base

Diverso

Conexiones:	Enchufe hembra para auriculares
Compatible con aparatos para sordera:	Sí
Colocación / Montaje:	Montaje en pared, sobremesa

Alimentación

Tipo:	Adaptador de corriente - externo
-------	----------------------------------

Dimensiones y peso (base)

Ancho:	20.8 cm
Profundidad:	16.5 cm
Altura:	16.8 cm
Peso:	965 g

4.2.3 TELÉFONO IP PHONE 2004

El Teléfono i2004 de Nortel Networks es el teléfono IP basado en estándares que se conecta a Nortel Networks y otros sistemas de telefonía a través de la LAN. Admite funciones comerciales a través de una conexión Ethernet estándar. Una gran pantalla de LCD de multiarchivos ofrece teclas de función programables por el usuario de autorrotulación y un paquete de otras capacidades avanzadas. Como se muestra a continuación.

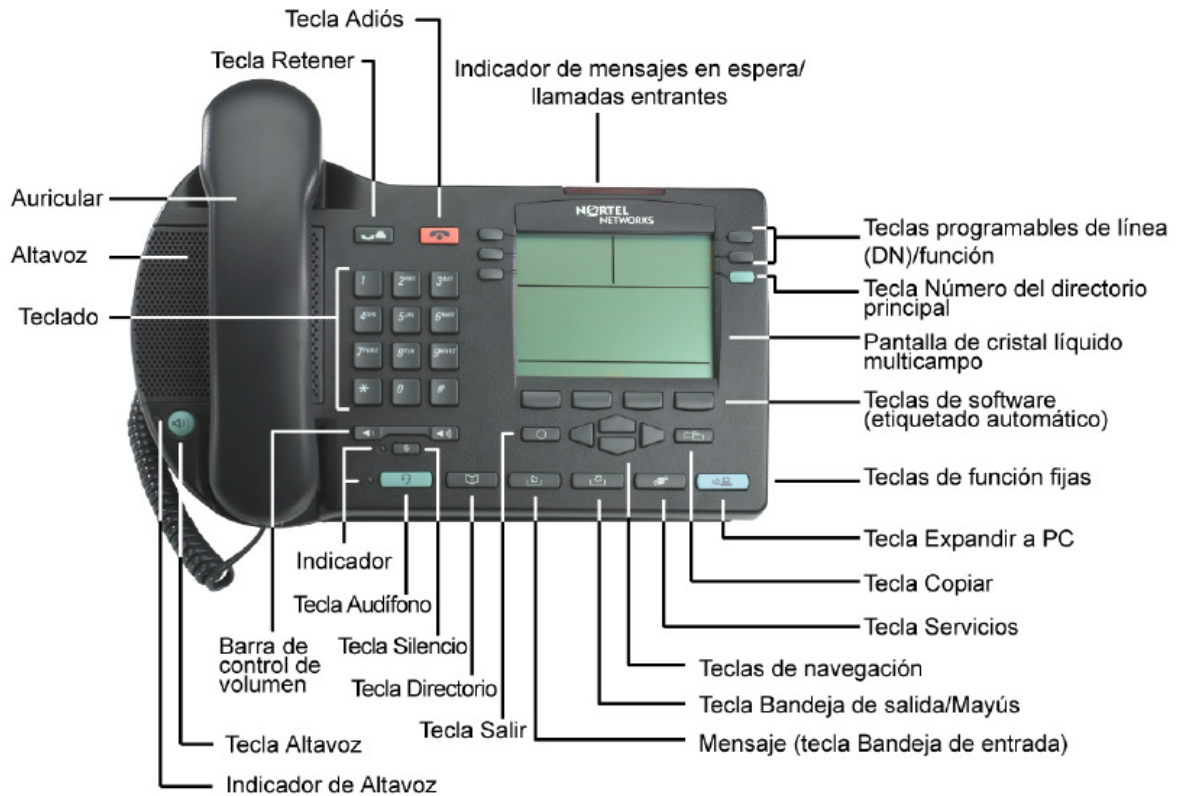


Figura 4.4 Teléfono IP Phone 2002

El telefono IP 2004 de Nortel tiene las siguientes características:

General

Plataformas compatibles:	Business Communications Manager (BCM), Succession Communication Server 2000, Succession Communication Server 3000, Succession Interactive Multimedia Server, Succession Communication Server for Enterprise 1000, Meridian SL-100, Meridian 1
--------------------------	---

Características del teléfono

Tipo de mecanismo de marcación:	Teclado
Ubicación del mecanismo de	Base

marcación:	
Capacidad de llamadas en conferencia:	Sí
Teléfono con altavoz:	Sí (teléfono digital de dos vías)
Identificación de llamadas:	Sí
Capacidad de correo de voz:	Sí
Marcación por voz:	Sí
Llamada en espera:	Sí
Desvío de llamada:	Sí
Transferencia de llamada:	Sí
Retención de llamada:	Sí
Operación del menú:	Sí
Control de volumen:	Sí
Control del timbre:	Sí
Indicadores:	Indicador de nuevo mensaje, luz de timbre visible
Actualizable por firmware:	Sí

Telefonía IP

Características principales:	Conmutador Ethernet integrado, soporte para alimentación mediante Ethernet (PoE)
Códecs de voz:	G.723.1, G.729ab, G.711a
Calidad del servicio:	IEEE 802.1Q (VLAN), Differentiated Services (DiffServ), IEEE 802.1p, IEEE 802.3, IEEE 802.3u
Asignación de dirección IP:	DHCP
Protocolos de red:	UDP
Cantidad de puertos de red:	2 x Ethernet 10/100Base-TX

Visualizador

Tipo:	Pantalla de cristal líquido - monocromo
Ubicación de la pantalla:	Base

Diverso

Compatible con aparatos para sordera:	Sí
---------------------------------------	----

Alimentación

Tipo: Adaptador de corriente - externo

Dimensiones y peso (base)

Ancho:	30 cm
Profundidad:	16.5 cm
Altura:	13.4 cm
Peso:	900 g

4.2.4 TELÉFONO IP PHONE 2007

El Teléfono IP 2007 brinda las mismas funciones del Teléfono IP 2004 por medio de una interfaz gráfica de usuario (GUI) y además permite utilizar aplicaciones Web avanzadas para textos y gráficos. El Teléfono IP 2007 no es compatible con el módulo de ampliación de teclas para teléfonos IP (KEM). En las figuras siguientes se muestra la descripción del modelo y algunas de sus funciones.



Figura 4.5 Teléfono IP Phone 2007

El Teléfono IP 2007 dispone de una amplia pantalla táctil color que permite visualizar contenidos en formato XML/HTML a través de un servidor de aplicaciones externas.

La interfaz del usuario exhibe la información por medio de ventanas, y ofrece dos áreas de visualización:

- Área de aplicación
- Área de herramientas/navegación

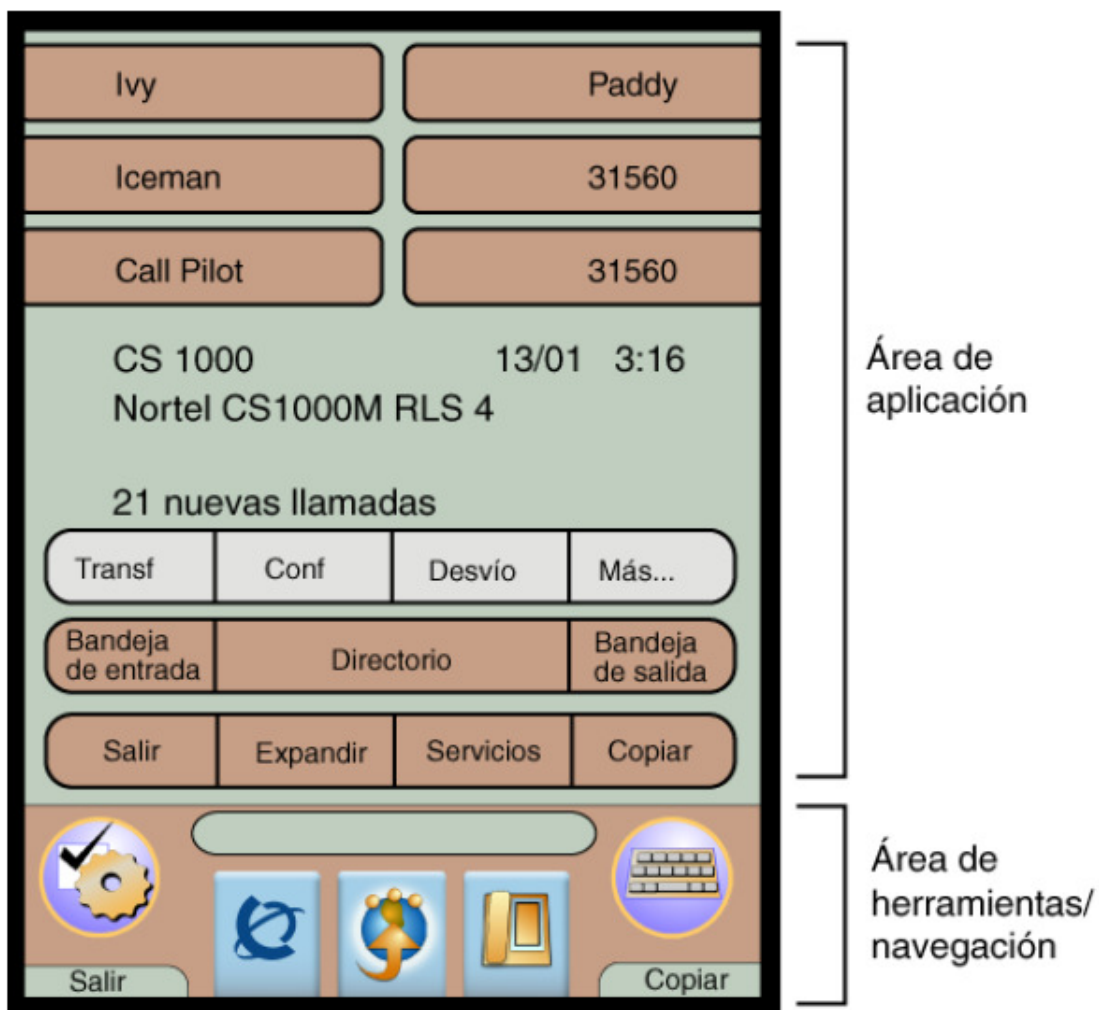


Figura 4.6 Áreas de navegación y herramientas

Características del teléfono

Tipo de mecanismo de marcación:	Teclado
Ubicación del mecanismo de marcación:	Base
Teléfono con altavoz:	Sí
Capacidad de mensajes en espera:	Sí
Botones de funciones:	Botón del altavoz del teléfono, botón del silenciador del auricular
Control de volumen:	Sí
Control del timbre:	Sí
Actualizable por firmware:	Sí

Telefonía IP

Características principales:	Conmutador Ethernet integrado, soporte para alimentación mediante Ethernet (PoE)
Protocolos VoIP:	SIP
Códecs de voz:	G.729a, G.729ab, G.711a
Calidad del servicio:	IEEE 802.1Q (VLAN), Differentiated Services (DiffServ), IEEE 802.1p, IEEE 802.3
Asignación de dirección IP:	DHCP
Cantidad de puertos de red:	2 x Ethernet 10/100Base-TX

Visualizador

Tipo:	Pantalla de cristal líquido - color
Ubicación de la pantalla:	Base
Tamaño en diagonal:	5.7"
Resolución de la pantalla:	240 x 320 píxeles
Intensidad del color:	16 bits (65.000 colores)
Características:	Pantalla táctil de cristal líquido, alumbrado de fondo

Diverso

Conexiones:	1 x USB 1 x enchufe hembra para auriculares
Compatible con aparatos para sordera:	Sí
Colocación / Montaje:	Montaje en pared, sobremesa
Cumplimiento de normas:	CE, EN 61000-3-2, EN55022, EN 61000-3-3, EN55024, UL 60950, CISPR 22, FCC Part 68, FCC CFR47 Part 15, RoHS

Alimentación

Tipo:	Adaptador de corriente - externo
-------	----------------------------------

Dimensiones y peso (base)

Ancho:	29.5 cm
Profundidad:	17.2 cm
Altura:	17 cm
Peso:	1.75 kg

4.2 SOFTWARE DE LOS TELÉFONOS IP NORTEL

El software con el que cuentan por default los teléfonos IP de la serie i200X no contienen la última versión para su óptimo funcionamiento. Cuando el teléfono es conectado al nodo de red se descarga el software de un servidor TFTP.

4.3 INSTALACIÓN DE LOS TELÉFONOS IP NORTEL

Para instalar un teléfono IP, previamente se checa en un nodo de prueba para verificar que todas las funciones se realicen adecuadamente como son: funcionamiento del display, funcionamiento del volumen (alto/bajo), funcionamiento de las teclas, funcionamiento del auricular y funcionamiento del speaker.

Una vez realizada la prueba, el administrador proporciona una dirección IP y una extensión, esto por medio del conmutador telefónico, posteriormente se conecta el puerto primario del teléfono con un patch cord al nodo de red asignado.

Instalado el teléfono se realiza la conexión con un match cord el cual va del puerto de la tarjeta de red de la PC al puerto secundario del teléfono, el siguiente paso es la programación de éste. En la figura 4.7 se muestra la conexión de los componentes.

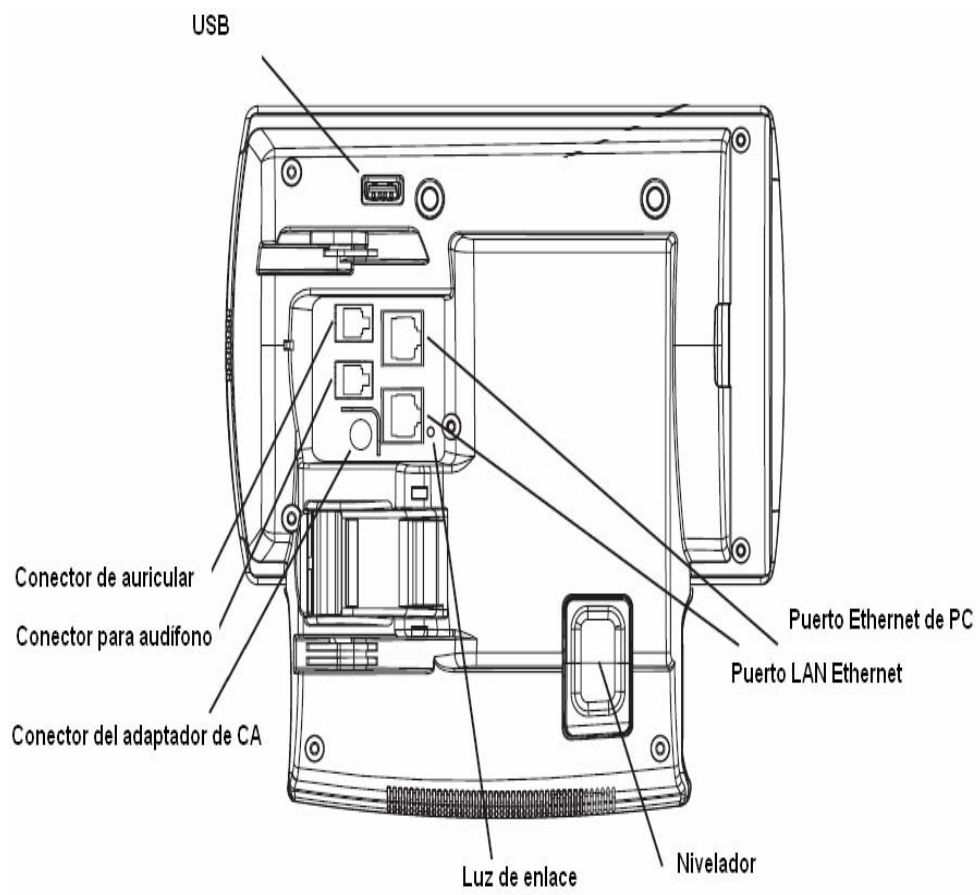


Figura 4.7 Conexión de componentes

4.4 PROGRAMACIÓN DE LOS TELÉFONOS IP NORTEL

La programación de los teléfonos ip se lleva acabo de dos formas, la primera es de la siguiente manera:


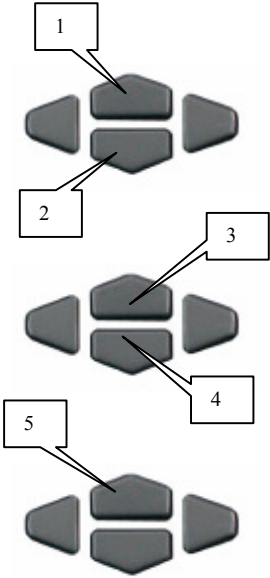
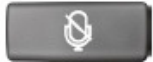


 <p>(Silencio)</p>	<p>1. Se presiona la tecla de silencio una vez.</p>
	<p>2. Se presionan las teclas orientadas hacia arriba o hacia abajo 5 veces, comenzando la secuencia con la tecla de arriba.</p>
 <p>(Silencio)</p>	<p>3. Se presiona nuevamente la tecla de silencio.</p>
	<p>4. Se presiona la tecla numero 9.</p>
 <p>(Adiós)</p>	<p>5. Se presiona finalmente la tecla adiós.</p>

Tabla 4.1 Pasos para la programación de los teléfonos IP Nortel (primera etapa)

Posterior a estos pasos, aparecerá una pantalla donde nos pedirá los siguientes datos:

DATOS SOLICITADOS POR EL TELÉFONO	DATOS QUE PUEDE MODIFICAR EL ADMINISTRADOR
DHCP	El Protocolo de configuración dinámica de host
SET IP	Introducir la dirección IP
MASCARA DE RED	255.255.255.0
GATEWAY	172.16.26.6
DIRECCIÓN IP DEL SERVIDOR 1	172.16.26.6
PUERTO DEL SERVIDOR 1	4100
INTENTOS DE CONECCION CON SERVIDOR 1	1
INTENTOS DE RECONEXIÓN	7
DIRCCIÓN IP DEL SERVIDOR 2	172.16.26.6
PUERTO DEL SERVIDOR 2	4100
INTENTOS DE CONECCION CON SERVIDOR 2	1
INTENTOS DE RECONEXIÓN CON SERVIDOR 2	7
CONFIGURACIONES EXTRAS	NO
MODO DE CONECCIÓN	Full Duplex

Tabla 4.2 Pasos para la programación de los teléfonos IP Nortel (segunda etapa)

Finalmente el teléfono descargará de internet la última versión del firmware para estar completamente actualizado.

4.5 ADMINISTRADOR DEL CONMUTADOR

El software que se utiliza para administrar los recursos de los teléfonos IP es el System Terminal Release 2.20.

Los administradores del sistema se comunican con el meridian utilizando dispositivos de entrada /salida como terminales y teléfonos, estos dispositivos pueden ser locales o remotos.

Este software nos permite realizar el registro del usuario con las características nombre, extensión, tipo de teléfono y clase de restricción. Ver siguiente figura.

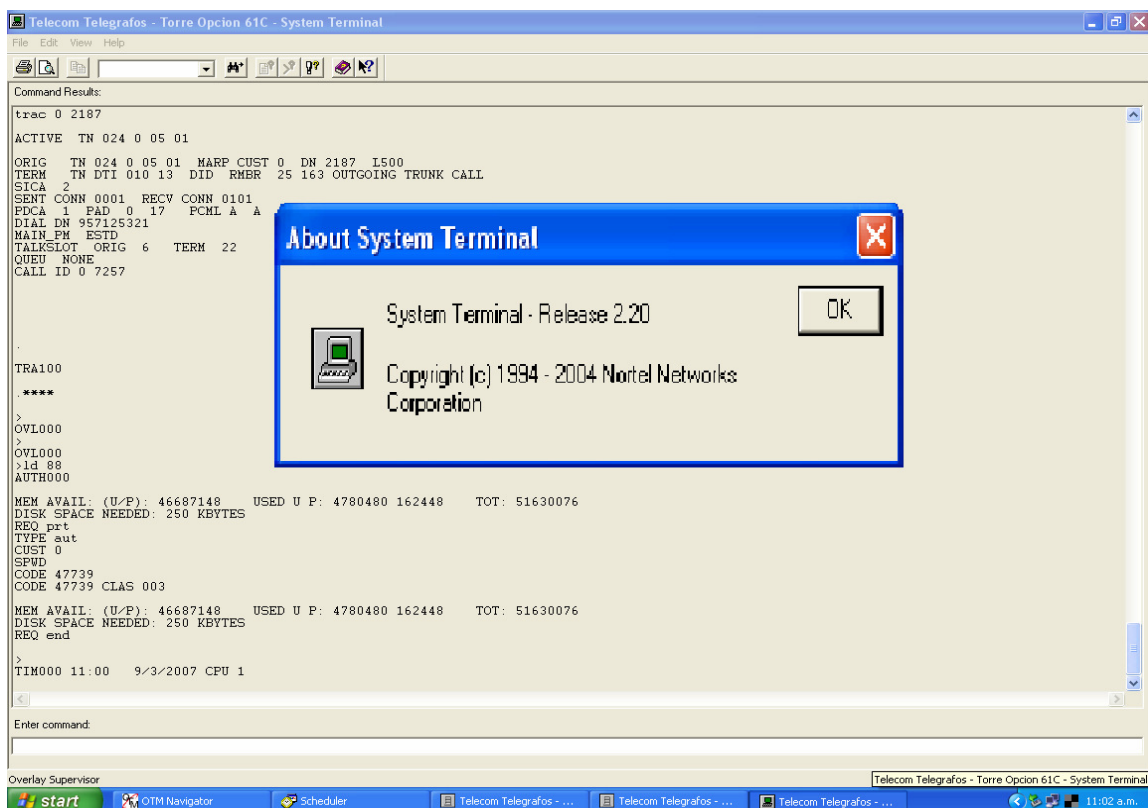


Figura 4.8 Software para administrar los teléfonos IP

ACCESO AL SISTEMA

Para acceder al sistema o salir de él debemos iniciar o terminar sesión, respectivamente, para ello introducimos las siguientes instrucciones.

```
OVL013
logi admin1
>
OVL014
>
OVL013
logo admin1
>
OVL014
>
OVL013
logo
TTY #15 LOGGED OUT ADMIN1 11:03 9/3/2007
SESSION DURATION: 00:55
>logi admin1
PASS?

WARNING: THE PROGRAMS AND DATA STORED ON THIS SYSTEM ARE LICENSED TO
OR ARE THE PROPERTY OF NORTEL NETWORKS AND ARE LAWFULLY AVAILABLE
ONLY TO AUTHORIZED USERS FOR APPROVED PURPOSES. UNAUTHORIZED ACCESS
TO ANY PROGRAM OR DATA ON SYSTEM IS NOT PERMITTED. THIS SYSTEM MAY
BE MONITORED AT ANY TIME FOR OPERATIONAL REASONS. THEREFORE, IF YOU
ARE NOT AN AUTHORIZED USER, DO NOT ATTEMPT TO LOGIN.

SEC0029 SECURITY WARNING: THIS SYSTEM CONTAINS INSECURE PASSWORDS, NOTIFY YOUR SYSTEM ADMINISTRATOR

TTY #15 LOGGED IN ADMIN1 11:04 9/3/2007
>
OVL415 TTY 15 00 USER ADMIN1 FRI MAR 09 10:09:23 2007

SRPT4619 WARNING: Last Archive Procedure had failed
No archives were completed since Feb 27 16:16:00 2007

<
Enter command:
|

Overlay Supervisor
start OTM Navigator Scheduler Telecom Telegrafos... Telecom Telegrafos... Telecom Telegrafos...
```

Esta es la instrucción para salir o terminar una sesión

Para iniciar una sesión debemos introducir logi admin1 que es el nombre del usuario configurado en el sistema. Posteriormente debemos introducir la contraseña de seguridad.

Figura 4.9 Acceso al sistema de gestión.

Los siguientes comandos muestran la información básica de las extensiones dentro del TELECOMM

```

OVL000
>prt
>
OVL013
logi admin1
>
OVL014
>
OVL013
ld 20
PT0000
MARP NOT ACTIVATED
REQ: prt
TYPE: dnb
CUST 0
DN 2800
DATE
PAGE
DES
DN 2800
CPND
CPND_LANG ROMAN
NAME CONMUTADOR AREA TECNICA
XPLN 23
DISPLAY_FMT FIRST, LAST
TYPE SL1
TN 104 0 00 00 V KEY 00 H DES IP2004 8 MAR 2007
(I2004 )
TN 020 0 02 10 KEY 00 H MARP DES 20C03 30 OCT 2006
(2616)
NACT
<
Enter command:
|
D 20-22 NACT: (NO) YES -- Next Activity

```

El directorio donde encontramos información de las extensiones VoIP en el administrador del sistema es el ld20

En el requerimiento pedimos imprimir en pantalla la información

Pedimos que el sistema nos muestre la información del directory number, en este ejemplo, de la extensión 2800

El despliegue de información nos muestra el nombre del departamento asignado a la extensión telefónica, el terminal number y el tipo de teléfono instalado, en este caso un teléfono IP Phone 2004.

Figura 4.10 Información básica de las extensiones telefónicas en TELECOMM

El directory number es un número dentro del plan de numeración que identifica a un teléfono. Este número es lo que se conoce como número de extensión y es el número que se digita para poder comunicarse a ese aparato en particular.

```

NACT
REQ: prt
TYPE: tnb
TN 104 0 0 0
SPWD
DATE
PAGE
DES

DES IP2004
TN 104 0 00 00 VIRTUAL
TYPE I2004
CDEN 8D
CTYP XDLC
CUST 0
NUID
NHTN
ZONE 002
FDN 7050
TGAR 0
LDN NO
NCOS 5
SGRP 0
RNPG 73
SCI 0
SSU
LNRS 16
XLST
SCPW
SFLT NO
CAC_MFC 0
CLS TLD FBA WTA LPR PUA MTD FNA HTA TDD HFA CRPD
MWA LMPN RMMD SMWD AAD IMD XHD IRA NIA OLA VCE DRG1
POD DSX VMD CMSD SLKD CCSD SWD INA CNDA
CFTA SFD MRD DDV CNID CDCA MSID DAPA BFED RCBD
ICDD CDMD LLCN MCTD CLBD AUTU
GPIA DPUI DNDI CFXA ARHA FITD CLTD ASCD
CPFA CPTA ABDD CFHD FICD NAID BUZZ AGRD MOAD
UDI RCC HBTD AHA IPND DDGA NAMA MINA PRSD NRWD NRCD NROD
DRDD EXRO
USRD ULAD CCBD RTDD RBDD RBHD PGND OCBD FLXD FTTC DNDY DNO3 MCBN
FDSD NOWD VOLA VOUD CDMR ICRD KEM2

CPND_LANG ENG
RCO 0
EFD 7050
HUNT 7050
EHT 7050

```

Para explorar el terminal number pedimos que nos imprima la información en pantalla

Dentro de la información desplegada encontramos la restricción NCOS, para el servicio telefónico configurado a cada extensión. Ver tabla de restricciones.

Entre las funciones particulares para el teléfono IP encontramos el listado de las que se encuentran activas para esta extensión.

Enter command:

Figura 4.11 Información básica de las extensiones telefónicas en TELECOMM

En la tabla siguiente se observan las restricciones que una determinada extensión puede tener.

NCOS	RESTRICCIÓN
1	llamadas locales (D.F.)
2	llamadas internas (dentro del organismo)
3	llamadas locales (metropolitanas)
4	llamadas locales y larga distancia las 24 hrs.
5	llamadas en el área metropolitana las 24 hrs.
6	llamadas de larga distancia y metropolitanas

Tabla 4.3 Tabla de restricciones para extensiones telefónicas

4.6 MONITOREO DE DIRECCIONES IP

El monitoreo de direcciones IP fue implementado cuando se integró la red de voz sobre IP en TELECOMM, este monitoreo se utiliza para llevar un orden de las direcciones IP utilizadas en cada subred. Además detecta cuando un teléfono IP se habilita/deshabilita.

El sistema despliega una ventana en el cual se introduce el rango de las direcciones que se desea monitorear.

```
TN      type HWID      STATUS  HOSTIP      SIGNALING IP
104 0 0 1  i2004 MAC:      REG    137.135.128.120    172.16.29.19:5000
```

CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904)

```
MODEL:  IP Phone 2004 Phase 2    FWID: 2  FWVer: D9F  PEC:  NTDU92AA
28 0 4 0  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

00

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 1  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

01

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 2  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

02

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 3  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

03

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 4  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

04

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 5  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

05

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 6  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

06

```
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 0 4 7  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110 172.16.26.9:0
```

07

CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)

```
TN      type HWID      STATUS  HOSTIP      SIGNALING IP
28 0 4 8  VGW  DSP unit:      REG    137.135.128.110    172.16.26.9:0
```

08

CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)

```

28 04 9      VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          09
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 10     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          10
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 11     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          11
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 12     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          12
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 13     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          13
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 14     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          14
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 15     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0
          15
CODEC(BW): G711a noVAD(1904), G711u noVAD(1904), G711(1696), T38(0)
28 04 16     VGW DSP unit:      REG   137.135.128.110 172.16.26.9:0

```

4.7 CAPACITACIÓN A USUARIOS FINALES PARA EL USO DE TELEFONOS IP

Finalmente, el proceso de integración de la red concluyó con la capacitación de los usuarios para el correcto y eficiente uso de los Teléfonos IP, debido a que estos están conformados con muchas más opciones y menús a diferencia de un teléfono convencional, entre las funciones que brindan estos teléfonos IP tenemos que permiten transferir llamadas, poner llamadas en espera, hacer conferencias, ver el status de otras extensiones, revisar el correo de voz e incluso hacer videoconferencias.

CONCLUSIONES

Resulta importante hacer hincapié en las ventajas que la comunicación de Voz sobre Protocolo de Internet tienen sobre la comunicación a través de la telefonía PSTN o tradicional. Siendo una de las más importantes que no hay que pagarle a la compañía telefónica por la comunicación, por eso es un servicio muy tentador para quienes utilizan telefonía a larga distancia. Sobre todo para las empresas que tienen que mantener comunicación constante con sus sucursales o que dependen de otros organismos en diferentes partes del país para realizar sus labores. Como es el caso de Telecomm.

El argumento inicial en favor de este nuevo modelo de redes se basa en la gran presencia actual de las infraestructuras IP en los entornos corporativos de datos, así como en la suposición de que parte de la capacidad de estas redes está siendo desaprovechada. Dando por sentado éste último extremo, parece que nada hay mejor que emplear el ancho de banda inutilizado para soportar el tráfico de voz y fax. De esta manera no sólo aumentaría la eficiencia global de la red, sino también las sinergias entre su diseño, despliegue y gestión.

Poco a poco, y con la llegada de nuevos servicios digitales al alcance de una mayor cantidad de gente. La oferta de VoIP para consumidores se está expandiendo rápidamente, y ahora incluye servicios tanto para clientes de telefonía fija como móvil.

El servicio de VoIP convierte las conversaciones de voz en audio digital, que se puede guardar en un equipo. Esto se traduce en una mayor flexibilidad para participar en una conversación. Por ejemplo, en el caso de las conferencias, el hecho de que las reuniones VoIP estén disponibles en línea en archivos de audio brinda la posibilidad de racionalizar o incluso eliminar la necesidad de transcribir las actas correspondientes para que las personas que no asistieron puedan ponerse al día cuando el trabajo lo permita. Este es un servicio cada vez más utilizado en las empresas debido al constante movimiento de sus empleados, que no siempre pueden atender una conferencia en el momento que ésta se realiza. Resulta una ventaja casi imprescindible poder escucharla en el momento que ellos lo deseen.

A continuación podemos enumerar las principales ventajas, corporativamente hablando, del servicio de Voz sobre IP:

- Facilidad de configuración y de uso: En muchas zonas ni siquiera es necesario tener un equipo; puede tener acceso al servicio a través del teléfono mediante un pequeño adaptador. Muchos operadores de telefonía, cable e Internet han previsto también incluir llamadas de ámbito nacional junto con otros paquetes de servicios que ofrecen.
- Almacenamiento de Voz: Puede obtener acceso al correo de voz VoIP en línea, almacenar conversaciones en el equipo y reproducirlas siempre que lo desee.
- Las redes IP son la red estándar universal para la Internet, Intranets y extranets: Con lo que la incursión del servicio en una empresa, lejos de aumentar el costo de operación, resulta en la optimización y mejora de la red a un bajo precio.

- Uso de las redes de datos existentes: Si la empresa cuenta ya con una red de datos, el servicio puede utilizarse desplegándose sobre esa misma red. Sin necesidades de inversión en una nueva infraestructura.
- Menores costos que tecnologías alternativas (voz sobre TDM, ATM, Frame Relay).
- No paga Larga Distancia en sus llamadas sobre IP.
- Independencia de tecnologías de transporte (capa 2), asegurando la inversión.
- Integración sobre su Intranet de la voz como un servicio más de su red, tal como otros servicios informáticos.
- Interoperabilidad de diversos proveedores. El servicio no requiere de un equipo provisto por un proveedor en particular. Con lo que, cada usuario tiene la libertad de escoger al proveedor que más se adapte a sus necesidades económicas y laborales.

En cuanto a la administración del servicio:

- Todos los dispositivos telefónicos aprovechan el cableado Ethernet existente, con lo que se simplifica la instalación y mantenimiento del sistema.
- Para instalar una nueva extensión telefónica solamente hay que conectarla a la red de computadoras y el sistema la detecta e instala automáticamente. No es necesario llamar al servicio técnico.
- Los cambios en la configuración de la central se realizan a través de un interface web. Cualquier usuario mínimamente formado puede realizar cambios en cuestión de minutos.

Costos de explotación del servicio:

- Al disponer de operadora automática, se ahorra en costos de personal pues se evita tener a una persona siempre pendiente del teléfono.
- Las delegaciones pueden estar conectadas con la oficina central a través de una conexión ADSL. Las llamadas entre las delegaciones y la central no tienen costo telefónico
- Un usuario que esté fuera de la oficina puede conectarse también al sistema y convertirse en una extensión más de la empresa.

Mayor funcionalidad:

- Integración total con los sistemas PC actuales. Un ejemplo de esta integración es que podemos marcar el teléfono al que queremos llamar directamente desde Outlook
- Se puede usar una PC para establecer las comunicaciones telefónicas. No es necesario usar un teléfono físico. Los usuarios móviles disfrutan de mayor libertad.
- La gestión de las llamadas aumenta gracias a funciones como la operadora automática, el listado de llamadas, desvíos, buzón de voz, etc.

Experiencia VoIP en TELECOMM.

Gracias a la realización de este proceso dentro de TELECOMM TELEGRAFOS, enfocado a VoIP, nos fue posible conocer de manera mas amplia y detallada la diferencia que existe entre la telefonía convencional y la telefonía sobre el Protocolo de Internet.

Pudimos constatar nuevamente la importancia que tienen las comunicaciones para el ser humano, conforme el tiempo transcurre son mas las personas que utilizan la telefonía y el internet para comunicarse, ambas permiten a los usuarios tener una comunicación local, de larga distancia o internacional, una con mayor costo que la otra, pero útiles de cualquier manera.

Poder contribuir en este proyecto fue de gran satisfacción para nosotros porque no solo nos limitamos a observar, sino también a proponer y desarrollar ideas para la solución de algunos aspectos técnicos, tales como la administración del conmutador, el cableado estructurado, la capacitación a usuarios para el uso de los teléfonos IP, el monitoreo constante de toda la red, todo esto representa una mejoría para esta dependencia, un avance significativo tanto en costos como en tecnología que beneficia a los clientes y a los empleados que ahí laboran.

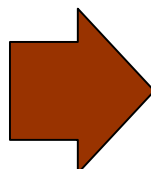
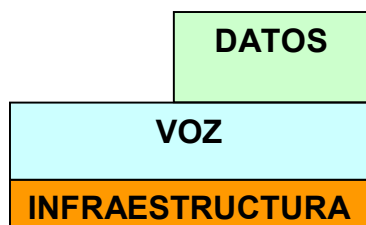
Debemos comprender que la voz sobre IP se basa fundamentalmente en el protocolo H.323 tecnología más común en la que se implementa el protocolo IP, se define por un amplio conjunto de características y funciones que permiten la transmisión en tiempo real de video y audio por la red de paquetes, y su principal objetivo es asegurar la interoperabilidad entre equipos de diferentes fabricantes, se define por el Gateway dispositivo que permite intercomunicar las redes de telefonía tradicional (analógicas y digitales) con las redes de datos, logrando enviarlas por Internet, el Gatekeeper que permite la comunicación entre oficina, especificando el establecimiento, la ruta y la terminación de las llamadas.

Es importante mencionar que el envío y la transferencia por la red IP, involucra el proceso de digitalización, compresión y empaquetamiento en el extremo del emisor y el proceso inverso para el receptor, el cual desarrolla un intervalo de tiempo implicando demoras en el procesamiento, resultados lógicos de las características y modos de operación de las redes IP, así como la naturaleza de las señales de voz.

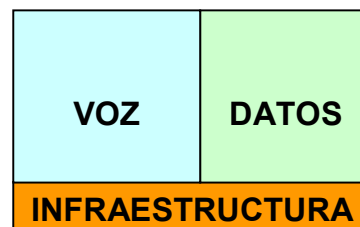
Anteriormente se consideraba el ancho de banda para transportar la voz y video en tiempo real considerablemente elevado, pero en la actualidad gracias a la digitalización y compresión al crear determinados códecs como (G.723, G.711 y G.729) que consiguen mayor relación de compresión disminuyendo el ancho de banda. En la actualidad es más barato tener una red telefónica IP que la telefonía convencional ya que al tener una red LAN o WAN la información de la voz puede pasar por la red de datos.

El proyecto planteado en la tesis es precisamente para realizar la migración de una red telefónica convencional a una red de voz sobre IP, donde se cuenta con redes de datos y voz, la información es transportada por separado y la necesidad que tiene el cliente es poder transportar la voz a través de su red de datos.

TELEFONIA CONVENCIONAL



VoIP



Por otro lado, por medio de la elaboración de este proceso nos lleva a pensar que el panorama de VoIP (doble play); pasando del ámbito de una red LAN migrando a la red WAN con la denominación de telefonía IP y por último a redes inalámbricas Wi-Fi (Wireless Fidelity) que es el nombre comercial que representa a todo aquellos que se involucre en el mundo de conexiones inalámbricas basadas en la norma 802.11.

Sin embargo existe una tendencia en el futuro de las comunicaciones, en particular en las comunicaciones de crear redes convergentes multiservicio. El proyecto futuro en este país es brindar un servicio Triple Play (voz, datos y video), donde uno de los proyectos más importantes es el que es sustentado por el estándar 802.16 conocido como WiMAX y que promete conexiones en línea, casi en cualquier lugar y de banda ancha.

Finalmente, una parte importante en la toma de decisiones para implementar esta tecnología es la elección en cuanto a fabricantes de equipos de telecomunicaciones y que de ello depende recuperación de la inversión en plazo de 6 meses a partir de que los sistemas instalados funcionan al 100%.

GLOSARIO

ACD (*Automatic Call Distribution*): Distribución automática de llamadas. Ruta o dirección de la entrada de una llamada telefónica al siguiente operador disponible.

ACELP (*Algebraic Code Excited Linear Prediction*): Predicción lineal de código excitado algebraico, es una variación de CELP. ACELP le agrega a la eficacia de CELP la compresión de voz por un factor de 2:1, obteniendo una buena calidad de voz a solo 8kbps.

ADPCM (*Adaptive Differential Pulse Code Modulation*): Modulación por codificación de pulsos adaptativo diferencial es una variación de la codificación de audio PCM reduciendo su rango de bits.

ANSI (*American National Standards Institute*): Es una organización sin ánimo de lucro que supervisa el desarrollo de estándares para productos, servicios, procesos y sistemas en los Estados Unidos.

ARP (*Address Resolution Protocol*): Protocolo del conjunto TCP/IP utilizado para establecer la relación entre las direcciones IP a partir de las direcciones de capa física (por ejemplo Ethernet).

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*): Modo de transferencia asíncrono. Tecnología de transferencia de datos a alta velocidad, basada en el empleo de paquetes (células) de tamaño fijo y pequeño, lo que supuestamente lo hace muy adecuado para manejar tipos de tráfico muy heterogéneo (voz, vídeo, datos genéricos, etc.) audio, video y datos a través de una red IP como Internet.

BACKBONE: Núcleo estructural de la red, que conecta todos los componentes de la red de manera que se pueda producir la comunicación.

BRI (*Basic Rate Interfase*): Servicio ofrecido al usuario final en su casa u oficina pequeña donde tiene acceso a dos canales de 64Kbps (o uno de 128Kbps).

BROADCAST: Es un modo de transmisión de información donde un nodo emisor envía información a una multitud de nodos receptores de manera simultánea, sin necesidad de reproducir la misma transmisión nodo por nodo.

CCDI (*Twisted Pair Physical Layer Medium*): Es una tecnología de redes capaz de transportar datos a 100 Mbps por un cable UTP (Unshielded Twisted Pair).

CDDI (*Copper Distributed Data Interface*): No es otra cosa que FDDI utilizando cables de cobre en lugar de fibra óptica como medio de transmisión.

CELP (*Code Excited Linear Prediction*): Predicción lineal de código excitado donde la voz es codificada a valores de entre 6.3 / 5.3 Kbps.

CNG (*Comfort Noise Generation*): Generación De ruido confortable, debido a que puede confundirse el silencio con una comunicación desconectada, CNG provee localmente la generación de “ruido blanco” de manera que la comunicación parezca normalmente conectada a ambas partes.

CS-ACELP (*Conjugate Structure Algebraic Code Excited Linear Prediction*): Código de estructura conjugada de predicción lineal de código excitado algebraico donde la voz es codificada a un valor de 8 kbps.

DNS (*Domain Name Service*): Sistema de nombres de dominio es el protocolo de resolución de nombres para redes TCP/IP, como Internet. Un servidor DNS aloja la información que permite a los equipos cliente resolver nombres DNS alfanuméricos fáciles de recordar para las direcciones IP que los equipos utilizan para comunicarse entre sí.

DSP (*Digital Signal Processor*): Procesador digital de señal.

DSVD (*Digital Simultaneous Voice and Data*): Dispositivos capaces de transmitir voz y datos simultáneamente.

EIA (*Electronic Industries Association*): Asociación de Industrias Electrónicas publica las normas recomendadas para la transmisión de datos entre dispositivos.

EIA/TIA 568: Norma que estandariza los requerimientos de sistemas de cableado de telecomunicaciones de redes de edificios con servicios de voz, datos, imagen y vídeo.

ETHERNET: Tecnología de red de nivel 2 originaria del mundo de la LAN que actualmente se está extendiendo a otros entornos de red como MAN y WAN

E&M (*Ear and Mouth*): Es una interfaz en un dispositivo VoIP que le permite ser conectado a las líneas troncales analógicas de un PBX.

FDDI (*Fiber Distributed Data Interface*): es un conjunto de estándares ISO y ANSI para la transmisión de datos en redes de computadoras de área extendida o local (LAN) mediante cable de fibra óptica .

FIFO (*Firs in – First out*): Coloca los paquetes en una única cola a medida que los recibe y los transmite a medida que se dispone del ancho de banda.

FRAME-RELAY: Protocolo conmutado de la capa de enlace de datos, que administra varios circuitos virtuales.

FULL DUPLEX: Se refiere a la habilidad de un sistema de comunicación en el que los dos extremos involucrados pueden enviar y recibir información simultáneamente sin degradar la calidad del servicio.

FXO (*Foreign Exchange Office*): Es un dispositivo de computador que permite conectar éste a la Red Telefónica Conmutada (RTC), y mediante un software especial, realizar y recibir llamadas de teléfono.

FXS (*Foreign Exchange Station*): Dispositivos que sirven para conectar teléfonos analógicos normales a un ordenador y, mediante un software especial, realizar y recibir llamadas hacia el exterior o hacia otros interfaces FXS.

G703/G704 (E&M digital): Conexión específica a centrales telefónicas a 2 Mbps.

GATEKEEPER (*GK*): Entidad de control central que ejecuta las funciones de gestión en una red VoIP o en aplicaciones multimedia como conferencias de video. Los Gatekeepers proveen inteligencia de red, incluyendo resolución de direcciones, autorización, servicios de autenticación y comunicación con la red. Los Gatekeepers controlan el ancho de banda, proveen compatibilidad entre sistemas y monitorizan la red para servicios de ingeniería, control en tiempo real y balanceo de carga.

GATEWAY (*GW*): Un "Gateway" proporciona conectividad entre una red H.323 y una, red no-H.323. Elemento que permite conectar entre sí dos redes que usan distinto protocolo.

H.323: Recomendación del ITU-T que proporciona una base para las comunicaciones de audio, video y datos a través de una red IP como Internet.

HALF DUPLEX: Comunicación bidireccional entre la red y el terminal, que sólo puede existir en un sentido en un cierto instante de tiempo. Los flujos de datos no pueden ser transmitidos en ambos sentidos a la vez, por lo que en el caso de la voz, el usuario no puede hablar y escuchar simultáneamente.

HDLC (*High-Level Data Link Control*): Control de Enlace de Datos de Alto Nivel. Protocolo síncrono de la capa de enlace de datos, orientado a bit, desarrollado por ISO.

HOST: Un host o anfitrión es un ordenador que funciona como el punto de inicio y final de las transferencias de datos. Más comúnmente descrito como el lugar donde reside un sitio web.

HTTP (*HyperText Transfer Protocol*): El protocolo de transferencia de hipertexto es el protocolo usado en cada transacción de la Web.

ICMP (*Internet Control Message Protocol*): Protocolo de mensajes de control en Internet. Protocolo de internet de capa de red que informa de errores y brinda información relativa al procesamiento de paquetes IP.

IGMP (*Internet Group Management Protocol*): Permite filtrar tráfico que puede saturar la red y reenviarlo sólo a los destinatarios interesados: ahorro de ancho de banda y mejora del rendimiento global de la red.

IGRP (*Interior Gateway Routing Protocol*): Protocolo de enrutamiento de gateway interior, es un protocolo patentado y desarrollado por CISCO que se emplea con el protocolo TCP/IP según el modelo (OSI) Internet.

IP (*Internet Protocol*): Protocolo de Internet es uno de los protocolos del conjunto TCP/IP para comunicaciones de datos.

IPSec (*Internet Protocol Security*): Es un entorno de estándares abiertos para garantizar comunicaciones privadas y seguras a través de redes Internet Protocol (IP), mediante el uso de servicios de seguridad basados en cifrado.

IPX (*Internetwork Packet Exchange*): Intercambio de paquetes inter-red, Se utiliza para transferir datos entre el servidor y los programas de las estaciones de trabajo. Los datos se transmiten en datagramas.

ISDN (*Integrated Services Digital Network*): Red digital de servicios integrados.

ISO (*International Organization for Standardization*): Organismo de estandarización internacional.

ITU (*International Telecommunication Union*): Unión Internacional de Telecomunicaciones.

ITU-T (*International Telecommunication Union – Telecommunication Standardization Sector*): Sector de estandarización de telecomunicaciones de la ITU.

LAN (*Local Area Network*): Red de área local de ordenadores.

LD-CELP (*Low Delay Code Excited Linear Prediction*): Predicción lineal de código excitado de bajo retardo donde la voz es codificada a un valor de 16 kbps.

MAC: Medium Access Control. Control de acceso al medio. Capa de modelo lógico de protocolos donde se engloban todos los mecanismos de gestión de acceso de los diferentes nodos de una red con acceso múltiple a un mismo medio (radio, cable).

MAN: Metropolitan Area Network. Red de área metropolitana.

MC (*Multipoint Controller*): Dispositivo que provee las funciones de control necesarias para la implementación de conferencias de 3 o más terminales.

MCU (*Multipoint Control Unit*): Es un dispositivo de red que se usa como puente en conexiones de audioconferencia y videoconferencia.

MOS (*Mean Opinion Scores*): Es una medida importante para determinar la calidad en transmisiones de voz. La escala comprende valores de 1 a 5, siendo el primer valor equivalente a no recomendado y el último a muy satisfecho.

MP (*Multipoint Processor*): Dispositivo que reciben los canales de audio, video y/o datos de los terminales, los procesan, y los redistribuyen nuevamente a los terminales.

MULTICAST: Representa un servicio de red en el cual un único flujo de datos, proveniente de una determinada fuente, se puede enviar simultáneamente a diversos receptores interesados.

NFS (*Network File System*): Sistema de archivos de red es un protocolo de nivel de aplicación, según el Modelo OSI. Es utilizado para sistemas de archivos distribuido en un entorno de red de computadoras de área local.

N-ISDN (*Narrow Band Integrated Services Digital Network*): ISDN de banda estrecha.

PCM (*Pulse Code Modulation*): Modulación por codificación de pulsos, es el método estándar utilizado para codificar audio digitalmente.

PHY (*Physical Layer Protocol*): Protocolo de la capa física, se encarga de la codificación y decodificación de las señales así como de la sincronización, mediante el esquema 4bytes/5-bytes, que proporciona una eficacia del 80%, a una velocidad de señalización de 125 MHz, con paquetes de un máximo de 4.500 bytes.

PLUG-AND-PLAY: Conocida también por su abreviatura PNP es la tecnología que permite a un dispositivo informático ser conectado a un ordenador sin tener que configurar jumpers ni proporcionar parámetros a sus controladores. Para que eso sea posible, el sistema operativo con el que funciona el ordenador debe tener soporte para dicho dispositivo.

PMD (*Physical Media Dependent*): Dependencia del medio físico, Especifica las señales ópticas y formas de onda a circular por el cableado, incluyendo las especificaciones del mismo así como las de los conectores.

PoE (*Power Over the Ethernet*): Permite la entrega de energía DC sobre el mismo cable de cobre de Ethernet, esto permite la posibilidad de integrar nuevos dispositivos de energía adjuntos a la red a su infraestructura LAN existente, evitando así el tendido de cable de energía o el uso de fuentes de alimentación para alimentar los dispositivos.

PPP (*Point to Point Protocol*): Protocolo definido por el IETF para la conexión TCP/IP remota entre routers o entre un nodo y una red.

PRI (*Primary Rate Interfase*): Servicio ofrecido para grandes usuarios donde se tiene acceso a 30 canales de 64Kbps.

PSTN (*Public Switched Telephone Network*): Red telefónica pública conmutada una red con conmutación de circuitos tradicional optimizada para comunicaciones de voz en tiempo real.

QoS (*Quality of Service*): Es un conjunto de estándares y mecanismos que aseguran la calidad en la transmisión de los datos en programas habilitados para QoS.

RAS (*Remote Acces Server*): Servidor de acceso remoto es una tecnología que permite que los usuarios de una red puedan acceder a ella desde fuera, sin la necesidad de estar localmente conectados.

RDSI: Red digital de servicios integrados (ISDN en inglés).

RIP (*Routing Information Protocol*): Protocolo de información de encaminamiento. Es un protocolo de puerta de enlace interna, aunque también pueden actuar en equipos, para intercambiar información acerca de redes IP.

RSVP (*Resource reSerVation Protocol*): Protocolo de reservación de recursos que permite a los puntos extremos indicarle a la red , que tipo de QoS necesita para una aplicación en particular.

RTCP (*RTP Control Protocol*): Protocolo de control de RTP.

RTP (*Real Time Protocol*): Protocolo de transferencia en tiempo real.

SNMP (*Simple Mail Transfer Protocol*): Protocolo simple de transferencia de correo.

TCP (*El protocolo de Control de Transmisión*): Es un protocolo orientado a conexión responsable para dividir un mensaje dentro de paquetes manejables por IP y entonces reensamblar el paquete dentro de un mensaje completo al otro extremo.

TELNET: Protocolo de alto nivel cuyo objetivo que permite a un usuario conectarse a un ordenador remoto.

TERMINAL (*TE*): Equipo Terminal. Hay de dos tipos 1 y 2. Tipo 1: Dispositivo compatible con la red RDSI. TE1 se conecta a una terminación de la red de tipo 1 o tipo 2. Tipo 2: Dispositivo no compatible con RDSI que requiere un adaptador de terminal.

TIA (*Telecommunication Industry Association*): Asociación Norteamericana sin fines de lucro dedicada a la promoción de las telecomunicaciones, así como al desarrollo de estándares que contribuyan a dicho fin.

UDP (*User Datagram Protocol*): Protocolo no orientado a conexión, que transporta un flujo de bytes, conocido como datagrama, desde una máquina origen hasta otra máquina destino, no es un protocolo fiable, debido a que no garantiza la llegada de los mensajes o la retransmisión de los mismos.

UNICAST: Es un envío de información desde un único emisor a un único receptor.

UTP (*Unshielded Twisted Pair*): Es un cable de cobre, y por tanto conductor de electricidad, que se utiliza para telecomunicaciones y que consta de uno o más pares, ninguno de los cuales está blindado.

VAD (*Voice Activity Detection*): Detección De la actividad de la voz, El silencio no es transmitido sobre la red, solo la conversación audible. La calidad de sonido se degrada levemente pero la conexión demanda menos ancho de banda.

VID (*VLAN Identifier*): Identifica de forma única a la VLAN a la cual pertenece la trama Ethernet.

VLAN (*Virtual Local Area Network*): Es una red de area local virtual que está lógicamente segmentada en base a funciones (trabajadores de un mismo departamento), grupos de proyectos o usuarios compartiendo la misma aplicación, sin importar la ubicación física de los usuarios.

VoIP (*Voice Over Internet Protocol*): Voz sobre IP. Tecnología de transmisión de voz a través de redes IP.

WAN(*Wide Area Network*): Red de área extensa. Red de datos constituida entre nodos situados en emplazamientos distantes y unidos entre sí por líneas de comunicación.

WEB o WWW: Es un sistema de documentos de hipertexto y/o hipermedios enlazados y accesibles a través de Internet.

Wi-Fi (*Wireless Fidelity*): Sello de cumplimiento para implementaciones de sistemas.WLAN (IEEE 802.11) según las normas de interoperabilidad definidas por la alianza WiFi.

WiMAX: Tecnología para el bucle de usuario inalámbrico de banda ancha basada en el estándar IEEE 802.16. Sello de compatibilidad con las pruebas de certificación en interoperabilidad de dicha tecnología.

WLAN (*Wireless LAN*): Red inalámbrica de área local

BIBLIOGRAFIA

Handbook of Computer-Communications Standard, Volumen 3.

William Stalling.

Ed. Howard W. Sams & Company, 1990

Redes CISCO, Guía de estudio para la certificación CCNA-640-801.

Ernesto Ariganello.

Alfa-Omega Ra-Ma.

Voice Over IP Networks

Marcus Goncalves

McGraw Hill, 2000

Internetworking with TCP/IP, Volumen 1

Douglas E. Comer

Ed. Prentice Hall, 5ª edición, 1995.

Integrating Voice and Data Networks

Keagy Scott

Ed Cisco Press, 2000.

The simple Book: An Introduction to Management of TCP/IP.

Marshall T. Rose.

Ed. Prentice Hall, 1996.

Protocolos de Internet. Diseño e implementación en sistemas UNIX.

Lopez Angel y Novo Alejandro

Ed: Alfaomega, 1999.

Edición original publicada por RA-MA.

<http://support.nortel.com/go/main.jsp?cscat=OVERVIEW&poid=8310>

http://www.nortel.com/products/02/bstk/switches/baystack_460/index.html

http://www.unet.edu.ve/materias/electronica/ing_redes/C4/C4_indi2.html

<http://observatorio.cnice.mec.es/>

<http://www.ieee.com>

<http://vgg.sci.uma.es/redes/>