



**PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE CISCO
CALL MANAGER UNIFIED A CISCO
CALL MANAGER EXPRESS EN LÍNEAS
DE TELEFONÍA IP EN LA EMPRESA
ALCAVE VENEZUELA C.C.A. PLANTA
ALUMINIO**

Autor: T.S.U. Pantoja, Nubia
C.I.: 15.480.784

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego.
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE CISCO CALL MANAGER
UNIFIED A CISCO CALL MANAGER EXPRESS EN LÍNEAS DE
TELEFONÍA IP EN LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.C.A
PLANTA ALUMINIO**

**Informe de Pasantías presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES**

Autor: T.S.U. Pantoja, Nubia
C.I.: 15.480.784
Tutor: Ing. Castellano, Jesús

San Diego, Junio de 2017



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

**PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE CISCO CALL MANAGER UNIFIED A CISCO
CALL MANAGER EXPRESS EN LÍNEAS DE TELEFONÍA IP EN LA EMPRESA
ALCAVE VENEZUELA C.A PLANTA ALUMINIO**

CONSTANCIA DE ACEPTACIÓN

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial

**AUTOR: T.S.U. Pantoja Nubia
C.I.: 15.480.784**

San Diego, Junio de 2017



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES

ACEPTACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ingeniero Jesús Castellano, portador de la cédula de identidad N° 18.867.869, en mi carácter de tutor del informe de pasantías presentado por la ciudadana Nubia P. Pantoja M. portadora de la cédula de identidad N° 15.480.784, titulado, **PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE CISCO CALL MANAGER UNIFIED A CISCO CALL MANAGER EXPRESS EN LÍNEAS DE TELEFONÍA IP EN LA EMPRESA ALCAVE VENEZUELA C.C.A PLANTA ALUMINIO** presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero de Telecomunicaciones, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 28 días del mes de Junio del año 2017. .

Ing. Jesús Castellano
C.I: 18.867.869



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES

PROPUESTA DE MIGRACIÓN DE CISCO CALL MANAGER UNIFIED A CISCO
CALL MANAGER EXPRESS EN LÍNEAS DE TELEFONÍA IP EN LA EMPRESA
ALCAVE VENEZUELA C.C.A PLANTA ALUMINIO

CONSTANCIA DE APROBACIÓN

Jesús Castellano  18.867.869

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor académico

Nubia Caldera  10502824

Nombre, firma y cédula de identidad del tutor empresarial

ALCAVE VENEZUELA C.C.A.
RIF. J-00000828-0

Autor: Pantoja M. Nubia P.

CI.: 15.480.784

San Diego, 09 de junio de 2017



AGRADECIMIENTO

”Cuando se trata de lograr lo que se quiere, las noches se convierten en días y los días en noches.”

Andrés Pantoja

A Dios y la Virgen en primer lugar que me proveen de salud, fortaleza y valor para lograr esta meta tan importante para mí.

Agradezco con todo el amor del mundo a mis adorados Padres, mis amados hermanos, y mis queridos sobrinos, por su apoyo y amor incondicional. Por estar siempre conmigo. Papito gracias por estar conmigo siempre y que desde el cielo me cuidas y me guías a ser como tú. Te Amo y Te Extraño un mundo...! Mamá eres la Mejor....!

Agradezco a todos mis compañeros de universidad, que de una u otra forma me apoyaron a lograr tan importante meta.

Agradezco a todos mis profesores, por su enseñanza, dedicación y ardua labor de contribuir a mi crecimiento personal y profesional.

A la empresa Alcave Venezuela C.C.A y compañeros del departamento de Gestión I.T, por brindarme la oportunidad de realizar mis pasantías, y a todo el personal que allí labora, por su aprecio y haberme hecho pasar una muy grata experiencia.

A todos mis amigos, compañeros que han compartido conmigo momentos de mi vida, llenándome de apoyo y entusiasmo para seguir adelante.

Finalmente agradezco a la Universidad José Antonio Páez, por ofrecerme tantos conocimientos y permitirme crecer personal y profesionalmente.

DEDICATORIA

“En todos los asuntos humanos hay esfuerzos y hay resultados. La fortaleza del esfuerzo es la medida del resultado.”

James Allen

Este trabajo se lo dedico a Dios y a la Virgen que son mi fuente de luz para llegar donde estoy.

Dedico mi trabajo de grado con todo el amor del mundo a mis Padres. Honra a quien honra merece...! A mi hermosa madre, Marina Montilla, mujer perseverante, de valores bien formados que gracias a ella soy la persona que soy, me sembró las bases de responsabilidad y deseos de superación. Mami que Dios te siga llenando de bendiciones. Te Amo..!

A mi adorado Padre, Andrés Pantoja, fuiste, eres y serás el Mejor Papá del mundo, que sé que desde el cielo estás con Dios cuidándome y guiándome para seguir tu ejemplo de honradez, de perseverancia, de constancia, de ayuda incondicional. Mi Gigante Te Amo y te amaré por siempre. Eres mi ejemplo a seguir.

A todos mis familiares y amigos, presentes y pasados, que me han brindado su compañía siempre y nunca perdiendo la fe en mí, un gran abrazo a todos.

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	pp.
ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....	x
RESUMEN INFORMATIVO.....	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
I LA EMPRESA	
1.1 Identificación de la Empresa.....	3
1.2 Actividad Económica.....	3
1.3 Antecedentes de la Empresa.....	3
1.4 Misión.....	4
1.5 Visión.....	4
1.6 Valores.....	5
1.7 Estructura organizativa de Alcave Venezuela.....	5
1.8 Área de trabajo.....	6
1.9 Descripción del departamento.....	6
II EL PROBLEMA	
2.1 Planteamiento del problema.....	8
2.2 Formulación del problema.....	10
2.3 Objetivo General.....	10
2.4 Objetivos específicos.....	10
2.5 Justificación e importancia.....	11
2.6 Alcances y limitaciones.....	12
III MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL	
3.1 Antecedentes.....	13
3.2 Bases Teóricas.....	14
3.2.1 La migración de plataformas.....	14
3.2.1.1. Telefonía.....	15
3.2.1.2. La migración de plataformas IP.....	15
3.2.1.3. Definición de VoIP.....	16
3.2.1.4. Funcionamiento de VoIP.....	16
3.2.1.5. Telefonía IP.....	16
3.2.1.6. Arquitectura de protocolos de VoIP.....	17
3.2.1.7. Protocolos de señalización.....	19
3.2.1.8. Protocolo H.323.....	19
3.2.1.9. Protocolo SIP.....	22
3.2.2. Protocolo IAX2 (Inter Asterisk Exchange).....	23
3.2.2.1. Protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol)	24

3.2.2.2. Protocolo SCCP (SkinnyClient Control Protocol).....	25
3.2.2.3. Protocolos de Transporte.....	27
3.2.2.4. Centrales Telefónicas IP.....	28
3.2.2.5. Teléfonos IP.....	29
3.2.2.6. Costo para elegir a la telefonía IP.....	30
3.2.2.7. Telefonía IP vs. Telefonía Convencional.....	31
3.2.2.8. Tipos de telefonía.....	31
3.2.3. Tipos de telefonía IP.....	33
3.2.3.1. Interconexión de telefonía IP.....	36
3.2.3.2. Conexión a Internet.....	36
3.2.3.3. Principales Ventajas telefonía IP.....	37
3.2.3.4. Telefonía IP y Voz sobre IP: diferencias.....	38
3.2.3.5. Métodos de instalación de Telefonía IP.....	38
3.3. Definición de términos básicos.....	47
IV FASES METODOLÓGICAS	
4.1 Tipo de Investigación.....	49
4.2 Fases de la Investigación.....	50
4.2.1 Fase I: Analizar la situación o sistema actual de comunicaciones telefónicas necesarios para la realización del proyecto.....	50
4.2.2 Fase II: Realizar el estudio completo y diagrama de la red de telefonía VoIp actual para preparar la nueva plataforma de líneas telefónicas IP CCME	50
4.2.3 FASE III: Estudiar la factibilidad de costos y mejoras de la nueva plataforma.....	51
V RESULTADOS	
5.1 Fase I: Análisis de la situación o sistema actual de comunicaciones telefónicas en la empresa Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio.....	52
5.2 Fase II: Estudio del diagrama de la red de telefonía VoIp para adecuar la propuesta del plan de migración de la nueva plataforma de líneas telefónicas IP CCME.....	57
5.3 Fase III: Estudio de la factibilidad de costos y ventajas de la nueva plataforma.....	58
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	66

ANEXOS.....	67
A. Cajetín de salida de cables y líneas telefónicas	68
B. Cajetín de salida de cables y líneas telefónicas	69
C. Rack de comunicaciones	70
D. Centro de Comunicaciones o Data Center	71
E. Rack de comunicaciones donde se encuentran Router y Switch Cisco Serie 3800	72
F. Equipo De Servidores	73
G. Conexión de cable telefónico y cable de red en los teléfonos IP	74
H. Modelos de teléfonos IP Cisco Phone 7941	75
I. Modelos de teléfonos IP Cisco Phone 7961	76
J. Teléfono IP Cisco Phone 7961 conectado a la pc	77
K. Hoja de datos. Configuración de teléfonos IP Cisco.....	78
L. Manual y guía de los teléfonos Cisco IP Phone 7941/7961.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

CONTENIDO

FIGURAS	Pp.
1. Organigrama de Alcave	5
2. Estructura de protocolo VoIp	17
3. Fases de una llamada H.323	21
4. Teléfono IP Cisco 7941.....	29
5. Familia de teléfonos IP con servicios unificados de Cisco	43
6. Pantalla de Consola de Call Manager Express”.....	55
7. Pantalla de configuración con comandos”.....	56
8. Conexiones del sistema telefónico”....	57
9. Diagrama de red de telefonía de Alcave Venezuela C.C.A.”	58
10. Rack de comunicaciones”.....	59
11. Modelo de teléfono IP Cisco 7961”	60
12. Equipos de transmisión de datos ubicados en el rack” ...	61

TABLAS	Pp.
1. Cuadro de Comparación de los protocolos para VoIP	26
2. Teléfonos IP compatibles por plataforma	42

INTRODUCCIÓN

La comunicación es la capacidad que tiene el ser humano de transmitir o intercambiar mensajes con uno o varios individuos, bajo esa premisa la evolución del ser humano en lo tecnológico ha logrado reducir las distancias y otorgar a las personas la posibilidad de comunicarse con otro individuo sin importar el lugar, la hora ni el momento.

Hoy en día el estar comunicado representa un auge importante en el desarrollo de las comunicaciones es por ello que se requieren las herramientas de comunicación correctas para estar al paso del continuo cambio en el ambiente de las comunicaciones, y a su vez las centrales telefónicas PBX inicialmente se introdujeron como una solución para mejorar las redes telefónicas.

Es por ello que el objetivo principal del presente trabajo de migración de cisco call manager unified a cisco call manager express en líneas de telefonía IP en la empresa Alcave Venezuela C.C.A planta aluminio, se fundamenta en optimizar el rendimiento, calidad y eficiencia en el servicio telefónico, dado que la comunicación es un elemento esencial para el intercambio de información de manera rápida y eficaz en las funciones de todos los empleados y trabajadores de la organización.

Actualmente en la Empresa Alcave Venezuela C.C.A, surge la necesidad de establecer comunicación eficiente entre los usuarios que integran esta red interna, con la red pública y viceversa, esto debido a la venta de las acciones en Venezuela por parte de la corporación Phelps Dodge, que afecta estas comunicaciones.

En vista de la necesidad presente, el propósito a seguir, es ofrecer calidad de servicio a la red telefónica a la demanda consignada por la Empresa Alcave

Venezuela C.C.A. Para ello se recurrirá a una serie de pasos para así ofrecer posibles soluciones que cubran esta necesidad.

En el capítulo I, se conocerá la Empresa Alcave Venezuela C.C.A, asimismo los objetivos, valores, misión, visión que persigue. Su actividad económica y su estructura

organizativa, antecedentes y con ello el área de trabajo donde se desarrolló este informe de pasantías.

En el capítulo II, se explicará el problema actual en las líneas telefónicas IP en la Empresa Alcave Venezuela C.C.A, formulación del problema. Se verán con detalles los objetivos tanto generales como específicos, justificación e importancia de realizar este trabajo. Así como también los alcances y limitaciones del proyecto.

En el capítulo III, se describen trabajos realizados similares a éste y junto a ellos los sustentos teóricos que llevarán a cabo la investigación.

El capítulo IV, se mostrará el nivel de la investigación y las fases metodológicas que se tomarán en cuenta para la realización de este proyecto.

El capítulo V, presenta los recursos utilizados para llevar a cabo el objetivo general de dicho proyecto.

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1 Identificación de la Empresa

Alambres y Cables Venezolanos Compañía de Comanditas por Acciones (Alcave Venezuela C.C.A.) Sus operaciones se desarrollan principalmente en dos plantas (Aluminio y Potencia) localizadas en Valencia, Edo. Carabobo; la planta que provee la producción de aluminio está localizada en la Carretera Nacional Valencia Los Guayos y las plantas que proveen la producción de cobre (Línea Comercial y Potencia) están localizadas en la Zona Industrial Carabobo, 5ta y 6ta Transversal la Michelena.

1.2 Actividad Económica

ALCAVE VENEZUELA, C.C.A., se dedica a la fabricación y distribución de conductores eléctricos para la industria del petróleo, la construcción, la petroquímica y de distribución de energía eléctrica. En su proceso son empleadas materias primas variadas, consistiendo su principal operación en laminar alambroón de aluminio en distintas aleaciones, trefilar alambroón tanto de aluminio como de cobre hasta reducirlo a los diámetros apropiados, reunir diferentes hilos así maquinados y conformar, mediante cableado o reunido, conductores eléctricos de geometrías, diámetros y flexibilidades variadas. Estos conjuntos son aislados mediante la extrusión de una capa externa y, si fuese requerido, nuevamente reunidos y aislados hasta conformar el producto final

1.3 Antecedentes de la Empresa

Alcave Venezuela, C.C.A., fue la primera empresa industrial establecida en Venezuela para la fabricación de alambres y Cables. Fundada el 7 de Octubre de 1954 bajo la razón social “FIAT LUX, C.A.” se dedica a la fabricación de alambres de uso eléctrico, destinados a edificaciones; aumentando así la necesidad del país en diversos rubros de la producción.

El 12 de abril de 1957, FIAT LUX, C.A. decide asociarse con una empresa Norteamericana, “Phelps Dodge International Corporation” (PDIC), corporación constituida por más de catorce empresas manufactureras de cables de potencia y telefónicos, en distintos países del mundo. Con esta sociedad, pasa FIAT LUX, C.A. a denominarse Alcave C.A. (Alambres y Cables Venezolanos, C.A.).

En 1961 fue creada “Iconel”, dedicada a la fabricación de cables desnudos de cobre. En 1993 PDIC compra las empresas Iconel, Conal y Plástica como unidad de negocios dedicada a cables de potencia, conductores de aluminio y línea comercial.

A partir de Diciembre 1999 las plantas venezolanas se fusionan bajo el nombre de Alcave C.A.

PDIC fue adquirido por Freeport, como parte de la adquisición de Phelps Dodge Corporation en marzo de 2007, y en Septiembre del mismo año General Cable Corporation adquiere el mundial de cables y alambres de negocios de Freeport-Mc MoRanCopper & Gold Inc., para ampliar su liderato global en el desarrollo, diseño, fabricación, comercialización y distribución de cobre, aluminio y cable de fibra óptica y cable para los productos energéticos, industriales y mercados de comunicaciones.

1.4 Visión

- § Dar valor a nuestros clientes y aumentar las ventas.
- § Establecer precios efectivos para nuestros productos y servicios.
- § Apalancar nuestra posición geográfica de mercado.
- § Demostrar excelencia operacional en todo lo que hacemos.
- § Aumentar la cobertura de mercado a través de crecimiento orgánico y adquisiciones.

1.5 Misión

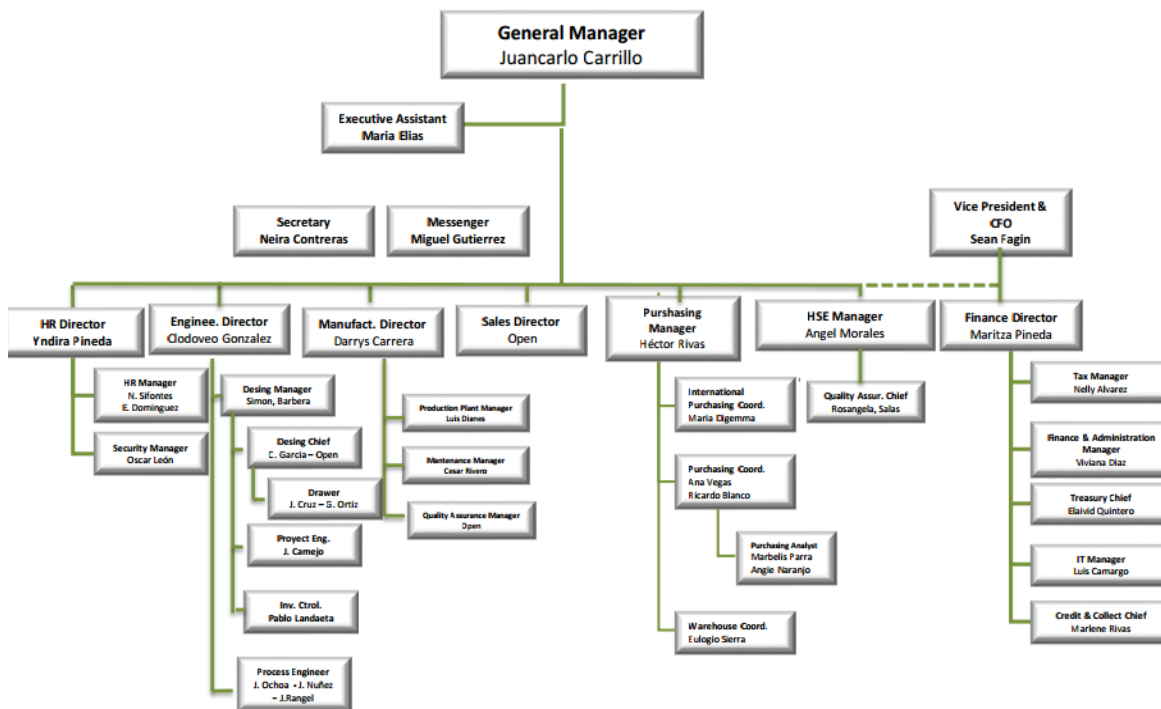
Ser la compañía de cables y alambres más admirada y exitosa en el mundo y operar en todas las áreas geográficas.

1.6 Valores

- § Seguridad
- § Hacer lo correcto
- § Responsabilidad
- § Confianza en sí mismo
- § Confianza en los demás
- § Trabajo en equipo

1.7 Estructura Organizativa de Alcave

Título: ORGANIGRAMA GENERAL Y DE ÁREAS DE ALCAVE VENEZUELA, C.C.A.
 Código: RHL0001
 Revisión No. 18
 Fecha de Vigencia: 16-03-2016
 Sustituye a: 05-06-2014



Revisó: Yndira Pineda Aprobó: Juancarlo Carrillo Página: de 10
 Director de Gestión Humana Gerente General ACF0001 (REV. 3)

Figura N° 1. Organigrama de Alcave

Fuente: Gestión Humana Alcave (2016)

1.8 Área de Trabajo

El trabajo se llevó a cabo en el departamento de Gestión I.T (Information Technologic), dicha gerencia tiene como propósito general planificar y controlar las actividades relacionadas con los sistemas de información, configuración de equipos de comunicación, administración de equipos y líneas telefónicas IP, a fin de asegurar que ésta sea efectivo y oportuna, cumpliendo con las expectativas de servicios de las unidades de negocio de acuerdo con los objetivos estratégicos del grupo y cuya finalidad deriva en:

- § Establecer normas para la operación coordinada del trabajo, a fin de optimizar el rendimiento de los recursos y el flujo de información.
- § Coordinar la utilización de los recursos asignados, así como reducir los costos de operación y los gastos de la gerencia, a fin de satisfacer los límites del presupuesto asignado.
- § Verificar y supervisar todas las gestiones de la gerencia de sistemas, con la finalidad de garantizar los niveles de servicio deseados por los usuarios.
- § Determinar y programar las necesidades de información de las distintas áreas funcionales con la finalidad de apoyarlos en el logro de sus objetivos y cumplir con los planes y objetivos de la compañía.
- § Asesorar y apoyar logísticamente las áreas de información de la compañía, a fin de optimizar los servicios a usuarios y unificar las operaciones del sistema.

1.9 Descripción del departamento

La dependencia de la organización se denomina Gestión I.T, su función es regular todas las actividades referentes a soporte técnico de las y la red existente en la empresa, así como el desarrollo de software para el manejo de la información de la misma. Se encuentra a compromiso del Ing. Enrique Hernández, cuyo cargo es Gerente del Departamento de I.T, además cuenta con tres empleados más cuyos nombres y cargos se mencionan a continuación:

- María Caldera. Jefe de Gestión I.T.
- Alfredo Jiménez. Analista programador.
- Augusto Guevara. Administrador de servidores.

La importancia de esta oficina radica en el volumen de información que se encuentra contenido en la misma, en la que destacan: bases de datos de cuya existencia se remonta al origen de la empresa, drivers de todos los dispositivos computarizados como por ejemplo tarjetas madres, de red, video, sonido, dispositivos periféricos existentes en la empresa, software administrativos etc.

Otro detalle que se puede destacar de esta dependencia es la alta calidad del servicio que presta a esta empresa en los diferentes departamentos, además de la rapidez y precisión con que se ejecutan las tareas de desarrollo de software y mantenimiento de equipos.

CAPÍTULO II

EL PROBLEMA

2.1 Planteamiento del Problema

Desde tiempos inmemoriales el ser humano ha buscado comunicarse con sus semejantes. Así, se han complejizado las formas y las estrategias de comunicación que pasaron, en el siglo XX, de escritos a digitales y virtuales. Se debe hacer una distinción entre los medios de comunicación interpersonales, como el teléfono, de los medios de comunicación de masas, gracias a los que una sociedad entera puede recibir información. La importancia de los medios de comunicación no sólo reside en el hecho de que sean una herramienta más que útil para una de las necesidades más primarias del ser humano, la interacción social, sino que además han jugado un papel imprescindible en la formación del ser humano.

Comunicarse efectivamente es un requisito básico para obtener la respuesta deseada de nuestro oyente. Muchos de los fracasos profesionales en nuestra relación con los demás tiene su origen en una mala transmisión del mensaje que queremos comunicar. Mejorar la comunicación es el primer paso hacia la excelencia, algo cada día más demandado. Sea cual sea la profesión y ocupación que se desarrolle, todos tenemos un punto en común: la necesidad de comunicación con los demás, ya sea con clientes, proveedores, usuarios o compañeros. Ignorar la importancia de la comunicación en el entorno laboral nos llevará a cometer errores, fallos, retrasos, esperas, disculpas, pretextos, mala atención al cliente, problemas o conflictos con compañeros, jefes o subordinados.

Los grandes activos de las empresas son los conocimientos que poseen sus empleados, el número y la calidad de sus relaciones. Gracias a la comunicación, los individuos que integran la organización logran entender su papel dentro de ella, y así ofrecen mejores resultados respecto a su actividad.

Actualmente los teléfonos son un medio de comunicación que consiste en la transmisión de sonidos, generalmente de voz, al ser transformados en impulsos eléctricos

por medio de un micrófono, después de que los impulsos eléctricos llegan a su destino, un altavoz se encarga de volver a transformar los impulsos en sonidos, haciendo que el receptor comprenda lo que quiere decir el emisor.

A diferencia de lo que sucede con las redes fijas convencionales, los datos se dividen por paquetes, se transmiten y se componen en el extremo del receptor. Las llamadas VoIP, sin embargo, se transmiten al destinatario como un único flujo de datos (como los correos electrónicos o las páginas web). Los recursos VoIP usan redes IP abiertas para la transmisión.

La comunicación es un factor determinante para cualquier empresa o negocio. Es necesario mantener contacto directo con clientes y proveedores de forma constante, por lo que tener un sistema de conexión se vuelve imprescindible. Y una opción que ingresó con fuerza los últimos años en nuestro país, es la telefonía IP. Una tecnología que ofrece grandes ventajas y se ofrece como una gran opción, especialmente para las pequeñas y medianas empresas.

La telefonía tradicional tiene escasa escalabilidad y pocas oportunidades en cuanto a nuevas funcionalidades. La red conmutada no está inicialmente diseñada para soportar tráfico de datos, sólo de voz, porque se trata de una plataforma cerrada, necesita una línea dedicada para completar la llamada.

Sus propias limitaciones convierten a PSTN en un sistema de telefonía con mayores costos respecto a VoIP. Por todo lo anteriormente expuesto la empresa no escapa a esta realidad en cuanto al servicio telefónico usado actualmente.

Alambres y Cables Venezolanos C.C.A. está comprometida en mejorar sus procesos, con el fin de garantizar mejores servicios. Por lo antes expuesto, la Gerencia I.T de Alcave Venezuela se ve en la necesidad de desligar el servicio de telefonía VoIP, la cual es responsable de proporcionar las características técnicas del uso y manipulación de equipos telefónicos Cisco con IP Phone, información que deben ofrecer para que los usuarios puedan conocer de forma exacta el funcionamiento de los mismos, a fin de hacer el mejor uso y más apropiado de las líneas IP con respecto a sus necesidades. Estas características son entregadas por los integrantes del Departamento de I.T. Así mismo el departamento de

I.T se encarga de realizar configuración, reinicio y adaptación de los teléfonos, y para lograr este cometido deben realizar procesos que incluyen variedad de cómputos, que en la actualidad son procesados en la consola gráfica de Cisco Call Manager Unified de forma detallada por la persona encargada de la administración de los mismos.

Lo anteriormente expuesto deriva en una serie de inconvenientes, los cuales se mencionan a continuación: pérdida de tiempo al momento de obtener información requerida, la realización de llamadas tanto locales, internas o internacionales, lentitud en el servicio de red, error al interpretar o emitir cualquier tipo de llamadas tanto salientes como entrantes a otras unidades funcionales de la organización, basado en que los procesos realizados son actualmente incompletos presentando pérdidas de tiempo, dinero y trabajo. Los procesos pesados y engorrosos harían del proceso telefónico una caja negra difícil de controlar e incapaz de consolidar posibles ambientes de errores de procesos.

2.2 Formulación del Problema

¿La migración de la plataforma de comunicaciones basado en Cisco Call Manager Unified a una nueva tecnología Cisco Call Manager Express abierta permitirá a la empresa Alcave Venezuela optimizar sus servicios de comunicaciones?

2.3 Objetivo General

Proponer un plan de migración de Telefonía VoIP de CCMU a CCME para la optimización de las líneas IP en la empresa Alcave Venezuela C.C.A planta Aluminio.

2.4 Objetivos Específicos

- Analizar la situación o sistema actual de comunicaciones telefónicas en la empresa Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio.
- Realizar el estudio del diagrama de la red de telefonía VoIp para adecuar la propuesta del plan de migración de la nueva plataforma de líneas telefónicas IP CCME.
- Estudiar la factibilidad de costos y ventajas de la nueva plataforma.

2.5 Justificación e importancia

Las empresas hoy en día necesitan realizar sus procesos de llamadas y comunicaciones de forma rápida, concisa, y veraz, sin dejar atrás la calidad de sus productos y servicios, buscando siempre reducir los tiempos de procesamiento para día a día generar ventajas competitivas y reducción de costos que las lleven a la cúspide en sus campos de trabajo.

La tecnología de información de VoIp brinda diversas herramientas que deben ser incorporadas en los procesos de telefonía de las empresas para organizar y agilizar dichos métodos, y así poder ofrecer mejores efectos y bienes.

Luego de haber analizado las dificultades intrínsecas en el proceso a renovar, se consideró indispensable el desarrollo de una propuesta de migración de plataformas que permita la ejecución de procesos de llamadas simples, nítidos, y enfocados referentes al manejo de las metodologías que se llevan en Alcave.

Con los adelantos en materia de Voz sobre protocolo de internet que es un conjunto de recursos que hacen posible que la señal de voz viaje a través de internet empleando el protocolo Ip (Protocolo de Internet). Esto significa que se envía la señal de voz en forma digital, en paquete de datos, en lugar de enviarla en forma analógica a través de circuitos utilizables solo por telefonía convencional, como las redes PSTN (siglas de *Public Switched Telephone Network*, red de telefonía pública conmutada). El tráfico de voz sobre IP puede circular por cualquier red IP, incluyendo aquellas conectadas a Internet, como por ejemplo las LAN (*local área network*: redes de área local). Así es posible resolver el problema esencial que se presenta en el proceso de gestión de llamadas en general, logrando así un mayor rendimiento y una notable reducción de caídas durante el proceso de comunicación telefónica.

Gracias a la estructura del protocolo utilizado para este fin, es posible alcanzar una convergencia casi absoluta en las comunicaciones, ya que por intermedio de una red única hoy es posible transmitir distintos tipos de paquetes digitales de comunicaciones, tales como la voz.

El desarrollo de este trabajo es beneficioso e importante para Alcave y para el personal que interactúa con esta aplicación, ya que facilita el intercambio de información entre los departamentos, evita el exceso de llamadas, la redundancia de información y constituye un gran apoyo para la toma de decisiones dentro de la organización.

2.6 Alcances y Limitaciones

La propuesta para la migración de CISCO CALL MANAGER UNIFIED a CISCO CALL MANAGER EXPRESS en líneas de telefonía VoIp en la empresa Alambres y Cables Venezolanos C.C.A Planta Aluminio, se enfoca en prestar servicio de voz sobre IP principalmente a todos los empleados y trabajadores de Alcave. Con el cambio de este nuevo procedimiento de gestión de llamadas, se pretende proveer una mejor gestión de servicios, significa mejorar las comunicaciones por voz de la empresa. Durante una comunicación por VoIp puede llegar a producirse retraso en la llegada de los paquetes o incluso cortes de información, aunque es importante destacar que esto sólo sucede debido a las restricciones que muchas empresas que ofrecen el servicio pueden llegar a poner en su uso, de acuerdo al servicio que hayan contratado. Una vez finalizado el desarrollo del trabajo, la dirección y administración del servicio con la nueva plataforma quedará por parte del departamento de Gestión I.T de Alcave, así como el mantenimiento y el funcionamiento de equipos.

La propuesta se limita económicamente, ya que actualmente la empresa cuenta con recursos pero no suficientes para el desarrollo de la misma.

CAPÍTULO III

MARCO REFERENCIAL CONCEPTUAL

3.1 Antecedentes

Todo nuevo proyecto debe considerar estudios y/o proyectos anteriores similares, dado que estos sirven como material de apoyo y guía a los autores, referente a bibliografía, metodología y acciones a tomar. A continuación se mencionarán los trabajos que sirvieron de antecedentes para el presente informe.

Aguirre Goyes, Diego Hernán (2015) Análisis diseño e implementación de voz sobre IP en la empresa LINDE ECUADOR S. A. En este trabajo se cultiva la infraestructura y capacidad de integrar voz, video, datos propone implementar la tecnología de Voz sobre IP en toda la empresa para la optimización de recursos tecnológicos, reducción de costos e implementación de servicios de Voz IP, adicionales a la telefonía analógica convencional como Video conferencias.

Blanquicet, Isamar y Rodríguez, Lilibeth (2014) Estudio de aplicaciones para la propuesta de implementación de voz sobre IP en pymes agencias de viajes en Cartagena. El proyecto tuvo como objetivo realizar un estudio sobre aplicaciones que pueden utilizarse para una propuesta de implementación de Voz sobre IP en Pymes agencias de viajes en Cartagena, basado en los servicios que ofrecen, sus procesos de comunicación y condiciones económicas. Para el cumplimiento del objetivo del proyecto emplearon una metodología de carácter exploratorio, en el que se hizo recolección de información referente a los procesos de comunicación en Pymes agencias de Viajes en Cartagena. De este trabajo se observaron los requerimientos necesario de comunicación; que a su vez contribuyeron a identificar y hacer un análisis de aplicaciones que cumplen con los procesos de comunicación de las Pymes, seguido de esto se realizaron pruebas para analizar aplicaciones VoIP, en las que se determinó la calidad de voz en las mismas.

Gustavo Adolfo Cepeda Salazar (2011), realizó un trabajo en Bogotá titulado “Diseño y simulación de una solución convergente de comunicaciones con Call manager

express centralizado para organización multisitio con redes distribuidas”, con el objetivo de segmentar la red y la creación y uso de VLAN, para asignar segmentos de red específicos para los teléfonos IP, para llevar a cabo el manejo de los paquetes de voz para garantizar la calidad del servicio (QoS).

Para este informe se aprovechará el levantamiento de los diagramas de red y nodos dentro de las instalaciones de Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio, incluido el estudio del sistema de red actual, tanto como guía como para utilizar información que no haya cambiado para esta fecha.

3.2 Bases Teóricas

3.2.1 La migración de plataformas

Consiste en la transferencia de materiales digitales de un origen de datos a otro, transformando la forma lógica del ente digital de modo que el objeto conceptual pueda ser restituido o presentado por un nuevo equipo o programa informático. Se trata de una consideración clave para cualquier implementación, actualización o consolidación de un sistema informático. Se distingue de otros procesos, que se limita a mantener el flujo de datos transfiriéndolos simplemente de un soporte a otro. Hay varias estrategias que pueden ser consideradas una forma de migración, que difieren en el momento en que se produce la transformación y en los tipos de objetos transformados. El método de migración más propuesto consiste en convertir de manera permanente un formato lógico en otro, de manera que todos los objetos “migrados” puedan ser presentados con una tecnología diferente.

Existen diversos motivos para realizar una migración, tales como la preservación o difusión de los contenidos, mejoras en el funcionamiento, cumplir con nuevos requerimientos de usuario o de software, la interoperabilidad, la actualización de versiones, la estandarización de la tecnología, la reducción de costos al optar por un software libre, el aumento en el volumen de datos, nuevos procesos de negocio o mejoras en la seguridad o el control de la información, entre otros escenarios posibles.

La migración de tecnología es la más utilizada por las ventajas que aporta:

- Es una operación muy experimentada.
- No se requieren conocimientos técnicos muy especializados.
- Se puede automatizar una parte de los procesos.
- La tendencia hacia la estandarización de software y formatos facilitará la migración.
- Convierte el sistema a un formato compatible con sistemas actuales.

Aunque también tiene algunos riesgos asociados:

- Pérdida de funcionalidades primarias
- Cambios en las funcionalidades que afectan a su uso por medio de una interfaz (imágenes estáticas o no, multiresolución, visibilidad desde la web...)
- Pérdida de contexto e integridad
- Uso desde el software y hardware
- Enlaces a ficheros de metadatos u otros asociados
- Cambios en las necesidades de almacenamiento

3.2.1.1. Telefonía

Sistema de comunicación que transmite la voz y el sonido a larga distancia por medios eléctricos o electromagnéticos.

3.2.1.2. La migración de plataformas IP

La migración de la Telefonía IP a una plataforma basada en comandos, ofrece independencia y garantía a futuro; protocolos de señalización y estándares interoperables, posibilidad de independencia, soporte de protocolos propietarios y capacidad de integración con entornos pre-existentes, inclusión de mayores códecs estándar, brindando un sistema de VoIP, robusto, escalable, flexible y de alto rendimiento, que tenga las mismas características del servicio actual y algunas adicionales, que se podrán ampliar fácilmente dependiendo de las características de crecimiento estructural y organizacional.

3.2.1.3. Definición de VoIP

VoIP Voz sobre IP es una tecnología que permite la transmisión de la voz mediante paquetes basados en el protocolo IP, el mismo que envía la voz sin necesidad de utilizar circuitos analógicos de la telefonía tradicional PSTN. La voz sobre el protocolo de Internet utiliza su propio lenguaje informático y está sujeta a ciertas políticas de servicio.

3.2.1.4. Funcionamiento de VoIP

Funcionamiento de VoIP “La VoIP es el resultado del siguiente proceso, primero se transforma la voz de una señal continua a discreta en tiempo y amplitud, se muestrea esta señal para luego ser cuantificada (evaluada en el tiempo), después esta señal será codificada y por ultimo comprimida. Una vez que se ha realizado este proceso, la voz se encuentra en forma binaria, por lo que es posible formar paquetes para ser enviada por medio de la red de datos.

3.2.1.5. Telefonía IP

La telefonía IP es la aplicación inmediata de la tecnología VoIP. Es la prestación de servicios de telefonía donde la red de transporte para la voz es una red de datos bajo el protocolo IP. Permite hacer llamadas telefónicas ordinarias utilizando Internet, desde un PC y/o terminales que soporten el protocolo. Para hacer una llamada telefónica a través del protocolo IP, la voz debe ser digitalizada, comprimida y enviada en datagramas con formato IP. La simplificación de la infraestructura de comunicaciones en un sistema unificado de telefonía, a través de la red de datos, convierte a la Telefonía IP en una aplicación con muchas ventajas, entre ellas: gestión centralizada, llamadas internas gratuitas, plan de numeración y acceso a funcionalidades como: IVR1, buzones de voz, integración de agendas con gestor de correos electrónicos y muchas aplicaciones que pueden adaptarse a las necesidades de las empresas.

3.2.1.6. Arquitectura de protocolos de VoIP

La figura 1 Muestra la estructura de los protocolos usados en VoIP. Se puede diferenciar entre los protocolos de señalización (H.323, SIP) y los protocolos de transporte (RTCP, RTP, RTSP) [MOR2002].

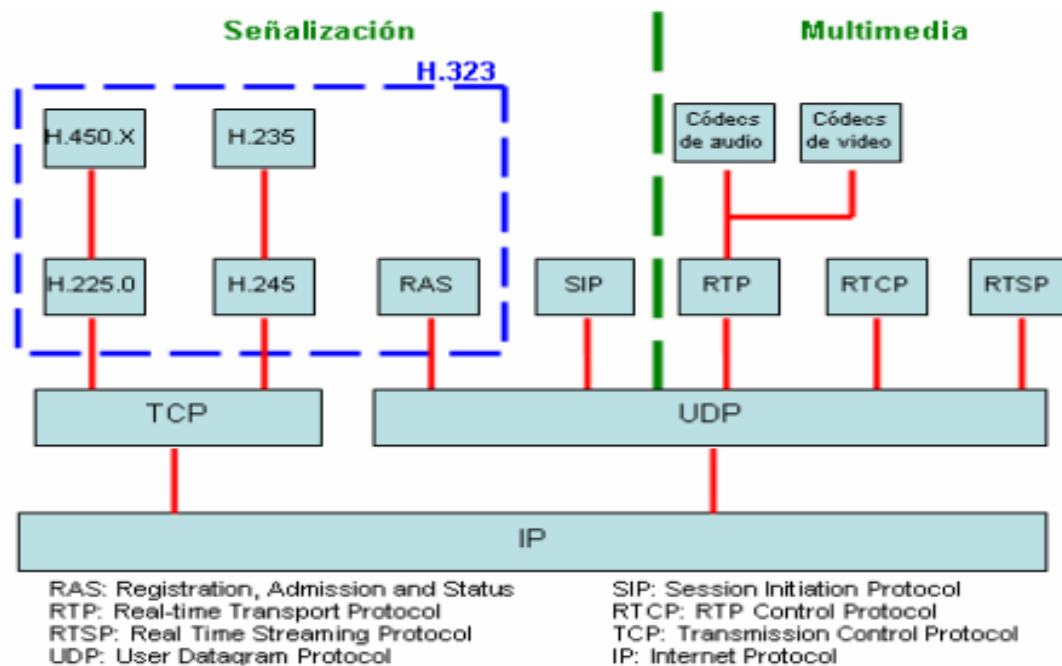


Figura 2. Estructura de protocolo VoIp

Fuente:https://www.google.co.ve/search?q=Estructura+de+protocolo+VoIp&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi5g9zzyN_UAhWHeSYKHTQ2ABwQ_AUICigB&biw=1366&bih=638#imgrc=KwWTO_LOfNw3LM:

Más adelante se explicará estas dos clases de protocolos poniendo énfasis en sus diferencias y sus características más saltantes. Adicionalmente, se compararán los diversos codecs usados en los protocolos de transporte. En el presente informe se usará el término codec como abreviatura de CODificador/DECodificador de señales de voz, es decir, convierte la señal de voz en un flujo de datos para que pueda viajar por algún medio de transporte. En este trabajo, el medio de transporte es la red IP de la RAAP.

Protocolos de VoIP

El objetivo del protocolo de VoIP es dividir en paquetes los flujos de audio para transportarlos sobre redes basadas en IP.

Los protocolos de las redes IP originalmente no fueron diseñados para el fluido el tiempo real de audio o cualquier otro tipo de medio de comunicación. La PSTN está diseñada para la transmisión de voz, sin embargo tiene sus limitaciones tecnológicas.

Es por lo anterior que se crean los protocolos para VoIP, cuyo mecanismo de conexión abarca una serie de transacciones de señalización entre terminales que cargan dos flujos de audio para cada dirección de la conversación.

Algunos de los protocolos VoIP más importantes y compatibles con Asterisk PBX.

Protocolos de VoIP: son los lenguajes que utilizarán los distintos dispositivos VoIP para su conexión. Esta parte es importante ya que de ella dependerá la eficacia y la complejidad de la comunicación.

Por orden de antigüedad (de más antiguo a más nuevo):

- § H.323 – Protocolo definido por la ITU-T;
- § SIP – Protocolo definido por la IETF;
- § Megaco (También conocido como H.248) y MGCP – Protocolos de control;
- § UNIStim – Protocolo propiedad de Nortel(Avaya);
- § SkinnyClient Control Protocol – Protocolo propiedad de Cisco;
- § MiNet – Protocolo propiedad de Mitel
- § CorNet-IP – Protocolo propiedad de Siemens;
- § IAX – Protocolo original para la comunicación entre PBXsAsterisk (Es un estándar para los demás sistemas de comunicaciones de datos, actualmente está en su versión 2, IAX2);
- § Skype – Protocolo propietario peer-to-peer utilizado en la aplicación Skype;
- § IAX2 – Protocolo para la comunicación entre PBXssterisk en reemplazo de IAX;
- § Jingle – Protocolo abierto utilizado en tecnología XMPP;
- § MGCP- Protocolo propietario de Cisco;
- § weSIP- Protocolo licencia gratuita de VozTelecom.

3.2.1.7. Protocolos de señalización

De acuerdo a la UIT en su recomendación H.323, el protocolo de señalización se encarga de los mensajes y procedimientos utilizados para establecer una comunicación, pedir cambios de tasa de bits de la llamada, obtener el estado de los puntos extremos y desconectar la llamada.

3.2.1.8. Protocolo H.323

Este protocolo fue creado para transmitir voz, video y datos sobre las redes de conmutación de paquetes en tiempo real. Se establece estándares para la compresión y descompresión de audio y video y especifica mecanismos de interoperabilidad de equipos fabricantes. H.323 tiene la capacidad de integrarse sin problemas con la PSTN y al mismo tiempo enviar comunicaciones a través de Internet. Las llamadas son enviadas sobre el protocolo TCP por el puerto 1720.

H.323 es un estándar que norma todos los procedimientos para lograr Sistemas Audiovisuales y Multimedia, por lo que engloba varios protocolos y estándares. Uno de estos procedimientos es la señalización de la llamada.

H.323 propone dos tipos de señalización:

- Señalización de control de llamada (H.225.0): Este protocolo tiene dos funcionalidades. Si existe un gatekeeper en la red, define como un terminal se registra con él. Este proceso se denomina RAS (Registration, Admission and Status) y usa un canal separado (canal RAS). Si no existiese un gatekeeper, define la forma como dos terminales pueden establecer o terminar llamadas entre sí (Señalización de Llamada). En este último caso se basa en la recomendación Q.9311.
- Señalización de control de canal (H.245): Una vez que se ha establecido la conexión entre dos terminales usando H.225, se usa el protocolo H.245 para establecer los canales lógicos a través de los cuales se transmite la media. Para ello define el intercambio de capacidades (tasa de bits máxima, codecs, etc.) de los terminales presentes en la comunicación.

Se usa RAS siempre y cuando un Gatekeeper esté presente en la red. El Gatekeeper es un componente opcional cuya función principal es el control de admisión. Es un intermediario entre los puntos terminales que permite el establecimiento de llamadas entre estos. También puede enrutar la señalización hacia otro dispositivo para implementar funciones como desvío de llamadas. Una llamada H.323 se caracteriza por las siguientes fases de señalización:

- Establecimiento de la comunicación. Primero se tiene que registrar y solicitar admisión al Gatekeeper, para lo cual se usan los mensajes RAS. Luego, el usuario que desea establecer la comunicación envía un mensaje de SETUP, el llamado contesta con un mensaje de CallProceeding. Para poder seguir con el proceso, este terminal también debe solicitar admisión al Gatekeeper con los mensajes RAS y, una vez admitido, envía el Alerting indicando el inicio del establecimiento de la comunicación. Este mensaje Alerting es similar al Ring Back Tone de las redes telefónicas actuales. Cuando el usuario descuelga el teléfono, se envía un mensaje de Connect.
- Señalización de Control. En esta fase se abre una negociación mediante el protocolo H.245 (control de canal). El intercambio de los mensajes (petición y respuesta) entre los dos terminales establece quién será maestro y quién esclavo, así como también sus capacidades y los codecs de audio y video soportados (Mensajes TCS, Terminal Capability Set). Como punto final de esta negociación se abre el canal de comunicación (direcciones IP, puerto) (Mensajes OLC, Open LogicalChannel).
- Audio: los terminales inician la comunicación mediante el protocolo RTP/RTCP.
- Desconexión. Por último, cualquiera de los participantes activos en la comunicación puede iniciar el proceso de finalización de llamada mediante los mensajes CloseLogicalChannel (CLC) y EndSessionCommand (ESC). Una vez hecho esto, ambos terminales tienen que informarle al Gatekeeper sobre el fin de la comunicación. Para ello se usan los mensajes RAS DRQ (DisengageRequest) y DCF (DisengageConfirm).

- Originalmente fue diseñado para el transporte de vídeo conferencia.
- Su especificación es compleja.
- H.323 es un protocolo relativamente seguro, ya que utiliza RTP.
- Tiene dificultades con NAT, por ejemplo para recibir llamadas se necesita direccionar el puerto TCP 1720 al cliente, además de direccionar los puertos UDP para la media de RTP y los flujos de control de RTCP.
- Para más clientes detrás de un dispositivo NAT se necesita gatekeeper en modo proxy.



Figura 3. Fases de una llamada H.323

Fuente: https://www.google.co.ve/search?q=Fases+de+una+llamada+H.323&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEWi6mOiFy9_UAhVBMSYKHRZRBX0Q_AUCigB&biw=1366&bih=638

3.2.1.9. Protocolo SIP

SIP (SessionInitiationProtocol) A diferencia de H.323, SIP tiene su origen en la comunidad IP, específicamente en la IETF (Internet EngineeringTaskForce); y no en la industria de las Telecomunicaciones (UIT). Este estándar está definido. SIP es similar al HTTP en muchos sentidos, incluso tiene algunos mensajes de error en común, como el “404 no encontrado” (404 notfound) y el “403 servidor ocupado” (403 Server Busy).

Los componentes presentes en SIP son:

1. Agentes de Usuario (UserAgent, UA): Existen dos tipos de agentes de usuario, los cuales están presentes siempre, y permiten la comunicación cliente-servidor: a. Agente de usuario cliente (UAC): El UAC genera peticiones SIP y recibe respuestas. b. Agente de usuario servidor (UAS): El UAS responde a las peticiones SIP.
2. Servidores SIP: Existen tres clases lógicas de servidores. Un servidor puede tener una o más de estas clases. Estas clases son las siguientes: a. Servidor de Redirección (Redirect Server): Reencamina las peticiones que recibe hacia el próximo servidor. b. Servidor Proxy (Proxy Server): Corren un programa intermediario que actúa tanto de servidor como de cliente para poder establecer llamadas entre los usuarios. c. Servidor de Registro (Registrar Server): Hace la correspondencia entre direcciones SIP y direcciones IP. Este servidor solo acepta mensajes REGISTER, lo que hace fácil la localización de los usuarios, pues el usuario donde se encuentre siempre tiene que registrarse en el servidor.

SIP (SessionInitiationProtocol) es un protocolo de señalización para conferencia, telefonía, presencia, notificación de eventos y mensajería instantánea a través de Internet. Fue desarrollado inicialmente en el grupo de trabajo IETF MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) y, a partir de Septiembre de 1999, pasó al grupo de trabajo IETF SIP.

- Acrónimo de “Session Initiation Protocol”.
- Este protocolo considera a cada conexión como un par y se encarga de negociar las capacidades entre ellos.

- Tiene una sintaxis simple, similar a HTTP o SMTP.
- Posee un sistema de autenticación de pregunta/respuesta.
- Tiene métodos para minimizar los efectos de DoS (Denial of Service o Denegación de Servicio), que consiste en saturar la red con solicitudes de invitación.
- Utiliza un mecanismo seguro de transporte mediante TLS.
- No tiene un adecuado direccionamiento de información para el funcionamiento con NAT.

Diferencia entre SIP y H.323 La principal diferencia es la velocidad: SIP hace en una sola transacción lo que H.323 hace en varios intercambios de mensajes. Adicionalmente, SIP usa UDP mientras que H.323 debe usar necesariamente TCP para la señalización (H.225 y H.245), lo que origina que una llamada SIP sea atendida más rápido. Otra diferencia importante es que H.323 define canales lógicos antes de enviar los datos, mientras que una unidad SIP simplemente publicita los codecs que soporta, más no define canales, lo que puede generar saturación de tráfico en casos de muchos usuarios, pues no se separa la tasa de bits necesaria para la comunicación.

3.2.2. Protocolo IAX2 (Inter Asterisk Exchange)

El objetivo con el que se creó este protocolo fue minimizar la tasa de bits requerida en las comunicaciones VoIP y tener un soporte nativo para traspasar dispositivos de NAT (Network Address Translation). En otras palabras, provee soluciones a los problemas dados en SIP y H.323. Fue creado por Mark Spencer, quien también participó en la codificación de Asterisk. IAX2 usa un único puerto UDP para transmitir tanto señalización como datos. El tráfico de voz es transmitido en banda (in-band), es decir, los datos de voz van encapsulados en el protocolo; SIP, en cambio, se basa del protocolo RTP para la transmisión de los datos (su transmisión es out-band). Esto le permite al protocolo IAX2 prácticamente transportar cualquier tipo de dato. Otra característica de IAX2 es que soporta Trunking; es decir, un solo enlace puede enviar datos y señalización de varios canales. Cuando se hace Trunking, un solo datagrama IP puede contener información de varias llamadas sin crear latencia adicional. Esto genera una disminución de la tasa de bits

y del retraso de los paquetes debido a que ahorra enviar varias veces la cabecera IP. Todas estas características del IAX2 se deben a que en su diseño se basaron en muchos estándares de señalización y de transmisión de datos, quedándose solo con lo mejor de cada uno. Algunos protocolos tomados como base para el IAX2 son: SIP, MGCP y RTP (Real-time Transfer Protocol).

- Acrónimo de “Inter Asterisk eXchange”.
- IAX es un protocolo abierto, es decir que se puede descargar y desarrollar libremente.
- Aún no es un estándar.
- Es un protocolo de transporte, que utiliza el puerto UDP 4569 tanto para señalización de canal como para RTP (Protocolo de Transporte en tiempo Real).
- Puede truncar o empaquetar múltiples sesiones dentro de un flujo de datos, así requiere de menos ancho de banda y permite mayor número de canales entre terminales.
- En seguridad, permite la autenticación, pero no hay cifrado entre terminales.
- Según la documentación el IAX puede usar cifrado, siempre sobre canales con autenticación MD5.

3.2.2.1. Protocolo MGCP (Media Gateway Control Protocol)

Este protocolo está basado en un modelo cliente/servidor, mientras que SIP y H.323 están basados en un modelo peer-to-peer. Este estándar está descrito en (RFC2705), donde se menciona que “este protocolo está diseñado para usarse en un sistema distribuido que se ve desde afuera como un solo Gateway VoIP”. MGCP al igual que SIP usa el Protocolo de Descripción de Sesión (SDP) para describir y negociar capacidades de media. Su funcionalidad es similar a la capacidad H.245 de H.323.

- Acrónimo de “Media Gateway Control Protocol”.
- Inicialmente diseñado para simplificar en lo posible la comunicación con terminales como los teléfonos.

- MGCP utiliza un modelo centralizado (arquitectura cliente * servidor), de tal forma que un teléfono necesita conectarse a un controlador antes de conectarse con otro teléfono, así la comunicación no es directa.
- Tiene tres componentes un MGC (Media Gateway Controller), uno o varios MG (Media Gateway) y uno o varios SG (Signaling Gateway), el primero también denominado dispositivo maestro controla al segundo también denominado esclavo.
- No es un protocolo estándar.

3.2.2.2. Protocolo SCCP (Skinny Client Control Protocol)

Protocolo propietario de Cisco, se basa en un modelo cliente/servidor en el cual toda la inteligencia se deja en manos del servidor (Call Manager). Los clientes son los teléfonos IP, que no necesitan mucha memoria ni procesamiento. El servidor es el que aprende las capacidades de los clientes, controla el establecimiento de la llamada, envía señales de notificación, reacciona a señales del cliente (por ejemplo cuando se presiona el botón de directorio). El servidor usa SCCP para comunicarse con los clientes, y si la llamada sale por un Gateway, usa H.323, MGCP o SIP.

- Acrónimo de “Skinny Client Control Protocol”.
- Es un protocolo propietario de Cisco.
- Es el protocolo por defecto para terminales con el servidor Cisco Call Manager PBX que es el similar a Asterisk PBX.
- El cliente Skinny usa TCP/IP para transmitir y recibir llamadas.
- Para el audio utiliza RTP, UDP e IP.
- Los mensajes Skinny son transmitidos sobre TCP y usa el puerto 2000.

Cuadro de Comparación

El siguiente cuadro trata de realizar una comparación entre las características más importantes de los protocolos para VoIP antes descritos:

Tabla 1 Cuadro de Comparación de los protocolos para VoIP

	Tecnología	Disponibilidad	Seguridad	NAT	Total
SIP	2	2	2	1	7
IAX	2	3	1	3	9
H.323	3	1	2	1	7
MGCP	2	1	¿?	¿?	3
SCCP	3	1	¿?	¿?	4

Fuente:https://www.google.co.ve/search?q=https://Cuadro+de+Comparaci%C3%B3n+de+los+protocolos+para+VoIP&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiCxoEz9_UAhUCTCYKHawCDk4Q_AUICigB&biw=1366&bih=638

En la primera columna tenemos a los protocolos y en la primera fila se tiene a las características que se explican a continuación:

- Tecnología: se refiere a los protocolos de red tradicionales utilizados por el protocolo VoIP como RTP, TCP, UDP; a la arquitectura y a mecanismos de transmisión.
- Disponibilidad: El puntaje varía de acuerdo si es propietario, si tiene una especificación simple o compleja y si es “open”.
- Seguridad: Se refiere a los mecanismos de seguridad que implementa como la autenticación, el cifrado del flujo, etc.
- NAT: El puntaje varía de acuerdo a medida esto es soportado por el protocolo VoIP.

Se puede concluir que el protocolo que obtiene mayor puntaje es IAX, sin embargo sus características no son uniformes como en el caso de SIP que presenta paridad en todos los aspectos. Hay que notar también que los demás protocolos destacan en la tecnología que poseen, es decir son más complejos.

En muchos países del mundo, IP ha generado múltiples discordias, entre lo territorial y lo legal sobre esta tecnología, está claro y debe quedar en claro que la tecnología de VoIP

no es un servicio como tal, sino una tecnología que usa el Protocolo de Internet (IP) a través de la cual se comprimen y descomprimen de manera altamente eficiente paquetes de datos o datagramas, para permitir la comunicación de dos o más clientes a través de una red como la red de Internet. Con esta tecnología pueden prestarse servicios de Telefonía o Videoconferencia, entre otros.

Para las corporaciones internacionales que pueden contar con sistemas punteros y anchos de banda óptimos, las centrales que manejan VoIP (IPPBX) se han convertido en un equipo muy conveniente. Pero las pequeñas y medianas empresas deben de evaluar ciertos temas: Esta tecnología opera con sistemas operativos (Windows/Linux) que presentan ciertos problemas de estabilidad. Además la red IP no fue diseñada para dar garantías. Además algunos proveedores para abaratar costos ofrecen centrales ensambladas en un ordenador o una PC, los cuales enfrentan otro tipo de problemas, como las fallas en sus componentes (Discos Duros, Ventiladores y Fuentes de Alimentación), se debe de prever también el cambio de los aparatos telefónicos tradicionales, ya que esta tecnología trabaja con teléfonos especiales (IP o SIP) a menos que se incorporen equipos especiales.

La buena noticia es que todas las funciones extra que pueden brindarle las centrales IP pueden obtenerse con sus centrales tradicionales, solo se deben conectar ciertos módulos que incorporan la tecnología VoIP a sus necesidades. Todos sabemos que la calidad de transmisión de las centrales tradicionales todavía es superior. En realidad es que ya nos acostumbramos a la confiabilidad y a la fácil configuración de los equipos tradicionales, los cuales manejan lenguajes de programación muy sencillos.

3.2.2.3. Protocolos de Transporte

RTP (Real-time Transport Protocol) Este protocolo define un formato de paquete para llevar audio y video a través de Internet. Este protocolo no usa un puerto UDP determinado, la única regla que sigue es que las comunicaciones UDP se hacen vía un puerto impar y el siguiente puerto par sirve para el protocolo de Control RTP (RTCP). La inicialización de la llamada normalmente se hace por el protocolo SIP o H.323. El hecho de que RTP use un rango dinámico de puertos hace difícil su paso por dispositivos NAT y

firewalls, por lo que se necesita usar un servidor STUN (Simple Traversal of UDP over NAT). STUN es un protocolo de red que permite a los clientes que estén detrás de un NAT saber su dirección IP pública, el tipo de NAT en el que se encuentran y el puerto público asociado a un puerto particular local por el NAT correspondiente. Esta información se usa para iniciar comunicaciones UDP entre dos hosts que están detrás de dispositivos de NAT. Las aplicaciones que usan RTP son menos sensibles a la pérdida de paquetes, pero son típicamente muy sensibles a retardos, por lo que se usa UDP para esas aplicaciones. Por otro lado, RTP no proporciona calidad de servicio, pero este problema se resuelve usando otros mecanismos, como el marcado de paquetes o independientemente en cada nodo de la red.

RTCP (Real-time Transport Control Protocol) El protocolo de control RTP se basa en la transmisión de paquetes de control fuera de banda a todos los nodos participantes en la sesión. Tiene 3 funciones principales: • Provee realimentación en la calidad de la data. • Utiliza nombres canónicos (CNAME) para identificar a cada usuario durante una sesión. • Como cada participante envía sus tramas de control a los demás, cada usuario sabe el número total de participantes. Este número se usa para calcular la tasa a la cual se van a enviar los paquetes. Más usuarios en una sesión significan que una fuente individual podrá enviar paquetes a una menor tasa de bits.

Codecs viene de Codificador-Decodificador. Describe una implementación basada en software o hardware para la transmisión correcta de un flujo de datos. En este caso se tomará solamente los codecs de voz.

3.2.2.4. Centrales Telefónicas IP

Una IP-PBX es una centralita que trabaja bajo el protocolo Internet, utilizando la infraestructura de datos de una empresa. Es totalmente digital, es decir, aceptar voz y video. Tipos de Enlaces: Los enlaces son conexiones internas (troncales) de la central, a estas se conectan los dispositivos de la central telefónica IP. Enlaces Analógicos: son enlaces que funcionan como una línea tradicional y se conectan teléfonos analógicos. No soportan velocidades altas en la transmisión de los datos y solo permiten una conexión simultánea por

línea. Enlaces Digitales: conocidos como enlaces E1 o T1, tienen un ancho de banda de 2 Mbps, que en la actualidad se instalan sobre fibra óptica utilizando 3 canales de voz sin multiplexar.

Enlaces VoIP: son enlaces sobre cualquier medio de transporte IP. Se comportan como líneas analógicas: entre las líneas y la central se instalan elementos que convierten la voz y esta sale a un canal analógico y luego son insertados en la red IP.

3.2.2.5. Teléfonos IP

Son dispositivos que soportan uno o varios protocolos de señalización. Entre las marcas más conocidas se tiene a Atcom, Cisco, Sipura (comprado por Cisco), etc. La gran mayoría soporta como mínimo el codec G.711, pudiendo soportar otros más. Adicionalmente pueden tener otras funcionalidades tales como supresión de silencios o conexión redundante a dos servidores. Para las diversas pruebas en el presente informe se usará el teléfono Cisco IP Phone 7941 y 7961. Estos teléfonos soportan IAX2, SIP, H.323 como protocolos de señalización y G.711, G.729, iLBC, GSM como protocolos de codificación (codecs). La hoja de datos de este teléfono así como sus manuales de usuario se encuentran en el anexo k y L.

Existen dos tipos de teléfonos IP: softphones y hardphones. En cuanto a características y funcionalidades son idénticos, por lo que no se hará distinción entre uno u otro. La única diferencia que tienen es que mientras el hardphones es un dispositivo físico (teléfono tangible), el softphones funciona de la misma forma que cualquier programa en la computadora. Un ejemplo de hardphones es el teléfono IP 7941 que se muestra en la figura 4.



Figura 4. Teléfono IP Cisco 7941

Fuente: https://www.google.co.ve/search?q=telefono+ip+cisco+7941&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKewi135G5zN_UAhXMRCYKHajiDLQQ_AUICigB&biw=1366&bih=638

La principal ventaja de un teléfono IP es la movilidad, es decir, se puede mover el equipo en cualquier punto de la red y se mantiene su mismo número de extensión, esto no es posible con los teléfonos analógicos, donde cada ranura identifica a un número. Esto conlleva un reuso de la infraestructura de datos para pasar voz, abaratando costos a largo plazo. Sin embargo también existen desventajas. La principal es el retardo producido por el proceso de codificación – transporte – decodificación en la comunicación entre la red pública y cualquier extensión IP, el cual produce eco en los teléfonos al oírse los usuarios a sí mismos luego de cierto período de tiempo. Esto se soluciona eficazmente con canceladores de eco.

3.2.2.6. Costo para elegir a la telefonía IP

Con VoIP uno puede realizar una llamada desde cualquier lado que exista conectividad a internet. Dado que los teléfonos IP transmiten su información a través de internet estos pueden ser administrados por su proveedor desde cualquier lugar donde exista una conexión. Esto es una ventaja para las personas que suelen viajar mucho, estas personas pueden llevar su teléfono consigo siempre teniendo acceso a su servicio de telefonía IP.

La mayoría de los proveedores de VOIP entregan características por las cuales las operadoras de telefonía convencional cobran tarifas aparte. Un servicio de VOIP incluye:

- Identificación de llamadas.
- Servicio de llamadas en espera
- Servicio de transferencia de llamadas
- Repetir llamada
- Devolver llamada
- Llamada de 3 líneas (three-way calling).

En base al servicio de identificación de llamadas existen también características avanzadas referentes a la manera en que las llamadas de un teléfono en particular son respondidas. Por ejemplo, con una misma llamada en Telefonía IP puedes:

- Desviar la llamada a un teléfono particular

- Enviar la llamada directamente al correo de voz
- Dar a la llamada una señal de ocupado.
- Mostrar un mensaje de fuera de servicio

3.2.2.7. Telefonía IP vs. Telefonía Convencional

Los sistemas de telefonía tradicional están guiados por un sistema muy simple pero ineficiente denominado conmutación de circuitos. La conmutación de circuitos ha sido usada por las operadoras tradicionales por más de 100 años. En este sistema cuando una llamada es realizada la conexión es mantenida durante todo el tiempo que dure la comunicación. Este tipo de comunicaciones es denominado "circuito" porque la conexión está realizada entre 2 puntos hacia ambas direcciones. Estos son los fundamentos del sistema de telefonía convencional.

3.2.2.8. Tipos de telefonía

La telefonía tradicional: La red telefónica básica RTB, o en la literatura inglesa PSTN, fue creada para transmitir la voz humana. Tanto por la naturaleza de la información a transmitir, como por la tecnología disponible en la época en que fue creada, esta es de tipo analógico. Hasta hace poco se denominaba RTC o Red Telefónica Conmutada, pero la aparición del sistema RDSI3 (digital pero basado también en la conmutación de circuitos), ha hecho que se prefiera utilizar la terminología RTB para la primitiva red telefónica (analógica), reservando las siglas RTC para las redes conmutadas de cualquier tipo (analógicas y digitales); así pues, la RTC incluye la primitiva RTB y la moderna RDSI (Red Digital de Servicios Integrados). RTB es en definitiva la línea que tenemos en el hogar o la empresa, cuya utilización ha estado enfocada fundamentalmente hacia las comunicaciones mediante voz, aunque cada vez más ha ido tomando auge el uso para transmisión de datos como fax, Internet. Cada línea RTB tiene asignada una numeración específica (su dirección telefónica) y está físicamente construida por dos hilos metálicos (conocidos como par de cobre), que se extienden desde la central telefónica hasta la instalación del abonado (se conoce también como bucle de abonado). Cada central atiende

las líneas de abonado de un área geográfica determinada. A su vez, las centrales telefónicas están unidas entre sí por sistemas más complejos y basados en tecnología digital. Esta unión de centrales constituye el sistema telefónico nacional que a su vez está enlazado con los restantes del mundo.

- **Telefonía fija:** Es un sistema de telefonía que utiliza la red telefónica pública para realizar la prestación del servicio telefónico entre terminales fijos. Esta conexión debe ofrecer al usuario la posibilidad de efectuar y recibir llamadas telefónicas y permitir comunicaciones de fax y datos a velocidad suficiente para acceder de forma funcional a internet.
- **Telefonía móvil:** Consiste en la combinación de una red de estaciones transmisoras-receptoras de radio (repetidores o estaciones base) y una serie de centrales telefónicas de conmutación (grandes ordenadores donde se almacena la información), que posibilita la comunicación entre terminales telefónicos portátiles (teléfonos móviles) o entre terminales portátiles y teléfonos de la red fija tradicional. Las compañías que ofrecen este servicio presentan dos modalidades de contrato:

Contrato con tarjeta prepago. Entre las partes se celebra un contrato verbal por el que el consumidor adquiere una tarjeta que le permitirá hablar desde su terminal por un importe determinado, utilizando la cobertura de la compañía telefónica. Por lo tanto, sólo se paga el consumo realizado. En estos casos, el consumidor no recibe factura ni se le indica el desglose de llamadas, aunque existen compañías operadoras que facilitan esta información a través de internet.

Contrato con abono de cuota de servicio post-pago. El consumidor firma un contrato donde se recogen las condiciones que lo regirán. Generalmente, se paga una cuota de conexión al inicio del contrato, una cuota mensual por la línea, una cantidad por establecimiento de llamada y el coste de los segundos de comunicación telefónica que se establezcan al mes. Es un sistema similar al de la telefonía fija. Cada compañía oferta distintos tipos de contrato para adaptarlos a las necesidades de los clientes. En cada uno

varía el importe de la cuota por la línea o el precio de la llamada. El consumidor recibe una factura con los consumos mensuales y la cuota de servicio.

- Telefonía por cable

Red de telecomunicaciones de fibra óptica que posibilita la obtención de varios servicios a la vez, como teléfono, e internet y televisión.

3.2.3. Tipos de telefonía IP

Según la naturaleza de la red IP que se emplee, cabe hablar de dos categorías principales de transmisión de voz por las redes IP. La primera se basa esencialmente en Internet, y se considera como la interconexión de un conjunto de redes públicas o privadas en un plano mundial.

La segunda categoría reside en las redes IP gestionadas por los operadores de servicio, que disponen de numerosos mecanismos preinstalados (algoritmos de encaminamiento, codificación, etc.), que permiten asegurar un nivel de calidad de servicio aceptable para la voz.

Existen tres casos de utilización de la voz por el protocolo Internet (VoIP) según el equipo terminal y los tipos de red.

Caso 1: Ordenador personal (PC) a PC

En este caso, ambas partes, llamante y llamada, disponen de computadores que les permiten conectarse a la red Internet, por lo general a través de la red de un proveedor de servicio de Internet (ISP). Las dos partes pueden establecer una comunicación vocal sólo mediante acuerdo previo, ya que ambos usuarios tienen que estar conectados a Internet al mismo tiempo (para lo cual habrán fijado con anterioridad la hora en la que se comunicarán a través de Internet, a menos que se encuentren en línea permanentemente) y utilicen software compatible con VoIP.

Asimismo, el llamante debe conocer la dirección IP de la parte llamada; para ello, las partes deben ponerse de acuerdo para consultar un servidor de directorio en línea (que se actualiza con cada conexión) en el cual se registran los usuarios antes de cada

comunicación o deben disponer de otras formas para localizarse o tener conocimiento de la disponibilidad de la conexión de su corresponsal a Internet (tecnologías de mensajería instantánea). En este caso, normalmente se accede a la red del ISP a través de la red telefónica pública mediante una simple llamada telefónica. Este medio de acceso aún predomina, incluso en los países desarrollados.

A menudo, el protocolo utilizado entre las dos partes en comunicación es el protocolo H.323.

Caso 2: Teléfono a teléfono por IP

En este caso, las partes llamante y llamada están abonadas a la red telefónica pública (fija o móvil) y utilizan su aparato telefónico para comunicación vocal en la forma normal. Hay dos métodos para comunicarse mediante dos aparatos telefónicos ordinarios a través de una red IP o Internet.

Utilización de pasarelas

Esto significa que uno o varios actores de telecomunicaciones han establecido pasarelas que posibilitan la transmisión de voz a través de una red IP de un modo que es transparente para los usuarios telefónicos. En este caso no se trata de la red Internet sino de una red IP «gestionada», es decir, una red dimensionada de tal manera que permite el transporte de la voz con una calidad de servicio aceptable.

En este caso, las pasarelas y la red IP gestionada pueden pertenecer a distintos actores, dependiendo de si se trata de:

- a) La utilización puramente interna de VoIP dentro de la red de un solo operador telefónico que posee y gestiona toda la operación, encargándose de ambos usuarios A y B;
- b) La prestación de un servicio vocal de larga distancia a través de un operador de larga distancia que utiliza tecnología VoIP (en este caso, los usuarios A y B pertenecen a distintas redes), en cuyo caso toda la operación pertenece al operador de larga distancia y es gestionada por el mismo.

Caso 3: PC a teléfono o teléfono a PC

En este caso, uno de los usuarios dispone de un computador con el cual se conecta a Internet a través de una red de acceso y un ISP (en forma similar al caso 1), en tanto que el otro usuario es un abonado «normal» a una red telefónica fija o móvil.

PC a teléfono

Cuando el usuario con computador desea llamar al aparato telefónico de un corresponsal, debe empezar conectándose a Internet en la forma tradicional a través de la red de su ISP. Una vez conectado, emplea los servicios de un proveedor de servicio de telefonía Internet (ITSP) que dispone de una pasarela que garantiza el acceso al punto más cercano a la central telefónica del abonado llamado.

Dicha pasarela será la que se encargue de la llamada de la parte llamante y de toda la señalización relacionada con la llamada telefónica en el extremo de la parte llamada. Cabe observar que el ITSP presta un servicio unidireccional de PC a teléfono y no gestiona a los abonados como tales; de hecho, el abonado con PC emplea los servicios del ITSP únicamente para las llamadas salientes.

Cabe notar además que el ITSP dispone de una red IP gestionada y en consecuencia garantiza una determinada calidad de servicio vocal hasta la pasarela más cercana al abonado llamado, y que asimismo gestiona la interconexión con el operador telefónico de este último. Pese a que los ITSP utilizan tecnología VoIP, se consideran a sí mismos como proveedores de servicio telefónico y por lo general prestan sus servicios a individuos de la manera convencional, es decir, con tasación por minuto.

Teléfono a PC

En este caso, la parte llamante es el usuario telefónico y la parte llamada es el usuario con un PC. Como un usuario telefónico puede marcar esencialmente un número E.164 para establecer comunicación con la parte llamada, el usuario con un PC debería disponer de alguna manera de un número E.164:

- Indirectamente: en el caso de su interconexión a la red como abonado de una centralita privada automática (PABX) con tecnología IP conectada a la red pública

(en realidad, en este caso cabría hablar más apropiadamente de un «teléfono IP» en lugar de un PC conectado a la red LAN gestionada por la PABX IP);

- o directamente: en este caso, se trata del abonado del lado IP que tiene una dirección E.164 atribuida por un operador de telefonía IP.

Técnicamente, hoy en día sólo funciona el primero de los casos anteriores a través de dispositivos PABX IP. El segundo caso funcionará dependiendo de la disponibilidad de un mecanismo de traducción intermediario implantado por el lado IP que pueda traducir el número E.164 público a la dirección IP de la parte llamada. Este mecanismo estará disponible sólo en función de la aplicación de una tecnología como ENUM.

3.2.3.1. Interconexión de telefonía IP

Los operadores de telefonía IP están interconectados a la red telefónica pública, que es el lugar dónde están en contacto todos los operadores y que hace posible que puedas llamar con tu teléfono a un usuario de otra compañía marcando su número de teléfono.

Esta interconexión a la red de telefonía pública permite a los usuarios de telefonía IP realizar llamadas a numeración telefónica convencional, como pueden ser los números de teléfonos geográficos, números móviles, números nómadas y/o números de tarificación especial (902, 900, 800...); y disponer de un número geográfico al que cualquier usuario de telefonía le puede llamar.

La telefonía IP está basada en la tecnología VoIP (Voiceover Internet Protocol), también llamada voz sobre IP que es la encargada de transformar la voz en paquetes de datos para que se puedan enviar a través de Internet.

3.2.3.2 Conexión a Internet

En la telefonía IP la voz se envía a través de Internet por lo que es un requisito imprescindible estar conectado a Internet.

El tipo de conexión no importa siempre y cuando se cumplan unos requisitos mínimos de calidad, como puede ser el ancho de banda, la continuidad o el jitter.

La telefonía IP funciona con distintas conexiones a Internet:

1. ADSL
2. Wi-Fi
3. Cable
4. Fibra
5. Satélite
6. WiMAX
7. 4G
8. 3G (calidad variable, no recomendable)

3.2.3.3. Principales Ventajas telefonía IP:

La telefonía IP tiene muchas ventajas y estas 3 son las principales y más estables:

Ü Ahorro

Empresas y particulares pueden tener línea telefónica y numeración nacional por menos coste. En el caso de las empresas el ahorro en costes es espectacular al migrar de una centralita física con telefonía tradicional a telefonía IP con centralita virtual.

Ü Movilidad

A diferencia de la telefonía convencional, la telefonía IP permite utilizar un número fijo desde cualquier lugar con conexión a Internet. Por ello los números de teléfono en telefonía IP también son llamados numeración virtual. Gracias a la tecnología de voz sobre IP el teléfono fijo ya no es inseparable de un lugar físico ya que la voz no se transmite por cables.

Ü Funcionalidades

La mayoría de los operadores de telefonía IP ofrecen funcionalidades avanzadas incluidas en todos sus planes de telefonía, incluido los más económicos. Algunas de estas funciones telefónicas avanzadas pueden ser desvíos de llamadas condicionales, recibir los mensajes del buzón de voz por email o establecer horarios de actividad.

3.2.3.4 Telefonía IP y Voz sobre IP: diferencias

La principal diferencia entre la telefonía IP y la Voz sobre IP es que una hace referencia al sistema de comunicación y la otra a la tecnología empleada para enviar la voz:

- **Telefonía IP:** es el sistema de comunicación que permite mantener conversaciones por teléfono a través de Internet
- **Voz sobre IP o VoIP:** es el conjunto de recursos que permiten que la voz se pueda enviar a través de Internet. Podríamos hablar de la tecnología VoIP.

La telefonía IP no existiría sin la voz sobre IP puesto que es la base de su funcionamiento.

3.2.3.5 Métodos de instalación de Telefonía IP

Arquitectura de red

El propio Estándar define tres elementos fundamentales en su estructura:

- **Terminales:** son los sustitutos de los actuales teléfonos. Se pueden implementar tanto en software como en hardware.
- **Gatekeepers:** son el centro de toda la organización VoIP, y son el sustituto para las actuales centrales.

Normalmente implementan por software, en caso de existir, todas las comunicaciones que pasen por él.

- **Gateways:** se trata del enlace con la red telefónica tradicional, actuando de forma transparente para el usuario.

Con estos tres elementos, la estructura de la red VoIP podría ser la conexión de dos delegaciones de la misma empresa. La ventaja es inmediata: todas las comunicaciones entre las delegaciones son completamente gratuitas. Este mismo esquema se podría aplicar para proveedores, con el consiguiente ahorro que esto conlleva.

Cisco UnifiedCall Manager Express ofrece procesamiento de llamadas en teléfonos IP de Cisco para entornos de sucursales o pequeñas oficinas. Permite a la amplia gama de routers de servicios integrados de Cisco ofrecer funciones de telefonía IP comúnmente utilizadas por los usuarios de negocios a fin de satisfacer los requisitos de comunicaciones

de voz y video de las oficinas medianas o pequeñas. Cisco UnifiedCall Manager Express posibilita el despliegue de un sistema de comunicaciones económico y muy confiable por medio de un solo router de servicios integrados de Cisco con software IOS de Cisco.

El sistema de Comunicaciones Unificadas de Cisco, que incluye productos y aplicaciones de comunicaciones IP, permite a las organizaciones comunicarse con mayor eficacia, por lo que les ayuda a simplificar los procesos de negocios, contar con el recurso adecuado desde el inicio y tener impacto en los resultados. El portafolio de productos de Comunicaciones Unificadas de Cisco forma parte integral de la solución de Comunicaciones para empresas de Cisco, una solución integrada para las organizaciones de todos los tamaños que también incluye productos de infraestructura de red, seguridad y administración de la red, conectividad inalámbrica y la solución de servicios basados en el ciclo de vida útil, además de opciones flexibles de implementación y administración, y aplicaciones de comunicaciones de otros fabricantes. Ahora los usuarios pueden ampliar el uso de la telefonía IP a un emplazamiento mediano o pequeño con un sistema de muy fácil despliegue, administración y mantenimiento. Cisco UnifiedCallManager Express es ideal para los clientes que buscan un sistema de telefonía integrado, confiable y con variedad de funciones para un máximo de 240 usuarios.

Principales funciones y ventajas

En la actualidad la telefonía IP está experimentando un enorme crecimiento, que se ve acelerado con el acceso a funciones de valor agregado y aplicaciones que sólo la telefonía IP puede ofrecer al usuario final. Asimismo, las ventajas económicas de la convergencia de datos, voz y video en una misma red se suman a la rápida aceptación que está teniendo esta tecnología. Al estar integrado en un router, Cisco UnifiedCallManager Express potencia las ventajas de la convergencia ofreciendo los siguientes beneficios exclusivos:

Operaciones económicas a través de una plataforma única de datos y voz integrados para todas las necesidades de las sucursales. Routers altamente confiables, que incluyen las plataformas de routers de servicios integrados de las series 2800 y 3800, proporcionan sólidas funciones de calidad de servicio (QoS), seguridad de la red, cifrado, firewall y

módulos de red que suministran redes de contenido y servicios VPN mejorados para satisfacer las necesidades de las sucursales y las pequeñas oficinas. El sistema brinda telefonía IP integrada, voicemail y funcionalidad de operadora automática, que permite a los clientes desplegar un dispositivo para satisfacer todas sus necesidades comerciales. Esto simplifica la administración, el mantenimiento y las operaciones y ofrece un costo total de propiedad más reducido.

Funciones sofisticadas de sistemas telefónicos de pequeño porte y PBX. Las oficinas pequeñas tienen flujos de trabajo diferentes y requieren funciones especializadas para apoyar sus procesos de trabajo. Cisco UnifiedCallManager Express ofrece un robusto conjunto de funciones de telefonía para la pequeña oficina y brinda capacidades exclusivas de valor agregado a través del Lenguaje de marcado ampliable.

(XML) que potencia la productividad del usuario final y del negocio, y que los sistemas tradicionales no pueden ofrecer.

Interoperabilidad con Cisco UnifiedCallManager. Los clientes pueden desplegar Cisco UnifiedCallManager en emplazamientos más grandes y Cisco UnifiedCallManager Express en ubicaciones de sucursales donde se requiere procesamiento de llamadas a nivel local. Utilizando H.323 o SIP es posible enrutar las llamadas de enlace a través de la WAN con el nombre del interlocutor de la llamada entrante y la información del número, además de compresión de voz para un mejor uso del ancho de banda de la red WAN.

Protección de la inversión y fácil actualización a sistemas de procesamiento de llamadas centralizados. Mediante un sencillo cambio en la configuración del software del router, un sistema que cuente con Cisco UnifiedCallManager Express puede transformarse en un Gateway de telefonía a prueba de fallas con alta disponibilidad para un emplazamiento remoto en una arquitectura de despliegue centralizado de Cisco UnifiedCallManager. Esta flexibilidad ayuda a garantizar la plena protección de la inversión de las empresas que podrían evolucionar por encima de la capacidad del sistema.

Mantenimiento y solución de problemas a distancia. Los clientes pueden usar la interfaz de línea de comandos (CLI) del software IOS de Cisco, estándar de la industria o

una interfaz gráfica el usuario fácil de usar para configurar y administrar Cisco UnifiedCallManager Express.

Cisco UnifiedCallManager Express permite a un router de servicios integrados de Cisco ofrecer procesamiento de llamadas para los teléfonos analógicos e IP conectados localmente. Todos los archivos y configuraciones necesarios para los teléfonos IP se almacenan internamente en el router, lo cual brinda una solución en una única plataforma. Asimismo, la solución ofrece un robusto conjunto de interfaces de red telefónica pública conmutada (PSTN), una amplia selección de interfaces de WAN, voicemail integrado y función de operadora automática o auto attendant, además de una completa gama de teléfonos. El software IOS de Cisco ofrece las más avanzadas funciones de voz de la industria, diseñadas para sistemas de telefonía basados en IP, tales como señalización H.323 o SIP, QoS avanzada e interoperación gatekeeper H.323 o Servidor proxy SIP, todo ello disponible para su uso con despliegues de Cisco UnifiedCallManager Express. Por otro lado, las funciones integradas como dispositivos de unidad de servicio de canal/unidad de servicio digital (CSU/DSU) y Terminación de red 1 (TR1) están disponibles con tarjetas de interfaz PSTN digital a fin de ofrecer servicios de voz sólidos pero flexibles.

Compatibilidad con teléfonos ip

Si bien Cisco UnifiedCallManager Express típicamente se adapta a sistemas de 200 usuarios o menos, se admiten hasta 240 teléfonos IP en una variedad de plataformas. El funcionamiento de los teléfonos IP es similar a Cisco UnifiedCallManager, lo que permite la capacitación del usuario de forma fácil si los clientes realizan una migración a Cisco UnifiedCallManager a medida que su capacidad exceda la que puede manejar la solución Cisco UnifiedCallManager Express. En la Tabla 2 se indica el número máximo de teléfonos admitidos en cada plataforma con Cisco UnifiedCallManager Express 3.3.

Tabla 2. Teléfonos IP compatibles por plataforma

PLATAFORMA	N° MÁXIMO DE TELÉFONOS
Dispositivos de acceso integrado serie Cisco IAD 2430	24
Router de servicios integrados Cisco 2801, Routers de acceso 1760-V y 1751-V	24
Router de servicios integrados Cisco 2811, Router de acceso series 261xXM y 262xXM	36
Router de servicios integrados Cisco 2821, Router de acceso 265xXM	48
Router de acceso Cisco 2691	72
Router de servicios integrados Cisco 2851	96
Router de acceso Cisco 3725	144
Router de acceso Cisco 3745	192
Router de servicios integrados Cisco 3825	168
Router de servicios integrados Cisco 3845	240

Fuente: <http://docshare02.docshare.tips/files/11001/110014227.pdf>



Figura 5. Familia de teléfonos IP con servicios unificados de Cisco

Fuente: <http://docshare02.docshare.tips/files/11001/110014227.pdf>

Cisco UnifiedCallManager Express es compatible con los modelos de teléfonos IP con servicios unificados de Cisco: 7971G-GE, 7970G, 7961G/GE, 7960G, 7941G/GE, 7940G, 7912G, 7911G, 7905G, 7902G, teléfono inalámbrico 7920, módulo de ampliación 7914, estación de Conferencia IP 7936 y la oferta de videotelefonía Cisco Unified Video Advantage. Estos teléfonos IP inteligentes de Cisco como se muestra en la Figura 1. Admiten los siguientes componentes mejorados:

- Funciones basada en pantalla con teclas programables fáciles de usar.
- Elección por parte del cliente del uso del protocolo SCCP o SIP para teléfonos IP desplegados comúnmente.
- Localización de idiomas y personalización de funciones y compatibilidad con aplicaciones basadas en XML.

Los teléfonos IP de Cisco son compatibles con 802.3af o Alimentación a través de Ethernet de Cisco desde un switchCatalyst, módulos de red Cisco EtherSwitch o tarjetas de interfaz WAN de alta velocidad en los routers de las series Cisco 2800, 3700 y 3800.

Funciones del producto

Cisco UnifiedCallManager Express proporciona un conjunto sofisticado de funciones de telefonía para sistemas telefónicos de pequeño porte y PBX diseñadas especialmente para medianas y pequeñas empresas o sucursales. Además proporciona varias funciones exclusivas de la industria que no están disponibles en otras soluciones de telefonía tradicionales. Actualmente, las siguientes funciones están disponibles en Cisco UnifiedCallManager Express versión 4.0.

Funciones del Teléfono

Se admiten 240 teléfonos como máximo por sistema, hasta 34 visualizaciones de líneas por teléfono, funcionalidad de consola de operadora con 7914, transferencia rápida, directa o anunciada, indicador luminoso de ocupado, opciones de timbre silencioso, selección de línea automática para llamadas salientes, desvío de llamadas por llamada ocupada, sin respuesta, todas las llamadas, control de restricción de desvío de todas las llamadas, función "No molestar" (DND), timbre principal con DND fijado, visualización en el teléfono IP del estado DND, redireccionamiento de llamadas directamente a VM, personalización de teclas programables de pantalla, activación, desactivación de notificación de llamada en espera por línea, llamada en espera con complemento de DN (DN Overlay), timbre de llamada en espera, visualización de doble línea por botón, anulación de bloqueo de llamadas, contestación automática con auriculares, formatos de fecha europeos, transferencia de hook flash a través de enlaces PSTN analógicos, URL inactivo-Envío periódico de mensajes o gráficos a los teléfonos IP, rellamada del último número, consulta del directorio local, marcación en estado colgado, marcación rápida en estación con cambios de configuración desde el teléfono IP, marcación rápida del sistema de 10.000 números, opciones de timbre principal y silencioso, acceso a funciones mediante teclas programables de pantalla o códigos de acceso a funciones, compatibilidad con teléfono IP remoto de trabajador a distancia, acceso, abandono dinámico de grupo de búsqueda o hunt group. Compatibilidad con teléfonos analógicos mediante el uso de *Cisco Analog Telephone Adapter* (ATA) o el Gateway VG 224 en modo SCCP. Compatibilidad con equipos de fax en puertos FXS o ATA utilizando H.323 o SIP. Servicios XML en

teléfonos IP de Cisco. Video entre estaciones con voz utilizando puntos terminales de Cisco Unified Video Advantage.

Funciones de enlace

FXO analógico (señalización loop y groundstart), soporte de DID, E&M, BRI/PRI (NI2, 4ESS, 5ESS, EuroISDN, DMS100, DMS250 y otros tipos de conmutación compatibles actualmente con el software IOS de Cisco), identificación de llamada, identificación automática de número (ANI), nombre de interlocutor, soporte de enlaces digitales (T1/E1), marcación directa de extensiones, marcación externa directa, soporte de E1 R2, asignación de enlaces dedicada a botones del teléfono.

Funciones del Sistema

Códigos de cuenta y entrada de campo de Registro de detalles de llamada (CDR), devolución de llamada a abonado ocupado, espera en caso de ocupado, normas de cobertura de llamada por teléfono, retención y recuperación de llamada, estacionamiento de llamada, personal y dirigida, recuperación de llamada estacionada, estacionamiento de llamada con asignación a extensión, contestación de llamada dirigida, contestación de llamada, grupo local, contestación de llamada, grupo explícito, transferencia de llamada, directa o anunciada, llamada en espera, conferencia tripartita, Integración de telefonía por computadora (CTI) con Microsoft CRM y Outlook mediante Proveedor de servicios de telefonía (TSP) IOS de Cisco, servicios de directorio mediante XML, grupos de búsqueda-secuencial, circular y más inactivo, acceso, abandono dinámico de grupo de búsqueda o huntgroup, estadísticas de grupo de búsqueda-diaria y horaria, intercomunicador, música en espera (MoH) de fuente interna o externa, línea de servicio nocturno o desvío de llamadas, superposición de extensiones para reforzar la cobertura de llamadas, visualización de nombre de interlocutor llamado para las superposiciones de extensiones, servicio buscarpersonas a través de teléfonos IP a un sistema externo, bloqueo de identificación de llamada por llamada, tono de marcación secundario, transferencia de llamadas en la red basadas en normas y desvío de llamadas a través de H450.2 y H450.3, opción de marcación rápida del sistema adicional a través del servicio XML, bloqueo de llamadas por hora del día, día de la semana, visualización personalizable de nombre de

interlocutor llamado, soporte de registro automático de teléfono de servicio de reserva SRST, ACD básica (3 colas) con función de operadora automática y estadísticas de llamadas, visualización del número de llamadas en la cola del teléfono IP, acceso, abandono de agentes del grupo de búsquedas B-ACD. Aprovisionamiento y autenticación de certificado de teléfono IP de voz protegida a través de Cisco IOS CAPF además de SecureDeviceSignaling utilizando TransportLayer Security (TLS).

Funciones de Voicemail

Voicemail integrado y solución de operadora automática con Cisco Unity Express, integración con voicemail, mensajería unificada de Cisco Unity o integración de voicemail de terceros, H.323, SIP o multifrecuencia de doble tono (DTMF).

Localización Internacional

Localización en cada teléfono de hasta cinco idiomas por sistema, incluidos; inglés, alemán, francés, italiano, español, portugués, holandés, danés, noruego, sueco, japonés katakana y ruso.

Funciones de Administración

Asignación automática de extensiones a los teléfonos IP para poder agregar fácilmente nuevos teléfonos, interfaz gráfica del usuario único basada en la Web para desplazamientos, cambios y adiciones para voicemail integrado y del sistema con tres niveles de administración de la interfaz del usuario: administrador del sistema, administrador de clientes y usuario. Despliegues de Administración de red centralizada utilizando Cisco CNE ConfigurationEngine, instalación y configuración de servicio de telefonía mediante la Herramienta de configuración rápida de HTML, compatibilidad con el Protocolo simple de administración de redes (SNMP) con CiscoWorks IP CommunicationsOperations Manager o consolas de administración de otros proveedores.

Cisco UnifiedCallManager Express brinda las funciones de telefonía que exigen los usuarios de negocios para satisfacer los requisitos de oficinas pequeñas o sucursales. El Router de servicios integrados de Cisco ofrece alta confiabilidad y aplicaciones avanzadas que incluyen telefonía IP, VPN, firewall, cifrado, acceso por marcación, switching

Ethernet con alimentación a través de Ethernet y redes de contenido, dentro de una misma plataforma, fácil de desplegar y mantener, que reduce el costo total de propiedad (TCO). A medida que se amplía el negocio es posible migrar con facilidad Cisco UnifiedCallManager Express a una solución de telefonía IP de gran escala con Cisco UnifiedCallManager. Todo el hardware y software utilizado por esta solución es totalmente compatible con Cisco UnifiedCallManager y la Telefonía a prueba de fallas en sitio remoto de Cisco (SRST o SurvivalRemoteSiteTelephony), ofreciendo de esta manera al cliente protección de su inversión.

Servicio y asistencia de servicios de comunicaciones unificadas de cisco

Mediante la solución de servicios basados en el ciclo de vida útil, Cisco Systems y sus partners ofrecen una amplia gama de servicios de extremo a extremo, a fin de brindar soporte para el sistema de Comunicaciones Unificadas de Cisco. Estos servicios se basan en metodologías comprobadas para desplegar, hacer funcionar y optimizar las soluciones de comunicaciones IP. Por ejemplo, los servicios iniciales de planificación y diseño pueden ayudar a cumplir cronogramas de despliegue exigentes y reducir al mínimo las interrupciones en la red durante la implementación. Los servicios de operación reducen el riesgo de inactividad en las comunicaciones mediante el soporte técnico especializado. Los servicios de optimización mejoran el rendimiento de las soluciones para garantizar una operación excelente. Cisco y sus partners ofrecen asistencia y servicio técnico a nivel de sistemas que pueden ayudar a construir y mantener una red convergente flexible que satisface las necesidades de la empresa.

3.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS:

ADSL: "Asymmetric Digital Subscriber Line". (Línea Digital Asimétrica Subscriptora), es un tipo de tecnología que, usando una línea telefónica común, permite al usuario transferir digitalmente datos a alta velocidad.

DSL: "Digital subscriber line". Es una forma popular de servicio de banda ancha.

CODEC: Compuesto por un decodificador y un codificador, el cual transforma la señal en un formato digital y lo restaura otra vez.

SIP: “Session Initiation Protocol”. Protocolo interoperable en la familia de protocolos TCP/IP. SIP permite establecer y mantener sesiones entre las terminales.

TELEFONÍA IP: Es una tecnología que permite integrar en una misma red - basada en protocolo IP – las comunicaciones de voz y datos.

VoIP: También se conoce como telefonía de Internet, telefonía IP, o voz a través de Internet (VOI).

CONMUTADOR: Una definición más científica, un conmutador es un dispositivo que encamina y dirige de forma ordenada, líneas eléctricas, de gases e incluso fluidos a diferentes salidas.

PBX: Conmutadores que soportan desde 30 hasta 10 mil líneas. Los PBX tienen la ventaja añadida de maneja voz y datos así como conectividad de redes LAN, telefonía inalámbrica y servicios de información.

ASTERISK: Es un programa de software libre (bajo licencia GPL) que proporciona funcionalidades de una central telefónica (PBX). Como cualquier PBX, se puede conectar un número determinado de teléfonos para hacer llamadas entre sí e incluso conectar a un proveedor de VoIP o bien a una RDSI tanto básicos como primarios.

PSTN: La Red telefónica conmutada pública es un sistema de telecomunicaciones domésticas usado por teléfonos públicos y privados, por mecanismos de datos y por intercambios de segmentos de datos privados. Cualquier conexión realizada a través de este sistema es una llamada PSTN.

RED TELEFÓNICA: Una red telefónica es una red de telecomunicaciones utilizada para llamadas telefónicas entre dos o más partes.

CAPÍTULO IV

FASES METODOLÓGICAS

4.1 Tipo de Investigación

Según el Manual de Trabajos de Grado de Especialización y Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2006)

El Proyecto Factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos. (pág.13). El presente estudio se ubicó en esta modalidad, ya que persigue elaborar una propuesta realizable para darle solución a un problema presentado por la Gerencia de Información Technologic, Gestión I.T.

El proyecto tuvo apoyo en una investigación de tipo documental, la cual se define como “...un proceso basado en la búsqueda, recuperación, análisis, crítica e interpretación de datos secundarios, es decir, los obtenidos y registrados por otros investigadores en fuentes documentales: impresas, audiovisuales o electrónicas.” (Arias, 2006; 27), con el propósito de obtener nuevos conocimientos, dado que en el presente proyecto se deberán consultar numerosos manuales y literatura referente a los sistemas a estudiar.

El estudio también se basó en una investigación de campo, que según Arias (2006)

...es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. (pág. 31). Lo que es evidente dado que en el presente proyecto se validaron las instalaciones de los equipos ubicados en las áreas de la empresa planta Aluminio, con la finalidad de investigar y obtener datos directamente de sus sistemas de comunicación.

4.2 Fases de la Investigación

4.2.1 Fase I: Análisis de la situación o sistema actual de comunicaciones telefónicas necesarios para la realización del proyecto.

En esta fase se inspeccionaron los equipos y locaciones de los equipos telefónicos para referenciar el estado de las conexiones y ubicación de los nodos de red de cada uno, así como se estudiaron las distintas normativas y manuales referentes a sistemas de migración de plataformas IP, consideradas necesarias para el desarrollo de la propuesta del proyecto. El material estudiado fue el siguiente:

- -Guía del usuario de Cisco CallManager AttendantConsole. Versión 1.1 (1)
- -Despliegue de VoIP en entornos corporativos con Tecnología Cisco. Marzo 2013.
- -Microsoft Office Communications Server 2007 Enterprise Edition using Direct SIP to Cisco Unified Communications Manager 7.0(1) Simultaneous Ring Feature. Noviembre 2008.
- -Configuración de conexión de troncal del SORBO del Cisco CallManager (CME).

4.2.2 Fase II: Realización del estudio completo del diagrama de la red de telefonía VoIp actual para preparar la nueva plataforma de líneas telefónicas IP CCME.

Se realizaron las revisiones de cada uno de los sistemas de comunicaciones VoIp y diagrama de red en cada uno de los nodos de las instalaciones de la empresa Alcave Venezuela con la finalidad de observar y evaluar las condiciones actuales de los sistemas y topología de red. Se tomó nota de aspectos clave para el desarrollo de la propuesta del proyecto como lo fueron:

- Estado general de los sistemas telefónicos.
- Estado de la red y de los equipos en el momento de las revisiones.
- Estado de la conexión entre el sistema eléctrico de los equipos de red y el sistema telefónico.

- Posibles ubicaciones para realizar las validaciones del cableado tomando en cuenta practicidad y riesgos.
- Distribución física de los cables y equipos necesarios del sistema de comunicaciones VoIp.

4.2.3 FASE III: Estudio de la factibilidad de costos y mejorías de la nueva plataforma.

Durante esta fase se analizaron los datos obtenidos de las verificaciones realizadas en la fase II en los distintos nodos de red para así analizar las condiciones en las que se encuentran los sistemas y de esta manera realizar el estudio de coste y volver a realizar las validaciones para cumplir con los requerimientos técnicos económicos para la migración correcta de la plataforma.

CAPÍTULO V

RESULTADOS

En esta sección tiene como objetivo de dar a conocer de forma detallada los resultados obtenidos durante el proceso de investigación a través de la aplicación de los estudios y recorridos realizados en planta correspondientes, destacando la forma como han sido organizados para darle respuesta a la propuesta planteada. Cabe mencionar, que debido a que el presente estudio se realizó utilizando técnicas de observación, habiendo recopilado la información requerida de líneas de telefonía IP, el análisis de la misma se determina mediante un método sencillo. En base a los resultados obtenidos, cada fase de este capítulo muestra los pasos o procesos realizados en la validación de toda la red de telefonía con respecto a los avances obtenidos de la nueva plataforma durante el periodo de prueba, permitiendo la comparación de ambas tecnologías.

Este capítulo tiene como fin último, el de reducir los datos de una manera comprensible, para poder interpretarlos, y poner a prueba algunas situaciones del problema estudiado.

5.1 Fase I: Análisis de la situación o sistema actual de comunicaciones telefónicas en la empresa Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio.

La empresa cuenta con una central telefónica física ubicada de manera centralizada distribuida en un piso donde se pueden identificar las áreas administrativas, los puntos de servicio a los clientes y toda la organización como tal. Para suministrar el servicio de telefonía la empresa cuenta con una central Ericsson BP250; mediante esta central se gestiona una cantidad de 45 extensiones. En la actualidad esta planta telefónica ha venido presentando algunas fallas generando continuas interrupciones en el servicio de telefonía, debido a la venta y separación de la compañía de la corporación Phelps Dodge utilizando la plataforma de comunicación Cisco Call Manager Unified, lo que conlleva a traumatismo en la prestación del servicio a todos los clientes y empleados. Por ser una plataforma

corporativa, la central telefónica de líneas IP ya no cuenta con soporte en el suministro de los servicios y bondades de los teléfonos IP, como llamadas salientes, entrantes, video llamadas, video conferencias y mensajería instantánea para poder desarrollar de forma efectiva las funciones de cada equipo telefónico. Entonces hay que recurrir a la espera de la estabilización del servicio telefónico desde la corporación fuera del país. Los cuales no garantizan un funcionamiento efectivo. Esta misma limitante se presenta en el momento de querer hacer uso de los teléfonos que proveen de internet a los equipos de escritorio y el número de llamadas se restringen debido al alto tráfico de datos cuando los usuarios hacen uso de los mismos.

En cuanto a la prestación del servicio de telefonía IP se está presentando otro inconveniente y es en lo relacionado con el costo que vienen pagando por las tarifas de dicho servicio de la corporación. Ya que se realizan muchas llamadas a larga distancia y a móviles las cuales se pueden reducir en su costo si se contara con un sistema de telefonía IP independiente con una nueva plataforma, teniendo en cuenta que la mayoría de llamadas generadas son hacia extensiones internas de la empresa que están ubicadas relativamente cercas las cuales ya cuentan con un sistema de telefonía VoIP con lo cual se puede compartir una misma plataforma ya que se cuenta con una red de datos que interconecta todas estas dependencias a nivel interdepartamental. La red LAN con que cuenta se encuentra extendida a la mayoría de las áreas, llegando con puntos de conexión a datos y voz; esto es un gran ventaja en el momento de pensar en proponer una solución basada en tecnología VoIP para la planta Aluminio, ya que no se requiere la implementación de cableado ni equipos para el nuevo sistema de telefonía; solo sería necesario llevar cableado a aquellas áreas nuevas o a las que se requiere ampliar el número de puestos de trabajo.

Al validar toda la información y forma de funcionamiento de las líneas de telefonía IP de Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio se tomó en cuenta y se estudió el escenario para la migración, normativas, manual y sistema actual de la plataforma de telefonía especificada, para esta fase se pudo obtener y estudiar lo siguiente:

Manual de Telefonía IP:

Este manual fue de específica ayuda, ya que del se obtuvo la teoría y todo lo referente a sistemas de Telefonía IP, su definición, conceptos y expresiones relacionadas. Se definieron los distintos tipos de sistemas de telefonía, (Telefonía Satelital, Telefonía Celular, etc.) así como las diferentes plataformas de migración que existen (Asterisk, VoIp, Skinny).

También se conocieron los protocolos usados en VoIp de infraestructura de paquetes y capas de control de llamadas (señalización) que es la principal herramienta para tomar una decisión de enrutamiento de la llamada. Los métodos estudiados fueron el *Método de Cisco Call Manager Express*, *Manual de protocolo SCCP*, *Manual de Telefonía IP*.

Con respecto a la migración:

Las tecnologías de telefonía IP (ToIP) (o centralitas PBX sobre IP –PBX IP-) y voz sobre IP (VoIP) están sustituyendo de forma creciente y acelerada a las centralitas convencionales y los sistemas de telecomunicaciones tradicionales de cualquier tipo de empresa u organización, grande, mediana o pequeña. La coyuntura de la separación de la organización y venta de sus acciones en la planta venezolana, precisó el cambio de plataforma tecnológica en la telefonía IP. La dificultad económica exige reducir costes; las nuevas formas de comunicación para llamadas y acceso a la red exigen nuevos canales de comunicación; la búsqueda de nuevos servicios, reclama más comunicación efectiva por menos dinero; y el cambio colectivo exige mayor movilidad corporativa.

Debido a lo antes estudiado como plataforma actual en la empresa se estudió el siguiente manual para la migración a ésta nueva plataforma donde a través de un CME podemos tener un VoIP Gateway o una PBX corriendo sobre el hardware de un router Cisco. Sólo debemos tener un router ISR y la versión del Cisco IOS que soporte la tecnología de voz sobre IP. En éste caso estamos utilizando el modelo Cisco Router 1760, el cual cuenta con 128 MB RAM.

En términos de costos es obvio que la ventaja de implementar telefonía IP a través de un CCME representa un ahorro significativo en la adquisición de hardware. Cualquier solución similar requiere que la empresa adquiera hardware adicional para poder correr los

nuevos servicios de voz en la red. Al momento de implementar un CCME, la voz y la data se procesan en el mismo hardware. Adicionalmente, la administración del tráfico de voz y datos recae en la responsabilidad de un sólo administrador.

· En el Manual de Cisco Call Manager Express:

Se obtuvo toda la afirmación relacionada con la plataforma, sus principales funciones y ventajas de uso, con especial interés en que ofrece un robusto conjunto de funciones de telefonía para las pequeñas y grandes oficinas, brinda capacidades exclusivas de valor agregado a través del lenguaje de marcado extensible potencia la productividad del usuario final y del negocio, y que los sistemas tradicionales no pueden ofrecer. Cisco UnifiedCallManager Express permite a un router de servicios integrados de Cisco ofrecer procesamiento de llamadas para los teléfonos analógicos e IP conectados localmente. Todos los archivos y configuraciones necesarios para los teléfonos IP se almacenan internamente en el router, lo cual brinda una solución en una única plataforma. Asimismo, la solución ofrece un sólido conjunto de interfaces de red telefónica pública conmutada (PSTN), una amplia selección de interfaces de WAN, voicemail integrado y función de operadora automática o auto attendant, además de una completa gama de teléfonos.(ver figura 6)

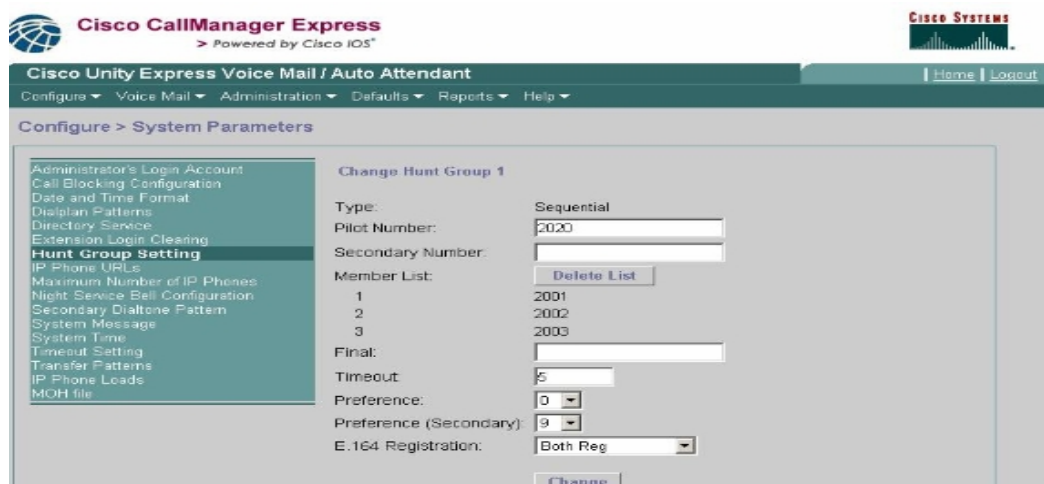


Figura 6: “Pantalla de Consola de Call Manager Express”.

Fuente: <http://www.cisco.com/c/dam/en/us/support/docs/voice-unified-communications/unity-express/67907-135353.jpg>

- En la figura xxx se observa una pantalla de comandos que corresponde a configuración de los teléfonos IP.

```
Router_Aluminio#conf ter
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router_Aluminio(config)#te
Router_Aluminio(config)#tele
Router_Aluminio(config)#telephony-service
Router_Aluminio(config-telephony)#ephone-dn 13 dual-line
Router_Aluminio(config-ephone-dn)# number 6021557
Router_Aluminio(config-ephone-dn)# pickup-group 6
Router_Aluminio(config-ephone-dn)# label Maria Caldera
Router_Aluminio(config-ephone-dn)# name Maria Caldera
Router_Aluminio(config-ephone-dn)# corlist incoming CAT5
Router_Aluminio(config-ephone-dn)#
Router_Aluminio(config-ephone-dn)#ephone 14
Router_Aluminio(config-ephone)# mac-address 001E.13E5.C56A
Router_Aluminio(config-ephone)# ephone-template 1
CNF file update complete for phone-14

Router_Aluminio(config-ephone)# username "6021557" password 1234
Username 6021557 is in use by ephone 69 please choose a different username.
Router_Aluminio(config-ephone)# type 7975
Router_Aluminio(config-ephone)# button 1:13
Router_Aluminio(config-ephone)#exit
Router_Aluminio(config)#tele
Router_Aluminio(config)#telephony-service
Router_Aluminio(config-telephony)#crea
Router_Aluminio(config-telephony)#create cn
Router_Aluminio(config-telephony)#create cnf-files
Creating CNF files
Router_Aluminio(config-telephony)#end
Router_Aluminio#wr
building configuration...
```

Figura 7: “Pantalla de configuración con comandos”.

Fuente: Autor.

- Con respecto a las conexiones y ubicación de líneas telefónicas:
Durante el recorrido por los diferentes puntos de conexiones de la red se pudo observar el estado en el que se encontraban las conexiones del sistema, los diferentes tipos de conexiones y el estado del cableado en los cuales se registraron casos donde algunos cables de red se encontraban retorcidos, doblados y partidos en sus conectores. (Ver figura 8).



Figura 8: “Conexiones del sistema telefónico”.

Fuente: Autor.

5.2 Fase II: Estudio del diagrama de la red de telefonía VoIp para adecuar la propuesta del plan de migración de la nueva plataforma de líneas telefónicas IP CCME.

En cuanto al estado y estudio completo del diagrama general de la red de telefonía VoIp de los sistemas, se realizó inspección superficial del estado del cableado, conectores y teléfonos IP, en el momento de realizar las observaciones, ubicar los puntos que conforman el sistema de red para luego conocer la ruta que establece la conexión entre el router y los terminales telefónicos para de esta manera no reflejar en la transmisión de datos algún ruido, eco o sonidos de los equipos, luego se verificó los posibles sitios para realizar la conexión en cada puesto.

- Las revisiones del sistema de red se realizaron en los siguientes puntos de Alcave Venezuela C.C.A planta Aluminio (ver figura 9):

Departamento de Compras y Abastecimiento

Departamento Controladores (Planta)

Departamento de Control de la Producción

Departamento de Administración y Finanzas

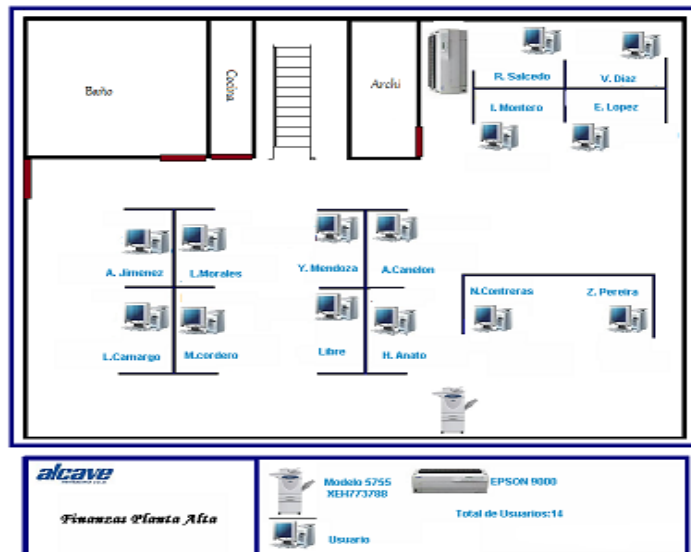


Figura 9. “Diagrama de red de telefonía de Alcave Venezuela C.C.A.”

Fuente: Autor

5.3 Fase III: Estudio de la factibilidad de costos y ventajas de la nueva plataforma.

En esta fase se analizaron los datos obtenidos de los recorridos realizados en la fase anterior, para así conocer la disposición de los cableados, teléfonos y equipos para cumplir con la nueva plataforma del sistema y validar los costos y ventajas del uso del nuevo escenario.

La telefonía IP utiliza la red de datos para transportar las comunicaciones de voz frente a la infraestructura propia utilizada por la telefonía tradicional (par trenzado). La señal de voz se envía de forma digital, dividida en paquetes de la misma manera que un ordenador recibe y transmite datos a través de internet.

En esta fase se desarrolló una propuesta para mejorar la plataforma de comunicaciones basado en Cisco Call Manager Unified a una nueva tecnología Cisco Call Manager Express abierta y de comandos que permitirá a la empresa Alcave Venezuela C.C.A planta Aluminio optimizar sus servicios de comunicaciones el mantenimiento del sistemas de cada uno de los puntos de red, ya que por la venta de la empresa se pudo evidenciar la

dificultad para poder realizar las llamadas ya que estas tenían fallas y debilidades de comunicación que no se habían atendido y se utilizaba otra plataforma de configuración de equipos.

Proponiendo así un plan de migración de la plataforma, que permitirá a la empresa Alcave Venezuela C.C.A mejorar sus servicios de llamadas, para lograr tener las mejores comunicaciones de voz y datos, adecuada al personal y usuarios de la empresa la cual debe ser efectiva y eficiente además de mantener en buen estado a los equipos telefónicos que existen en cada unidad de la organización, alcanzando así estar seguros de que los equipos de comunicaciones se encuentren en buenas condiciones y en función. En la figura 10 se muestra el rack de comunicaciones de la adecuación y migración de la plataforma.



Figura 10. “Rack de comunicaciones”

Fuente: Autor

El gran beneficio que ofrece la Telefonía IP con plataforma de administración Cisco Call Manager Express para la empresa Alcave Venezuela C.C.A es el hecho de no tener que instalar y mantener una infraestructura de red paralela a la de datos. Es factible

económicamente ya que se ahorra cableado, equipos de transmisión, equipos telefónicos, como se muestra en la figura 11 y figura 12, espacio y costes asociados al mantenimiento de dicha infraestructura (asociada no sólo al cableado que llega al usuario sino también a las líneas de enlace que intercomunican los diferentes departamentos). A este ahorro económico hay que sumar la mayor comodidad para el usuario, que puede acceder a los servicios de voz y datos con un único punto de red.

Esta nueva tecnología de migración permite a futuro la inclusión de nuevos servicios muy atractivos para todos los usuarios de Alcave tales como la utilización de teléfonos, software ejecutándose en ordenadores, PDA's y teléfonos móviles de última generación.



Figura 11. “Modelo de teléfono IP Cisco 7961”

Fuente: Autor



Figura 12. “Equipos de transmisión de datos ubicados en el rack”

Fuente: Autor

El sistema telefónico consta de 4 nodos IP que proporcionan los servicios telefónicos a los usuarios, interconectados entre sí mediante la red de datos de la propia empresa, que se utiliza tanto para el transporte como para la realización de las llamadas.

Además, todos ellos disponen de conexión a la red de telefonía pública, permitiendo el funcionamiento de cualquiera de los nodos de manera independiente en caso de problemas con la red de conexión inter-departamento y la realización de llamadas al exterior mediante la selección de ruta de menor coste posible.

CONCLUSIONES

La ejecución del presente trabajo de pasantías realizado en la Empresa Alcave Venezuela C.C.A, estuvo enfocado al área de servicios de las telecomunicaciones en todas las áreas.

Con respecto a los sistemas de migración de VoIp, en la experiencia laboral se tuvo la oportunidad de estudiar diferentes métodos de migración, seguido de la selección de uno de estos métodos como lo es el CCME debido a condiciones reales, equipos, cableados ya existentes y de la subsecuente utilización del método seleccionado para realizar las pruebas de llamadas y nuevas configuraciones. Una vez realizadas las pruebas, se comprobó la validez de los resultados, y mediante el estudio de estos se corroboró el estado de los sistemas de telefonía y que cumplían con las normas del Reglamento de Interconexión de Venezuela siendo su ofrecimiento al público y el despliegue de redes para su prestación actividades que deben contar con una Habilitación Administrativa General con el atributo de Telefonía Fija y Despliegue de Red, de conformidad con el artículo 16 y siguientes de la *Ley Orgánica de Telecomunicaciones* en concordancia con los artículos 3 y 24 del *Reglamento sobre Habilitaciones Administrativas y Concesiones de Uso y Explotación de Espectro Radioeléctrico*, así como el artículo 3.1 de la *Resolución Contentiva de los Atributos de la Habilitaciones Administrativas*. Basándose en esto se encargó a la empresa la mejora de los cableados que de la central telefónica se distribuye a los diferentes puntos de extensión de red.

Dicho encargo se tomó en consideración, lo que se tradujo en la utilización de cables UTP categoría 5e y la oportunidad de ejecutar el oficio. Se realizó el proceso de acondicionamiento de la central telefónica (PBX) (destapado de esta y reacomodo de su contenido).

Este informe de pasantías tuvo tres objetivos específicos, los cuales se cumplieron a cabalidad durante la realización de las pasantías, se realizó el estudio del sistema actual de

la compañía en cuanto a su sistema de red telefónico, se conoció el diagrama de red del cableado telefónico para preparar la migración a la nueva tecnología, y por último se observó la perspectiva de costos y ventajas de la nueva plataforma de migración.

También se tuvo la oportunidad de realizar nuevamente las pruebas de llamadas y transmisión de datos del sistema VoIp de cada departamento, cambio de imagen, obteniéndose resultados mejores a los conseguidos en la primera prueba, que aunque en algunos de los casos no fueron suficientemente satisfactorios si permitieron constatar la importancia de la recomendación hecha en este informe para Alcave Venezuela C.C.A.

En otro aspecto, debido a que Alcave es una empresa independiente, la cual es un ente privado, se pudieron observar los pasos previos a la adquisición de elementos y materiales necesarios para el estudio y se tuvieron que ensayar distintos procedimientos relacionados con el tema, las cuales se encuentran enmarcadas en la Ley Orgánica de Telecomunicaciones. Todo esto permitió obtener una mejor comprensión del marco legal del proceso.

El período de pasantías comprendido por doce semanas seguido por una extensión de doce semanas más, se aprendió el estudio y comprensión de la telefonía IP, su funcionamiento, equipos utilizados, así como también se realizaron configuraciones de nuevas extensiones y equipos de teléfonos con algunas restricciones de llamadas. Muy importante destacar adicionalmente la atención al usuario final, resolviendo inconvenientes de uso de los teléfonos, de los ordenadores y asesoría en todo lo relacionado al área. Destacando finalmente la experiencia bastante gratificante en Alcave Venezuela C.C.A Planta Aluminio.

RECOMENDACIONES

Luego de la culminación de la pasantía en Alcave Venezuela C.C.A planta Aluminio, de la realización de este informe, y basándose en la experiencia adquirida en todo el proceso, para mejorar la operatividad de los sistemas de comunicaciones de la empresa, promover el conocimiento de los equipos involucrados y estimular el uso eficiente de los mismos. Se pueden plantear las siguientes recomendaciones:

- Efectuar comprobaciones periódicamente cada seis (6) meses del funcionamiento de los diferentes modelos de teléfonos que existen en la empresa y tomar acciones pertinentes si hay algún daño o desperfecto que puedan llegar a disminuir el nivel de funcionamiento de los mismos.
- Realizar revisiones habituales de los puntos de la red telefónica que conforman los nodos de telecomunicaciones de Alcave Venezuela C.C.A planta Aluminio, para así validar su estado y colocar conexiones, cables faltantes o nuevos. El periodo de estas revisiones no deben exceder un tiempo de 1 año.
- Realizar mantenimiento a las escalerillas y caminos de distribución donde se encuentran los cables de red para así asegurar un buen estado de estos y de sus conectores.
- Se recomienda hacer anotaciones apropiadas y diagramas de la ubicación de los puntos de redes y distribución, la ubicación de los equipos dentro de los respectivos nodos y de todas las conexiones del sistema telefónico entre las unidades de la organización (compras, ventas, finanzas, producción, almacén etc.) de las edificaciones y el proceso de generación de red, en los respectivos planos de red y planos eléctricos.
- Adiestrar a los usuarios, es un aspecto muy importante, ya que les proporciona el conocimiento acerca del manejo y cuidado de los equipos telefónicos de tal manera

que se haga un buen uso de la herramienta garantizando un servicio de calidad e información de primera mano.

- Se recomienda utilizar herramientas de análisis de tráfico y de inspección profunda de paquetes (DeepPacketInspection o DPI) a fin de detectar cualquier posible actividad anómala.
- Se invita a los compañeros de escuela ampliar y continuar este informe de pasantías para que pueda ser ejecutado e implementado por cualquier organización obteniendo así mejores resultados en cuanto al uso de la telefonía IP.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, Fidas G. (2006). El proyecto de investigación. Introducción a la metodología científica. 5ta Edición. Caracas: Editorial Episteme.

Hernández, C, C. Fernández, P. Baptista. (1998): *Metodología de la investigación*. México: McGraw Hill

Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Vicerrectorado de Investigación y Postgrado (2006). Manual de trabajos de grado de especialización y maestría y tesis doctorales, Caracas: Hernández María T.

Camarillo, Gonzalo (2002). SIP Demystified. USA. Editorial McGraw-Hill.

ELECTRÓNICAS

http://www.cisco.com/c/dam/global/es_mx/solutions/smallbusiness/Unified_CallManager_Express_Espa.pdf

http://vuelarc.com/Frecuencias/frecuencia_atenuacio.html

<http://www.netelip.com/ve/que-es-la-voz-ip-telefonía-ip/>

<http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/24022>

<http://searchdatacenter.techtarget.com/es/consejo/Estrategias-PBX-a-VoIP-El-factor-WAN>

ANEXOS

ANEXO A Cajetín de salida de cables y líneas telefónicas

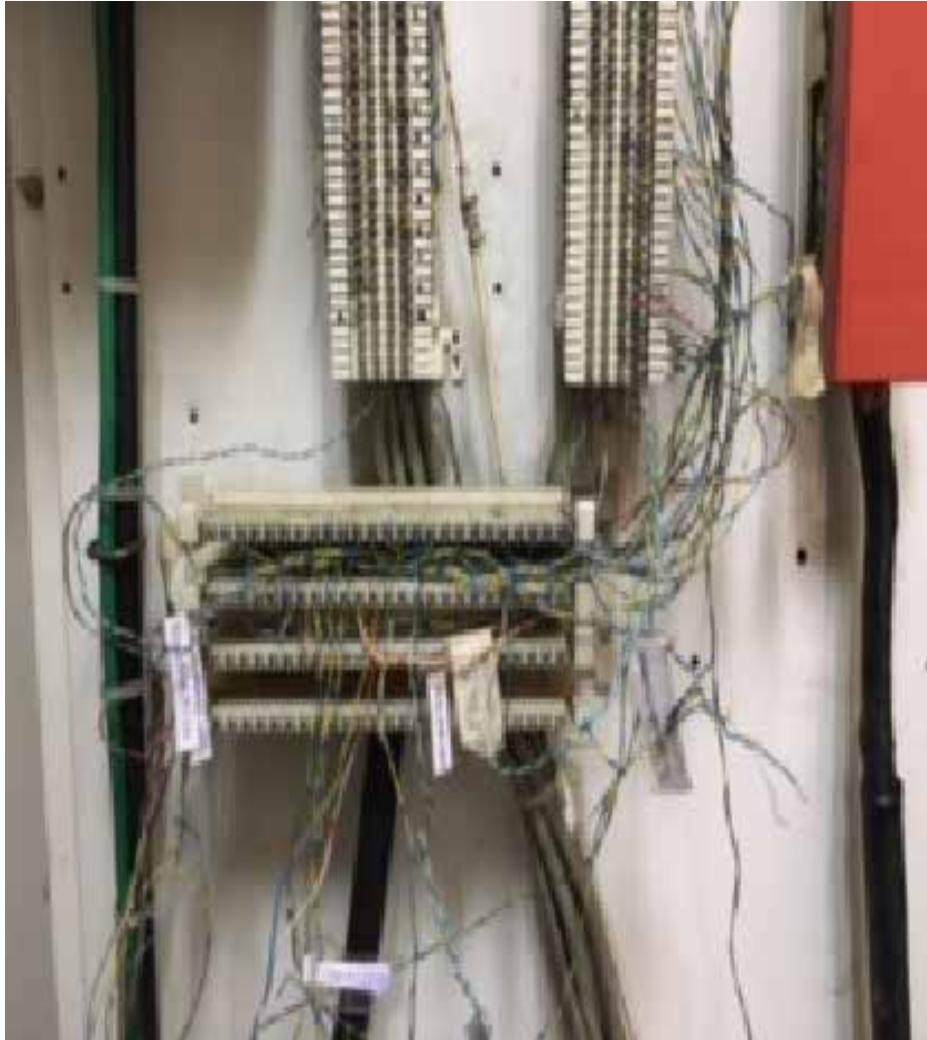
Fuente: Autor



ANEXO B

Cajetín de salida de cables y líneas telefónicas

Fuente: Autor



ANEXO C

Rack de comunicaciones

Fuente: Autor



ANEXO D
Centro de Comunicaciones o Data Center
Fuente: Autor



ANEXO E

Rack de comunicaciones donde se encuentran Router y Switch Cisco Serie 3800

Fuente: Autor



ANEXO F
Equipo De Servidores
Fuente: Autor



ANEXO G

Conexión de cable telefónico y cable de red en los teléfonos IP

Fuente: Autor



ANEXO H

Modelos de teléfonos IP Cisco Phone 7941

Fuente: Autor



ANEXO I

Modelos de teléfonos IP Cisco Phone 7961

Fuente: Autor



ANEXO J

Teléfono IP Cisco Phone 7961 conectado a la pc

Fuente: Autor



ANEXO K

Hoja de datos. Configuración de teléfonos IP Cisco

Fuente: https://www.google.co.ve/search?q=hoja+de+datos+del+telefono+ip+cisco+7941&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi9z4jtzN_UAhXHOCYKHSKTAa8Q_AUCigB&biw=1366&bih=638#imgrc=_

The screenshot displays the Cisco SPA501G Configuration Utility web interface. The interface is divided into several sections, each with a yellow highlight box around specific fields:

- Proxy and Registration:** The 'Proxy' field is highlighted with the value '192.168.1.10'. Other fields include 'Outbound Proxy', 'Register' (yes), 'Register Expires' (3600), 'Use DNS SRV' (no), 'Proxy Fallback Intvl' (3600), 'Use Outbound Proxy' (no), 'Use OB Proxy in Dialing' (yes), 'Make Call Without Reg.' (no), 'Ans Call Without Reg.' (no), 'DNS SRV Auto Pref.' (no), and 'Proxy Redundancy Method' (Normal).
- Subscriber Information:** The 'Display Name', 'Password', and 'Auth ID' (31) fields are highlighted. Other fields include 'User ID' (31), 'Use Auth ID' (yes), 'Min Certificate', and 'SRTP Private Key'.
- Audio Configuration:** Fields include 'Preferred Codec' (G711), 'Second Preferred Codec' (Unspecified), 'Use Pref Codec Only' (no), 'Third Preferred Codec' (Unspecified), 'G729 Enable' (yes), 'G726-16 Enable' (yes), 'G726-32 Enable' (yes), 'Release Unused Codec' (yes), 'Silence Supp Enable' (no), 'G722 Enable' (yes), 'G726-24 Enable' (yes), 'G726-40 Enable' (yes), 'DTMF Process AVT' (yes), and 'DTMF Tx Method' (Auto).
- Dial Plan:** The 'Dial Plan' field is highlighted with the value '1xxx[349911010002-8xxxxxx1xxx2-8xxxxxx50xxxxxxxxxxxxxx]'. Other fields include 'Caller ID Map', 'Enable IP Dialing' (yes), and 'Emergency Number'.

At the bottom of the interface, there are two buttons: 'Undo All Changes' and 'Submit All Changes'.

ANEXO L

Manual y guía de los teléfonos Cisco IP Phone 7941/7961

Fuente: <https://ci.ucr.ac.cr/sites/default/files/informaciondigital/61esp51.pdf>

Tareas telefónicas comunes

Ver la ayuda en línea en el teléfono	Pulse
Realizar una llamada	Descuelgue antes o después de marcar un número.
Volver a marcar un número	Pulse Reclam. O bien, pulse el botón de navegación con el teléfono colgado para ver el registro de Llamadas realizadas.
Cambiar al auricular durante una llamada	Levante el auricular.
Cambiar al altavoz o a los auriculares durante una llamada	Pulse o , a continuación, cuelgue el auricular.
Silenciar el teléfono	Pulse .
Utilizar los registros de llamadas	Pulse para elegir un registro de llamadas. Para marcar, resalte una lista y descuelgue.
Editar un número	Pulse EditNúm. << o >>.
Poner una llamada en espera o reanudarla	Pulse Espera o Cont.
Transferir una llamada a un número nuevo	Pulse Trnsf. , introduzca el número y, a continuación, pulse de nuevo Trnsf.
Iniciar una conferencia estándar (ad hoc)	Pulse más > Confr. , marque el número del participante y, a continuación, pulse de nuevo Confr.



Teléfono IP de Cisco Unified 7961G/7961G-GE y 7941G/7941G-GE para Cisco Unified CallManager 5.1 (SCCP y SIP)

Definición de las teclas programadas
Iconos de la pantalla del teléfono
Iconos de botones

Definición de las teclas programadas

Actual.	Actualizar contenido
Aparcar	Almacenar una llamada con aparcamiento de llamadas
Atrás	Volver al tema anterior de la Ayuda
Borrar	Eliminar los registros o las configuraciones
Borrar	Restaurar la configuración predeterminada
Buscar	Buscar un listado de directorio
Cancel.	Cancelar una acción o salir de una pantalla sin aplicar cambios
CaptGr	Responder a una llamada entrante de otro grupo
CaptOtr	Responder a una llamada entrante de un grupo asociado
Captur	Responder a una llamada de su grupo
Cerrar	Cerrar la ventana actual
Conect.	Conectar varias llamadas que ya se encuentran en una línea para crear una conferencia
Confr.	Iniciar una conferencia
Cont.	Recuperar una llamada en espera
Contes	Contestar una llamada
Desviar	Enviar una llamada a un sistema de mensajería de voz
Detalles	Abrir el registro de detalles de una multiconferencia en los registros de Llamadas perdidas y Llamadas recibidas
DsvInc	Activar/cancelar el desvío de llamadas

EliUdL	Retirar a la última persona que se ha agregado a la conferencia
Enlaces	Consultar temas de Ayuda relacionados
FinLlam.	Desconectar la llamada en curso
Guardar	Guardar la configuración seleccionada
IntruCl	Conectarse a una llamada en una línea compartida y establecer una conferencia
Intrus.	Conectarse a una llamada en una línea compartida
ListCof	Ver los participantes de la conferencia
MarcAbr	Marcar utilizando un número del índice de marcación rápida
Marcar más	Marcar un número de teléfono
MeetMe	Establecer una conferencia Meet-Me
ModoVid	Seleccionar un modo de visualización de vídeo
NoMlsta	Desactivar No molestar (NoMlsta)
NvalLam	Realizar una llamada nueva
Principal	Mostrar el menú principal de la Ayuda
QRC	Enviar problemas de llamada al administrador del sistema
Quitar	Eliminar a un participante de una conferencia
Reclam.	Volver a marcar el último número marcado
RecrLla	Recibir avisos cuando una extensión ocupada esté disponible
Salir	Volver a la pantalla anterior

Iconos de la pantalla del teléfono

Estado de llamada y de línea	
	Desvío de llamadas activado
	Llamada en espera
	Llamada conectada
	Llamada entrante
	Descolgado
	Colgado
	Línea compartida en uso
Llamadas seguras	
	Llamada con autenticación
	Llamada cifrada
Dispositivo seleccionado	
	Auricular en uso
	Auriculares en uso
	Teléfono de altavoz en uso
Otras funciones	
	Línea ocupada en marcación rápida, registro de llamadas o listado de

	Marcación rápida, registro de llamadas o listado de directorio (estado de línea desconocido)
	Mensaje en espera
	Vídeo activado
	Opción seleccionada
	Función activada
	URL de servicio del teléfono asignada
	Entrada de URL en un registro de llamadas que está preparada para editarse

Iconos de botones

	Mensajes
	Servicios
	Ayuda
	Directorios
	Configuración
	Volumen
	Altavoz