

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS EN LOS “NUDETEL” (NÚCLEOS DE DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES) A TRAVÉS DE LA RED DE PROXIMA GENERACIÓN NGN TELECOM VENEZUELA

Prof. Guía: Ing. Luís Fernández
Tutor Industrial: Ing. Maria Lejed

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. Mejías Ferreira Juan Carlos
Para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2007

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS EN LOS “NUDETEL” (NÚCLEOS DE DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES) A TRAVÉS DE LA RED DE PROXIMA GENERACIÓN NGN TELECOM VENEZUELA

Prof. Guía: Ing. Luís Fernández
Tutor Industrial: Ing. Maria Lejed

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
Por el Br. Mejías Ferreira Juan Carlos
Para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2007

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!



UNIVERSIDAD CENTRAL DE VENEZUELA
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA
DEPARTAMENTO DE COMUNICACIONES



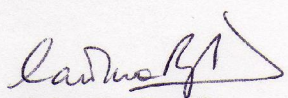
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

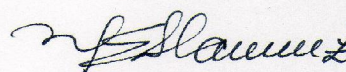
Caracas, 12 de diciembre de 2007

Los abajo firmantes, miembros del Jurado designado por el Consejo de Escuela de Ingeniería Eléctrica, para evaluar el Trabajo Especial de Grado presentado por el Bachiller Juan Carlos Mejías, titulado:

**“IMPLEMENTACIÓN DE SERVICIOS DE VOZ Y DATOS EN LOS
“NUDETEL” (NUCLEOS DE DESARROLLO DE
TELECOMUNICACIONES) A TRAVÉS DE LA RED DE PROXIMA
GENERACIÓN NGN TELECOM VENEZUELA”**

Consideran que el mismo cumple con los requisitos exigidos por el plan de estudios conducente al Título de Ingeniero Electricista en la mención de Comunicaciones, y sin que ello signifique que se hacen solidarios con las ideas expuestas por el autor, lo declaran APROBADO.


Prof. Carolina Regoli
Jurado


Prof. Maria E. Álvarez
Jurado


Prof. Luis Fernández
Prof. Guía

Edificio Escuela de Ingeniería Eléctrica, piso 1, oficina 201, Ciudad Universitaria, Los
Chaguaramos, Caracas 1051, D.F.
TELÉFONOS. (VOZ) +58 212 6053300 (FAX) +58 212 6053105
Mail: cie-com@elecisc.ing.ucv.ve

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!

Mejías F. Juan C.

**ESTUDIO DE LA IMPLEMENTACION DE LA RED NGN DE CVG TELECOM
PARA PRESTAR SERVICIOS DE VOZ Y DATOS EN LOS NÚCLEOS DE
DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES**

Profesor Guía: Ing. Luís Fernández. Tutor Industrial: Ing. Maria Lejed. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Comunicaciones. Institución: CVG Telecom. 2007. 91 h. + anexos.

Palabras Claves: Red de próxima generación, núcleo de desarrollo de telecomunicaciones Nudetel, servicios de voz y datos.

Resumen. Se plantea el estudio para la implementación de los servicios de voz y datos en los centros comunitarios llamados Núcleos de Desarrollo de Telecomunicaciones o Nudetel, haciendo uso de la red de próxima generación NGN (*Next Generation Network*) de Telecom Venezuela. Llevando a cabo el estudio de la tecnología existente en los centros comunitarios, los requerimientos de los mismos, y como se adaptan las soluciones de la red de próxima generación, para suministrar, tanto los servicios requeridos, como servicios nuevos de avanzada. Para los servicios de voz se hace ideal el uso del equipo de acceso integrado en los centros Nudetel, este equipo implementa en los centros, muchas de las funcionalidades y ventajas que provee la NGN, proporcionando en un solo equipo la conversión de señal de voz analógica a paquetes IP. En el caso de las opciones para los enlaces entre la red central y los centros se concluye que CDMA es la opción ideal para dar servicios a los Nudetel. Sin embargo debido a la diversidad en la ubicación geográfica y las características climáticas de los centros, hay que tener en cuenta varias posibilidades que se ajusten a los diferentes escenarios.

pdfMachine

Is a pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, if you can print from a windows application you can use pdfMachine.

Get yours now!

ÍNDICE GENERAL

LISTA DE TABLAS	6
ACRÓNIMOS	7
INTRODUCCIÓN	12
JUSTIFICACIÓN	14
Objetivo general	16
Objetivos específicos	17
CAPITULO I.....	19
MARCO TEORICO	19
1.1 Introducción a la red NGN	19
1.2 Condiciones de servicio.....	20
1.3 Visiones del concepto de red NGN.....	20
1.4 Evolución de la red hacia el concepto de NGN	22
1.5 Factores que generaron el cambio.....	24
1.6 Definición de NGN	25
1.7 Requisitos fundamentales	26
CAPITULO II	27
RED DE PROXIMA GENERACIÓN DE TELECOM VENEZUELA.....	27
2.1 Capas de la NGN HUAWEI.....	28
Capa de gestión de servicios	28
Capa de control de red	28
Capa de conmutación o transporte.....	28
Capa de acceso.....	29
Capa de suscriptor.....	29
2.1.1 Capa de gestión de servicios.....	30
Servidor de seguridad (<i>Policy Server</i>):	30
Servidor de aplicaciones (<i>Application Server</i>):	30
Servidor de Enrutamiento (<i>Location Server</i>)	30
Servidor de autenticación (<i>Radius Server</i>):	30
Punto de control de servicio SCP (<i>Service Control Point</i>)	30
2.1.2 Capa de control de red.....	31
Conmutador ““ <i>SoftSwitch</i> ””:	31

2.1.3 Capa de acceso.....	31
Pasarela de medios troncal TMG (<i>Trunk Media Gateway</i>)	31
Pasarela de acceso de media AMG (<i>Access Media Gateway</i>)	31
Pasarela de señalización SG (<i>Signaling Gateway</i>)	31
Pasarela de media universal UMG (Universal Media Gateway).....	31
2.1.4 Capa de suscriptor	32
2.2 Soluciones NGN Huawei	32
Aplicaciones clase 4.....	33
Aplicaciones clase 5: E	33
2.3 Solución adoptada	34
2.4 Dispositivo principal de control: SoftX3000.....	34
2.4.1 Características de Software.....	35
Subsistema de base de datos:.....	35
Subsistema procesamiento de señalización:.....	35
Subsistema de control de la pasarela de medios:.....	35
Subsistema procesamiento de servicios:.....	35
Subsistema de tarificación:	35
Subsistema de gestión:	36
Subsistema de servicios de terceros:.....	36
2.4.2 Características de Hardware	37
2.5 Servidor de recursos de medios: MRS6100	39
2.6 Gestión de la red: iMANAGER N2000	39
2.7 Configuración Adoptada	40
2.7.1 Red LDI	40
2.7.2 Red LDN.....	41
CAPITULO III	43
NUCLEO DE DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES (NUDETEL)	43
3.1 Servicios Prestados.....	43
3.2 Características Sociales	44
3.3 Características de las instalaciones de Telecomunicaciones	44
3.4 Especificaciones Técnicas del Servidor	46
3.5 Especificaciones Técnicas de las Estaciones de Trabajo	47
3.6 Conmutador de datos.....	47
3.7 Especificaciones Técnicas de la Impresora Multifuncional Láser.....	48

3.8	Enlaces de comunicaciones	48
3.8.1	Enlaces Satelitales	49
3.9	Unidad de potencia ininterrumpida	52
3.10	Tarificación	53
3.11	Ubicación	53
CAPITULO IV		55
DISPOSITIVOS DE ACCESO INTEGRADO (iad)		55
4.1	Funcionalidad dentro de la red	57
4.2	Funciones soportadas	57
4.2.1	Funciones de Audio y calidad de voz	58
4.2.2	Protocolos soportados	59
4.3	Estructura lógica del IAD	59
4.4	Componente de Voz y Datos (DVC: Data and Voice Conflux)	62
CAPITULO V		64
ENLACES PARA LA INTERCONEXION NUDETEL-NGN		64
5.1	Tecnología VSAT	65
5.1.1	Características de los satélites	65
5.1.2	Aplicaciones de VSAT	66
5.1.3	Estaciones VSAT y Hub	67
5.1.4	Estructura de red satelital	68
5.1.5	Ventajas	69
5.1.6	Desventajas	70
5.2	CDMA450	70
5.2.1	Estructura de red CDMA	72
5.2.2	Ventajas	73
5.2.3	Desventajas	73
5.3	Sistemas de Microondas punto a punto	74
5.3.1	Estructura del sistema punto a punto	75
5.3.2	Ventajas	76
5.3.3	Desventajas	76
Conclusiones		77

ANEXOS	90
ANEXO 1: Guía de instalación y mantenimiento de equipos de acceso integrado.	
ANEXO 2: Análisis de parámetros de calidad en telefonía.	
ANEXO 3: Pruebas de voz sobre IP.	
ANEXO 4: Información regional de centros Nudetel.	

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-1 Modelos de provisión de servicios	22
Figura 1-2 Modelo de convergencia de los servicios	26
Figura 2-1 Arquitectura de red. Fuente: Propuesta técnica Huawei. [1]	29
Figura 2-2 Interconexiones del Universal Media Gateway.	32
Figura 2-3 Aplicación Clase 4. Fuente: Propuesta técnica Huawei [3].....	33
Figura 2-4 Aplicación Clase 5.....	34
Figura 2-5 Protocolos soportados por el SoftX3000.	37
Figura 2-6 Red Larga Distancia Internacional. Fuente: Propuesta técnica Huawei [6].....	41
Figura 2-7 Estructura de red LDN. Fuente: Propuesta técnica Huawei [7].....	41
Figura 2-8 Propuesta aplicación clase 5.	42
Figura 3-1 Configuración de red LAN Nudetel.	45
Figura 3-2 Diagrama físico de la red Nudetel.	51
Figura 3-3 Ubicación Geográfica de Nudetel.	54
Figura 4-1 Comparación de las redes de acceso del usuario.....	56
Figura 4-2 IAD132E del proveedor Huawei.....	56
Figura 4-3 Diagrama de acceso de voz y datos.....	57
Figura 4-4 Estructura física del equipo.....	59
Figura 4-5 Parte delantera IAD132E.....	60
Figura 4-6 Parte Posterior IAD132E.....	62
Figura 4-7 Apariencia del componente de voz y datos.....	62
Figura 4-8 Red LAN propuesta.....	63
Figura 5-1 Diagrama de bloques de componentes de la red VSAT.....	65
Figura 5-2 Enlace satelital NGN Nudetel.....	68
Figura 5-3 Arquitectura de red CDMA.....	71
Figura 5-4 Enlace CDMA450 NGN Nudetel.....	72
Figura 5-5 Diagrama general enlace microondas.....	74
Figura 5-6 Enlace punto a punto NGN Nudetel.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 3-1 Servidor de Nudetel	46
Tabla 3-2 Estaciones de Trabajo de Nudetel.....	47
Tabla 3-3 Equipos red Nudetel.....	50
Tabla 3-4 Características de UPS	52
Tabla 4-1 Información de LEDs de IAD	61

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

ACRÓNIMOS

A

AAA (*Authentication Authorization and Accounting*): servidor de autenticación, autorización y estadísticas.

ALU (*Alarm Unit*): Unidad de alarma.

AMG (*Access Media Gateway*): Pasarela de acceso de media.

APIs (*Application Programming Interface*): Interfaz de programación de aplicaciones.

ASI (*Analog Subscriber Interface*): Interfaz de subscritor analógica.

ASR (*Advanced Speech Recognition*): Reconocimiento avanzado de habla.

ATI (*Analog Trunk Interface*): Interfaz troncal analógica.

ATM (*Asynchronous Transfer Mode*): Modo de transferencia asíncrono

ATU (*Analog Trunk Interface Unit*): Unidad interfaz de troncales analógicos.

B

BAM (*Backend Administration Module*): Modulo de administración de respaldo.

BF (*Back insert FE Interface unit*): Unidad interfaz de Fast Ethernet.

BHCA (*Busy Hour Call Attempts*): Intentos de llamada en hora pico.

BSG (*Broadband Signaling Gateway*): Pasarela de Señalización de Banda Ancha.

BOOTP (*Bootstrap Protocol*): Protocolo de inicialización.

C

CATV (*Cable Television*): Televisión por cable.

CDB (*Central Database Board*) Tarjeta de base de datos central.

CDR (*Call Detail Record*): Registro detallado de llamada.

CLI (*Command Line Interface*): Interfaz de línea de comando.

CNG (*Comfort Noise Generation*): Generación de ruido ambiental.

CORBA (*Common Object Request Broker Architecture*): Arquitectura de estandarización de software.

CVP (*Control and Voice Processor*): Procesador de voz y control.

D

DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*): Protocolo de configuración de anfitrión dinámico.

DNS (*Domain Name Server*): Servidor de nombre de dominio.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

DOPRA (*Distributed Object-oriented Programmable Real-time Architecture*):

Arquitectura en tiempo real programable orientada a objetos

DSL (*Digital Subscriber Line*): Línea de abonado digital.

DTMF (*Dual Tone Multi Frequency*): Frecuencia multi tono dual.

DVC (*Data and Voice Conflux*): Común de datos y voz.

E

EC (*Echo Cancellation*): Cancelación de eco.

F

FCCU (*Fixed Calling Control Unit*) Unidad de control de llamadas.

FE (*Fast Ethernet*): Ethernet de alta velocidad.

FMIU 100Base-FX (*Multi-Mode Fast Ethernet Interface Unit*): Unidad de interfaz multimodo de Ethernet de alta velocidad.

FSIU 100Base-FX (*Single Mode Fast Ethernet Interface Unit*): Unidad de interfaz monomodo de Ethernet de alta velocidad.

FTAM (*File Transfer Access and Management*): Gestión acceso y transferencia de archivos.

FTIU 100Base-T (*Fast Ethernet Electrical Interface Unit*): Unidad de interfaz de Ethernet eléctrica.

FoIP (*Fax over IP*): Fax sobre IP.

FTP (*File Transfer Protocol*): Protocolo de transferencia de archivos.

FXO (*Foreign eXchange Office*): Interfaz para recibir señal telefónica.

FXS (*Foreign eXchange Station*): Puerto para conectar interfaz, provee energía y señal telefónica.

H

H.248 H.248/MEGACO protocol: Protocolo de control de pasarela de media.

HSCI (*Hot-Swap and Control unit*): Unidad de control e intercambio de tarjetas.

I

IAD (*Integrate Access Device*): Dispositivo de acceso integrado.

IADMS (*Integrated Access Device Management System*): Sistema de gestión de dispositivos de acceso integrado.

IFM (*IP Forward Module*) Modulo de direccionamiento IP.

ICMP (*Internet Control Message Protocol*): Protocolo de mensajes de control de Internet.

iGWB (*iGateway Billing*): Pasarela de tarificación.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

IN (*Intelligent Network*): Red inteligente.

iOSS (*Integrated Operation Support System*): Sistema de soporte de operación integrado.

IP (*Internet Protocol*): Protocolo de Internet.

IPv4: IP versión 4

IPv6: IP versión 6

IPAN (*IP Access Network*): Red de acceso IP.

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

ITU-T (*International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector*): Unión internacional de Telecomunicaciones- sector de estandarización de telecomunicaciones.

L

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

LDI: Larga distancia internacional.

LDN: Larga distancia nacional.

M

MG (*Media Gateway*): Pasarela de media.

MGC (*Media Gateway Controller*): Controlador de pasarela de media.

MGCP (*Media Gateway Control Protocol*): Protocolo de control de pasarela de media.

MML (*Man-Machine Language*): Lenguaje hombre maquina.

MPLS (*MultiProtocol Label Switch*): Mecanismo de transporte de datos estándar.

MRCA (*Media Resource Control Unit*) Unidad de control de recursos de medios.

MRIA (*Media Resource Interface Unit*): Unidad interfaz de recursos de medios.

MRS (*Multimedia Resource Server*): Servidor de recursos de medios.

MSC (*Media system control*): Control de sistema de medios.

MSG (*Multimedia Signaling Gateway Unit*) Unidad de pasarela de señalización multimedia.

N

NGN (*Next Generation Network*): Red de próxima generación.

NMS (*Network Management Station*): Estación de gestión de la red.

O

OAM (*Operations, Administration and Maintenance*): Operación, gestión y Mantenimiento.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

P

PBX (*Private Branch Exchange*): Central telefónica privada.

PLMN (*Public Land Mobile Network*): Red móvil terrestre pública.

POTS (*Plain Old Telephone Service*): Telefonía tradicional.

PRA (*Primary Rate Access*): Acceso a velocidad primaria.

PS (*Packet Switched*): Conmutación de paquetes.

PSTN (*Public Switched Telephone Network*): Red publica de telefonía conmutada.

Q

QoS (*Quality of Service*): Calidad de servicio.

R

RADIUS (*Remote Authentication Dial-In User Server*): Protocolo de autenticación y autorización remota para aplicaciones de acceso a la red.

RAS (*Remote Access Server*): Servidor de acceso remoto.

RMON (*Remote Monitoring*): Monitoreo remoto.

RTP (*Real-time Transport Protocol*): Protocolo de transporte en tiempo real.

RTCP (*Real-time Transport Control Protocol*): Protocolo de control de transporte en tiempo real.

S

SG (*Signalling Gateway*): Pasarela de señalización.

SIGTRAN (*Signalling Transport*): Transporte de señalización.

SIP (*Session Initiation Protocol*): Protocolo de iniciación de sesión.

SIU (*System Interface Unit*): Unidad interfaz del sistema.

SMUI (*System Management Unit*): Unidad de gestión del sistema.

SNMP (*Simple Network Management Protocol*): Protocolo de gestión de red simple.

SS7 (*Signaling System #7*): Sistema de señalización numero 7.

T

TDM (*Time Division Multiplexing*): Multiplexación por división de tiempo.

TELNET (*TELEcommunication NETwork*): Protocolo de red.

TCP (*Transfer Control Protocol*): Protocolo de control de transferencia.

TFTP (*Trivial File Transfer Protocol*): Protocolo simplificado de transferencia de archivos.

TMG (*Trunk Media Gateway*): Pasarela de media troncal.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

TTS (*text to speech*): sintetización del habla.

U

UDP (*User Datagram Protocol*)

UMG (*Universal Media Gateway*): Pasarela de media universal.

UPS (*Uninterruptible Power Supply*): Sistema de Alimentación Ininterrumpida.

V

V5: Protocolo de señalización

VDSL (*Very-high-data-rate Digital Subscriber Line*): Línea de subcriptor digital de alta velocidad de datos.

VDU (*Very-high-rate DSL Interface Unit*): Unidad interfaz de línea de subcriptor digital de alta velocidad de datos.

VoIP (*Voice over IP*): Voz sobre IP.

VPN (*Virtual Private Network*): Red privada virtual.

W

WAN (*Wide Area Network*): Red de área extensa.

WMG (*Wireless Media Gateway*): Pasarela de media inalámbrica.

X

XML (*Extensible Markup Language*): lenguaje de marcas extensible.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo fue realizado con la intención de efectuar un estudio para la implementación de los servicios de voz y datos en los centros comunitarios llamados Núcleos de Desarrollo de Telecomunicaciones o Nudetel, haciendo uso de la red de próxima generación NGN (*Next Generation Network*) de Telecom Venezuela. Se llevó a cabo el estudio de la tecnología existente en los centros comunitarios, los requerimientos de los mismos, y como se adaptan las soluciones de la red de próxima generación, para suministrar, tanto los servicios requeridos, como servicios nuevos de avanzada.

Los diferentes capítulos que conforman este trabajo son nombrados a continuación, incluyendo una breve explicación de los mismos:

Capítulo I Marco teórico.

En este capítulo se presenta una explicación de la evolución de las redes de voz y datos, que produjeron la evolución hacia las redes de próxima generación y se introducen de manera general el concepto y los componentes de la red de próxima generación NGN (*Next Generation Network*).

Capítulo II Red de próxima generación de Telecom Venezuela.

En este capítulo se analiza la red NGN planificada y adquirida por Telecom Venezuela, los componentes ofrecidos por el proveedor Huawei, y como es la estructura de la red de próxima generación de Telecom Venezuela.

Capítulo III Núcleo de Desarrollo de las Telecomunicaciones (Nudetel).

Este capítulo presenta una explicación del concepto de los Nudetel, las funciones que prestan, como están conformados, componentes tecnológicos y requerimientos técnicos.

Capítulo IV Dispositivos de acceso integrado.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

En este capítulo se explica en detalle los equipos de acceso integrado IAD (*Integrated Access Device*). Equipo donde ocurre la conexión física, entre los Nudetel y NGN (*Next Generation Network*) la red de próxima generación.

Capítulo V Alternativas para la interconexión Nudetel-NGN.

Se presentan diferentes alternativas tecnológicas para la interconexión, como lo son VSAT, CDMA450 y microondas satelital, a fin de realizar el enlace que transporta la voz y los datos entre los centros y la red de transporte IP.

Conclusiones y recomendaciones.

Se exponen las conclusiones obtenidas una vez culminado el estudio y las recomendaciones para la implementación del proyecto.

JUSTIFICACIÓN

Telecom Venezuela (anteriormente CVG Telecom C.A.), empresa estatal que forma parte del Ministerio Popular de las Telecomunicaciones y Tecnologías de Información, tiene como misión principal proveer servicios de telecomunicaciones a la población, entes públicos y privados, a nivel nacional de manera eficiente y sustentable, comprometida en la construcción de una nueva estructura para las comunicaciones, cuyo sentido solidario y conciencia ecológica contribuye al desarrollo e integración de la nación, con énfasis en el compromiso social y atendiendo a los intereses del país.

Telecom Venezuela tiene como visión ser la empresa nacional que garantice la soberanía y accesibilidad de las telecomunicaciones, fortaleciendo la integración nacional en el marco del modelo de desarrollo del país.

La empresa tiene como objetivo en el aspecto económico prestar un servicio sustentable socialmente y en cuanto a lo social dar prioridad en la atención de sectores excluidos del acceso a los servicios de telecomunicaciones, articulación e integración de las redes de telecomunicaciones de las empresas del estado a lo largo y ancho del país.

Telecom Venezuela en la actualidad tiene entre sus planes el desarrollo de una red de servicios de telecomunicaciones que permita ofrecer servicios básicos tales como telefonía fija y servicios de acceso a Internet, tanto para el mercado residencial como para el mercado gubernamental y corporativo a nivel nacional y especialmente en aquellas zonas del país que presentan bajos índices de penetración de servicios y que con frecuencia tienen grandes extensiones de territorio y baja densidad poblacional. El gran potencial de desarrollo y una economía creciente en estas regiones demandan múltiples servicios de telecomunicaciones que puedan ser desarrollados en forma rápida, efectiva, en gran escala y a unos costos competitivos que permitan un rápido despliegue de los servicios.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

Telecom Venezuela en su continuo objetivo de crecimiento y con la intención de optimizar su infraestructura de red y servicios, de manera que esta sea acorde con las condiciones del mercado y la competencia en el sector de las telecomunicaciones en Venezuela, inició en agosto del año 2.006 al proyecto de diseño, adquisición e implementación de la Red de Nueva Generación NGN, como parte de sus planes tecnológicos para alcanzar sus objetivos estratégicos. Esta red de nueva generación NGN permitirá la oferta de servicios de voz, datos y video sobre el protocolo IP (*Internet Protocol*) en una plataforma estandarizada capaz de interconectarse con otros operadores de redes de telecomunicaciones públicas tanto tradicionales como de nueva generación. Es de hacer notar que la red NGN fue contratada al proveedor chino Huawei Technologies y que la implementación y puesta en servicio será realizada por la sucursal de esta empresa en Venezuela, Huawei de Venezuela C.A.

Por otra parte, desde el año 2.006 la Empresa ha efectuado la implementación y puesta en servicio de centros de comunicaciones comunitarios denominados Nudetel (Núcleos de Desarrollo Endógenos de Telecomunicaciones) en localidades rurales de la geografía nacional. Estos centros han sido implementados utilizando tecnologías de acceso en la banda libre de 5,4 GHz. y enlaces satelitales dedicados, propios y/o contratados a terceros para el transporte, concentración y entrega del tráfico de datos y voz. Para los servicios de conexión a Internet se contrató a un proveedor internacional y para la entrega del tráfico de llamadas de voz sobre IP a la Empresa Netuno, proveedor de servicios a terceros con quién Telecom Venezuela tiene un convenio que permite entregar el tráfico de voz sobre IP generado.

Telecom Venezuela comprometido con el bienestar de las comunidades tiene proyectado continuar su plan de desarrollo e implementación de nuevos centros de comunicaciones Nudetel a nivel nacional y con el objetivo de prestar un servicio de avanzada y de mayor calidad tiene proyectado la prestación de los servicios en dichos centros a través de la nueva plataforma de red de próxima generación NGN (*Next Generation Network*) en proceso de implementación. Es de hacer notar, que entre los criterios de diseño de la NGN se incluyó la prestación de servicios de voz y datos en estos centros de comunicaciones

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

comunitarios al considerar, que la integración de estos centros a la red de NGN genera las siguientes ventajas:

- Impulsa el crecimiento de los centros ya existentes y la creación de nuevos centros Nudetel.
- Mantiene la oferta de servicios de telecomunicaciones de voz y datos y permite ampliar la oferta en forma rápida y fácil de nuevos e innovadores servicios de nueva generación.
- Menores costos operativos y de mantenimiento.
- Permite migrar en forma gradual en corto y mediano plazo el servicio de procesamiento y entrega de tráfico de voz sobre IP realizado en calidad de tercero por Netuno a fin de que Telecom Venezuela asuma estas funcionalidades.
- Gestión integrada de todos los centros de telecomunicación y de los servicios que estos prestan.

Con el fin de cumplir los objetivos planteados Telecom Venezuela requirió efectuar un estudio técnico y económico que permita definir el criterio y el estándar de desarrollo e implementación de los centros Nudetel utilizando como plataforma central la red NGN a fin de contar con un estándar a seguir para facilitar su rápida instalación y puesta en marcha.

Objetivo general

Realizar el estudio de factibilidad técnica para efectuar la implementación de servicios de voz y datos en los centros de comunicaciones Nudetel (Núcleos de Desarrollo de Telecomunicaciones) a través de la plataforma de Red de Nueva Generación NGN (*Next Generation Networks*) operando bajo el protocolo IP de la operadora estatal Telecom Venezuela.

Objetivos específicos

- Analizar las características técnicas de la tecnología de Red de Nueva Generación NGN (*Next Generation Networks*) incluyendo los estándares vigentes, los servicios y aplicaciones y la migración hacia la red convergente del futuro.
- Analizar las características técnicas de la plataforma de Red de Nueva Generación NGN (*Next Generation Networks*) del proveedor chino Huawei Technologies adquirida por Telecom Venezuela.
- Participar en un conjunto de actividades seleccionadas por el tutor industrial dentro del plan de Inspecciones Técnicas y Levantamiento de Información, Ingeniería de Detalle de los Sitios, Revisión de los Equipos, Instalación y Puesta en marcha de la NGN a fin de soportar con la práctica los conocimientos sobre el funcionamiento de la NGN de Telecom Venezuela.
- Revisar y recopilar información de los centros de comunicaciones Nudetel incluyendo: Definición de Nudetel, sus objetivos, su configuración, sus diferentes esquemas de implementación con los recursos actuales, los servicios a ser prestados, los costos de implementación, el tráfico manejado, requerimientos técnicos y requerimientos de servicios.
- Estudiar la conformación de la red NGN y su interconexión con los centros de telecomunicaciones Nudetel, especificando posibles tipos de conexión dependiendo de la localidad y los servicios a ser prestados con el objetivo de formular alternativas para la implementación.
- Estudiar y realizar pruebas de campo a los equipos de acceso NGN denominados IAD (*Integrated Access Device*), que serán utilizados para realizar la implementación de servicios NGN en los centros de telecomunicaciones Nudetel.
- Proponer un estándar de implementación y realizar un documento técnico para facilitar futuras instalaciones en los centros Nudetel con la incorporación de nuevos servicios.
- Participar en la implementación de un centro de comunicaciones Nudetel piloto utilizando la plataforma de Red de Próxima Generación NGN de la

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

Empresa (Este objetivo no fue posible realizarlo, debido a que la nacionalización de la empresa CANTV, introdujo una reestructuración de la red, lo que produjo un retraso en la implementación del proyecto.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

CAPITULO I

MARCO TEORICO

En la actualidad las empresas que prestan servicios de telecomunicaciones enfrentan una constante competencia, los clientes demandan mayor movilidad, existe un constante crecimiento de la demanda de Internet, y todo apunta a que está tendencia va a incrementarse en los años venideros. Por lo tanto es esencial para los operadores de dichas compañías prepararse para enfrentar los retos emergentes en el mundo de las telecomunicaciones. Los operadores encuentran nuevas maneras de retener su clientela ofreciendo cada vez mas aplicaciones y servicios innovadores, reduciendo los costos y ofreciendo más calidad. La búsqueda de estos objetivos conduce a los operadores a realizar actualizaciones y cambios en sus redes. Esto conduce al camino lógico en la transformación de las redes, la migración hacia la red de próxima generación NGN (*Next Generation Network*).

La realización de forma adecuada del concepto NGN por parte del operador de red, permite el despliegue de una amplia cartera de servicios, tanto los ya existentes como los de avanzada, de forma tal que pueden ser ofrecidos a un gran número de clientes a menor costo que las soluciones clásicas. Como consecuencia de lo anterior, es posible mejorar el nivel de cumplimiento de los planes de negocio y de esta manera aumentar los ingresos del operador.

1.1 Introducción a la red NGN

Tradicionalmente las redes IP han sido la base del negocio de la transmisión de datos, manteniendo un aislamiento completo respecto a las redes de voz. Esta situación ha provocado una segmentación del mercado de las telecomunicaciones, lo que en varios casos, ha causado que sean operadores distintos los que operan cada red. A pesar de lo anterior, al final de la década de los noventa aparecieron de manera progresiva una serie de elementos que fueron modelando un cambio en todo el sector de las telecomunicaciones. Se produjo, en

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

primer lugar, una desaparición gradual del modelo monopolista, a favor de uno basado en la libre competencia. A continuación aparecieron nuevas soluciones tecnológicas que permitieron dar respuesta a aquellos problemas que tradicionalmente disminuían el atractivo de las redes IP. Por último, se produjo el desarrollo imparable del concepto Internet y su apertura a grandes mercados de consumidores que comprobaron en primera persona la flexibilidad y posibilidades que dicho concepto ofrece.

1.2 Condiciones de servicio

Englobar en una única infraestructura de red las distintas alternativas, existentes o por venir, implica que dicha infraestructura debe responder a unos criterios de diseños estrictos que aseguren su funcionamiento con los niveles de calidad y disponibilidad requeridos por los servicios que soportará dicha red. Además se debe tener en cuenta que los niveles actuales de determinados servicios, como es el caso de servicios de voz, siguen criterios normalizados a nivel internacional que deben ser cumplidos por los operadores de red. La consecuencia de ello es que los clientes han desarrollado una percepción subjetiva de la calidad “muy elevada”, a la cual se han habituado a lo largo de años de uso, lo que supondrá un importante reto para cualquier solución de voz basada en la NGN, ya que es prioritario mantener estos estándares de calidad.

1.3 Visiones del concepto de red NGN

Dentro del mundo de las telecomunicaciones ha existido hasta fechas recientes, tal y como ya se ha apuntado anteriormente, una clara separación entre los mundos de la voz y los datos, lo cual ha motivado que los organismos de estandarización hayan sido también diferentes en la mayoría de los casos. Incluso los métodos de trabajo en estos grupos han sido distintos. Por un lado, mientras que en el mundo de la voz las normas, en su mayor parte, son de obligado cumplimiento, en el mundo de los datos estas se desarrollan por consenso entre los propios fabricantes y operadores, mas como recomendaciones que como

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

normas de obligatorio cumplimiento. Esta situación ha provocado la existencia de dos claros enfoques, según se considere uno u otro mundo, hacia el concepto de NGN:

- El enfoque relacionado con los datos e Internet.
 - La red dará soporte de conectividad a un conjunto de elementos terminales inteligentes. El control y establecimiento de las sesiones será responsabilidad de los propios terminales.
 - Los servicios son absolutamente independientes de la red. Todo servicio estará basado en la interacción entre terminales inteligentes.
 - Los servicios tradicionales, también conocidos como servicios legados (*legacy*), disminuirán de forma paulatina su importancia a favor de nuevos servicios, muchos de ellos aun desconocidos y, por tanto, de difícil caracterización en el momento de diseñar una red.
- El enfoque relacionado con los servicios de voz
 - Los servicios serán provistos a través de redes interconectadas sobre un conjunto combinado de terminales inteligentes y no inteligentes. La red tendrá la inteligencia y el control sobre los servicios y se adaptará a estos en función de las necesidades que los usuarios finales demanden.
 - La actual red telefónica evolucionará para adaptarse a los servicios multimedia, constituyendo la base de la futura NGN.
 - Gran parte del desarrollo y provisión de los servicios finales partirá de los Operadores Públicos de Red, soportados por servicios básicos desarrollados sobre interfaces abiertas.

Frente a estas dos posturas, no del todo coincidentes, se puede situar la visión que tienen los clientes de los servicios finales que serán soportados por la NGN. En un primer nivel se debe establecer una clara separación entre los clientes empresariales y residenciales, ya que sus necesidades, objetivos y motivaciones son distintos. Mientras que para el grupo de clientes empresariales el principal atractivo de la NGN puede ser los servicios tradicionales (como los servicios de voz, las redes privadas virtuales, etc.) a costes moderados, para el sector residencial, por el contrario, el principal atractivo será mejorar los servicios

actuales, manteniendo una estructura de costos bajos, y ampliar la oferta de servicios de entretenimiento.

1.4 Evolución de la red hacia el concepto de NGN

El proceso evolutivo del sector de las telecomunicaciones ha provocado cambios en el modelo de negocio de muchos operadores y ha modificado de manera radical el esquema de provisión de servicios. Se ha pasado de un modelo vertical, en el cual la red y los servicios aparecen estrechamente ligados, a un modelo horizontal en el que se propone una independencia absoluta entre la red y los servicios y en el que, mediante una única estructura común se prestan todos los servicios. En la siguiente figura se visualizan los dos modelos de red, a la izquierda el tradicional modelo Vertical y a la derecha el modelo horizontal de capas:

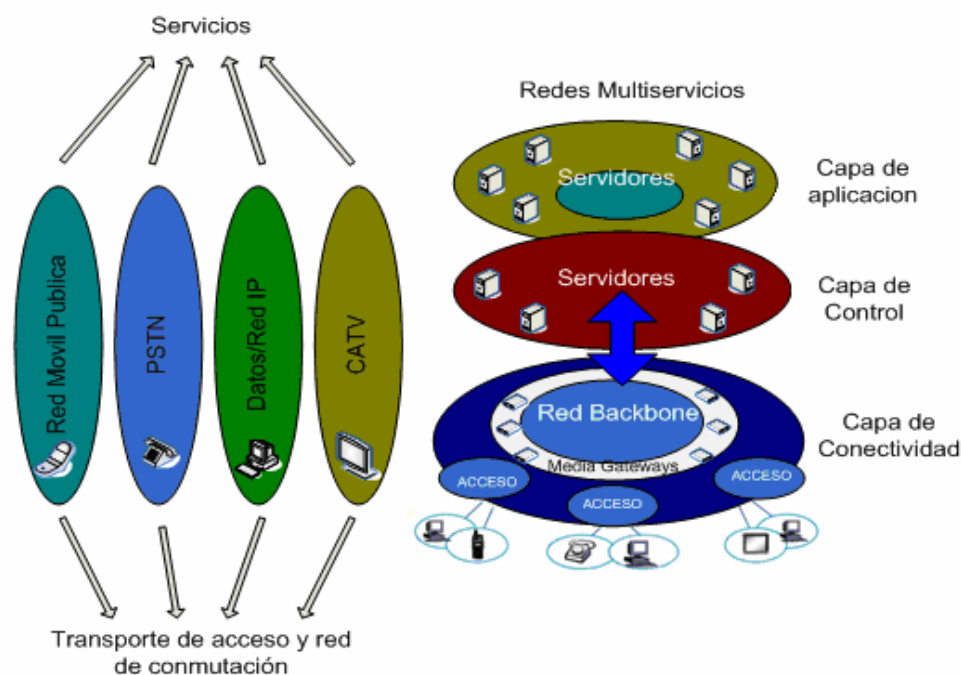


Figura 1-1 Modelos de provisión de servicios

El proceso de evolución en las redes tradicionales hacia lo que se conoce como NGN se ha producido de una manera sincronizada en todos los sectores de las telecomunicaciones, motivado fundamentalmente por una serie de factores como

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

son:

- Necesidad de reducir costes respecto a los modelos tradicionales.
- La necesidad de compartir infraestructuras entre distintas unidades de negocio.
- La preponderancia cada vez mayor del modelo Internet.
- La necesidad de establecer la convergencia y compatibilidad entre las distintas redes.
- La necesidad de acelerar el proceso de creación y puesta en funcionamiento de las aplicaciones y servicios.
- La necesidad de simplificar y unificar la gestión, la operación y el mantenimiento de los servicios.

Estas necesidades son difíciles de satisfacer por las redes clásicas debido a que estas presentan las siguientes características:

- El ancho de banda es un bien escaso y, por tanto caro.
- Los servicios están estrechamente ligados a la infraestructura de red, de hecho, se consideran partes indivisibles.
- Los servicios se integran de forma vertical. Esto es consecuencia del punto anterior y de la estructura monopolística de los negocios de telecomunicaciones.

Debido a ello el desarrollo de la infraestructura de red se adapta muy bien a los servicios para los que fue diseñada, pero tiene un alto grado de ineficiencia y complejidad que lo hace poco flexible al desarrollo y despliegue de nuevos servicios. Las características relevantes de la estructura resultante son las siguientes:

- El equipamiento es complejo, de elevado coste y de difícil y costosa explotación.
- La calidad de servicio se resuelve mediante la asignación y reserva de recursos específicos de red.
- No soporta de forma nativa las técnicas de distribución basadas en la tecnología de difusión simultánea a múltiples destinos (*Multicast*), lo cual redundará en un incremento de la complejidad y coste del despliegue de

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

servicios masivos de distribución de contenidos.

Por lo tanto, las redes se vieron en la necesidad de prestar servicios para los que inicialmente no habían sido diseñadas, apareciendo los primeros síntomas de un problema de fondo: la incapacidad de las redes existentes para dar soporte de forma óptima a toda esta serie de nuevos servicios. Así comenzó la búsqueda de soluciones mejor adaptadas al nuevo escenario.

En paralelo a lo anterior, se producía una evolución tecnológica en el mundo de las redes de datos, motivada, en gran medida, por una creciente necesidad de comunicaciones en entornos empresariales. Las primeras soluciones se desarrollaron en función del entonces emergente estándar de comunicaciones ATM (*Asynchronous Transfer Mode*), aunque fue rápidamente absorbido, al menos en el ámbito empresarial, por las soluciones nativas IP/Ethernet, una vez que estas alcanzaron los niveles de velocidad y funcionalidad que habían hecho atractivas las soluciones basadas en ATM en un pasado reciente.

A todo lo anterior se unía un nuevo factor que, con gran fuerza provocó una verdadera revolución en el sector de las telecomunicaciones, convirtiéndose al final en el definitivo detonante del cambio: la aparición y desarrollo del fenómeno Internet a escala global.

1.5 Factores que generaron el cambio

El rápido desarrollo de Internet durante los últimos años de la década de los 90 provocó un vuelco en el enfoque de los operadores hacia las redes de voz y datos. En los momentos iniciales se buscaron soluciones que eran soportadas sobre las redes existentes, realizando las mínimas adaptaciones imprescindibles que permitían un funcionamiento adecuado. Sin embargo, conforme las tasas de crecimiento del tráfico de Internet se disparaban, comenzaron a detectarse los primeros cuellos de botella en los diseños existentes, que obligaban a una profunda reconsideración de todo el entorno.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

En paralelo a la explosión del tráfico de datos en Internet, se produjo un fenómeno de educación de los clientes. Los usuarios de Internet podían experimentar de primera mano las ventajas que el modelo les proporcionaba: por primera vez no estaban sujetos a lo que el operador de red les ofrecía, disponían de la libertad de decidir que servicios usar tras un proceso de simple localización y descarga de las aplicaciones software necesarias desde los servidores disponibles. La red era siempre la misma, pero los servicios variaban en función de su disponibilidad y de los deseos de cada cliente en un momento dado.

Conforme Internet se ampliaba y su uso se normalizaba en gran parte de los entornos tanto empresariales como residenciales, aparecieron modelos de estructuras comunes basadas en las redes IP, que como ya se ha dicho es conocida como red completamente IP (*All-IP*). Sin embargo, las soluciones IP tradicionales presentaban carencias importantes que les hacían poco adecuadas: estaban aun basadas en equipos con serias limitaciones en su capacidad, no existía una solución adecuada de calidad de servicio y los aspectos de seguridad estaban deficientemente tratados.

En este contexto es donde aparece y se desarrolla el concepto NGN, planteándose como la solución que permitirá llevar a cabo las propuestas del modelo de red basado totalmente en tecnología IP de forma adecuada. Se presenta, por tanto, como una solución para la convergencia de las redes con interfaces de alta velocidad, con seguridad y calidad garantizadas y que facilita el despliegue de los servicios, tanto actuales como futuros. El objetivo fundamental para los operadores será optimizar las inversiones y asegurar unos rápidos retornos de las mismas.

1.6 Definición de NGN

A partir de las diversas definiciones del concepto, la NGN se puede resumir: como una red única y abierta, de paquetes, basada en estándares, capaz de soportar un gran numero de aplicaciones y servicios, con la escalabilidad necesaria para afrontar las futuras demandas de tráfico IP y con la flexibilidad adecuada para responder rápidamente a las exigencias del mercado.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

1.7 Requisitos fundamentales

Partiendo del enfoque de caja negra que se ha dado al concepto de NGN, es importante definir claramente los requisitos de diseño para esta red, de forma que se asegure un soporte adecuado de los servicios, tanto para los actualmente disponibles como para los que puedan aparecer en un futuro.

Las características fundamentales a tener en cuenta en una red NGN son las siguientes:

- La convergencia de los servicios de voz, video y datos se hará sobre la misma infraestructura de red.
- La infraestructura de transporte y comunicación debe ser de datos.
- La red de conmutación de paquetes debe ser IPv4/IPv6. Tendrá soporte de MPLS (*MultiProtocol Label Switch*) para servicios de ingeniería de tráfico, redes privadas VPN (*Virtual Private Network*), etc.
- Dispondrá de soporte de políticas de calidad de servicio QoS (*Quality of Service*). Para el caso de los servicios de voz, el nivel de calidad deberá ser al menos como el existente en la red clásica.
- Dispondrá de soporte nativo para difusión simultanea a múltiples destinos (*Multicast*)
- Dispondrá de alta escalabilidad, disponibilidad, fiabilidad, seguridad y estructura de capas.

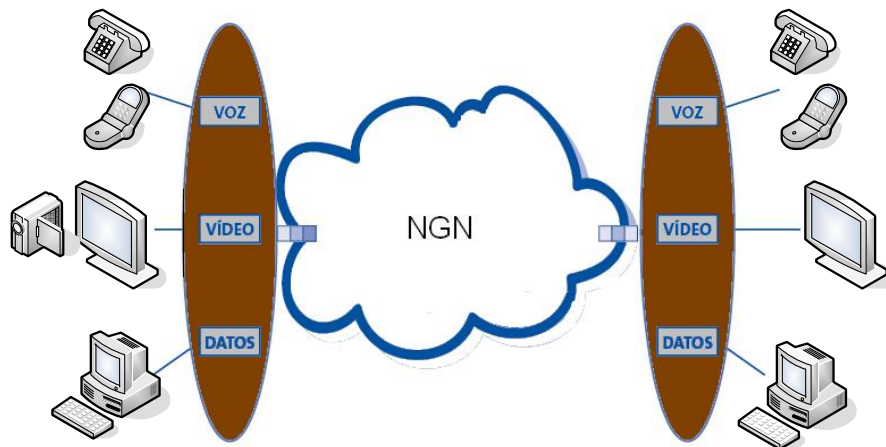


Figura 1-2 Modelo de convergencia de los servicios

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

CAPITULO II

RED DE PROXIMA GENERACIÓN DE TELECOM VENEZUELA

Telecom Venezuela con la intención de seguir creciendo y de optimizar su infraestructura de red y servicios, para que la misma brinde tecnología y desempeño conforme con las exigencias actuales del sector de las telecomunicaciones en Venezuela, inició en agosto del año 2.006 el proyecto de diseño, adquisición e implementación de la Red de Nueva Generación NGN (*Next Generation Network*). Para ello, la empresa contrata los servicios de Huawei Technologies, y es Huawei de Venezuela C.A. sucursal de la empresa en el país los encargados de la implementación y puesta en servicio de la red.

La NGN adquirida por CVG Telecom es una red de comunicaciones que se basa en la conmutación de paquetes para suministrar de manera integrada servicios de datos, voz y multimedia usando tecnología de avanzada. La red posee una arquitectura de capas, que están constituidas por módulos, entre los cuales destacan el servidor de recursos de medios MRS (*Media Resource Server*), el “SoftSwitch” y las pasarelas de media (*Media Gateways*). En dichas capas se separan las funciones de control, conmutación y procesamiento de servicios.

Los beneficios que ofrece la arquitectura de la red NGN para la empresa Telecom Venezuela son los siguientes:

- La convergencia de los servicios hace posible tener una red más simple, permitiendo una gestión más sencilla e integrada en cuanto a operación y mantenimiento.
- Se pueden añadir nuevos servicios simplemente agregando módulos a la red.
- Se puede conectar con otras redes y otros proveedores, esto incluye la PSTN (*Public Switched Telephone Network*) y otros operadores de redes NGN y H.323.
- La red es de fácil expansión, permitiendo crecer con la demanda y capacidad de la Empresa.
- Se puede integrar componentes en el acceso y en la capa de aplicaciones de diversos fabricantes, lo que permite que Telecom Venezuela tenga en

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

todo momento la posibilidad de migrar al proveedor que le ofrezca mayor calidad y rendimiento.

Todos estos beneficios traen como consecuencia para la empresa una menor inversión en activos fijos, menores costos de operación y mantenimiento, y un retorno de inversión más rápido.

2.1 Capas de la NGN HUAWEI

La arquitectura de la NGN del proveedor Huawei se estructura en cinco capas, esto de manera de estandarizar y diferenciar los distintos elementos de la red, permitiendo una gestión mas organizada. Las cinco capas son las siguientes:

Capa de gestión de servicios (*Service Management Layer*) En esta capa se procesa la lógica de los servicios y separa a estos del hardware de la red. Aquí se manejan los servicios tarificación, facturación, políticas de usuario, servicios de valor agregado, red inteligente (IN) enrutamiento, seguridad y datos de los abonados.

Capa de control de red (*Service Control Layer*) Es la capa que gestiona la lógica del procesamiento de llamadas y controla las Pasarelas de Medios MG (*Media Gateway*). Aquí se encuentra el Conmutador de la Red denominado “*SoftSwitch*” que es el componente principal de la red NGN. El “*SoftSwitch*” además del control aplica las funciones servicios de voz, multimedia, enrutamiento, toma parte en el proceso de tarificación, facturación y servicios de avanzada.

Capa de conmutación o transporte (*Broadband Transmission Layer*) es la red de transporte y en algunos casos puede ser basada en ATM (*Asynchronous Transfer Mode*) o IP (*Internet Protocol*). Huawei ofrece solo equipos que trabajan bajo el protocolo IP. En esta capa se realiza la conmutación de paquetes mediante el uso de routers y switches.

Capa de acceso (*NGN Access layer*) Está conformada por los distintos equipos de concentración denominados Pasarelas de medios MG (*Media Gateway*) entre los que se encuentran principalmente los dispositivos de acceso troncales TMG (*Trunk Media Gateway*), en general los dispositivos de acceso a medios AMG (*Access Media Gateway*), y para conexión a redes inalámbricas WMG (*Wireless Media Gateway*). En esta capa se realizan funciones de conversión de señal, y se ofrecen aplicaciones NGN de clase 4 y 5.

Capa de suscriptor (*Subscriber Terminal Layer*) En esta capa se incluyen los dispositivos terminales de avanzada que proveen de servicio a los usuarios. Aquí se encuentran los dispositivos de acceso integrado IAD (*Integrated Access Device*) que realizan la conversión entre la interfaz usual de los usuarios y las de la NGN. Esto permite la interconexión de abonados, servicios de grupo, y ofrece aplicaciones específicas de las redes NGN.

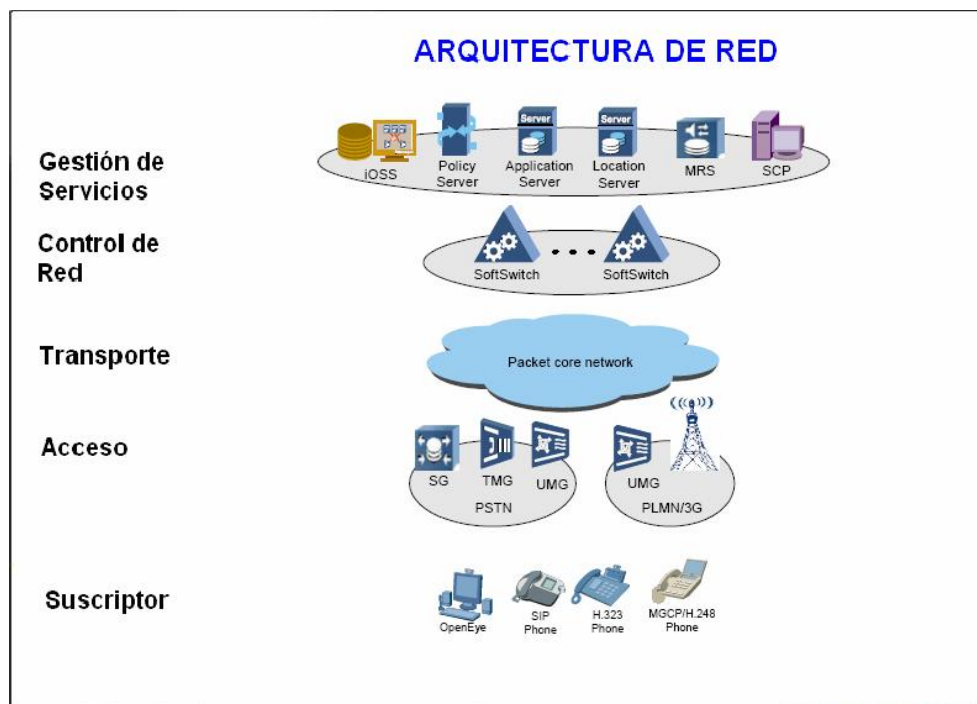


Figura 2-1 Arquitectura de red. Fuente: Propuesta técnica Huawei. [1]

2.1.1 Capa de gestión de servicios

Sistema de soporte de operación integrado IOSS *Integrated Operation*

Support System: Consiste en dos partes: el sistema de gestión de red NMS (*Network Management System*), basado en la plataforma iManager N2000 UMS (*Universal Management System*), que permite manejar todos los elementos de la NGN de manera centralizada, y el sistema de tarificación integrado.

Servidor de seguridad (*Security Server*): Se utiliza para manejo de políticas de seguridad en la red, por ejemplo control de acceso, protección de usuarios, y protección de ataques mal intencionados.

Servidor de aplicaciones (*Application Server*): Realiza y maneja la lógica de varios servicios de valor agregado y servicios de red inteligente IN (*Intelligent Network*). Está separado y es independiente del “*SoftSwitch*” esto facilita el control de llamadas y la implementación de nuevos servicios.

Servidor de Enrutamiento (*Route Server*) Realiza el manejo dinámico del enrutamiento entre los equipos “*SoftSwitch*” de la NGN.

Servidor de autenticación (*Radius Server*): Se utiliza para la gestión de autenticación de suscriptores, encriptación de contraseña, tarificación, y selección y filtrado de servicios.

Servidor de recursos de medios MRS (*Media Resource Server*) Posibilita el procesamiento de funciones requeridas para los servicios básicos y avanzados, por ejemplo provee tono de servicio, anuncios grabados, tonos avanzados, conferencia, etc.

Punto de control de servicio SCP (*Service Control Point*) Es el núcleo de la red inteligente (IN) y se encarga del almacenamiento de los datos de abonados y la lógica de los servicios.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

2.1.2 Capa de control de red

Conmutador “SoftSwitch”: Componente principal de la red NGN que se encarga del control de llamadas, control de conexión, interconexión con dispositivos MG, asigna recursos. Un “SoftSwitch” sirve para la interconexión de servicios y redes, es capaz de transportar tráfico de voz, datos y vídeo, da la posibilidad de soportar nuevas aplicaciones multimedia y crea integración entre redes antiguas y de avanzada, fijas e inalámbricas.

2.1.3 Capa de acceso

Pasarela de medios troncal TMG (*Trunk Media Gateway*) provee la función de conversión de formatos entre la red de conmutación de circuitos TDM y la red de paquetes NGN. Se utiliza principalmente en aplicaciones clase 4 tipos tándem. Entre los productos Huawei se ofrece el TMG8010 que soporta protocolos H.248, MGCP, H.323, M2UA, IUA, V5UA, R2, PRA (*Primary Rate Access*) y SS7.

Pasarela de acceso de media AMG (*Access Media Gateway*) provee una variedad de medio de acceso a los abonados, por ejemplo POTS, ISDN, y xDSL, se utiliza desde aplicaciones de clase 5 hasta los usuarios. En el caso del AMG5000 el Protocolo que soporta es MGCP/H.248.

Pasarela de señalización SG (*Signaling Gateway*) Este dispositivo provee la interfaz entre la red SS7 y la red de conmutación de paquetes. Permite la interconexión entre la PSTN y la NGN. En esta aplicación Huawei ofrece el SG7000 que soporta la familia de protocolos SIGTRAN (M3UA/M2PA/SCTP) y SS7.

Pasarela de media universal UMG (*Universal Media Gateway*) Es un equipo especial que permite ser configurado como pasarela de media troncal TMG o pasarela de acceso a media AMG, y adicionalmente provee funciones de pasarela de señalización (*Signaling Gateway*) y MRS, esto permite que el UMG

realice funciones de conversión de señal y de señalización, optimizando el equipamiento usado. Por otra parte puede trabajar como 3G AMG y Video Interworking Gateway (VIG). Como ejemplo el UMG8900 soporta protocolos H.248, PRA (*Primary Rate Access*), R2, transporte de señalización SIGTRAN (M2UA, IUA, V5UA), y V5.2.

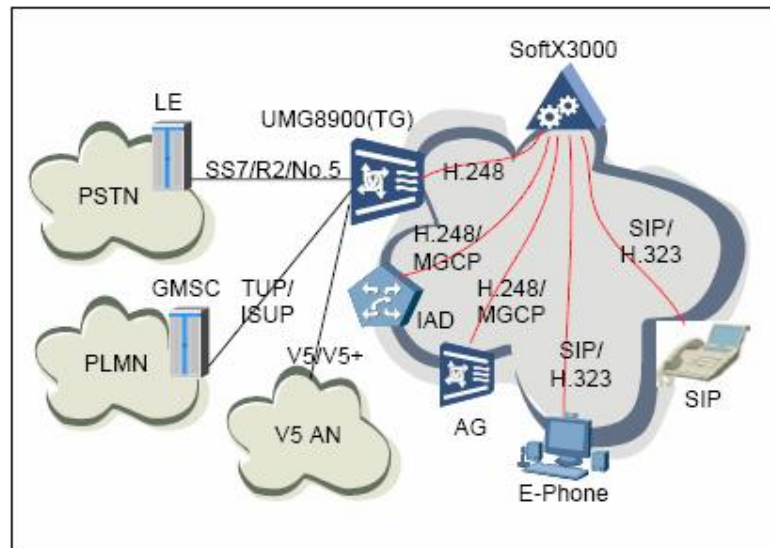


Figura 2-2 Interconexiones del Universal Media Gateway.
Fuente: U-SYS System description, Documento técnico Huawei [2]

2.1.4 Capa de suscriptor

Telefonos SIP y H.323 Son terminales multimedia que permiten prestar servicios de voz y otros servicios de avanzada, mediante el uso de los protocolos SIP (Session Initiation Protocol) y H.323 respectivamente.

2.2 Soluciones NGN Huawei

La NGN permite una evolución escalada de los recursos, y a su vez permite una convivencia con otras redes y otros proveedores, esto con la intención de que la instalación de la red sea de manera transitoria y que en el proceso sea posible el uso de recursos ya existentes. Esta característica hace que típicamente la NGN se

pueda categorizar en dos tipos, que son las aplicaciones de clase 4 y aplicaciones de clase 5 y las mismas tienen que ver con el alcance de la red.

Aplicaciones clase 4: Estas aplicaciones también conocida como *tándem (toll)*, hacen uso de los dispositivos TMG para interconectar centrales tradicionales TDM en la red PSTN, con la red de conmutación de paquetes IP de la plataforma NGN. Por otra parte son los SG los que conectan o hacen la conversión entre la red de señalización SS7 y la red de paquetes IP. Los SG también pueden ser usados para conectarse con la red inteligente (IN). El alcance típico de esta red es hasta el nodo de borde de la red

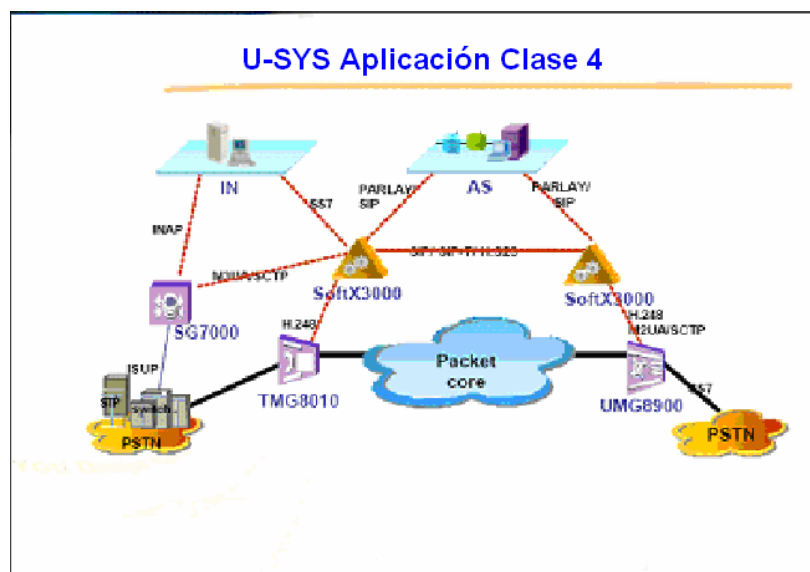


Figura 2-3 Aplicación Clase 4. Fuente: Propuesta técnica Huawei [3]

Aplicaciones clase 5: Esta se diferencia de la clase *tándem* principalmente porque extiende el alcance de la red NGN hasta los usuarios finales, con el fin de proveerlos con servicios de avanzada. Esto se logra mediante el uso de pasarelas de acceso AMG y dispositivos integrados de acceso IAD controlados por el "SoftSwitch" y los cuales permiten la conexión de los abonados. También es posible que el usuario conecte directamente a la red dispositivos terminales como teléfonos SIP y H.323.

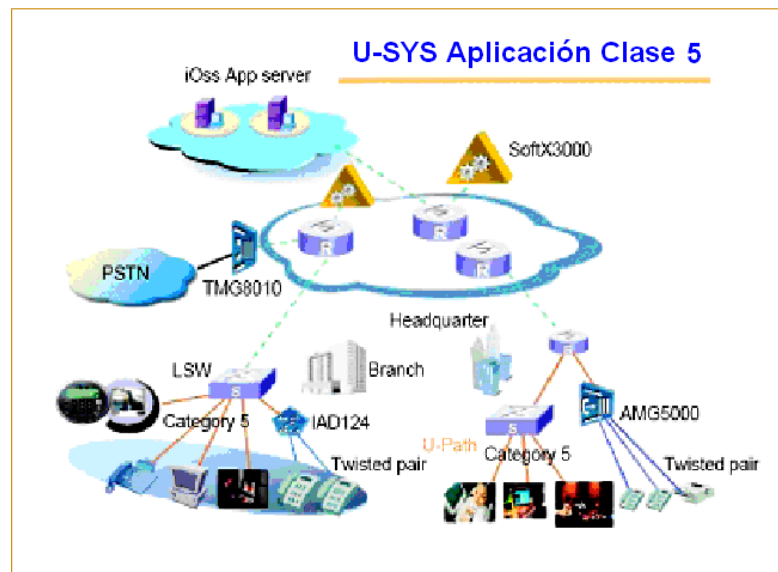


Figura 2-4 Aplicación Clase 5.
Fuente: IAD product description

2.3 Solución adoptada

En el caso particular de Telecom Venezuela el proveedor Huawei recomienda para la implementación de la NGN para Larga Distancia Internacional LDI y Larga Distancia Nacional LDN la solución tándem o clase 4. A continuación se explican en mayor detalle los componentes principales del sistema.

2.4 Dispositivo principal de control: SoftX3000

El SoftX3000 es el “*SoftSwitch*” de Huawei y su software está basado en la plataforma de Arquitectura Distribuida Orientada a Objetos en Tiempo Real (DOPRA) de Huawei, que provee la interfaz entre la plataforma cPCI de hardware y las aplicaciones de nivel superior. El SoftX3000 proporciona mecanismos para realizar funciones de OAM, gestión de alarmas, medición de trafico, seguimiento de llamadas y señalización, respaldo de datos, conmutación de protección de tarjetas, carga en línea y otras funciones. Para realizar estas funciones el Software se divide en los siguientes subsistemas:

- Base de datos
- Procesamiento de señalización
- Control de pasarela de medios (MGC)
- Procesamiento de servicios
- Servicios de terceros
- Gestión de red
- Tarifación

2.4.1 Características de Software

Los siete subsistemas de Software enumerados antes son descritos a continuación:

Subsistema de base de datos: Es aquí donde se almacena la información que permite la gestión del sistema, como lo son los datos de hardware, datos de enrutamiento, datos de protocolos y datos de servicios. También provee datos y APIs (*Application Programming Interface*) que son usados por el subsistema de procesamiento de señalización, subsistema de control de pasarela de medios y el subsistema de procesamiento de servicio.

Subsistema procesamiento de señalización: Este se encarga de implementar el transporte y el procesamiento de varios protocolos de señalización, señalización de control de llamadas, protocolos de transporte de señalización y protocolos de enrutamiento.

Subsistema de control de la pasarela de medios: Es el encargado del mantenimiento y gestión de los MG y de sus recursos de transporte.

Subsistema procesamiento de servicios: Este se utiliza para implementar diversos servicios ofrecidos por el SoftX3000, como son servicios de voz básicos, servicios suplementarios, servicios IP centrex y servicios multimedia.

Subsistema de tarifación: Se encarga del almacenamiento temporal y la transferencia de la información de tarifación hacia el centro de facturación, esto es implementado por el servidor iGWB, y por medio de interfaces estándar

FTP/FTAM. El SoftX3000 provee dos modos de tarificación, la tarificación detallada y la tarificación por registros de contadores, las cuales pueden trabajar independiente o simultáneamente, permitiendo que el 100 % de las llamadas cuenten con un CDR (*Call Detail Record*). Funciones avanzadas de estadísticas de CDRs son soportadas.

Subsistema de gestión: El servidor de BAM es el encargado de implementarlo y este provee las interfaces para realizar la gestión local y remota del sistema.

Subsistema de servicios de terceros: Provee las interfaces para implementar servicios de avanzada, bien sea de servidores de Huawei o de aplicaciones de terceros. La solución U-SYS propuesta tiene la posibilidad de ofrecer servicios al usuario mediante la conexión del SoftX3000 con una plataforma IN o con el SoftX3000 trabajando en conjunto con un servidor de aplicaciones.

El SoftX3000 es totalmente compatible con todas las funciones de la red pública PSTN y soporta una variedad de protocolos, entre los que están incluidos los protocolos de control de pasarela de media MGCP (*Media Gateway Controller Protocol*) o MeGaCo y H.248, protocolos de señalización multimedia, protocolo de iniciación de sesión SIP (*Session Initiation Protocol*) y H.323, los protocolos de la familia SIGTRAN tales como M2UA, M3UA, IUA, V5UA y otros protocolos tales como RADIUS. Por otra parte también soporta señalización tradicional en la PSTN como son SS7, DSS1 y protocolo V5. Esto se puede visualizar mejor en la siguiente figura:

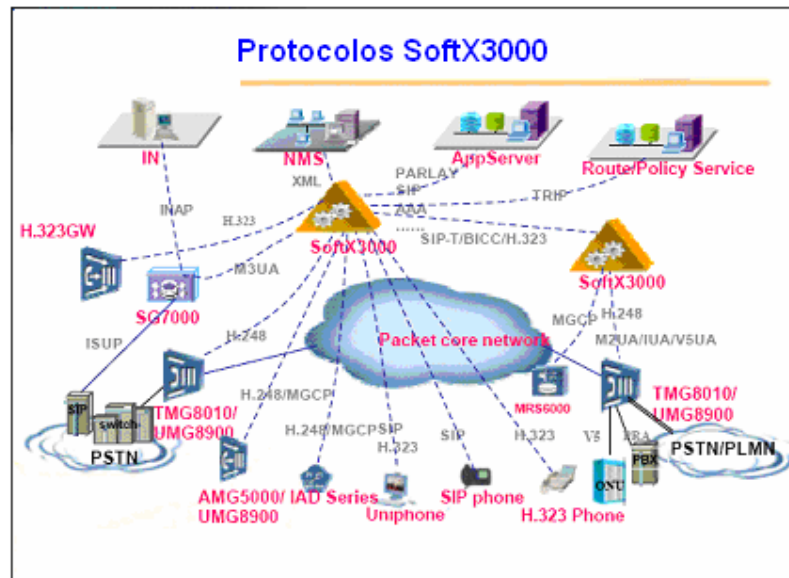


Figura 2-5 Protocolos soportados por el SoftX3000.
Fuente: UMG Product description [5]

2.4.2 Características de Hardware

En cuanto a hardware el SoftX3000 posee en cada armario 21 ranuras universales en la parte frontal y 21 ranuras en la parte posterior. Estas ranuras se encuentran ocupadas de la siguiente forma: en la parte frontal las tarjetas SMU ocupan dos ranuras y se encargan de la gestión del sistema. Una tarjeta ALU encargada de las funciones de alarmas y existen 12 ranuras disponibles para colocar tarjetas USP, que se encargan del procesamiento de servicios y protocolos. Por la parte posterior se encuentran 2 tarjetas HSC encargadas de realizar el control de la conmutación de protección y proveer las interfaces de comunicación Ethernet, también existen 12 ranuras para tarjetas UBC que sirven para implementar los distintos tipos de interfaces, adicionalmente hay dos tarjetas de suministro de energía que ocupan dos ranuras en la parte frontal y dos ranuras en la parte posterior del armario. Es importante destacar que todo el cableado tiene salida por la parte posterior.

En cuanto a las tarjetas USP, HSC y de suministro de energía se puede observar que están configuradas en pares, esto es debido a que dichas tarjetas se encuentran en configuración de redundancia 1+1 para respaldo y confiabilidad.

Tarjetas de procesamiento de servicio

Las tarjetas de procesamiento de servicios son las siguientes:

- **FCCU** (*Fixed Calling Control Unit*) Unidad de procesamiento de tráfico (generan CDRs para llamadas TDM e IP) cada FCCU puede almacenar 160K registros de tarificación. Procesan protocolos MTP3, ISUP, INAP, MGCP, H.248, H.323, SIP, R2 y DSS1.
- **IFM** (*IP Forward Module*) Modulo de direccionamiento IP.
- **MRCA** (*Media Resource Control Unit*) Unidad de recursos de medios
- **BSG** (*Broadband Signaling Gateway*) Pasarela de señalización de banda Ancha. Procesan protocolos UDP, SCTP, M2UA, M3UA, V5UA, IUA, MGCP y H.248.
- **MSG** (*Multimedia Signaling Gateway Unit*) Gateway de Señalización multimedia procesan protocolos UDP, TCP, H.323 y SIP.
- **CDB** (*Central Database Board*) Base de datos central.
- **CK** (*Clock Interface Unit*) Unidad de interfaz de reloj.
- **HSCI** (*Hot-Swap and Control Unit*) Permite y controla el intercambio de las tarjetas.

Tarjetas de control

Las tarjetas de control que se pueden configurar son:

- **BF** (*Back insert FE Interface unit*) posee 1 interfaz 10/100Mbps (Ethernet)
- **SIU** (*System Interface Unit*) posee 2 interfaces 10/100Mbps
- **MSC** (*Media system control*) posee 6 interfaces 10/100Mbps
- **MRIA** (*Media Resource Interface Unit*) posee 2 interfaces 10/100Mbps

2.5 Servidor de recursos de medios: MRS6100

El MRS es una pieza de la infraestructura de red requerida para proveer tanto servicios heredados o legados de la PSTN, como servicios avanzados a usuarios conectados al “*SoftSwitch*”. El MRS puede ser controlado por el “*SoftSwitch*” o por el servidor de aplicaciones. Implementa funciones como DTMF/Tone, anuncios grabados, control de ganancia de Audio (manual o automática), grabación de llamadas, multilenguaje, video conferencia (hasta 120 participantes), sintetización del habla TTS (*text to speech*), reconocimiento avanzado de habla ASR (*Advanced Speech Recognition*) y Verificación y Autenticación por voz. El MRS soporta protocolos MGCP v1.0, PacketCable NCS v1.0, SIP, VoiceXML versión 1 y 2 y MeGaCo o H.248.

El SoftX3000 cuenta con un sistema MRS integrado, el cual es útil para aplicaciones de baja capacidad, pero debido a la capacidad requerida en el caso de Telecom Venezuela y con miras a futuras expansiones, se hace necesario la incorporación de este modulo MRS externo.

2.6 Gestión de la red: iMANAGER N2000

La solución NGN de Huawei puede ofrecer gestión de mantenimiento para los elementos que conforman la red en los siguientes dos niveles:

Primer nivel: Localmente en el lugar donde se encuentran instalados equipos como el SoftX3000, UMG8900, AMG5000, SG7000 y MRS6100.

Segundo nivel: Por medio del sistema de manejo de red integrada iMANAGER N2000, que está basado en el hardware y la plataforma de software SUN Solaris. El iMANAGER N2000 se encarga del monitoreo de la red de una manera integrada, esto lo puede hacer usando los recursos de la capa de transporte o con recursos propios. Da una visión detallada de la localización, estado, desempeño y conectividad de los equipos SoftX3000, MRS y pasarelas (*Gateways*) en general,

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

permite detención de errores y solución a los mismos. Provee recolección de datos estadísticos previniendo y aportando soluciones a futuros problemas.

El iMANAGER N2000 también brinda soporte y control a los equipos en capa de usuario, gestionando el acceso de los mismos, configuración, soporte de servicio, control de desempeño, control de alarmas y tarificación.

Por otra parte el iManager se comunica usando las interfaces SNMP v1, v2 y v3, MML, Telnet, FTP/TFTP, XML, CORBA y DHCP.

2.7 Configuración Adoptada

La NGN de Telecom Venezuela está orientada a cubrir dos servicios a ser desarrollados en la primera etapa de desarrollo de la red, el de Larga Distancia Internacional (LDI) y el Larga Distancia Nacional (LDN). Las soluciones planificadas por Telecom y propuestas por el proveedor Huawei se explican a continuación:

2.7.1 Red LDI

Se propone la instalación de dos “*SoftSwitch*” uno principal y otro secundario ubicados en Caracas y Puerto Ordaz respectivamente, esto con el fin de tener una redundancia operativa, y de esta manera, si por alguna razón uno falla o alguna de las ciudades presenta un problema mayor que interrumpa la comunicación, el otro equipo se encargara de controlar y gestionar la red. Cada “*SoftSwitch*” está conectado a su respectivo MRS y a una plataforma iMANAGER N2000. A su vez se coloca un UMG8900 y un SG7000 para permitir la interconexión con otras operadoras de la red pública PSTN que utilicen TDM y SS7. Cabe destacar que los dos sistemas están conectados a la red Net Uno y a la red de Voz sobre IP de Global Crossing.

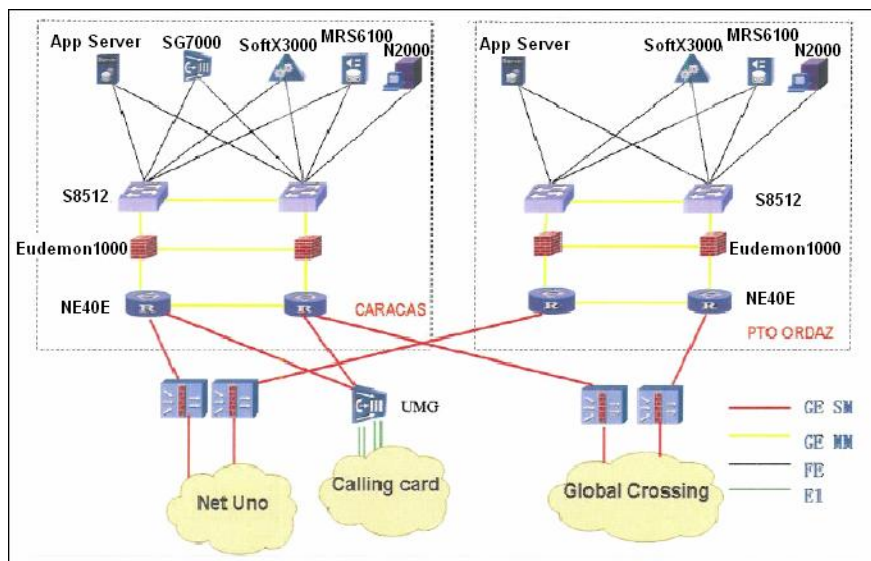


Figura 2-6 Red Larga Distancia Internacional. Fuente: Propuesta técnica Huawei [6]

2.7.2 Red LDN

En el caso de larga distancia nacional se conserva la misma configuración de la red LDI solo que se propone agregar un conjunto de ocho (8) UMG8900 ubicados en siete (7) ciudades con la finalidad de interconectarlas a las redes TDM ya existentes en estas ciudades. En este caso sería empleada la propiedad del UMG8900 de operar con la funcionalidad de un SG integrado para efectuar el procesamiento y conversión de la señalización. Las siete (7) ciudades en las que se instalarán los UMG8900 son: Valencia, Barquisimeto, Puerto la Cruz, Puerto Ordaz, San Cristóbal, Maracaibo y Caracas donde se instalaran dos.

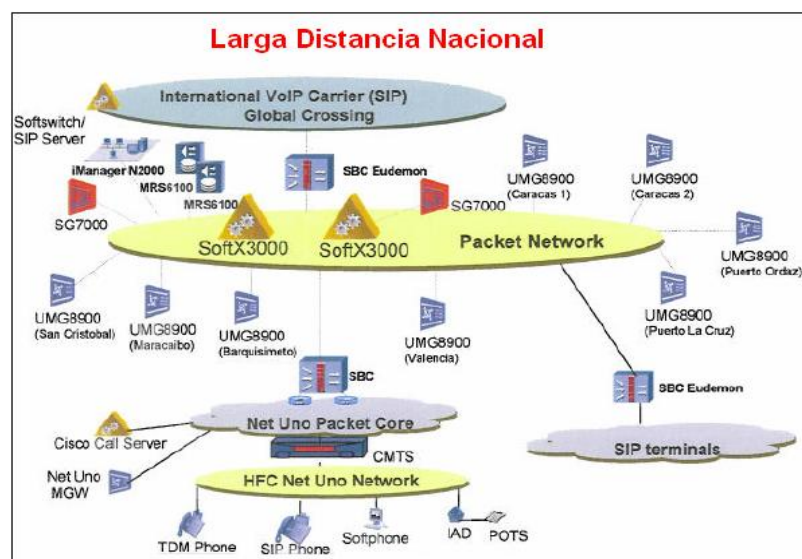


Figura 2-7 Estructura de red LDN. Fuente: Propuesta técnica Huawei [7]

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

CAPITULO III

NUCLEO DE DESARROLLO DE TELECOMUNICACIONES (NUDETEL)

Los NUDETEL o Núcleos de Desarrollo de Telecomunicaciones son centros comunitarios instalados por Telecom Venezuela en todo el territorio nacional, que tienen como principal función brindar un sistema público de telecomunicaciones, en las Aldeas Universitarias, comunidades excluidas y nuevos urbanismos, que funcionan como centros de encuentros comunitarios que prestan servicios de telecomunicaciones para garantizar, tanto la expansión estratégica de las comunicaciones como el desarrollo socio-económico productivo. Telecom Venezuela tiene planteado suministrar servicios de voz y datos a los Nudetel por medio de la red de próxima generación de manera que estos centros se beneficien de las ventajas de una plataforma de red con tecnología de punta.

3.1 Servicios Prestados

Los centros Nudetel prestan principalmente servicio de telefonía e Internet y otros servicios secundarios típicos de un centro de telecomunicaciones y de un centro comunitario, tales como:

- Exploración de documentos
- Transcripción
- Envío y recepción de Fax
- Impresión y digitalización de archivos e información.
- Radio, televisora y medios comunitarios libres y alternativos
- Centros de encuentros comunitarios (gabinetes sociales, mesas de trabajo, consultas, cursos, talleres, tele-foros, video-conferencias, actividades informativas).
- Servicio de fotografía digital
- Respaldo de información en discos, CD, DVD, memorias portátiles (pen drive) y otros dispositivos de almacenamiento.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

3.2 Características Sociales

Garantizan a los colectivos comunitarios el acceso a los servicios de telecomunicaciones, uso del centro de encuentros comunitarios y la utilización compartida de otros servicios de comunicación alternativa. Está conformado y administrado por cooperativas que tienen por objeto el trabajo asociativo y la distribución equitativa del excedente o riqueza colectiva.

Estos espacios tienen como propósito fundamental llevar el servicio de telecomunicaciones a lugares del país que permanecieron excluidos al acceso a la tecnología, con aproximadamente 35% por debajo de las tarifas del mercado en servicios como telefonía e Internet. En la medida en que se instalen más centros de este tipo, la tarifa de servicios continuará descendiendo con respecto a la cobrada por las operadoras privadas.

Estos centros permitirán la comunicación a liceos, escuelas, alcaldías, hospitales y consejos comunales, y hasta la instalación de televisoras y radios comunitarias.

La telefonía local y móvil tienen un costo aproximado de 70 y 350 bolívares respectivamente, las computadoras trabajan con software libre (Linux) y el acceso de una hora a la red Internet cuesta aproximadamente 600 bolívares.

3.3 Características de las instalaciones de Telecomunicaciones

Los dos servicios principales prestados en los Nudetel son la telefonía y el acceso a Internet; para el primero se cuenta con una instalación de cabinas telefónicas, que poseen una toma eléctrica y un conector telefónico con interfaz RJ11. En el caso de cada estación de trabajo o computador, se cuenta con un punto de electricidad y un punto de telecomunicaciones, con cable UTP categoría 5 y conectores RJ45. El cuarto de equipos de computación está equipado con un conmutador (*switch*) de 24 puertos que distribuye el acceso a Internet para cada

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

uno de los equipos de usuario y el administrador, usando la tecnología de red Ethernet, con topología en estrella, en el que una estación servidor actuará como servidor web/proxy/DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) para acceder a Internet y para la distribución de direcciones IP privadas a la red LAN.

La configuración general usada es la siguiente:

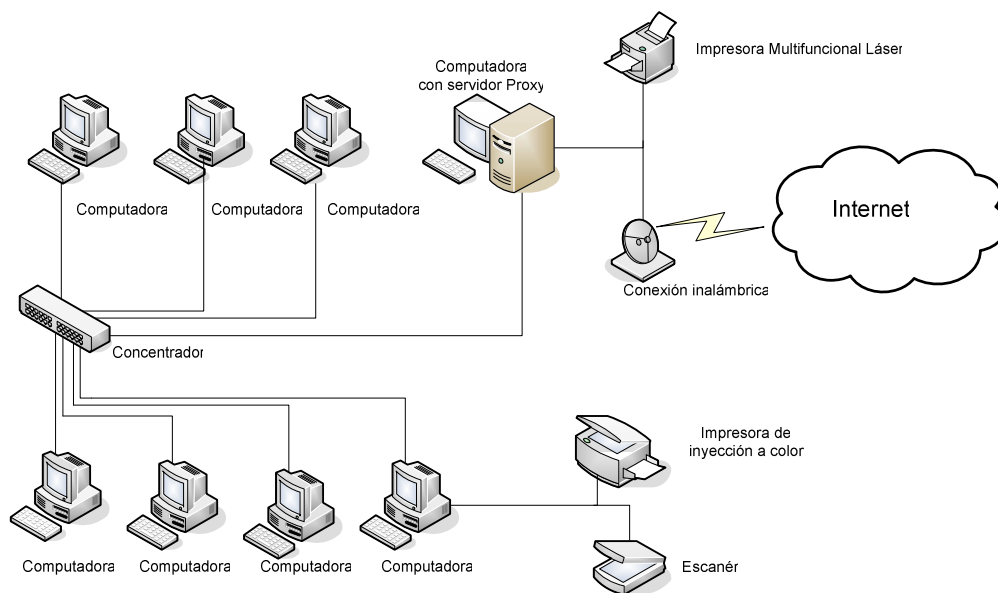


Figura 3-1 Configuración de red LAN Nudetel.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

3.4 Especificaciones Técnicas del Servidor

Tabla 3-1 Servidor de Nudetel

Servidor
Tarjeta Madre Intel
Procesador 2.66Ghz Bus 533Mhz Cache 1024Kb Socket 775 PRES
Memoria RAM: un modulo de 1024 MB RAM
Fuente de Poder: 1000VA
Floppy Drive: 3.5" 1.44 MB.
Unidad de CD-RW 52x32x52, Audio integrado Realtek ALC655 6-Channel AC97 CODEC
Tarjeta de Vídeo: integrada con hasta 64MB de memoria de video. 1024x768, color min. 256
Discos Duros: 40 GB máximo IDE de 7200 RPM.
Puertos: 6 x USB 2.0 Ports, 1 Serial, 1 Paralelo, 2 PS/2, 1RJ-45 y 1 VGA
Monitor: Tam. 17", Res. Min. 1024x768,color Minh 256
Tarjetas de Comunicación: Red Integrada PCI Ethernet UTP 10/100Mbps.
Tarjeta de Red PCI ETHERNET 10/100.
Teclado: Teclado Multimedia PS2,en Español
Ratón: Tipo PS/2, Scroll, Óptico

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

3.5 Especificaciones Técnicas de las Estaciones de Trabajo

Tabla 3-2 Estaciones de Trabajo de Nudetel

Estaciones de Trabajo				
Tarjeta Madre Intel				
Procesador	2.66Ghz	Bus	533Mhz	Cache 1024Kb Socket 775 PRES
Memoria RAM: un módulo de 512 MB RAM				
Fuente de Poder: 1000VA.				
Floppy Drive: 3.5" 1.44 MB.				
Unidad de CD-ROM 52X, Audio integrado Realtek ALC655 6-Channel AC97 CODEC ,				
Manos Libres (Audífono y Micrófono), Cámara Web				
Video integrado con hasta 64MB de memoria de video				
Discos Duros: 40 GB IDE de 7200 RPM				
Puertos: 6 x USB 2.0 Ports, 1 Serial, 1 Paralelo, 2 PS/2, 1RJ-45 y 1 VGA				
Monitor: Tam. 17", Res. 1024x768, color Min 256				
2 Tarjetas de Comunicación: Red integrado PCI Ethernet UTP 10/100Mbps.				
Teclado: Teclado Multimedia PS2 en Español				
Ratón: Tipo PS/2, Scroll, Óptico				

3.6 Conmutador de datos

El conmutador de datos (*switch*) utilizado en la red LAN de los Nudetel tiene que cumplir con las características mínimas para admitir los protocolos de gestión basados en estándares como:

- SNMP (*Simple Network Management Protocol*)
- RMON (*Remote Monitoring*)
- BOOTP (*Bootstrap Protocol*)
- Telnet
- Soporte de SNMP (v.1, v.2, v.3)

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

- Seguridad avanzada con soporte de 802.1x, RADIUS

En cuanto a características técnicas debe al menos cumplir las siguientes:

- 24 puertos 10/100Mbps
- Comunicación en ambos sentidos alternada o simultanea (Half / Full Dúplex)
- Soporta control de flujo para comunicación en ambos sentidos simultanea (Full Dúplex) (IEEE 802.3x)
- Colas de prioridad (QoS basado en 802.1p)
- Soporte de QoS

3.7 Especificaciones Técnicas de la Impresora

Multifuncional Láser

Es importante tomar en cuenta las especificaciones de la impresora Multifuncional que se usa en los Nudetel, debido a que mediante la conexión de la misma a la red de próxima generación es posible realizar transmisión de fax convencional y fax sobre IP (FoIP).

- Funciones Copia y Fax autónomas, Impresión y Escaneo en red.
- USB Hi-Speed (2.0 compatible) y Ethernet 10/100BaseTX.
- Funciones avanzadas de un botón para escaneo, Copiado y envío de Fax.

3.8 Enlaces de comunicaciones

Los enlaces usados para el transporte de datos de los Nudetel pueden ser de dos tipos: enlaces de microondas en casos donde existe línea de vista entre el centro y la estación base o punto de repetición, y en otros casos se suministra el servicio de voz y datos por medio de enlaces satelitales.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

3.8.1 Enlaces Satelitales

En cada estación remota existirá la red LAN Nudetel, la cual mediante un router (Huawei AR 28-09) se conectara al Gateway Satelital (Shiron IRG-40).

Del punto anterior, a traves del satellite Lingsat NSS 806, la información viaja hasta el Hub Satelital el cual recibe la información en el router (Cisco 2800) para luego ser enviada al Core Router (Huawei NE-40), encargado de la distribución del tráfico.

Por otra parte la red Nudetel está separada a través de una de las interfaces del router. Esta interfaz se conecta a un switch que debe realizar QoS para dar prioridad a los paquetes de voz y así evitar problemas de retardo en la Telefonía IP implementada en los Nudetel.

Es importante destacar que existe una conexión de capa física entre el router AR - 2809 y el switch mencionado anteriormente certificada como categoría 6 o 5 en su defecto, incluyendo un cableado de Backup por cualquier problema a nivel de conexión o continuidad en el mismo.

3.8.2 Equipos involucrados

Los Equipos indoor involucrados en cada estación remota son los siguientes:

Tabla 3-3 Equipos red Nudetel

Cantidad	Marca	Modelo	Descripción
1	Huawei /3Com / Cisco	S2008 – HI / Switch 4200G - 12 / 2950 -12	Switch con capacidad de Vlan y QoS.
1	Shiron	IRG – 40	Gateway Satelital
1	Quintum	AxTenor	Gateway Telefonía IP
1			Servidor para LAN Nudetel
1			Switch para LAN Nudetel.
1	APC	Smart UPS 1000 VA	UPS de 1 KVA.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

Diagrama físico de la red Nudetel

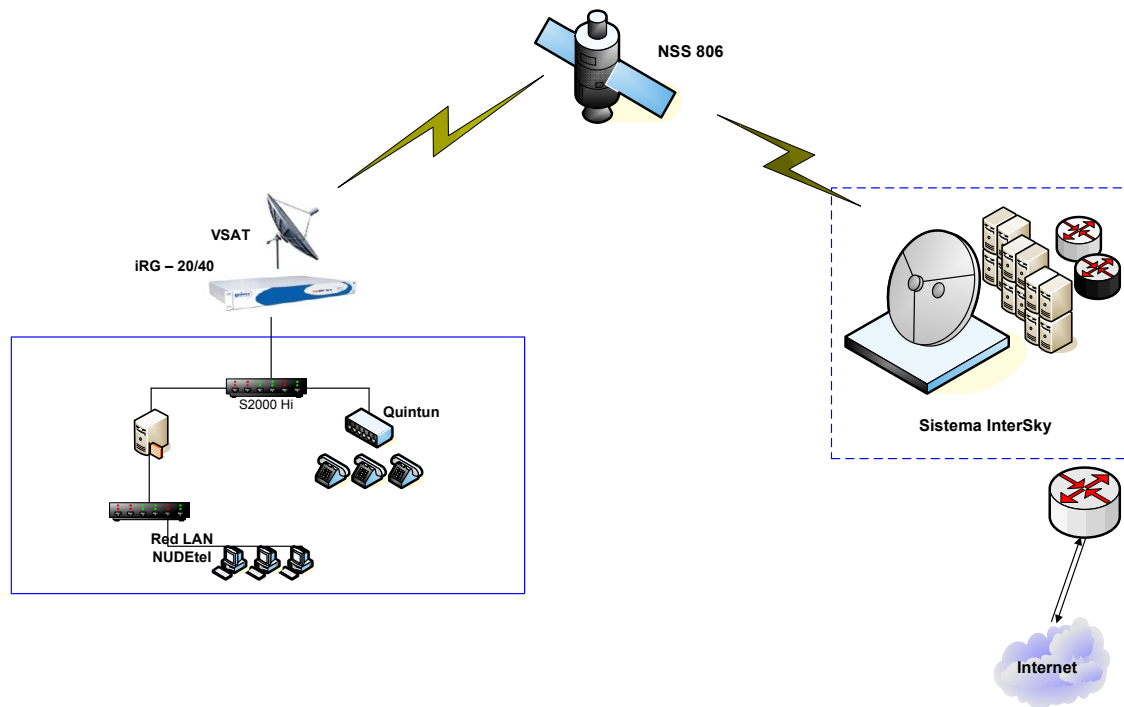


Figura 3-2 Diagrama físico de la red Nudetel.

3.8.3 Enlaces de Microondas

El servicio de voz y datos de los Nudetel que se suministra mediante el uso de enlaces de microondas, trabaja en la banda libre de 5,4 GHz. En el caso específico de las llamadas, estas se realizan por medio de voz sobre IP. Y se contrata a las Empresas Netuno y Global Crossing para el transporte del mismo.

Para la transmisión se usan módulos Motorola de la serie Canopy modelo 20 Mbps con reflector, sus características principales son las siguientes:

- Tasa de transmisión de datos: 20 Mbps.
- Rango de línea de vista típico: 8 Km.
- Ancho de banda del canal: 20 MHz.
- Rango de frecuencia: 5470-5725 MHz.
- Espaciado entre canales: 5 MHz.
- Latencia: 2.5 mseg.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

- Interfaces: 10/100 Base T.
- Protocolos utilizados: IPV4, UDP, TCP, ICMP, Telnet, http, FTP, SNMP.

3.9 Unidad de potencia ininterrumpida

Los Nudetel poseen un equipo de Alimentación Ininterrumpida UPS (*Uninterruptible Power Supply*) que sirve de respaldo para los equipos prioritarios en el caso de un corte de energía y el cual suministra energía a todos los dispositivos electrónicos conectados al mismo. Otra función del UPS es la de regular el flujo de electricidad, controlando las altas y bajas de tensión y corriente existentes en la red eléctrica.

Tabla 3-4 Características de UPS

Unidad de Potencia Ininterrumpida (U.P.S.)
Sistema UPS de 1500VA línea interactiva, en torre.
Salida de onda senoidal en AC y modo de batería.
Comunicación simultanea mediante ranura SNMPWEBCARD y USB.
El programa de monitoreo PowerAlert, incluido, permite manejar una cantidad ilimitada de sistemas UPS en la red.
Corrige caídas de tensión y sobre voltajes desde 91 hasta 145V. Circuitos de Regulación automática de Voltaje (AVR) mantiene salidas nominales de 100, 110, 120 o 127V seleccionadas por el usuario sobre un rango de voltaje de entrada de 91-145V.
Baterías internas de gran capacidad ofrecen tiempo de operación de 17 minutos a media carga (750VA / 475 watts) y 6 minutos a carga completa (1500VA / 950 watts).

3.10 Tarificación

El sistema de tarificación actualmente está compuesto por:

- Un computador para tarificación.
- Visores de dos líneas en cada cabina telefónica (una línea muestra teléfono marcado y la otra tiempo y costo de llamada).
- Una Caja de conexiones (TELE-HUB) por cada 8 Cabinas para concentrar las conexiones a los visores.
- Gaveta de dinero con conexión a puerto de impresora de ticket o a puerto serial computador.
- Impresora Fiscal de ticket con visor fiscal.

3.11 Ubicación

Los Nudetel se iniciaron como plan piloto en el estado Bolívar, en el cual se instalaron los siguientes centros: Guri, El Pao y la Comunidad Ecológica Cambalache. Posteriormente fueron instalados en los siguientes estados: Apure (Biruaca), Monagas (Teresen y La Guanota), Amazonas (Limón de Parhueña, San Fernando de Atabapo), Mérida (Arapuey), Portuguesa (Turén) y Barinas (Sabaneta y Pedraza), Yaracuy (Urachiche) y Anzoátegui (Parque Nacional “Luís Cabeza Martínez” del municipio Peñalver). A la fecha se han instalado 25 Núcleos de Desarrollo Endógeno de Telecomunicaciones (Nudetel) en distintos lugares del país.

El siguiente mapa muestra en color rojo la ubicación geográfica de los primeros 15 Nudetel puestos en funcionamiento, y en amarillo los 10 que están en proceso de ser inaugurados.



Figura 3-3 Ubicación Geográfica de Nudetel.

CAPITULO IV

DISPOSITIVOS DE ACCESO INTEGRADO (IAD)

Ya habiendo estudiado los requerimientos de servicios y técnicos de los centros Nudetel, se necesita un equipo que cumpla con estas especificaciones y que permita interconectar la red con los centros. El equipo de última milla que cumple con todas las funciones requeridas para prestar servicio en los Nudetel, es el dispositivo de acceso integrado IAD (*Integrated Access Device*). Este equipo está ubicado en la capa de acceso de subscritor dentro de la arquitectura de la NGN, y permite por medio de interfaces comunes para los usuarios, dar servicio de voz y datos.

El dispositivo de acceso integrado IAD es un modulo que puede suministrar simultáneamente servicios de voz tradicionales de la PSTN (*Public Switched Telephone Network*), servicio de voz en paquetes y servicio de datos, el IAD (*Integrated Access Device*) permite el transporte de estos servicios que comúnmente viajan por múltiples canales, por un solo enlace hacia la red de área local, este acceso generalmente puede ser por una línea E1/T1, una conexión DSL (*Digital subscriber line*), un cable de red CATV (*Community Antenna Television*) o una conexión metro-Ethernet.

La figura 12 muestra una comparación de la configuración típica de red del usuario donde los servicios están separados por dos circuitos dedicados, y abajo una red de acceso integrado conectada a un solo cable de voz y datos:

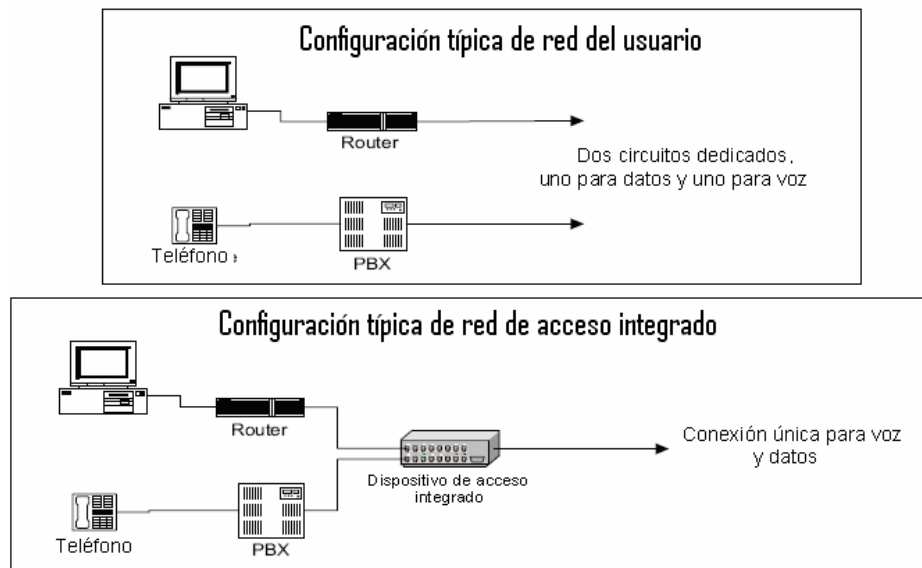


Figura 4-1 Comparación de las redes de acceso del usuario.
Fuente: <http://www.bcr.com/equipment>

El IAD132E ofrecido por el proveedor Huawei es una pasarela de acceso a medios AMG (*Access Media Gateway*) basada en tecnología de voz sobre Protocolo de Internet VoIP (*Voice over Internet Protocol*) y fax sobre protocolo de Internet FoIP (*Fax over Internet Protocol*), que proporciona servicios de voz sobre la red IP (*Internet Protocol*), para usuarios particulares y empresariales.



Figura 4-2 IAD132E del proveedor Huawei.
Fuente: IAD Huawei System Description [9]

Bajo el control del “SoftSwitch” el IAD132E tiene como principal función la implementación del acceso de Servicio de Telefonía Básica POTS (*Plain Old Telephone Service*), voz sobre IP, así como también funciones de acceso de Fax y Ethernet.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

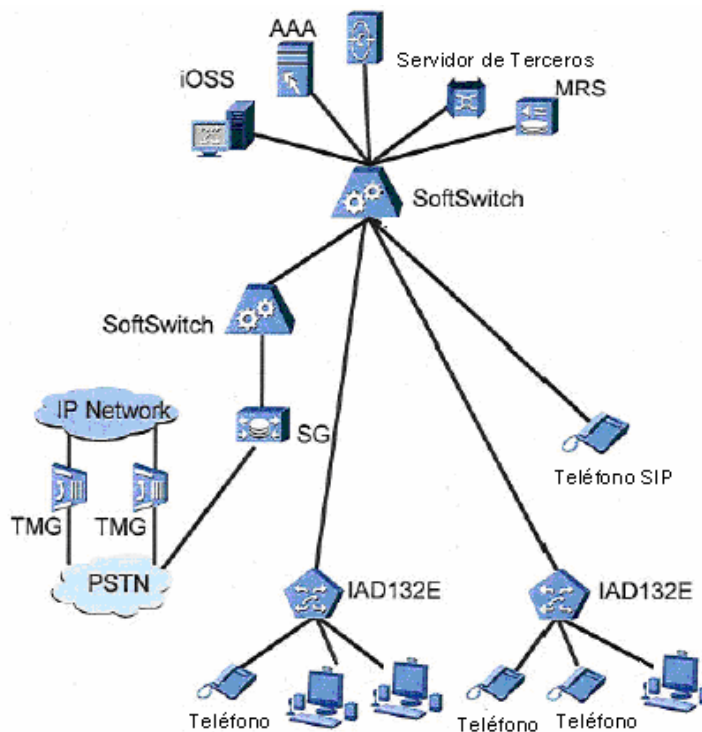


Figura 4-3 Diagrama de acceso de voz y datos.
Fuente: Propuesta técnica Huawei. [10]

4.1 Funcionalidad dentro de la red

El IAD132E adopta codificación de voz estándar y tecnologías de compresión, para codificar las señales de voz y encapsularlas en paquetes IP, y luego mandarlos a la pasarela de acceso de medios del abonado destino. Cuando los paquetes llegan a su destino, vía un procedimiento inverso, las señales originales de voz y fax son recuperadas.

En el lado del usuario, los IAD proveen de acceso analógico al mismo a través de un puerto POTS (*Plain Old Telephone Service*). En el lado de la red, se accede los paquetes IP a través de una interfaz 10/100Base-TX.

4.2 Funciones soportadas

- Acceso de Servicio de Telefonía Básica POTS.
- Acceso del usuario Ethernet a la red de paquetes IP.
- Soporte de transmisión transparente de fax y fax T.38.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

- Pruebas en la línea del usuario.
- Soporte de sistema de gestión de red IADMS (*Integrated Access Device Management System*).
- Soporte sistema de gestión de red basado en WEB.
- Soporta carga de polaridad inversa.
- En cooperación con el switch de área local y a través del dispositivo de flujo común de datos y voz DVC (*Data and Voice Conflux*) o por medio de una interfaz de 16 POTS o FXS (*Foreign Exchange Subscriber*)/RJ-45 se implementa la transmisión de voz y datos a través de un mismo cable de categoría 5, de esta manera se conecta al usuario a través de una sola línea.
- Soporta servicios telefónicos tradicionales de la PSTN, incluyendo: reenvío de llamadas, pantalla para identificación de llamadas CID (*caller identificación display*) y llamada en espera. Con teléfonos que soporten la aplicación se puede suministrar una función para indicar que se tiene un mensaje de voz.
- Soporte de servicios suplementarios en configuración con el “SoftSwitch”.
- Autenticación de parte del “SoftSwitch”.

4.2.1 Funciones de Audio y calidad de voz

- Soporta buffer dinámico para el jitter.
- Soporta CNG (*Comfort Noise Generation*).
- Cancelación de eco.
- Compensación de pérdida de paquetes.
- Soporta VAD (*Voice Activity Detection*).
- Función para asegurar que los paquetes de voz sean enviados primero que los de data.

4.2.2 Protocolos soportados

- Soporta SNMP (*Simple Network Management Protocol*).
- Soporta SNTP (*Simple Network time Protocol*).

Soporta DHCP (*Dynamic Host Configuration Protocol*) y DHCP Relay. Típicamente los IAD son usados en redes de pequeña capacidad para acceder voz y datos, como por ejemplo comunidades residenciales, pequeñas oficinas y centros de telecomunicaciones. Cuando el IAD es usado en cooperación con un dispositivo de flujo común de datos y voz DVC o por medio de una interfaz FXS (*foreign Exchange subscriber*)/RJ-45, el usuario es conectado a un cable de categoría 5, permitiendo el acceso de manera integrada de voz y datos.

4.3 Estructura lógica del IAD

En el IAD la señal de voz del usuario en formato PCM (*Pulse Code Modulation*), o en forma de paquetes de datos IP, acceden al equipo a través de la interfaz serial asíncrona ASI (*Asynchronous Serial Interface*), las señales de voz son analizadas por el procesador de señales digitales DSP (*Display Signal Procesor*) de la tarjeta de codificación y decodificación de voz CVP (*Codec Voice Procesor*), y los datos son procesados por el computador en paquetes IP usando el protocolo de transporte en tiempo real RTP (*Real Time Protocol*), y accedidos en la red IP a través de un switch Ethernet. La interacción entre el IAD y el “SoftSwitch” ocurre de acuerdo con especificaciones del protocolo SIP (*Session Initiation Protocol*).

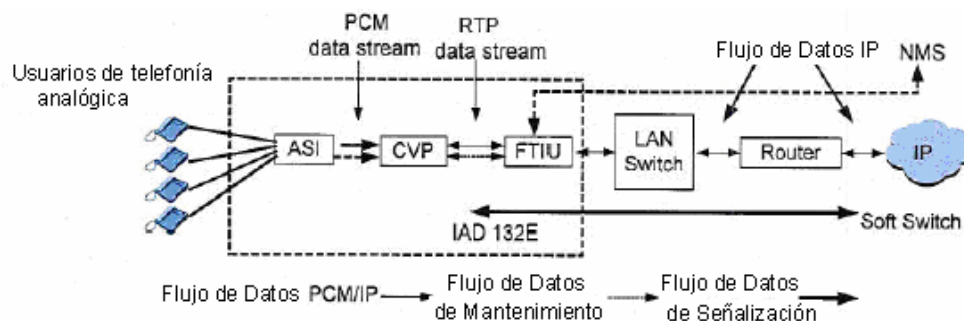


Figura 4-4 Estructura física del equipo.
Fuente: IAD Huawei System Description [11]

La siguiente figura muestra la parte frontal del equipo IAD132E



Figura 4-5 Parte delantera IAD132E.
Fuente: IAD Huawei System Description. [12]

Las 4 conexiones que aparecen primero en color azul son puertos Ethernet 10/100M, cualquiera de estos puede ser configurada como puerto para la conexión a la red de acceso, el puerto en rojo es un puerto serial RS232 para mantenimiento. A la derecha del puerto serial se encuentra un botón de reseteo. En el centro del equipo hay 5 diodos luminosos con las indicaciones, PWR, RUN, ALM, BSY1 y BSY2 la siguiente tabla muestra el significado de las señales mostradas por estos indicadores:

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

Tabla 4-1 Información de LEDs de IAD

Indicador	Color	Nombre	Status	Significado
PWR	Verde	Indicador de poder	encendido	El equipo está encendido
			apagado	El equipo está Apagado
Run	Verde	Indicador de funcionamiento	Encendido y apagado rápido en intervalos 0.5s	Cargando
			Encendido y apagado normal en intervalos 1s	Funcionamiento normal
ALM	Rojo	Indicador de alarma	Intermitente	Existe una alarma
			Apagado	No existe alarma
BSY1	Verde	Indicador de subscriptor 1	Encendido	Interfaz 1 en uso
			Apagado	Interfaz 1 no está en uso
BSY2	Verde	Indicador de subscriptor 2	Encendido	Interfaz 1 en uso
			Apagado	Interfaz 1 no está en uso

En la siguiente figura se visualiza la parte posterior de IAD132E, de izquierda a derecha está el switch de encendido, la conexión a la red eléctrica, dos tarjetas ASI (*Asynchronous Serial Interface*) que proveen interfaz de 16 canales de voz o de servicios de tróncales analógicas:



Figura 4-6 Parte Posterior IAD132E.
Fuente: IAD Huawei System Description [13]

4.4 Componente de Voz y Datos (DVC: Data and Voice Conflux)

Para la instalación de la red LAN de los Nudetel se sugiere de manera opcional el uso del equipo componente de Voz y Datos DVC, este es un equipo que permite conectarse a los IAD mediante su interfaz POTS, para proveer, por medio de una conexión única, servicio de voz y datos.

La conexión se logra por medio de la interfaz RJ-45 mostradas en la parte frontal del equipo DVC. Esta interfaz permite conectar los dos cables de cobre que transportan la voz, y los cuatro que transportan los datos, en un mismo conector. Y es el DVC el encargado de realizar el filtrado de la porción de frecuencia correspondiente a la voz y a la porción de datos, para su tratado individual.



Figura 4-7 Apariencia del componente de voz y datos.
Fuente: Descripción del sistema U-SYS DVC. [14]

El uso de del DVC permite una mejor organización física de los equipos en la red de los Nudetel, una mas fácil instalación de los equipos y una gestión integrada del centro comunitario, permitiendo que la NGN provea, coordine y supervise, los servicios de voz, así como también los de datos.

El esquema de la red Nudetel incluyendo el DVC seria de la siguiente manera:

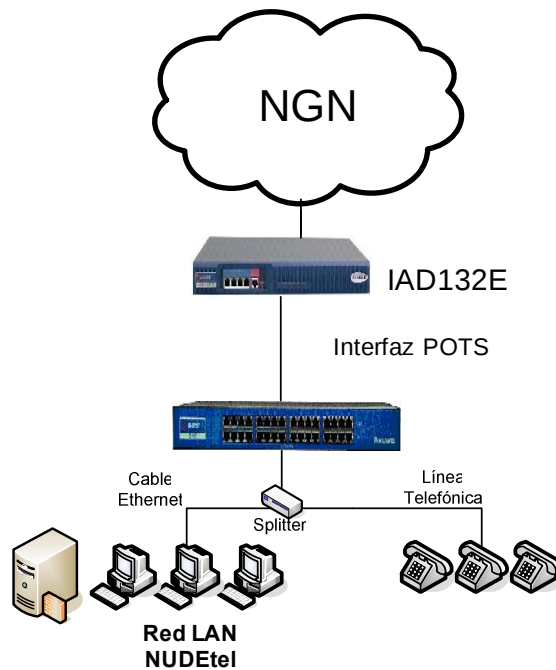


Figura 4-8 Red LAN propuesta.

CAPITULO V

ENLACES PARA LA INTERCONEXION NUDETEL-NGN

Los Nudetel tienen como principal objetivo llevar la tecnología y las telecomunicaciones a los lugares mas desatendidos de la sociedad, esto, bien sea porque son lugares de difícil acceso, o porque poseen poca actividad económica. Por lo tanto son sitios donde es difícil realizar un tendido telefónico, y mucho menos es posible tener el servicio de Internet convencional al que estamos acostumbrados en las zonas urbanas, es por esto que se requiere de alternativas adecuadas para llevar a estas áreas el transporte de voz y datos.

Debido a que como se explico, en estos sitios no existe un cableado que permita llevar los servicios de telecomunicaciones, se han propuesto para el enlace entre los Nudetel y la red NGN, diferentes alternativas usando el aire como medio de transporte de los datos.

Las tres alternativas que se proponen son:

- Transmisión de datos satelital.
- Tecnología CDMA 450.
- Transmisión microondas.

Este conjunto de técnicas son propuestas debido a que son económicamente factibles, además de ser tecnologías ampliamente usadas en el mundo de las telecomunicaciones y en las que se están realizando mejoras constantemente, lo que trae una reducción en los costos y mejoras técnicas. Por otra parte, Telecom Venezuela posee ya instalaciones o pruebas usando estos tipos de tecnologías en varios de sus proyectos, lo que resultaría en una fácil implementación en el caso de los Nudetel y la red NGN.

5.1 Tecnología VSAT

En los años recientes se han extendido los servicios de redes de telecomunicaciones por satélite usando terminales de apertura muy reducida VSAT (*Very Small Apertura Terminals*). VSAT comenzó cuando Wall Street Journal transmite datos por satélite en 1975. La primera generación en 1980 ocupaba solo servicios de datos. En 1983 comenzaron los servicios interactivos y en 1987 se conformo una arquitectura distribuida.

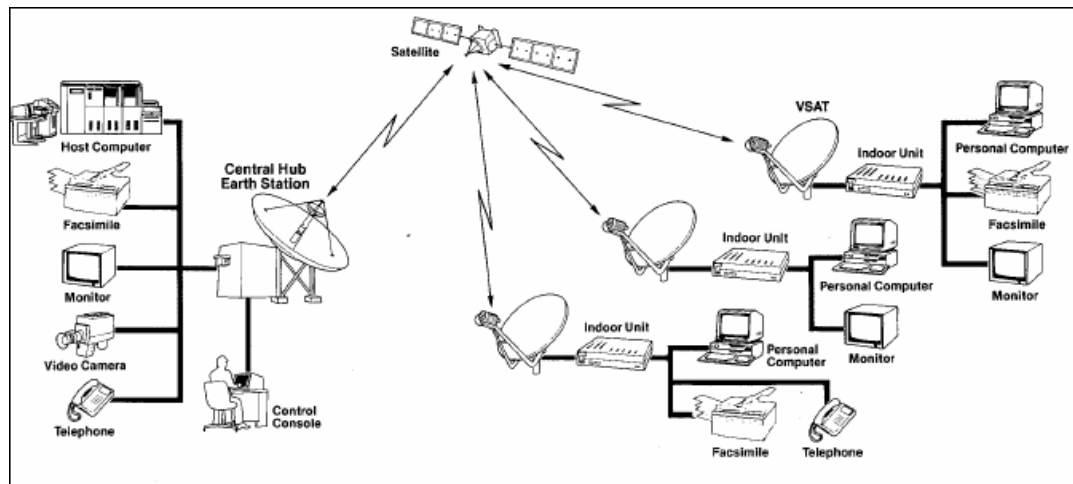


Figura 5-1 Diagrama de bloques de componentes de la red VSAT.
Fuente: Sistema VSAT manual especificaciones técnicas InterSky. [15]

5.1.1 Características de los satélites

Los satélites están ubicados a 36.000 kilómetros encima de la tierra. Cada satélite o “pájaro” está compuesto de “transponders” (unidades de recepción y transmisión independientes.)

Los satélites Geo-estacionarios rotan a la misma velocidad de la tierra, siendo así estacionarios en relación a la superficie de la tierra. Esto simplifica enormemente, el trabajo de mantenerlos dentro del rango de los platos receptores en la tierra.

Existen dos clasificaciones de satélites usados en transmisiones:

- Satélites Banda-C que utilizan frecuencias entre 3,7 y 4,2 GHz y desde 5,9 hasta 6,4 GHz.
- Satélites banda-Ku que utilizan frecuencias entre 11 y 12 GHz.

5.1.2 Aplicaciones de VSAT

Un sistema de este tipo está constituido por el Terminal VSAT de usuario y la Hub Station que actúa de maestro del sistema. Se usa una topología de red estrella en la cual la estación Hub está en el centro. Con el incremento de potencia en los satélites es posible la conexión y comunicación entre estaciones de usuarios directamente.

Típicamente las aplicaciones de los sistemas VSAT son:

- Distribución de datos en un sentido; con velocidad de entre 9,6 a 512 kb/s con una antena VSAT de diámetro de 0,5 a 0,8 mts.
- Comunicación de datos punto-a-punto; para interconexión de PBX, teleconferencia y LAN, con una velocidad de entre 16 a 2048 kb/s y la antena de 1,2 a 5 mts. de diámetro.
- Redes de datos en topología de estrella: se trata de redes interactivas con cortas intervenciones de la VSAT y respuestas largas de la estación master Hub. Con una velocidad entre 9,6 y 512 kb/s y antenas de 1,2 a 1,8 m de diámetro (2,4 m en áreas de alta densidad de lluvia).
- SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) es un sistema bidireccional con paquetes cortos (10 a 100 Bytes). Se aplica para adquisición de datos en redes de energía, petróleo, plataformas, etc.
- VSAT puede soportar voz mediante un vocoder (codec de voz) con velocidad hasta 9,6 kb/s.

5.1.3 Estaciones VSAT y Hub

Un enlace VSAT está compuesto de dos direcciones: la dirección Outbound o Outroute que va desde el Hub al VSAT y la Inbound o Inroute que es desde el VSAT al Hub. La estación de usuario está compuesta por la antena, por una unidad exterior (*outdoor*) y otra interior (*indoor*).

- La antena incluye el reflector (tipo horn-offset) y los montantes o platos, se suelen construir de fibra de vidrio con un revestimiento hidrófobo para evitar la lluvia.
- La unidad exterior está montada sobre el punto focal de la antena. Se trata del amplificador de RF y el conversor. La salida puede ser una frecuencia intermedia IF (banda L de 950 a 1450 MHz) y se conecta mediante un cable que proporciona alimentación desde el interior y alarmas hacia el mismo.
- La unidad interior se encuentra junto con los equipos de usuario. Se trata del conversor y demodulador a banda base y la interfaz de datos, telefonía y video. Se dispone del codificador FEC (*Forward Error Correction*) y modulador BPSK (*Binary Phase-Shift Keying*). El método de modulación usado es el BPSK.

Estación Hub: La estación hub se ubica en un telepuerto. Se dispone de una sala de equipos que contiene los componentes de banda base, modulador de IF y equipo RF. Una red LAN permite efectuar los procesos de gestión. Desde el Hub hacia el VSAT se efectúa una multiplexación TDM, en tanto que del VSAT hacia el Hub se aplica el sistema de uno a varios canales TDM por portadora, con acceso preasignado o por demanda. El acceso permite efectuar la función de control de flujo típica de redes de datos. El mismo puede ser distribuido (acceso random) o centralizado (asignación por demanda). Generalmente los equipos en la estación Hub se disponen duplicados para mantener una disponibilidad por fallas de equipo del 99,99% del tiempo.

5.1.4 Estructura de red satelital

Para el caso de los Nudetel ya existe un enlace satelital en varios de los mismos, el cual se encuentra prestando los servicios de voz y datos, la propuesta en este caso es interconectar los Nudetel y la red NGN por medio de tecnología satelital.

Un esquema general de la red Nudetel-NGN seria como sigue a continuación:

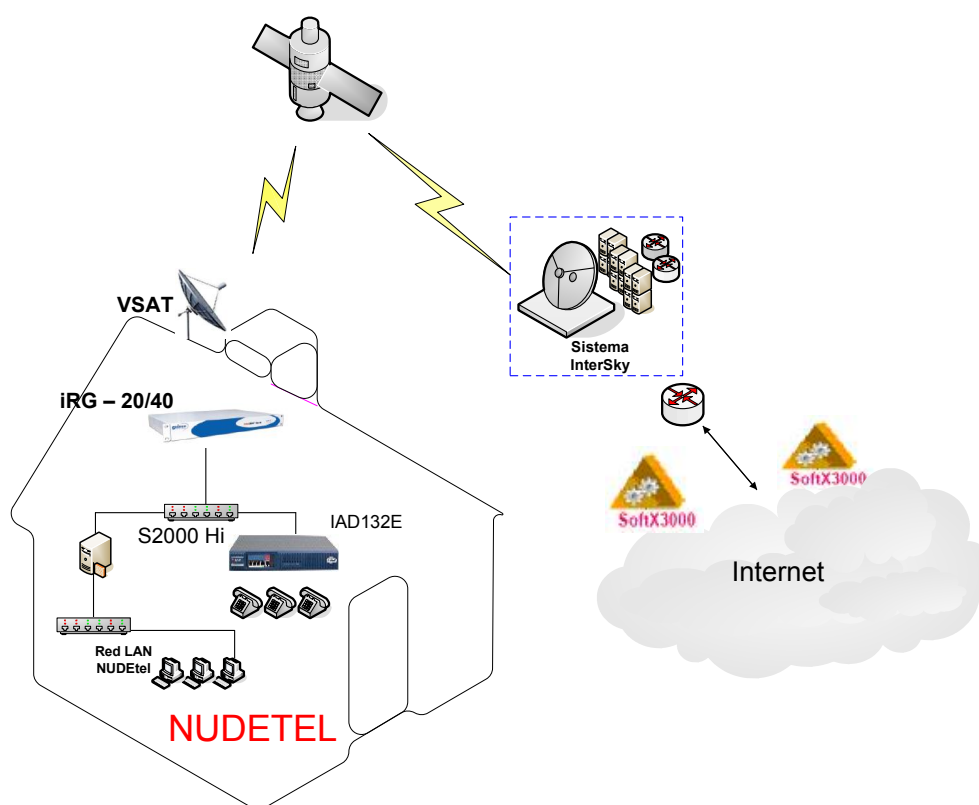


Figura 5-2 Enlace satelital NGN Nudetel.

Mediante este esquema se visualiza la interconexión y los componentes principales que conforman cada red. En el caso de la red interna de los Nudetel, en lo que corresponde a la voz, esta es suministrada mediante equipos telefónicos analógicos, que están conectados por medio de su interfaz FXO (*Foreign eXchange Office*) a una interfaz RJ-11, que por el otro extremo se conecta a los dispositivos de acceso integrado IAD132E por medio de una interfaz POTS (*Plain Old Telephone Service*). Los dispositivos IAD son los encargados de hacer

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

la conversión de la voz analógica a paquetes IP, para luego ser enviados a la red de datos, este equipo cumple con muchas otras funcionalidades, como por ejemplo pruebas en la disponibilidad de la red, Seguridad, QoS, etc.

Por otra parte la red de datos está conformada por cada una de las estaciones de trabajo o computadoras, que están conectadas a un switch de red LAN por medio de un cable de red e interfaces RJ-45, las características de estos y otros equipos usados en los Nudetel están especificadas en el capítulo III. La red LAN está administrada por un servidor en cada uno de los centros Nudetel.

Las dos redes, la de datos a través del servidor de la LAN y la de voz a través del IAD132E, se conectan al switch S2000 por medio de cables de categoría 5. A través de este conmutador se brindan las capacidades de VLANs y QoS, así como también se interconectan las redes de voz y datos al Gateway Satelital IRG – 40, este Gateway hace la interfaz de conexión con la antena satelital.

Finalmente la antena satelital sirve para realizar el enlace a la red de datos, donde el “SoftSwitch” y los otros equipos de la NGN se encargan de gestionar y brindan servicios de avanzada al Nudetel.

5.1.5 Ventajas

- Rápida implementación y puesta en marcha del servicio.
- Alta disponibilidad.
- Gran capacidad de tráfico, ajustable o fija.
- Puede ser instalado en casi cualquier localidad.
- En la mayoría de los Nudetel se encuentran enlaces de este tipo lo que requeriría de un mínimo de cambios para la implementación de servicios de NGN.

5.1.6 Desventajas

- El costo del servicio es elevado.
- El servicio es susceptible al clima especialmente en la banda Ku.
- En la banda C las antenas tienen un tamaño considerable.
- Se depende de otra empresa para prestar el servicio satelital.

5.2 CDMA450

Otra posible solución al enlace entre los Nudetel y la red de próxima generación, es implementar un lazo local inalámbrico digital WLL (*Wireless Local Loop*) utilizando tecnología de Acceso Múltiple por División de Códigos CDMA (*Code Division Multiple Access*) IS-2000 1x / EV-DO (*Evolution Data Optimized*), operando en la banda de frecuencias de 450 MHz conocida como CDMA450, para ofrecer servicios básicos de telefonía fija, media y acceso a Internet.

CDMA450 es una tecnología desarrollada para dar servicios a bajos costos en poblaciones de poca densidad, esto la convierte en ideal para los servicios de voz y datos en los centros Nudetel, con un máximo de hasta 2.4 Mbit/s de tasa de transmisión de datos y con un radio de alcance de casi 49 Km. (un área efectiva > 7500 Km²), lo que significa que con una sola radio base se podría dar servicio inclusive a dos centros.

La arquitectura del sistema se puede dividir en dos subsistemas, uno para las funciones de conmutación, llamado subsistema de red, que estaría conformado por los componentes de la NGN, donde intervienen principalmente el “SoftSwitch” y los UMG. Y otro subsistema conformado por las estaciones base y sus controladores, este se conoce como Subsistema de estaciones base BSS (*Base Station Subsystem*).

El BSS está conformado por las Estaciones Base BTS (*Base Transceiver Station*) y el Controlador de Estaciones Base BSC (*Base Station Controller*). Los

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

terminales inalámbricos se comunican con las BTS por medio de la interfaz de aire CDMA2000 (IS-2000), en este caso, utilizando la sub-banda A de la banda de frecuencias de 450 MHz. La comunicación entre la BTS y el BSC se puede realizar a través de diferentes medios de transmisión, guiados o no, por ejemplo, enlaces satelitales, fibra óptica, microondas, etc.

El BSC es responsable de funciones como el control y manejo de las BTS, suministro de enlaces de radio confiables hacia las capas superiores, control de potencia, manejo de recursos de radio, etc.

El Subsistema de Red, por otro lado, está compuesto por la Central de Conmutación Móvil MSC (*Mobile Switching Centre*) y el Gateway de Medios Universal UMG (*Universal Media Gateway*). El BSC se comunica con la UMG para las conexiones requeridas para los servicios de voz; y los UMG, a su vez, se interconectan con las redes de telefonía fija y/o otros operadores de telefonía inalámbrica.

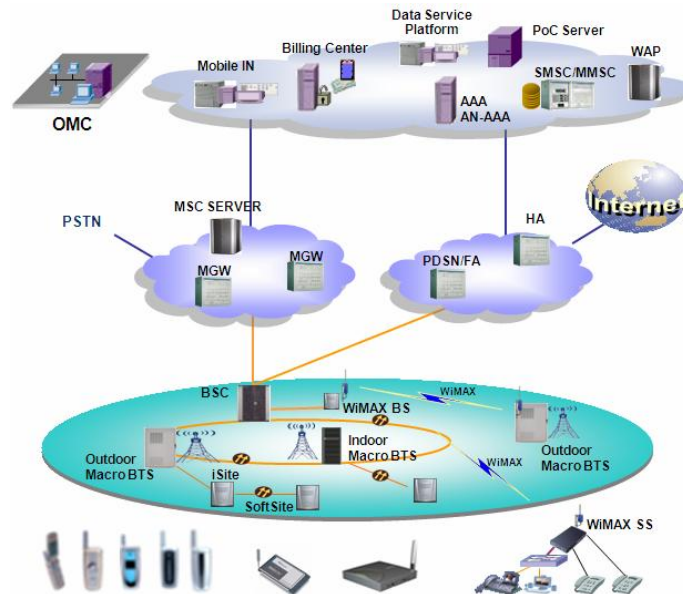


Figura 5-3 Arquitectura de red CDMA.
Fuente: Huawei BTS3606 Product Description [16]

5.2.1 Estructura de red CDMA

A continuación se ilustra un diagrama general de la posible interconexión entre los Nudetel y la red de próxima generación. Donde la red interna del Nudetel es muy similar comparada con la propuesta en la red satelital, solo varía en el equipo de acceso a la BTS, llamado Terminal Inalámbrico Fijo FWT (*Fixed Wireless Terminal*).

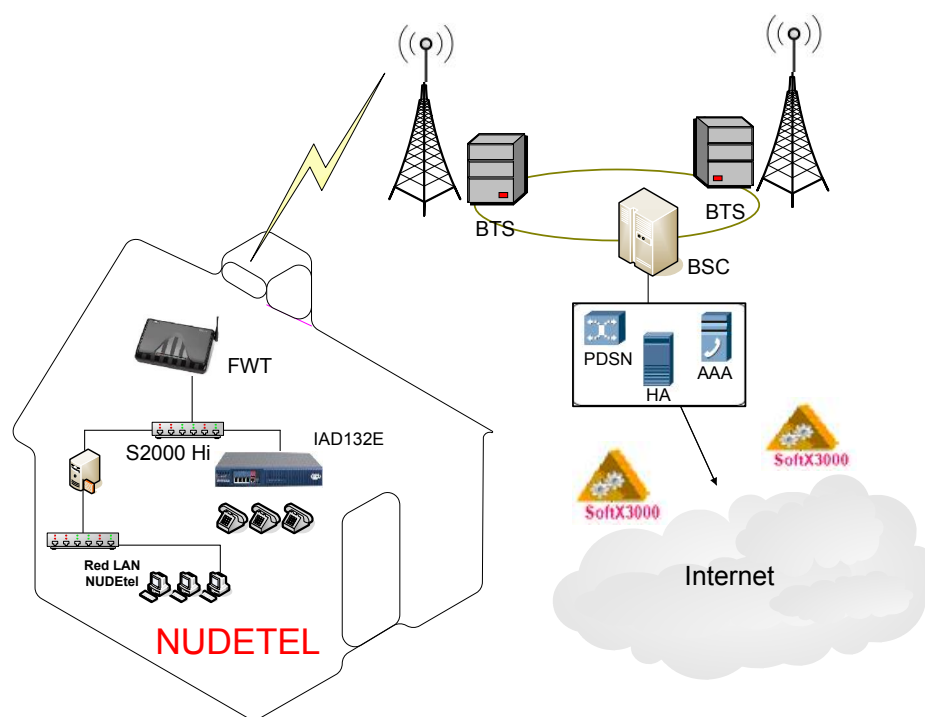


Figura 5-4 Enlace CDMA450 NGN Nudetel.

El Nudetel como se dijo antes se conecta a la BTS para recibir servicios de voz y datos por medio del FWT. Este enlace tiene la ventaja de que una BSC puede gestionar varias BTS, y a su vez una BTS puede dar servicios a más de un Nudetel debido a su gran capacidad y el largo alcance de la señal.

Para realizar la interconexión entre la BSC y la red de datos, es necesario una gestión y conversión de la señal, es aquí donde intervienen el Nodo de Servicios de Datos por Paquetes PDSN (*Packet Data Serving Node*), el servidor de

Autenticación, Autorización, y Gestión de cuentas AAA (*Authentication, Authorization and Accounting*) y el Agente de Localidad HA (Home Agent).

El PDSN es un gateway o pasarela que se usa para conectar la red móvil con la red IP, en otras palabras el provee el acceso de los servicios de datos en paquetes a los subscriptores móviles. El HA provee la interfaz entre la red móvil y la Internet. Es un nodo auxiliar para que los subscriptores móviles accedan a Internet. Y por ultimo el servidor AAA es un servidor de verificación remoto de alto desempeño para usuarios de discado, el provee de autenticación, autorización, gestión de cuentas, y servicios de datos de valor agregado. Soporta múltiples tipos de bases de datos.

5.2.2 Ventajas

- Alta disponibilidad.
- Una vez instalado el sistema el costo del servicio es reducido.
- Se tendría una gestión total de los Nudetel.
- Es más provechosa en los casos donde existen Nudetel en una misma región, permitiendo dar servicio a varios centros con una sola estación BTS o BSC.
- No hay pérdida de enlace debido a lluvias, o clima húmedo.

5.2.3 Desventajas

- Se requiere de una gran inversión inicial para instalar el sistema.
- El Ancho de banda es relativamente limitado.
- Se requiere equipo especializado de terminal de usuario.

5.3 Sistemas de Microondas punto a punto

Los sistemas de microondas son en muchas aplicaciones una forma eficiente de transmitir información punto a punto vía espacio libre. Esto se debe a que no requieren instalaciones complejas, como por ejemplo cables subterráneos o aéreos. Las aplicaciones de los sistemas de microondas son muy diversos, como por ejemplo comunicaciones satelitales, telefónicas, datos, etc. Estas aplicaciones están divididas con referencia de acuerdo a la frecuencia de la portadora en la que transmiten, la cual puede variar entre los 0.3 GHz y los 300 GHz.

Por lo general los sistemas de microondas son utilizados debido a su fácil instalación y bajo costo. Estos sistemas son relativamente sencillos debido a que el equipo básico requerido para su instalación consta un equipo outdoor, conformado por la antena, que a su vez posee instalado en su punto focal el demodulador y amplificador RF, Y el equipo indoor que se instala junto con el equipo de usuario y consta del conversor y demodulador a banda base y la interfaz de datos, telefonía y video.

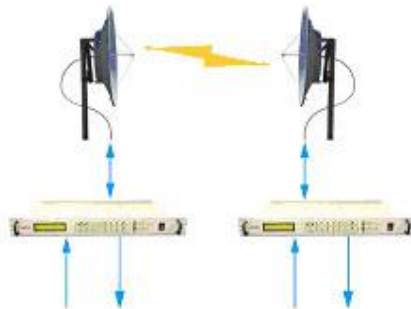


Figura 5-5 Diagrama general enlace microondas.
Fuente: www.cableaml.com

La principal desventaja que presentan los enlaces de microondas es la sensibilidad de los mismos ante los cambios climáticos, así como también la necesidad de que exista línea de vista entre las antenas, es por esto que en algunos casos se requiera técnicas de diversidad y/o la instalación de un sistema de torres, para de esta manera garantizar la existencia de la línea de vista entre los transmisores.

5.3.1 Estructura del sistema punto a punto

En la actualidad existen centros Nudetel prestando servicios a través de un enlace de banda ancha punto a punto, usando tecnología microondas, estos enlaces utilizan antenas Motorota de la serie Canopy, trabajando en la banda de frecuencia de 5 GHz. Esta solución presenta una alternativa en las localidades donde las condiciones climáticas y geográficas sean favorables, debido a su rápida y fácil instalación, además de ser menos costosa en comparación a las tecnologías anteriores.

El diagrama general de la red conformada usando tecnología microondas se ilustra a continuación:

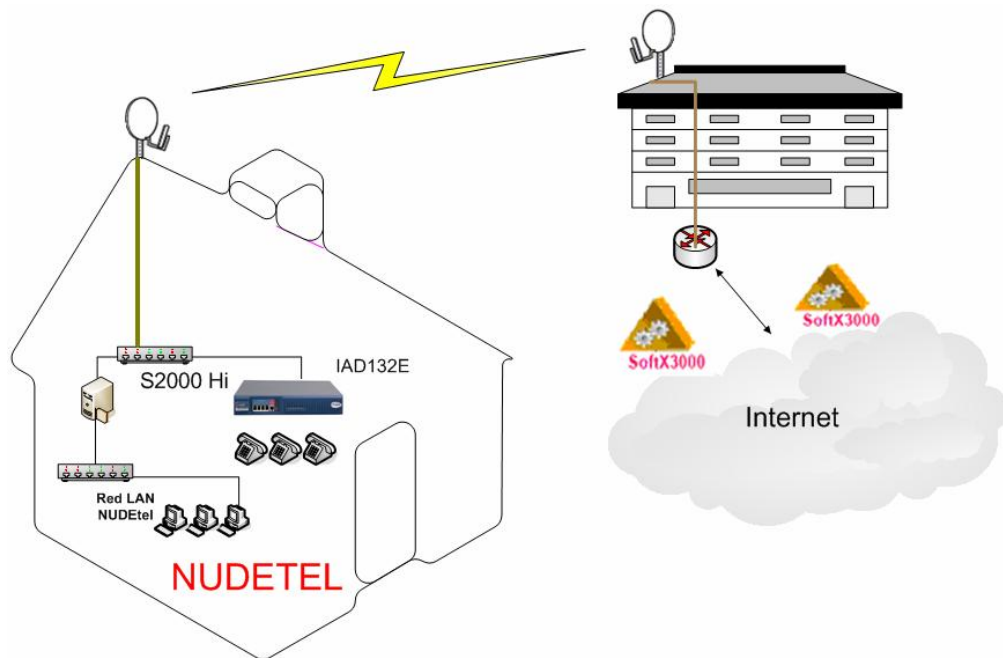


Figura 5-6 Enlace punto a punto NGN Nudetel.

Para este caso se conserva la misma configuración de la red de datos y voz dentro del Nudetel, y se hace uso de un enlace IP de banda ancha, que es el encargado de realizar la interconexión entre el switch principal de la red NGN y un router en el borde de la red IP.

5.3.2 Ventajas

- Rápida implementación.
- Bajo costo de la implementación.
- No se debe pagar una cuota por el costo del enlace.
- Los equipos poseen pequeñas dimensiones.
- Gran capacidad de ancho de banda.

5.3.3 Desventajas

- Alta indisponibilidad por lluvia y climas húmedos.
- Requiere de línea de vista entre los terminales.

CONCLUSIONES

La red NGN de Telecom Venezuela es una red de gran capacidad, diseñada para cumplir la demanda de servicios básicos y de avanzada requeridos en la actualidad, tanto para redes fijas como para redes inalámbricas. En el caso de los Núcleos de desarrollo de telecomunicaciones, los principales servicios a cubrir son los de voz y datos, para los cuales la red de próxima generación es ideal. Ya que la misma es una red que se basa en la conmutación de paquetes y todos sus componentes son compatibles con los protocolos H.323 y SIP, protocolos principalmente usados en sistemas de voz sobre IP.

Para los servicios de voz, se hace ideal el uso del equipo de acceso integrado en los centros Nudetel, este equipo implementa en los centros, muchas de las funcionalidades y ventajas que provee la red NGN, proporcionando en un solo equipo, la conversión de señal de voz analógica a paquetes IP, utilizando entre los protocolos de codificación G.723.1, G.729 y G.711 el que mas se adecue a la capacidad y calidad requerida; reduce y optimiza el consumo de recursos de red mediante el uso de cancelación de silencios; permite también la posibilidad de dar prioridad a los paquetes para garantizar la calidad del servicio, principalmente en voz y aplicaciones en tiempo real, como la video conferencia; por otra parte permite la gestión remota de la red, facilitando y abaratando la misma. El IAD también permite la transmisión de fax por la red de paquetes, bien sea realizando la conversión cuando se usen equipos de fax convencionales, o permitiendo la transmisión por medio de equipos de FoIP (Fax sobre IP).

El sistema de gestión de la red NGN de Telecom Venezuela, da la posibilidad de realizar una supervisión y control de todos los Nudetel de una manera integrada, permitiendo aplicar de manera sencilla y rápida, ajuste en la capacidad del servicio, políticas para mejorar la calidad del servicio, solución de fallas, y una tarificación unificada.

Otras de las ventajas que presenta la implementación de servicios en los Nudetel por medio de la red de próxima generación, es la capacidad modular de la red, lo

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

que permite una fácil instalación de nuevo equipamiento y un crecimiento progresivo, facilitando una expansión en el caso de que se incremente la demanda y se requiera de mayor capacidad. Por otra parte si nueva tecnología o servicios, conocidos o por venir, requirieran ser implementados, la característica de la NGN de ser una red de paquetes modular, permite una mas fácil implementación. En el caso de los Nudetel que están instalados se requiere de poco esfuerzo de tiempo y poco equipamiento adicional, para integrarlos bajo la gestión de la NGN

En el caso de las opciones para los enlaces entre el red central (core) y los centros, se puede decir, después de realizar un análisis de las características, ventajas y desventajas de cada una de las tecnologías, que CDMA es la opción ideal para dar servicios a los Nudetel. CDMA450 es una tecnología que fue diseñada para entregar principalmente telefonía y datos a poblaciones rurales y de difícil acceso, lo que es exactamente uno de los principales objetivos de los Nudetel.

Por otra parte, en estos momentos Telecom Venezuela se encuentra realizando un proyecto para la implementación de CDMA450, esto facilita y acelera la posibilidad de prestar el servicio usando esta técnica, debido a que los dos proyectos CDMA y NGN, se desarrollan en paralelo, permitiendo luego la convergencia ambos.

Debido a la diversidad en la ubicación geográfica y las características climáticas de los centros Nudetel, hay que tener en cuenta varias posibilidades que se ajusten a los diferentes escenarios, es por esto que las otras tecnologías también deben ser estudiadas como posibles para prestar el servicio de enlace entre los centros y la NGN.

Se puede considerar que los enlaces de microondas son la opción mas limitada, debido a la necesidad de alta disponibilidad del servicio. Esta tecnología como ya se dijo tiene la desventaja de necesitar línea de vista y además posee gran susceptibilidad a los climas húmedos y lluviosos, lo que puede causar gran interrupción del servicio.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

RECOMENDACIONES

Se sugiere el uso del equipo integrado de voz y data VDC (*Voice and Data Conflux*), en conjunto con los IAD en los centros comunitarios. Esto con la intención de suministrar por medio de un solo cable categoría 5 el servicio de voz y datos, posibilitando una gestión integrada por medio del IAD, una más sencilla instalación del cableado de los terminales, y un ahorro en cableado y equipos.

En base a las pruebas realizadas incluidas en el anexo 5 se recomienda el uso de las etiquetas 802.1p por medio de los equipos IAD, esto con el fin de dar prioridad a los paquetes de voz y aplicaciones en tiempo real, para así garantizar una mejor calidad de servicio.

Es recomendable el uso del codec de audio G.729, ya que el mismo en general presenta una calidad de voz aceptable (3.7 en la escala MOS) sin consumir tanto ancho de banda como G.711.

Es aconsejable que todos los centros usen el mismo codec, ya que estos tienen entre sus funciones la comunicación entre los grupos que los gestionan y las comunidades que hacen uso de ellos, por lo cual se reduciría el consumo de recursos de red, al no tener que aplicar codificación y decodificación de la data.

Se debe ajustar adecuadamente los parámetros de ganancia y cancelación de eco para el caso de las llamadas en los IAD, realizando pruebas en llamadas entre teléfonos conectados a los IAD, así como también entre los centros Nudetel y la PSTN, ya que para estas ultimas hay involucrados muchos otros equipos que podrían presentar fallas y efectos no deseados.

BIBLIOGRAFIA

Arango M. Duran. Media Gateway Control Protocol. 1999.

<http://www.ietf.org/rfc/rfc2705.txt>.

Conector RJ-45 <<www.pccitizen.com>> [consultado: 2007]

Diego Quintana. Tesis de grado: Diseño e implementación de una red de telefonía IP con software libre en la RAAP. Pontificia Universidad Católica del Perú. Lima-Perú. 2007.

D. Mustill, P. J. Willis. Delivering QoS in the next generation network- a standards perspective. BT Technology. Abril, 2005.

Douglas C. Dowden, Richard D. Gitlin, y Robert L. Martin. Next-Generation Networks. Bell Labs. Diciembre 1998.

Entrevista realizada al Ingeniero Luís Sánchez Canaan, de la dirección de proyectos especiales, Telecom Venezuela, Abril 2007.

Entrevista realizada al Licenciado Benito Peña, de la dirección de Operaciones, Telecom Venezuela, Junio 2007.

Entrevista realizada al Lic. Rodrigo Rodríguez. dirección de Operaciones, Telecom Venezuela, Agosto 2007.

Entrevista realizada a Alba Vizcaino, de la dirección de Desarrollo Endógeno, Telecom Venezuela, Agosto 2007.

Handley M. Schulzrinne. SIP: Session Initiation Protocol.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc2543.txt>.

Huawei. Propuesta Técnica. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

2006.

Huawei. U-SYS NGN Solution. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2005.

Huawei. UMG Product description. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

Huawei. U-SYS IAD132E Integrated Access Device System Description V300R001. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

Huawei. Integrated Access Device System Description V100R001. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

Huawei BTS3606 Product Description. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

Jim Van Meggelen, Jared Smith, y Leif Madsen. Asterisk: The Future of Telephony. O'Reilly. 2005.

Sistemas Punto a Punto. <<www.cableaml.com>> [consultado: 2007]

Intersky. Sistema VSAT manual especificaciones técnicas InterSky. 2006.

Telefónica. Las telecomunicaciones de nueva generación. Dirección general de relaciones internacionales de Telefónica. 2006.

Union Internacional de las Telecomunicaciones. Sector de Normalización de las Telecomunicaciones. Recomendación P.835. Metodología de prueba subjetiva para evaluar los sistemas de comunicación vocal que utilizan un algoritmo de cancelación de ruido.

Union Internacional de las Telecomunicaciones. Sector de Normalización de las Telecomunicaciones. Recomendación P.800. Métodos de determinación subjetiva de la calidad de transmisión.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

[1], [3], [6], [7], [8], [10], Huawei. Propuesta Técnica. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

[2], [14] Huawei. U-SYS NGN Solution. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2005.

[4], [9], [11], [12], [13] Huawei. U-SYS IAD132E Integrated Access Device System Description V300R001. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

[5] Huawei. UMG Product description. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

[15] Intersky. Sistema VSAT manual especificaciones técnicas InterSky. 2006.

[16] Huawei BTS3606 Product Description. Documento técnico Huawei. Huawei Technologies. 2006.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

GLOSARIO DE TÉRMINOS

AMG: (*Access Media Gateway*). Pasarela encargada de la conexión entre las PABX y la red IP.

ATM: (*Asynchronous Transfer Mode*). Es un protocolo basado en multiplexado de celdas de pequeño tamaño, para redes de conmutación de paquetes.

CENTREX: Es una central telefónica que provee sus servicios desde la oficina central del proveedor, en vez de estar en las premisas del consumidor.

BACKBONE: Se refiere a las principales conexiones troncales de Internet. Está compuesta de un gran número de routers comerciales, gubernamentales, universitarios y otros de gran capacidad interconectados que llevan los datos entre países, continentes y océanos del mundo.

BICC: (*Bearer Independent Call Control*) Protocolo de control de llamada de portador independiente.

DNS: (*Domain Name System*) Es una base de datos distribuida y jerárquica que almacena información asociada a nombres de dominio en redes como Internet.

DOPRA: (*Distributed Object Oriented Programmable Real time Architecture*) Es una plataforma que permite que los equipos carguen y descarguen aplicaciones programables básicas, para ahorrar espacio en memoria.

DTMF: En telefonía, el sistema de marcación por tonos, también llamado sistema multifrecuencial o DTMF (*Dual-Tone Multi-Frequency*), consiste en lo siguiente: Cuando el usuario pulsa en el teclado de su teléfono la tecla correspondiente al dígito que quiere marcar, se envían dos tonos, de distinta frecuencia, que la central descodifica a través de filtros especiales, detectando instantáneamente que dígito se marcó.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

E1: es un formato europeo de transmisión. Éste lleva datos en una tasa de 2,048 millones de bits por segundo y puede llevar 32 canales de 64 Kbps por cada uno, de los cuales treinta y uno son canales activos simultáneos para voz o datos.

SS7: (Sistema de Señalización Número 7) en R2 el canal 16 se usa para señalización por lo que están disponibles 30 canales para voz o datos.

GATEKEEPER: Componente de un sistema de comunicación H.323 que actúa como punto central para todas las llamadas en su zona de cobertura, y provee de servicio de control de llamada a los terminales H.323 registrados.

GATEWAY: es un equipo que permite interconectar redes con protocolos y arquitecturas completamente diferentes a todos los niveles de comunicación.

G.711 es un estándar de la ITU-T para la compresión de audio. Este estándar es usado principalmente en telefonía, y fue liberado para su uso en el año 1972. G.711 es un estándar 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. El codificador G.711 proporcionará un flujo de datos de 64 kbit/s.

G.723.1 es un codec de audio para voz que comprime las señales en tramas de 30 ms. Es comúnmente usado para aplicaciones de VoIP debido a sus requerimientos bajos de ancho de banda. Música o tonos como DTMF o tonos de fax no pueden ser transportados confiablemente con este codec.

Existen dos tasas de bits en los que G.723.1 pueden operar

- 6.3 kbit/s (usa tramas de 24 bytes)
- 5.3 kbit/s (usa tramas de 20 bytes)

G.729A es un algoritmo de compresión de datos de audio que los comprime en tramas de 10 milisegundos. El G.729A es compatible con G.729, pero es menos

complejo, esta baja complejidad acarrea la desventaja que la calidad de la voz es empeorada.

H.323 Es una recomendación del ITU-T que define los protocolos para proveer sesiones de comunicación audiovisual sobre una red de paquetes.

IAD: (Integrated Access Device) Dispositivo de acceso integrado. Es un dispositivo que puede enviar servicio de telefonía tradicional, servicio de voz sobre paquetes y servicios de datos, simultáneamente por un mismo enlace WAN

IDSS:(Integrated Operation Support System) Se divide en dos partes: El Sistema de Gestión de Red NMS y El Sistema de Tarjetas Integrado.

IMS: (Subsistemas Multimedios) IP. Es una arquitectura de red que permite la entrega de servicios de Multimedia IP a los usuarios finales.

IP: (*Internet Protocol*) es un protocolo no orientado a la conexión, usado tanto por el origen como por el destino para la comunicación de estos a través de una red (Internet) de paquetes conmutados.

IP CENTREX: se define como una tecnología que ofrece soluciones para **VoIP**, la cual tiene como objetivo combinar los servicios de la Telefonía IP con los servicios proporcionados por una PBX tradicional. IP Centrex permite unificar las comunicaciones de una empresa con diferentes ubicaciones geográficamente distantes (trabajadores, sucursales, central, etc.). Está destinada a clientes residenciales y pequeñas empresas que deseen prescindir de las centralitas analógicas privadas, e interactuará con ellos mediante terminales IP.

LAN: (*Local Area Network*) Red de Área Local es la interconexión de varios ordenadores y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de unos pocos kilómetros.

MEGACO/H.248: (*MEdia GAteway COntrol*) - Control de Pasarela de Medios. Es un protocolo de control de pasarela con muchas aplicaciones. Puede usarse

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

para una gran variedad de aplicaciones de pasarela trasladando trenes de información de redes IP RTPC, ATM, y otros sistemas. Emplea el modelo maestro-esclavo.

MG: (*Media Gateway*). Actúa como una unidad traductora entre protocolos de redes de telecomunicaciones diferentes, por ejemplo, NGN, TDM, PSTN.

MULTICAST o Multidifusión es el envío de la información en una red a múltiples destinos simultáneamente, usando la estrategia más eficiente para el envío de los mensajes sobre cada enlace de la red sólo una vez y creando copias cuando los enlaces en los destinos se dividen.

PDH: (*Plesiochronous Digital Hierarchy*). Es una tecnología usada en telecomunicaciones, tradicionalmente para telefonía que permite enviar varios canales telefónicos sobre un mismo medio, usando técnicas de multiplexación por división de tiempo y equipos digitales de transmisión.

PLC: (Packet loss control) es un algoritmo que puede ser aplicado en el equipo telefónico o en el media gateway para reducir el impacto de la pérdida de paquetes. Cuando existe baja pérdida de paquetes el algoritmo la detecta y reemplaza el paquete perdido típicamente por uno anterior de la misma conversación.

POLICY SERVER: Servidor de políticas. Es un componente de seguridad que provee servicios de autorización, facilidades de seguimiento y control de archivos. Estos permiten el control de acceso.

PSQM (*Perceptual Speech Quality Measure*) es un modelo de algoritmo que permite evaluar y cuantificar la calidad de los codificadores de voz en la banda (300-3400 Hz).

RADIUS: (*Remote Authentication Dial-In User Server*). Es un protocolo de autenticación y autorización para aplicaciones de acceso a la red o movilidad IP.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

RAS: (*Registration, Admission and Status*) registro, admisión y estatus es un protocolo de gestión entre puntos finales (terminales y gateways) y gatekeepers, usado para realizar registro, control de admisión, cambio de ancho de banda y estatus entre puntos terminales y gatekeepers.

RTP son las siglas de Real-time Transport Protocol (Protocolo de Transporte de Tiempo real). Es un protocolo de nivel de aplicación utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y vídeo en una video-conferencia.

SCP: (*Service Control Point*). Contiene las funciones en tiempo real del servicio, procesando los datos de acuerdo con el escenario del servicio, monitorea los eventos, y recoge información del usuario.

SDH: (*Synchronous Digital Hierarchy*) - Jerarquía Digital Síncrona. Aquí se definen dos estándares: el norteamericano llamado SONET y el europeo llamado SDH, el cual surgió como la evolución de la tecnología PDH como consecuencia de la utilización de la fibra óptica.

SIGTRAN: (*Signalling Transport*) – Transmisión de Señalización. Es definido como un grupo de protocolos y capas de adaptación para transportar la información de señalización sobre las redes IP. Es usado como protocolo entre el Gateway Controller y el Signalling Controller

SIP (*Session Initiation Protocol*) - Protocolo de Inicio de Sesiones. Es un protocolo desarrollado para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video o la voz. Es uno de los protocolos de señalización para voz sobre IP.

SIMPLE MAIL TRANSFER PROTOCOL (SMTP), o protocolo simple de transferencia de correo electrónico. Protocolo de red basado en texto utilizado para el intercambio de mensajes de correo electrónico entre computadoras o distintos dispositivos.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click "print", select the "Broadgun pdfMachine printer" and that's it! Get yours now!

SOFTPHONE: (en inglés combinación de Software y de Telephone) es un software que hace una simulación de teléfono convencional por computadora. Es decir, permite usar la computadora para hacer llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales por medio de un proveedor de VoIP.

“SOFTSWITCH”: es el principal dispositivo en la capa de control dentro de una arquitectura NGN (Next Generation Network), encargado de proporcionar el control de llamada (señalización y gestión de servicios), procesamiento de llamadas, y otros servicios, sobre una red de conmutación de paquetes (IP).

SG: (*Signalling Gateway*). Transporta las aplicaciones de señalización desde una red SS7 hacia la red IP.

TÁNDEM: Oficina telefónica que realiza la conexión entre las oficinas locales en una área donde hay tanta densidad de oficinas que se hace mas costoso realizar la conexión directa entre ellas.

TCP: (Transmission Control Protocol) El Protocolo de Control de Transmisión permite que muchos programas dentro de una red de datos compuesta por ordenadores pueden crear *conexiones* entre ellos a través de las cuales enviarse un flujo de datos. El protocolo garantiza que los datos serán entregados en su destino sin errores y en el mismo orden en que se transmitieron.

TMG: (*Trunking Media Gateway*). Es una pasarela entre la red IP y el mundo TDM tanto para las troncales de voz como para los enlaces de señalización SS7.

UDP: (User Datagram Protocol) es un protocolo del nivel de transporte basado en el intercambio de datagramas. Permite el envío de datagramas a través de la red sin que se haya establecido previamente una conexión, ya que el propio datagrama incorpora suficiente información de direccionamiento en su cabecera. Tampoco tiene confirmación, ni control de flujo, por lo que los paquetes pueden adelantarse unos a otros; y tampoco sabemos si ha llegado correctamente, ya que no hay confirmación de entrega o de recepción.

pdfMachine

A pdf writer that produces quality PDF files with ease!

Produce quality PDF files in seconds and preserve the integrity of your original documents. Compatible across nearly all Windows platforms, simply open the document you want to convert, click “print”, select the “Broadgun pdfMachine printer” and that’s it! Get yours now!

U-PATH: CONSOLA IP que provee diversas funciones de voz y datos sobre la red IP y permite gestionar los abonados y servicios de un grupo de IP Centrex.

UMG: (*Universal Media Gateway*). Pasarela con la capacidad de efectuar múltiples funciones simultáneamente, con el fin de reducir el número de equipos necesarios para conectar las redes de paquetes con las redes TDM.

V5 protocolo de señalización para comunicación de la PSTN, diseñado para manejar tráfico de POTS e ISDN. Basado en el principio de señalización por canal común, donde la señalización de todos los subscriptores usa el mismo canal.

- V5.1 En donde existe una correspondencia uno a uno de canales de tráfico y señalización.
- V5.2 Donde una sola interfaz V5.2 puede controlar hasta 16 E1.

VPN: (*Virtual Private Network*) es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet.

WAN: (*Wide Area Network*) es un tipo de red de computadoras capaz de cubrir distancias desde unos 100 hasta unos 1000 km., dando el servicio a un país o un continente.

ANEXOS

- ANEXO 1: Guía de instalación y mantenimiento de equipos de acceso integrado.
- ANEXO 2: Análisis de parámetros de calidad en telefonía.
- ANEXO 3: Pruebas de voz sobre IP.
- ANEXO 4: Información regional de centros Nudetel.