

ESTABLECIMIENTO, ACTUALIZACIÓN, Y MIGRACIÓN DE LOS CLIENTES CORPORATIVOS TELINTEL POR LAS CONEXIONES Y TRONCALES DE TELEFÓNICA.

Fabián Santiago Carrillo Otálora – fabian.carrillo@usantoto.edu.co

Abstract—Currently Telintel has direct connections with Telefónica and a range of TDM and SIP numbering, which we can assign and use, either to generate incoming or outgoing traffic.

Since Telintel is a telecommunications company that has different voice interconnections, these can be used to pass the necessary traffic and to optimize routes to different destinations.

Telintel to send traffic by connections other than those of Telefónica when using its numbering, is generating a double billing, by Telefónica and the alternate provider. This is presented by the lack of definition in the routing configuration that is not being adequate and this is reflecting in an economic affectation for the company.

This project is carried out in order to generate social and economic benefits for Telintel by optimizing the routing of both the trunks and the numbering that is with Telefónica, in making this new configuration, will prevent Telefónica from generating non-corresponding bills on Telintel by the use of its numbering.

To be able to make the new configuration, it is necessary to obtain and collect the necessary information of the current state of the routing that has Telefónica, for this is used the programming language based on SQL (Structured Query Language) making different types of queries by the base of Telintel data, which will allow me to know all the necessary information.

Index Terms—Connection, data base, net, router, routing, switch, trunk.

I. INTRODUCTION

El presente trabajo da a conocer como fue solucionado el inconveniente que se tenía con la facturación con Telefónica, esto se expondrá en tres capítulos donde se explicaran los siguientes aspectos; Conexión Telintel-Telefónica, diseño de la solución, pruebas y resultados.

Este proyecto se realizó con el fin de optimizar el enrutamiento de las troncales que se tienen con Telefónica, al realizarse la nueva configuración, nos permitió tener más

control sobre el tráfico saliente y se evitó que Telefónica generara facturas no correspondientes.

La solución a este problema se realizó migrando la numeración de Telefónica, realizando nuevos enrutamientos estáticos donde con ayuda de filtros se obtuvo control del tráfico saliente desde las plataformas de Telintel.

Para verificar el funcionamiento del proyecto se realizaron llamadas de prueba por cada una de las troncales diseñadas y con ayuda de los softwars proporcionados por la empresa, se tomaran capturas de tráfico donde se evidencia el funcionamiento de este.

If your paper is intended for a conference, please contact your conference editor concerning acceptable word processor formats for your particular conference.

II. OBJETIVOS

A. GENERAL

Optimizar las configuraciones y enrutamientos de Telintel para separar y establecer el tráfico que pasa por las conexiones de Telefónica.

B. ESPECIFICOS

- Actualizar la numeración de Bogotá para los clientes corporativos Telintel.
- Migrar los clientes corporativos Telintel para que pasen por sus troncales respectivas.
- Establecer la numeración que pasa por las conexiones SIP Bogotá y TDM.
- Realizar enrutamientos estáticos para evitar la doble facturación generada por telefónica.

III. MARCO REFERENCIAL

- Marco Teorico

A. E1

Una conexión T1/E1 es un paquete compuesto por 24 canales de multiplexado por división de tiempo (TDM) de 64 kbps a través de un circuito de cobre de cuatro hilos. Esto crea un

ancho de banda total de 1.544 mbps. En Europa y en otras partes del mundo, un circuito E1 es un paquete compuesto por 32 canales de 64 kbps, dando un total de 2.048 mbps. TDM permite que múltiples usuarios compartan un medio de transmisión digital al utilizar ubicaciones en el tiempo pre asignadas. Muchas centrales telefónicas que hacen uso de un PBX (Private Branch Exchange) digital sacan provecho de este servicio para importar múltiples circuitos de llamada a través de una sola línea T1/E1. [1]

Actualmente Telintel posee una conexión TDM directa con Telefónica por la cual se enrutan llamadas de clientes corporativos que hacen uso de las líneas (546xxxx) y (516xxxx).

B. TELEFONIA IP

Telefonía IP es un término utilizado para describir las tecnologías que usan el protocolo IP para el intercambio de voz, fax, y otras formas de información, tradicionalmente transportado sobre la Red Telefónica Pública Conmutada (PSTN).[2]

“Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquetes de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables solo por telefonía convencional”. [3]

El tráfico de telefonía IP puede circular por cualquier red de Internet por ejemplo las LAN (red de área local) o WAN (red de área extensa). Algunas diferencias entre voz sobre IP (VoIP) y telefonía sobre IP.

- VoIP es el conjunto de normas, dispositivos, protocolos —en definitiva, la tecnología— que permite transmitir voz sobre el protocolo IP.
- La telefonía sobre IP es el servicio telefónico disponible al público, por tanto con numeración E.164, realizado con tecnología de VoIP.

C. PROTOCOLO SIP

“Session Initiation Protocol (SIP o Protocolo de Inicio de Sesiones) es un protocolo desarrollado por el grupo de trabajo MMUSIC del IETF con la intención de ser el estándar para la iniciación, modificación y finalización de sesiones interactivas de usuario donde intervienen elementos multimedia como el video, voz, mensajería instantánea, juegos en línea y realidad virtual.

La sintaxis de sus operaciones se asemeja a las de HTTP y SMTP, los protocolos utilizados en los servicios de páginas Web y de distribución de e-mails respectivamente. Esta similitud es natural ya que SIP fue diseñado para que la telefonía se vuelva un servicio más en Internet.

En noviembre del año 2000, SIP fue aceptado como el protocolo de señalización de 3GPP y elemento permanente de la arquitectura IMS (IP Multimedia Subsystem). SIP es uno de los protocolos de señalización para voz sobre IP, otro es H.323 y IAX actualmente IAX2”. [4]

D. SISTEMA GESTOR DE BASE DE DATOS

“Un sistema gestor de bases de datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a dichos datos. La colección de datos, normalmente denominada base de datos, contiene información relevante para una empresa.

El objetivo principal de un SGBD es proporcionar una forma de almacenar y recuperar la información de una base de datos de manera que sea tanto práctica como eficiente. Los sistemas de bases de datos se diseñan para gestionar grandes cantidades de información. La gestión de los datos implica tanto la definición de estructuras para almacenar la información como la provisión de mecanismos para la manipulación de la información. Además, los sistemas de bases de datos deben proporcionar la fiabilidad de la información almacenada, a pesar de las caídas del sistema o los intentos de acceso sin autorización. Si los datos van a ser compartidos entre diversos usuarios, el sistema debe evitar posibles resultados anómalos”. [5]

E. PROGRAMACIÓN SQL

“SQL (Structured Query Language) es un lenguaje de programación que usa una combinación de álgebra relacional y construcciones del cálculo relacional. Tiene como función principal la obtención de información de una base de datos, también puede agregar, modificar o borrar datos de las bases de datos usadas. Aunque el lenguaje SQL se considere un lenguaje de consultas, también posee otras capacidades. Incluye características para definir la estructura de los datos, para la modificación de los datos en la base de datos y para la especificación de restricciones de seguridad”. [6]

El lenguaje SQL consta de dos partes claramente diferenciadas:

- Lenguaje de Definición de Datos (Data Definition Language o DDL): Incluye aquellas sentencias que sirven para definir los datos o para modificar su definición, como por ejemplo la creación de tablas, índices, etc.
- Lenguaje de Manipulación de Datos (Data Manipulation Language o DML): Incluye aquellas sentencias que sirven para manipular o procesar los datos, como por ejemplo la inserción, borrado, modificación o actualización de datos en las tablas.

La estructura básica de una expresión SQL consiste en tres sentencias: select, from y where.

- Sentencia **select**: Permite extraer información almacenada en la base de datos. Es una operación de solo lectura.
- Sentencia **insert**: Permite insertar información en la base de datos.

- Sentencia **update**: Permite modifica información almacenada en la base de datos.
- Sentencia **delete**: Permite borrar información existente en la base de datos.

De estas cuatro sentencias, las más compleja y poderosa es sin duda la primera. De hecho, el funcionamiento y estructura de las tres últimas sentencias es un subconjunto de las posibilidades de la primera aplicadas a una tarea particular. [7]

- Marco Contextual

Este proyecto se desarrollara en un ambiente empresarial donde se involucran directamente Telintel y Telefónica.

• TELINTEL

Es una de las principales SMS Gateway, portadora de voz, y el valor añadido, proveedor de soluciones para pequeñas, medianas y grandes empresas: desarrolladores, compañías de marketing, operadores móviles y agregadores. Desde 1997 Telintel ha jugado un papel clave en el ecosistema de las telecomunicaciones, nuestra cobertura de la red mundial se extiende por todo el mundo a más de 190 países y se puede conectar a través de un único punto de acceso.

Las soluciones de Telintel de tecnología avanzada, combinada con nuestra experiencia en el mercado internacional emergente, y nuestra industria de la mensajería know-how le proporcionan las herramientas, el conocimiento, y la ventaja de alcanzar u optimizar su alcance a su base de clientes. No importa si se está conectando a nosotros a través de una de nuestras API o a través de SMPP y SIP, nuestra infraestructura escalable significa que usted no tendrá que esperar meses para obtener acceso a su nueva solución personalizada [8]

• TELEFONICA

Telefónica, S.A. es una multinacional española de banda ancha y proveedor de telecomunicaciones con operaciones en Europa, Asia y Norte, Centro y Sudamérica. Operando a nivel mundial, es uno de los mayores operadores de telefonía y proveedores de redes móviles en el mundo.[9]

IV. DESARROLLO DEL PROYECTO

A continuación se describirá de manera detallada los procedimientos realizados para el diseño y desarrollo del enrutamiento de las troncales que se tienen con telefónica. Los resultados se mostraran en tres apartados los cuales darán a conocer todo el proceso de cambios realizados a las troncales ya establecidas para solventar el problema planteado desde un principio.

CONEXIÓN TELINTEL - TELEFONICA

Telintel maneja dos conexiones directas con Telefónica, una conexión TDM (PRI y R2) y una conexión SIP (SIP Bogotá). En un principio, la conexión de Telintel y Telefónica se establecía como se indica en la siguiente figura;

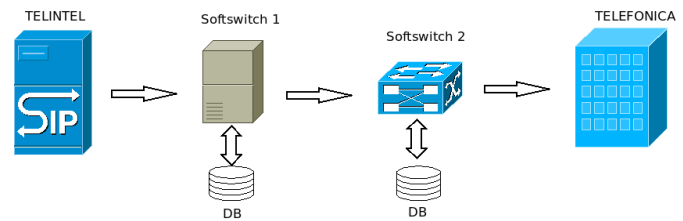


FIGURA 1. DIAGRAMA DE CONEXIÓN ENTRE TELINTEL Y TELEFÓNICA

Telintel enviaba el tráfico de la numeración 516xxxx y 546xxxx al switch 1, el cual realizaba una consulta en la base de datos y se le asignaba un prefijo único. El switch 2 recibía esa información y de acuerdo al prefijo asignado anteriormente por el switch1, automáticamente enrutaba por la troncal asignada previamente y finalmente el tráfico era enviado a Telefónica para que conectara con el destino.

De igual manera, Telintel tiene conexiones con varios proveedores distintos a Telefónica, esto permite que la empresa pueda enviar tráfico por el proveedor que desee y le beneficie.

Telintel al enviar tráfico por conexiones distintas a las de Telefónica y hacer uso de su numeración, se está generando doble facturación, por parte de Telefónica y el proveedor alterno. Esto se presentaba por la falta de orden en la configuración del enrutamiento que se tenía y esto se estaba reflejando de manera económica en la empresa.

FLUJO DE LAS LLAMADAS

Para conocer la configuración que se tenía fue necesario realizar búsquedas en la base de datos del switch 1 utilizando la programación basada en SQL usando la siguiente sintaxis.

```
SELECT columnas1, columna2, columna3...
FROM tabla1;
INNER JOIN tabla2 ON table1.columna1 = tabla2.columna1;
LEFT JOIN tabla3 ON table2.columna2 = tabla3.columna2;
WHERE condición1;
```

Al ejecutar el anterior código me permitió conocer toda la configuración que tenía la numeración brindada por Telefónica (546xxxx, 516xxxx). Se logró obtener los prefijos asignados, IP origen, IP destino, códecs, planes, rutas, planes, etc.

Con la información obtenida, el segundo paso para analizar y completar el flujo de una llamada era revisar el enrutamiento y las configuraciones que presentaba el switch 2, allí se encontraron los filtros, traslaciones, rutas, troncales de salida/entrada y reglas de envío. Con esto se puede concluir que el flujo de una llamada realizada desde el usuario origen hasta el usuario destino se puede entender mediante el siguiente diagrama:

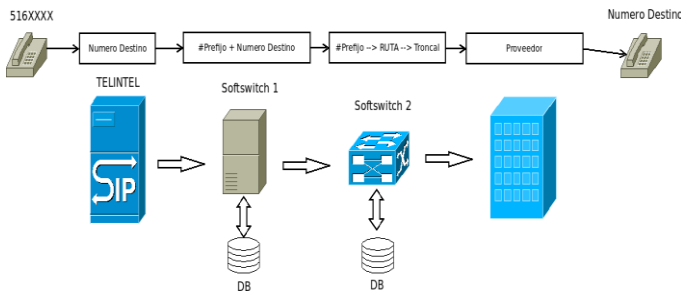


FIGURA 2. EJEMPLO DEL FLUJO DE UNA LLAMADA

DISEÑO Y DESARROLLO

DISEÑO

Después de tener conocimiento previo de la configuración que se tenía con Telefónica se dispuso a plantear una solución al problema.

Luego de analizar varias opciones, algunas de ellas viables pero complejas de realizar, otras viables pero traían pérdidas corporativas, se planteó la siguiente solución:

- i. Separar la numeración (516 = SIP Bogotá, 546 = TDM) y colocar un prefijo único a cada una para poder diferenciarlas en el momento que se realice el enrutamiento.
- ii. En el switch 2 crear las reglas de enrutamiento para cada una de las numeraciones de la siguiente manera:
 - a. **NUMERACIÓN SIP BOGOTÁ (516XXXX)**
 - **DESTINOS LOCAL BTA**
 - ✓ Crear una troncal única que envíe el tráfico directamente a Telefónica y respete el ANI del cliente.
 - ✓ En caso de hacer Roll Over, enviar el tráfico a la base de datos y colocar un ANI ÚNICO.
 - **DESTINOS LARGA DISTANCIA NACIONAL (LDN)**
 - ✓ Crear una troncal única que envíe el tráfico directamente a Telefónica y respete el ANI del cliente.
 - ✓ En caso de hacer Roll Over, enviar el tráfico a la base de datos y colocar un ANI ÚNICO.
 - **DESTINOS MOVILES**
 - ✓ Crear una troncal única que envíe el tráfico directamente a Telefónica y respete el ANI del cliente.
 - ✓ En caso de hacer Roll Over, enviar el tráfico a la base de datos y colocar un ANI ÚNICO.
 - b. **NUMERACIÓN TDM (546XXXX)**
 - **DESTINOS LOCAL BTA**
 - ✓ Crear una troncal única que envíe el tráfico directamente a Telefónica y respete el ANI de cabecera (Numero Establecido Por El Proveedor “Telefónica”).
 - ✓ En caso de hacer Roll Over, enviar el tráfico a la troncal SIP Bogotá (Establecida anteriormente) y colocar un ANI de salida ÚNICO.
 - iii. Por último, establecer nuevas tarifas, actualizar la numeración en las bases de datos para lograr dar solución definitiva a las pérdidas corporativas que se estaban generando.

DESARROLLO

Para lograr dar solución a la propuesta anterior, fue necesario organizar la numeración TDM y SIP Bogotá, esto se logró realizando inserciones (Insert) y actualizaciones (Update) en nuevas tablas de la base de datos. Después de esto, fue asignado un prefijo único a cada numeración para que el switch 2 pudiese diferenciarlos. Teniendo organizada la numeración de Telefónica, el siguiente paso es crear nuevas troncales, rutas y reglas, las cuales se realizaran en el switch 2. Para entender mejor como configurar una troncal se muestra a continuación la estructura de una troncal:

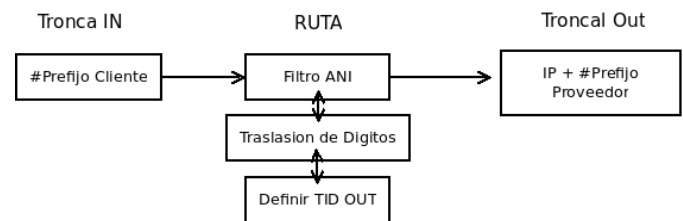


FIGURA3. ESTRUCTURA DE UNA TRONCAL.

Para entender mejor el gráfico anterior, podemos decir que una Troncal está compuesta por tres componentes. Un TIN (Troncal de entrada), TOUT (Troncal de salida) y una Ruta. En la troncal de entrada se realiza un filtro donde solo se

acepta el tráfico con un prefijo específico, en este caso será el prefijo configurado anteriormente en la base de datos también se puede decir que es el del Cliente.

En la Ruta se realizan los filtros por ANI y DNIS, donde se limitara el destino que se quiere conectar, ejemplo: si el cliente está llamando a un número móvil (310xxxxxx) el filtro se aplicará a los números que comiencen por 573 y se les asignara una Troncal de Salida, la cual tendrá la IP y el Prefijo del proveedor que vaya a conectar la llamada. En algunos casos se realizará una traslación de dígitos para que los filtros sean más confiables.

Las troncales de salida permiten configurar el ANI de salida y las IPs del proveedor que se quiera enrutar. En este punto se asignó el ANI de salida ÚNICO y se determinó en que conexión se debería enviar la llamada. Sí el numero origen era 516xxxx, la llamada era enviada por la conexión SIP Btá y para el caso contrario, sí el número era 546xxxx, la llamada era enviada por las conexiones TDM.

El procedimiento anterior fue realizado para todos los diseños establecidos anteriormente.

PRUEBAS Y RESULTADOS.

PRUEBAS

Para realizar las pruebas fue necesario instalar una línea de pruebas SIP Bogotá y TDM en un iPhone, se realizaron llamadas por cada una de las troncales creadas anteriormente a destinos móviles, LDN y local Bogotá, verificando que los requerimientos planteados anteriormente se cumplieran y realizaran los cambios y correcciones necesarias.

RESULTADOS

Los resultados se vieron reflejados en la facturación en el mes de Junio, ya que no se realizó algún cobro adicional por el uso de la numeración de telefónica. Sin embargo el proyecto sigue sometido a pruebas y seguimiento por parte del área Comercial, quienes serán los encargados los próximos meses de verificar la facturación y que esta sea correspondiente a lo consumido mensualmente.

V. CONCLUSIONES

Se logró establecer, actualizar y diseñar nuevos enrutamientos estáticos para separar el tráfico SIP Bogotá y TDM con el fin de controlar el tráfico saliente que pasa por cada una de las conexiones. Para la empresa, tener registro de todo el tráfico que se maneja ya sea entrante o saliente, es de gran importancia ya que logramos tener una mejor visión de la operatividad y se pueden buscar nuevos negocios para ampliar la cobertura de red que se proporciona.

En los últimos años la Comisión de Regulación de Comunicaciones (CRC) ha modificado y asignado nuevos rangos de numeración telefónica para la ciudad de Bogotá,

estas modificaciones hacen que los números no contemplados en las tarifas como área local se cobraran de manera incorrecta a los clientes. Para evitar disputas entre cliente-proveedor se realizó la actualización de la numeración del área local de Bogotá según lo indicaba la CRC, al efectuar la actualización por base de datos las tarifas serian cobradas de manera correcta.

Gracias a los conocimientos obtenidos a lo largo de la carrera de ingeniería electrónica y la experiencia obtenida en la pasantía se pudo resolver un problema que generaba pérdidas económicas para la empresa. Aplicando conceptos de Telecomunicaciones, se pudo plantear una solución la cual tenía como fin diferenciar el tráfico con ANI reservados para cada conexión.

De acuerdo a los diseños planteados e implementados se logró reducir en un alto porcentaje la factura generada por parte de Telefónica, lo cual se vio reflejado en el mes de junio. Dicha disminución además de traer beneficios económicos trajo ventajas comerciales para la empresa.

Se crearon nuevas tablas en la base de datos, las cuales poseen todas las configuraciones aplicadas a las distintas numeraciones. Las tablas de la base de datos muestran información sobre los prefijos e IPs reservados para este proyecto, al tener organizadas las tablas de la base de datos permitirá que en ocasiones futuras las nuevas migraciones o actualizaciones sean más sencillas de realizar.

Tener conocimiento sobre las configuraciones de las conexiones con proveedores y clientes, ofrece la posibilidad de plantear y realizar nuevos proyectos para aumentar la productividad o aumentar el margen de ganancias de la compañía

REFERENCES

- [1] Ibm, (2014), IBM Knowledge Center. Recuperado de https://www.ibm.com/support/knowledgecenter/es/ssw_i5_54/rzaij/rzaij_tone.htm
- [2] 3CX, (2015). ¿Qué es la Telefonía IP? Recuperado de: <https://www.3cx.es/voip-sip/telefonía-ip/>
- [3] REMS Ingeniería. (2016).¿Qué es telefonía IP?. Recuperado de: <http://rems.com.co/que-es-telefonía-ip>.
- [4] Elastixtech.com. (2009). Protocolo SIP | ElastixTech - Aprende Telefonía IP Asterisk - Elastix. Recuperado de: <http://elastixtech.com/protocolo-sip/>
- [5] SILBERSCHAT. Abraham, KORTH. Henry, S. SUDARSHAN. (2002), Fundamentos de Bases de Datos. España. 787 p(Mc Graw Hill)
- [6] QUINTANA, G. MARQUES, M. ALIAGA, J. ARAMBURU, M. 2008. Aprende SQL. Publicaciones de la Universitat Jaume I. Recuperado de: http://www.e-buc.com/portades/9788480217729_L33_23.pdf
- [7] QUINTANA, G. MARQUES, M. ALIAGA, J. ARAMBURU, M. 2008. Aprende SQL. Publicaciones de la Universitat Jaume I. Recuperado de: http://www.e-buc.com/portades/9788480217729_L33_23.pdf
- [8] www.telintel.com.co/nosotros
- [9] www.telefonica.com/es/web/about_telefonica/quienes_somos



SANTIAGO CARRILLO (JUNIO 17 – 1994 - TUNJA) Ingeniero electrónico de la Universidad Santo Tomas Tunja, trabajo para la compañía Grupo Telintel SA ESP en el Departamento de IT como Administrador de Servidores Junior.