



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ingeniería

Soporte técnico especializado a equipos Linux para
proveer servicios de voz sobre IP

Informe de actividades

Que para obtener el título de:

Ingeniero Eléctrico Electrónico

Presenta:

José Ricardo Ojeda Trejo

Asesor de Informe:

Ing. Jacquelyn Martínez Alavez



Ciudad Universitaria,
Cd. Mx., 2016

Agradecimientos

Han pasado ya tres años desde que completé la totalidad de mis créditos, la verdad en esa época no tenía muy claro lo que sería de mi futuro, pero si quería concluir lo más pronto posible mi proceso de titulación; sin embargo, cuando comenzaba mi proyecto de tesis, apareció una oferta de trabajo, la cual me agrado y decidí tomarla para comenzar una nueva etapa en mi vida.

Desde ese momento supe que la opción de titulación más adecuada para mi situación, era la opción de titulación por trabajo profesional y desde que supe que cumplía con todos los requisitos para hacer válida esta opción, comencé a trabajar en ello para poder concluir este proceso; que por varias circunstancias se ha ido demorando.

A mis padres, Juan José y María Magdalena por su apoyo incondicional que me brindaron durante mis estudios universitarios, por sus consejos y sus motivaciones que me dan día con día.

A mi esposa amada, que durante mis épocas de estudiante era mi novia, por motivarme en momentos complicados, por esperarme afuera del laboratorio de electrónica, para poder regresar juntos a nuestros respectivos hogares; por compartir una vida de estudiantes que siempre recordaré con mucho cariño y felicidad.

A la facultad de ingeniería, por haberme formado profesionalmente y haberme dado herramientas con las que puedo desarrollarme profesionalmente como ingeniero.

A todos mis profesores, que en algún momento compartimos un salón de clases para que me transmitieran un poco del amplio conocimiento que poseen.

A mis hermanos, que están conmigo ayudando y acompañándome; Francisco espero que pronto te estés titulando como Ingeniero geofísico de esta maravillosa facultad; Alejandro espero también me des pronto una buena noticia sobre tus estudios superiores.

Por ultimo quiero agradecer a mi hijo Héctor Ricardo Ojeda Delgadillo que con solo dieciséis meses de vida te has convertido en una nueva motivación en mí existir, quiero ser un ejemplo a seguir para ti y que en un futuro me superes.

Índice

INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS Y ALCANCES	1
ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE SOPORTE	2
CAPÍTULO 1. RESPONSABILIDADES LABORALES DEL INGENIERO DE SOPORTE TÉCNICO...	3
1.1 Participación profesional	3
1.2 Responsabilidades como Ingeniero de soporte.....	5
1.3 Habilidades y requerimientos del puesto de trabajo	6
CAPÍTULO 2. ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO	7
2.1 Conceptos básicos de telefonía.....	7
2.1.1 Llamadas a través de una red IP.....	7
2.2 Factores que afectan la calidad de la voz en una red de VoIP	11
Control de eco en una red de voz sobre IP	15
CAPÍTULO 3. DESCRIPCIÓN DE LOS PROYECTOS DESARROLLADOS Y EJEMPLOS DE RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS.....	16
3.1 Proyecto Integración del Laboratorio en México.....	16
3.1.1 Servidores a utilizar.....	16
3.1.2 Metodología utilizada para la implementación del laboratorio	18
3.1.2.1 Creación	19
3.1.2.2 ¿Cómo ingresar un usuario al sistema?	23
3.1.2.3 Instalación del Softphone	27
3.1.2.4 Configuración del SBC.....	30
3.1.2.5 Procedimiento de instalación.....	31
3.1.2.6 Integración A2-SBC	34
3.1.2.7 Configuración de señalización básica	37
3.1.3 Ejemplos de casos resueltos	41
CAPÍTULO 4. RESULTADOS.....	65
4.1 Conclusiones.....	65
4.2 Objetivos a futuro.....	68
GLOSARIO.....	70
BIBLIOGRAFÍA.....	74

INTRODUCCIÓN

GENBAND es una compañía internacional que realiza aplicaciones multimedia a través de la red IP, la compañía fue fundada en 1999 en Austin Texas, pero fue en el año 2010 cuando alcanzó su mayor crecimiento con la ruptura de Nortel ya que adquirió varios servicios propietarios de esta grande compañía en decadencia, también adquirió equipos de otras compañías para incluirlos en su cartera, tales como: NextPoint Networks, Cedarpoint Communications, UReach, entre otros.

Actualmente sus oficinas centrales están localizadas en Frisco, Texas (desde la adquisición de Nortel networks) que opera en más de 80 países alrededor del mundo (About Us. 2016).

El proyecto en el que participé, fue la incorporación del servicio de soporte técnico remoto en el centro localizado en las oficinas de la Ciudad de México.

El objetivo específico fue dar soporte técnico especializado al SBC (Session border controler), y conocer a fondo sus limitaciones y alcances.

El proyecto fue un gran reto ya que los expertos del mismo se encontraban localizados en diferentes partes del por lo que ser autodidacta me ayudó a lograr los objetivos y ser exitoso en mis funciones laborales.

Las actividades que fueron desarrolladas dentro de mi puesto son las siguientes:

- ✓ Configuraciones de equipo (Creación de dominios, troncales y usuarios finales, etc).
- ✓ Manejo de Bases de Datos (MySQL, PostgreSQL).
- ✓ Generación de documentación efectiva, que servirá a otros Ingenieros que enfrenten un problema similar.
- ✓ Servicios de programación.
- ✓ Atención al cliente.

El éxito del proyecto permitirá brindar un mejor soporte técnico orientado al SBC ya que su implementación ha permitido capacitar a Ingenieros en el área con lo cual se evitará generar riesgos como:

- Tiempos de respuesta muy largos.
- Retraso para la entrega de una solución definitiva.

- Baja satisfacción del cliente.
- Pedir ayuda continuamente a otras áreas.

En este trabajo explicaré los antecedentes del proyecto sus alcances, objetivos, metas y proyectos alternos que se completaron hasta el día de hoy. Además describiré un proyecto que fue planteado al comenzar el año y se debe completar a finales del mismo.

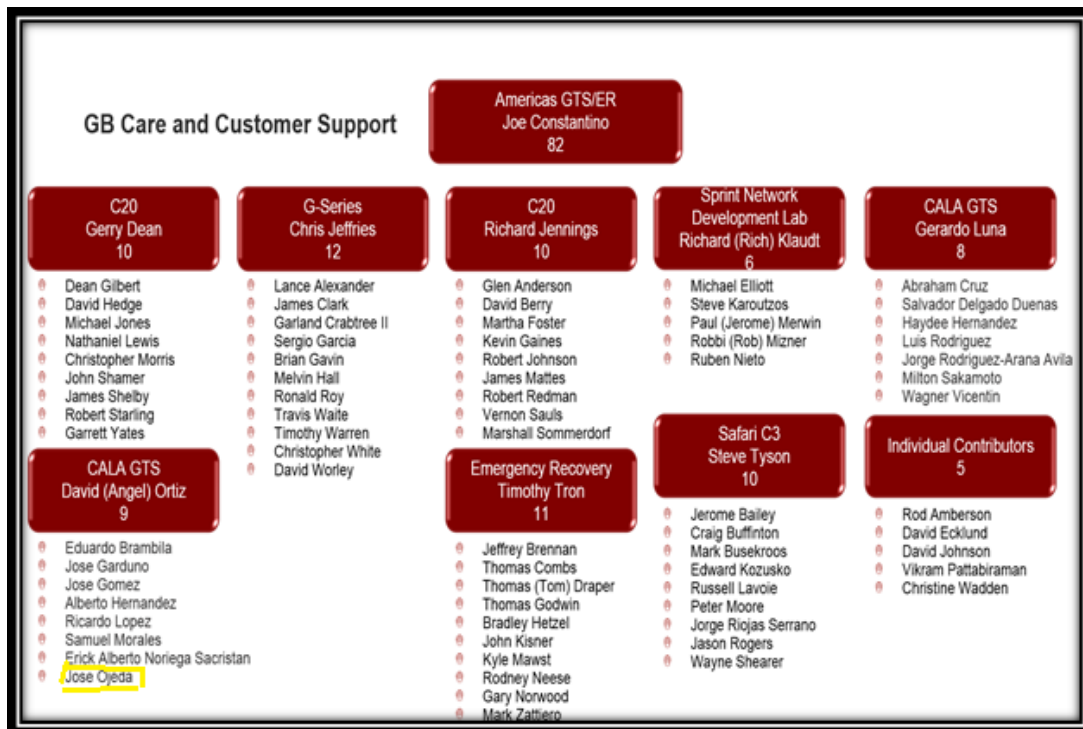
OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo es crear un centro de soporte confiable en México que opere en horas laborales a las compañías que han comprado nuestros productos, además de ofrecer un servicio eficiente cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

Además utilizando los conocimientos adquiridos con la práctica se planea construir un laboratorio de pruebas para incrementar la experiencia y manejo del producto.

Mi objetivo personal es demostrar mis capacidades de análisis y resolución de problemas, poniendo en práctica los conocimientos y la experiencia obtenida durante mi formación como Ingeniero, así como superar todos los retos que me asignen en el ejercicio de mi profesión.

ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE SOPORTE



Capítulo 1. Responsabilidades Laborales del Ingeniero de Soporte Técnico

1.1 Participación Profesional

El presente informe es redactado en base a las actividades desarrolladas desde mi contratación como ingeniero de soporte técnico, orientado a softswiches de la empresa GENBAND para ofrecer telefonía VoIP a clientes alrededor del mundo, siendo mi mercado de trabajo principalmente en NA (North America) y CALA (Caribbean and Latinamerica).

Colaboro diariamente con grupos de trabajo dispersos alrededor del mundo, por lo que he desarrollado habilidades de comunicación efectiva y de trabajo en equipo eficiente.

Comienzo del Proyecto

Desde mi contratación durante el otoño del año 2012, la empresa había brindado el soporte técnico a sus clientes a través de ingenieros formados en Estados Unidos de América, pero surge un proyecto con la iniciativa de migrar el servicio a las oficinas en México y como consecuencia a través de Ingenieros formados en nuestro territorio Nacional.

La iniciativa se fundamenta sobre la premisa que habiendo una gran cantidad de clientes latinos, el trabajo podría tener lugar en México en lugar de los Estados Unidos de América y además de que se lograría incursionar en el mercado de Norteamérica con Ingenieros de México correctamente preparados para interactuar con clientes en Estados unidos y Canadá.

Yo soy uno de nueve responsables asignados a realizar este proyecto y a dos años de su comienzo orgullosamente puedo decir que es un proyecto exitoso y proyectado a nuevos horizontes.

Durante mi comienzo tuve que completar un entrenamiento de telefonía básica, nociones de CCNA, desarrollo de habilidades personales como: comunicación, organización del tiempo, trato con el cliente y una certificación del manejo del TL900 el cual es un documento en el que se informan y describen los procesos de soporte técnico, el cual debo conocer y dominar para cumplir las expectativas de los clientes (más adelante explicaré el documento TL900). Lo anterior se esperaba completar en un periodo de seis meses, pero las exigencias de la empresa obligaron a reducir este lapso de tiempo a tres meses.

El entrenamiento lo completé satisfactoriamente a los tres meses de haber sido contratado y a partir de este momento comencé a trabajar con clientes y solucionando sus problemas cotidianos y proponiendo alternativas a sus demandas.

Descripción del puesto

El puesto que desempeño desde el día 16 de octubre de 2012 es Ingeniero de soporte técnico, GTS (Genband Technical Support), el cual debe tener la capacidad de identificar y aislar problemas en tiempo real para su futura resolución, y en caso de no contar con los recursos para resolver un problema específico, se debe saber con qué persona dentro o fuera de la organización es posible dirigirlo hasta su solución.

Se cuenta con un rango de servicios profesionales de Ingeniería que proporcionan asistencia remota al cliente final, con el hardware y el software de su equipo de telefonía que éste haya adquirido con la empresa, en mi caso yo doy asistencia al SBC (Session border controler), al Gateway controller y por último al equipo de Transcoding los cuales explicaré más a detalle, en páginas posteriores de este informe.

La interfaz que se utiliza con el cliente cuando enfrenta algún problema con el funcionamiento de su equipo, es por un portal web, en el cual se asigna al Ingeniero responsable de dirigir su caso hasta la resolución y debe hacer contacto con el cliente a través del portal, email, chat y teléfono.

Mi empresa se encuentra debidamente organizada para poder ofrecer servicios totalmente profesionales, el soporte divide en tres capas o niveles (*tiers*) donde el primer nivel en el que estoy, es el que mantiene contacto directo con el usuario y resuelve gran parte de los problemas y trivialidades así como confirmar que realmente existe el problema, el segundo nivel se encarga de resolver problemas que el primer nivel es incapaz de resolver y sucede de la misma manera con el tercer nivel de soporte, la diferencia es que el segundo y tercer nivel no mantienen un contacto constante con el cliente.

1.2 Responsabilidades como ingeniero de soporte

- 1) El Ingeniero de soporte técnico pertenece a un equipo internacional responsable de solucionar los problemas que no son defectos de producto, de acuerdo al SLA (Service Level Agreement), entregando efectivas soluciones de alta calidad en el menor tiempo posible.
- 2) Todas las actividades de soporte técnico están documentadas en el sistema que permite a los clientes abrir y darle seguimiento a sus casos que serán cerrados cuando el cliente y el ingeniero de GTS hayan acordado juntos que el problema ha sido resuelto.
- 3) Ampliar el conocimiento que se tiene documentado internamente, con la finalidad de tener un mayor control de los nuevos problemas que se presentan conforme pasa el tiempo y nuevas soluciones son lanzadas al mercado.
- 4) El Ingeniero de soporte técnico será la interfaz directa con el cliente, otros vendedores, Ingenieros de segundo nivel de soporte e Ingenieros de diseño, cuando la solución del problema requiere una corrección de software. Por lo que el trabajo en equipo es una habilidad necesaria para el correcto y efectivo desempeño del puesto.

- 5) El Ingeniero de soporte técnico normalmente proveerá asistencia telefónica, email o sistemas de mensajería instantánea y acceso remoto a la red del cliente. Debe contar con sólidas habilidades en el manejo del lenguaje inglés para lograr una buena comunicación con los clientes.
- 6) El Ingeniero de soporte es el responsable de la respuesta hacia el cliente en los tiempos acordados así como de realizar una documentación del problema y de su solución para alcanzar las expectativas del cliente y de la corporación.

1.3 Habilidades y requerimientos de la posición

Para ejercer el puesto de Ingeniero de soporte técnico, es necesario contar con un perfil de egresado en alguna de las carreras de Tecnologías de la Información, Ciencias de la Computación, Ingeniería en Computación, Ingeniería Eléctrica y electrónica o Ingeniería en telecomunicaciones.

Debido a que dentro de las actividades del puesto se labora con grupos de trabajo internacionales y multiculturales, se requieren habilidades en el manejo del inglés avanzado.

Además se requiere contar con experiencia en varios sistemas operativos tales como Windows y UNIX (Linux, Solaris) así como un amplio conocimiento de protocolos de datos como son Ethernet, TCP/IP y protocolos de Voz sobre IP (VoIP), por ejemplo el protocolo SIP (Session Initiation Protocol).

También se debe contar con capacidad de trabajar bajo presión atendiendo situaciones críticas y complejas mientras se mantiene enfocado en el análisis de la situación por supuesto se debe estar dispuesto a aprender nuevas tecnologías, tener actitud de autoaprendizaje y de automotivación.

Las habilidades para el óptimo desempeño del trabajo serán listadas a continuación:

- | | |
|--|----------------------------------|
| ✓ Capacidad para la resolución de problemas. | ✓ Responsabilidad. |
| ✓ Organización. | ✓ Actitud orientada al servicio. |
| ✓ Manejo efectivo del tiempo. | ✓ Aprendizaje autodidacta |
| ✓ Trabajo en equipo. | |

Capítulo 2. Antecedentes y Marco Teórico

2.1 Conceptos básicos de telefonía

La voz humana tiene un rango de frecuencias que van desde los 300 [Hz] hasta los 3.4 [KHz] en cada dirección y cada uno de los canales operan independientemente. Lo anterior significa que incluso si ambos usuarios hablan al mismo tiempo cada uno será escuchado al otro lado de su dispositivo telefónico. Este modo de operación es llamado Full- Dúplex (Dudley, S. 2004).

Las redes de voz tradicionales han provisto altos estándares de calidad de la voz por tratarse de sistemas analógicos, sin embargo se cuenta con la alternativa del servicio de voz sobre IP manteniendo estos estándares de calidad de la voz.

2.1.1 Llamadas a través de una red IP

La voz sufre una gran cantidad de transformaciones durante su recorrido por las redes IP, desde su salida en la boca de una persona hablando al micrófono hasta ser recibida en el oído de su destinatario, la Figura 1.1 muestra los pasos involucrados en la transmisión de una llamada desde una terminal IP a través de una puerta de enlace (Gateway) hasta llegar a un teléfono ordinario (Dudley, S. 2004).

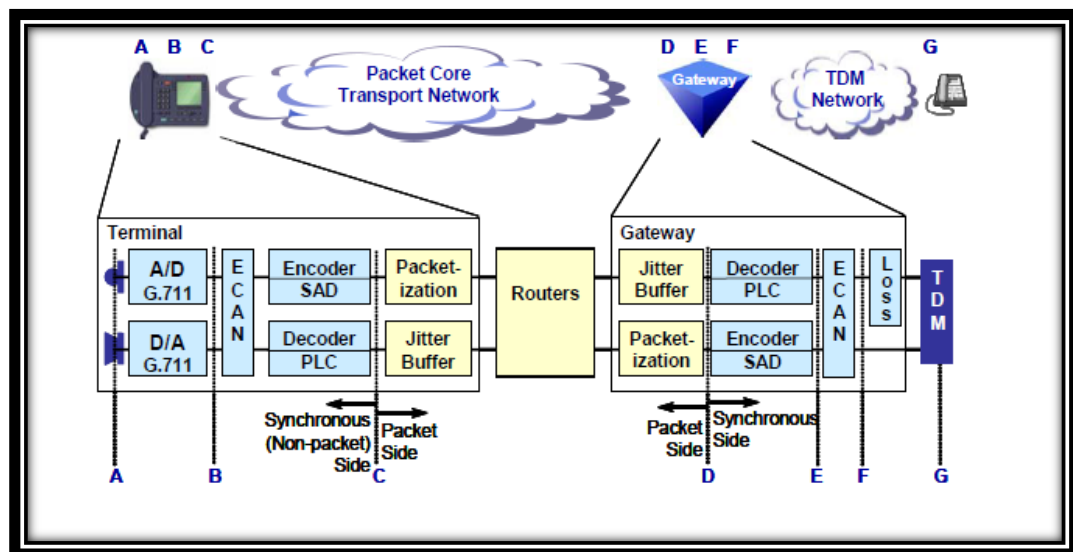


Figura 1.1 Procesamiento de la voz en una red de VoIP

En la Figura 1.1 se muestra la conversión de la voz de izquierda a derecha en el momento en el que el convertidor analógico/digital se encarga de convertir la voz que es una señal analógica continua en el tiempo, a una señal digital discreta de 8 bits a 64 Kbps.

A continuación describiré brevemente el proceso de conversión con el método PCM.

PCM (Pulse-Code Modulation) es el método de modulación utilizado para digitalizar una señal analógica en una secuencia de bits (Figura 1.2). Una trama o stream PCM es una representación digital de una señal analógica en donde la magnitud de la onda analógica es tomada en intervalos uniformes (muestras), cada muestra puede tomar un conjunto finito de valores, los cuales se encuentran codificados. Los flujos (streaming) PCM tienen dos propiedades básicas que determinan su fidelidad a la señal analógica original, la frecuencia de muestreo, es decir, el número de veces por segundo que se tomen las muestras; y la profundidad de bit 1 que determina el número de posibles valores digitales que puede tomar cada muestra (O'Reilly, J. 1989).

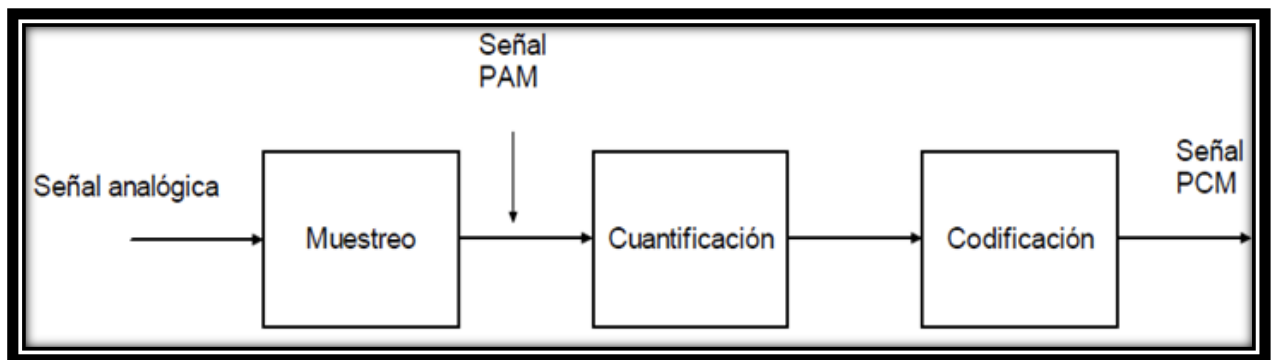


Figura 1.2 Codificación de la señal de voz

En la Figura 1.3 se muestra como electrónicamente se realiza el proceso de digitalización, usando un voltaje de referencia y comparadores de voltaje a cuya salida se envía a un codificador que entregará la señal digital lista para su procesamiento (Dudley, S. 2004).

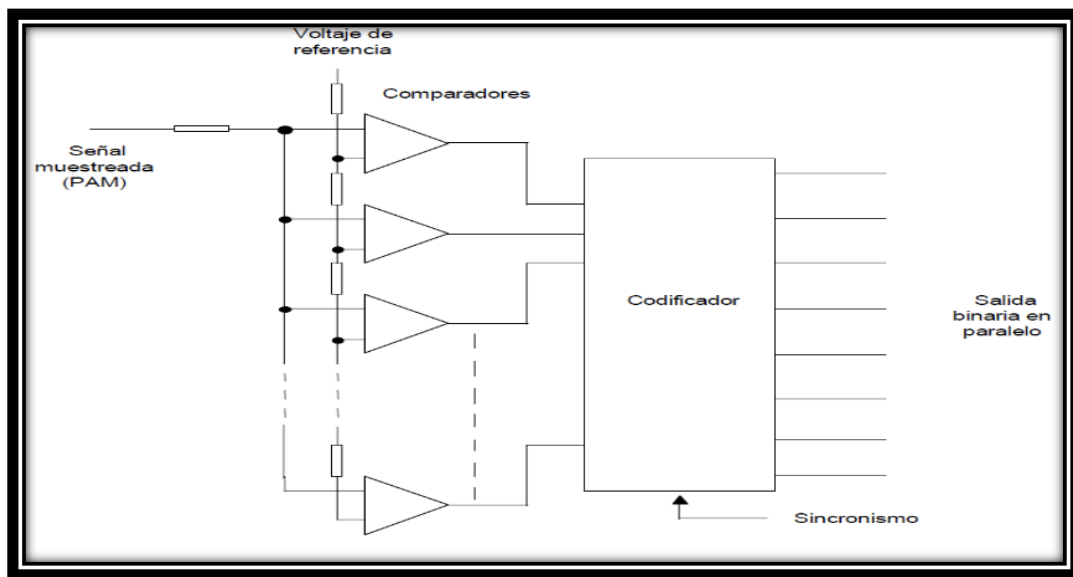


Figura 1.3 Conversión Analógica/Digital

La conversión Analógica/Digital traduce primero una señal analógica que varía de manera continua a una serie de niveles discretos. Es el proceso de convertir la salida del circuito de muestreo y retención en una serie de códigos binarios que representan la amplitud de la entrada analógica en cada uno de los instantes de muestreo.

El teorema de muestreo establece que para poder representar una señal analógica, la frecuencia de muestreo, f_{muestreo} , debe ser al menos dos veces superior a la componente de mayor frecuencia $f_{a(\text{máx})}$ de la señal analógica (Floyd, T. 2006).

$$f_{\text{muestreo}} \geq 2f_{a(\text{máx})}$$

Gráficamente la conversión analógica digital se muestra a continuación (Figura 1.4).

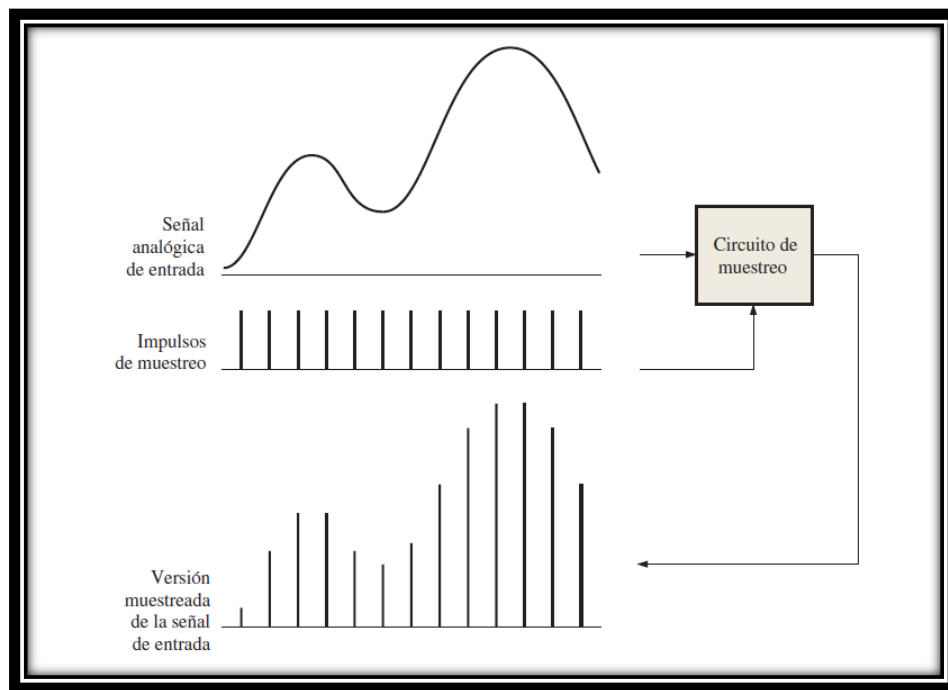


Figura 1.4 Grafica de la conversión Analógica /Digital

Una vez transformada la voz a pulsos digitales la llamaremos códec, el más utilizado es el G711 y a través de su paso por la red de telefonía IP, es fragmentada en paquetes a los cuales agregaremos cabeceras de control para que estos paquetes puedan ser direccionados correctamente por un equipo de ruteo. La voz muy probablemente viajará por muchos nodos de ruteo antes de alcanzar su destino final (Floyd, T. 2006).

2.2 Factores que afectan la calidad de la voz en una red de VoIP

La voz en su paso por la red, está expuesta a una degradación potencial de su calidad. Las fuentes que pueden degradar la voz pueden ser clasificadas en dos grupos distintos:

a) Intrínsecos o no controlables

Son aquellos parámetros que no podemos manipular para evadir la degradación de la voz, ejemplos de ello son el retraso debido a distancias físicas muy grandes, el retraso introducido por equipos que pueden ser muy viejos, diseño de la red fuera de nuestro alcance y el retraso introducido por el procesamiento de las señales tanto en la entrada como en la salida a la red.

b) Controlables

Son aquellos factores que podemos gestionar para incrementar o decrementar la degradación de la voz, ejemplos de ello son jitter, latencia, pérdida de paquetes, códec elegido y eco (Dudley, S. 2004).

En la figura 1.5 se ilustran algunos ejemplos de los factores de degradación de la voz.

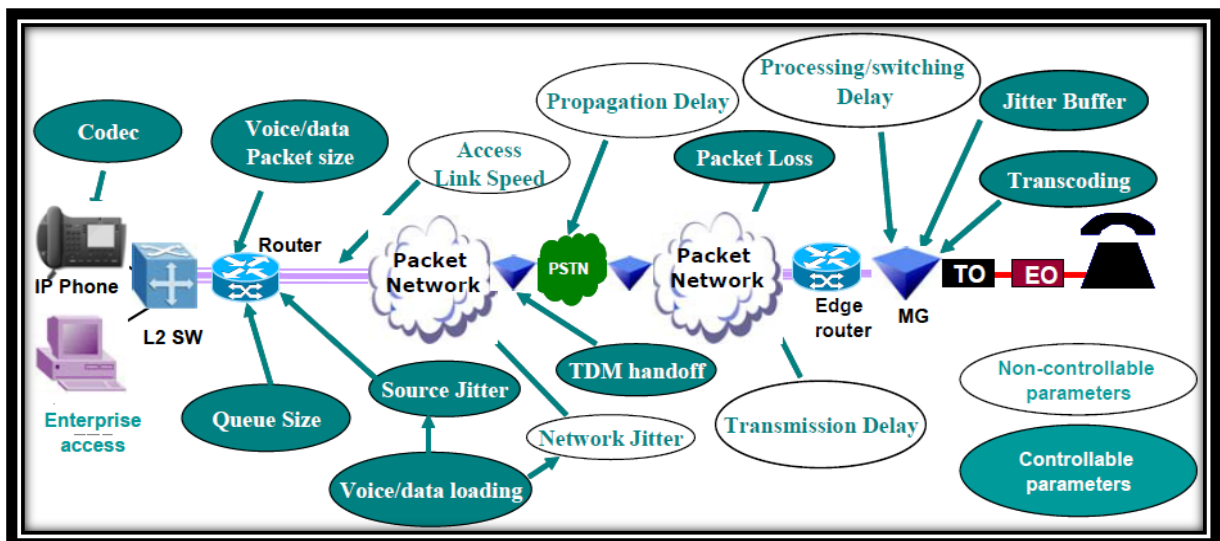


Figura 1.5 Factores de degradación de la voz controlables y no controlables

- Latencia

Es el tiempo que tarda un paquete en su trayectoria desde el origen hasta el destino. El tiempo de latencia lo componen tres elementos (Carvalho de Gouveia, F. & Magedanz, T. 2002):

- La distancia por la que viajan los paquetes.
- El tamaño de los paquetes.
- El número de redes que existen entre los puntos terminales.

Cuando la latencia es muy grande puede crear rupturas en conversaciones, además como consecuencia del retraso el eco es más notable.

La variación del retraso es llamada jitter y es causada por el tiempo tomado por los paquetes al viajar por la red (Figura 1.6).

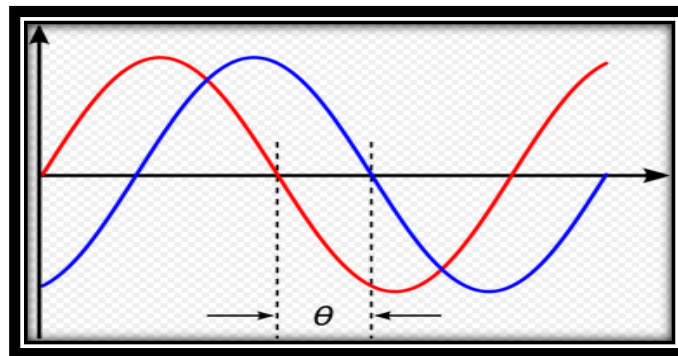


Figura 1.6 Desfasamiento de una señal provocando latencia

- Códec elegido

La palabra códec viene de los términos codificar/decodificar y están relacionados con archivos audiovisuales digitales.

Los códecs pueden codificar el flujo o la señal de entrada y recuperarla en la salida del mismo modo para la reproducción o la manipulación en un formato más apropiado para estas operaciones (Chris, L. 2014).

La elección del códec tendrá una gran influencia en la calidad obtenida debido a que cada códec maneja una calidad propia del mismo, que es independiente a otros factores que ya hemos mencionado.

La elección del códec es muy importante para el funcionamiento de la red de Voz sobre IP (Figura 1.7).

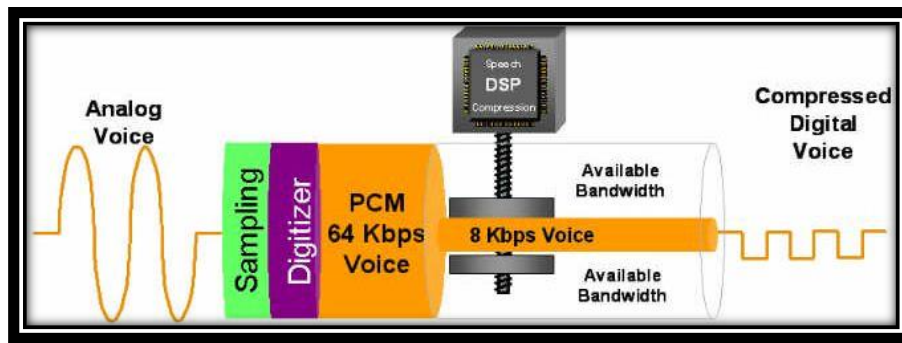


Figura 1.7 Compresión de la voz

- Pérdida de paquetes

La información perdida en la red significa una degradación en la calidad de la voz, creado huecos en la conversación haciendo imposible una comunicación efectiva.

Existen dos formas en las que los paquetes pueden ser perdidos:

1. El paquete no alcanza su destino.
2. El paquete llega muy tarde y es descartado.

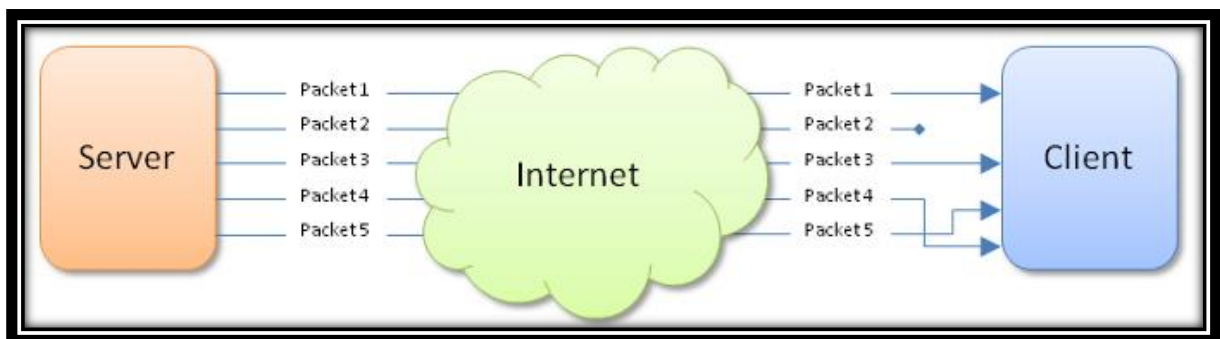


Figura 1.8 Ejemplos de pérdida de paquetes

En la Figura 1.8 se observa como el paquete 1 llega como es esperado, el paquete 2 no llega a su destino; el paquete 3 llega como es esperado y el paquete 5 llega antes que el paquete 4.

Todas estas inconveniencias resultan en una mala calidad de la voz.

- Eco

Un nivel de eco considerable hará perder la calidad de la conversación. Existen equipos dedicados exclusivamente a cancelar el eco para una mejor calidad de la voz (Figura 1.9).

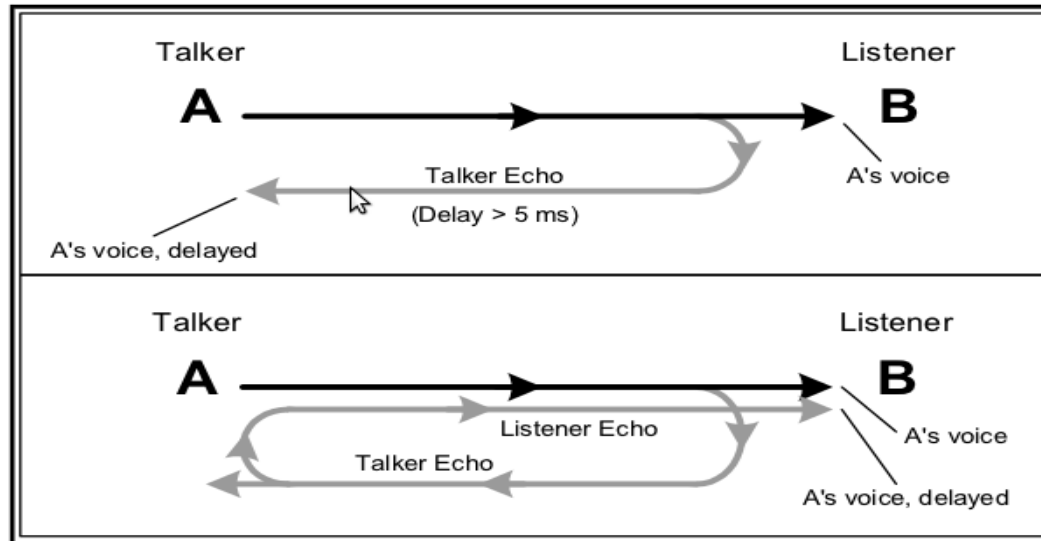


Figura 1.9 Generación de Eco

¿Cuál es la principal causa del eco en conexiones telefónicas?

Los teléfonos analógicos están conectados a un conmutador por medio de una línea que incluye dos cables que terminan en un híbrido. El híbrido es un transformador doble en una disposición de puente que divide la emisión y la recepción de la señal para que puedan ser montadas en canales separados de la red.

Una vez separadas las señales son digitalizadas y multiplexadas para su procesamiento.

Cuando las señales de dos cables alcanzan el híbrido, la señal no es transferida en su totalidad de un lado al otro, parte de la energía es reflejada. La señal reflejada en el lado del híbrido se dirige hacia el usuario y es escuchada como eco.

Solo una pequeña cantidad de energía es reflejada, esto significa que el nivel de eco es mucho menor que la señal original.

Las mediciones del nivel de eco son hechas en términos de atenuación o pérdida relativa del nivel original de la señal y la unidad empleada son los dB.

El eco proveniente del híbrido es la principal fuente de eco en las conexiones telefónicas, sin embargo existen otras causas de eco como lo son la captación de señal recibida por el transmisor (eco acústico) y el acoplamiento inductivo en el auricular / auriculares de espiral (Dudley, S. 2004).

Control de eco en una red de voz sobre IP

El eco es un factor degradante en la calidad de la voz en una red de telefonía sobre IP ya que el eco es mucho mayor que en una red tradicional y por lo tanto es muy importante implementar métodos para su control.

Para las llamadas realizadas entre un teléfono IP y uno tradicional será necesario incrementar las medidas de control sobre el eco y así garantizar una calidad de servicio aceptable.

Los métodos aplicados para reducir el eco son mencionados a continuación:

- ✓ Supresión de Eco.
- ✓ Aumento o disminución de ganancias en el paso de la voz.
- ✓ Separación de eco asegurada en el diseño del dispositivo o componente de red.
- ✓ Cancelación de Eco, combinado con un apropiado plan de pérdidas ya que si los planes de pérdidas de las redes no concuerda se impacta en el funcionamiento de la cancelación de eco.

Los factores de eco, latencia, pérdida de paquetes y códec elegido existen en cualquier red tradicional o una red inalámbrica y no son exclusivos de una red de Voz sobre IP.

En una red tradicional estos factores quedan bajo supervisión de ingeniería y pueden ser ajustados con mecanismos de control de calidad de la voz, pero en una red inalámbrica los factores como el retraso o la pérdida de paquetes, probablemente sean menos manejables, aun así el cliente puede estar dispuesto a negociar un poco de calidad de voz por portabilidad en su servicio de Voz sobre IP (Dudley, S. 2004).

Capítulo 3. Descripción de los proyectos desarrollados y ejemplos de resolución de problemas

3.1 Proyecto Integración del Laboratorio en México

Con la finalidad de mejorar la calidad del soporte, existió la propuesta de implementar un laboratorio local con fines de aprendizaje así como para la realización de pruebas y simulación de escenarios.

La tarea representó un reto para mí ya que fue la primera vez que participé en un proyecto de esta magnitud, además que requería del apoyo de otros ingenieros con la experiencia necesaria en manejo de softswitches ya que no conocía su funcionamiento a detalle por lo que el trabajo en equipo fue fundamental para poder completar satisfactoriamente el proyecto.

En esta sección describiré detalladamente el procedimiento que realicé con ayuda de mi equipo de trabajo, para concretar el proyecto del laboratorio y de esta forma tener la capacidad de realizar llamadas entre el producto A2 (Aplication Server) y el S3 (SBC).

3.1.1 Servidores a utilizar

Los servidores de aplicación en la actualidad proporcionan un soporte robusto y adecuado para cualquier tipo de aplicación en casi cualquier nivel de desarrollo y despliegue, es por eso que el uso de un sólo núcleo en un servidor, es decir un sólo servidor, se ha convertido en algo inusual, es ahí donde entra la arquitectura en *clúster* para los servidores de aplicaciones mono núcleo, lo que permite dar una mayor estabilidad a las aplicaciones y un mejor aprovechamiento de los recursos del mismo (Díaz, G. 2008).

La implementación en *clúster* implica el uso de más de un servidor (físico o virtual) pero en un arreglo por software tal que permita manejarlos centralizadamente (desde un servidor principal al que llamamos administrador) a lo que hemos denominado mono núcleo, con las ventajas de tener varios servidores atendiendo peticiones de modo que si alguno

presenta problemas en operación, los demás pueden entrar en acción (por medio del balanceo de cargas) para dar continuidad al servicio mejorar el uso de recursos en la empresa.

Los equipos donde se instalaría la aplicación del S3 (session border controller) son dos servidores en redundancia, el tipo de hardware fue sandybridge (Figura 2.1) dichos equipos se obtuvieron de una solicitud interna y se obtuvieron por la devolución de un cliente que había comprado muchos más y estos estuvieron disponibles para el uso en el laboratorio.

Una vez recibidos los servidores se procedió con su montaje en el rack así como su cableado a la red corporativa y sus requerimientos de potencia.

Para el requerimiento del A2 también se realizó la petición interna de los servidores a utilizar en este caso se consiguieron modelo Dell (Figura 2.2). A continuación se muestran los servidores cableados y montados en el rack.

Servidores Sandybridge

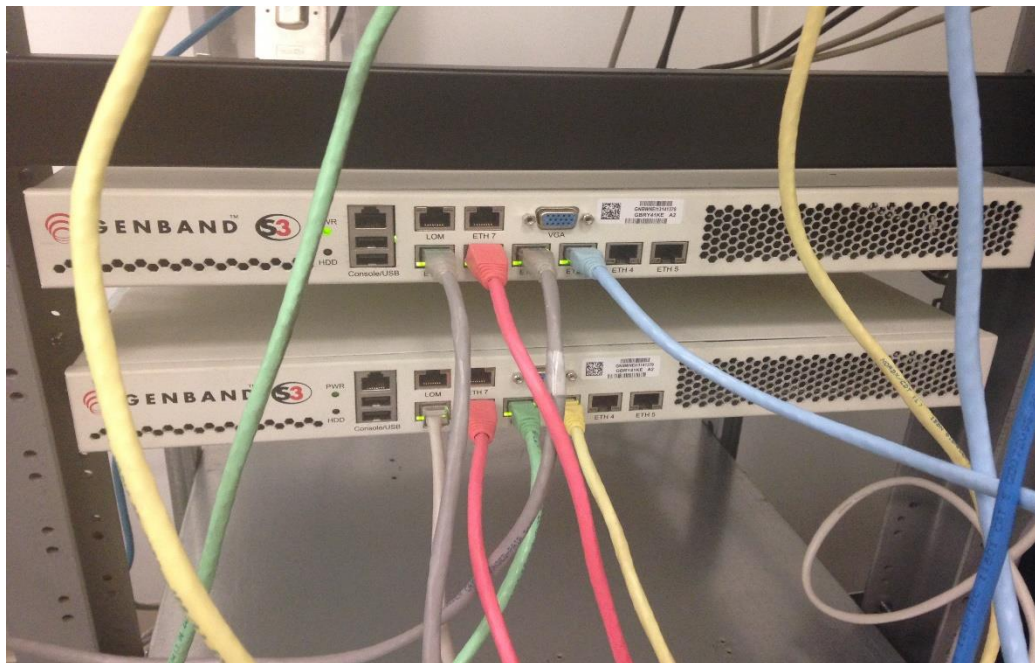


Figura 2.1 Servidores Sandy bridge instalados

Servidores Dell

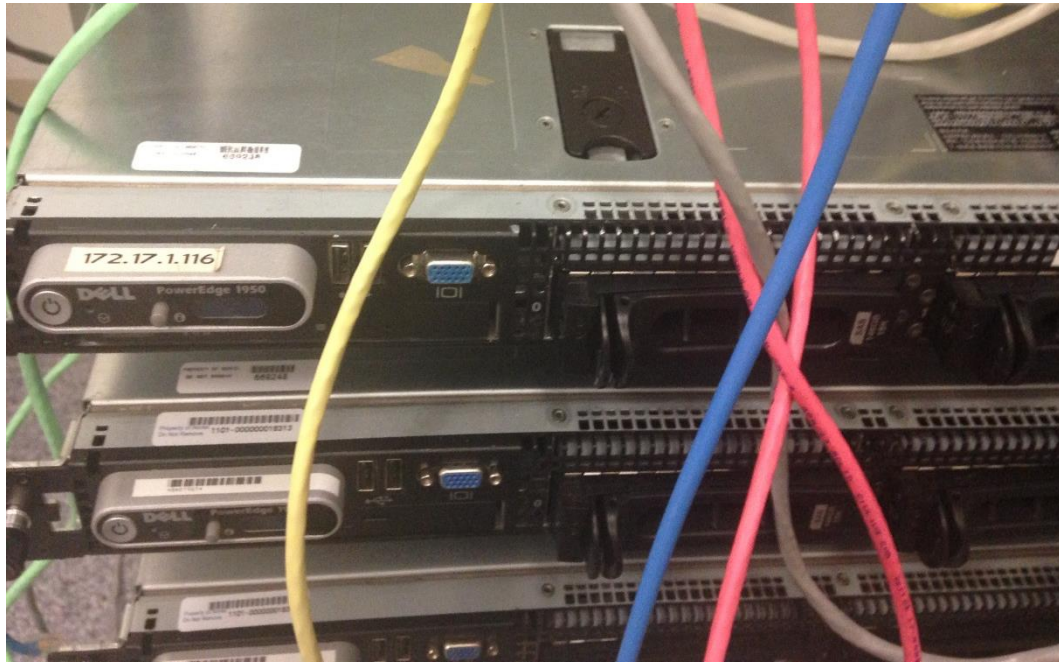


Figura 2.2 Servidores Dell instalados

3.1.2 Metodología utilizada para la implementación del laboratorio

La información contenida en esta sección, tiene la finalidad de explicar detalladamente los pasos a seguir durante la implementación del laboratorio y su interfaz gráfica web. El cliente a provisionar, utilizado en este procedimiento, es una interfaz gráfica de usuario basada en Web (GUI) que los proveedores de servicios utilizan en la generación de suscriptores y los servicios de sistema.

En la configuración del sistema, los usuarios pueden acceder al cliente de provisionamiento mediante dos alternativas desde cualquier lugar si la URL pública o puedan acceder a ella sólo dentro de una red en particular si la dirección IP o URL es privada.

3.1.2.1 Creación

Esta sección describe el procedimiento para crear un usuario y un subdominio en el equipo GENBAND A2.

Para acceder a la web de provisionamiento del cliente, se deben tener las credenciales correctas.

Inicié el cliente de provisionamiento desde un navegador web, utilizando el localizador de recursos uniforme (URL) otorgado por el administrador del sistema o bien, se puede ingresar mediante el siguiente enlace:

https: // <Provisioning CLIENT_IP>: 8443 / prueba

En caso de que aparezca una alerta de seguridad, se debe proceder sólo si confía en el certificado de seguridad del sitio. Enseguida aparecerá la siguiente ventana (figura 2.3).

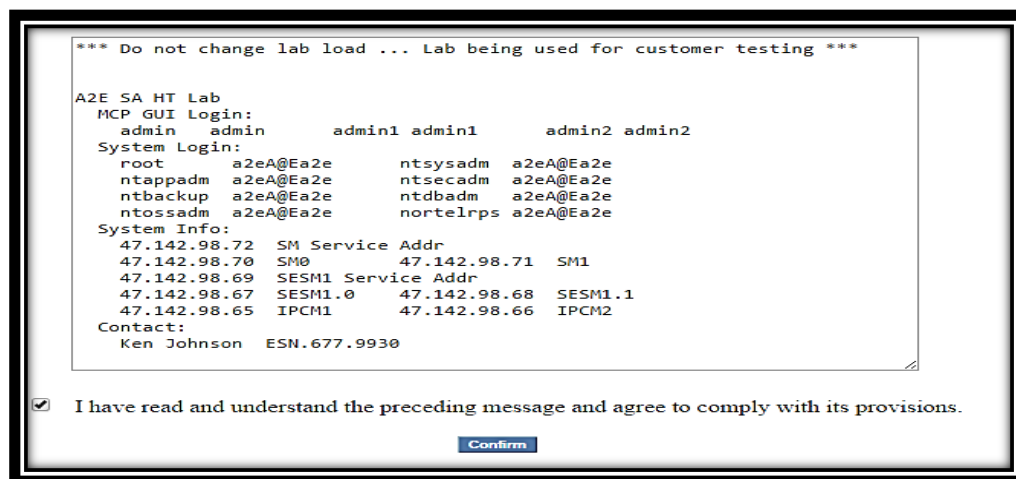
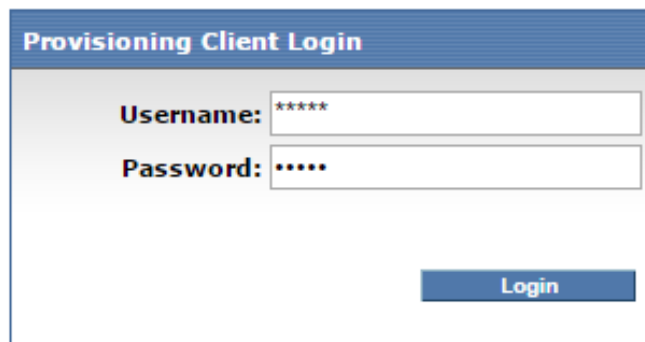


Figura 2.3 Acceso al equipo de provisionamiento

El Pre-login aparece en la página de pancarta, es necesario seleccionar la casilla inferior para reconocer que se ha leído y entendido el mensaje de advertencia, a continuación, se presionó el botón de Confirmar.

Para finalizar se introduce el nombre de usuario y contraseña y se dio clic en login (figura 2.4).



The image shows a login window titled "Provisioning Client Login". It contains two input fields: "Username:" followed by a text box with five asterisks (*****), and "Password:" followed by a text box with five asterisks (*****). Below these fields is a blue button labeled "Login".

Figura 2.4 Inicio de sesión

Después de haber iniciado la sesión correctamente, aparecerá la ventana del cliente de provisionamiento (figura 2.5). El número máximo de inicios de sesión para cada administrador se configura mediante el Administrador del sistema.

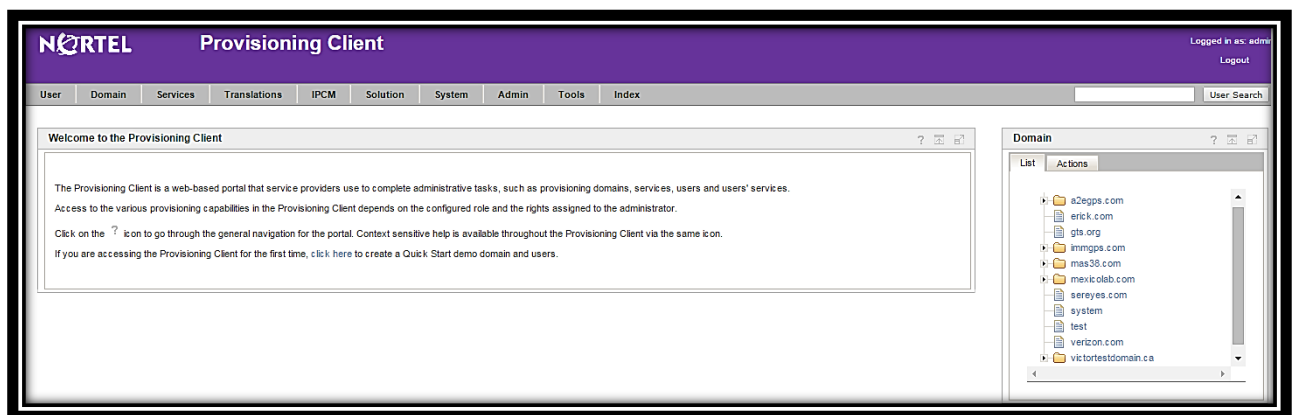


Figura 2.5 Página principal del equipo de provisionamiento

Agregar un subdominio

Para los propósitos del proyecto, en esta sección se explica cómo crear un subdominio de un dominio raíz ya creado.

En la barra de menús del cliente de provisionamiento, seleccioné Dominio (figura 2.6).

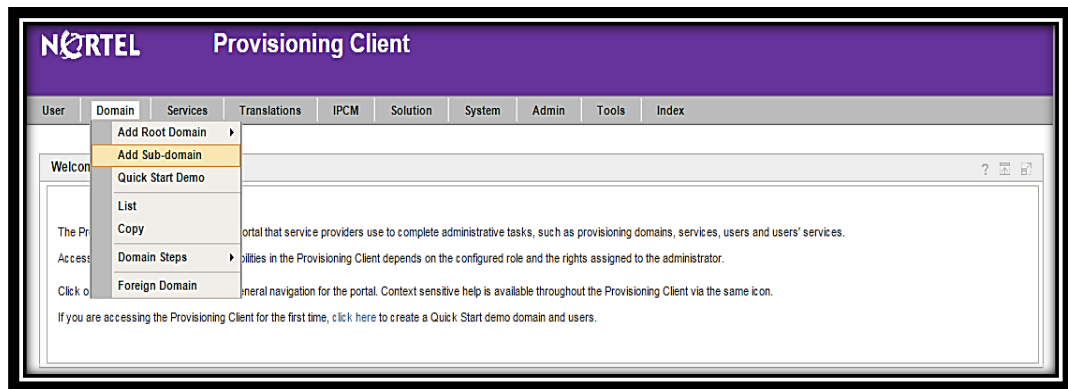


Figura 2.6 Agregar un Subdominio

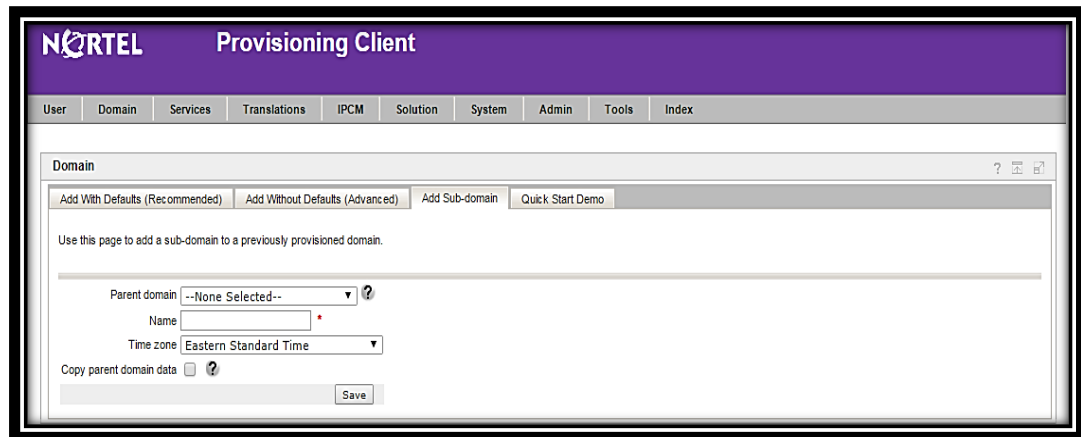


Figura 2.7 Parámetros del subdominio

Como se observa en la Figura 2.7 para crear un subdominio, se debe de seleccionar el dominio que será el padre del nuevo sub-dominio. Posteriormente se selecciona la casilla de verificación para copiar los siguientes datos del dominio principal. Para finalizar pulsé guardar para salvar la información (figura 2.8).

NORTEL Provisioning Client

User Domain Services Translations IPCM Solution System Admin Tools Index

Domain

Add With Defaults (Recommended) Add Without Defaults (Advanced) Add Sub-domain Quick Start Demo

Use this page to add a sub-domain to a previously provisioned domain.

Parent domain ?

Name *

Time zone

Copy parent domain data ☒ ?

Figura 2.8 Guardar el nuevo subdominio

Una vez que el dominio se crea correctamente, aparece la siguiente ventana (figura 2.9).

NORTEL Provisioning Client

User Domain Services Translations IPCM Solution System Admin Tools Index

Domain

Add With Defaults (Recommended) Add Without Defaults (Advanced) Add Sub-domain Quick Start Demo

Detailed Operation Results
4 out of 4 items processed successfully.

Description	Results	Message
Add sub domain	Pass	
Copy Domain SOAP Server data from parent domain	Pass	
Copy Meet Me service domain data from parent domain	Pass	
Copy Unified Communications service domain data from parent domain	Pass	

Figura 2.9 Mensaje de notificación al crear el subdominio exitosamente

Se pueden consultar los dominios y subdominios creados en la ventana del navegador que aparecen a la derecha de la página web (figura 2.10).

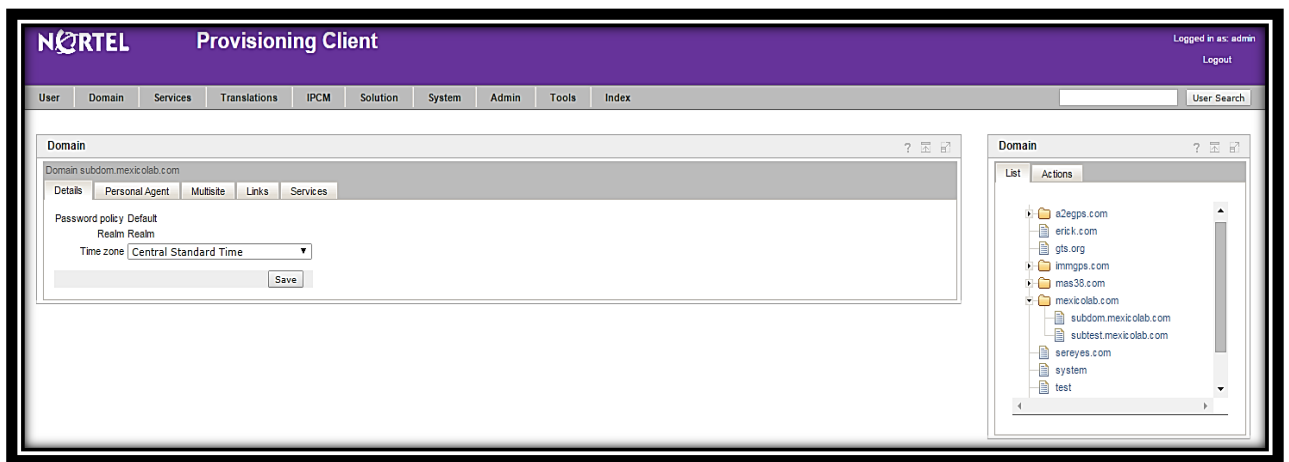


Figura 2.10 Verificar el subdominio existente

3.1.2.2 Ingresar usuario al sistema

Para acceder al portal que se utiliza para la creación de un nuevo usuario se selecciona –Añadir Usuario–

Al ingresar, aparecerá la siguiente ventana (Figura 2.11), se debe seleccionar un subdominio dado y en la casilla llamada *type* se elige *standalone*.

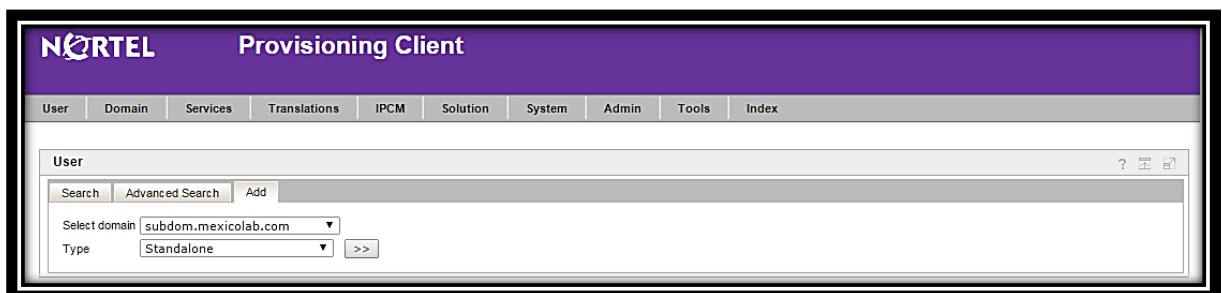


Figura 2.11 Subdominio mexicolab.com

Después de eso, pulse el botón ">>" (Figura 2.12).

En el menú de usuario, se configuran los siguientes parámetros:

User name

Password

Service Set: _system_default_standalone_ (Default set)

Status reason: ACTIVE

First name

Last name

Time zone: Central standard time

Locale: English

Home language: Spanish, es

Home country: UNITED STATES, US

The screenshot shows a 'User' configuration window with the following fields and values:

- Select domain: subdom.mexicolab.com
- Type: Standalone
- User name: jaffetsub
- Password: (empty)
- Confirm password: (empty)
- Service set: _system_default_standalone_
- Status reason: ACTIVE
- Location: Other
- First name: Jaffet
- Last name: Valdez
- E-mail: (empty)
- Business phone: (empty)
- Home phone: (empty)
- Cell phone: (empty)
- Pager: (empty)
- Fax: (empty)
- Time zone: Central Standard Time
- Locale: English
- Home language: Spanish, es
- Home country: UNITED STATES, US

A 'Save' button is located at the bottom right of the form.

Figura 2.12 Creación de un nuevo usuario

Cuando esta configuración se realiza exitosamente, se salva la información.

Posteriormente aparece el siguiente mensaje: **"User Added Successfully"**.

Si se requiere ver la lista de todos los usuarios dados de alta en un dominio o subdominio específico, se realiza una búsqueda avanzada seleccionando un dominio o subdominio y haciendo clic en el botón de búsqueda como se muestra en la Figura 2.13 y Figura 2.14 (SBC Installation guide, 2012).

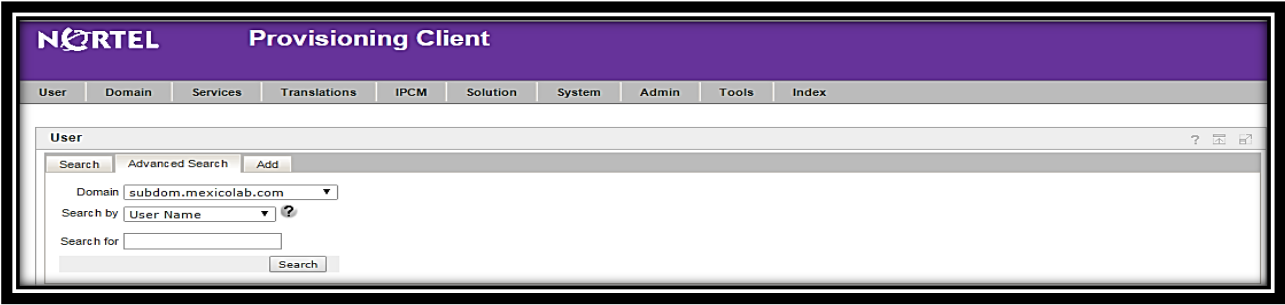


Figura 2.13 Búsqueda del usuario creado

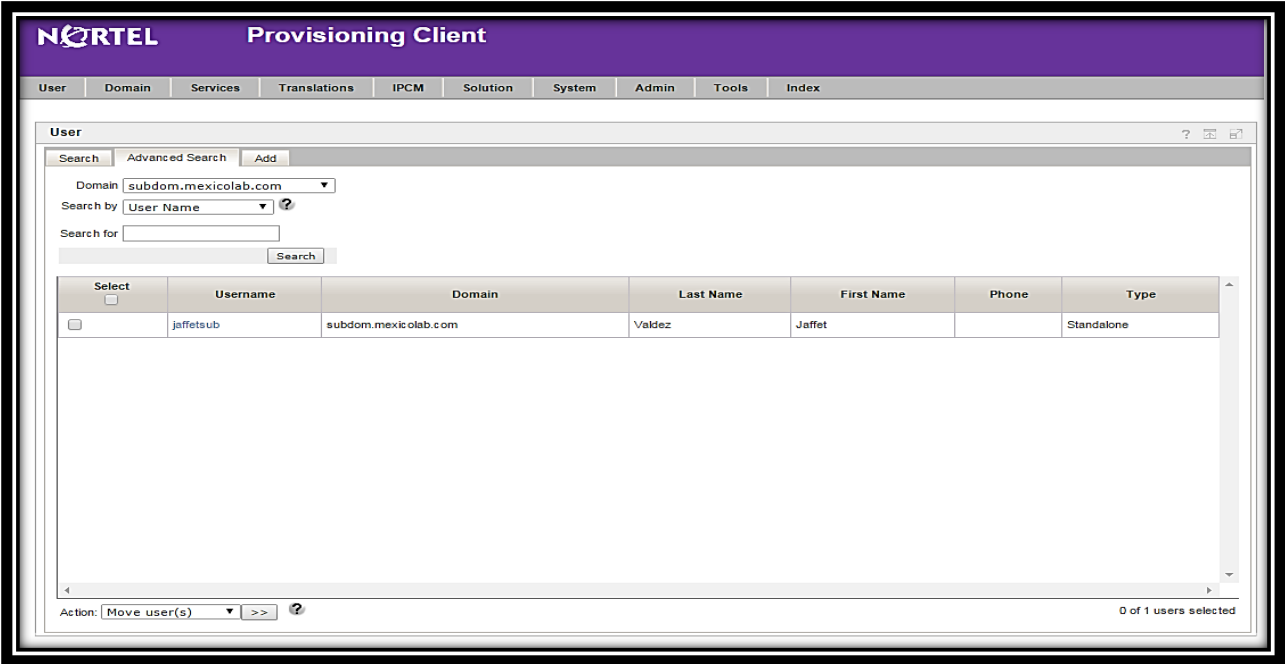
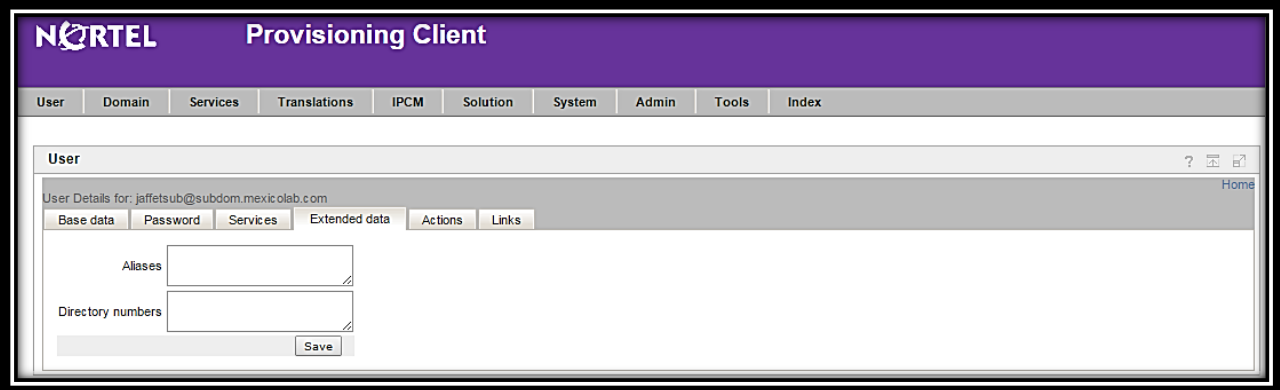


Figura 2.14 Usuario agregado satisfactoriamente

Asignación de un número de directorio a un usuario

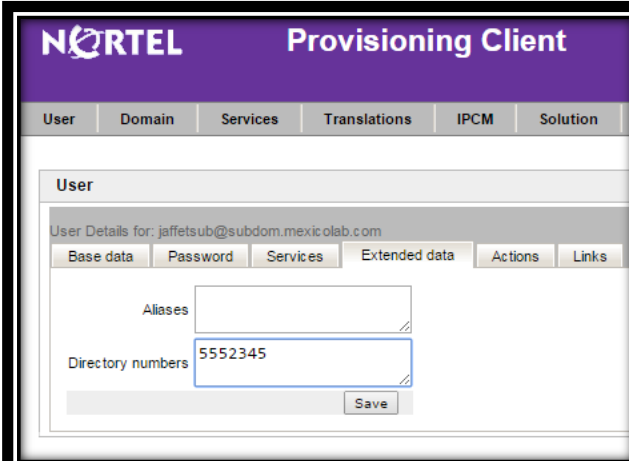
Para realizar llamadas entre usuarios de un dominio o subdominio utilizando un DN (Destination Number), se deben realizar los siguientes ajustes (Figura 2.15):



The screenshot shows the Nortel Provisioning Client web interface. At the top is a purple header with the Nortel logo and the title 'Provisioning Client'. Below the header is a navigation bar with tabs: User, Domain, Services, Translations, IPCM, Solution, System, Admin, Tools, and Index. The 'User' tab is active. The main content area is titled 'User' and shows details for 'jaffetsub@subdom.mexicolab.com'. There are sub-tabs: Base data, Password, Services, Extended data, Actions, and Links. The 'Services' sub-tab is selected. In this view, there are two input fields: 'Aliases' and 'Directory numbers'. The 'Directory numbers' field is currently empty. A 'Save' button is located at the bottom right of the form area.

Figura 2.15 Ventana para asignar un número al usuario creado

En la lista de todos los usuarios, seleccioné un usuario, posteriormente hice clic en datos extendidos (figura 2.16).



This screenshot shows the same Nortel Provisioning Client interface, but with the 'Extended data' sub-tab selected. The 'Directory numbers' field now contains the text '5552345'. The 'Save' button remains at the bottom right.

Figura 2.16 Agregando un número al usuario

Para hacer llamadas entre usuarios del dominio o subdominio, introduce los dígitos necesarios en el campo "número de directorio" como lo muestra la figura 2.17, finalmente fue necesario guardar la información.

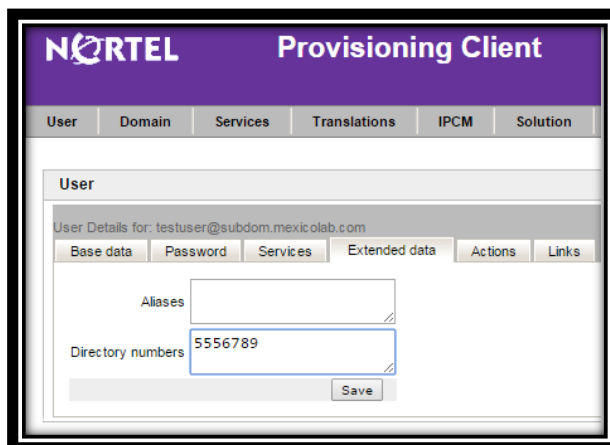


Figura 2.17 Asignación de un número a otro usuario

3.1.2.3 Instalación del *Softphone*

En este punto, las cuentas de usuario están listas para ser utilizadas, las llamadas se harán mediante el software X-Lite pero puede utilizarse cualquier otro software tal como Zoiper, Bria, Counterpath o el que se diseñó en Genband llamado Gencom, con este software es posible configurar las cuentas SIP creadas anteriormente, cuando el software está abierto, aparecerá la siguiente ventana (figura 2.18).

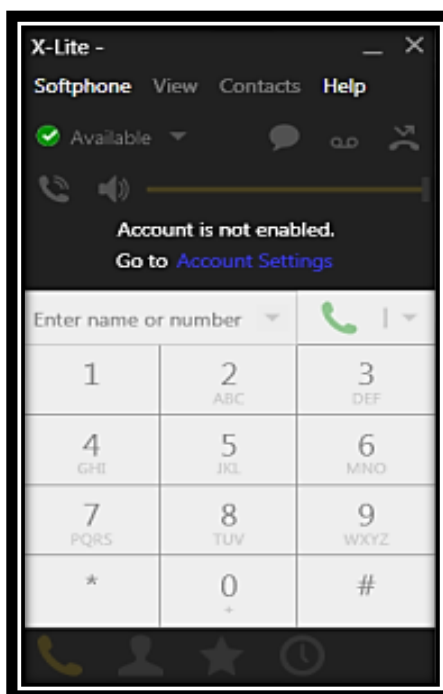


Figura 2.18 Ventana principal de X-Lite

En la barra de menús de la X-Lite, seleccioné softphone configuración de la cuenta para iniciar la configuración. Al ingresar, aparecerá la siguiente ventana (figura 2.19).

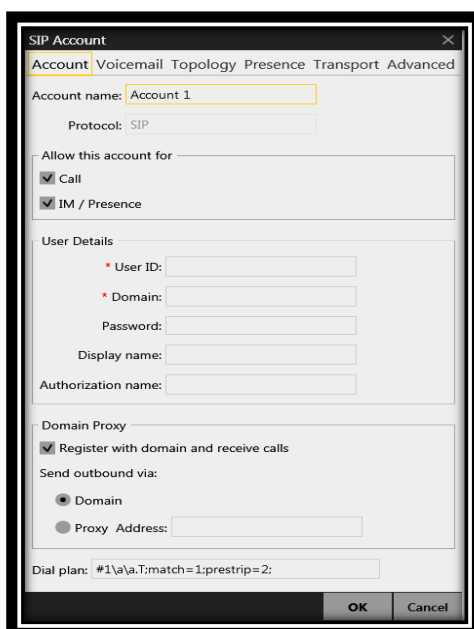


Figura 2.19 Configuración de la cuenta

Las siguientes opciones se configuran de la siguiente manera:

- Nombre de la cuenta
- ID de usuario
- Dominio (mexicolab.com por ejemplo)
- El nombre a desplegar
- El nombre de autorización

A continuación, seleccioné dirección proxy e introduje la siguiente dirección IP:

IP: 47.142.98.69

La ventana de configuración se muestra en la Figura 2.20, después pulsé el botón OK:

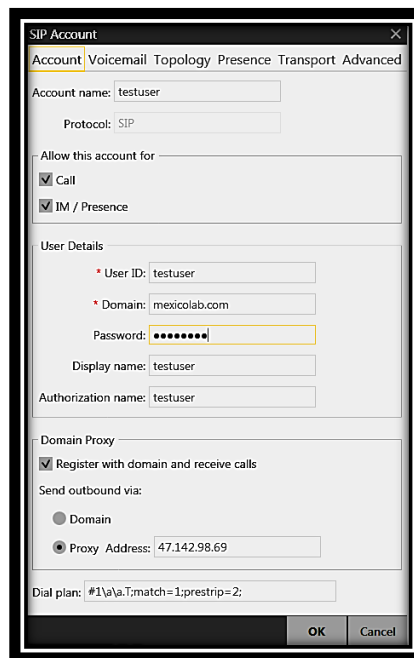
The image shows a screenshot of a software window titled "SIP Account". It has several tabs: "Account", "Voicemail", "Topology", "Presence", "Transport", and "Advanced". The "Account" tab is selected. Inside the window, there are several input fields and checkboxes. "Account name" is "testuser". "Protocol" is "SIP". Under "Allow this account for", both "Call" and "IM / Presence" are checked. In the "User Details" section, "User ID" is "testuser", "Domain" is "mexicolab.com", "Password" is masked with dots, "Display name" is "testuser", and "Authorization name" is "testuser". In the "Domain Proxy" section, "Register with domain and receive calls" is checked. Under "Send outbound via:", the "Proxy" radio button is selected, and its "Address" is "47.142.98.69". At the bottom, the "Dial plan" is "#1\|a\|a.T;match=1;prestrip=2;". There are "OK" and "Cancel" buttons at the bottom right.

Figura 2.20 Introducción de los datos

Cuando la conexión es correcta aparecerá la siguiente ventana, (Figura 2.21) ahora es posible realizar llamadas a usuarios que están en el mismo dominio o subdominio, para lo cual es necesario escribir la cuenta de usuario que se desea llamar o marcar manualmente el número.

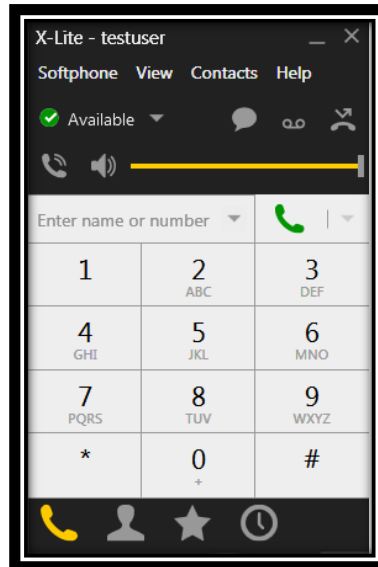


Figura 2.21 Cuenta agregada exitosamente

3.1.2.4 Configuración del SBC

Es necesario contar con el software para la instalación del SBC. La obtención del software para la instalación del SBC se puede descargar usando el protocolo FTP ya que son archivos muy pesados:

Download> gbbuilds

El archivo de instalación con extensión .iso se puede encontrar en la siguiente ruta:

/ iso / SBC / sandy_bridge / S-1000_2000

Los parches SBC se pueden encontrar en:

/ SBC

3.1.2.5 Procedimiento de instalación

Descripción

Se necesita la Imagen del instalador Genband Gblinux (el término imagen se refiere al archivo ejecutable .iso para la instalación del sistema operativo) para inicializar el nuevo hardware del Sandybridge correctamente

Este instalador inicializa el hardware con Genband linux embebido, basado en openSUSE 12.1 (SBC Operations guide, 2012).

Las instrucciones para guardar el archivo del instalador en un dispositivo USB son:

- Copiar la imagen ISO y el scrip bin / iso-usb-write en un sistema Linux que fungirá como huésped (Host).
- Insertar la unidad USB en el sistema Linux.
- A partir del Shell de Linux ingresar el siguiente comando:

```
./iso-usb-write gblinux-installer-8.1.11.iso
```

- Para realizar la instalación se utiliza el comando hwinfo linux. Si ese comando no está disponible, se puede escribir la imagen mediante este comando linux:

```
sudo dd if = gblinux-installer-8.1.0-12.iso of = / dev / ABC bs = 4k  
conv = fdatasync
```

- Reemplazar / dev / sdb anteriormente con el nombre del dispositivo USB.

Ejemplo:

```
sudo dd if = gblinux-installer-8.1.0-14.iso of = / dev / sdb bs = 4k conv =  
fdatasync
```

IMPORTANTE: la utilidad iso-usb-write se asegura de que se encuentra un dispositivo USB en el sistema.

En caso de utilizar el comando dd directamente, se debe tener cuidado de no seleccionar accidentalmente el parámetro of= <> en el disco duro, porque de ser así, sería borrado en su totalidad.

Ejemplo de laboratorio

Una vez que el dispositivo USB se ha insertado en la unidad, se procede a dar formato al dispositivo verificar el nombre del dispositivo al que se ha asignado a dmesg o messages.log

```
SCSI device sdb: 30481152 512-byte hdwr sectors (15606 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 23 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
SCSI device sdb: 30481152 512-byte hdwr sectors (15606 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 23 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
sdb: unknown partition table
sd 1:0:0:0: Attached scsi removable disk sdb
sd 1:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
usb-storage: device scan complete
[root@gb1b0imm01 ~]#
[root@gb1b0imm01 ~]#
[root@gb1b0imm01 ~]#
[root@gb1b0imm01 ~]#
```

Configuración de un dispositivo USB de arranque mediante el comando .iso

```
SCSI device sdb: 30481152 512-byte hdwr sectors (15606 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 23 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
SCSI device sdb: 30481152 512-byte hdwr sectors (15606 MB)
sdb: Write Protect is off
sdb: Mode Sense: 23 00 00 00
sdb: assuming drive cache: write through
```

```
sdb: unknown partition table
sd 1:0:0:0: Attached scsi removable disk sdb
sd 1:0:0:0: Attached scsi generic sg2 type 0
usb-storage: device scan complete
[root@gblb0imm01 ~]#
[root@gblb0imm01 ~]#
[root@gblb0imm01 ~]#
[root@gblb0imm01 ~]#
```

Verificación del dispositivo USB

El acceso a la BIOS bbs HD se encontrará en el dispositivo USB, es necesario establecerlo como opción de arranque principal en opción de arranque para habilitar.

```
[root@gblb0imm01 ~]# cd /dev/
[root@gblb0imm01 dev]#
[root@gblb0imm01 dev]#
[root@gblb0imm01 dev]# ls -alrt sdb
brw-r----- 1 root disk 8, 16 Oct 16 19:25 sdb
[root@gblb0imm01 dev]#
```

A nivel de la BIOS es donde se encontrará el dispositivo USB y fue necesario seleccionarlo como primera opción de arranque para habilitarlo correctamente.

Extracción del archivo de instalación

Para continuar con el procedimiento, es necesario extraer los ficheros que se encuentran comprimidos con los siguientes comandos:

```
cd /home/genband/8.1.0
tar -xvzf-i686pc msw-8.1.0.0-sb-092712144121.tar.gz
```


Instalación del sistema operativo GbLinux

El siguiente comando es un script que se encargará de ejecutar la instalación del sistema operativo.

```
./gblinux-master-update-8.1.0-14-sb
```

Instalación de la aplicación del SBC

Una vez instalado el sistema operativo, se procede con la instalación del software con el que funcionará el SBC. Para ello ejecutamos el script de setup que descomprimimos previamente.

Licencia

Para continuar con el proceso es necesario instalar la licencia mediante la introducción de los siguientes comandos, especificando la ruta y nombre del archivo de licencia:

```
# nxconfig.pl -l -P [<path> / <nombre del archivo de licencia>]
```

3.1.2.6 Integración A2-SBC

La documentación requerida con el fin de configurar SBC e integrar la solución con el equipo A2, se puede encontrar en los siguientes manuales:

- Guía de Operaciones del S3

Incluye procedimientos y la información sobre la configuración y administración de SBC.

- A2-S3 Guía de Configuración Básica

Incluye la configuración de parámetros y detalles de la arquitectura para conectar A2-SBC.

Los parámetros globales y las normas de cabecera, así como el tipo de punto final, se incluyen en el libro de especificaciones en la sección "Quantix SBC Configuration", e identifica A2 como sipproxy.

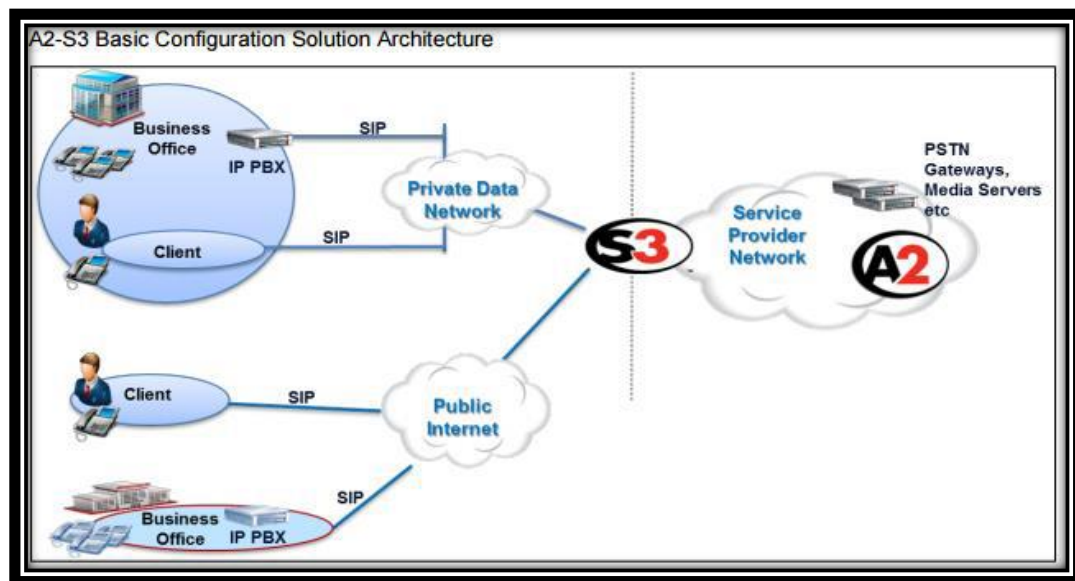


Figura 2.22 Configuración básica de la red A2 – S3

Ejemplo de parámetros globales del libro de especificaciones

A continuación se despliega una lista de parámetros globales que se utilizan para la configuración del SBC y su interacción con el A2.

nxconfig.pl	
Global Configuration	Value
obp	1
allow-dynamicendpoints	1
obpxfactor	180
age-timeout	3600
enable-natdetection	1
leading-plus-sign-in-uri	1
siptimer-shorthunt	5
siptrans-invitec	3
hidesrcrsa	1
maxhunts	3
mqm	1
max-transport-mtu-size	5000
sipusecontactintohdr	1
sip-ping	1
interface-monitor-list Eth2,Eth3,HK0,0,HK0,	1
sipsess	Default
enableheaderpolicy	1
im-uri-support	1
sipmaxmsgsize	5000
pass-zero-mport	1
pass-out-of-dialog-info	1

<i>forward-OPTIONS</i>	<i>1</i>
<i>maddr-domain-routing-support</i>	<i>1</i>
<i>sip3261dialogidentification</i>	<i>1</i>

Lineas SIP y configuración de cabeceras (Sólo aplicable a Genband PC Client)

A continuación muestro los valores que asigné a cada cabecera en el SBC.

Header Rule
 Message Pass Valid
 Header Rule
 x-nt-location PASS-IGN-ERR
 x-nt-alter-id PASS-IGN-ERR
 x-nt-call-duration PASS-IGN-ERR
 x-nt-calling-id PASS-IGN-ERR
 x-nt-cd3-count PASS-IGN-ERR
 x-nt-corr-id PASS-IGN-ERR
 x-nt-guid PASS-IGN-ERR
 x-nt-mas-sid PASS-IGN-ERR
 x-nt-party-id PASS-IGN-ERR
 x-nt-resource-priority PASS-IGN-ERR
 x-nt-service PASS-IGN-ERR
 x-nt-useruser PASS-IGN-ERR
 x-nt-xmlinfo PASS-IGN-ERR
 x-nt-locname PASS-IGN-ERR
 Contact PASS-VALID
 pass_encod PASS-VALID
 Accept-encoding PASS-VALID
 Content-Encoding PASS-VALID
 Pass O PASS-VALID
 Pass S PASS-VALID
 Accept-Language PASS-VALID
 k PASS-VALID
 pass_contact_uri PASS-VALID

Estos valores son cabeceras de SIP que agrega el SBC, al estar asignados a un punto terminal y fueron asignados con la finalidad de facilitar la comunicación entre el SBC y el softfone de Genband llamado PC Client

Por último es necesario verificar la correcta conectividad de red entre SBC y el elemento A2 mediante un ping para confirmar que existe un intercambio de mensajes.

3.1.2.7 Configuración de señalización básica

Para configurar la señalización se deben asociar los parámetros físicos y lógicos de señalización mediante un realm, se especifica una dirección de dominio de señalización RSA (Realm Signaling address) y la dirección lógica para el realm. Adicionalmente se asignan parámetros de señalización a un realm, cuando se le asigna una Vnet de señalización.

Cuando se crea una Vnet, se selecciona la interfaz física específica (puerto Ethernet) del S3 por la que desea dirigir el tráfico de señalización (eth3 por ejemplo) hacia y desde un realm. Si se tiene una VLAN implementada en su entorno de red, también puede especificar un ID de VLAN que identifica la parte de su red a la que desea asociar con el realm. También se debe proporcionar la dirección IP de la puerta de enlace predeterminada (router) que desea dirigir el tráfico de señalización desde y hacia el realm (SBC Operations guide, 2014).

Creación de una Vnet

La creación de una Vnet debe completarse según especificaciones plasmadas en el documento de red, ejemplo:

```
cli vnet add <vnet name> ipver 4
```

Creación de un Realm

Un realm debe ser creado de acuerdo a los detalles de red existentes.

```
cli realm add <realm-name>
```

Configuración de un endpoint

A continuación se muestran los comandos ejecutados en el SBC para dar de alta un endpoint.

```
cli iedge add A2lines1 0  
cli iedge edit A2lines1 0 type sipproxxy  
cli iedge edit A2lines1 0 ip 47.142.98.69  
cli iedge edit A2lines1 0 uri sereyes.com  
cli iedge edit A2lines1 0 pass-supported-hdr enable  
cli iedge edit A2lines1 0 Pass-Require-Hdr enable  
cli iedge edit A2lines1 0 realm private-access  
cli iedge edit A2lines1 0 uri domain.com
```

Configuración de los parámetros globales

Los siguientes parámetros fueron habilitados en el SBC con la finalidad de registrar las líneas correctamente al equipo y realizar llamadas entre usuarios.

```
nxconfig.pl -e obp -v 1  
nxconfig.pl -e allow-dynamicendpoints -v 1  
nxconfig.pl -e enable-natdetection -v 1  
nxconfig.pl -e im-uri-support -v 1  
nxconfig.pl -e enableheaderpolicy -v 1  
nxconfig.pl -e sip3261dialogidentification -v 1  
nxconfig.pl -e dynamicendpoints_invitenosdp -v 1  
nxconfig.pl -e pass-zero-mport -v 1  
nxconfig.pl -e sipmaxmsgsize -v 5000  
nxconfig.pl -e max-transport-mtu-size -v 5000  
nxconfig.pl -e forward-OPTIONS -v 1  
nxconfig.pl -e pass-out-of-dialog-info -v 1
```

Configuración de cabeceras

Las siguientes cabeceras se crean en el sistema para finalizar la configuración.

```
cli hdrpolicy edit System_Header_Policy_Profile add x-nt-guid ruletype DESTHRRULE
cli hdrpolicy edit System_Header_Policy_Profile add x-nt-resource-priority ruletype DESTHRRULE
cli hdrpolicy edit System_Header_Policy_Profile add x-nt-service ruletype DESTHRRULE
cli hdrpolicy edit System_Header_Policy_Profile add x-nt-useruser ruletype DESTHRRULE
cli hdrpolicy edit System_Header_Policy_Profile add x-nt-xlainfo ruletype DESTHRRULE
```

Revisión y habilitación los parámetros globales

Con la siguiente lista de comandos se confirma que los parámetros fueron habilitados satisfactoriamente.

```
nxconfig.pl -S | grep -i allow-dynamic
nxconfig.pl -s obpxfactor
nxconfig.pl -s age-timeout
nxconfig.pl -s age-timeout 3600
nxconfig.pl -s age-timeout
nxconfig.pl -s enable-natdetection
nxconfig.pl -s leading-plus-sign-in-uri
nxconfig.pl -s leading-plus-sign-in-uri 1
nxconfig.pl -s siptimer-shorthunt
nxconfig.pl -s siptimer-shorthunt
nxconfig.pl -s siptrans-invitec
nxconfig.pl -s siptrans-invitec
nxconfig.pl -s sipusecontactintohdr
nxconfig.pl -s sipusecontactintohdr
nxconfig.pl -s enableheaderpolicy
nxconfig.pl -s sipmaxmsgsize
nxconfig.pl -s pass-zero-mport
nxconfig.pl -s pass-out-of-dialog-info
nxconfig.pl -s forward-OPTIONS
nxconfig.pl -s invalid-mline-count
```

Permitir endpoints dinámicos para un realm específico

Los siguientes comandos se utilizan para permitir el registro de los usuarios a través de la IP del realm pública y privada.

```
cli realm edit private-access allow_all_dynamic_ep_from_users enable  
cli realm edit public-access allow_all_dynamic_ep_from_users enable
```

Asignación de perfiles de cabecera

Las cabeceras configuradas anteriormente se asignan a los realms con los siguientes comandos:

```
cli realm edit public-access hdrpolicyprfl System_Header_Policy_Profile  
cli realm edit private-access hdrpolicyprfl System_Header_Policy_Profile
```

Una vez que la configuración se ha completado, volví a configurar el teléfono SIP con el fin de suscribirse a través de la IP del SBC, específicamente el realm.

Si se requiere la solución de problemas, se puede determinar el origen y el problema mediante la captura de información en el SBC con el comando:

```
tshark -i any port 5060
```

3.1.3 Ejemplos de casos resueltos

Caso 130114-379609

Título del caso

Problemas agregando rutas de marcación

Cliente: Telefónica Movistar

Fecha: Enero Lunes 14, 2013 12:56 PM

Comencé a trabajar en lo que sería uno de los primeros casos a resolver en mi nuevo puesto como ingeniero de soporte técnico, el cliente que iba a atender, perteneció a la zona de centro américa y el caribe, específicamente México, el tema a resolver consistió en que por alguna razón no se podía realizar la creación de un plan de marcación dentro del RSM (Real time session manager).

Este problema significó para mí un reto, ya que debí demostrar que era capaz de resolver los problemas cotidianos de los clientes que acuden al portal para recibir algún tipo de ayuda de la compañía, para superar obstáculos que se presentan en su jornada laboral. Por otra parte yo contaba con poca experiencia en la práctica, pero contaba con las habilidades necesarias para poder guiar al cliente a la solución de su problema.

Para empezar tuve que delimitar el problema, ya que la descripción del mismo, era bastante pobre para entender la situación que se estaba presentando, así que llevé la tarea de contactar al cliente con la finalidad de recabar toda la información posible y entender mejor la situación expuesta.

Realicé una serie de preguntas que me llevarían a delimitar la situación, el cliente me explicó que el error se presentaba en la consola del producto, al momento que se ingresaba un nuevo plan de marcación con el siguiente nombre: "tdmexitfs_to_tld_out-1" y el código que se recibía era de entrada duplicada; otro punto clave en el aislamiento del problema era saber la fecha en que se presentó el error para así poder investigar en los registros del sistema lo ocurrido. Me informó que el error lo había replicado el día catorce de enero aproximadamente a la una de la tarde.

Con la información obtenida tomé la acción de entrar al servidor usando el protocolo SSH e ingresando las credenciales que el cliente amablemente me proporcionó.

```
> ssh -l root 172.23.104.201 22
```

The authenticity of host '172.23.104.201' can't be established.

RSA key fingerprint is d9:38:38:d1:6a:ba:7c:c0:89:49:67:31:c7:95:07:ad.

Are you sure you want to continue connecting? [Yes/No]: yes

Password:*****

Last login: Tue Mar 24 16:23:12 2015 from 10.201.183.36

Welcome to Genband RSM

RSM2:~ #

Una vez dentro del sistema requerí un poco de ayuda de mis colegas con más experiencia en el producto, la recomendación fue que revisara el archivo bn.0.log que se ubicaba en el directorio /var/log en el periodo de tiempo que el cliente menciona que sucedió el error para ello utilicé el siguiente comando:

```
#cd /var/log
```

Ya que me posicioné en el directorio, realicé un listado de los archivos que contenía el directorio con el comando:

```
#ls -lrth
```

```

RSM2:~ # cd /var/log/
RSM2:/var/log # ls
ConsoleKit          firewall-20141018.xz  messages-20140415.xz  messages-20140929.xz  messages-20150302.xz
NetworkManager      firewall-20141116.xz  messages-20140425.xz  messages-20141006.xz  messages-20150309.xz
YaST2               firewall-20141211.xz  messages-20140505.xz  messages-20141013.xz  messages-20150316.xz
acpid               firewall-20150117.xz  messages-20140515.xz  messages-20141020.xz  messages-20150323.xz
alternatives.log     firewall-20150211.xz  messages-20140525.xz  messages-20141027.xz  net-snmpd.log
apparmor            firewall-20150309.xz  messages-20140602.xz  messages-20141103.xz  news
audit               ipkgwarn.log         messages-20140609.xz  messages-20141110.xz  ntp
bglinux.log         iserver.log          messages-20140616.xz  messages-20141117.xz  radius
bn.0.log            krb5                 messages-20140623.xz  messages-20141124.xz  rsmupdate-8.1.0-2-sb.log
bn.0.log.lck        lastlog              messages-20140630.xz  messages-20141201.xz  rsmupdate-8.1.1-2-sb.log
bn.1.log            localmessages        messages-20140707.xz  messages-20141208.xz  rsmupdate-8.1.2-1-sb.log
btmtp              mail                 messages-20140714.xz  messages-20141215.xz  rsmupdate-8.2.0-3-sb.log
cluster            mail.err             messages-20140721.xz  messages-20141222.xz  rsmupdate-8.2.1-4.log
cups               mail.info            messages-20140728.xz  messages-20141229.xz  rsmupdate-8.3.0-6.log
dumpdboss.log       mail.warn            messages-20140804.xz  messages-20150105.xz  rsmupdate-8.3.1-1.log
faillog            mem.0.log            messages-20140811.xz  messages-20150112.xz  sa
firewall            mem.0.log.lck        messages-20140818.xz  messages-20150119.xz  scpm
firewall-20140315.xz mem.1.log            messages-20140825.xz  messages-20150126.xz  warn
firewall-20140530.xz mem.2.log            messages-20140901.xz  messages-20150202.xz  wtmp
firewall-20140711.xz messages             messages-20140908.xz  messages-20150209.xz  wtmp-20140211.xz
firewall-20140827.xz messages-20140326.xz  messages-20140915.xz  messages-20150216.xz  zypp
firewall-20140918.xz messages-20140405.xz  messages-20140922.xz  messages-20150223.xz
RSM2:/var/log #

```

Figura 3.1 Archivos en el directorio

Revisando los archivos en el directorio que se muestra en la figura 3.1, comprobé la existencia del archivo en cuestión, para revisarlo necesité de algún comando que me permitiera la lectura del mismo y el comando fue:

```
#cat bn.0.log
```

De esta manera observé que el archivo contenía grandes cantidades de información y desafortunadamente la gran mayoría me resultaba inútil para mis propósitos de investigación, así que me dediqué a filtrar la información utilizando el comando grep de la siguiente manera:

```
#cat bn.0.log | grep "2013-01-14"
```

```

2013-01-14 13:37:32 [Thread-62] SEVERE [com.nextone.bn.dao.DBDataProvider:] - Error executing
update for INSERT INTO callingroutes ( ClusterId, Created, Dest, DestLen, LastModified, Name,
PartitionId, Prefix, RegionCode, RegionId, RouteFlags, Src, SrcLen, SrcPrefix, SrcPresent, cpname,
dest_max_length, dest_suffix, refreshTime, trname ) VALUES ( ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?,
?,
?,
?,
?,
?)
2013-01-14 13:37:32 [Thread-62] SEVERE [com.nextone.bn.dao.DBDataProvider:] - Error:
Duplicate entry 'tdmexitfs_to_tld_out-1' for key 2

```

La solución fue cambiar el nombre del plan de marcado, ya que no puede haber dos con el mismo nombre.

Caso 140424-469571

Título del caso

Llamadas de un usuario se desconectan después de 60 segundos

Cliente: Cumby Telephone Coop Inc

Fecha: Abril Miércoles 24, 2014 4:42 PM

Me decidí a tomar el caso y comenzar a entender la situación y el problema así como posibles soluciones al mismo, sin embargo el cliente no había informado suficientes datos para poder realizar un análisis apropiado de la situación, por lo tanto fue necesario pedirle al ingeniero encargado del caso más información del problema tal como correos, trazados o alguna herramienta para el análisis de llamadas SIP, esto lo hice por medio de una nota inicial en el portal del cliente y espere sus comentarios.

Pocos días después tuve una respuesta del ingeniero que reportó la anomalía y me pidió cordialmente que le llamara para poder explicarme detalladamente el problema.

Realicé la llamada, después de un breve saludo cordial entramos en materia, me informó más detalles de la situación y como se presentó el error, básicamente se realiza una llamada a cualquier teléfono, una vez que la llamada es enlazada correctamente se procede a ponerla en espera y después de 60 segundos la conexión se pierde resultando en tono de ocupado.

De acuerdo a esta descripción pensé en varias causas de este problema pero cualquiera de ellas debe ser confirmada para no realizar una recomendación incorrecta, por esta razón, pedí amablemente que se repitiera el escenario con el fin de obtener evidencia y poder emitir un diagnostico efectivo del problema así como sus posibles soluciones.

Mi primer movimiento fue ingresar al sistema usando el protocolo SSH y obtener un trazado del escenario fallido para lo cual realicé un comando, el cual escribiría un archivo en el directorio /var/tmp llamado 60secondsissue.pcap el comando fue:

```
#tshark -i any -w /var/tmp/60secondsissue.pcap
```

Acto seguido le comenté al cliente que estaría revisando la información y le regresaría la llamada pronto con mis conclusiones.

Por mi parte también decidí revisar el CDR (call detail records) de la llamada el cual es escrito automáticamente por el software del sistema en cada intento de llamada, y es guardado en texto plano dentro del directorio /var/cdrs, el cual muestro a continuación.

```
1 : start-time = 2014-05-02 07:45:49
2 : start-time = 1399031149
3 : call-duration = 000:01:11
4 : call-source = 172.16.0.50
5 : call-source-q931sig-port = 5060
6 : call-dest = 192.168.50.69
7 : unused =
8 : call-source-custid =
9 : called-party-on-dest = ctc_994-4976
10 : called-party-from-src = ctc_994-4976
11 : call-type = IV
12 : unused =
13 : disconnect-error-type = E
14 : call-error = 1043
15 : call-error = RTP-timeout
16 : unused =
17 : unused =
18 : ani = 9039944958
19 : unused =
20 : unused =
21 : unused =
22 : cdr-seq-no = 207424
23 : transcoder_id =
24 : callid = 4fe4c840-17756-20452-1434455c-51264-5172@172.16.0.50
25 : call-hold-time = 000:00:12
26 : call-source-regid = C15
27 : call-source-uport = 0
28 : call-dest-regid = dynamic-3607963575.996507.121
29 : call-dest-uport = 0
30 : isdn-cause-code = 16
31 : called-party-after-src-calling-plan = ctc_994-4976 32 : call-error-dest
= 1043
33 : call-error-dest = RTP-timeout
```

34 : call-error-event-str = ack-rx#na
35 : new-ani = 9039944958

Si observamos detenidamente el campo número 33, se muestra el código de error como RTP-timeout, lo que significa que debido a una ausencia de paquetes que utilizan el protocolo RTP, el sistema de forma preventiva finaliza la transacción, lo anterior con la finalidad de evitar que las llamadas por errores o descuidos, se mantengan activas y como consecuencia podrían causar una congestión del sistema y un mal funcionamiento del mismo.

En ese momento comprendí la situación y la causa del error, por lo tanto no me fue necesario el análisis de la llamada a través del trazado que había obtenido minutos antes, así que realicé directamente una consulta a la documentación del producto con el fin de tener más elementos para explicarle al cliente el motivo del error y como solucionarlo.

En la guía de operaciones encontré que este parámetro es configurable y obedece ciertas jerarquías, se puede deshabilitar y también se puede indicar la cantidad de segundos requeridos para que la llamada sea terminada por inactividad, el valor que se encontraba en ese momento era 60 lo que significa que el sistema obedecía claramente a la configuración actual, sin embargo no era lo que el cliente esperaba ya que ellos querían mantener sus llamadas en espera por más de sesenta segundos, la evidencia de configuración la muestro a continuación:

Attribute Information

Process Name : gis
Attr. Category: system
Attr. Name : rtptimeout
Attr. Value : 60
Attr. Default : 0
Attr. Min Val : 0
Attr. Max Val : Not Defined
Attr. Type : int
Attr. Descr. : Global RTP timeout value in seconds for
media inactivity timers. Use value of disable or 0 to
disable. Otherwise value should exceed 60.
Needs iServer Restart : no

Decidí que para este problema en específico lo más conveniente sería aplicar la jerarquía mayor, la cual corresponde a la global esto significa que cualquier llamada que se realicé en el sistema, estaría bajo la nueva

restricción. Con la finalidad de concretar los cambios llamé al cliente para discutir mis resultados y proponer soluciones.

Le comenté que la desconexión de la llamada era debido al temporizador de RTP-timeout que estaba configurado previamente y para cambiar esta situación indeseable que se estaba presentando habría que configurar un nuevo valor de tiempo.

El cliente entendió claramente la causa raíz del problema y amablemente me pidió que realizara el cambio en la configuración para que la llamada se sostuviera en una condición de espera por un máximo de diez minutos.

Con su petición, procedí a realizar los cambios pertinentes, afortunadamente el cambio no requiere un reinicio de sistema, por lo que lo pude realizar en el mismo momento que propuse la solución el nuevo valor fueron seiscientos segundos y lo muestro a continuación:

Attribute Information

Process Name : gis
Attr. Category: system
Attr. Name : rtptimeout
Attr. Value : 600
Attr. Default : 0
Attr. Min Val : 0
Attr. Max Val : Not Defined
Attr. Type : int
Attr. Descr. : Global RTP timeout value in seconds for
media inactivity timers. Use value of disable or 0 to
disable. Otherwise value should exceed 60.
Needs iServer Restart : no

Una vez realizados los cambios en la configuración del sistema tomeé la acción de contactar al cliente vía telefónica para poder comprobar que los resultados fueran los esperados. Durante la conversación telefónica, el cliente el cliente realizó las pruebas pertinentes, realizo una llamada y la puso en estado de espera, pasaron sesenta segundos y la llamada se mantenía en estado activo, el problema había sido resuelto.

Me agradeció cordialmente por resolver la situación ya que se estaba convirtiendo en una situación sensible para sus clientes y me permitió cerrar el caso.

Caso 140805-486106

Título del caso: El SBC pasa INVITEs sin SDP

Cliente: Great Lakes Communications

Fecha: Agosto Martes 5, 2014 8:56 AM

Comencé por leer detalladamente el problema reportado, el cliente describió su situación de la siguiente manera.

Estamos recibiendo desde el lado público del SBC INVITEs que carecen de SDP (Session description protocol), he adjuntado al caso un trazado con la evidencia, favor de revisarlo y me pregunto podrán ver como se reciben invites y estos son mandados directamente al cliente sin contener SDP, causando que la llamada no sea exitosa por parte del cliente.

¿Es este un comportamiento normal?

A mi parecer una de las capacidades del SBC es proteger a los clientes de este tipo de mensajes que pueden ser malignos agradezco la ayuda en esta situación.

La primera tarea que tuve que realizar fue clarificar la situación con el cliente, ya que un invite carente de SDP no es un mensaje malformado, sino un mensaje totalmente válido y que puede ser procesado correctamente por el equipo, a continuación daré una breve explicación sobre el protocolo SDP.

Session Description Protocol

Session Description Protocol (SDP), es un protocolo para describir los parámetros de inicialización de los flujos multimedia. Corresponde a un protocolo actualmente redactado en el RFC 4566 por la IETF, de los anteriores RFC 2327 de abril de 1998 y RFC 3266 de junio del 2002 (Johnston, A. B. 2009).

SDP está pensado para describir sesiones de comunicación multimedia cubriendo aspectos como anuncio de sesión, invitación a sesión y negociación de parámetros. SDP no se encarga de entregar los contenidos propiamente dichos sino de entablar una negociación entre las entidades que intervienen en la sesión como tipo de contenido, formato, y todos los demás parámetros asociados. Este conjunto

de parámetros se conoce como perfil de sesión. SDP se puede ampliar para soportar nuevos tipos de medios y formatos (Johnston, A. B. 2009).

Comenzó como componente del **SAP** (Session Announcement Protocol), pero encontró otros usos en conjunto con **RTP** (Real-time Transport Protocol), **SIP** y como formato independiente para describir sesiones multicast (Johnston, A. B. 2009).

Descripción de la sesión

Una sesión se describe con una serie de atributos, cada uno en una línea. Los nombres de estos atributos son un carácter seguido por '=' y el valor respectivo. Existen parámetros opcionales, denotados con '*'. Los valores pueden ser una cadena ASCII, o una secuencia específica de tipos separada por espacios. La sintaxis de SDP se puede ampliar y ocasionalmente se agregan nuevos atributos a la especificación. A continuación se muestra un formato para el uso de SDP (Johnston, A. B. 2009):

Descripción de la sesión

v= (Versión del protocolo)

o= (Origen e identificador de sesión)

s= (Nombre de sesión)

i=* (Información de la sesión)

u=* (URI de descripción)

e=* (Correo electrónico)

p=* (Número telefónico)

c=* (Información de conexión)

b=* (Cero o más líneas con información de ancho de banda)

Una o más líneas de descripción de tiempo (Ver abajo "t=" y "r=")

z=* (Ajustes de zona horaria)

k=* (Clave de cifrado)

a=* (Cero o más líneas de atributos de sesión)

Cero o más descripciones de medios

Descripción de tiempo

t= (Tiempo durante el cual la sesión estará activa)

r=* (Cero o más veces de repetición)

Descripción de medios, si está presente

m= (Nombre de medio y dirección de transporte)

i=* (Título)

c=* (Información de conexión)

b=* (Cero o más líneas con información de ancho de banda)

k=* (Clave de cifrado)

a=* (Cero o más líneas de atributos de sesión)

Ahora con un mejor conocimiento sobre el SDP y su función narraré como se resolvió el problema

Comencé por argumentar que un mensaje de SIP específicamente el IINVITE, puede o no incluir información de SDP, por lo tanto no hay ningún problema en mandarlo al cliente final, el problema es que si el cliente final no tiene la capacidad de entender el mensaje, la llamada no sería exitosa. Desafortunadamente yo no tuve la posibilidad de cambiar esta situación ya que el problema planteado de esta forma no se podía solucionar desde mi perspectiva, pero le comenté que buscaría la forma de solucionar el problema de otra forma.

Para comenzar decidí que debería confirmar el error, así una vez comprendida la naturaleza de la falla podría ofrecer soluciones a la situación expuesta, mi primer movimiento fue la revisión del trazado que el cliente había proporcionado y buscar el escenario descrito.



Figura 3.2 Diagrama de escalera mostrando el problema

En figura 3.2 puede resumirse el hallazgo de la llamada que origina el número +1318280674 con destino a 7124320075 y efectivamente se observa el INVITE directo a la dirección 10.222.1.50, que no incluye la información de SDP esta condición causa que la llamada no sea exitosa, aun cuando parece que si existe una correcta respuesta en el siguiente diálogo, el cual corresponde a un 200 OK que incluye un perfil de SDP, a continuación mostraré el mensaje finar que lleva a la finalización de la sesión con resultados indeseados.

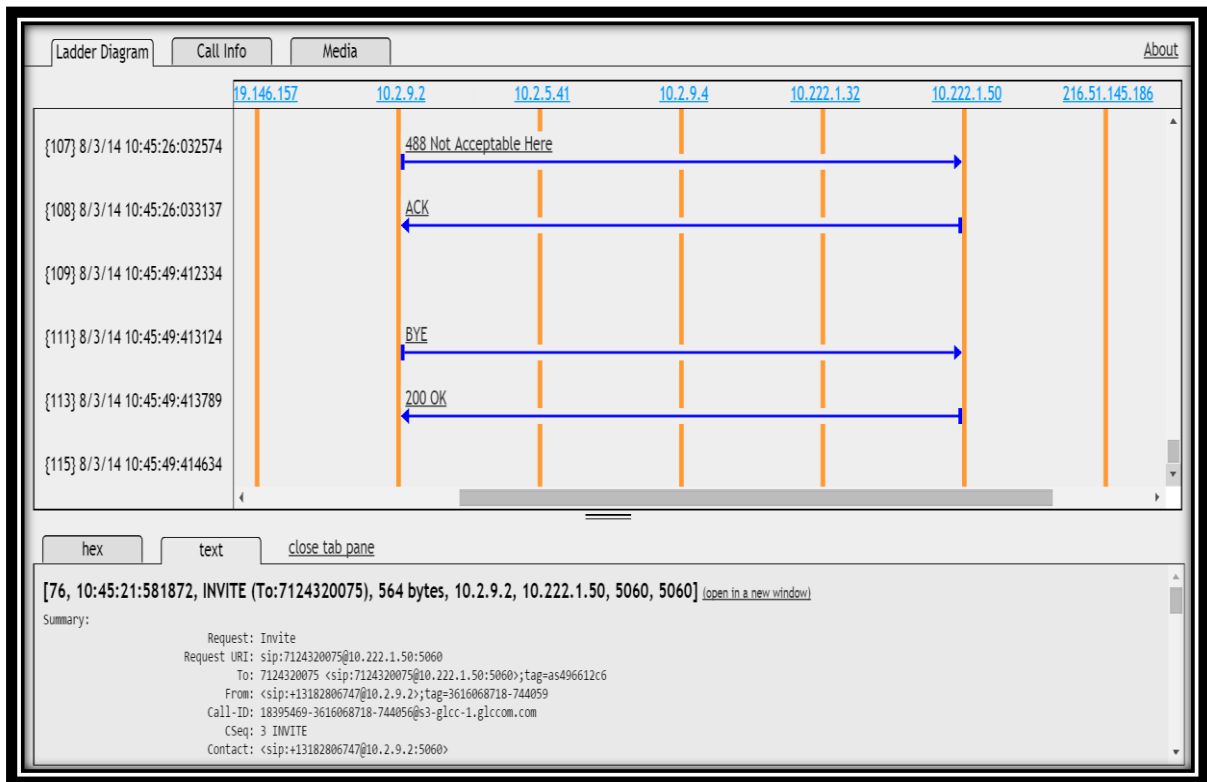


Figura 3.3 Diagrama de escalera (continuación)

Podemos observar en la figura 3.3 como la sesión es terminada con el error 488 Not acceptable here, esta respuesta está dentro del rango de los 4xx y significan errores del cliente, específicamente la respuesta 488, hace referencia a que algún aspecto dentro del SDP o también del Request-URI no son aceptadas. Seguramente esto se debió a que desde un principio los aspectos de media no fueron propuestos correctamente y la razón de ello es que no se incluye en el INVITE el SDP que debió negociar los aspectos que si podían haber sido aceptados en la sesión.

Con este breve análisis que realicé, me fue posible confirmar el escenario descrito por el cliente y que efectivamente tenían razón sus argumentos descritos desde el inicio, ahora debía encontrar posibles soluciones al error que había sido confirmado.

Informé al cliente que el SBC por diseño permite el uso de INVITES que carezcan de información de media, ya que si los dos lados de la llamada soportan el escenario no debería haber fallas, sin embargo, en nuestro caso uno de los nos lados no soportaba esta configuración llevando a la falla

descrita. El me agradeció la explicación detallada de la situación pero el aun esperaba que el SBC pudiera realizar alguna acción adicional, tal vez que rechazara el mensaje original del INVITE o incluso que fuera bloqueado por el hecho de no contener SDP.

Después de esa discusión tomé la tarea de investigar nuevas opciones para resolver el problema ya que la propuesta del cliente era inalcanzable, al cabo de pocos días de revisión en la documentación disponible, encontré el siguiente parámetro que podría resolver el problema.

El parámetro se llama `dynamicendpoints_invitenosdp` y en las siguientes líneas describiré su funcionamiento:

La aplicación ofrece una opción global que se aplica cuando se está operando en modo OBP que controla la forma en que maneja las solicitudes INVITE entrantes que no contienen información SDP . Por defecto, IServer permite que tales INVITEs sin SDP se reenvíen. Sin embargo, mediante la desactivación de esta opción global, se puede instruir al iServer para insertar información SDP en la solicitud de salida con el códec especificado como el códec por defecto (default-codec). Utilice el siguiente comando para controlar el manejo de INVITEs sin SDP: `nxconfig.pl -e dynamicendpoints_invitenosdp 0 | 1`

donde 1 (por defecto) permite el reenvío de INVITA sin SDP y 0 instruye a la aplicación a añadir información SDP defecto a la solicitud de salida usando el codec configurado por defecto a nivel mundial. Esta opción sólo se aplica cuando la aplicación está funcionando en modo OBP.

Tomé el tiempo necesario para explicarle el parámetro, al cliente argumentándole que este parámetro nos ayudaría a solucionar la situación que se planteó desde un inicio, dado que el SBC realizaría la acción de incluir un perfil de SDP por defecto, en todas las llamadas entrantes. Así fue que con mis ideas logré hacerle ver que era la mejor solución para el problema que estábamos enfrentando en esos momentos, de esta forma accedió a realizar el cambio en la configuración global del equipo en relación a la función descrita y finalmente me daría sus comentarios finales.

Básicamente lo que hice fue deshabilitar la función que permite a los INVITES entrantes ser procesados sin SDP.

Para finalizar le pregunté en una pequeña conversación telefónica si los resultados obtenidos eran los deseables, afortunadamente su respuesta fue positiva, ya que recibió un reporte de sus superiores mencionando que todo

estaba funcionando correctamente y sin ningún tipo de anomalía, sus comentarios finales sobre el problema fueron de agradecimiento por el trabajo realizado y me permitió cerrar el caso.

Caso: 140909-492545

Título del caso: Existe una diferencia en los archivos mdevices que no permite proceder con la actualización del sistema

Cliente: GLOBALIVE COMM (YAK Communications of Canada)

Fecha: Septiembre Martes 9, 2014 3:04 PM

Se tiene agendado con el cliente, la realización de una actualización del equipo, por seguridad el personal que le realiza este procedimiento debe validar una serie de requerimientos para poder proceder.

Sin embargo uno de los requerimientos no se cumplió, el cual es la diferencia en los archivos denominados **mdevices.xml** cada servidor contiene este archivo y del mismo obtiene la configuración de los dispositivos que manejan protocolos RTP por donde viaja la voz, si los archivos son distintos la actualización probablemente fallaría y el equipo no podrá ofrecer servicio hasta solucionar el problema.

Básicamente la diferencia era la siguiente:

```
diff tor-s3msx-01.new-mdevices.xml tor-s3msx-02.new-mdevices.xml
```

```
32a33
```

```
> <MEDIABWCAC max911bandwidth="0" maxbandwidth="0"/>
```

Mi primera acción fue llamar al ingeniero encargado del caso y comentarle que yo atendería su problema, sin embargo debido a que realizaría cambios en la configuración actual del equipo las acciones no podrían llevarse a cabo durante horas de alto tráfico de llamadas porque los servicios estarían abajo durante un periodo considerable de tiempo.

Acordamos a realizar el procedimiento durante las horas de bajo tráfico y cerré la conversación.

Durante la noche ingresé al equipo y verifiqué las condiciones iniciales que el cliente reportó, primero exporté la configuración de la primera unidad a un archivo, y realicé lo mismo en la segunda unidad para poder comprarlas utilizando un software llamado winmerge que ayuda a comparar archivos de texto, los archivos eran muy grandes, así que solo mostraré la zona donde se encontraba la diferencia.

<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?> <MEDIA-DEVICES> <DEV name="MS"> <CE> <PROTO type="local"/> <POOL id="1" name="ext_mp1"/> <POOL id="2" name="int_mp2"/> <POOL id="3" name="int_allstream_mp3"/> </CE> <FE> <MEDIABWCAC max911bandwidth="0" maxbandwidth="0"/> </POOL> </CE> <FE> <PROTO type="local"/> <POOL id="1" name="ext_mp1"> <CAP> <NAT/> </CAP> <CAP> <DTMFGEN/> </CAP> </pre>	<pre> <?xml version="1.0" encoding="UTF-8" standalone="no"?> <MEDIA-DEVICES> <DEV name="MS"> <CE> <PROTO type="local"/> <POOL id="1" name="ext_mp1"/> <POOL id="2" name="int_mp2"/> <POOL id="3" name="int_allstream_mp3"/> </CE> <FE> <POOL> </POOL> </CE> <FE> <PROTO type="local"/> <POOL id="1" name="ext_mp1"> <CAP> <NAT/> </CAP> <CAP> <DTMFGEN/> </CAP> </pre>
--	---

<PORTALLOC address="204.11.120.141" high="65535" low="1024" mask	<PORTALLOC address="204.11.120.141" high="65535" low="1024" mask
= "255.255.255.240" vnet="extmedia"/>	= "255.255.255.240" vnet="extmedia"/>
</POOL>	</POOL>
<POOL id="2" name="int_mp2">	<POOL id="2" name="int_mp2">
<CAP>	<CAP>
<NAT/>	<NAT/>
</CAP>	</CAP>
<CAP>	<CAP>

Como se puede observar en los archivos existía una discrepancia entre ambos, lo cual es un problema y debía ser corregido para realizar la actualización del equipo, de lo contrario se habrían ocasionado errores muy complejos de resolver que causarían daños al tráfico de las llamadas habituales impactando al servicio.

Procedí a corregir el error realizando una copia del archivo de configuración correcto que se localizaba en el SBC 1 el archivo se llamaría ***new-mdevices.xml*** dentro del directorio /var, este archivo lo transferí al SBC 2 al mismo directorio con la utilidad de secure copy escribiendo el siguiente comando:

```
#scp new-mdevices.xml root@169.254.200.2:/var
```

Concluida esta acción ingresé al SBC 2 para confirmar que el archivo estuviera correctamente alocado en el directorio y sin corrupciones.

Corroboré que el archivo se transfirió con éxito y continúe el desarrollo de la actividad, el siguiente paso fue renombrar el archivo ya que el software del SBC solo acepta un nombre estándar para el archivo de configuración de los dispositivos de media el cual es ***mdevices.xml*** lo anterior lo logré con el siguiente comando de Linux:

```
#cp new-mdevices.xml mdevices.xml
```

Para concluir el procedimiento se procede a cargar el archivo de configuración al equipo con la ayuda del comando que muestro en las siguientes líneas

```
#nxconfig.pl -m -p /var/mdevices.xml
```

Cuando se realiza el comando, es necesario reiniciar el equipo con el propósito de reflejar correctamente los cambios, por lo que realice el reinicio de ambas unidades y espere a que todos los servicios se ejecutaran correctamente y estuvieran disponibles, los resultados se muestran a continuación:

```
Cluster State
-----
Location Status
-----
Local Standby

Monitored Local Resources
-----
Resource Type Resource Name Status
-----
Hardware Memory UP
Hardware NMI UP
Hardware Battery UP
System cntlIf-firewall UP
Process gis UP
Process rpcbind UP
Interface eth2 UP
Interface eth3 UP
Interface hk0,0 UP
Interface hk0,1 UP
DB replication UP

-----
Host IP DB Status
-----
169.254.200.1 Master
169.254.200.2 Slave
```

Finalmente tuve una pequeña conversación con el cliente para comentarle los resultados positivos y que los cambios ya habían tomado efecto correctamente y que no se presentó ningún contratiempo durante la actividad. Acordamos a pasar a la validación del contacto de software delivery una vez que tuviéramos su aprobación se cerraría el caso exitosamente, lo cual ocurrió dos días después y se realizó la actualización exitosamente y procedí al cierre del caso.

Caso:150129-514814

Título del caso: Se trata de pasar una llamada a través del SBC y no se logra completar la petición

Cliente: Geneseo Telephone Company

Fecha: Enero Viernes 29, 2015 11:25 AM

Se recibió una llamada del cliente Craig Mills comentando que tenía un problema creando la ruta para una llamada y que esta no era completada recibiendo un error, para lo que requería asistencia técnica con el fin de completar la llamada.

El equipo del call center procede a decirle al cliente que creará un caso técnico que será puesto en la cola esperando a que sea asignado un ingeniero de soporte técnico, el cual brindara la asistencia necesitada.

Desafortunadamente, debido a la fuerte carga de trabajo durante estas fechas el caso no fue asignado el mismo día, por lo tanto el cliente se impacientó y comenzó el proceso de escalación ejecutiva con mi director y como había mucho interés con este cliente el proceso fue rápido y el día viernes mi director le pidió a mi jefe que el caso se trabajara con prioridad, mi jefe a su vez me asignó la tarea de atender el tema.

Comencé por llamar al cliente para informarle que yo era el Ingeniero encargado de resolver su problema y que me describiera a detalle la situación. Cuando lo describe y comenta que es un error en la llamada configurada por él mismo, le expliqué que era necesario tomar un trazado para poder analizar el problema con detenimiento.

Una vez que acordamos en el proceso de análisis del problema, me permitió ingresar al sistema vía ssh e ingresé el siguiente comando el cual generaría un archivo llamado geneseo.pcap en el directorio /var.

```
#tshark -i any -w /var/geneseo.pcap
```

Después le comenté al cliente que hiciera una llamada de prueba para capturar el error, cuando terminé de realizar la captura de la llamada le hice saber al cliente que estaría revisando la información y lo volvería a llamar más tarde para darle mis comentarios.

Durante mi proceso de análisis me aseguré que el error fuera capturado, de otro modo habría tenido que realizar otra captura, no fue el caso y comencé el análisis del problema.

En este momento utilicé el software llamado wireshark, el cual es muy útil para analizar tráfico de Internet y logré localizar la llamada errónea, la imagen siguiente la muestra a detalle:

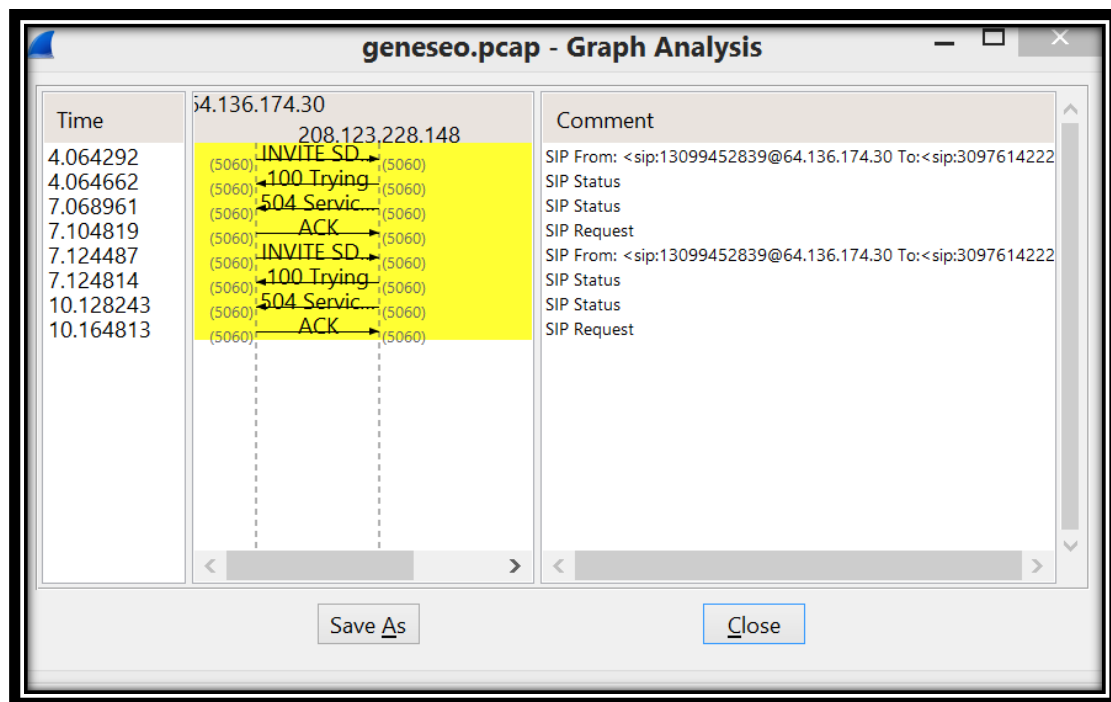


Figura 3.4 Trazado analizado con wireshark

En la figura 3.4 se puede observar claramente que la IP 208.123.228.148 responde con el mensaje de error SIP/2.0 504 Service Unavailable-No Ports Available la IP mencionada corresponde al SBC con lo que confirmé que el error es originado por el SBC y seguí el análisis del error con detalle para encontrar el motivo del mismo.

Regrese al trazado para encontrar más información que me ayudara a encontrar el motivo del error y una posible forma de resolverlo.

En la siguiente imagen se puede observar el escenario particular que estaba fallando, fue un punto clave para la exitosa resolución del problema.

geneseo.pcap [Wireshark 1.12.1 (v1.12.1-0-g01b65bf from master-1.12)]

File Edit View Go Capture Analyze Statistics Telephony Tools Internals Help

Filter: Expression... Clear Apply Save

No.	Time	Source	Destination	Protocol	Length	Info
2051	2015-01-30 16:32:16.709751	127.0.0.1	127.0.0.1	UDP	64	Source port: 47007 Destination port: 2101
2052	2015-01-30 16:32:16.726880	169.254.0.2	169.254.0.1	UDP	64	Source port: 32769 Destination port: 2101
2053	2015-01-30 16:32:16.756852	192.168.30.4	169.254.64.5	ICMP	592	Destination unreachable (Host unreachable)
2054	2015-01-30 16:32:16.756867	192.168.30.4	169.254.64.5	ICMP	592	Destination unreachable (Host unreachable)
2055	2015-01-30 16:32:16.756874	192.168.30.4	169.254.64.5	ICMP	592	Destination unreachable (Host unreachable)
2056	2015-01-30 16:32:16.757164	169.254.0.1	169.254.0.2	TCP	94	51242-8040 [PSH, ACK] Seq=2151 Ack=2421 Win=6253 Len=38
2057	2015-01-30 16:32:16.757642	208.123.228.148	64.136.174.30	SIP	689	Status: 504 Service Unavailable-No Ports Available
2058	2015-01-30 16:32:16.763089	169.254.0.2	169.254.0.1	TCP	113	8040-51242 [PSH, ACK] Seq=2421 Ack=2189 Win=7688 Len=57
2059	2015-01-30 16:32:16.763132	169.254.0.1	169.254.0.2	TCP	56	51242-8040 [ACK] Seq=2189 Ack=2478 Win=6253 Len=0
2060	2015-01-30 16:32:16.781178	169.254.15.1	169.254.15.2	UDP	114	Source port: 5149 Destination port: 5405
2061	2015-01-30 16:32:16.781277	169.254.15.2	169.254.15.1	UDP	114	Source port: 5149 Destination port: 5405
2062	2015-01-30 16:32:16.794212	64.136.174.30	208.123.228.148	SIP	396	Request: ACK sip:3097614222@208.123.228.148:5060

Figura 3.5 Error mostrado gráficamente

Como muestra la figura 3.5 Puede observar como existen mensajes de ICMP que no son contestados por lo tanto el SBC determina que el destino al cual intenta llegar es inalcanzable, la siguiente acción que tome fue averiguar qué entidad era la que no respondía a los mensajes del SBC.

Con la experiencia he aprendido que cuanto estas situaciones ocurren normalmente el SBC manda mensajes de SIP encapsulados en el protocolo ICMP por lo que fui directamente a observar estos mensajes.

La figura 3.6 muestra la entidad que manda el error.

Frame 2055: 592 bytes on wire (4736 bits), 592 bytes captured (4736 bits)

Linux cooked capture

Internet Protocol Version 4, Src: 192.168.30.4 (192.168.30.4), Dst: 169.254.64.5 (169.254.64.5)

Internet Control Message Protocol

Type: 3 (Destination unreachable)

Code: 1 (Host unreachable)

Checksum: 0xd32e [correct]

Internet Protocol Version 4, Src: 169.254.64.5 (169.254.64.5), Dst: 192.168.30.221 (192.168.30.221)

User Datagram Protocol, Src Port: 5060 (5060), Dst Port: 5060 (5060)

Session Initiation Protocol

Request-Line: INVITE sip:3097614222@192.168.30.221 SIP/2.0

Message Header

Max-Forwards: 66

Supported: 100rel

To: <sip:3097614222@192.168.30.221>

From: <sip:13099452839@192.168.30.4>;tag=3631624333-755890

Remote-Party-Id: <sip:3099452839@64.158.162.74:5060>;privacy=off

Call-ID: 247088-3631624333-755883@voip1.geneseo.com

CSeq: 1 INVITE

Allow: CANCEL, ACK, INVITE, BYE, OPTIONS, REGISTER, NOTIFY, INFO, REFER, SUBSCRIBE, PRACK, UPDATE, MESSAGE, PUBLISH

Via: SIP/2.0/UDP 192.168.30.4:5060;branch=z9hG4bKd7a1af45b64c298c873e6849531bcd14

Contact

Figura 3.6 Localización de la entidad que generó el error

En el mensaje ya pude observar específicamente la IP del equipo que estaba mandando el error, y por lo tanto verifiqué su configuración actual.

De acuerdo a la configuración existente traté de encontrar la respuesta para la situación y poder explicarle al cliente la solución final.

Comencé por una simulación para confirmar el destino que debería tener la llamada.

-----EGRESS ROUTES-----

-----***-----

b1 3097614222

prefered reason: LowerUtilz

trixbox1/1 192.168.30.221

-----Final Result-----

b1 3097614222

final ->trixbox1/1 192.168.30.221 DIAL Phone: 3097614222

En el siguiente registro se puede ver la IP que corresponde al endpoint que no responde a la llamada

Registration ID	trixbox1
Port	1
Network Phone	
Phone	
IpAddr	192.168.30.221/0
Realm	private-lines/9
Type	sipproxy
Destination Trunk Group	toTB
Destination Trunk Context	
MSX New Source Ingress Trunk Group	
MSX New Source Ingress Trunk Context	
MSX New Destination Ingress Trunk Group	tovi

Con esta información tuve la oportunidad de resolver el problema ya que con la configuración determiné que el endpoint tenía configurada una troncal que en ruta todas las llamadas provenientes de voipinnovations, el cual es el lado de ingreso de la llamada, hacia trixbox1 en las siguientes líneas se puede observar la configuración.

Registration ID	voipinnovations
Port	0
Network Phone	
Phone	
IpAddr	64.136.174.30/0
Realm	public/2
Type	sipproxy
Source Trunk Context	
Destination Trunk Group	
Destination Trunk Context	
MSX New Source Ingress Trunk Group	
MSX New Source Ingress Trunk Context	
MSX New Destination Ingress Trunk Group	
MSX New Destination Ingress Trunk Context	

Con la configuración analizada llamé al cliente para informarle de los avances del caso y discutir posibles soluciones.

Le informé que la llamada no se realizaba con éxito porque de acuerdo a la configuración actual existía una troncal entre los endpoints lo cual significa que no sería posible manipular el destino de las llamadas a menos que la troncal fuera borrada o se creara un nuevo endpoint de ingreso.

Me comentó que la troncal no funcionaba desde hacía tiempo debido a problemas internos de su red y que lo más conveniente era borrarla. Con su autorización para realizar los cambios pertinentes, procedí a borrar la troncal existente quedando la configuración de la siguiente manera:

Registration ID	voipinnovations
Port	0
Network Phone	
Phone	
IpAddr	64.136.174.30/0
Realm	public/2
Type	sipproxy
Source Trunk Context	
Destination Trunk Group	
Destination Trunk Context	
MSX New Source Ingress Trunk Group	
MSX New Source Ingress Trunk Context	
MSX New Destination Ingress Trunk Group	
MSX New Destination Ingress Trunk Context	

Registration ID	trixbox1
Port	1
Network Phone	
Phone	
IpAddr	
192.168.30.221/0	
Realm	private-lines/9
Type	sipproxy
Destination Trunk Group	
Destination Trunk Context	
MSX New Source Ingress Trunk Group	
MSX New Source Ingress Trunk Context	
MSX New Destination Ingress Trunk Group	

Realicé una simulación para asegurarme que el problema que el cliente reportó había sido resuelto, a continuación muestro los resultados:

-----EGRESS ROUTES-----

-----***-----

b1 3097614222

Route: 3097614222

Plan: NECSIPTEST

prefered reason: PreferCallingPlan

C15/22 192.168.30.31

-----Final Result-----

b1 3097614222

Route: 3097614222

Final ->C15/22 192.168.30.31

Con lo anterior confirmé los resultados satisfactorios del procedimiento realizado, por lo que llame al cliente para comentarle mis avances y sugerir que procediera a llamar una vez más, para que el pudiera comprobar por sí mismo que todo estaba en orden y solucionado.

Así lo fue me pregunto unos últimos detalles para terminar de aclarar el problema y cordialmente aceptó a cerrar el caso.

Capítulo 4. Resultados

4.1 Conclusiones

El proyecto en el que fui incluido hace aproximadamente dos años, ha sido exitoso ya que el soporte técnico orientado a equipos de telefonía por IP tales como el SBC, SAFARI y RSM, se migró gradualmente al centro de operaciones de la Ciudad de México, esto fue un gran paso para nosotros porque nos dieron la responsabilidad de atender problemas que reportaban ingenieros que laboran en Estados Unidos y Canadá.

Gracias a los buenos resultados obtenidos durante este tiempo y a los buenos comentarios de los Ingenieros que nos calificaban, el equipo se ha ido ampliando, ofreciendo la posibilidad de que se incorporen al proyecto más ingenieros Mexicanos.

Mis conocimientos en redes, sistemas Linux y bases de datos tales como MySQL y postgresSQL, han crecido con la práctica ya que día con día investigo problemas que se presentan con cada cliente y trabajo posibles soluciones para los mismos por lo que siempre tengo que estar actualizado y aprendiendo nuevas herramientas para el desempeño de mi trabajo.

Los conocimientos básicos que adquirí como estudiante de la Facultad de Ingeniería han sido determinantes para llevar acabo mis actividades laborales desarrolladas durante mi experiencia profesional, no solo hablo de las materias que me han ayudado tales como computación para ingenieros, programación avanzada, diseño digital entre otras, sino la capacidad de analizar un problema y el trabajo que se realiza para poder delimitar el mismo.

Por otra parte también es muy importante llevar a cabo investigaciones en documentos y manuales, estas acciones las realicé durante mi estancia en la Facultad y son tareas fundamentales que me ayudan en mis labores cotidianas.

Desde mi contratación comencé a estudiar mucho sobre temas de Linux, telefonía, bases de datos, aplicaciones de Voz sobre IP y redes para tener un conocimiento amplio de temas que durante el ejercicio de mi posición tengo que explicar a los clientes, de este modo poder ofrecer un óptimo servicio de Ingeniería y ayuda al usuario.

Con el paso del tiempo he incrementado mi experiencia profesional, afortunadamente participé en varios proyectos como la instalación del SBC en nuestras instalaciones, la implementación de un servidor en el cual se agregan constantemente videos para compartir información o para mejorar el conocimiento existente de los productos.

En el periodo el cual he trabajado en la compañía me he planteado objetivos, los cuales me han ayudado en mi desarrollo profesional al ser reconocidos en la organización, a continuación describiré algunos logros que obtenido en mi trabajo profesional:

1) El proyecto más reciente en el que estoy involucrado lo completé en marzo de 2016, logré trabajar con un simulador de tráfico SIP llamado startrinity, el cual fue instalado en dos laptops destinadas únicamente a su uso con este software de uso libre.

El proyecto a desarrollar fue la simulación de una gran cantidad de llamadas que usen el protocolo SIP con el método de transporte TCP y UDP.

Las dos laptops tienen el papel de recibir y mandar llamadas las cuales son capaces de fungir como servidor y como cliente.

Esta parte del proyecto tomó aproximadamente unos tres meses en lo que aprendí como manejar el equipo y conocer sus alcances.

El siguiente paso fue conectar el SBC entre estos dos puntos terminales y que las llamadas fueran exitosas, en este momento del proyecto encontré varios retos como los son problemas de red, falta de parámetros de configuración, poca experiencia en el escenario propuesto, entre otros.

Afortunadamente en abril de 2016 logré superar estos problemas y se completó la tarea de pasar la simulación de llamadas por el SBC.

Este proyecto es clave porque a partir de esta configuración exitosa se plantearán nuevos proyectos que involucren más equipos y un mayor número de llamadas.

2) En el 2015 se integraron al equipo dos nuevos compañeros que contaban con poca experiencia en soporte técnico, mi labor por ser el más experimentado con la plataforma, fue capacitarlos realizando sesiones, clases, tareas, prácticas de laboratorio y resolución interactiva de problemas.

Esta capacitación duró alrededor de seis meses, gradualmente ellos dejaron de necesitar mi apoyo, ahora que cuentan con más elementos y experiencia pueden resolver problemas cotidianos por si mismos lo que representa un logro para mí como su instructor y para ellos como aprendices.

3) Para medir el desempeño de cada trabajador mi gerente cuenta con herramientas que cuantifican la cantidad de trabajo realizado por cada uno, tomando parámetros como lo son: el número de problemas resueltos, el tiempo que toma encontrar una solución definitiva y la satisfacción de los clientes con el trabajo realizado durante la resolución de su problema.

Durante dos años consecutivos logré ser el trabajador que resolvió más problemas en 2014 y 2015 respectivamente, incluso por encima de otros que contaban con más años de experiencia en el mercado laboral. Por supuesto que estos logros individuales desencadenaron la felicitación de los directivos del departamento y obtuve mejoras en mi puesto de trabajo.

4) Concurse en un proceso de selección para ofrecirme una posición con un rango mayor dentro de la compañía ya que existía una plaza disponible. Para ello participé en una serie de entrevistas, en las cuales expuse mis logros y proyectos desarrollados durante el ejercicio de mis labores cotidianas, además de que los directivos evaluaron internamente mi crecimiento profesional y mi desempeño así como los buenos comentarios que realizaron los clientes de mí en las encuestas que se realizan cotidianamente.

Afortunadamente fui seleccionado y logré obtener la plaza propuesta.

5) El logro más importante que puedo mencionar es el de ser exitoso en todas las tareas que se me han encomendado, el trabajo siempre es un reto ya que el soporte técnico siempre está en movimiento, surgen nuevos problemas con los nuevos desarrollos y debo estar en constante aprendizaje de los problemas que surgen. Es poco común que se presente el mismo problema por lo que se debe analizar el sistema, delimitar el problema y realizar acciones o recomendaciones para su solución, día con día solidifico estas habilidades y significan un gran aporte para el curso de la compañía.

4.2 Objetivos a futuro

Actualmente estoy trabajando en la instalación de una plataforma que sirve para gestionar el SBC que ya se implementó con éxito, la expectativa es que se complete antes del 31 de diciembre de 2016 y el otro proyecto en el que estoy involucrado es el de trabajar un producto llamado SAFARI C3.

El siguiente objetivo que fue planteado recientemente es el de brindar soporte técnico de emergencia, esto implica que se atenderán problemas críticos, es decir se resolverán problemas en los cuales hay interrupciones en el servicio de Voz sobre IP, estas interrupciones pueden ser trascendentes al dejar tal vez toda una localidad sin telefonía o incluso a un estado completo, lo que se traduciría en pérdidas invaluable para el cliente.

Por esta razón es importante diagnosticar rápidamente la falla y solucionar el problema lo antes posible ya que se manejan grandes cantidades de presión por parte del cliente y de la compañía.

Durante los últimos meses he estado en constante capacitación para lograr cumplir con este objetivo, al tener gran trascendencia para mí y para la empresa.

Un objetivo que está en planes es el de lograr la certificación LPIC-1 (Linux Server Professional Certification) es un gran reto ya que debo aplicar mis conocimientos en Linux y demostrarlos a través de un examen de certificación, que tendrá gran valor en mi desarrollo profesional.

Otro objetivo a desarrollar se trata también de una certificación, esta vez me refiero a la certificación de CISCO CCNA con especialidad de voz, para ello me encuentro estudiando conceptos y desarrollando ejercicios que me ayudarán a tener mejores conocimientos y bases para lograr este objetivo.

Cada año se plantean nuevos objetivos y nuevos proyectos por lo que mi crecimiento profesional y experiencia que adquiero aumenta gradualmente y uno de los objetivos que me he planteado es lograr una posición de director técnico de alguna cuenta, me gustaría empezar con clientes pequeños en Latinoamérica como Marcatel o Maxcom para obtener experiencia y así poder en un futuro manejar clientes más grandes como Telefónica o Claro.

Glosario

A2

Softswitch de Genband que funge como servidor de aplicación (A2 Operations Guide. 2013).

BIOS Basic Input/Output System

Define a una interfaz de firmware, el nombre se originó en el Basic Input/Output System usado en el sistema operativo (Tech Target. 2016).

CDR Call detail record

Registro donde se almacenan todos los detalles de la llamada, por ejemplo, origen, destino, duración, etc (Dudley, S. 2004).

CCNA Cisco Certified Network Associate

Es una certificación de Cisco para ingenieros que avala su buen conocimiento en redes y equipos propietarios de esta compañía (Cisco CCNA. 2014).

Clúster

El término clúster se aplica a los conjuntos o conglomerados de computadoras unidos entre sí normalmente por una red de alta velocidad y que se comportan como si fuesen una única computadora (Díaz, G. 2008).

Endpoint

Entidad física que puede originar o recibir llamadas a través de un Gateway o proxy. (Johnston, A. B. 2009).

GUI Graphical user interface

Interfaz que permite a los usuarios interactuar con sistemas digitales y electrónicos, de una forma gráfica y amigable (GENView, R. S. M. 2014).

ICMP Internet control message protocol

Es el sub protocolo de control y notificación de errores del Protocolo de Internet . Como tal, se usa para enviar mensajes de error, indicando por ejemplo que un servicio determinado no está disponible (Postel, J. 1981).

ISO

Una imagen ISO es un archivo donde se almacena una copia o imagen exacta de un sistema de ficheros, normalmente un disco compacto, un disco óptico, como un CD, un DVD (ISO Image. 2016).

OBP Outbound proxy

Un proxy que recibe peticiones de un cliente, típicamente se configura manualmente en el teléfono (VoIP Info. 2016).

PCM Pulse-code modulation

Método usado para representar digitalmente una señal analógica, es la forma estándar de audio digital en computación (Floyd, T. 2006).

Provisionamiento

Acción de agregar nuevas líneas telefónicas o troncales, básicamente es desarrollo de nuevos componentes telefónicos en una red de Voz sobre IP (Dudley, S. M. 2004).

Realm

Entidad lógica que sirve para direccionar el tráfico de las llamadas SIP (SBC Operations guide, 2012).

RFC Request for Comments

Son una serie de publicaciones del grupo de trabajo de ingeniería de internet que describen diversos aspectos del funcionamiento de Internet y otras redes de computadoras, como protocolos, procedimientos, comentarios e ideas sobre estos. (Related R.F.C 2015).

RSM Real Time Session Manager

Interfaz amigable con el cliente para configurar el SBC en tiempo real (GENView, R. S. M. 2014).

RTP Real-time Transport Protocol

Es un protocolo de nivel de sesión utilizado para la transmisión de información en tiempo real, como por ejemplo audio y vídeo en una conferencia. Está desarrollado por el grupo de trabajo de transporte de Audio y Video (Floyd, T. 2006).

SAFARI

Softswitch que solía pertenecer a Cedarpoint communications con su venta, Genband adquirió sus derechos, es un equipo que soporta SIP, señalización 7 y puede manejar TDM (SAFARI C3. 2012).

SIP

Protocolo que permite el establecimiento de sesiones multimedia entre dos o más usuarios. Para hacerlo se vale del intercambio de mensajes entre las partes que quieren comunicarse (Johnston, A. B. 2009).

SLA

Service level agreement

Es un acuerdo entre el proveedor de servicio y el cliente en el cual se acuerdan los puntos más importantes sobre el soporte técnico que se ofrecerá, por ejemplo los tiempos de resoluciones para cada tipo de problema (Service Level Agreement. 2016)

Softphone

Un softphone (en inglés combinación de software y de telephone) es un software que es utilizado para realizar llamadas a otros softphones o a otros teléfonos convencionales usando un VoIP (Dudley, S. M. 2004).

SSH Secure Shell

Es el nombre de un protocolo y del programa que lo implementa, y sirve para acceder a máquinas remotas a través de una red. Permite manejar por completo la computadora mediante un intérprete de comandos (Open SSH. 2016).

URL Uniform resource locator

Es un identificador de recursos uniforme (URL) cuyos recursos referidos pueden cambiar, esto es, la dirección puede apuntar a recursos variables en el tiempo. Están formados por una secuencia de caracteres, de acuerdo a un formato modélico y estándar, que designa recursos en una red, como Internet (What is a URL. 2015)

VLAN

Virtual LAN

Es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física. Varias VLAN pueden coexistir en un único conmutador físico o en una única red física (Cisco VLANs. 2014).

Wireshark

Es un software analizador de protocolos utilizado para realizar análisis y solucionar problemas en redes de comunicaciones, para desarrollo de software y protocolos, y como una herramienta didáctica (Wireshark. 2016).

Bibliografía

- ✓ About Us. (2016) Real Time Communications without Boundaries. Frisco, USA. Recuperado de <https://www.genband.com/about-us>. Fecha de consulta: 29 de abril de 2016.
- ✓ A2 Operations Guide. (2013). USA
- ✓ Carvalho de Gouveia, F., & Magedanz, T. (2002). Quality of Service in telecommunication network. Telecommunication system and technologies, 2.
- ✓ Chris, L. (2014). Introducción a los códecs de archivos sonoros y audiovisuales. New York, USA: AVPreserve
- ✓ Cisco CCNA. (2014) CCNA Routing and Switching Certification. San Jose, CA. Recuperado <http://www.cisco.com/c/en/us/training-events/training-certifications/certifications/associate/ccna-routing-switching.html>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016.
- ✓ Cisco VLANs. (2014) Understanding and Configuring VLANs. San Jose, CA. Recuperado de <http://www.cisco.com/c/en/us/td/docs/switches/lan/catalyst4500/12-2/25ew/configuration/guide/conf/vlans.html> Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ Díaz, G., Chaves, J., Mendoza, V., Hoeger, H., & Núñez, L. (2008). Adaptación de Clústers de Linux para Servicios de Redes. VI jornadas Científico Técnicas de la facultada de ingenierías, Universidad de los Andes, 1151-1161.
- ✓ Dudley, S. M. (2004). *Essentials of Real-Time Networking: How Real-Time Disrupts the Best-Effort Paradigm*. United States of America: Nortel Networks.
- ✓ Floyd, T. L. (2006). *Fundamentos de sistemas digitales* (Vol. 9). Madrid, España: Prentice Hall.

- ✓ GENView Real-time Session Manager Operations Guide. (2014) USA
- ✓ Introducción a los servidores de aplicaciones. (2003) Recuperado de <http://www.jtech.ua.es/j2ee/2003-2004/abierto-j2ee-2003-2004/sa/sesion1-apuntes.htm>. Fecha de consulta: 2 de mayo de 2016.
- ✓ ISO Image Definition. (2016) Bleeping computer. Recuperado de <http://www.bleepingcomputer.com/glossary/iso-image/>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016.
- ✓ Johnston, A. B. (2009). *SIP Understanding the Session Initiation Protocol*. (3a ed.). Norwood, Massachusetts: Artech House
- ✓ O'Reilly, J. (1989). *Telecommunications Principles* (Vol. 5). Springer Science & Business Media.
- ✓ Open SSH. (2016) Recuperado de <http://www.openssh.com/> Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ Postel, J. (1981). Internet Control Message Protocol.
- ✓ Related Request for Comments. (2015) Recuperado de <http://www.rfc-base.org/rfc-3261.html>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ SAFARI C3. (2012) Safari C3 Multimedia Switching System Recuperado de https://www.genband.com/sites/default/files/resources/safari_c3_datasheet_0.pdf Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ SBC Installation guide. (2012). USA
- ✓ SBC Operations Guide. (2014). USA
- ✓ Service Level Agreement. (2016) Recuperado de <http://searchitchannel.techtarget.com/definition/service-level-agreement> Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016

- ✓ Tech Target. (2016) What is tech target. Newton, MA. Recuperado de <http://whatis.techtarget.com/definition/BIOS-basic-input-output-system>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ VoIP Info. (2016) SIP outbound proxy. Recuperado de <http://www.voip-info.org/wiki/view/SIP+outbound+proxy>. Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016
- ✓ Voz sobre IP. (S.F.) Recuperado de http://www.cisco.com/web/ES/solutions/es/voice_over_ip/index.html. Fecha de consulta: 25 de abril de 2016.
- ✓ Wireshark. (2016) About. Recuperado de <https://www.wireshark.org/> Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016.
- ✓ What is a URL. (2015) Oracle java documentation. Recuperado de <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/networking/urls/definition.html> Fecha de consulta: 19 de mayo de 2016.