

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

**ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE
CENTRALES PBX ALCATEL DE CEMEX VENEZUELA CON
IMPLEMENTACIÓN DE TELEFONÍA IP**

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Vivas L., Jennifer A.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2012

TRABAJO ESPECIAL DE GRADO

ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE CENTRALES PBX ALCATEL DE CEMEX VENEZUELA CON IMPLEMENTACIÓN DE TELEFONÍA IP

Prof. Guía: PhD. Carlos Moreno
Tutor Industrial: Ing. Pablo Rojas

Presentado ante la Ilustre
Universidad Central de Venezuela
por el Br. Vivas L., Jennifer A.
para optar al Título de
Ingeniero Electricista

Caracas, 2012

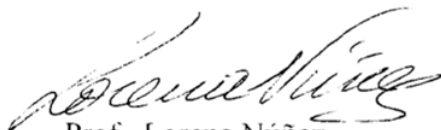
CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Caracas, 15 de junio de 2012

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 Jennifer A. Vivas L., titulado:

“ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE CENTRALES PBX ALCATEL DE CEMEX VENEZUELA CON IMPLEMENTACIÓN DE TELEFONÍA IP”

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. Lorena Núñez
Jurado



Prof. Luis Fernández
Jurado



Prof. Carlos Moreno
Prof. Guía

DEDICATORIA

A Dios y a La Virgen, porque a pesar de lo largo del camino y de mi cansancio he aprendido a esperar y a confiar en Ustedes.

A mis padres, porque esto que he logrado se lo debo en gran parte a ustedes, son un gran ejemplo a seguir; han pasado varios años y no olvidaré jamás sus palabras, sus regaños, que nunca me hicieron daño y me han guiado de verdad; quiera Dios que no me falten en la aurora de mañana para mirar sus figuras recostadas en la ventana, sus consejos me han servido para escalar mil montañas por eso viejos queridos que Dios bendiga sus canas.

A mis hermanos, por su gran ejemplo de superación y valioso apoyo en todo momento desde el inicio, hasta ahorita y hasta siempre, por su impulso, fuerza y tenacidad que son parte de mi formación.

A la princesa de la casa, que desde que supimos que venias en camino nos has traído mucha alegría, a ti mi pequeña Ángela Sophía, ten presente que tu fuerza y tu convicción no tienen edad, detrás de cada línea de llegada, hay una de partida, detrás de cada logro, hay otro desafío. Si extrañas lo que hacías, vuelve a hacerlo. Sigue aunque todos esperen que abandones, no dejes que se oxide el hierro que hay en ti, haz que en vez de lastima, te tengan respeto y sobretodo nunca te detengas. Que todo lo que han logrado tus abuelos, tus padres y ahora tus tíos te sirvan de ejemplo, guía y apoyo en tu futuro.

A mi primo, o sea hello el comienzo de un trabajo suele ser aterrador, pero también un reto y aunque duro, siempre nos motiva a obtener buenos resultados, me enseñaste que todo en la vida exige lucha en el camino, los que todo lo tienen se

vuelven perezosos, egoístas e insensibles a los valores reales de la vida, el trabajo duro y la lucha componen lo que somos hoy, que no me preocupara si no reconocían constantemente mi esfuerzo, que finalmente era yo la que debía estar convencida de ello.

A mis abuelos que aunque ya no están con nosotros, sé que desde el cielo en cualquier parte en que se encuentren están celebrando este gran paso que estoy dando.

Con todo mi cariño.....

JAVL

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a La Virgen, por permitirme el suficiente entendimiento para llegar a este punto de la vida, por concederme salud para disfrutar de estos momentos, conciencia para discernir lo bueno que he recibido y darme la oportunidad de tener a seres tan admirables y especiales en mi historia personal.

A mis padres, Noris y Silvestre; gracias por darme la vida, por su amor, entrega, protección, enseñanzas, sus buenas costumbres que han creado en mí sabiduría haciendo que hoy tenga el conocimiento de lo que soy, porque me han dado una carrera para mi futuro y aunque he tenido mis altos y bajos siempre han estado apoyándome, creyendo y confiando en mí.

A mi hermana Andreina, gracias por tu cariño, apoyo y porque sé que como hermana mayor te preocupas por nuestro bienestar, por nuestras alegrías y también tristezas, porque ante cualquier situación que esté relacionada con nosotros siempre estarás allí y buscando lo mejor para todos.

A mi hermano Jesús Eduardo; de pequeños hemos sido muy unidos, compartido tanto en la casa, colegio y diferentes lugares, y aunque carreras distintas también en la Universidad, gracias por tu cariño, apoyo, confianza, compañía y por estar siempre presente en todo momento.

A mis tíos y también padrinos: Rosa, María, Ramón y Rafael; gracias porque en diferentes etapas de la carrera me abrieron las puertas de su hogar, confiaron en mí, me dieron su cariño, comprensión y ejemplo, vivimos momentos gratos y no tan gratos, alegrías y también tristezas pero que supongo son experiencias de vida que

nos hacen mejores personas y mejores seres humanos, a ustedes mi más sincero y eterno agradecimiento por todo el apoyo brindado.

A una persona en particular porque a pesar de todo siempre ha estado en todo momento, chucho por estar desde que por vez primera conocí a la UCV, siempre dándome tus consejos, tu apoyo, tu cariño, por siempre creer en que si podía, por ser mi confidente y ayudarme a levantar siempre que las cosas no me salían como lo esperaba, gracias primo bello por todo.

A mis primos Limara, Taymara, Sonia, Efraín y María, gracias por su cariño y apoyo; en especial a Hilmara y Manuel, gracias por sus consejos, aliento, afecto, compañía y por dejarme compartir momentos únicos y especiales al lado de sus princesas Valeria y Camila.

A la empresa Cemex Venezuela, al departamento de Informática, en especial a Adolfo Salazar, Graciela Martínez y Pablo Rojas, por permitirme participar en este proyecto y guiarme en el camino.

A mi profesor guía, PhD.Carlos Moreno y a mi tutor, el Ing. Pablo Rojas, por estar allí cuando los necesité y por los buenos consejos que me llevaron con éxito hasta el final del proyecto.

A mis amigos del colegio y de la carrera; Carolina, Juan José, Rubmar, Freddy, Marievel, Carlos Miguel, Theresy, Emily, Antonio, Boris, Andrés, Carla, Adelina, Carlos, Sara, Vanessa y José Miguel por los buenos y gratos momentos. A María Auxiliadora, quien nos brinda todo su apoyo y mantiene a todos a flote.

A todos aquellos que de alguna forma u otra estuvieron presentes y me ayudaron tanto en el desarrollo de este proyecto como en mi carrera universitaria.

GRACIAS

Vivas, L. Jennifer A.

ACTUALIZACIÓN DE LA PLATAFORMA TECNOLÓGICA DE CENTRALES PBX ALCATEL DE CEMEX VENEZUELA CON IMPLEMENTACIÓN DE TELEFONÍA IP

Prof. Guía: PhD. Carlos Moreno. Tutor Industrial: Ing. Pablo Rojas. Tesis. Caracas. U.C.V. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Eléctrica. Ingeniero Electricista. Opción: Comunicaciones. Institución: Cemex Venezuela. 2012. 115 h.

Palabras Claves: Centrales Telefónicas, Telefonía IP, OXE, OXO, SIP

Resumen. Se plantea la necesidad de actualizar a nivel de Software y Hardware las Centrales Telefónicas OXE con implementación de telefonía IP, ya que se corre el riesgo de que queden fuera de servicio por falta de mantenimiento, aparte que con esta nueva plataforma los usuarios de las centrales OXE y OXO se podrán comunicar internamente y podrán disfrutar de nuevas facilidades como OTUC, que ofrece prácticamente las mismas características de un teléfono físico y permite a los trabajadores que se desplazan continuamente o trabajan desde sus hogares contar con su extensión telefónica; y así estar comunicados en todo momento ante cualquier eventualidad. Con esta actualización la empresa no perdió la inversión hecha en años anteriores, siguió conservando las mismas facilidades con las que contaba el usuario e implementó la utilización de teléfonos SIP en lugares donde solo puede llegar red de datos, dando como resultado una disminución en los costos a nivel de telefonía, control de la operación, rendimiento de los empleados, se evita la adquisición de nuevas centrales y/o cableado y finalmente se pueden comprar equipos de cualquier proveedor que transmita VoIP y que no necesitan ser propios de Alcatel como es el caso de la antigua versión.

INDICE GENERAL

CONSTANCIA DE APROBACION	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
RESUMEN	ix
INDICE GENERAL	x
LISTA DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS	xiii
ACRÓNIMOS	xvi
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO I	4
EL PROBLEMA	4
1.1. Identificación del Problema.....	4
1.2. Objetivo General.....	5
1.3. Objetivos Específicos.....	5
1.4. Justificación.....	6
1.5. Metodología.....	6
1.5.1. Fase 1: Revisión Bibliográfica.....	6
1.5.2. Fase 2: Visitas de Mantenimiento Preventivo.....	7
1.5.3. Fase 3: Recepción, Preparación y Distribución de los equipos (CPU y Disco Duro).....	7
1.5.4. Fase 4: Entrenamiento por ANEW al equipo de CEMEX VENEZUELA.....	7
1.5.5. Fase 5: Migración de los Sistemas Telefónicos.....	8
1.5.6. Fase 6: Instalación OMNIVISTA 4760, OTUC y Troncales que cursan tráfico con SIP.....	8

1.5.7. Fase 7: Taller y Análisis de los Resultados Obtenidos.....	9
1.5.8. Fase 8: Elaboración del Informe Final.....	9
CAPITULO II	10
MARCO TEORICO	10
2.1 Introducción.....	10
2.2 Evolución de las redes de Telefonía.....	10
2.3 Telefonía IP y VoIP.....	12
2.3.1 Modelo OSI:	13
2.3.2 Modelo TCP/IP:.....	15
2.4 Protocolo H.323 y Protocolo SIP	19
2.4.2 Protocolo SIP	21
2.4.3 Diferencias y Similitudes entre H.323 y SIP	23
2.4.4 Establecimiento de una llamada SIP.....	24
2.5 Ventajas y Desventajas de la Telefonía IP	25
2.5.1 Ventajas	25
2.5.2 Desventajas	26
2.6 Servidor de Comunicaciones.....	27
2.7 Calidad de Servicios para Telefonía en paquetes (QoS).....	28
CAPITULO III	30
COMPARACIÓN DE ESCENARIOS	30
CAPITULO IV	36
4.1 Descripción de la Central Telefónica	36
4.2 Tipos de Tarjetas	37
4.3 Características del Sistema	40
4.4 Procedimiento.....	40
4.4.1 Procedimiento para el reemplazo del CPU o Disco Duro	40
4.4.2. Procedimiento para configurar troncales SIP en la Sede Principal	43
4.4.3. Procedimiento para instalar la aplicación de OTUC	49
CAPITULO V	60
5.1 Resultados y Análisis	60

5.2 Reemplazo de CPU o Disco Duro.....	60
5.3 Troncal SIP en Sede Corporativa	72
5.4 Aplicación OTUC.....	85
5.4.1 Configuración Vía Web	85
5.4.2 Utilización del Cliente en el PC y/o Laptop	89
CONCLUSIONES	92
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	94
BIBLIOGRAFÍA	97

LISTA DE TABLAS, FIGURAS Y GRÁFICOS

Figura 2.3.1.1: Modelo OSI	13
Figura 2.3.2.1: Modelo TCP/IP	15
Figura 4.4.3.1 Diagrama para Instalación de OTUC	52
Figura 4.4.3.2 Cambio de Nombre de Licencias	54
Figura 4.4.3.3 Permisos Archivos de Licencias	54
Figura 4.4.3.4 RSI	55
Figura 4.4.3.5 Prefix PlaN	55
Figura 4.4.3.6 Trunk Groups	55
Figura 4.4.3.7 OTUC	56
Figura 4.4.3.8 One Number Services	56
Figura 4.4.3.9 Instan Voice Mail	56
Figura 4.4.3.10 Home Page	56
Figura 4.4.3.11 Automated Attendant	57
Figura 4.4.3.12 Grupo Troncal para OTUC	57
Figura 4.4.3.13 Configuración de Accesos T2/T1/T0	57
Figura 4.4.3.14 Modificación de Compression Type	57
Figura 4.4.3.15 Modificación del Broadcast	58
Figura 4.4.3.16 Página para acceder a Aplicación de OTUC	58
Figura 5.2.1 Conexión y Versión de Software	61
Figura 5.2.2 Cristales y Tarjetas de la Central Telefónica	61
Figura 5.2.3 Verificación de Duplicidad	62
Figura 5.2.4 Terminales en Servicio	62
Figura 5.2.5 Verificación de Grupos Troncales	62
Figura 5.2.6 Direcciones IP del CPU Principal y Secundario	63
Figura 5.2.7 Opciones para Respaldo de Base de Datos	63

Figura 5.2.7.1 Respaldo de la Base de Datos Completada.....	64
Figura 5.2.8 Respaldo de los OPS en el Disco Duro	64
Figura 5.2.9 Apagado del CPU Secundario	65
Figura 5.2.10 Elección para Activación de Duplicidad	65
Figura 5.2.10.1 Identificación CPU Principal y Redundante.....	66
Figura 5.2.10.2 Configuración del Router	66
Figura 5.2.10.3 Actualización del Router	67
Figura 5.2.10.4 Aplicación de Cambios.....	68
Figura 5.2.10.5 Levantamiento de Duplicidad.....	68
Figura 5.2.11 Conexión y Verificación de la nueva Versión de Software.....	69
Figura 5.2.12 Cristales y Tarjetas de la Central Telefónica	69
Figura 5.2.13 Verificación y Estado de Duplicidad.....	70
Figura 5.2.14 Terminales en Servicio	70
Figura 5.2.15 Estado Grupos Troncales	70
Figura 5.2.16 Direcciones IP del CPU Principal y Secundario	71
Figura 5.3.1 Tabla de Enrutamiento.....	73
Figura 5.3.2 Creación Grupo Trocal	73
Figura 5.3.3 Configuración SIP Gateway	73
Figura 5.3.4 Configuración de SIP Proxy	74
Figura 5.3.5 Tiempo de Registro de los Usuarios SIP	74
Figura 5.3.6 Usuarios Declarados como SIP	74
Figura 5.3.7 Declaración de Localidades Externas	75
Figura 5.3.8 Registro de Direcciones IP Externas	75
Figura 5.3.9 Creación de Usuario SIP en la Central Telefónica	76
Figura 5.3.10 Datos del Usuario y del Servidor.....	76
Figura 5.3.11 Status del Registro	76
Figura 5.3.12 Llamada entre Extensión Normal y Extensión SIP	77
Figura 5.3.13 Identificación de Usuarios	77
Figura 5.3.14 Estadísticas SIP.....	78
Figura 5.3.15 RTP Streams Forward Direction	78

Figura 5.3.16 RTP Streams Reversed Direction	79
Figura 5.3.17 Llamada entre dos Usuarios SIP	80
Figura 5.3.18 Identificación de Usuarios SIP	80
Figura 5.3.19 Estadísticas SIP	81
Figura 5.3.20 RTP Streams Forward Direction	81
Figura 5.3.21 RTP Streams Reversed Direction	82
Figura 5.4.1.1 Datos del Usuario	85
Figura 5.4.1.2 Clave de Usuario	86
Figura 5.4.1.3 Extensión e E-mail del Usuario	86
Figura 5.4.1.4 Facilidades de la Aplicación	87
Figura 5.4.1.5 Registro del Buzón de Voz	88
Figura 5.4.1.6 Usuario Creado	88
Figura 5.4.1.7 Usuarios Registrados	89
Figura 5.4.2.1 Cliente e Inicio de la Aplicación	89
Figura 5.4.2.2 Opciones de Llamado	90
Figura 5.4.2.3 Búsqueda y Marcación de Extensión Telefónica	90
Figura 5.4.2.4 Opciones al Recibir una Llamada.....	90
Figura 5.4.2.5 Tipo de Encaminamiento.....	91
Gráfica 5.3.1 Jitter desde 10.60.2.40 a la 10.60.23.179	79
Gráfica 5.3.2 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.2.40	79
Gráfica 5.3.3 Jitter desde 10.60.2.40 a la 10.60.23.179	80
Gráfica 5.3.4 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.2.40	80
Gráfica 5.3.5 Jitter desde 10.60.23.252 a la 10.60.23.179	82
Gráfica 5.3.6 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.23.252	82
Gráfica 5.3.7 Jitter desde 10.60.23.252 a la 10.60.23.179	83
Gráfica 5.3.8 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.23.252	83
Tabla N° 2.4.3.1 Comparación entre H.323 y SIP	23

ACRÓNIMOS

ARP	Address Resolution Protocol, Protocolo de Resolución de Dirección
BGP	Border Gateway Protocol
BPRA	Basic Primary Rate Access
BRA	Basic Rate Access, Acceso Básico
CAC	Call Admission Control, Control de Admisión de Llamada
CCS	Call Center Supervisor
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications, Telecomunicaciones Inalámbricas Mejoradas Digitalmente
DHCP	Dynamic Host Control Protocol, Protocolo de Configuración Dinámica de Hosts
DNS	Domain Name System, Sistema de Nombres de Dominio
EIGRP	Enhanced Interior Gateway Routing Protocol, Protocolo de Enrutamiento Gateway Interior Mejorado
FQDN	Fully Qualified Domain Name
FTP	File Transfer Protocol, Protocolo de transferencia de Archivos
GPA2	General Purpose Auxiliary2, Auxiliar de uso general
HTTP	HyperText Transfer Protocol, Protocolo de Transferencia de Hipertexto
ICMP	Internet Control Message Protocol, Protocolo de Mensajes de Control de Internet
IETF	Internet Engineering Task Force, Grupo Especial sobre Ingeniería de Internet
IGRP	Interior Gateway Routing Protocol, Protocolo de Enrutamiento de Gateway Interior

INT-IP	Interconnecting on IP Network, Interconexión en la Red IP
IP	Internet Protocol, Protocolo de Internet
IPX	Internetwork Packet Exchange, Intercambio de Paquetes Interred
ITU-T	International Telecommunication Union, Unión Internacional de Telecomunicaciones
INTOF	Interconnection on Optical Fiber, Interconexión de Fibra Óptica
LAN	Local Area Network, Red de Área Local
MCU	Multipoint Control Unit, Unidad de Control Multipunto
MMSFD	Mass Memory Support Floppy Disk
MMUSIC	Multiparty Multimedia Session Control, Control de Sesión Multimedia Multipartidaria
NDDI2	No Direct Dialling Inward, No de Discado Directo Entrante
NPRAE	New Primary Rate Access E1, Nueva Tarifa de Acceso Primario E1
OSI	Open System Interconnection, Modelo de Interconexión de sistemas abiertos
OSPF	Open Shortest Path First
OTUC	OmniTouch Unified Communications
OXE	OmniPCX Enterprise
OXO	OmniPCX Office
PARA	Primary Rate Access, Acceso a Velocidad Primaria
PCM2	Pulse Code Modulation 2
PSTN	Public Switched Telephone Network, Red Pública Telefónica Conmutada
QoS	Quality of Service, Calidad de Servicio
RARP	Reverse Address Resolution Protocol, Protocolo de resolución de direcciones inverso

RIP	Routing Information Protocol, Protocolo de Información de Enrutamiento
RMAB	Remote Maintenance Access Board
TCP	Transmission Control Protocol, Protocolo de Control de Transmisión
TDM	Time Division Multiplexing, Multiplexación por División de Tiempo
Telnet	TELEcommunication NETwork
UDP	User Datagram Protocol, Protocolo de Datagrama de Usuario
VoIP	Voice over IP, Voz sobre IP
VPM35	Voice Processing Multiple 4635
VPS35	Voice Processing System A4635, Sistema de Procesamiento de Voz
WAN	Wide Area Network, Red de Área Amplia

INTRODUCCIÓN

La empresa inicia en 1943 sus operaciones en Venezuela, bajo la denominación social Corporación Venezolana de Cementos, VENCEMOS. Desde sus comienzos se caracterizó por mantener altos niveles de excelencia en procesos, productos y en sus recursos humanos, consolidándose como líder en el mercado nacional y por ser la principal empresa exportadora de cemento y clínker de Venezuela. En 1994, CEMEX inicia operaciones en Venezuela con la compra de VENCEMOS, que para aquel entonces era la empresa cementera más grande del país. En la actualidad CEMEX VENEZUELA pasó a ser administrada por el gobierno nacional después del proceso de nacionalización iniciado en el 2008 y lleva por nombre CEMENTOS DE VENEZUELA.

CEMENTOS DE VENEZUELA, cuenta con una central telefónica en las Plantas principales y en su sede principal (Corporativo) bajo la supervisión del Departamento de Informática cuya misión es asegurar la operación de la Plataforma Tecnológica de la empresa dentro de los parámetros de calidad, costo y oportunidad, teniendo bajo su responsabilidad asegurar la continuidad operativa, así como también la administración de los componentes y gestionar las capacidades de la plataforma, participando en la compra y/o contratación de bienes y servicios, en la formulación y revisión de presupuestos anuales. La plataforma de Alcatel opera desde finales de 2001 y fue instalada por Alcatel de Venezuela, empresa que dejó de comercializar los productos de Alcatel, pasando la mayor parte de sus especialistas a la empresa de A-New, ya que Alcatel dejó de darle soporte directo a la línea de productos de telefonía PBX y pasó a la modalidad de Partners. En este sentido CEMEX VENEZUELA trabaja en conjunto con Anew e-Business Distribution, C.A., que es distribuidor autorizado en Venezuela de la Corporación Alcatel-Lucent, propietaria de la marca de la tecnología instalada y operativa actualmente en la empresa.

Hoy en día, la seguridad es uno de los requisitos más importantes que exigen los clientes de una red. La experiencia de Anew en el diseño de redes, su participación constante y continua en foros de seguridad mundial y las asociaciones con especialistas en seguridad le permiten responder a las cuestiones que surgen en este proceso continuo, como admitir cifrado de voz y señalización. Este servicio basado en hardware protege las comunicaciones VoIP contra distintos ataques MIM (man in the middle) o escuchas telefónicas, manteniendo la confidencialidad de las comunicaciones de Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server.

Para la telefonía IP, Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server ofrece terminales Alcatel-Lucent 8 series de última generación. Estos teléfonos IP integran telefonía y conectividad IP, ofreciendo al usuario la potencia de la convergencia de datos y voz sobre IP.

Con este nuevo cambio, la empresa contará con una actualización tanto de software como hardware, pudiendo soportar esta versión telefonía IP, la cual permite transmitir voz en paquetes de datos entre dos puntos distantes, ofreciendo beneficios económicos y tecnológicos como interoperabilidad con las redes telefónicas actuales, calidad de servicio garantizada a través de una red de alta velocidad, servicios de valor agregado, entre otros.

A continuación este proyecto se divide en 5 capítulos.

En el primer capítulo se plantea el problema, el riesgo de no hacer el cambio de versión de software, el objetivo general y específicos. Se plantea la justificación y la metodología a seguir para el alcance de los objetivos planteados.

En el segundo capítulo se presenta el marco teórico, como la evolución de las redes de telefonía, telefonía IP y VOIP, el modelo OSI y modelo TCP/IP, protocolo H.323 y SIP, diferencias y similitudes entre estos dos últimos,

establecimiento de una llamada SIP, ventajas y desventajas de la telefonía IP, servidor de comunicaciones así como también calidad de servicio para telefonía de paquetes (QoS).

En el tercer capítulo se hace una comparación de los dos escenarios, es decir, cómo era la plataforma de telefonía antes y después de la migración, así como también las nuevas facilidades que trae este cambio.

En el cuarto capítulo se hace una descripción de la central telefónica, los tipos de tarjetas que puede soportar la misma, se detallan las características que necesita el sistema para este nuevo cambio, así como también el procedimiento empleado para realizar la migración.

En el quinto capítulo se muestran los resultados obtenidos con su respectivo análisis. Y finalmente se presentan las conclusiones en base a los resultados obtenidos durante el desarrollo del proyecto.

CAPITULO I

EL PROBLEMA

1.1. Identificación del Problema.

La telefonía IP es cada vez más la mejor opción en empresas a nivel mundial, debido a que brinda nuevos servicios al cliente y una serie de beneficios económicos y tecnológicos con características especiales como: interoperabilidad con las redes telefónicas actuales, calidad de servicio garantizada a través de una red de alta velocidad y servicios de valor agregado.

En la actualidad, se está buscando la migración de telefonía en voz, por lo que las soluciones de comunicaciones IP, son soluciones convergentes de voz, datos y aplicaciones muy fiables para empresas medianas, grandes o extra-grandes. El mismo software admite varias configuraciones, lo que la convierte en la solución más escalable del mundo para servicios y aplicaciones de comunicaciones empresariales avanzadas. La selección de soluciones tradicionales, mixtas o completamente IP dependerá de los objetivos, la organización, los proyectos de convergencia voz-datos y, ante todo, de la rentabilidad de la inversión prevista del cliente.

Un troncal por donde se cursa tráfico basado en protocolo SIP es el equivalente moderno del troncal T1 y está basado en el estándar SIP. Mientras que en el pasado se podía comprar un troncal T1 de un proveedor de telecomunicaciones para conectar PBX tradicionales, hoy en día se puede comprar un troncal SIP de los proveedores VoIP para ser conectados a un IP PBX. Las ventajas de utilizar una troncal SIP, adicionales a las de su propia naturaleza, como mayores funcionalidades,

flexibilidad y capacidad, son entre otras, que liberan capacidades limitadas de sus troncales análogas y digitales sin requerir conexiones adicionales, y maximizan el uso de los sistemas tradicionales de conmutación telefónica, optimizando su costo y uso.

[1]

Se corre el riesgo de que la plataforma de telefonía quede fuera de servicio, es por ello que se hace necesario la actualización de la que está actualmente operativa en Cemex Venezuela, para proveer actualización tecnológica a los sistemas operativos, con lo cual se garantiza el soporte del fabricante a la estrategia de comunicación de voz de la organización así como también obtener acceso a nuevas funcionalidades que permitan obtener beneficios en términos del rendimiento de los empleados, control de la operación y reducción de costos operativos.

1.2. Objetivo General

Actualizar la Plataforma Tecnológica de Centrales PBX ALCATEL de CEMEX VENEZUELA con implementación de Telefonía IP.

1.3. Objetivos Específicos

1. Hacer el levantamiento de información de la plataforma de la red de voz actual.
2. Diseñar un sistema de gestión, tarificación y operación con el uso de telefonía IP.
3. Realizar la actualización de toda la plataforma de la red de voz a servidores de comunicaciones unificadas a su última versión 9.1.

4. Instalar el Software de Gestión OMNIVISTA 4760 versión 5.1, el cual permite administrar toda la red OmniPCX, OTUC (OmniTouch Unified Communications) y las troncales que cursan tráfico con SIP en la Sede Corporativa con 100 licencias de Telefonía IP.
5. Manejar el Software de OMNIVISTA 4760 y OTUC, para permitir que la herramienta de gestión (Omnivista 4760), así como la implementación de soluciones de tarificación sean homogéneas tanto para la central incluida en la parte corporativa, como en las pequeñas oficinas remotas.

1.4. Justificación

Los principales beneficios que se obtienen con esta migración son: mayor estabilidad en la plataforma telefónica ya que se contaría con una versión actualizada de hardware y software.

La nueva versión de software soporta telefonía IP, siendo esta más barata que la telefonía convencional ya que utiliza la misma red de datos para transmitir voz, ocupa menor ancho de banda que la tecnología actual y permite la interconexión de localidades remotas sin la necesidad de adquirir centrales telefónicas adicionales, su arquitectura única de Media Gateway también admite configuraciones TDM tradicionales o IP-TDM mixtas. También puede incrementar la productividad, mejorar las relaciones con los clientes y reducir los costos.

1.5. Metodología

1.5.1. Fase 1: Revisión Bibliográfica.

En esta fase se completó todo lo relacionado con la revisión de la información disponible sobre plataforma de las sedes que conforman CEMEX

VENEZUELA empresa en transición, sus características operativas, limitaciones y restricciones.

1.5.2. Fase 2: Visitas de Mantenimiento Preventivo.

Se trasladó junto con el personal técnico de ANEW, a Planta: Puerto Ordaz, Barcelona, Pertigalete I, Pertigalete II, Valencia, Guayana, Lara, Mara, La Bandera, Catia La Mar, Corporativo y Depósito Guatire; con el fin de verificar los equipos, troncales analógicas y/o digitales, revisión de la programación de la base de datos y de archivo de incidentes de la central telefónica y correo de voz, garantizando de esta forma el buen funcionamiento de la plataforma una vez hecha la migración.

1.5.3. Fase 3: Recepción, Preparación y Distribución de los equipos (CPU y Disco Duro).

Al llegar los equipos a la sede de ANEW, se procedió a la preparación de los mismos en presencia del personal de CEMEX, esta preparación consistió en instalar los programas necesarios para el funcionamiento de esta nueva plataforma a implementar. Al finalizar esto, se enviaron los equipos a las sedes nombradas en el punto anterior.

1.5.4. Fase 4: Entrenamiento por ANEW al equipo de CEMEX VENEZUELA.

Consistió en una simulación con Hardware del Sistema (reducido y adaptado a la realidad CDV) previo a la migración, donde se aprendió a la conexión del sistema a través del panel de servicios e IP (telnet), OPS (Licencia del Sistema), respaldo (en Disco Duro y en PC vía ftp) y restauración, respaldo (en Disco Duro y en PC vía ftp) y restauración de la Base de datos, apagado del sistema telefónico, retiro y reemplazo del Hardware, encendido del sistema (servicios de red LAN y servicio telefónico), cambio de direccionamiento IP del sistema, captura de información del sistema,

algunos comandos de monitoreo y mantenimiento. Y finalmente, la semana post del entrenamiento se entregó un protocolo de prueba, facilitado por ANEW, para la aprobación del curso y de esta forma solucionar cualquier inconveniente que se pueda presentar una vez que se inició la siguiente fase del proyecto.

1.5.5. Fase 5: Migración de los Sistemas Telefónicos.

Se aplicaron cada uno de los conocimientos adquiridos en la fase anterior, así como también la verificación de la correcta operatividad del sistema en cada unas de las sedes nombradas anteriormente, teniendo en cuenta que dicha migración se realizó de manera coordinada para evitar impactar el servicio telefónico debido a la incompatibilidad de las versiones de software actual y nuevo.

1.5.6. Fase 6: Instalación OMNIVISTA 4760, OTUC y Troncales que cursan tráfico con SIP.

OMNIVISTA es una herramienta de administración y gestión de todas las centrales telefónicas[2], y radica en el respaldo de la Base de Datos, Tarifas y Reportes, actualización de la nueva versión, restauración de la Base de Datos, Tarifas y Reportes y aplicación de los Protocolos de Pruebas. OTUC consiste en el chequeo de los equipos, instalación del software, configuración y aplicación de los protocolos de prueba. Finalmente para un troncal por donde cursa tráfico basado en protocolo SIP, se basa en la interconexión con 3 servidores de Comunicaciones OmniPCX Office propiedad de Cementos de Venezuela y 100 licencias de extensiones IP para usuarios de terminales telefónicos SIP. Todo esto se llevó a cabo en conjunto con el personal tanto de ANEW como de CEMEX VENEZUELA.

1.5.7. Fase 7: Taller y Análisis de los Resultados Obtenidos.

Una vez culminados los puntos anteriores, el personal de ANEW dictó un taller para el uso de los beneficios que aporta la plataforma así como del uso de las nuevas herramientas de software instaladas, y de esta forma se analizaron todos los resultados obtenidos con la finalidad de plantear si se requiere, posibles mejoras en pro del buen funcionamiento de la plataforma de telefonía de la empresa.

1.5.8. Fase 8: Elaboración del Informe Final.

Esta es la última fase del proyecto, en la cual se elaboró toda la documentación producto de las actividades realizadas y el informe que contiene los resultados obtenidos.

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Introducción.

A continuación se presenta una introducción de conceptos fundamentales para entender el funcionamiento de la telefonía IP. La telefonía existe desde hace ya más de 100 años, las necesidades de comunicación y las nociones de distancia han cambiado con ella y a causa de esta. La telefonía tradicional funciona por conmutación de circuitos, donde se establece la comunicación entre un emisor y receptor, al terminar el enlace se rompe y estos pueden ser utilizados de nuevo entre otro par de puntos, hasta el punto de que si varios usuarios usan esa misma línea para diferentes llamadas, llega un momento en que ocurre una saturación; también se tiene la conmutación de paquetes para redes de datos, es decir, la comunicación usa diferentes vías entre origen y destino mientras dura la misma, por lo que los recursos que actúan en una conexión pueden ser usados al mismo tiempo para otras conexiones. La combinación de estas dos formas de transmitir, ha permitido lo que se conoce hoy en día como telefonía IP. Después de diferentes estudios y crecimiento a nivel de digitalización de voz, protocolos de transmisión en tiempo real, estándares para la calidad de servicios en redes IP, ha sido posible la transmisión de telefonía sobre IP que junto al Internet hace realidad el uso de VOIP a nivel empresarial.

2.2 Evolución de las redes de Telefonía

En sus inicios, los teléfonos fueron instalados como líneas privadas que conectaban dos aparatos solamente, pero luego surgió la necesidad de comunicar a

varias personas, logrando esto a través de las centrales telefónicas. Las primeras centrales respondían al pedido de comunicación de un usuario con otro sólo discando el número, luego se introdujeron teléfonos de tono en los que la marcación se realiza a través de teclas o botones produciendo una combinación de dos tonos, hasta llegar a los teléfonos digitales.

También es importante señalar que las redes destinadas a voz han ido evolucionando desde redes de circuitos exclusivos punto a punto, luego pasa por nodos de conmutación manual, aparece más tarde la conmutación de circuitos que se usa perfectamente para voz, luego se tuvo la necesidad de transportar datos por lo que aparece la conmutación de paquetes.

El avance en las telecomunicaciones y las ciencias ha hecho del mundo una sociedad de la información, descansando gran parte de ella en Internet, los protocolos de redes en internet están basadas en conmutación de paquetes, a diferencia de las antiguas redes de telefonía basadas en conmutación de circuitos, pero este tipo de transmisión es costoso cuando se tiene la posibilidad de transmitir voz sobre internet, naciendo de esta forma la telefonía IP. [3]

El continuo desarrollo e implementación de las redes IP, la digitalización de voz, la implementación de mecanismos de control de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real, han creado un ambiente donde se pueda transmitir telefonía sobre IP que junto con el internet lleva a lo que se conoce como VoIP (Protocolo de voz sobre internet).

Una central telefónica IP es un equipo telefónico diseñado para ofrecer servicios de comunicación a través de las redes de datos. A esta aplicación se le conoce como voz por IP (VoIP), donde la dirección IP (Internet Protocol) es la identificación de los dispositivos dentro de la Web. Con los componentes adecuados se puede manejar un número ilimitado de anexos en sitio o remotos vía internet,

añadir video, conectarle troncales digitales o servicios de VoIP (SIP trunking) para llamadas internacionales a bajo costo. Los aparatos telefónicos que se usan les llaman teléfonos IP o SIP y se conectan a la red. Además por medio de puertos de enlaces se le conectan las líneas normales de las redes telefónicas públicas, y anexos analógicos para teléfonos estándar (fax, inalámbricos, contestadoras, etc.). [4]

Telefonía IP es sin lugar a dudas, uno de los desarrollos tecnológicos que están siendo rápidamente adoptados por muchas empresas hoy en día. Una de las principales razones de esta rápida migración a telefonía Internet es que hace mucho más fácil la integración de todos los medios de comunicación, dispositivos de comunicación y medios, permitiendo que los usuarios estén en contacto con cualquiera, desde cualquier lugar que ellos estén y en tiempo real. En resumen, la telefonía IP permite que las Comunicaciones Unificadas sean parte del ambiente de la empresa, ayudando a las mismas a ahorrar dinero e incrementar la productividad de los empleados, proporcionando a través de una sola red voz y datos, permitiendo de esta manera un ahorro en costo de telefonía y fax, también porque no se tendría que cablear por duplicado la red, debido a que se aprovecharía a estas dos en una sola.

2.3 Telefonía IP y VoIP

Es importante diferenciar entre telefonía IP y VOIP, la primera nace como una alternativa a lo que conocemos como telefonía tradicional, donde se puede transmitir voz entre dos usuarios utilizando telefonía y un teléfono IP hacia la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN) ó entre teléfonos IP, la segunda permite la transmisión de voz por medio de internet en forma de paquetes de datos, en vez de enviarla de forma tradicional por las redes PSTN. [5]

En el estudio del protocolo IP y la señalización de la telefonía IP, se hace necesario conocer el modelo OSI y el TCP/IP.

2.3.1 Modelo OSI:

El modelo OSI (Open System Interconnection: Organización Internacional para la estandarización), establece los lineamientos para que el software y los dispositivos de diferentes fabricantes funcionen juntos[6], está formado por 7 capas que se muestran en la siguiente figura:

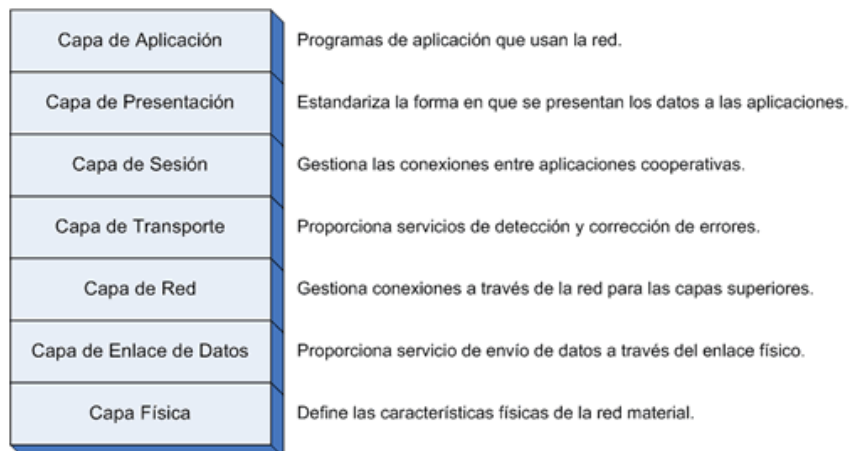


Figura 2.3.1.1: Modelo OSI

Fuente: El modelo de referencia OSI, disponible en www.textoscientificos.com

Donde:

- **Capa Física (Nivel 1):** Se encarga de conectar físicamente los equipos de cómputo hacia la red, ocupándose de la transmisión de bits a lo largo de un canal de comunicación. La misma debe garantizar que un bit que se manda llegue con el mismo valor y libre de error.
- **Capa de Enlace (Nivel 2):** Utiliza la conexión física otorgada por la capa física para ofrecer a la capa de red un recurso de transferencia de información confiable, se encarga de funciones tales como tratamiento de errores en la recepción de tramas, eliminar tramas erróneas, solicitar retransmisiones, descartar tramas duplicadas y del control de flujo.

- **Capa de Red (Nivel 3):** Define el enrutamiento (RIP,IGRP,EIGRP,OSPF,BGP) y el envío de paquetes (IP, IPX, APPLETALK) entre redes. Proporciona el enrutamiento de mensajes, determinando si un mensaje en particular deberá enviarse al nivel 4 (Nivel de Transporte) o bien al nivel 2 (Enlace de datos), haciendo que estos datos lleguen desde el origen hasta el destino, a través de encaminadores ó lo que se conoce comúnmente como routers.

- **Capa de Transporte (Nivel 4):** Actúa como puente entre los tres niveles inferiores orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores orientados al procesamiento. Asegura el transporte de datos fiable y eficiente mediante el control de flujo, la verificación de errores, la verificación de extremo a extremo y la secuencia de datos.

- **Capa de Sesión (Nivel 5):** Establece, administra y finaliza las sesiones de comunicación entre las entidades de la capa de presentación, además de proveer los servicios utilizados para la organización y sincronización del diálogo entre usuarios, el manejo e intercambio de datos y establecer el inicio y término de la sesión.

- **Capa de Presentación (Nivel 6):** Se encarga de traducir el formato y asignar una sintaxis a los datos para su transmisión en la red, debido que a pesar de que diferentes equipos pueden tener representaciones internas de caracteres distintos los datos llegan de forma reconocible, trabajando de esta manera más el contenido de la comunicación que cómo se establece la misma. Actúa como un traductor, permite también cifrar los datos y comprimirlos.

- **Capa de Aplicación (Nivel 7):** Es el destino final de los datos donde se proporcionan los servicios de aplicaciones, ya sea de usuario ó no, la posibilidad de acceder a las demás capas OSI, así como también poder

intercambiar correo electrónico, gestores de bases de datos y servidor de archivos.[7]

2.3.2 Modelo TCP/IP:

Los protocolos que forman la suite de protocolos TCP/IP pueden describirse en términos del modelo de referencia OSI [8]. En la siguiente figura, se puede observar estos 2 modelos, donde el modelo OSI fue explicado anteriormente y a continuación se explicará el modelo TCP/IP:

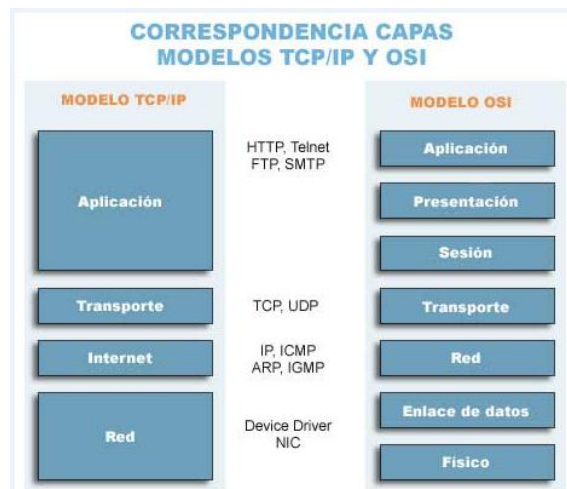


Figura 2.3.2.1: Modelo TCP/IP

Fuente: TCP/IP VS OSI, , disponible en <http://erikrz.wordpress.com/2010/09/02/tcpip-vs-osi/>

Como puede apreciarse, las capas del modelo TCP/IP tienen tareas mucho más diversas que las del modelo OSI, considerando que ciertas capas del modelo TCP/IP se corresponden con varios niveles del modelo OSI. [9]

Donde:

- **Capa de Red:** Maneja todos los aspectos que un paquete IP requiere para efectuar un enlace físico real con los medios de la red, incluye los detalles de

la tecnología LAN y WAN y todos los detalles de las capas física y de enlace de datos del modelo OSI. Algunos protocolos utilizados en esta capa son:

- a) **Ethernet:** Es un estándar de redes de área local para computadores con acceso al medio y más popular en las redes de área local.
 - b) **Frame Relay:** Se usa para redes de amplia WAN, en la transmisión de paquetes de datos en ráfagas de alta velocidad a través de una red digital fragmentada en unidades de transmisión llamadas frame.
 - c) **Token Ring:** Desarrollado con topología física en anillo que usa frame de 3 bytes llamado token que viaja alrededor del anillo en único sentido, compuesto por un delimitador de inicio, un byte de control de acceso y un delimitador de fin.
- **Capa de Internet:** Su papel es el mismo que el de la capa de red del modelo OSI, empaqueta los datos en datagramas IP, que contienen información de las direcciones de origen y evita que se produzcan situaciones de congestión en los nodos intermedios, verifica la validez de los datagramas de entrada y utiliza un algoritmo de ruteo para decidir si este debe procesarse de manera local o ser transmitido. Los protocolos empleados en esta capa son:
- a) **IP (Protocolo de Internet: Internet Protocol):** Conduce paquetes a través de distintas redes interconectadas, aceptando bloques de datos procedentes de la capa de red. Esta última debe fraccionar los datagramas en un conjunto de paquetes IP para ser encaminados a través de routers entre las distintas subredes que componen a una red, siendo ensamblados en el destino y de esta manera no provee ningún mecanismo para determinar si un paquete alcanza o no su destino y únicamente proporciona seguridad de sus cabeceras y no de los datos transmitidos.

Las cabeceras IP contienen las direcciones de las máquinas de origen y destino (direcciones IP), direcciones que serán usadas por los enrutadores (routers) para decidir el tramo de red por el que reenviarán los paquetes.

b) ARP (Protocolo de Resolución de Dirección: Address Resolution Protocol): Permite conocer la dirección física de una tarjeta de interfaz de red que corresponda a una dirección IP, es decir; encuentra la dirección Ethernet MAC (direcciones físicas) de una determinada dirección IP, enviando un paquete a la dirección de difusión de red que contiene la dirección IP por la que se pregunta, esperando a que esta máquina o cualquier otra responda con la dirección Ethernet que le corresponde.

c) RARP (Protocolo de resolución de direcciones inverso: Reverse Address Resolution Protocol): Proceso inverso al ARP, es decir; determina las direcciones IP cuando se conoce la dirección física.

d) ICMP (Protocolo de Mensajes de Control de Internet: Internet Control Message Protocol): Administra información referente a los errores de los equipos de red, enviando mensajes de error e indicando si un servicio no está disponible, o un router o host no puede ser localizado.

- **Capa de Transporte:** Se llama igual y realiza la misma función que la 4ta capa del modelo OSI, ya que permite la comunicación extremo a extremo en la red. Los protocolos que se emplean en esta capa, son:

a) TCP (Protocolo de Control de Transmisión: Transport Control Protocol): Permite que las aplicaciones puedan comunicarse de forma segura, es decir, los routers sólo tienen que enviar los datos en forma de datagramas sin preocuparse por el monitoreo de datos ya que esto lo hace

TCP, colocando los datagramas en orden cuando vienen del protocolo IP y así comenzar y finalizar la comunicación amablemente.

b) UDP (Protocolo de Datagrama de Usuario: User Datagram Protocol):

Protocolo no orientado a la conexión y no proporciona detección de errores, es decir, no garantiza la entrega ni comprueba la secuencia de los datagramas ya que no hay confirmación de entrega o recepción, por lo que un host que necesite comunicación confiable debe usar TCP o cualquier otro programa que proporcione una secuencia y confirmación garantizada.

- **Capa de Aplicación:** Contiene las aplicaciones de red permitiendo la comunicación mediante las capas inferiores con los protocolos TCP ó UDP. Existen diferentes tipos de servicios que se pueden brindar al usuario en esta capa, como servicios de conexión remota y a la red, utilidades de internet, entre otras. Algunos protocolos utilizados en esta capa son:

a) HTTP (Protocolo de Transferencia de Hipertexto: HyperText

Transfer Protocol): Método de intercambio de información en la World Wide Web, mediante el cual se transfieren las páginas web a un ordenador. Es un protocolo orientado a transacciones y sigue el esquema petición- respuesta entre un cliente y un servidor. Existe una versión para la transferencia de información más segura llamada https, el cual usa cualquier tipo de cifrado pero que debe ser entendido tanto por el servidor como por el cliente.

b) FTP (Protocolo de transferencia de Archivos: File Transfer

Protocol): Permite la transferencia de archivos entre sistemas conectados a una red TCP, mediante la conexión cliente- servidor, es decir, que desde un equipo cliente se puede conectar a un servidor para descargar archivos

desde él o también para enviarle archivos, siendo independiente del sistema operativo de cada equipo.

c) DNS (Sistema de Nombres de Dominio: Domain Name System): Es una base de datos distribuida, con información que se usa para traducir los nombres de dominio, en números de protocolo IP fáciles de recordar y ser usados por los usuarios.

d) Telnet (TELEcommunication NETwork): Permite conectar terminales y aplicaciones en Internet, proporcionando reglas que permiten vincular a un cliente con un intérprete de comandos.

2.4 Protocolo H.323 y Protocolo SIP

La Telefonía IP se puede realizar usando diversos protocolos para establecer el inicio y finalización de la llamada, siendo los más comunes H.323 por ser el primer protocolo normado para telefonía IP y SIP por ser el más utilizado en los momentos. A continuación se explicarán cada uno de estos:

2.4.1 Protocolo H.323

Recomendación de la ITU-T (Internacional Telecommunication Union), inicialmente fue creado para dar un medio para el transporte de aplicaciones multimedia LAN (Redes de área local) la cual no provee una calidad de servicio garantizada, y que fue evolucionando según las necesidades de las redes de VoIP. [10] Este protocolo es a veces llamado paraguas, debido a que hace referencia a otras recomendaciones tales como:

- a) **H.225.0:** Detalla como el video, audio, datos e información de control son manejados para proveer servicios de conversación con equipos H.323.

- b) **H.245:** Es un protocolo de control de señalización para el intercambio de mensajes, describe los procedimientos empleados para abrir y cerrar canales lógicos para audio, video y datos, es decir, es usado para resolver el tipo de medio y establecer el flujo de datos, antes de que la llamada sea establecida y luego la maneja una vez que ha sido establecida.

- c) **H.235:** Describe la seguridad de H.323, es decir, provee autenticación y encriptación de los datos.

Una red basada en H.323, consta de:

- **Portero (Gatekeeper):** Lleva a cabo el control de llamada en una zona, no es obligatorio pero si recomendado, por lo que sí está presente deberá usarse. Algunas de sus funciones es traducir direcciones, control de admisión de terminales, autorización de llamadas y también encamina la señalización.

- **Pasarela (Gateway):** Permite el acceso a otras redes, por lo que realiza funciones de trans-codificación y traducción de señalización.

- **MCU (Multipoint Control Unit):** Se usa para la conferencia entre 3 o más terminales, encargándose de la negociación de capacidades.

Este Protocolo es relativamente viejo y es re-emplazado por SIP, siguiendo a este último los equipos VoIP de hoy en día, salvo aquellos que son más viejos y que seguirán al estándar H.323. [11]

2.4.2 Protocolo SIP

Protocolo de inicio de sesiones (Session Initiation Protocol) se inició en el año 1996 y fue desarrollado por MMUSIC del IETF (Multiparty Multimedia Session Control), fue diseñado para la distribución de contenidos multimedia, pudiendo invitar a los usuarios a futuras sesiones en Internet, es decir, se trataba de un protocolo de inicio de sesión. La forma de trabajar de este protocolo es parecida a la de HTTP que es basado en texto legible por el usuario y sigue la estructura petición-respuesta, que hace a la telefonía un servicio más en internet y que poco a poco ha ido desplazando al H.323. [12]

Se utiliza para iniciar, modificar y finalizar una llamada o sesión, para ello los servidores para poder comunicarse entre sí usan TCPy UDP y para la transmisión en tiempo real de audio y video utiliza RTP lo que no hace es decir de que se trata cada sesión, por lo que SIP se beneficia de las otras funciones que le pueden ser aportadas por otros protocolos [13]. Para llevar a cabo sus funciones básicas se explicarán los siguientes elementos:

- a) **Agentes de Usuario:** Formado por el cliente que genera las peticiones SIP y recibe a la vez las respuestas y el servidor que genera las respuestas a las distintas peticiones.

- b) **Servidores:** Existen 3 que aportan más rendimiento y estabilidad, los cuales son:

- **Servidor Proxy:** Su función es enviar las peticiones de otras localidades a su destino, actuando como cliente- servidor para el establecimiento de llamadas entre los usuarios.
- **Servidor de Registro:** Acepta y guarda las peticiones de registro de los usuarios (URL SIP y su dirección IP) para luego suministrar la localización y traducción de las direcciones en el dominio que controla, formando de esta forma parte del camino entre el cliente y el servidor.
- **Servidor de Redirección:** Genera respuestas de redirección a las peticiones que recibe, enviando dichas peticiones al siguiente servidor al que el cliente debe preguntar y una vez que haga esta tarea no interviene más.

Todo este servicio se puede ofrecer por medio de SIP para extensiones, el cual permite a empresas que tienen instalada una PBX usar servicios de VoIP fuera del network de la compañía a través de la misma conexión a Internet y/o Intranet, teniendo en cuenta que para un buen uso de esta tecnología la PBX debe estar conectado a la troncal SIP ó disponer de internet y sus equipos deben entender protocolo SIP. Así la empresa obtiene una línea troncal adicional a la que maneja, la cual puede ser usada como digital sin la necesidad de requerir una instalación física de más, pudiendo esta línea tener varios números telefónicos para llamadas entrantes así como también el poder manejar canales múltiples para llamadas salientes.

Al instalar un troncal SIP como extensión con una sola conexión de red, se pueden obtener varias líneas telefónicas y se pueden mezclar con datos por lo que no se requiere una conexión extra para el teléfono, puede soportar la contestación automática de llamadas IVR y ruteo de llamadas, dando la salida a una llamada entrante como una troncal normal, es decir, que al recibir una llamada en la troncal el

conmutador puede dar la opción de tomar una extensión para volver a sacar una llamada vía troncal SIP y de esta manera no ocupa una troncal analógica o digital ya activa. De esta forma se liberan las capacidades limitadas en las troncales analógicas y digitales sin requerir conexiones adicionales, mejorando el uso de los sistemas tradicionales de conmutación telefónica y ofreciendo las mismas características que una línea digital, llamadas de directorio telefónico, llamadas locales y entrantes, posibilidad de llamadas en conferencia, acceso a servicios 911, entre otras.

2.4.3 Diferencias y Similitudes entre H.323 y SIP

A continuación se muestra un cuadro con algunas de las diferencias y semejanzas entre estos dos protocolos:

Tabla N° 2.4.3.1 Comparación entre H.323 y SIP

	H.323	SIP
Diseñado por	ITU	IETF
Control de Llamadas	Gatekeeper	Servidor Proxy, redirección
Compatibilidad con PSTN	Sí	Sí
Compatibilidad con Internet	No	Sí
Direccionamiento	Host o número telefónico	URL
Encriptación	Sí	Sí
Transporte	TCP, UDP	TCP, UDP
Autenticación	H.235	Similar a HTTP

También se puede agregar que H.323 engloba un amplio conjunto de protocolos necesarios para su implementación, en su lugar SIP trabaja con otros protocolos pero con independencia de los mismos, tiene mejores mecanismos de

detección de errores de configuración de red y permite un inicio más rápido de llamadas. [14]

2.4.4 Establecimiento de una llamada SIP

Primero que nada al usuario que inicia una petición SIP se le llama cliente y a la entidad que responde servidor, para comenzar la llamada se necesita de una conexión UDP o TCP, la forma del mensaje es independiente del protocolo de transporte utilizado, es decir, que si se utiliza UDP tanto la dirección IP como el puerto UDP que se van a emplear para las respuestas a las peticiones SIP están como parámetros de cabecera, en cambio si se usa TCP se puede usar la misma conexión para todas las peticiones y respuestas SIP pero no para el flujo de medios. Un cliente SIP envía una petición Invite (usado para que otro usuario participe en una sesión ó para modificar parámetros), permitiendo al terminal llamado establecer la conexión del medio deseado con el extremo llamante. [15]

SIP no evita que los extremos reciban diferentes codificaciones que corresponden a diferentes tipos de medios, ya que la codificación elegida por el transmisor aparece como parte de la cabecera RTP. Luego el extremo llamado debe indicar que acepta la petición, siendo este el propósito de respuesta OK el cual contendrá las capacidades de los medios del extremo llamado y la dirección del puerto en el que espera recibir los datos.

Por último el llamante debe enviar al llamado un mensaje de aceptación indicándole que ha recibido correctamente la respuesta del extremo llamado como el mensaje ACK, el cual indica que se ha establecido una sesión, para finalizar la llamada cualquiera de los extremos puede terminarla enviando un mensaje de petición BYE, el cual indica que se ha finalizado la sesión. [16]

Este tipo de llamada se puede realizar con un teléfono SIP basado en hardware, similar a uno tradicional que puede realizar y recibir llamadas utilizando internet en vez de la PSTN tradicional; ó basados en software permitiendo de esta manera que cualquier PC pueda ser utilizado como teléfono usando un auricular con micrófono y tarjeta de sonido, con una conexión de banda ancha a un proveedor VoIP ó a un servidor SIP.

Es importante señalar que si el usuario que llama ha dejado su dominio habitual y se desplaza hacia otro, este debe pasar por un proceso de localización donde deben registrarse nuevamente mediante un mensaje SIP de registro en el nuevo dominio, de tal manera que el nuevo servidor le asigne una nueva URL SIP por medio de la cual se identificará al usuario en el nuevo dominio.

2.5 Ventajas y Desventajas de la Telefonía IP

Principalmente estas diferencias se verán en los costos, debido a que la telefonía convencional tiene costos fijos que la telefonía IP no tiene ya que utiliza la misma red para la transmisión de voz y datos [17]. A continuación se presentarán algunas de sus ventajas así como desventajas:

2.5.1 Ventajas

- Se puede realizar llamadas desde cualquier sitio siempre y cuando exista conexión a Internet y/o Intranet, ayudando al mejor desenvolvimiento a nivel laboral de las personas que suelen viajar muy seguido.
- Ahorro en llamadas de larga distancia ya que el costo no dependerá de la duración de la llamada como se está acostumbrado sino de la tarifa que tenga el proveedor de internet, ya que se estará pagando un servicio dentro del paquete de datos que brinda la red.

- Uso de una misma red, se quiere llegar a la integración de servicios por ser más barato para las empresas, compañías telefónicas y hasta en los mismos usuarios.
- Ofrece servicios adicionales de telefonía como conferencia, transferencia de llamadas, servicio nómada sin costo adicional.[18]

2.5.2 Desventajas

- Se requiere de conexión eléctrica, en caso de una falla eléctrica los teléfonos IP dejan de funcionar, caso contrario a los de telefonía convencional.
- Requiere de conexión de banda ancha para una conversación fluida, al menos de 64 Kbits más cabeceras, pero con el continuo crecimiento de las conexiones en banda ancha se irá solucionando.
- Es susceptible a virus, gusanos, hacking, entre otros, por lo que se sigue trabajando en la encriptación para este tipo de problemas.
- Se debe contar con cierta estabilidad y calidad en servicios de datos, ya que la comunicación se puede ver afectada por problemas de tiempo de respuesta elevado o inclusive la pérdida de paquetes, haciendo que la conversación sea distorsionada e incluso se pueda cortar la misma. También se recomienda usar un buen equipo telefónico con configuración SIP, ya que si se usa un softphone, la comunicación se puede ver afectada por el rendimiento del PC.[19]
- Los paquetes del transmisor pueden llegar a su destino con diferentes retardos. Un retardo de un paquete varía impredeciblemente con su posición en las colas de los ruteadores a lo largo del camino entre el transmisor y el destino. Esta variación en retardo se conoce como jitter y puede afectar seriamente la calidad del flujo de audio y/o vídeo.[20]

2.6 Servidor de Comunicaciones

El servidor de comunicaciones IP es el núcleo de la red IP: es compatible con el motor del servidor de comunicaciones, lo que permite gestionar los Media Gateways IP y acceder a un nivel superior de servicios telefónicos en toda la red IP. Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server está basado en el sistema operativo Linux, lo cual facilita el desarrollo de nuevas plataformas de hardware. El software del servidor de comunicaciones se carga en el disco duro al mismo tiempo que se instala el sistema[21]. El servidor de comunicaciones:

- Admite uno o varios Media Gateways compatibles con la conectividad existente.
- Dispositivos de comunicaciones IP (IP Touch, Mobile IP Touch, PC multimedia, teléfonos SIP o dispositivos de terminal H.323).
- Dispositivos de comunicación TDM existentes (teléfonos Alcatel-Lucent 9 series, teléfonos monolínea).
- Incorpora los sistemas de administración de redes locales o remotas.
- Permite la conectividad con suites de aplicaciones Alcatel-Lucent o de otros fabricantes.

Los Media Gateways IP gestionan el acceso y las interfaces de una solución cliente, se controlan mediante el servidor de comunicaciones a través de una conexión IP. El Media Gateway de bastidor IP se administra mediante una unidad de procesamiento de controladores de Gateway y gestiona las interfaces “clásicas” de bastidor existentes para conectar terminales, accesos públicos o interfaces auxiliares.

Linux tiene su origen en Unix, es un sistema de permisos por lo que los usuarios no pueden borrar ni instalar programas, esto sólo lo puede hacer un administrador o usuario root que es el único que tiene los permisos adecuados para hacerlo; en un ordenador personal el root y usuario suelen ser la misma persona pero en Linux se usan distintas cuentas de usuario para cada perfil y es usado con herramientas de sistema GNU y formado por un núcleo que es un conjunto de drivers necesarios para usar el ordenador. Se pueden usar muchas distribuciones de Linux, algunas de las más utilizadas FreeBSD, SUSE, Mandrake, Linex, Red Hat, esta última suele ser la más utilizada por empresas para grandes servidores a nivel mundial, solo que se debe obtener una licencia pagada para su uso, por lo que puede llegar a ser costoso.[22]

Con respecto a los virus, Linux presenta muchos menos problemas que sistemas como Windows ya que existen permisos y usuarios que evita que el contagio sea más de los archivos del propio usuario y además por la composición de Kernel, por lo que el equipo como tal y el sistema no sufrirá algún daño salvo que el usuario requiera usar la cuenta root.

Las principales funciones de Linux son: sistema multitarea ya que puede ejecutar varios programas a la vez sin tener que detenerse para llevar a cabo cada aplicación, shells programables que conectan las ordenes de un usuario con Kernel Linux y al ser programables se pueden modificar a las necesidades de los usuarios, multiusuario que permite que varias personas accedan a las mismas aplicaciones y recursos del sistema al mismo tiempo.[23]

2.7 Calidad de Servicios para Telefonía en paquetes (QoS)

Para que la transmisión de voz sea de alta calidad, las redes de paquetes se deben optimizar para que puedan soportar los requisitos de calidad de servicio, sin esta optimización se produce retraso viable y pérdida de información en tiempo real,

produciendo una degradación en la calidad de voz a través de la red. Para que esto no suceda la red debe proporcionar alta fiabilidad, bajo retraso, baja variación de retraso y suficiente ancho de banda para las aplicaciones.

Dado que las aplicaciones de red en tiempo real no pueden usar paquetes que lleguen tarde o desordenados, las implementaciones lógicas reservan ancho de banda y no re-transmiten paquetes perdidos. En redes IP, TCP no es fiable ya que este utiliza la re-transmisión para asegurar la fiabilidad, es por ello que RTP se basa en UDP en vez de TCP. Una forma de aumentar la fiabilidad es usar la corrección del error de envío (FEC) y con ello enviar de forma redundante la información a través de la red y si se pierde algún paquete en el camino, este será sustituido por otro hasta llegar al destino, pero a costa de este aumento se usa más ancho de banda por la copias adicionales y además no haría falta porque llega tarde. Es importante tratar de eliminar ó disminuir el retaso en las redes de voz no solo para evitar las colisiones de conversaciones sino también para evitar los ecos. Las consideraciones económicas son el centro de las decisiones para incrementar el ancho de banda en circuitos WAN, a veces para evitar este aumento, se ve la opción de aumentar la eficiencia del rendimiento de los datos asignando prioridades al tráfico, minimizando las actualizaciones del enrutamiento, disminuyendo la cantidad de sobrecarga del paquete y usando códecs con mayor compresión pero también implicaría costo.[24]

CAPITULO III

COMPARACIÓN DE ESCENARIOS

Cementos de Venezuela cuenta con un total de 8 centrales OXE distribuidas en cada una de sus sedes: Caracas, Pertigalete I y II, Lara, Mara, Guayana, Catia La Mar y La Bandera; de las cuales las 6 primeras trabajan con un CPU principal y otro duplicado que entra en funcionamiento cuando el principal falla de alguna forma y las dos últimas con un CPU principal, esto debido a la capacidad de usuarios y al tipo de desempeño que hay en cada una y previendo que ante cualquier falla, dichas sedes se queden incomunicadas; también cuenta con una Central OXO en Barcelona, diferenciándose estas dos centrales por la cantidad de usuarios que manejan y que antes de la migración de la plataforma telefónica a su release 9.1 se comunicaban solo las OXE por enlaces ABC, pudiendo con esta nueva actualización comunicarse tanto la OXE como la OXO por troncales SIP.

Las soluciones de comunicaciones IP de Alcatel-Lucent son soluciones de comunicaciones convergentes de voz, datos y aplicaciones muy fiables para empresas medianas, grandes o extra-grandes. El mismo software admite varias configuraciones, lo que la convierte en la solución más escalable para servicios y aplicaciones de comunicaciones empresariales avanzadas. La principal ventaja de este tipo de servicios es que evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Además, de la misma forma que ahora las llamadas internas entre extensiones internas no tienen costo, con las soluciones de VoIP, también serán gratuitas las llamadas entre las sedes distantes geográficamente.

Con esta actualización de la plataforma de comunicaciones de voz, se convertirá el actual servidor de comunicaciones en un servidor de Comunicaciones Unificadas, su diseño está basado en las comunicaciones IP, lo cual permite que las soluciones IP se puedan distribuir completamente en las redes de datos. Su arquitectura única de Media Gateway soporta la convivencia de configuraciones TDM tradicionales (analógicas y digitales) o IP-TDM mixtas, es decir, Cementos de Venezuela seguirá manteniendo después de la actualización la inversión que han realizado en interfaces analógicas, interfaces digitales, terminales telefónicos y al mismo tiempo podrá disfrutar de nuevas aplicaciones tales como Instant Communication Suite (conjunto de aplicaciones de Comunicaciones Unificadas) y de nuevas tecnologías, como el uso de SIP en troncales para la interconexión con sedes remotas, entre otras cosas.

En este proyecto se contempla:

- Archivos de configuración para la actualización de toda la plataforma de la red de voz a servidores de comunicaciones unificadas a su última versión, 9.1.
- Nuevo hardware para el soporte de la nueva versión de software (solo en alguno de los servidores, la actualización puede requerir nuevas tarjetas procesadoras, discos duros y/o RAMs).
- Software de Gestión OmniVista 4760 versión 5.1, Suite de Instant Communication y Sistema Operativo Red Hat.

Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server, incorpora pasarelas H.323 y SIP, gracias a las cuales los dispositivos IP “estándar” pueden conectarse y utilizar servicios específicos, además de proporcionar interoperabilidad con las redes IP del operador y puede ser configurado como un sistema totalmente basado en IP o híbrido IP/TDM, posibilitando funciones de gestión de llamadas IP

compatibles con la amplia gama de terminales IP (G711, G723.1, G729.A, H.323/T38).

Con respecto a la movilidad interna y externa el servidor de comunicaciones ofrece de las más sencillas funciones como manos libres dentro del entorno de la oficina, hasta el acceso a servicios de telefonía dentro del mismo edificio o un sistema de comunicaciones completamente móvil dentro y fuera de las sedes de la empresa. El nivel de servicio de DECT/WLAN es igual a la calidad de servicio de los teléfonos de oficina. Las funciones de movilidad ofrecen transferencia de comunicaciones e itinerancia de celdas a lo largo de toda la infraestructura de radio, manteniendo una comunicación constante y perfecta para el usuario. La gestión QoS eficiente se consigue mediante la norma 802.11e.

El servidor DHCP integrado (Dynamic Host Control Protocol, protocolo de configuración dinámica de hosts) asigna de forma automática los parámetros IP necesarios cuando se instala el teléfono IP, sin que tenga que intervenir el administrador del sistema. El teléfono IP recibe la submáscara de red y las direcciones por defecto del enrutador IP desde el servidor DHCP. Éste proporciona igualmente la dirección TFTP, que permite al teléfono IP Touch recibir el archivo de software descargado. Por otra parte, el servidor DHCP incorpora los Media Gateways y otros dispositivos IP conectados a la red con parámetros IP similares.

Los teléfonos IP pueden cambiarse de lugar constantemente sin conocimientos especializados, puesto que se trata de dispositivos plug-and-play. No obstante, las redes de área local se han visto muy segmentadas por el uso de las VLAN (LAN virtuales). El cambio de VLAN (o subred IP) requiere la reconfiguración de la dirección IP. Esto se puede solucionar fácilmente si se utiliza un servidor DHCP. Por razones de seguridad y de tráfico, normalmente se recomienda que los teléfonos IP y los PC se conecten a VLAN diferentes, por tanto, los proveedores principales de conmutación LAN requieren que los teléfonos IP

utilicen el etiquetado de VLAN 802.1Q para indicar al conmutador en qué VLAN de voz se encuentra el teléfono. La VLAN de voz suele depender de la localización geográfica en la que se ha conectado el teléfono IP, por lo que se debe tomar en cuenta que cuando se cambia el teléfono IP de lugar, la VLAN puede cambiar. En la infraestructura de red de Alcatel-Lucent, el conmutador identifica que el dispositivo es un teléfono IP (mediante la dirección MAC, por ejemplo) y lo sitúa con total transparencia en la VLAN correcta sin que se halla que modificar el teléfono IP. La asignación de VLAN automática (AVA), que se basa en procedimientos estándares, permite que los teléfonos IP localicen su ID de VLAN de voz en la red.

Con la actualización de Omnivista 4760 se simplifica el acceso a la configuración de red con una interfaz de usuario fácil de usar para garantizar que la pérdida de tiempo sea mínima y optimizar las tareas de gestión del sistema. Incluye la configuración y administración protegida de un sistema o una red, la tarificación de llamadas del sistema, la observación de tráfico y gestión de alarmas, la gestión de topología de red de voz de la empresa, directorio corporativo.

Para optimizar, controlar y gestionar los gastos de telecomunicaciones Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server supervisa y almacena un registro de tarificación de todas las llamadas. Una función proxy de tarificación de llamadas almacena esta información, a la que se puede acceder y procesar mediante una aplicación de gestión (OmniVista 4760) externa o una aplicación de tarificación de llamadas de otros fabricantes, genera un resguardo o CDR (Registro detallado de llamada) para cada llamada. El ticket se genera desde:

- Información del operador de la red.

- Una simulación de costos de operador, generada a partir de: el número llamado, duración de la llamada, la fecha y la hora del operador de la llamada y las tarifas vigentes.

Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server admite hasta 100.000 usuarios mediante diversas topologías geográficas de diseño. La solución de red utiliza el potente protocolo Alcatel-Lucent Business Communications(ABC), que se basa en ETSI QSIG y es compatible con el mismo. Este servidor admite varias topologías de conexión en red: en línea, en estrella, en malla completa o en una combinación de las anteriores.

CAC (Call Admission Control) se usa para gestionar el tráfico de los teléfonos SIP, del mismo modo que los teléfonos IP Touch o los Media Gateways IP, ya que los puntos finales SIP están registrados en el Proxy Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server SIP. Un teléfono SIP que esté realizando o recibiendo una llamada dentro del dominio usará el códec intradominio del dominio, probablemente G711.

En caso de una red homogénea, uno o varios nodos pueden migrar a R9.1 para aprovechar las nuevas funciones y servicios que aporta la nueva versión, siempre que los demás nodos de la red pertenezcan a las versiones R8.0/8.0.1 o R9.0. Si la red de la empresa contiene algunos nodos que funcionan con versiones anteriores a la 8,0, la transición se puede realizar igualmente interconectando nodos de distintas versiones durante un período de migración controlada. Durante este período específico, se permitirá una misma red homogénea, por ejemplo, un nodo en la versión 7.1 y otro en R9.1, permitiendo de esta manera poder migrar nodo por nodo sin que se vean comprometidos los servicios y funciones.

Finalmente con Instant Communications Suite permite a los usuarios personalizar, controlar y gestionar llamadas, mensajes, directorios, herramientas de trabajo en equipo de información, estén donde estén y utilizando cualquier dispositivo e interfaz denominada My Instant Communicator, el cual combina servicios de telefonía, servicios de datos y transmisión de secuencias de video a través de la red

IP, es decir, ofrece los servicios de telefonía, mensajería y enrutamiento de escritorio de PC y movilidad de última generación.

CAPITULO IV

4.1 Descripción de la Central Telefónica

Cemex Venezuela cuenta con centrales OXE basadas en estructuras tipo ACT (Hardware cristal), llamado así debido a que la representación de todas las conexiones entre las tarjetas se asemeja a un cristal siendo 28 el número máximo de las mismas por ACT, las cuales están todas interconectadas y son controladas por el CPU que en algunos casos suele ser duplicado, comunicándose estas centrales por protocolo ABC basado en Q-SIG, protocolo de señalización internacional para ser usado en empresas que dispongan de redes de voz o servicios integrados, el cual permite el establecimiento y liberación de la llamada y puede ser usado sobre protocolos de señalización como H.323 ó SIP[23]. Esta central cuenta con el CCS (Call Center Supervisor) que permite monitorear el estado del Call Center, ejecutar políticas de re-enrutamiento, reasignación de recursos, aperturas/cierres de rutas de atención de llamadas, haciendo esto a través de pilotos donde se encuentran las guías de voz especificadas, una vez que la llamada es tomada entra a la cola de espera y luego se distribuye la misma a los diferentes grupos. Posee correo de voz A4635 con dos configuraciones posibles, 4635H que necesita de 3 tarjetas VPM35, MSBI y SPA3, ó 4635J que sólo necesita una tarjeta VPS35; con ambas configuraciones se tiene hasta 15000 buzones, 170 horas de grabación, servidor de fax, recepción automática.

También existe la central OXO diseñada para 250 usuarios aproximadamente con una combinación máxima de 3 gabinetes, y que a diferencia de la anterior usa un mismo hardware, software y CPU sin la duplicidad, es decir, una única plataforma. Se emplea el directorio Web, que se actualiza en tiempo real ante cualquier cambio en la central, permite la marcación automática tras la búsqueda en

el directorio, se puede crear, borrar y/o modificar los datos de los usuarios con clave de administrador.

4.2 Tipos de Tarjetas

La central OXE está formada por las siguientes tarjetas:

- **CPU6:** Con un procesador AM5x86, memoria RAM de 128 Mb, interface para unidad de floppy y música de espera, puertos V24 asíncronos conectados directamente a la tarjeta y la conexión de red opera sobre 10 ó 100 Mbits (Half o Full Duplex).
- **CPU7:** Procesador Pentium III corriendo a 700 MHz, memoria RAM de 256 MB, la conexión de red opera sobre 10 ó 100 Mbits, 4 puertos v24 asíncronos conectados directamente a la tarjeta e incluye un puerto de entrada de música externa.
- **IO2N:** Co-procesadora de la CPU7, permite concentrar, conmutar y distribuir paquetes de datos entre ella y la CPU, controla las funciones de accesos remotos al sistema, manejo de aplicaciones internas y soporta hasta 60 canales de voz.
- **ISAB2:** Une frontalmente una CPU7 con una IO2N.
- **UA y eUA:** Denominación Alcatel de los teléfonos digitales, la primera puede contener 16 ó 32 extensiones digitales y la segunda solo 32.
- **Z y eZ:** Designación de interfaces analógicas adoptada de la denominación de impedancia empleada en el pasado, la primera puede ser de 12, 24 ó 32 extensiones analógicas y la segunda solo 32.

- **BRA/BRA2 (Basic Rate Access):** Controla 8 interfaces TO/SO, es decir, cada interface puede ser configurada en modo TO (conexión a troncales ISDN a2B+D) ó modo SO (conexión a extensiones a 2B+ D). Permite la transmisión/recepción full dúplex de los dos canales de voz y el de señalización (2B+ D).
- **PRA/PRA2 (Primary Rate Access):** Controla un acceso T2 (30B+ D) para conectarlo a una red ISDN.
- **BPRA/BPRA2 (Basic Primary Rate Access):**Controla un acceso T2 para conectarlo a una red ISDN, también controla 3 interfaces TO/SO.
- **NPRAE (New Primary Rate Access E1):** Maneja 2 accesos T2 para redes privadas Alcatel ISDN y QSIG, 1 acceso DASS2 para redes privadas no Alcatel ISDN, puede reemplazar las tarjetas PRA2.
- **PCM2 (Pulse Code Modulation2):** 1 interface E1, de los 32 canales transmisores/receptores, 30 canales son de voz y un canal es usado para la señalización, posee detectores de tonos Q23 y R2 y su conexión física es vía par trenzado ó por cable coaxial.
- **NDDI2 (No Direct Dialling Inward):** Usada para conexión con líneas analógicas, se les llama de “No de Discado Directo Entrante” por su naturaleza analógica de éste tipo de enlaces. Pueden manejar hasta 8 líneas troncales analógicas y posee detectores de tono como discar, de ocupado así como detectores de repique.
- **INTOF (Interconnection on Optical Fiber):** Permite establecer la conexión física entre el ACT principal y los ACT locales o remotos, estas tarjetas se pueden conectar vía par trenzado o fibra óptica según sea la distancia, también se ubican en los slots correspondientes a las CPU’s en los ACT’s.

- **GPA2 (General Purpose Auxiliary2):** Procesamiento de voz que permite la descarga de guías multilinguaje, música en espera. Hasta 3 conferencias simultaneas dependiendo de las licencias disponibles, generación de 32 tonos ya sea en la recepción o en la generación de procesamientos de tonos.

- **INT-IP (Interconnecting on IP network):** Permite servir de Gateway entre la OXE y la red IP, efectuando compresión/descompresión de la voz y paquetizando la data en IP.

- **MMSFD (Mass Memory Support Floppy Disk):** Salvaguarda la base de datos general como la tarificación, observación de tráfico y/o configuración de red.

- **RMAB (Remote Maintenance Access Board):** Permite conectar y administrar la PABX desde un puerto serial (local o remoto), CPU, correo de voz.

- **VPM35 (Voice Processing Multiple 4635):** Corresponde al sistema de mensajería de voz A4635H, permitiendo hasta 64 accesos simultáneos y 500 horas de grabación.

- **VPS35 (Voice Processing System A4635):** Corresponde al sistema de mensajería de voz A4635J, es de menor capacidad ya que permite hasta 8 accesos simultáneos y 40 horas de grabación.

4.3 Características del Sistema

Para llevar a cabo la actualización de la central telefónica OXE a su release 9.1, se requirió cambio de hardware y software en todas localidades, previamente los discos duros fueron preparados en los laboratorios de A-new donde se les instaló el sistema operativo. Es importante señalar que esta migración se llevó a cabo un fin de semana con ayuda de todo el personal de Cemex, para afectar a la menor cantidad de usuarios y de esta manera evitar la incompatibilidad de versiones ya que se corría el riesgo de fallas en la voz. Con respecto al servidor del Omnivista, cuenta con las siguientes características: Intel Xeon CPU 5160 y 3.99 GHz, el cual permite administrar estas centrales y ofrecer un servicio de calidad a más de 1000 usuarios, y fue llevado a su release 5.1 por el personal de Anew. Para la aplicación de comunicaciones unificadas que se divide en OTUC y My Teamwork se requería de dos servidores ya que ambas aplicaciones no pueden convivir en uno solo, pero la empresa para el momento sólo disponía de 1 por lo que no se pudo instalar la segunda parte de la misma; el hardware para esta aplicación es un Dell Power Edge 1850, procesador Intel Xeon 3.6 GHz con DDR2 4 GB. Luego de esto se procedió a la instalación de troncales SIP en la sede principal, de donde se pueden crear los usuarios para todas las localidades. Para llevar a cabo la migración de la central telefónica Anew dictó un curso al personal de Cemex Venezuela, con respecto a las otras aplicaciones se siguieron indicaciones de los manuales y bajo la tutela del personal de Anew.

4.4 Procedimiento

4.4.1 Procedimiento para el reemplazo del CPU o Disco Duro

- Se creó una carpeta en mis documentos con el nombre de la localidad como por ejemplo Corporativo, y dentro de esta carpeta se creó otra llamada respaldos y dentro de esta última otras dos llamadas Base de datos y OPS.

- Se desconectó o desístanlo la tarjeta RMA para liberar el control de los CPU'S.
- Se ubicó la conecting box o panel de servicios, se conectó a la central vía serial y se entró a la central con el usuario y clave correspondiente.
- Dependiendo de la central se aplicó el comando role, para identificar a que CPU se estaba conectado ya que en algunas existe la duplicidad, es decir, un CPU redundante, una vez conectado al principal apareció en pantalla MAIN.
- Se inició la captura de las acciones que se estaban llevando a cabo y se creó un archivo llamado por ejemplo: Corporativo role main antes de la migración.txt
- Se ejecutó el siguiente comando: config all, que nos muestra todos los cristales de la central y nos permite ver que tarjetas están conectadas en los mismos, y de esta manera saber cuales están en servicios y cuáles no.
- Seguido de esto se aplicó twin, el cual permitió ver donde aplicaba el estado de duplicidad, apareciendo en pantalla ready en All Applications redundancy.
- Para saber el listado de todos los terminales del sistema, troncales, todos los puertos de la central que están o no en servicio se usó el comando listerm, este número puede mantenerse, aumentar pero nunca disminuir, ya que sería un indicio de que alguna tarjeta no levanto servicio.
- Se ejecutó incvisu -r para ver los incidentes de la máquina, trkstat para ver los enlaces E1 y netadmin -m para saber la dirección IP tanto del CPU principal como el redundante, en este último se eligió la opción 2 (Show current Configuration).

- Para respaldar la base de datos y los OPS (Licencias de las máquinas) en el disco duro se ingresó al menú swinst con la clave correspondiente. En el primer caso se siguió la siguiente ruta: (2) Expert menú/ (4) Backup & restore operations/ (1) Immediate backup operation/ (1) Immediate backup on cpu disk/ se eligieron opciones 1 y 11, para el segundo caso: (2) Expert menú/ (5) OPS configuration/ (1) Backup operations on CPU disk/ confirmar.
- Se transfirieron todos los archivos mediante el programa Filezilla en formato binario a la carpeta creada con anterioridad, para conectarse a dicho programase colocó la dirección IP de la central, con su respectivo usuario y clave, del lado derecho de la pantalla se buscó la siguiente ruta donde se encuentran los respaldos: USR4/BACKUP/IMMED, y luego se arrastraron a la ventana izquierda y se colocaron en la carpeta correspondiente.
- Luego se conectó al CPU redundante y se aseguró que efectivamente se estaba conectado al CPU “stand by” con el comando role.
- Se ejecutó shutdown -h now, se apago y retiró el CPU del gabinete y se procedió a reemplazar el disco duro.
- Se detuvo la captura y se inició una nueva con el siguiente nombre, por ejemplo: Corporativo role main después de la migración.txt
- Se procedió a colocar el CPU correspondiente en el SLOT 6, se encendió el mismo y se detuvo el arranque de las tareas telefónicas en el 2do contador.
- Se transfirieron al nuevo disco duro, vía ftp los archivos que fueron respaldados anteriormente.

- Una vez transferidos los archivos, se comunicó al personal de apoyo de Anew, el cual para las localidades en donde aplicaba realizó la activación de la duplicidad.
- Con las tareas telefónicas detenidas y el CPU principal se ejecutó el comando mastercopy <IP@CPUMain>, en donde <IP@CPUMain> es la dirección IP del CPU principal.
- Seguido a esto aparece un menú con los datos que se desean copiar al redundante como: mao, archivos de tarificación, archivos del call center.
- Se conectó y encendió el CPU que va a trabajar como redundante, sin dejar que dejaran arrancar las tareas telefónicas, para aplicar nuevamente el comando mastercopy y solo al final cuando dice levantar tareas telefónicas se le dijo que sí.
- Cuando ambos CPU'S estuvieron arriba (principal y redundante) se ejecutó el comando twin, el cual da el status de ambos CPU'S con un OK.
- Se volvieron a ejecutar todos los comandos antes de la migración y se verificaron los dos archivos.
- Por último se realizaron pruebas de llamadas entre los diferentes nodos para verificar la correcta funcionalidad de la central.

4.4.2. Procedimiento para configurar troncales SIP en la Sede Principal

Esta configuración se podía hacer vía telnet ó a través del cliente Omnivista 4760 conectándose en ambos casos a la central telefónica principal, la configuración SIP consiste en: comprobación de ciertos parámetros, configuración de la subred y el grupo de troncales SIP, configuración de la puerta de enlace SIP, configuración de proxy, registro, diccionario y finalmente la creación de usuarios. A pesar de que se

declaran en la configuración del sistema como usuarios locales, se consideran los dispositivos SIP por la aplicación de teléfono como parte de una subred remota (subred para el PCX), y antes de la creación de un usuario, es necesario configurar esta subred, así como el grupo de troncales SIP de esta subred.

4.4.2.1. Tabla de Enrutamiento

Se seleccionó la opción Translator y luego la opción Network Routing Table y luego Review/modify the following attributes. Aquí se modificaron los siguientes 3 parámetros:

- a) **Network Number (Nr. de red):** Esta red es sólo dedicada para tráfico SIP, por lo que se seleccionó una diferente a la red ABC y red VPN.

- b) **Protocol type (Tipo de Protocolo):** Debe ser ABC para el grupo de troncales SIP que se utiliza para el tráfico privado (el tráfico que no es el enrutamiento hacia los proveedores públicos).

- c) **Associated SIP Gateway (Pasarela SIP Asociada):** -1 para red local usada con SIP, la gestión de este parámetro se ve con los enlaces externos públicos y privados gateways, para la comunicación con OXO este parámetro será 1.

4.4.2.2 Creación del grupo troncal

En el cliente Omnivista se seleccionó la opción Trunk Groups y luego create. Aquí se modificaron los siguientes parámetros:

- a) **Trunk Group ID (Nr. Grupo de enlace):** Un grupo de enlace fue dedicado al tráfico SIP, siendo un solo grupo utilizado por sistema.

- b) **Trunk group type (Tipo grupo):** Debe ser de tipo T2, ya que no hay compresores que se utilicen con SIP (RTP).
- c) **Remote Network (Red distante):** Se usó el seleccionado en tabla de enrutamiento, es decir, el número de red asociado al grupo troncal.
- d) **Q931 signal variant (Variante señalización Q931):** Se seleccionó ABC.
- e) **T2 specificity (T2 específico):** Debe ser SIP, permitiendo hasta 62 comunicaciones simultáneas por par de accesos.

4.4.2.3 Parámetros globales

Se modificaron los siguientes parámetros:

- **SIP Gateway (Pasarela SIP):** Se modificaron los siguientes atributos:
 - a) **SIP Subnetwork (Número de subred):** Se usó el de la red dedicada a tráfico SIP.
 - b) **SIP Trunk Group (Grupo de enlace):** Se colocó el número creado en grupos troncales.
 - c) **IP Address (Dirección IP):** No se puede modificar esta dirección, el sistema la crea automáticamente.
 - d) **Machine name Host (Nombre del equipo):** Al igual que el caso anterior este campo se crea automáticamente.

- e) **SIP Proxy Port Number (Número de puerto de proxy):** Es un valor estándar.

 - f) **SIP subscribe min duration and SIP subscribe max duration (Duración mínima de suscripción SIP y Duración máxima de suscripción SIP):** Tiene una duración de 30 minutos y 24 horas por default respectivamente.

 - g) **Session timer (Sesión del temporizador):** Valor predeterminado, y define la cantidad de tiempo máxima antes de que una sesión sea considerada por terminada.

 - h) **Min Session Timer:** Valor por defecto, si para una llamada entrante el período del contador de sesiones es inferior a ese valor, el enlace SIP Gateway envía un mensaje a la entidad remota SIP.

 - i) **DNS local domain name (Nombre de dominio local DNS):** Se colocó el nombre del dominio administrado por el DNS principal, es usado por el CS para saber si el usuario SIP tiene una dirección local (mismo nombre de dominio del CS) ó es remota.

 - j) **SIP DNS1 IP address and SIP DNS2 IP address (Dirección IP de DNS principal y Dirección IP de DNS secundaria):** Se introdujo la dirección IP primaria y secundaria respectivamente.
- **SIP Proxy:** Se usa para configurar los valores de los temporizadores utilizados en los intercambios SIP y permitir la autenticación implícita. Se seleccionó esta opción y se modificaron los siguientes atributos:

- a) **SIP initial time-out, SIP timer T2 y DNS Timer overflow (Temporizador inicial, Temporizador T2 y DNS desbordamiento del temporizador):** Son valores predeterminados, no se modifican, el primero da una interrupción de una nueva transmisión de mensaje de invitación, un mensaje de invitación sin contestar es transmitido de nuevo después de esta interrupción; el siguiente da la retransmisión de tiempo de espera para otras peticiones.

 - b) **Minimal authentication method (Autenticación mínima):** Valor por defecto SIP digest y permite la autenticación de usuario y contraseña con cifrado.

 - c) **Only authenticated incoming calls (Solo autentica llamadas entrantes):** Con esta opción los usuarios tienen que especificar los parámetros de autenticación para todas las llamadas.

 - d) **Framework period (Duración de un período):** Indica el tiempo de observación antes de poner una dirección IP en cuarentena, el valor viene por defecto.

 - e) **Framework Nb message by period (N° de mensajes por período):** Indica el umbral de disparo de los mensajes recibidos por segundo que pone la dirección IP en cuarentena, el valor viene por defecto.

 - f) **Framework quarantine period (Duración de la cuarentena):** Indica la duración de la cuarentena.
- **SIP Register (SIP registrar):** Los campos SIP min expiration date (Fecha mínima expiración) y SIP max expiration date (Fecha máxima expiración), son parámetros por defecto y definen el plazo de registro de los usuarios SIP sobre la

base de datos de registro, en este parámetro sólo los usuarios SIO declarados como usuarios en la base de datos se pueden registrar.

- **SIP dictionary (Diccionario SIP):** Se declaró el terminal SIP configurado en el PCX como usuario local (dispositivo SIP o extensión SIP) y correo de voz externa, el alias 0 se crea automáticamente cuando el terminal SIP es declarado. Un usuario no declarado en el PCX no se puede declarar en el diccionario SIP.

- **SIP Ext. Gateway (Pasarelas externas SIP):** Aquí se crearon las aplicaciones externas, en este caso OTUC y Concretos Barcelona que antes no se comunicaba con las OXE. Los parámetros a modificar en cada uno fueron los siguientes:
 - a) **SIP external Gateway ID (Identificación de puerta de enlace SIP externa):** Puede gestionar hasta 20 gateways SIP externos.

 - b) **SIP remote domain (SIP dominio remoto):** Aquí se colocó la dirección IP de la puerta de enlace SIP.

 - c) **SIP Port Number (Número de puerto):** Al igual que en los casos anteriores, este número viene por defecto.

 - d) **SIP Transport Type (Tipo de transporte SIP):** Puede ser TCP o UDP dependiendo del caso.

 - e) **RFC3262 Forced use (Uso forzado RFC3262):** Algunos gateways esperan un mensaje de confirmación de todos los intercambios, si no se coloca verdadero se limita el tráfico de señalización de intercambios.

f) Outgoing realm (Ambiente saliente), outgoing username (Nombre de usuario saliente) and outgoing password (Contraseña saliente):

Estos valores son proporcionados por el administrador SIP externo en caso que se requiera autenticación.

g) Incoming username (Nombre de usuario entrante), incoming password (Contraseña entrante):

Estos valores al igual que en el punto anterior son proporcionados al administrador SIP externo.

h) RFC 3325 supported by the distant (RFC 3325 compatible con el remoto):

Permite agregar el identificador de llamadas en caso de solicitud de la identidad secreta.

- **Trusted IP Addresses (Direcciones IP fiables):** Aquí se configuraron las direcciones IP de las localidades externas colocadas en SIP Ext Gateway.

4.4.2.4 Creación de usuario SIP

Esta configuración se puede hacer vía telnet ó través del cliente Omnivista 4760a, conectándose a la sede principal ya que allí es donde están todas las licencias SIP para la creación de usuarios, se creó el usuario SIP Extension en la Central Telefónica y se colocaron los siguientes parámetros: Nombre, Apellido, Extensión y tipo de dispositivo, los otros valores son por defecto. Luego se conectó el teléfono SIP y se terminó la configuración vía web.

4.4.3. Procedimiento para instalar la aplicación de OTUC

- Se instaló el Red Hat versión 6.0, para ello se usó el DVD identificado como Red Hat Enterprise Linux, después de un tiempo se muestra una pantalla para la configuración de la zona horaria. Se inicia la instalación donde el

particionamiento de disco y la selección de los paquetes son automáticos. Se retiró el disco de instalación y se reinició el equipo, luego pide un login y password proporcionados por Alcatel-Lucent y automáticamente el sistema pide cambiar esta contraseña.

- El sistema pide la dirección IP habilitada para este servidor, así como el FQDN (Fully Qualified Domain Name), en este caso 10.60.2.44 y cdvocotuc00.cdvnet.com respectivamente, después de esto el sistema indica la máscara de subred para este servidor.
- Luego se colocó la dirección IP Gateway así como la dirección IP de DNS necesarias para comunicarse con otras sub-redes, una vez puestas todas estas direcciones, el sistema pidió confirmar las mismas pudiendo en caso de haber introducido un valor erróneo empezar nuevamente.
- Para seguir con la configuración el sistema solicitó de nuevo el usuario y contraseña configurados anteriormente, para luego preguntar si este servidor se utiliza como almacenamiento de correo de voz local, en este caso se respondió no, ya que se utilizó un servidor externo para esta función, en este caso se introdujo la dirección IP de la PCX así como el FQDN de la central telefónica de la empresa.
- Se debe activar el servidor FTP ya que por defecto viene inactivo; para ello se usó el comando `chkconfig --level x vsftpd on`, donde x puede ser cualquiera o todas de las siguientes opciones: 3 para multiusuario a nivel de consola, 4 nivel que puede ser definido por el usuario y 5 se refiere a un multiusuario con interfaz gráfica, todo esto se hizo iniciando sesión como root, por último para activar este servicio se uso el comando `service vsftd start`.

- Terminado el proceso de instalación del sistema operativo, se procedió a instalar el software de la aplicación de OTUC, usando para ello la interfaz gráfica, se siguió el siguiente esquema:

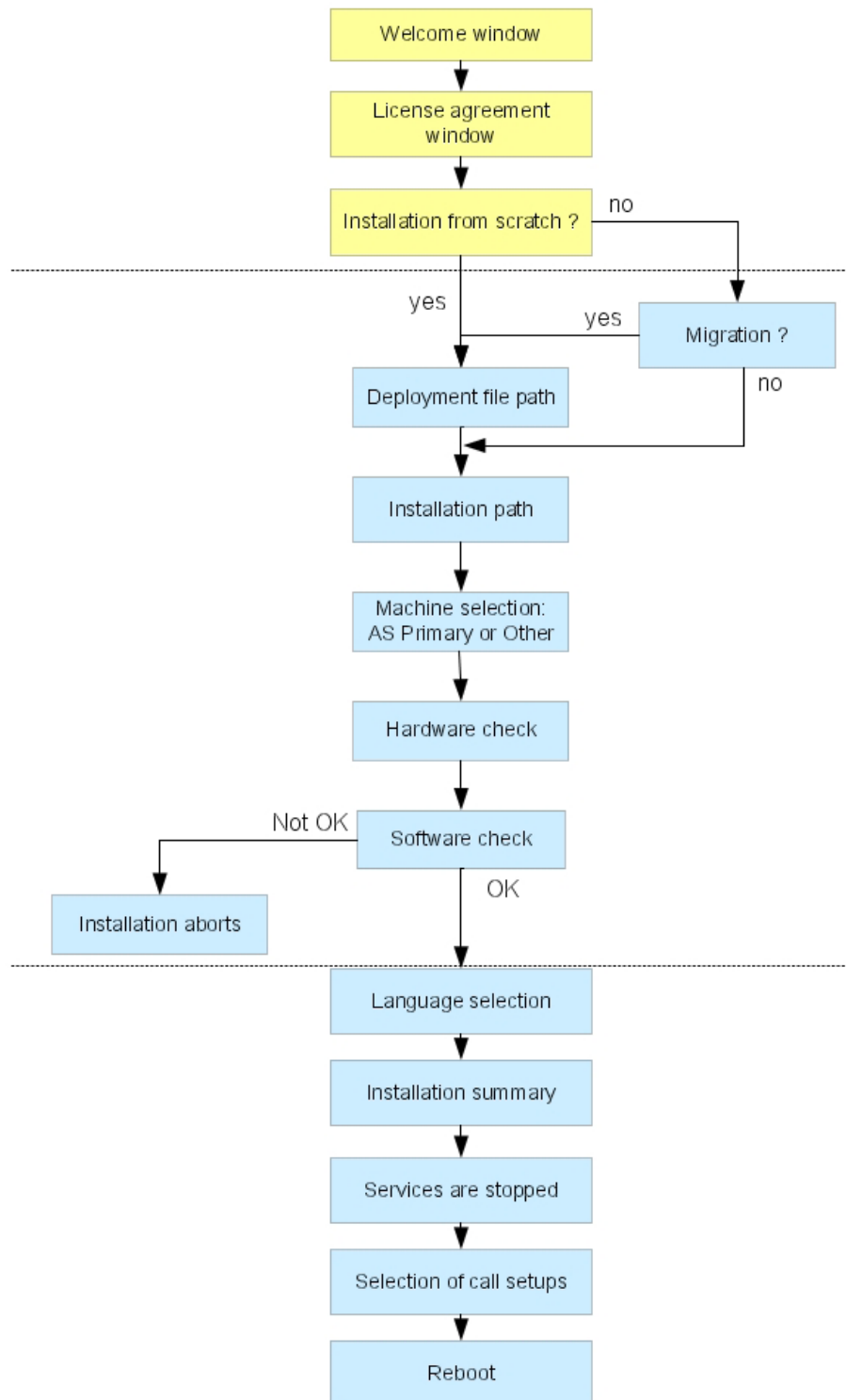


Figura 4.4.3.1 Diagrama para Instalación de OTUC

- En la consola de comandos se inició sesión, luego se introdujo el CD de la aplicación, luego se ejecutó el comando `/media/cdrom/checkSystemLinux.sh`, el cual permite verificar si todos los parámetros IP son correctos, luego se inició la interfaz gráfica con el comando `startx`, se hizo clic en el icono `setup.bin` y luego apareció una ventana de bienvenida como asistente para la instalación.
- Se aceptaron los términos y condiciones del acuerdo de licencias, se escogió instalación desde cero. Luego preguntó si se estaban usando archivos de implementación y se seleccionó si, se buscó la ruta de los mismos y luego se mostró una ventana con la información del producto que se va a instalar, es decir, Omni Touch 8400.
- Se seleccionó la ruta de instalación, se puede dejar la que trae por defecto o se selecciona otra, de igual forma el sistema añade un directorio extra al seleccionado y de esta forma se resguardan los datos en uno diferente del propio software, luego se solicitó el tipo de servidor donde se escogió como principal, el sistema hace automáticamente una revisión de software y hardware nuevamente, posterior a esto se escogió el idioma.
- El sistema mostró un resumen de lo que se iba a instalar, luego se procedió con dicha instalación y al final solicita que se reinicie el sistema.
- Después de reiniciar el servidor se verificó la configuración con el comando `service <daemon name> status`, donde todos decían Started menos SIP-Server, rms- launcher y rs- launcher, las cuales se pondrán en funcionamiento cuando se configure vía Web.
- Se instalaron las licencias, para ello se inició la programación con interfaz gráfica nuevamente. Se copiaron las licencias proporcionadas por el proveedor, se renombró el archivo de la siguiente manera:

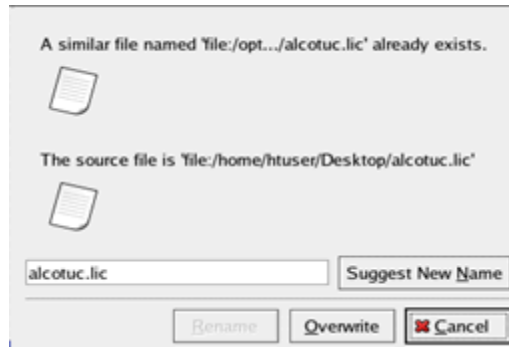


Figura 4.4.3.2 Cambio de Nombre de Licencias

Luego se configuró los permisos de acceso para el archivo de la siguiente manera y se guardaron los cambios:

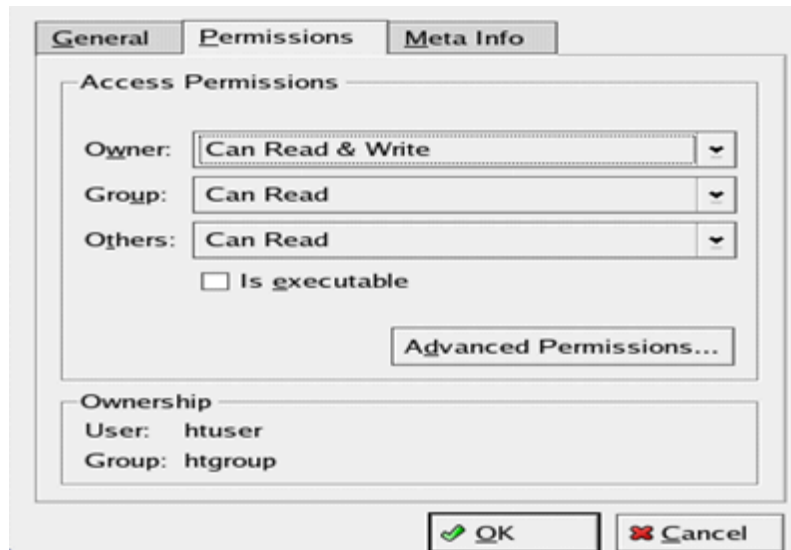
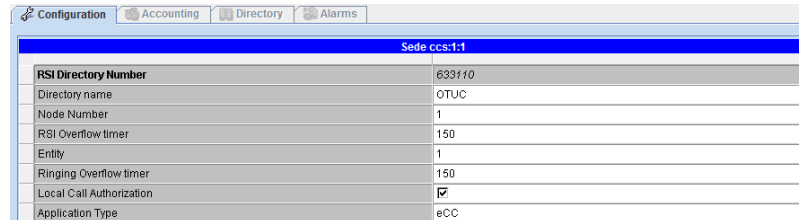


Figura 4.4.3.3 Permisos Archivos de Licencias

- La cuenta htuser proporciona acceso a todas las aplicaciones para propósitos de administración, se creó de forma predeterminada durante la instalación y se cambio a través del comando `passwd htuser`.
- A través del cliente Omnivista 4760a se crearon las categorías siguiendo las siguientes rutas:

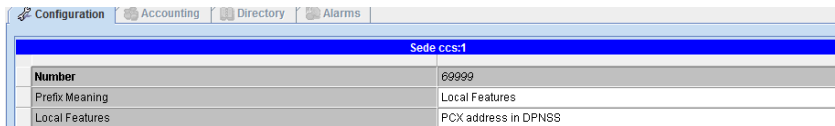
- a) Se creó el número RSI: Application/CCD/RSI/create, quedando de la siguiente manera:



Sede ccs:1:1	
RSI Directory Number	633110
Directory name	OTUC
Node Number	1
RSI Overflow timer	150
Entity	1
Ringling Overflow timer	150
Local Call Authorization	<input checked="" type="checkbox"/>
Application Type	eCC

Figura 4.4.3.4 RSI

- b) Se creó el prefijo: Translator/Prefix Plan, quedando de la siguiente manera:



Sede ccs:1	
Number	69999
Prefix Meaning	Local Features
Local Features	PCX address in DPNSS

Figura 4.4.3.5 Prefix Plan

- c) Se creó el grupo troncal para usuarios remotos siguiendo la siguiente la ruta: Trunk Groups/create, quedando de la siguiente manera:



Sede ccs	
Trunk Group ID	110
Trunk Group Type	T2
Q931 Signal variant	ABC-F
Remote Network	12
T2 Specification	SIP

Figura 4.4.3.6 Trunk Groups

- d) Siguiendo la siguiente ruta: SIP/SIP Ext Gateway se creó al igual que se hizo con la configuración SIP la aplicación de OTUC, quedando de la siguiente manera:

Sede ccs:1	
SIP External Gateway ID	0
Gateway Name	OTUC
SIP Remote domain	10.60.2.44
SIP Port Number	5060
SIP Transport Type	TCP
RFC3262 Forced use	<input type="checkbox"/>
Outgoing realm	
Outgoing username	
Outgoing Password	
Incoming username	
Incoming Password	
RFC 3325 supported by the distant	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 4.4.3.7 OTUC

e) Para que la central telefónica se pudiese comunicar con las aplicaciones de OTUC, siguiendo la ruta Applications/External Voice Mail/Create se configuraron los siguientes correos de voz externos:

➤ One Number Services

Sede ccs:1	
Voice Mail Dir.No.	69998
Directory Name	One Number Serv
Entity Number	1
Charging COS	Justified
URL UserName	69998
URL Domain	node000001

Figura 4.4.3.8 One Number Services

➤ Instan Voice Mail

Sede ccs:1	
Voice Mail Dir.No.	69997
Directory Name	VMail
Entity Number	1
Charging COS	Justified
URL UserName	69997
URL Domain	node000001

Figura 4.4.3.9 Instan Voice Mail

➤ Home Page

Sede ccs:1	
Voice Mail Dir.No.	69994
Directory Name	Voice Home Page
Entity Number	1
Charging COS	Justified
URL UserName	69994
URL Domain	node000001

Figura 4.4.3.10 Home Page

➤ Automated Attendant

Sede ccs:1	
Voice Mail Dir.No.	09996
Directory Name	Automated Att
Entity Number	1
Charging COS	Justified
URL UserName	69996
URL Domain	node000001

Figura 4.4.3.11 Automated Attendant

- f) Se creó un grupo troncal IP siguiendo la ruta Trunk Groups/create y luego se buscó la dirección física de la tarjeta INTIP3A para configurar el acceso VoIP a la central telefónica siguiendo Trunk Groups/ Trunk Groups/ T2 T1 To Access/ Create, quedando de la siguiente manera:

Sede ccs	
Trunk Group ID	197
Trunk Group Type	T2
Trunk Group Name	4980
Node number	1
Tone on seizure	<input type="checkbox"/>
Q931 Signal variant	ISDN all countries
Number Of Digits To Send	0
Remote Network	15
Auto DTMF dialing on outgoing call	NO
T2 Specification	IP

Figura 4.4.3.12 Grupo Troncal para OTUC

Sede ccs:197:1	
Physical Address	2-1-0
Access Type	T2
Access Cluster ID	13
Time Slots T2	01111111111111111011111111111111

Figura 4.4.3.13 Configuración de Accesos T2/T1/T0

- g) Se modificaron estos últimos parámetros a través de System/Compression Type y System/Broadcast, quedando de la siguiente manera:

Sede ccs:1:1	
System Option	Compression Type
Compression Type	G 723

Figura 4.4.3.14 Modificación de Compression Type

Sede ccs:1	
Instance (reserved)	1
Broadcast Buffer Timer-step 1mn	2
Broadcast Poll Timer-step 1mn	2
Dynamic Link Poll Timer-step 1mn	60
Maximum number of log files	20
Thres. (%log files) for dm.links	50
Broadcast Area Number	1
Operational	YES
Update all Behaviours	NO

Figura 4.4.3.15 Modificación del Broadcast

- Para la verificación vía Web se abrió una ventana de navegador y se copió la siguiente dirección: <https://cdvocotuc00.cdvnet.com/WebAdmin> y apareció la siguiente ventana, donde se colocó el nombre y contraseña de usuario proporcionados por Alcatel- Lucent:

Figura 4.4.3.16 Página para acceder a Aplicación de OTUC

- Por ser la primera vez que se ingresó a esta aplicación el menú que aparece es el más sencillo, por ser una configuración de servidor único el sistema solicitó tanto la dirección IP como el nombre del servidor de la Central Telefónica, todos los servicios estándar se crean automáticamente en la primera conexión.
- Para registrar los usuarios en Provisioning/Users luego Create, los parámetros que pide el sistema son los siguientes: Nombre, Apellido, usuario, contraseña, extensión, e-mail, servicios, correo de voz, al final muestra una ventana con todos

los datos suministrados y luego se crea el usuario, por último se instaló en la PC el cliente para poder hacer uso de la aplicación.

CAPITULO V

5.1 Resultados y Análisis

En este capítulo se mostrarán y analizarán los resultados obtenidos en el mismo orden en que se describieron en la sección anterior.

5.2 Reemplazo de CPU o Disco Duro

En esta etapa se llevó a cabo la migración al realese 9.1 de las siguientes centrales telefónicas: Lara, Mara, Guayana, Pertigalete 1, Pertigalete 2, La Bandera, Catia La Mar y Corporativo; donde se requirió el reemplazo tanto de disco duro como CPU, en todas las centrales a excepción de La Bandera y Catia La Mar debido a que cuentan con un CPU principal y otro redundante, el cual ante cualquier inconveniente que se pueda presentar entraría en funcionamiento en caso de que el principal falle y de esta manera evitar que los usuarios se queden sin servicio de voz.

Es importante señalar que este cambio se realizó durante un fin de semana y en forma simultánea en todas las sedes, con el propósito de afectar a la menor cantidad de usuarios y también porque se temía que hubiese incompatibilidad entre las versiones. A continuación se muestran los resultados obtenidos y con el objetivo de no ser repetitivos en los mismos se mostrarán solo los de una localidad:

Antes de la migración, siguiendo los comandos explicados en el capítulo anterior se obtuvo lo siguiente:

```

CPU-06 login: mtc1
Password:

#       The role of the CPU is MAIN
Application software identity

R6.1.1-f2.502-33-ve-c5s2/3

Business identification: R6.1.1

```

Figura 5.2.1 Conexión y Versión de Software

(3)CPU-06> config all

Cristal 0 :

Cr	cpl	cpl type	hw type	cpl state	coupler ID
0	0	VPCPU/VPM35	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	1	SPA3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	2	UA32	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	4	NDDI	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	6	CPU5_STEP3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	8	NDDI	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	9	UA32	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	11	UA32	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	12	Z24	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	13	MMSFD	-----	ONLY MAO FILE	BAD PCMS CODE
0	14	SPA3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	15	VG	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	16	GPA	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	17	PCM2	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	19	UA32	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	20	CPU5_STEP3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	22	Z24	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	23	eUA32	-----	ONLY OPS FILE	BAD PCMS CODE
0	24	UA32	-----	REG NOT INIT	BAD PCMS CODE
0	25	INTIPA	INT-IP	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	26	RMA	-----	ONLY MAO FILE	BAD PCMS CODE
0	27	PCM2	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE

Cristal 19 :

Cr	cpl	cpl type	hw type	cpl state	coupler ID
19	0	FICTIF		REG NOT INIT	NO PCMS CODE
19	1	INTIPA		IN SERVICE	NO PCMS CODE
19	2	INTIPA		OUT OF SERV	NO PCMS CODE

Figura 5.2.2 Cristales y Tarjetas de la Central Telefónica

Para saber si esta central contaba con un CPU redundante se aplicó el siguiente comando:

```
(3)CPU-06> twin
Usage : twin [Redundancy Cpu Enable (y/n)]
Role and CPU positions:
Role of the CPU : MAIN
CPU position      : 06
CPU address       : 10.64.10.20
Twin CPU position : 20
Twin CPU address  : 10.64.10.21
Redundancy State:
Duplicated configuration : YES
Wished sig. transfer mode : C1 signalling channel
Used sig. transfer mode  : C1 signalling channel
Transmission CPU-CPU    : READY
Telephony redundancy    : READY
monitel redundancy      : READY
memloader redundancy    : READY
All applications redundancy : READY
```

Figura 5.2.3 Verificación de Duplicidad

Para verificar el estado de servicio de los terminales:

```
(3)CPU-06> listerm
-----
Nombre total de terminaux hors service : 39
Nombre total de terminaux en service : 431
-----
```

Figura 5.2.4 Terminales en Servicio

Para saber los grupos troncales disponibles, ocupados y/o dañados:

```
(3)CPU-06> trkstat 0 17
Print_PCM_Junctor_State
-[H-]-
T R U N K   S T A T E   -   P C M 2   C o u p l e r
                          I N   S E R V I C E
Crystal_nbr = 0
Coupler Nbr = 17
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 3
Channel     1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12
State      F  F  F  F  F  F  B  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 3
Channel    13 14 15 17 18 19 20 21 22 23 24 25
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330
Channel    26 27 28 29 30 31
State      F  F  F  F  F
-----

(3)CPU-06> trkstat 0 27
Print_PCM_Junctor_State
-[H-]-
T R U N K   S T A T E   -   P C M 2   C o u p l e r
                          I N   S E R V I C E
Crystal_nbr = 0
Coupler Nbr = 27
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 3
Channel     1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12
State      F  F  hs F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 3
Channel    13 14 15 17 18 19 20 21 22 23 24 25
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331
Channel    26 27 28 29 30 31
State      F  F  F  F  F
-----
```

Figura 5.2.5 Verificación de Grupos Troncales

Con el siguiente comando se verificaron las direcciones IP:

```
(3)CPU-06> netadmin -m
Alcatel e-Mediate IP Network Administration
=====
1. 'Installation'
2. 'Show current configuration'
3. 'Local Ethernet interface'
4. 'CPU redundancy'
5. 'Role addressing'
6. 'Serial links (PPP)'
7. 'Tunnel'
8. 'Routing'
9. 'Host names and addresses'
10. 'Copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'Vlan configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'History of last actions'
17. 'Apply modifications'
0. 'Quit'

What is your choice ? 2
Ethernet interface setup
=====
Netmask : 255.255.255.0

| Machine type | Local interface | Name | Address |
|-----|-----|-----|-----|
| local | Ethernet | CPU-06 | 10.64.10.20 |
| local main | Ethernet | Mara6 | 10.64.10.22 |
| router | Ethernet | GWMARA | 10.64.10.1 |
| local | IP/X25 tunnel | x000003_tun | 172.30.253.3 |
|-----|-----|-----|-----|

CPU redundancy setup
=====
Netmask : 255.255.255.0

| Machine type | Local interface | Name | Address |
|-----|-----|-----|-----|
| local | Ethernet | CPU-20 | 10.64.10.21 |
| local main | Ethernet | Mara20 | 10.64.10.22 |
|-----|-----|-----|-----|
```

Figura 5.2.6 Direcciones IP del CPU Principal y Secundario

Siguiendo la ruta descrita en el capítulo anterior se realizó el respaldo de la base de datos de la siguiente manera:

```
(3)CPU-06> swinst
Password:
ALCATEL-LUCENT Installation FACILITIES 2.47.0
FACILITIES Main menu
1 Easy menu
2 Expert menu
q Exit
Your choice [1..2, Q] ? 2
ALCATEL-LUCENT Installation FACILITIES 2.47.0
FACILITIES Expert menu
1 Packages installation
2 Delivers installation
3 Cloning & duplicate operations
4 Backup & restore operations
5 OPS configuration
6 System management
7 Database tools
8 Software identity display
9 Remote download
q Go back to previous menu
Your choice [1..9, Q] ? 4
ALCATEL-LUCENT Installation FACILITIES 2.47.0
Backup and restore menu
1 Immediate backup operations
2 Periodic backup operations
3 Restore operations
4 Format floppy disks
q Go back to previous menu
Your choice [1..4, Q] ? 1
ALCATEL-LUCENT Installation FACILITIES 2.47.0
Immediate backup operations menu
1 Immediate backup on cpu disk
2 Immediate backup on network
3 Immediate backup on floppy
4 Immediate backup on Tw2N cpu floppy
5 About last backup
q Go back to previous menu
Your choice [1..5, Q] ? 1
```

Figura 5.2.7 Opciones para Respaldo de Base de Datos

Completando el proceso de la siguiente manera:

```
ALCATEL-LUCENT
Immediate backup on cpu disk Installation FACILITIES 2.47.0

Space used on cpu disk: 16%

1 Backup mao, voice guides and accounting data
2 Backup mao data
3 Backup accounting data
4 Backup voice guides
5 Backup mao data for rebuild
6 Backup traffic history
7 Backup Acd config & statistic files
8 Backup 4645 data
9 Backup 4645 data without messages
10 Backup 4635 data
11 Backup Linux (Unix) site specific data
Q Go back to previous menu

Your choices [1..11, Q] ?
Your choice ==> 1
Your choice ==> 11

Starting immediate backup on cpu disk
Backing up mao-account-ctree files...
Backup completed
```

Figura 5.2.7.1 Respaldo de la Base de Datos Completada

De igual forma para el respaldo de los OPS se siguió la ruta descrita anteriormente:

```
ALCATEL-LUCENT
FACILITIES Expert menu Installation FACILITIES 2.47.0

1 Packages installation
2 Deliveries installation
3 Cloning & duplicate operations
4 Backup & restore operations
5 OPS configuration
6 System management
7 Database tools
8 Software identity display
9 Remote download
Q Go back to previous menu

Your choice [1..9, Q] ? 5

-[H-]
ALCATEL-LUCENT
OPS management menu Installation FACILITIES 2.47.0

1 Backup OPS files on cpu disk
2 Restore OPS from cpu disk
3 OPS administration
4 Software protection recover

5 Backup OPS files on a DOS floppy
6 Restore OPS from a DOS floppy
7 View a DOS floppy disk
8 Format a DOS floppy disk
Q Go back to previous menu

Your choice [1..8, Q] 1

Confirm the backup of OPS files (y/n, default y): Y
ops 2.0.2: operation successful
```

Figura 5.2.8 Respaldo de los OPS en el Disco Duro

Se guardaron los archivos respaldados en las carpetas correspondientes, para luego conectarse al CPU redúndate y apagarlo al igual que se hizo con el principal, para luego proceder al cambio de disco duro:

```
(3)CPU-20> role
STAND-BY
(3)CPU-20> shutdown -h now

BROADCAST MESSAGE FROM ROOT (TTYS0) SAT NOV 20 09:23:02 2010...

THE SYSTEM IS GOING DOWN FOR SYSTEM HALT NOW !!

Power down.Press any key to reboot
```

Figura 5.2.9 Apagado del CPU Secundario

Luego de haber hecho el cambio de disco duro y/o CPU, copiar los archivos guardados al CPU principal, el personal de Anew efectuó la copia de los mismos al redundante y para la activación de la duplicidad los resultados obtenidos fueron los siguientes:

```
localhost.localdomain login: mtcl
Password:
(E)localhost.localdomain> netadmin -m
Alcatel-Lucent e-Mediate IP Network Administration
=====
 1. 'Installation'
 2. 'Show current configuration'
 3. 'Local Ethernet interface'
 4. 'CPU redundancy'
 5. 'Role addressing'
 6. 'Serial links (PPP)'
 7. 'Tunnel'
 8. 'Routing'
 9. 'Host names and addresses'
10. 'Copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'Vlan configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'Ethernet redundancy'
17. 'History of last actions'
18. 'Apply modifications'
 0. 'Quit'

what is your choice ? 1
Do you want to erase the existing setup (y/n default is 'n') ? y
Do you intend to use IP/X25 on your system (y/n default is 'n') ? y
X25 private network number (0 to 255, '0' by default) ? 0
unique site number (between 0 to 99, one different number
per Alcatel e-Mediate of the network) ? 3
Warning: the node name must be unique.
Enter node name (default is node000000) ? node000003
Do you want to activate internal name resolver (y/n default is 'n') ? n
Enter local CPU position (a or b) for duplicated configuration
or n for single CPU (default is 'n') ? b
```

Figura 5.2.10 Elección para Activación de Duplicidad

Seguido a esto se identificaron dependiendo de la central telefónica, tanto la identificación del CPU principal como secundario:

```

Ethernet interface setup
=====
CPU name (default is xa000000) ? CPU-20
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
CPU address ? 10.64.10.21
Network mask (default is 255.255.255.192) ? 255.255.255.0
Name used when the CPU role is MAIN (default is xma000000) ? Mara20
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
Address used when the CPU role is MAIN ? 10.64.10.22
CPU redundancy setup
=====
Twin CPU name (default is xb000003) ? CPU-06
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
Twin CPU's address ? 10.64.10.20
Network mask ? 255.255.255.0
Name used when the CPU role is MAIN (default is xma000003) ? Mara6
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
Address used when the CPU role is MAIN ? 10.64.10.22

```

Figura 5.2.10.1 Identificación CPU Principal y Redundante

Para luego activar el router de la siguiente manera:

```

default router setup
=====
Do you use an external gateway as default router (y/n default is n) ? y
Default router name ? router
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
default router address ? 10.64.10.1
The gateway you gave isn't on the same IP subnetwork than one of your system IP interface. 10.60.2.2
Please wait, working ...
The setup has been correctly achieved.

Alcatel-Lucent e-Mediate IP Network Administration
=====
1. 'Installation'
2. 'Show current configuration'
3. 'Local Ethernet interface'
4. 'CPU redundancy'
5. 'Role addressing'
6. 'Serial links (PPP)'
7. 'Tunnel'
8. 'Routing'
9. 'Host names and addresses'
10. 'Copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'Vlan configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'Ethernet redundancy'
17. 'History of last actions'
18. 'Apply modifications'
0. 'Quit'
What is your choice ? 8

```

Figura 5.2.10.2 Configuración del Router

Y actualizar el mismo de la siguiente manera:

```
8.Routing setup
=====
1. 'Default router setup'
2. 'Static routes'
3. 'Dynamic routing (RIP/RSL)'
0. 'Previous menu'
what is your choice ? 1
8.1.Default router setup
=====
1. 'View'
2. 'Add/Update'
3. 'Delete'
0. 'Previous menu'
what is your choice ? 2
Default router name ? router
The name you gave isn't in our hosts database. Do you want to add it and so
give the corresponding address (y/n default is 'n') ? y
Default router address ? 10.64.10.1
```

Figura 5.2.10.3 Actualización del Router

Por último se aplicaron los cambios y se reinició el sistema, de la siguiente manera:

```

Alcatel-Lucent e-Mediate IP Network Administration
=====
 1. 'Installation'
 2. 'Show current configuration'
 3. 'Local Ethernet interface'
 4. 'CPU redundancy'
 5. 'Role addressing'
 6. 'Serial links (PPP)'
 7. 'Tunnel'
 8. 'Routing'
 9. 'Host names and addresses'
10. 'Copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'VLAN configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'Ethernet redundancy'
17. 'History of last actions'
18. 'Apply modifications'
 0. 'Quit'

what is your choice ? 18
Please wait, working ...

Alcatel-Lucent e-Mediate IP Network Administration
=====
 1. 'Installation'
 2. 'Show current configuration'
 3. 'Local Ethernet interface'
 4. 'CPU redundancy'
 5. 'Role addressing'
 6. 'Serial links (PPP)'
 7. 'Tunnel'
 8. 'Routing'
 9. 'Host names and addresses'
10. 'Copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'VLAN configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'Ethernet redundancy'
17. 'History of last actions'
18. 'Apply modifications'
 0. 'Quit'

what is your choice ? •
The system is going down for reboot NOW !!

```

Figura 5.2.10.4 Aplicación de Cambios

Se verificó que el CPU redundante ya estaba en funcionamiento,

```

Duplication update for accounting has now started.
Accounting duplication update is going to start.
Please be patient,
and look at the possible incidents on the main cpu.

*

Now we are going to restart the system.
Bye Bye

```

Figura 5.2.10.5 Levantamiento de Duplicidad

Para verificar que ambos CPU'S estaban en correcto funcionamiento se aplicaron los comandos ejecutados en un principio y de esta manera poder comparar los dos escenarios, es decir, antes y después de la migración de las centrales telefónicas, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Cuando se inicia el sistema:

```
login: mtcl
Password:

#       The role of the CPU is MAIN
Application software identity

R9.1-i1.605-21-ve-c7s2

Business identification: R9.1
```

Figura 5.2.11 Conexión y Verificación de la nueva Versión de Software

Para verificar las tarjetas:

```
(3)CPU-06> config all
Crystal 0 :
```

Cr	cp1	cp1 type	hw type	cp1 state	coupler ID
0	0	VPCPU/VPM35	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	1	SPA3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	2	UA32	-----	IN SERVICE	3BA53050ABBC01
0	3	NPRAE	-----	REG NOT INIT	BAD PCMS CODE
0	4	NDDI	-----	IN SERVICE	3BA53095AWBC02
0	6	CPU7_STEP2	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	8	NDDI	-----	IN SERVICE	3BA53095AWBC02
0	9	UA32	-----	IN SERVICE	3BA53050ABBC01
0	11	UA32	-----	IN SERVICE	3BA53050ABBC01
0	12	Z24	-----	IN SERVICE	3BA53065AFBA02
0	13	MMSFD	-----	ONLY MAO FILE	BAD PCMS CODE
0	14	SPA3	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	15	VG	-----	IN SERVICE	3BA53077ABAC02
0	16	GPA	-----	IN SERVICE	3BA53097AAAA03
0	17	PCM2	-----	IN SERVICE	3BA23064ACAF04
0	18	BRA2	-----	IN SERVICE	3BA23073ABJD04
0	19	UA32	-----	IN SERVICE	3BA53050ABBC01
0	20	CPU7_STEP2	-----	IN SERVICE	BAD PCMS CODE
0	22	Z24	-----	IN SERVICE	3BA53065AFBA02
0	23	eUA32	-----	ONLY OPS FILE	BAD PCMS CODE
0	24	UA32	-----	REG NOT INIT	BAD PCMS CODE
0	25	INTIPA	INT-IP	IN SERVICE	3BA23193ACAF03
0	26	RMA	-----	ONLY MAO FILE	BAD PCMS CODE
0	27	PCM2	-----	IN SERVICE	3BA23064ACAE07

```
Crystal 19 :
```

Cr	cp1	cp1 type	hw type	cp1 state	coupler ID
19	0	FICTIF		REG NOT INIT	NO PCMS CODE
19	1	INTIPA		IN SERVICE	NO PCMS CODE
19	2	INTIPA		OUT OF SERV	NO PCMS CODE

Figura 5.2.12 Cristales y Tarjetas de la Central Telefónica

Para observar la duplicidad:

```
(3)CPU-06> twin
Usage : twin [Redundancy Cpu Enable (y/n)]
Role and CPU positions:
Role of the CPU : MAIN
CPU position      : 06
CPU address       : 10.64.10.20
Twin CPU position : 20
Twin CPU address  : 10.64.10.21
Redundancy State:
Duplicated configuration : YES
Wished sig. transfer mode : c1 signalling channel
Used sig. transfer mode  : c1 signalling channel
Transmission CPU-CPU    : READY
Telephony redundancy     : READY
monitel redundancy      : READY
memloader redundancy     : READY
All applications redundancy : READY
```

Figura 5.2.13 Verificación y Estado de Duplicidad

Para ver tanto los terminales en servicio como fuera de servicio:

```
(3)CPU-06> listerm
-----
Nombre total de terminaux hors service : 34
Nombre total de terminaux en service  : 436
-----
```

Figura 5.2.14 Terminales en Servicio

Para verificar el estado de los grupos troncales:

```
(3)CPU-06> trkstat 0 17
Print_PCM_Junctor_State
-[H-]+-----
T R U N K   S T A T E   -   P C M 2   C o u p l e r
                               I N   S E R V I C E
Crystal_nbr = 0
Coupler Nbr = 17
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 3
Channel     1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 330 3
Channel    13 14 15 17 18 19 20 21 22 23 24 25
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   330 330 330 330 330
Channel    26 27 28 29 30 31
State      F  F  F  F  F  F
-----

(3)CPU-06> trkstat 0 27
Print_PCM_Junctor_State
-[H-]+-----
T R U N K   S T A T E   -   P C M 2   C o u p l e r
                               I N   S E R V I C E
Crystal_nbr = 0
Coupler Nbr = 27
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 3
Channel     1  2  3  4  5  6  7  8  9 10 11 12
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 331 3
Channel    13 14 15 17 18 19 20 21 22 23 24 25
State      F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F  F
-----
Trunk Grp   331 331 331 331 331
Channel    26 27 28 29 30 31
State      F  F  F  F  F  F
-----
```

Figura 5.2.15 Estado Grupos Troncales

Finalmente para verificar todas las direcciones IP, tanto del CPU principal como secundario:


```
(3)CPU-06> netadmin -m
Alcatel-Lucent e-Mediate IP Network Administration
=====
 1. 'Installation'
 2. 'Show current configuration'
 3. 'Local Ethernet interface'
 4. 'CPU redundancy'
 5. 'Role addressing'
 6. 'Serial links (PPP)'
 7. 'Tunnel'
 8. 'Routing'
 9. 'Host names and addresses'
10. 'copy setup'
11. 'Security'
12. 'DHCP configuration'
13. 'SNMP configuration'
14. 'Vlan configuration'
15. 'Node configuration'
16. 'Ethernet redundancy'
17. 'History of last actions'
18. 'Apply modifications'
 0. 'Quit'

What is your choice ? 2

Ethernet interface setup
=====
Netmask      : 255.255.255.0

| Machine type | Local interface | Name      | Address |
|-----|-----|-----|-----|
| local        | Ethernet        | CPU-06   | 10.64.10.20 |
| local main   | Ethernet        | Mara6    | 10.64.10.22 |
| router       | Ethernet        | GwMARA   | 10.64.10.1  |
| local        | IP/X25 tunnel   | x000003_tun | 172.30.253.3 |

CPU redundancy setup
=====
Netmask      : 255.255.255.0

| Machine type | Local interface | Name      | Address |
|-----|-----|-----|-----|
| local        | Ethernet        | CPU-20   | 10.64.10.21 |
| local main   | Ethernet        | Mara20   | 10.64.10.22 |
```

Figura 5.2.16 Direcciones IP del CPU Principal y Secundario

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede observar en las figuras 5.2.1 y 5.2.11 el cambio de release del 6.1.1 al 9.1 permitiendo esta nueva versión el uso de troncales SIP. Esta central cuenta con 2 cristales, en los cuales están configurados los slots con cada una de las tarjetas que ponen en funcionamiento la misma y antes de la migración en la figura 5.2.2 la central solo reconocía que faltaba una tarjeta UA, luego del cambio en la figura 5.2.12 siguió reconociendo no solo que faltaba la UA, sino también que faltaba la NPRAE y la BRA2, colocando esta última en servicio; además de reconocer el nuevo CPU, todo esto era de esperarse ya que con este cambio el sistema debía reconocer todas las tarjetas configuradas estuviesen o no físicamente en la central y en o fuera de servicio.

Se pudo verificar el estado y la duplicidad en las figuras 5.2.3 y 5.2.13 antes y después del cambio respectivamente, donde se observó que no cambió ni la posición ni la dirección IP tanto del CPU principal como el del redundante y que este último está configurado y listo para entrar en funcionamiento ante cualquier falla que

pueda presentar el primero y de esta manera los usuarios no se queden incomunicados con las demás sedes.

Con respecto a los terminales que estaban o no en servicio antes o después según figuras 5.2.4 y 5.2.14, respectivamente; se observó que el número de terminales en servicio aumentó y los que estaban fuera de servicio disminuyó, lo que indica que las tarjetas antes de la migración no fueron afectadas después de esta y que por el contrario colocó en servicio otros puertos de más. Lo mismo sucedió en las figuras 5.2.5 y 5.2.15, donde el grupo troncal 331 del canal 3 estaba fuera de servicio pero después del cambio se colocó en servicio, todos los canales están representados con una F para indicar que el canal está libre para ser utilizado, al estar ocupado aparece una B pero debido al día en que se realizó este trabajo no había prácticamente usuarios en la Planta, por lo que después de la actualización se ven todas con una F.

Se verificaron las direcciones IP tanto del CPU principal como redundante, según figuras 5.2.6 y 5.2.16, las cuales se mantuvieron igual permitiendo de esta manera el correcto funcionamiento de la Central Telefónica. Por último se realizaron pruebas de llamadas entre los nodos, es decir, entre las diferentes Plantas y en los dos sentidos, así como también llamadas a celulares, internacional, nacional y/o local, se probó el fax y las diferentes facilidades que ofrece la central como: música en espera, desvío inmediato, acceso a correo de voz, rediscado del último número, conferencia tripartita, llamada a la operadora, aviso de llamada entrante durante la conversación, colocar una llamada en espera y recuperarla, notificación en led de mensajes recibidos, donde no se observó degradación del servicio de voz y todas las funcionalidades de la central seguían funcionando como en un principio.

5.3 Troncal SIP en Sede Corporativa

A continuación se muestran los resultados de las configuraciones hechas en esta parte:

Para la tabla de enrutamiento:

Sede ccs:1	
Network Number	10
Rank of First Digit to be Sent	1
Protocol Type	ABC_F
Numbering Plan Descriptor ID	11
ARS Route list	0
Schedule number	-1
ATM Address ID	-1
Associated Ext SIP gateway	1

Figura 5.3.1 Tabla de Enrutamiento

Para el grupo troncal:

Sede ccs	
Trunk Group ID	109
Trunk Group Type	T2
Q931 Signal variant	ABC-F
Remote Network	10
T2 Specification	SIP

Figura 5.3.2 Creación Grupo Trocal

Luego se modificaron y/o crearon los siguientes parámetros:

Sede ccs:1	
Instance (reserved)	1
SIP Subnetwork	12
SIP Trunk Group	110
IP Address	10.60.2.232
Machine name - Host	node000001
SIP Proxy Port Number	5060
SIP Subscribe Min Duration	1800
SIP Subscribe Max Duration	86400
Session Timer	1800
Min Session Timer	900
DNS local domain name	cdvnet.com
SIP DNS1 IP Address	10.60.1.84
SIP DNS2 IP Address	10.60.2.22

Figura 5.3.3 Configuración SIP Gateway

Para la configuración de SIP Proxy:

Sede ccs:1	
Instance (reserved)	1
SIP initial time-out	500
SIP timer T2	4000
Dns Timer overflow	5000
Minimal authentication method	SIP Digest
Only authenticated incoming calls	<input checked="" type="checkbox"/>
Framework Period	3
Framework Nb Message By Period	25
Framework Quarantine Period	1800

Figura 5.3.4 Configuración de SIP Proxy

Verificando el tiempo de registro de los usuarios:

Sede ccs:1	
Instance (reserved)	1
SIP Min Expiration Date	1800
SIP Max Expiration Date	86400

Figura 5.3.5 Tiempo de Registro de los Usuarios SIP

Para ver los usuarios en el diccionario SIP:

Sede ccs:1	
Directory Number	
Directory Number	68088
Alias No.	0
SIP URL Username	68088
SIP URL Domain	node000001
SIP URL Type	SIP Extension
SIP URL Origin	1

Figura 5.3.6 Usuarios Declarados como SIP

En la siguiente figura se observa la creación de gateways externas, en este caso se mostrará la de Concretos Barcelona ya que cuando se hizo la configuración de OTUC se colocó esta última también como externa.

Sede ccs:1	
SIP External Gateway ID	1
Gateway Name	Concretos Barcelona
SIP Remote domain	10.66.20.22
SIP Port Number	5060
SIP Transport Type	UDP
RFC3262 Forced use	<input type="checkbox"/>
Outgoing realm	
Outgoing username	
Outgoing Password	
Incoming username	
Incoming Password	
RFC 3325 supported by the distant	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 5.3.7 Declaración de Localidades Externas

Para autenticar las direcciones IP externas, se tiene:

Sede ccs:1	
Trusted address	10.66.20.22

Figura 5.3.8 Registro de Direcciones IP Externas

Todas las configuraciones presentadas en las figuras anteriores se hacen en todas las Centrales Telefónicas, es importante señalar que como las licencias adquiridas se instalaron solo en la sede principal, es decir, Caracas, los usuarios solo se pueden crear en esta zona, por lo tanto los usuarios solo se podrán registrar y/o declarar en esta sede; si se intentan configurar usuarios en las demás sedes dará como resultado un error y no se podrá crear.

Al momento de crear el usuario SIP, esto se puede hacer vía telnet entrando a la central telefónica y luego al menú con el comando mgr ó a través del cliente Omnivista 4760a, como es en este caso, para luego vía web terminar su configuración y así el equipo se pueda registrar. Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

Sede ccs	
Directory Number	68088
Directory name	SIP
Directory First Name	PRUEBA
Location Node	1
Shelf Address	255
Board Address	255
Equipment Address	255
Set Type	SIP extension
Entity Number	1

Figura 5.3.9 Creación de Usuario SIP en la Central Telefónica

Los teléfonos SIP vienen con el modo DHCP por defecto, por lo que al conectarlo a la central le asigna automáticamente una dirección IP, de ser necesario también se le puede asignar una IP fija, los resultados obtenidos fueron los siguientes:

SIP Line Select			
SIP 1		Load	
Basic Setting			
Register Status	Registered	Display Name	SIP PRUEBA
Server Name	10.60.2.232	Proxy Server Address	
Server Address	10.60.2.232	Proxy Server Port	
Server Port	5060	Proxy Username	
Account Name	68088	Proxy Password	
Password	****	Domain Realm	
Phone Number	68088	Enable Register	<input checked="" type="checkbox"/>
APPLY			

Figura 5.3.10 Datos del Usuario y del Servidor

Una vez que se registra el usuario, en la siguiente opción se puede ver el status:

STATUS WIZARD CALL LOG MMI SET			
Network			
WAN		LAN	
Connect Mode	DHCP	IP Address	192.168.10.1
MAC Address	00:a8:59:c3:64:50	DHCP Server	ON
IP Address	10.60.23.179		
Gateway	10.60.23.2		
Phone Number			
SIP LINE 1	68088@10.60.2.232 :5060	Registered	
SIP LINE 2	@ :5060	Unapplied	
SIP LINE 3	@ :5060	Unapplied	
IAX2	@:4569	Unapplied	
Version: VOIP PHONE V1.7.235.122			

Figura 5.3.11 Status del Registro

Luego de esto se realizaron pruebas de llamadas entre extensiones las cuales funcionaron bien y se monitorearon con el programa Wireshark, los resultados obtenidos se muestran a continuación:

a) Llamada entre una extensión normal y una extensión SIP

Time	10.60.2.232	10.60.23.179	Comment
0,000		Request: INVITE sip	SIP/SDP: Request: INVITE sip:68088@10.60.23.179:5060, with session description
0,187		Status: 100 Trying	SIP: Status: 100 Trying
0,188		Status: 180 Ringing	SIP: Status: 180 Ringing
2,791		Status: 200 OK, with	SIP/SDP: Status: 200 OK, with session description
2,808		Request: ACK sip:68	SIP: Request: ACK sip:68088@10.60.23.179:5060
7,552		Request: BYE sip:68	SIP: Request: BYE sip:68052@10.60.2.232:transport=UDP
7,563		Status: 200 OK	SIP: Status: 200 OK

Figura 5.3.12 Llamada entre Extensión Normal y Extensión SIP

Otra forma de identificar quién inició la llamada y hacia quién fue dirigida fue la siguiente:

Detected 1 VoIP Call. Selected 1 Call.									
Start Time	Stop Time	Initial Speaker	From	To	Protocol	Packets	State	Comments	
0,000000	7,562669	10.60.2.232	"ROJAS PABLO" <sip:68052@10.60.2.232;user=phone>	"SIP PRUEBA" <sip:68088@10.60.2.232;user=phone>	SIP	7	COMPLETED		

Figura 5.3.13 Identificación de Usuarios

En la siguiente captura se pudo observar el número de paquetes utilizados, así como los posibles errores y/o lista de métodos de petición:

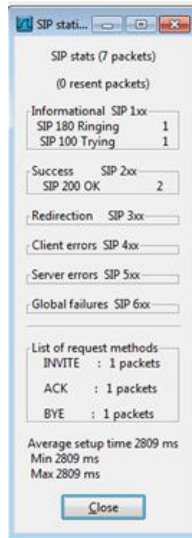


Figura 5.3.14 Estadísticas SIP

A continuación se ven las corrientes RTP, tanto del que inició la llamada como del que la recibió:

- De quién inicia la llamada:

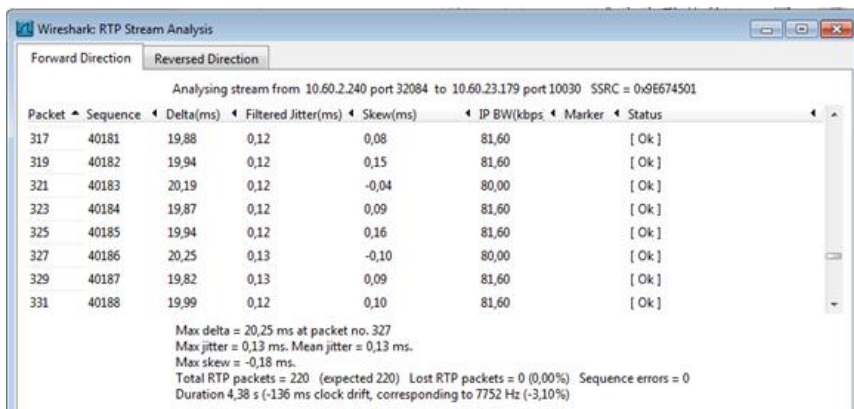
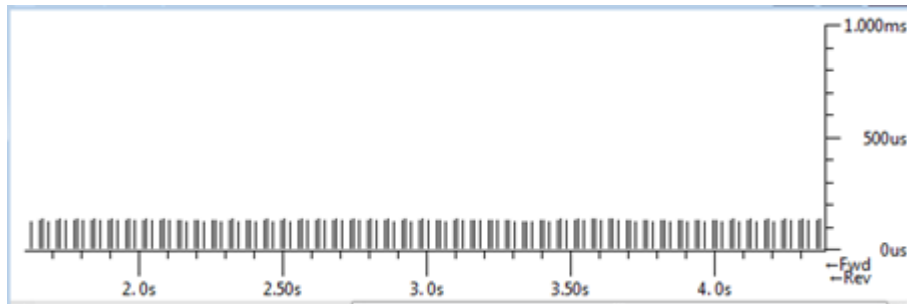
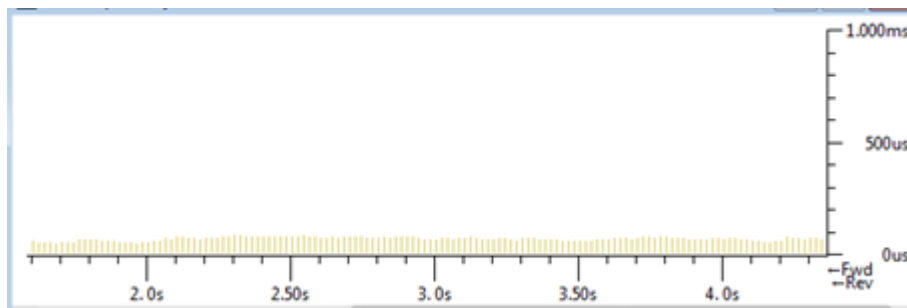


Figura 5.3.15 RTP Streams Forward Direction

Y observando de una manera gráfica el Jitter, tenemos que:



Gráfica 5.3.1 Jitter desde 10.60.2.40 a la 10.60.23.179



Gráfica 5.3.2 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.2.40

- **De quién recibe la llamada:**

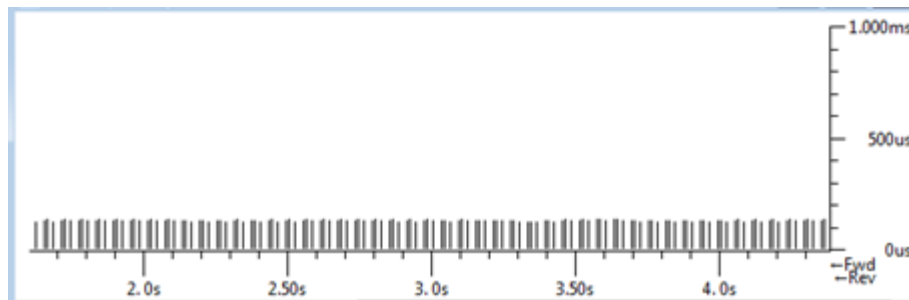
Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
149	11250	20,01	0,04	-0,13	81,60		[Ok]
151	11251	20,11	0,05	-0,24	81,60		[Ok]
153	11252	19,98	0,05	-0,22	81,60		[Ok]
155	11253	19,91	0,05	-0,13	81,60		[Ok]
157	11254	20,29	0,06	-0,43	80,00		[Ok]
159	11255	19,98	0,06	-0,41	80,00		[Ok]
161	11256	19,96	0,06	-0,37	80,00		[Ok]
163	11257	19,94	0,06	-0,32	80,00		[Ok]

Analysing stream from 10.60.23.179 port 10030 to 10.60.2.240 port 32084 SSRC = 0x264026F

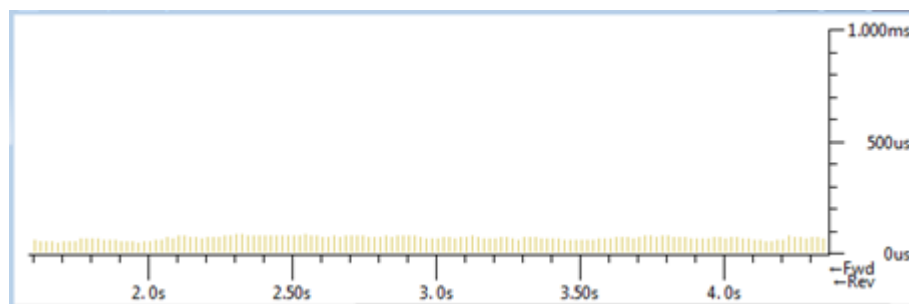
Max delta = 20,29 ms at packet no. 157
 Max jitter = 0,08 ms. Mean jitter = 0,06 ms.
 Max skew = -0,49 ms.
 Total RTP packets = 192 (expected 192) Lost RTP packets = 0 (0,00%) Sequence errors = 0
 Duration 3,82 s (-220 ms clock drift, corresponding to 7539 Hz (-5,76%))

Figura 5.3.16 RTP Streams Reversed Direction

Y al igual que en caso anterior se observa gráficamente el Jitter:



Gráfica 5.3.3 Jitter desde 10.60.2.40 a la 10.60.23.179



Gráfica 5.3.4 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.2.40

b) Llamada entre dos extensiones SIP

Time	10.60.2.232	10.60.23.179	Comment
0,000	Request: INVITE sip:68088@10.60.23.179:5060		SIP/SDP: Request: INVITE sip:68088@10.60.23.179:5060, with session description
0,201	Status: 100 Trying		SIP: Status: 100 Trying
0,202	Status: 180 Ringing		SIP: Status: 180 Ringing
2,914	Status: 200 OK, with session description		SIP/SDP: Status: 200 OK, with session description
2,932	Request: ACK sip:67090@10.60.2.232		SIP: Request: ACK sip:68088@10.60.23.179:5060
8,172	Request: BYE sip:67090@10.60.2.232		SIP: Request: BYE sip:67090@10.60.2.232;transport=UDP
8,187	Status: 200 OK		SIP: Status: 200 OK

Figura 5.3.17 Llamada entre dos Usuarios SIP

Al igual que en caso anterior, para verificar los usuarios y quién inició la llamada, se tiene:

Detected 1 VoIP Call. Selected 1 Call.						
Start Time	Stop Time	Initial Speaker	From	To	Protocol	State
0,000000	8,186715	10.60.2.232	"PRUEBA SIP" <sip:67090@10.60.2.232;user=phone>	"SIP PRUEBA" <sip:68088@10.60.2.232;user=phone>	SIP	7 COMPLETED

Figura 5.3.18 Identificación de Usuarios SIP

Para observar las estadísticas, como los paquetes, posibles errores y métodos de petición se tiene:

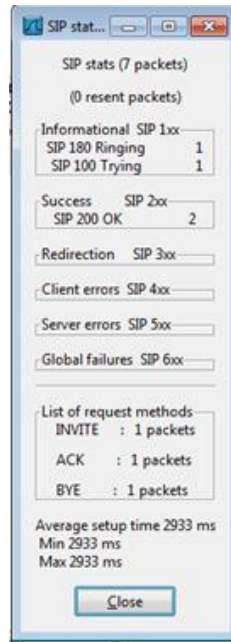


Figura 5.3.19 Estadísticas SIP

Por último para observar las corrientes RTP tanto de quién inicio la llamada como del que la recibió, tenemos:

- **De quién inicia la llamada:**

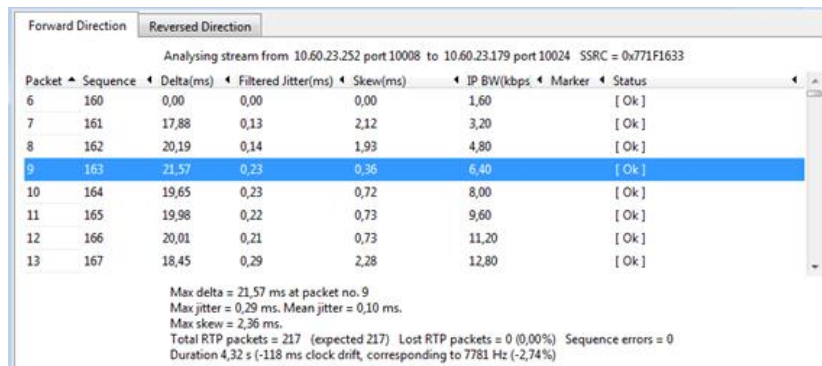
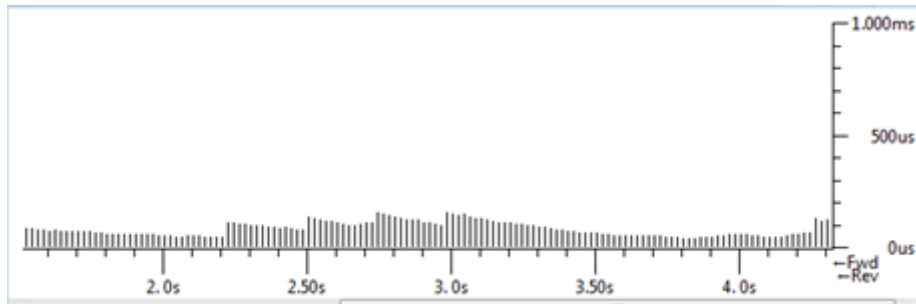
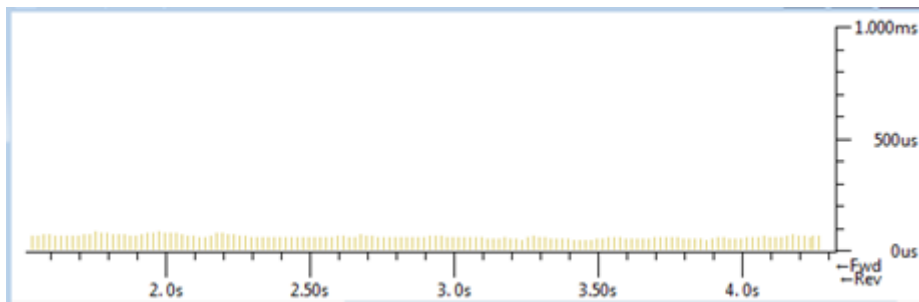


Figura 5.3.20 RTP Streams Forward Direction

De una manera gráfica tenemos:



Gráfica 5.3.5 Jitter desde 10.60.23.252 a la 10.60.23.179



Gráfica 5.3.6 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.23.252

- De quién recibe la llamada:

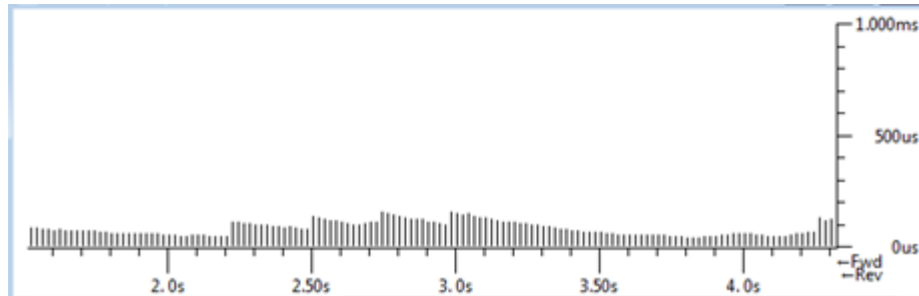
Packet	Sequence	Delta(ms)	Filtered Jitter(ms)	Skew(ms)	IP BW(kbps)	Marker	Status
54	24255	20,00	0,07	0,96	11,20		[Ok]
56	24256	20,13	0,08	0,83	12,80		[Ok]
58	24257	19,84	0,08	0,98	14,40		[Ok]
60	24258	19,98	0,08	1,00	16,00		[Ok]
62	24259	20,27	0,09	0,73	17,60		[Ok]
64	24260	19,79	0,10	0,94	19,20		[Ok]
66	24261	19,97	0,09	0,97	20,80		[Ok]
68	24262	20,05	0,09	0,92	22,40		[Ok]

Analysing stream from 10.60.23.179 port 10024 to 10.60.23.252 port 10008 SSRC = 0xd79503ED

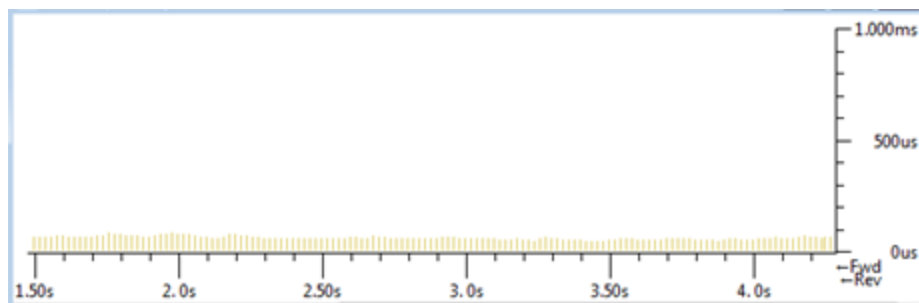
Max delta = 20,27 ms at packet no. 62
 Max jitter = 0,10 ms. Mean jitter = 0,07 ms.
 Max skew = 1,50 ms.
 Total RTP packets = 180 (expected 180) Lost RTP packets = 0 (0,00%) Sequence errors = 0
 Duration 3,58 s (-231 ms clock drift, corresponding to 7484 Hz (-6,45%))

Figura 5.3.21 RTP Streams Reversed Direction

Gráficamente:



Gráfica 5.3.7 Jitter desde 10.60.23.252 a la 10.60.23.179



Gráfica 5.3.8 Jitter desde 10.60.23.179 a la 10.60.23.252

Analizando los dos casos tenemos que:

Al iniciar la llamada tanto en la figura 5.3.11 como en la 5.3.16, el usuario envía una petición INVITE al servidor Proxy, luego este envía un TRYING 100 para detener las retransmisiones y reenviar la petición al usuario que va a recibir la llamada, el mismo envía un Ringing 180 cuando el teléfono empieza a sonar y también es reenviado por el proxy hacia el usuario que inició la llamada, luego cuando el abonado acepta la llamada se envía un mensaje OK 200.

Luego de que se estableció la llamada, pasa a funcionar el protocolo RTP permitiendo transportar los datos de voz en tiempo real, con los parámetros como puertos, direcciones, códecs, entre otros; establecidos en la negociación mediante el protocolo SDP. Por último cuando se finaliza la llamada, en este caso el que recibió

la llamada, lo hace a través de una petición BYE que es enviada al proxy, para luego ser enviada al otro usuario y que este responda con un OK 200 para confirmar que se ha recibido el mensaje final correctamente. En estas dos pruebas no se mostraron las dos primeras transacciones que corresponden al registro de los usuarios debido a que los mismos estaban registrados previamente, pero de no haber sido este el caso, los terminales hubiesen enviado una petición REGISTER para que el servidor Proxy actué como Register y pueda consultar si el usuario está autenticado, para luego enviar un mensaje de OK en caso afirmativo.

En las figuras 5.3.12 y 5.3.17 se pudo identificar claramente a los usuarios, es decir; desde quién inició la llamada y hacia quién va dirigida, el tiempo que duró la conversación, el tipo de protocolo así como también el número de paquetes desde que se inicia la llamada hasta que se acaba.

En las figuras 5.3.14, 5.3.15, 5.3.19 y 5.3.20 se pudo observar el número máximo de paquetes RTP, considerando que este hace uso del protocolo UDP como medio de transporte, se debe tener en cuenta que la pérdida de estos paquetes debe ser inferior al 1% del número total y dependen del códec utilizado, en este caso G.711, se indica la secuencia de errores, así como también el máximo jitter y la duración de este, tanto del usuario que inicia la llamada como del que la recibe. Analizando este último aspecto según gráficos 5.3.1, 5.3.2, 5.3.3, 5.3.4, 5.3.5, 5.3.6, 5.3.7 y 5.3.8, tenemos:

El Jitter es un cambio temporal en el tiempo en la llegada de los paquetes, considerándose como una señal de ruido no deseada, causada por congestión de red, pérdida de sincronización, entre otras cosas. En VoIP las comunicaciones son sensibles a este efecto, ya sea por enlaces lentos y/o congestionados pero que con buenos mecanismos en lo relacionado a QoS, reservando un ancho de banda mejor y enlaces de mayor velocidad puedan llegar a solucionar este problema. Otra solución sería un jitter buffer el cual permite recibir los paquetes y enviarlos con un pequeño

retraso, teniendo en cuenta que un aumento del buffer implica menos pérdida de paquetes pero más retraso y una disminución de los mismos sería el caso contrario. A pesar de que en los casos de quién inicia la llamada este valor está un poco por encima de 100 μ s y en los casos del que recibe la llamada está por debajo de este valor y generalmente este valor debe ser inferior a los 100 ms, se concluye que la conversación en ambos casos fue efectuada correctamente y sin algún tipo de error.

5.4 Aplicación OTUC

Luego de instalar esta aplicación, para poder hacer uso de ella se tenía que crear vía web el usuario e instalar y utilizar el cliente en el PC donde se iba a utilizar, los resultados obtenidos son los siguientes:

5.4.1 Configuración Vía Web

Esta configuración se hizo desde el menú Users, en esta primera parte se colocan los datos del usuario, así como el alias con el que iniciara la aplicación.

The image shows a web-based configuration form for a user. The form is titled 'General' and contains the following fields and values:

- Salutation: Ms.
- First name: Jennifer
- Last name: Vivas
- External Login: jvivas
- Language: Spanish
- Time zone: America/Caracas
- Department: Informatica
- Dialing rule display name: defaultRule
- Presence ID: (empty)
- Misc 1: (empty)
- Misc 2: (empty)
- Misc 3: (empty)

At the bottom of the form, there are four buttons: Cancel, Previous, Next, and Finish. A vertical line on the right side of the form is labeled 'User's information'.

Figura 5.4.1.1 Datos del Usuario

Seguido a esto pide la clave de acceso, como se muestra en la siguiente figura:

Password parameters

Password: [masked] +

Confirm password: [masked]

Last password modification

Account Lock Date

Password status code: Not Set

Reset password history

Reset number of logon failures: Number of logon failures: 0

Cancel Previous Next Finish

Figura 5.4.1.2 Clave de Usuario

Luego es necesario tener una extensión registrada en la central telefónica así como un correo electrónico, para proporcionar dicha información en la siguiente figura:

Company Contact

Office Phone: 68189 +

Fax: [empty]

Mobile: [empty]

Pager: [empty]

DECT: [empty]

Tandem: [empty]

Colleague: [empty]

Attendant: [empty]

SIP URI: [empty]

E-mail: jennifer.vivas@cementos

Cancel Previous Next Finish

Figura 5.4.1.3 Extensión e E-mail del Usuario

Se seleccionaron las facilidades a las que se tenía acceso en la siguiente figura:



Figura 5.4.1.4 Facilidades de la Aplicación

Cuando se crea un usuario en la central telefónica dependiendo del modelo del aparato se puede o no crear el buzón de voz, para efectos de esta prueba se usó un teléfono modelo 4029 que permite tener esta facilidad y que para completar con OTUC se debe registrar el mismo en este último según la siguiente figura:

Voice-mail Boxes

Login	Voice mail box name	Voice-mail system name	Profile name	Edit
68189	jvivas	Integrated Messaging		

Attach existing voice mail box

Voice mail box name:

Search

Attach new voice mail box

Voice mail box name:

Voice-mail system:

Profile:

Create

Online Help

Navigation: Click on this picture to view

One number Services voice-mail box

Voice mail box name:

Online Help

Choose the voice-mail box used by the One number Services application

Cancel Previous Next Finish

Figura 5.4.1.5 Registro del Buzón de Voz

Por último se muestran todos los datos del usuario así las facilidades que tiene permitidas, en la siguiente figura:

General

Salutation: Ms.
 First name: Jennifer
 Last name: Vivas
 External Login: jvivas1
 Language: Spanish
 Department: Informatica

Profile

Messaging Services: yes
 Telephony Services: yes
 One number Services: yes
 Teamwork Services: no
 My Instant Communicator: yes

Company Contact

Office Phone: 68189
 Fax:
 Mobile:
 Pager:
 DECT:
 Colleague:
 E-mail: jennifer.vivas@cementosdevenezuela.com

Cancel Previous Next Finish

Figura 5.4.1.6 Usuario Creado

Luego de guardar los cambios aparecerán los usuarios registrados de la siguiente manera:

Results

	Last name	First name	Login	Telephone						Actions
<input type="checkbox"/>	Graciela	Martinez	graciela.martinez	68045	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Vivas	Jennifer	jvivas	68189	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Guerreiro	Manuel	mguerreiro	68051	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	alcatel	otuc	otuc.alcatel	68020	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Rojas	Pablo	projas	68052	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Sanchez	Ricardo	rsanchez	68056	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Rodriguez	Wilman	wrodriguez	68054	X	X	X		X	
<input type="checkbox"/>	Velasquez	Yanitza	yanitza.velasquez	68000	X	X	X		X	

1
Create

Figura 5.4.1.7 Usuarios Registrados

5.4.2 Utilización del Cliente en el PC y/o Laptop

En esta parte se mostrará el resultado final de esta aplicación, y su funcionamiento:

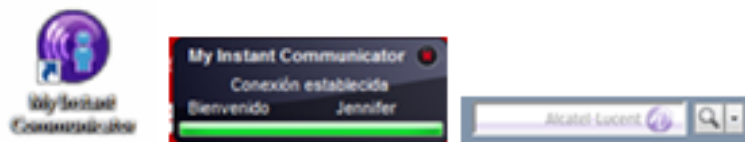


Figura 5.4.2.1 Cliente e Inicio de la Aplicación

Con esta aplicación se puede llamar por nombre, por número ó por correo electrónico, se seleccionó llamar por nombre de la siguiente manera:

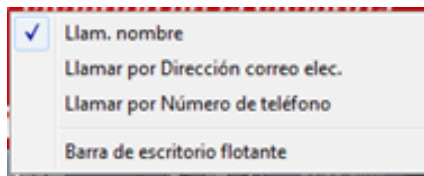


Figura 5.4.2.2 Opciones de Llamado

Al momento de marcar, se colocó el apellido de la persona e inmediatamente aparecieron él o las personas identificadas con el mismo y posteriormente basta con seleccionar el número sin necesidad de usar el equipo telefónico, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 5.4.2.3 Búsqueda y Marcación de Extensión Telefónica

Otras de las facilidades que ofrece esta aplicación es que al momento de recibir una llamada, en caso que el usuario no desee contestar se puede enviar directamente al buzón de voz ó transferirla a otro número, como se muestra en la siguiente figura:



Figura 5.4.2.4 Opciones al Recibir una Llamada

Por último, a través de la siguiente dirección: cdvocotuc00.cdvnet.com, se puede configurar el tipo de encaminamiento, es decir, que el usuario puede configurar su extensión para que en horas de almuerzo o fuera del horario de trabajo las llamadas sean dirigidas al correo de voz u otro número directamente, como se muestra en la siguiente figura:

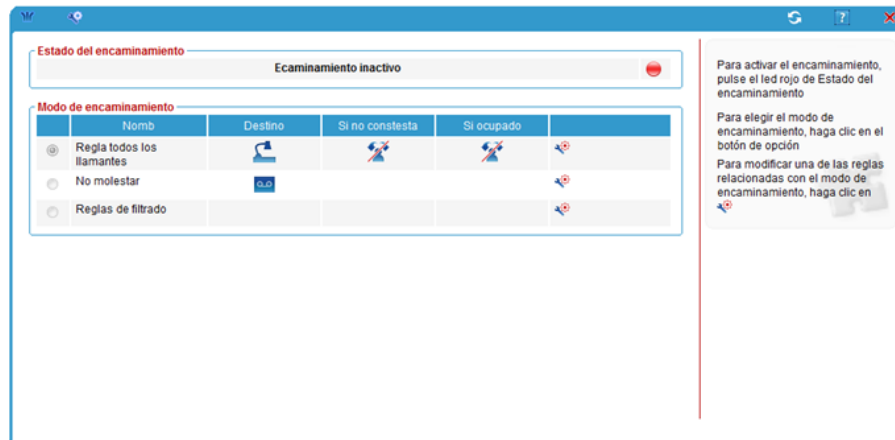


Figura 5.4.2.5 Tipo de Encaminamiento

Al momento de adquirir esta nueva aplicación con Anew, sólo se podían crear 10 usuarios por solo contar con 10 licencias para ello, esto de algún modo limita el uso de la misma por lo que solo se realizaron pruebas y no se llevó a producción, pues se necesitaban dos servidores pero la empresa solo proporcionó uno por lo que no se pudo instalar la aplicación My Teamwork la cual permite una integración con el Lotus y el uso de conferencias, sin embargo con el software de OTUC que se instaló se pudieron hacer pruebas, las cuales se mostraron anteriormente funcionando perfectamente la aplicación; encontrándose útil para aquellas personas que trabajan desde sus casas, ó se desplazan de su lugar de trabajo, facilitando las mismas funciones de un equipo físico instalado en la oficina, ofreciendo una interfaz gráfica para una fácil instalación. También es importante señalar que este tipo de servicio lo pueden adquirir aquellas empresas que cuenten con centrales OXE ya que solo es compatible con este tipo de central y que tenga como mínimo un realese 7.

CONCLUSIONES

La VoIP es una tecnología que consiste en aprovechar la infraestructura desplegada para la transmisión de datos en el envío voz, utilizando el protocolo IP que se ha convertido en el más empleado en todo el mundo, es decir, se envía la señal de voz en forma digital en paquetes en lugar de enviarla a través de circuitos utilizados sólo para telefonía.

Este tipo de servicio evita los cargos altos de telefonía (principalmente de larga distancia) que son usuales de las compañías de la Red Pública Telefónica Conmutada (PSTN). Además, de la misma forma que ahora las llamadas internas entre extensiones no tienen costo, con las soluciones de VoIP, también serán gratuitas las llamadas entre las sedes distantes geográficamente. Actualmente incluso las PSTN utilizan circuitos telefónicos convencionales en la última milla pero en sus conexiones troncales inter-urbanas, nacionales e internacionales utilizan las tecnologías de conmutación de paquetes, cada vez siendo mayor el uso de IP. Las conexiones analógicas de extremo a extremo son cada vez más extrañas, y más aún cuando la tendencia de imagen y voz es hacia la digitalización total (TV en HD, HD broadcast, Audio Dolby 7.1, 5.1 etc). La razón por la que no se ha masificado en Latinoamérica es por costo e integración con plataformas antiguas.

Con esta nueva versión de software, la central telefónica siguió contando con las inversiones hechas en el pasado, es decir, conservó todas las funcionalidades del usuario, así como también la infraestructura de red, ya que se está implantando una sola red de voz y datos en todos los puestos de trabajo y adquirió lo que se conoce como telefonía IP que con la utilización de Softphones ó teléfonos SIP continuó

disfrutando de esas generosidades, dando una disminución en los costos ya que no se necesita de cableado extra para la conexión de estos teléfonos salvo la conexión a Internet y en lo referente a la adquisición de equipos telefónicos, debido a que se puede comprar cualquier equipo que sirva para la transmisión de VoIP y que no necesitan ser propios de Alcatel como es el caso de los que estaban anteriormente.

Aunque no es el caso en este proyecto debido a que la empresa cuenta con una amplia red de datos solida y bien planificada, puede que en el futuro con el incremento de usuarios y utilizando este tipo de tecnología, se requiera aplicar calidad de servicio como: servicios integrados y/o servicios diferenciados.

Finalmente se adquirió lo que se conoce como OTUC y a pesar de que no pasó a producción debido a la cantidad de licencias adquiridas y a que no se instaló My Teamwork el cual permite hacer conferencias y la integración con el Lotus y cualquier tipo de mensajería, se puede concluir que para aquellas empresas que tengan centrales OXE sería una buena inversión ya que se podrían reproducir e-mails y/o recibir mensajes del buzón de voz dejados en el lugar de trabajo desde cualquier lugar donde se encuentre el usuario a través de un teléfono ó móvil.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] ¿Qué es un troncal SIP? [en línea].

<<http://www.3cx.es/centralita-telefonica/troncal-sip.html>>[Consulta: 2010]

[2] Gestión de Redes con Omnivista[en línea].<<http://www.optimanet.com.ar/productos/36-alcatel-lucent/65-gestion-de-redes-con-omnivista.html>> [Consulta: 2010]

[3] ¿Qué es la Telefonía IP?[en línea].

<<http://www.quarea.com/tutorial/que_es_telefonia_IP > [Consulta: 2010]

[4] Centralita IP o Centralita VoIP [en línea].<http://www.voztele.com/esp/productos_servicios_voip/linea_ip_oigaa_direct/linea_ip_en_su_centralita/centralita-vozip.htm> [Consulta: 2010]

[5] Voz sobre protocolo de Internet [en línea].<<http://www.conocimientosweb.net/portal/article677.html>> [Consulta: 2010]

[6] Modelo de Referencia OSI[en línea].<http://www.frm.utn.edu.ar/comunicaciones/modelo_osi.html> [Consulta: 2010]

[7] Modelo OSI y sus protocolos[en línea].<<http://modeloosiyprotocolos.galeon.com/>> [Consulta: 2011]

[8] ¿Qué significa TCP/IP? [en línea].<<http://es.kioskea.net/contents/internet/tcpip.php3>> [Consulta: 2011]

[9] El modelo TCP/IP [en línea].

<<http://technet.microsoft.com/es-es/library/cc786900%28v=ws.10%29.aspx>>[Consulta: 2011]

[10] H.323[en línea].

<<http://www.packetizer.com/ipmc/h323/standards.html>> [Consulta: 2011]

[11] ¿Qué es H323? [en línea].

<<http://www.3cx.es/voip-sip/h323.php>> [Consulta: 2011]

[12] Arquitectura SIP [en línea].

<<http://www.voipforo.com/SIP/SIParquitectura.php>> [Consulta: 2011]

[13] SIP: Session Initiation Protocol [en línea].

<http://www.efort.com/media_pdf/SIP_ESP.pdf>[Consulta: 2011]

[14] H.323 versus SIP: A Comparison [en línea].

<http://www.packetizer.com/ipmc/h323_vs_sip/> [Consulta: 2011]

[15] VoIP Protocolo SIP[en línea].

<<http://www.redesyseguridad.es/voip-protocolo-sip/>> [Consulta: 2012]

[16] Como se establece una llamada mediante SIP[en línea].<<http://www.slideshare.net/Abasota/llamada-sip-1-presentation>> [Consulta: 2012]

[17] Ventajas y desventajas de la tecnología VoIP [en línea].

<<http://www.informatica-hoy.com.ar/voz-ip-voip/Ventajas-y-desventajas-de-la-tecnologia-VoIP.php>>[Consulta: 2012]

[18] Ventajas de la Telefonía IP, ¿Porque utilizar VoIP? [en línea].

<<http://www.telefoniavozip.com/voip/ventajas-de-la-telefonía-ip.htm>> [Consulta: 2012]

[19] Desventajas de la Telefonía IP [en línea].

<<http://www.telefoniavozip.com/voip/desventajas-de-la-telefonía-ip.htm>> [Consulta: 2012]

[20] Servicios QoS [en línea].<<http://opalsoft.net/qos/Spanish-QOS.htm>>

[Consulta: 2012]

- [21] Alcatel-Lucent OmniPCX Enterprise Communication Server [en línea].
<http://www.anew.com.ve/folletos/cv/empresas_myg/omnipcx_enterprise.pdf>
[Consulta: 2012]
- [22] El Sistema Operativo Linux [en línea].
<http://www.dc.fi.udc.es/~parapar/files/linux_marzo_2009.pdf> [Consulta: 2012]
- [23] Todo sobre GNU/Linux [en línea].
<http://linux.ciberaula.com/articulo/linux_vm/> [Consulta: 2012]
- [24] QoS Quality Of sevice VoIP [en línea].
<<http://www.voipforo.com/QoS/QoSVoip.php>> [Consulta: 2012]
- [25] Q signaling (QSIG) [en línea]<<http://searchunifiedcommunications.techtarget.com/definition/Q-signaling>>
[Consulta: 2012]

BIBLIOGRAFÍA

Tesis

Escalona C., Javier A. y Montoya, Dan EL (2007). Estudio de Factibilidad Técnica y Económica para la Implementación de Telefonía IP en las Subestaciones de la Electricidad de Caracas, C.A.

Quiroz M., Rafael A. y Fernández, Luís (2006). Evaluación de la Factibilidad para la Migración de la Plataforma Telefónica Actual Hacia Telefonía IP en la Red BVC.

Vargas, Sabrina y Maragno, Paolo (2006). Estudio de la Factibilidad Técnica y Económica de la Solución de Telefonía IP en el SENIAT.

Libros

Feit, Sidnie. *TCP IP: arquitectura, protocolos e implementación con IPv6 y seguridad de IP*, (Libro). Madrid. Ed. McGraw-Hill.1998

Herrera P., Enrique. *Introducción a las Telecomunicaciones*, (Libro). México. Ed. Caracas Limusa Noriega.2000

Schwartz, Mischa. *Redes de Telecomunicaciones: Protocolos, modelado y análisis*, (Libro) Buenos Aires. Ed. Addison-Wesley Iberoamericana.1994

Susbielle, Jean F. *Telefonía en Internet*, (Libro). Barcelona. Ed. España Gestión 2000.1997