



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA:

Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación
por Internet con relación a la transmisión VoIP

AUTOR:

Oña Triana, Ronaldo Elian

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de **INGENIERO EN
TELECOMUNICACIONES**

TUTOR:

M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo

Guayaquil, Ecuador

15 de septiembre del 2021



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Oña Triana, Ronaldo Elián como requerimiento para la obtención del título de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES.

TUTOR

M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo

DIRECTOR DE CARRERA

M. Sc. Heras Sánchez, Miguel Armando

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2021



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Oña Triana, Ronaldo Elían

DECLARO QUE:

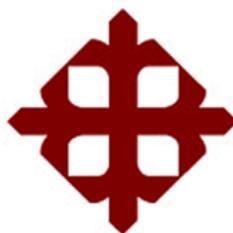
El trabajo de **titulación “Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP”** previo a la obtención del Título de **Ingeniero en Telecomunicaciones**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2021

EL AUTOR

OÑA TRIANA, RONALDO ELIAN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

AUTORIZACIÓN

Yo, Oña Triana, Ronaldo Elian

Autorizó a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación, en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “**Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 días del mes de septiembre del año 2021

EL AUTOR

OÑA TRIANA, RONALDO ELIAN

Reporte Urkund

URKUND Fernando Palacios Meléndez (edwin_palacios)

Documento [Ronaldo_Ona.docx](#) (D113145976)

Presentado 2021-09-21 23:35 (-04:00)

Presentado por fernandopm23@hotmail.com

Recibido edwin.palacios.ucsg@analysis.orkund.com

Mensaje Revisión TT Ronaldo Ona [Mostrar el mensaje completo](#)

4% de estas 32 páginas, se componen de texto presente en 6 fuentes.

Lista de fuentes	Bloques
Categoría	Enlace/nombre de archivo
	Tesis-Espinoza.docx
	https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/4295...
	Tesis-Espinoza.pdf
	http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/213...
	https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2792...
	https://core.ac.uk/download/pdf/250142646.pdf

0 Advertencias. Reiniciar Exportar Compartir

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA
INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TEMA: Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP AUTOR: Ona Triana, Ronaldo Elián

Trabajo de Titulación previo a la obtención del título de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES

TUTOR: M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo Guayaquil, Ecuador 28 de agosto del 2021

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

CERTIFICACIÓN Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por el Sr. Ona Triana, Ronaldo Elián como requerimiento para la obtención del

título de INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES. TUTOR

M. Sc. Bohórquez Escobar, Celso Bayardo DIRECTOR DE CARRERA



DEDICATORIA

A Dios por bendecirme con salud y trabajo para permitirme haber llegado hasta aquí.

A las personas más importantes y especiales en mi vida, mi familia que con su esfuerzo y dedicación hicieron la persona que soy ahora. También a mis compañeros de trabajo y jefes que siempre me han brindado su apoyo y experiencia en todos los ámbitos de mi vida.

EL AUTOR

OÑA TRIANA, RONALDO ELIAN

AGRADECIMIENTO

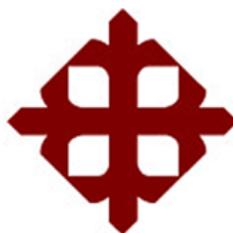
A todas las personas que hicieron posible esto. Mi familia, pilar fundamental para llegar donde estoy ahora, mis compañeros de trabajo y jefes que siempre estuvieron aconsejándome y dándome todo el apoyo moral y mental para poder seguir adelante.

A la empresa CIMA TELECOM que siempre me ha dado una mano cuando lo he necesitado y son la mejor empresa que he podido trabajar. A mi pareja, que siempre está ahí apoyándome en todo lo que he necesitado.

A mis amigos de la universidad que también me apoyaron a seguir y no darme por vencido para obtener el tan anhelado título universitario.

EL AUTOR

OÑA TRIANA, RONALDO ELIAN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE INGENIERÍA EN TELECOMUNICACIONES

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f.

M. Sc. ROMERO PAZ, MANUEL DE JESÚS

DECANO

f.

M. Sc. HERAS SÁNCHEZ, MIGUEL ARMANDO

DIRECTOR DE CARRERA

f.

M. Sc. Philco Asqui, Luis Orlando

OPONENTE

Índice General

DEDICATORIA	VI
AGRADECIMIENTO	VII
Índice de figuras.....	XII
Índice de tablas.....	XIII
Resumen	XIV
Abstract.....	XV
Capítulo 1: Descripción General	3
1.1. Introducción	3
1.2. Antecedentes	4
1.3. Objetivos del Problema de Investigación	4
1.3.1. Objetivo General.....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
Capítulo 2: Fundamentos Teóricos	5
2.1. Voz sobre IP	5
2.1.1. Arquitectura de redes VoIP.....	7
2.1.2. Códecs de Audio	9
2.1.2.1. Códecs de forma de onda:.....	9
2.1.2.2. Códecs vocales:.....	10
2.1.2.3. Códecs híbridos:	10
2.1.3. Protocolos de señalización para el transporte de voz sobre redes IP 11	
2.1.3.1. Elementos adicionales de la arquitectura SIP.....	16
2.1.3.2. Tipos de Códigos de Respuesta SIP	18
2.1.4. H.323.....	23
2.1.4.1. Definición	23
2.1.4.2. Qué es H.323.....	23
2.1.4.3. H.323 Versiones	24

2.1.5.	RTP	25
2.1.6.	Firewalls	28
2.1.7.	Comparación entre H.323 y SIP	28
2.2.	Redes sociales.....	29
2.2.1.	Clasificación	30
2.2.1.1.	Por su público objetivo y temática.....	30
2.2.1.2.	Por el sujeto principal de la relación	31
2.2.1.3.	Por su localización geográfica	31
2.2.1.4.	Por su Plataforma	32
2.2.2.	Principales redes sociales	33
2.2.2.1.	Facebook	33
2.2.2.2.	Whatsapp.....	33
2.2.2.3.	Instagram.....	33
2.2.2.4.	Skype	34
2.3.	Ventajas y Desventajas de las redes sociales y VoIP	35
2.3.1.	Ventajas de VoIP	35
2.3.2.	Desventajas de VoIP	37
2.3.3.	Ventajas de redes sociales.....	38
2.3.4.	Desventajas de las redes sociales	39
Capítulo 3: Estudio del mercado VoIP y el frente hacia la amenaza de las redes sociales.....		42
3.1.	Descripción de la problemática que enfrenta la tecnología VOIP en tiempos actuales.....	42
3.2.	Modelo de negocio tradicional de VoIP	42
3.2.1.	Troncales.....	43
3.2.1.1.	Información técnica.....	43
3.2.1.2.	Tarifas.....	45
3.2.2.	Enrutamiento y ganancia/pérdida.....	46

3.3. Mercado actual de VoIP	46
3.3.1. Primeros años	47
3.3.2. Factores que predominaron la demanda.....	47
3.4. Problemas que se presentan en la tecnología VoIP	48
3.4.1. Problemas sin resolver de la VoIP.....	49
3.4.1.1. Retardo en la gestión de colas.....	49
3.4.1.2. Eco.....	50
3.4.1.3. Pérdida de paquetes.....	50
3.4.1.4. Detección de actividad de voz.	50
3.4.1.5. Conversión de digital a analógico.	51
3.5. Decadencia de la voz sobre IP.....	51
3.6. Soluciones aplicadas a la problemática.	52
3.6.2. DIDs / Números de acceso a plataforma	56
3.6.2.1. DIDs (Direct Inward Dialing).....	57
3.6.2.2. Números de acceso.....	58
CONCLUSIONES	60
RECOMENDACIONES.....	61
Bibliografía.....	62
DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN	2

Índice de figuras

Figura 2.1 Ganancias de operadores.....	6
Figura 2.2 Incremento porcentual año a año tráfico internacional	6
Figura 2.3 – Arquitectura de redes VoIP	9
Figura 2.4 – SIP entre terminales	11
Figura 2.5 – Establecimiento de llamada SIP	13
Figura 2.6 – Ejemplo de Servidores SIP	15
Figura 2.7 – Conferencia SIP con un solo proxy.....	16
Figura 2.8 – Redirección en SIP	17
Figura 2.9 – H.323 Terminales sobre una red de paquetes.....	24
Figura 2.10 – Arquitectura H.323.....	25
Figura 2.11 – Cabecera de un paquete RTP	26
Figura 2.12 – Clasificación de servicios Web 2.0.....	32
Figura 2.13 – Mapa mental del I Congreso Internacional de Redes Sociales	35
Figura 3.1 – Grafica de la decadencia anual de tráfico IP de varias compañías	52
Figura 3.2 – Base de datos del SBC.....	54
Figura 3.3 – Configuración de softphone VoIP, Microsip.	55
Figura 3.4 – Diagrama de flujo de una llamada por método SBC	56
Figura 3.5 – Diagrama del flujo de una llamada internacional a través de un DID, con tarifa local.....	57
Figura 3.6 – Diagrama de flujo de una llamada internacional a través de un número de acceso, con tarifa local	58

Índice de tablas

Tabla 2.1 – tipos de respuestas SIP 1XX	18
Tabla 2.2 – Tipos de respuestas SIP 2XX	18
Tabla 2.3 – Tipos de respuesta SIP 3XX	19
Tabla 2.4 - Tipos de respuesta SIP 4XX.....	19
Tabla 2.5 – Tipos de respuesta SIP 5XX	21
Fuente: (Lindenbaum, 2015).....	21
Tabla 2.6 – Tipos de respuesta SIP 5XX.....	22
Tabla 2.7 – Comparación general entre H.323 y SIP.....	28
Tabla 3.1 – Modelo de formato que se usa para intercambiar información técnica.	44
Tabla 3.2 – Referencia de cómo se estructuran las tarifas dentro de las plataformas	45
Tabla 3.3 – Factores Estratégicos que motivan la demanda de VoIP.....	48

Resumen

El presente trabajo de titulación denominado “Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP” La voz sobre IP es una tecnología que se ha visto amenazada por las nuevas tecnologías de comunicación que tienen mejores precios, coberturas y accesibilidad para con los clientes en los últimos años. Muchas empresas que se dedican a esto han tenido que trabajar para sobrevivir frente al variable mercado que ha venido en tendencia negativa debido a al avance tecnológico del internet. Empresas registran un 90% de pérdidas mensuales si es comparado a 7 años atrás. En el capítulo 1 se describen las generalidades del componente práctico. En el capítulo 2 se trabaja la teoría, el modelo de trabajo, troncales, información técnica, canales de comunicación. En el capítulo 3 comprende la problemática, modelo de negocio de VoIP y su declive en la comunicación a través y las soluciones que ciertas empresas están implementando para subsistir en el duro mercado en el que se desenvuelven en la actualidad.

Palabras claves: Troncal, Configuración, Canales, Puertos, IPs, Prefijos.

Abstract

The present degree work called "Comparative analysis of new technologies and Internet communication services in relation to VoIP transmission" Voice over IP is a technology that has been threatened by new communication technologies that have better prices, coverage and accessibility to customers in recent years. Many companies that are dedicated to this have had to work to survive in the face of the variable market that has been in a negative trend due to the technological advance of the internet. Companies register 90% of monthly losses when compared to 7 years ago. Chapter 1 describes the generalities of the practical component. In chapter 2 we work on the theory, the work model, backbones, technical information, communication channels. In Chapter 3, you understand the problem, the business model of VoIP and its decline in communication through and the solutions that certain companies are implementing to survive in the tough market in which they operate today.

Keywords: Trunk, Configuration, Channels, Ports, IPs, Prefixes.

Capítulo 1: Descripción General

1.1. Introducción

A lo largo de los años, la tecnología de voz sobre IP ha venido decayendo frente a las nuevas tecnologías que se han presentado para comunicarse internacionalmente. Aplicaciones como Facebook, Whatsapp, Instagram y entre otras muchas más aplicaciones sociales, permiten al usuario comunicarse con amigos, familiares y conocidos desde cualquier parte del mundo sin la necesidad de usar la telefonía de voz sobre IP. Esto ha derivado en enormes pérdidas de dinero para las empresas, cerca de un 90% de pérdidas se registran a nivel empresarial. (COMPANY TELECOM, 2021)

Debido a esto, empresas han estado trabajando en nuevos medios, ya sea de reactivar el negocio o bien desviar su presupuesto hacia otros objetivos que puedan dar como resultado a la estabilidad de estas. De tal modo que, poco a poco se alejen del mercado/negocio de lo que encierra la telefonía de voz sobre IP; Todos estos factores inevitables acercan a la pronta discontinuidad de este tipo de tecnología.

Mientras la lenta transición hacia otras tecnologías toma forma, las compañías han tenido que apuntar a mercados más sostenibles en los cuales este tipo de tecnologías aún sigue siendo una opción viable. Como los países de tercer mundo, en las cuales los dispositivos inteligentes aún no se establecen en su totalidad; o bien, se requieren este tipo de servicios a nivel corporativo tales como: PBX, Líneas virtuales, DIDs, etc. Por otro lado, bajar los costos, y entregar regalías a los clientes para hacer de este tipo comunicación más viable frente a las redes sociales, ya que, si el cliente no cuenta con una buena conexión de internet, no podrá establecer una comunicación de manera oportuna.

Se intentará abarcar las principales soluciones que la industria ha optado frente a la gran problemática y declive de su principal línea de negocio.

1.2. Antecedentes

Voz a través de protocolos de internet (VoIP por sus siglas en inglés) es una tecnología que permite realizar llamadas de voz usando protocolos de internet en lugar de una línea telefónica normal. Es posible que algunos de los servicios de VoIP solo permitan llamar a otras personas utilizando el mismo servicio, pero otros pueden permitir llamar a cualquier persona que tenga un número de teléfono, incluyendo a los números locales, de larga distancia, móviles e internacionales. Además, mientras que unos cuantos servicios de VoIP solo funcionan en una computadora o teléfono VoIP especial, otros servicios permiten usar un teléfono tradicional conectado a un adaptador VoIP.

1.3. Objetivos del Problema de Investigación

1.3.1. Objetivo General.

Analizar las distintas diferencias, ventajas y desventajas de las nuevas tecnologías frente a la tradicional VoIP.

1.3.2. Objetivos específicos.

- Describir la evolución de la tecnología de comunicación a través de los años de estudio.
- Analizar las principales soluciones que han optado los gigantes de la industria VoIP para enfrentar las nuevas tecnologías.
- Describir cómo se encuentran los principales mercados de VoIP en la ahora década de las redes sociales.

Capítulo 2: Fundamentos Teóricos

2.1. Voz sobre IP

Las redes de voz y las redes de datos presentan tecnologías muy disímiles. Por un lado, la transmisión de voz, con una historia de más de 130 años, se basa en el establecimiento de vínculos permanentes entre dos puntos, diseñados para transmitir un tipo de señal específico: la voz humana, típica señal analógica, de ancho de banda acotado, que debe llegar a destino “inmediatamente” y ser lo más inteligible posible. Por otro lado, la transmisión de datos, con una historia relativamente reciente, se basa en la transmisión de información digital, utilizando técnicas de conmutación de paquetes, donde las pérdidas y los retardos no producen generalmente consecuencias importantes. (Joskowicz, 2009)

La integración de estas dos tecnologías no parece algo sencilla, y cabe preguntarse si existe alguna ventaja en realizar el intento. Las ventajas aparecen al analizar por los menos los siguientes tres aspectos (Joskowicz, 2009):

1. El primero aspecto es económico: es posible ahorrar dinero al integrar las tecnologías. Si se analiza, por ejemplo, el tráfico de voz de larga distancia internacional se puede ver cómo ha habido crecimiento sostenido año a año, mientras que los precios han bajado también sostenidamente. Sin embargo, las ganancias de los operadores se han mantenido o han aumentado, como se muestra en la Figura 2.1. Esto es, en parte, debido a la utilización de las tecnologías de VoIP, las que están reemplazando a las tecnologías TDM para el tráfico de voz internacional. Como se puede observar en la Figura 2.1, el incremento porcentual año a año del tráfico internacional de VoIP ha ido creciendo a ritmos mayores al TDM, por supuesto ahora se encuentran en bajada. (Joskowicz, 2009)

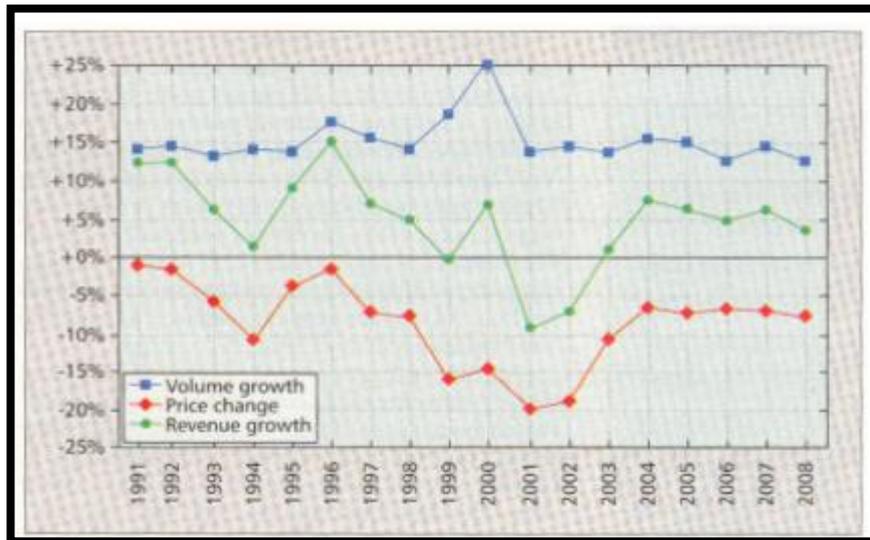


Figura 2.1 Ganancias de operadores
Fuente: (Joskowicz, 2009)

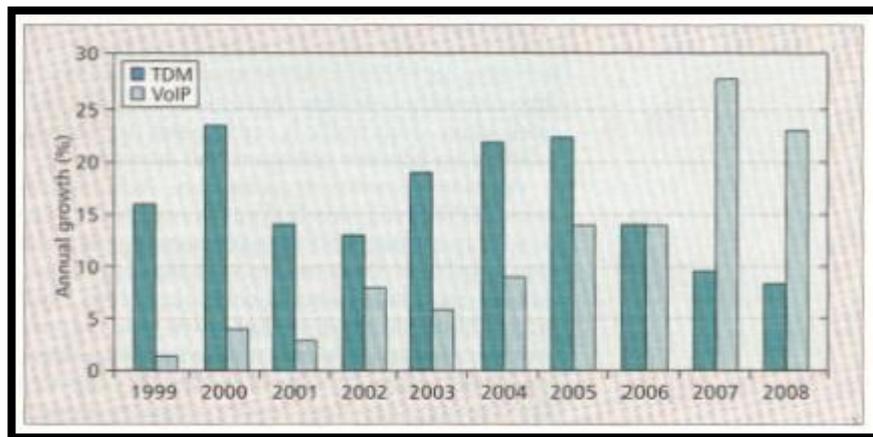


Figura 2.2 Incremento porcentual año a año tráfico internacional
Fuente: (Joskowicz, 2009)

2. El segundo aspecto que representa una ventaja de la integración o unificación es la administración: es más sencillo administrar un único sistema que dos independientes. Históricamente, la administración de las redes telefónicas y las redes de datos eran administradas por grupos diferentes, con perfiles diferentes, y reportando a diferentes gerencias dentro de las organizaciones. La unificación de las tecnologías está generando también una tendencia hacia la unificación en la gestión y administración, especialmente en el ámbito corporativo. Se espera que la “Gerencia de IT” pueda absorber, dentro de sus tareas, la administración de

los sistemas telefónicos, soportados sobre las redes IP. (Joskowicz, 2009)

3. El tercer aspecto, y quizás a nivel del usuario presente las ventajas más relevantes, tiene que ver con la mejora en las aplicaciones. Las nuevas tecnologías unificadas permiten a los usuarios disponer de facilidades que hasta hace un tiempo no eran posibles. Todos los aspectos son importantes, y las empresas, tanto prestadoras de servicios, desarrolladoras, como consumidoras de tecnología están haciendo una fuerte apuesta a la integración y unificación. En estas notas se analizan los problemas tecnológicos que aparecen al cursar tráfico de voz y video sobre redes de datos. En las primeras secciones se presentan las tecnologías de voz y video sobre redes de datos. Luego se hace especial énfasis en los aspectos relaciones a la calidad percibida por los usuarios en aplicaciones multimedia (voz y video). Finalmente se presentan los protocolos de VoIP (Voz sobre IP) mayoritariamente utilizados en el mercado de las telecomunicaciones. (Joskowicz, 2009)

2.1.1. Arquitectura de redes VoIP

En general un sistema de voz sobre IP (Voice over IP, VoIP) consiste en establecer una conferencia de audio entre dos terminales conectados a una red. En su forma más básica, todo lo que requiere es que sea bidireccional, que el retardo sea prácticamente constante y muy bajo, y que la calidad subjetiva de audio sea suficientemente buena para entender al interlocutor. El problema principal de encargar este cometido a una red IP consiste en que estas redes son de tipo best-effort, y no proporcionan por tanto calidad de servicio, necesaria para garantizar que los paquetes de voz lleguen en el orden adecuado y con retardo mínimo y común a todos ellos. (Salazar, 2005)

Se analizará esta arquitectura desde una aproximación de arriba hacia abajo, viendo sus distintos elementos de forma general y resaltando aquellos que sean más importantes: En el nivel de aplicación será donde se encuentre

el grueso de elementos necesarios para constituir la arquitectura, se necesitará una aplicación que tenga los siguientes elementos: (Salazar, 2005)

Interfaz con el usuario: En principio puede tratarse de un dispositivo físico, como un teléfono o videoteléfono, o de un dispositivo lógico, es decir, una aplicación (llamadas softphones), ejecutándose en un PC o máquina similar, con la ayuda de micrófono y altavoces, y opcionalmente una cámara para vídeo. (Salazar, 2005)

Opcionalmente, la aplicación puede incluir un protocolo de control/señalización, para la gestión de las conferencias, pero en general esto no es necesario para establecer una comunicación de VoIP, prueba de ello son todas las aplicaciones que no utilizan estos sistemas, y que se menciona más arriba: Yahoo! Messenger, SpeakFreely, etc. que o bien desarrollan sus propios protocolos de gestión o incorporan funcionalidad muy reducida, la mínima imprescindible para establecer sesiones de voz punto a punto. Hay que hacer notar que esto no entra dentro de la definición estricta de una red de VoIP, donde entran en juego consideraciones adicionales, desde tarificación hasta gestión de ancho de banda. (Salazar, 2005)

Codificador/Decodificador de señal: Conocidos normalmente como códecs, son uno de los elementos críticos de una red de VoIP, ya que se encargan de codificar la señal de audio o vídeo con dos objetivos principales en mente, mantener un nivel alto de calidad y reducir el ancho de banda utilizado por el flujo. Estos dos conceptos suelen ser excluyentes, el resultado dependerá del algoritmo escogido para implementar el códec. (Salazar, 2005)

Por último, en el nivel más bajo de aplicación, se necesitará un mecanismo que permita enviar los datos en tiempo real, para ello se recurre a la solución propuesta en el protocolo RTP (Real Time Protocol), utilizado en todas las aplicaciones con requerimientos de tiempo real. (Salazar, 2005)

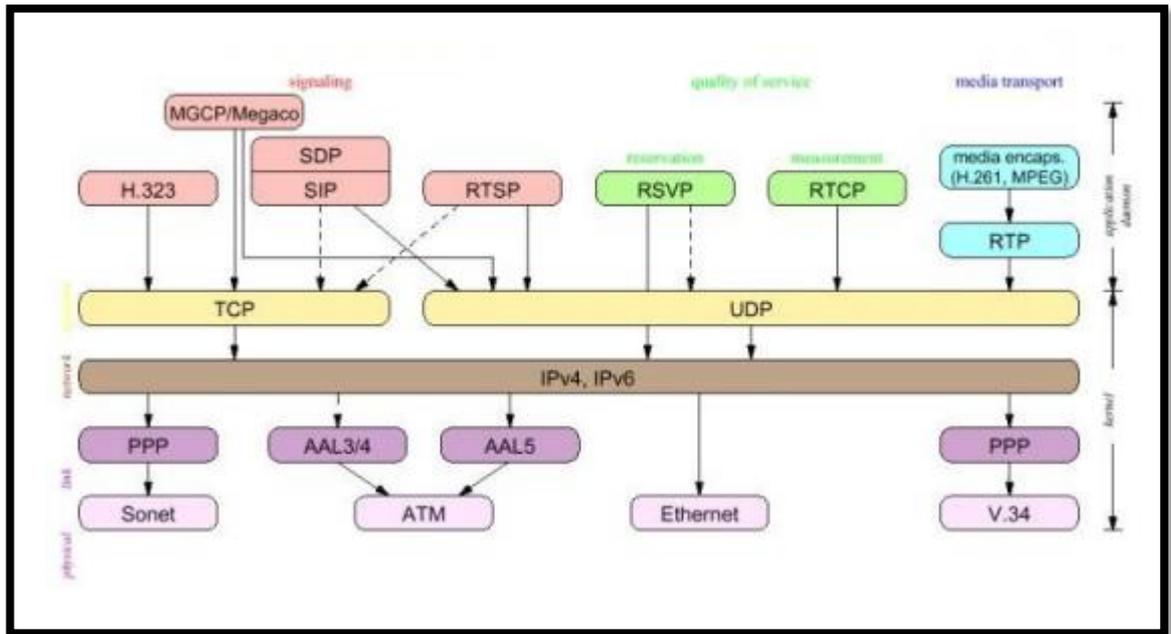


Figura 2.3 – Arquitectura de redes VoIP
Fuente: (Salazar, 2005)

2.1.2. Códecs de Audio

Antes de enviar una llamada a través de una red IP, el audio debe ser digitalizado, codificado y correctamente comprimido.

Con el fin de lograr esto, se utiliza diversos algoritmos llamados códecs (codificador-descodificador/compresor-descompresor). Existen muchos códecs en el mercado de la voz sobre IP, todo esto dependerá de cuál algoritmo se necesite usar para la transmisión, el mismo que cambiará dependiendo de la calidad, el ancho de banda y la carga.

En vista de las dificultades que presentan las llamadas de voz sobre IP, se trabaja en las soluciones para mejorar la calidad de voz y eficiencia. Se sabe que el oído humano trabaja a frecuencias entre 20 Hz y 20 kHz, los principales códecs trabajan dentro de la banda de 400 Hz – 3,5 kHz ya que es más fácil de reconstruir.

Los códecs pueden ser divididos en tres formas, según como estos funcionan:

2.1.2.1. **Códecs de forma de onda:** Son conocidos por guardar información sobre el tiempo de la señal. Al consumir gran cantidad de ancho de

banda, no es necesario implementar características especiales de las señales. Se pueden usar en cualquier tipo de situación, no solamente en voz.

- 2.1.2.2. **Códecs vocales:** Son aquellos basados en el modelo del sonido. Trabajan la señal solo con la información que obtienen del modelo, no toman en cuenta la forma. El modelo solo toma en cuenta a la persona y su voz. Es como un resonador y un tubo corriente. Cabe destacar que existen diversas desventajas que a través de estos códecs se dan y son los siguientes: muy complejos, ya que trabajan con señal que introducen un retraso importante.
- 2.1.2.3. **Códecs híbridos:** Estos códecs son, como su nombre lo dice, una mezcla de los dos detallados anteriormente. Las tasas de transmisión son más altas que los de voz humana y menos que los de onda. La complejidad es menor que la de voz humana y mayor que la onda. La calidad se aproxima a la de onda.

A continuación, se enumeran y describen, entre otros, los códecs más utilizados en VoIP:

G.726: También se le conoce como ADPCM (Adaptive Differential Pulse Code Modulation), como reemplazo del antiguo estándar G.721 en los años 90. Es capaz de trabajar a las velocidades de 16 kbps, 24 kbps y 32 kbps. La mayor ventaja que se puede encontrar en este códec es el poco ancho de banda requerido sin necesitar en gran medida la carga computacional [ITUT90] (Moreno, 2006)

G.723.1: En el año 95 fue estandarizado este algoritmo, y opera a 6.3 kbps o 5.3 kbps. Hay que pagar licencias comerciales si se lo utiliza corporativamente.

GSM (Global System Mobile): Algoritmo que trabaja a 13 kbps manejando CPU aceptable. No se necesita ningún pago de licencias comerciales.

G.729 es un códec que comprime de tipo Conjugate-Structure Algebraic-Code-Excited Linear Prediction (CS-ACELP). El G.729 es una

versión de complejidad reducida. Se usa para datos y multimedia de voz. (Moreno, 2006)

2.1.3. Protocolos de señalización para el transporte de voz sobre redes IP

Session Initiation Protocol (SIP) es un protocolo de comunicación elaborado por el IETF perteneciente al grupo MMUSIC (Multiparty Multimedia Session Control) y detallado en la RFC2543. Este protocolo normalmente hace que los usuarios, participen en sesiones de cambio de información de diversa media en la que trabaja con mecanismos de establecimiento, cambio y culminación de llamada. El grupo de trabajo MMUSIC está encargada de desarrollar recomendaciones ligadas con el soporte de conferencias y fue también encargado de desarrollar las aplicaciones que se usan en la red MBONE. Uno de los principales objetivos fijados del grupo es desarrollar aplicaciones para notificar a los usuarios sobre lo que existe en la red, requisitos, direcciones, etc. Existen dos modos básicos de identificar y participar en sesiones multimedia: (Moreno, 2006)

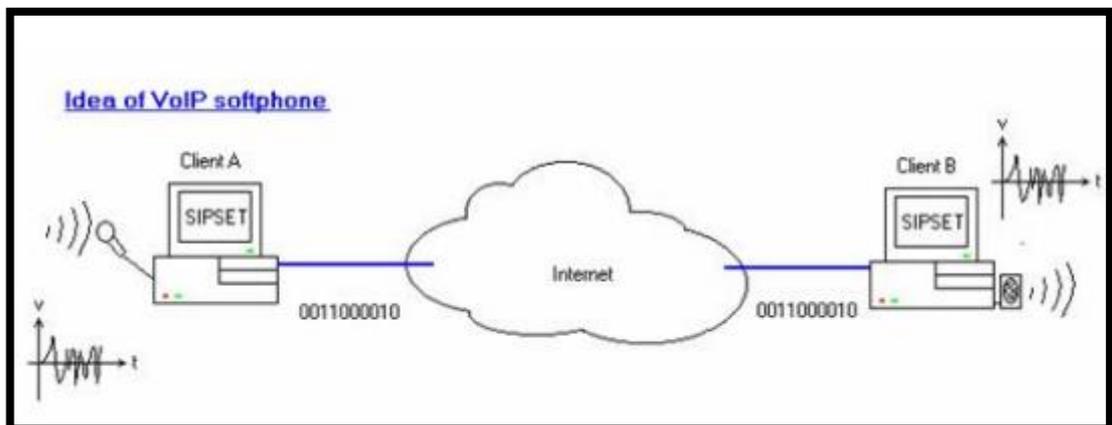


Figura 2.4 – SIP entre terminales
Fuente: (Salazar, 2005)

Mecanismo de Anuncio. La forma en la que se anuncian las sesiones es mediante correo electrónico, páginas web, noticieros o también mediante el protocolo de anuncio de sesiones (SAP) como se puede observar en la red MBONE. (Moreno, 2006)

Mecanismo de Invitación. Los clientes son, mediante una previa invitación, informados por otros clientes a entrar mediante SIP.

Entre los dos, SIP ha sido puesto como un modo general para el soporte de señalización del servicio de voz sobre IP. SIP trabaja con 5 elementos funcionales para cuando se establecen y terminan las comunicaciones multimedia:

- Ubicación de usuarios.
- Exchange / Capacidad.
- Disposición del cliente
- Llamada establecida
- Llamada en curso.

SIP es un protocolo enfocado principalmente en el modelo cliente-servidor. Los usuarios que utilizan SIP envían solicitudes (Requests Messages) a un servidor determinado, que una vez la reciba contesta con una respuesta (Response Messages). Las troncales SIP pueden hacer tanto solicitudes como respuestas al estar conformadas por el cliente de usuario {UAC} y servidor del agente de usuario [UAS]. (Moreno, 2006)

Las troncales SIP pueden hacer llamadas de voz sin la intervención de elementos que se pongan en el medio, de la misma forma que en H.323. La Figura 2.6 muestra un claro ejemplo de comunicación entre un usuario 1 con IP 172.18.11.0 y un usuario 2 con dirección IP 172.11.4.3 a través del envío de una solicitud de INVITE Request, en la cual el usuario 1 le dice al usuario 2 cuánto audio puede receptor (codificación leym) y el lugar o puerto donde el equipo espera recibir el audio (port 24532). Al recibir la solicitud, el usuario 2 puede establecer qué canal de voz se va a utilizar y enviar la respetiva aceptación de conexión de llamada enviando un SIP 200 OK, la misma que incluye la información que se utiliza en los canales opuestos. Cuando se intercambia cualquier tipo de señal de audio, los participantes pueden acabar con la llamada a través de un envío de mensaje BYE que normalmente se contesta con un OK u otro BYE.

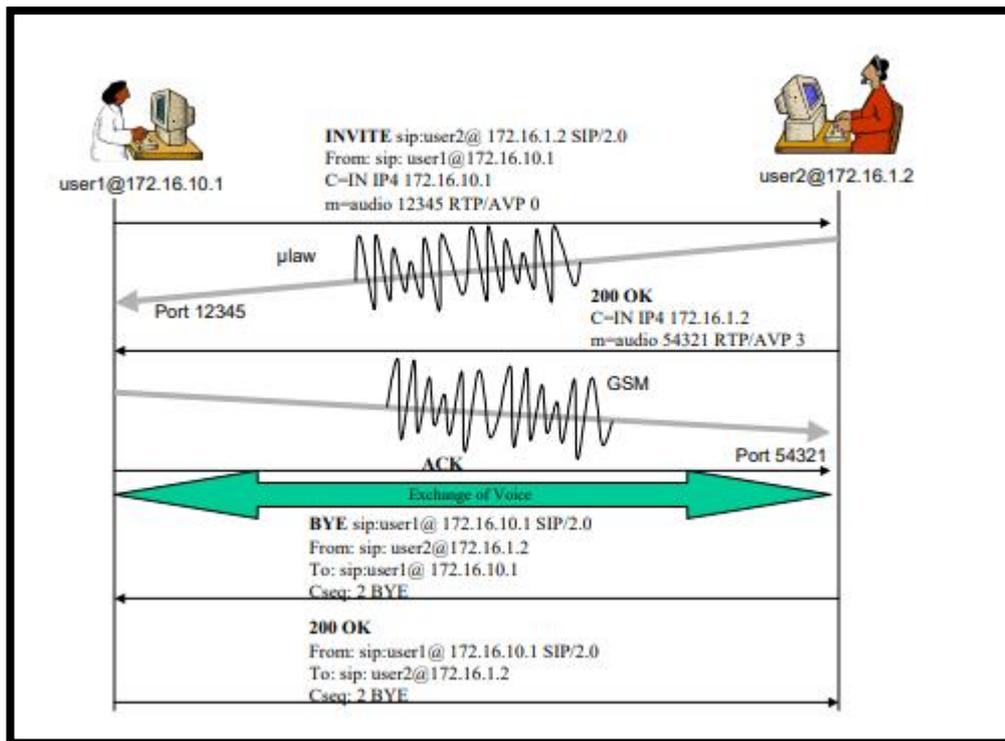


Figura 2.5 – Establecimiento de llamada SIP
Fuente (Moreno, 2006)

Los mensajes SIP se codifican utilizando la sintaxis de aquellos mensajes que se encuentran definidos en HTTP/1.1, y el contenido de los mensajes sigue estrictamente el protocolo de descripción de sesiones (SDP), que se utiliza en el contexto de MBONE para entregar toda la información de sesiones. (Moreno, 2006)

Adicional de los terminales que se tiene en H.323 que están en teléfonos IP o pasarelas, la arquitectura SIP tiene cuatro tipos de servidores que son los siguientes:

- Servidor Proxy. Esta encargada de direccionar todas las peticiones/respuestas hacia el destino.

Este proceso se realiza salto con salto de un servidor a otro hasta que finalmente se llega al destino propuesto. Para estos casos específicos, existe un parámetro que se puede ver en las peticiones al que se llama Via que tiene sistemas que van en el medio que han estado en los procesos que se usan en el encaminamiento. Esto evita bucles y permite forzar que las respuestas sigan el mismo camino que las

peticiones. Esto va relacionado directamente con la información de control ya que este es el transporte de medios, a menos que en el caso de requerir una transcodificación, se hace origen y destino. (Moreno, 2006)

- Servidor de Redirección. Realiza algo muy parecido a lo que se encuentra en un servidor proxy, sin embargo, con diferencia de que, la llamada no progresa, más bien contesta con un INVITE los mensajes de redirección, lo cual indica al usuario 1 como debe contactar con el destino final. (Moreno, 2006)
- Servidor de Registro. Conoce la ubicación del usuario. Es utilizado mayormente para que todos los terminales conozcan la ubicación en la que se encuentran. Este servidor hace la movilidad de los usuarios más amigable, ya que se actualiza a sí misma dinámicamente.
- Agente de Llamada (Call Agent). Gestiona todas las funciones de los tres servidores que se ha visto anteriormente, adicional que puede realizar lo siguiente: (Moreno, 2006)
 - Ubicar a un usuario a través de la redirección de las llamadas a una o muchas más ubicaciones.
 - Implementa los servicios que se usan en redirección de llamadas como reenvío si el usuario se encuentra ocupado, reenvío si contesta, etc.
 - Filtra las llamadas dependiendo del origen o del instante de la llamada.
 - Guarda información de las llamadas
 - Gestiona todo tipo de información.

Los usuarios son identificados en el primer INVITE con un URI (Uniform Resource Identifiers), que esta apegado a la estructura usuario@host, donde el usuario tiene un nombre, ID o un número telefónico y el host es el dominio en el que está el usuario o dirección de red. (Moreno, 2006)

En la Figura 2.6 se encuentra interacción entre servidores SIP. En el ejemplo presentado david desde la oficina (company.es) que su intención es

llamar al usuario jmoreno que utiliza dominio upm.es. Para que esto se dé acabo se informa (NOTIFY Request) al switch SIP de su organización, el mismo que actúa como lo hace un servidor proxy y una vez que conoce el DNS, ubica el servidor SIP del dominio upm.es, haciéndole la solicitud. Aquel servidor, que trabaja como servidor de redirección, responde a la solicitud diciendo que el usuario jmoreno se está ubicado en otro dominio (uc3m.es). El servidor sip.company.es establece una vez más llamada al servidor SIP cuyo dominio uc3m.es, el cual trabaja como un Agente (Call Agent) y al preguntar la BD/DNS intenta ubicar al usuario en host1.uc3m.es. Después de esperar y al no recibir respuesta del usuario en el terminal, esta manda un CANCEL a la llamada e intenta ubicar al usuario en host2.uc3m.es, el mismo que ahora contesta. La llamada se acepta y se procesa hasta el origen atravesando los servidores de redirección que se encuentran en la ecuación, donde el origen y destino establecen todos los canales de voz. (Moreno, 2006)

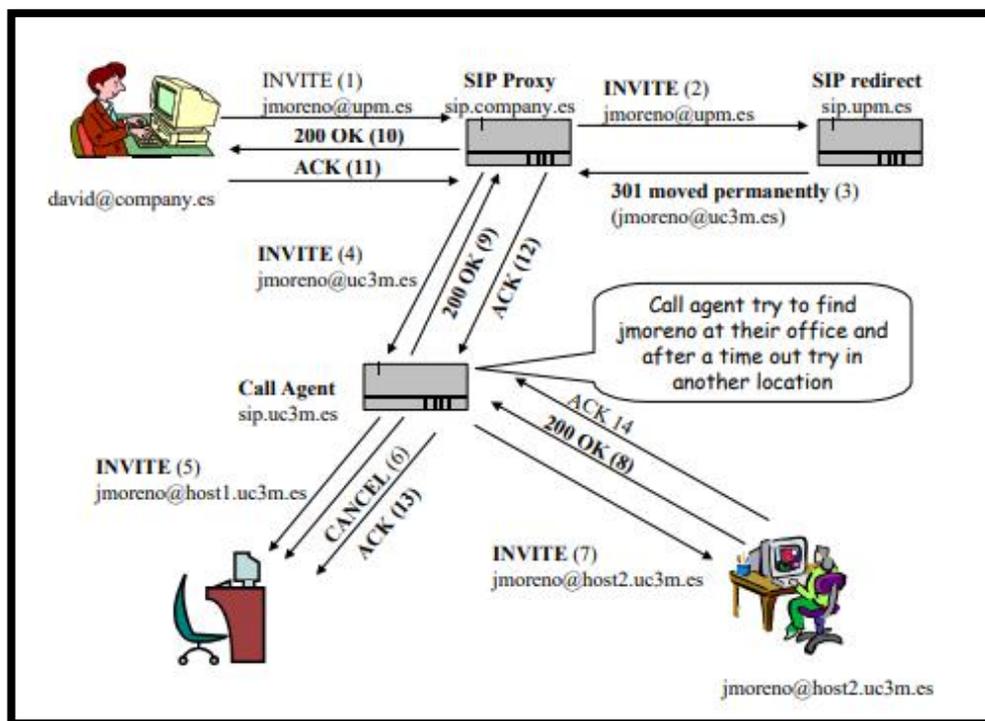


Figura 2.6 – Ejemplo de Servidores SIP
Fuente: (Moreno, 2006)

2.1.3.1. Elementos adicionales de la arquitectura SIP

Se procede a introducir un nuevo elemento de la arquitectura SIP, el servidor SIP. En general un servidor SIP se implementa de forma que cumple tres funciones, puede hacer de intermediario (SIP Proxy Server), redirigir una llamada (SIP Redirect Server) e incluso registrar a un usuario en una base de datos para actualizar su localización (SIP Registrar). Un servidor SIP puede implementar de estas funciones las que quiera, dependiendo de cuánto se requiera que haga. (Salazar, 2005)

2.1.3.1.1. Llamada con intermediario

En el caso de utilizar el servidor como Proxy, el agente de usuario llamante se pone en contacto con él, especificando con quién quiere establecer la sesión, y será el Proxy el encargado de resolver la dirección SIP proporcionada (mediante consulta a un directorio, por ejemplo) y ponerse en contacto con el agente de usuario llamado actuando de parte del llamante. Cuando la sesión se ha negociado con éxito, los agentes de usuario se ponen directamente en contacto, ya mediante el protocolo RTP para la transmisión de audio y vídeo, aunque esto no es estrictamente necesario y el Proxy podría actuar de intermediario incluso para la videoconferencia. Esto puede tener su interés en los casos en los que los agentes de usuario estén situados detrás de firewalls, por ejemplo, ya que simplificaría la tarea de éstos grandemente. (Salazar, 2005)

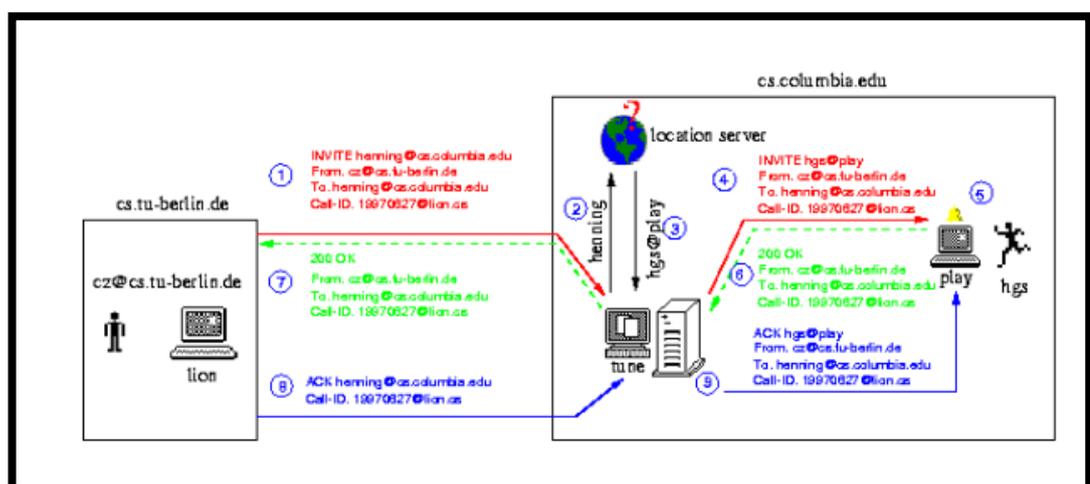


Figura 2.7 – Conferencia SIP con un solo proxy
Fuente: (Salazar, 2005)

La estructura habitual en SIP se conoce como "el trapecoide SIP", debido a la representación gráfica típica de la misma, y se basa en que el agente de usuario se pone en contacto con su Proxy (situados habitualmente en la misma red) y éste a su vez contacta con el Proxy de la red del agente de usuario llamado, una vez establecida la sesión lo habitual es que la conferencia sea directamente entre los agentes de usuario. (Salazar, 2005)

2.1.3.1.2. Llamada con redirección

A veces, un servidor no actúa de Proxy, sino que sencillamente redirige la llamada. El agente de usuario se pone en contacto con el servidor, indicándole con quién quiere establecer la sesión, y el Redirect Server cumple la función de averiguar la dirección o direcciones donde se puede encontrar a la persona llamada, pero sin ponerse en contacto con su agente de usuario, al contrario de lo que ocurría con el Proxy. En vez de eso le proporciona al llamante esta información, para que éste se ponga en contacto con el llamado. (Salazar, 2005)

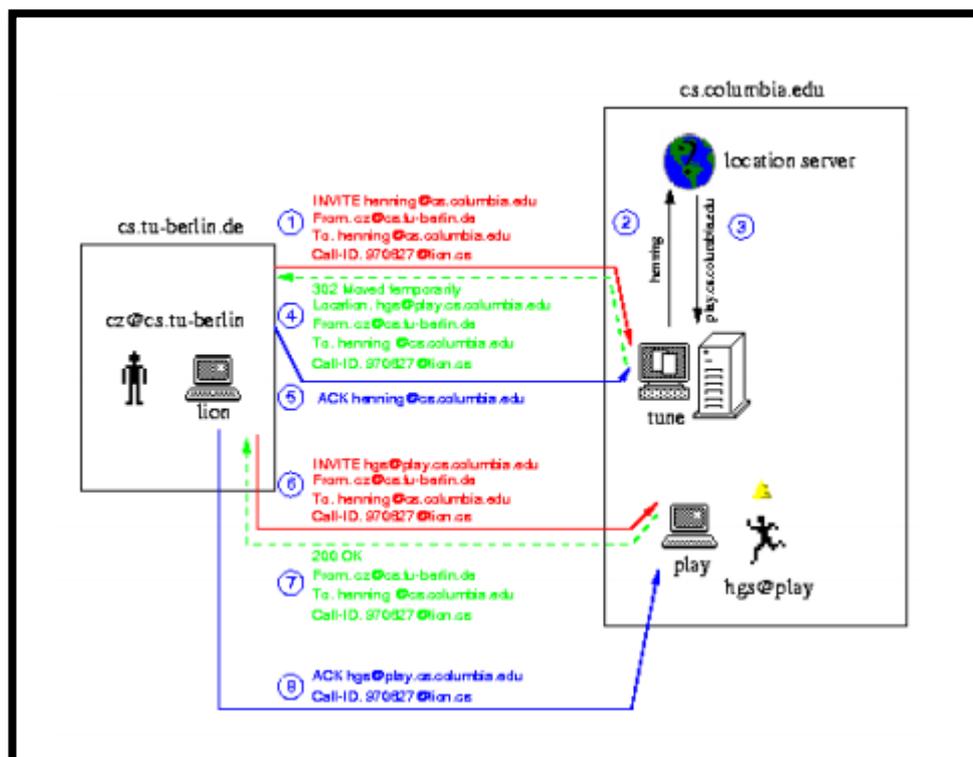


Figura 2.8 – Redirección en SIP
Fuente: (Salazar, 2005)

2.1.3.2. Tipos de Códigos de Respuesta SIP

Los códigos de respuesta SIP están definidos de la siguiente manera

1xx - Provisional

La información preliminar indica que el servidor aún está llevando a cabo varias otras acciones y, por lo tanto, aún no puede enviar una respuesta final.

Tabla 2.1 – tipos de respuestas SIP 1XX

Código	Mensaje	Sentido
100	Difícil	Se intenta transferir la llamada.
180	El sonar	Se intenta llamar al interlocutor llamado.
181	La llamada se está reenviando	La llamada se reenvía.
182	Puesto en cola	La llamada está en cola.
183	Progreso de la sesión	La conexión se establece.

Fuente (Lindenbaum, 2015)

2xx - Exitoso

La solicitud fue exitosa.

Tabla 2.2 – Tipos de respuestas SIP 2XX

Código	Mensaje	Sentido
200	OK	La solicitud ha sido procesada con éxito y el resultado de la solicitud se transmite en la respuesta.
202	Aceptado	La solicitud ha sido aceptada, pero se ejecuta más tarde.

Fuente: (Lindenbaum, 2015)

3xx - Redirección

Estos mensajes le informan de una nueva dirección de contacto de la parte llamada u otros servicios que hacer posible establecer correctamente la conexión.

Tabla 2.3 – Tipos de respuesta SIP 3XX

Código	Mensaje	Sentido
300	Múltiples opciones	Para el sitio remoto, hay sin dirección de destino única.
301	Movido permanentemente	La parte llamada está permanentemente accesible en cualquier otro lugar.
302	Mudado temporalmente	la parte llamada es temporalmente accesible en otro lugar.
305	Usa proxy	El proxy especificado debe ser usado.
380	Servicio alternativo	La llamada no tuvo éxito, pero existen servicios alternativos. vicios disponibles.

Fuente: (Lindenbaum, 2015)

4xx - Fallos de solicitud

Los fallos de solicitud son retroalimentaciones negativas. No se pudo procesar el mensaje anterior.

Tabla 2.4 - Tipos de respuesta SIP 4XX

Código	Mensaje	Sentido
402	pago requerido	Aún no definido; previsto para "fondos insuficientes disponiblesle".
403	Uso prohibido	La solicitud fue inadmisib le.
404	Extraviado	El usuario no puede ser encontrado o no existe.
405	Método no permitido	El método de la solicitud (por ejemplo, SUBSCRIBE o NOTIFY) no está

		permitido.
406	No Aceptable	Las opciones de la convocatoria no son permitidas.
407	Se requiere autenticación de proxy rojo	El proxy requiere autorización.
408	Pide tiempo fuera	Tiempo de espera: el servidor no pudo producir una respuesta dentro de un período de tiempo adecuado.
410	Desaparecido	El usuario existió una vez, pero ya no está disponible aquí.
412	Solicitud condicional fallida	La condición previa dada tiene no se cumplió porque falló una solicitud requerida.
413	Solicitar entidad demasiado grande	Solicitud cuerpo demasiado grande.
414	Solicitar URI demasiado largo	El servidor se niega a atender la solicitud porque el Request-URI es más largo que el servidor está dispuesto interpretar.
415	Tipo de papel no admitido	Cuerpo de la solicitud en un formato no soportado.
416	Esquema de URI no admitido	Request-URI es desconocido para el servidor.
417	Prioridad de recursos desconocida	Hubo una prioridad de recursos etiqueta de opción, pero sin encabezado de prioridad de recursos.
420	Extensión incorrecta	Extensión de protocolo SIP incorrecta utilizado, no entendido por el servidor.

Fuente: (Lindenbaum, 2015)

5xx – Server Failures

Un participante en el servidor de entrega no pudo procesar un mensaje.

Tabla 2.5 – Tipos de respuesta SIP 5XX

Código	Mensaje	Sentido
500	Error interno del servidor	El servidor no pudo cumplir con la solicitud debido a alguna condición inesperada.
501	No se ha implementado	El servidor no tiene la capacidad para cumplir con la solicitud, por ejemplo, porque no reconoce el método de solicitud.
502	Puerta de enlace incorrecta	El servidor está actuando como puerta de enlace o proxy, y recibió una respuesta no válida de un servidor descendente al intentar cumplir con la solicitud.
503	Servicio Indisponible	El servidor está en mantenimiento o está sobrecargado temporalmente y, por lo tanto, no puede procesar la solicitud.
504	Tiempo de espera del servidor	El servidor intentó acceder a otro servidor al intentar procesar la solicitud y no recibió una respuesta rápida.
505	Versión no admitida	La versión del protocolo SIP en la solicitud es no es compatible con el servidor.

Fuente: (Lindenbaum, 2015)

6xx – Global Failures

Error general: el servidor se contactó con éxito, pero la transacción no se concluyó.

Tabla 2.6 – Tipos de respuesta SIP 5XX

Código	Mensaje	Sentido
600	Ocupado en todas partes	Todos los destinos posibles son ocupados.
603	Rechazado	El destino no desea participar en la llamada, o no puede hacerlo, y además el destino sabe que no hay destinos alternativos (como un servidor de correo de voz) dispuestos a aceptar la llamada.
604	No existe en ninguna parte	El servidor tiene información que el solicitante El usuario no existe en ninguna parte.
606	No Aceptable	El agente del usuario fue contactado con éxito, pero algunos aspectos de la descripción de la sesión, como los medios solicitados, el ancho de banda o el estilo de direccionamiento, no fueron aceptables.

Fuente: (Lindenbaum, 2015)

2.1.4. H.323

2.1.4.1. Definición

H.323 es un protocolo que va a especificar todos los componentes, y procedimientos que ofrece un servicio de comunicación de media de audio y video en tiempo real sobre paquetes de red, en el cual también se tiene al Protocolo Internet (IP), que trabaja igual en la red. H.323 el cual es parte de la familia de ITUT de llamadas H.32x que proporciona servicios de comunicación media a través de una variedad de redes. (Uyemas, 2002)

2.1.4.2. Qué es H.323

H.323 es el centro de la tecnología de comunicación y transmisión en tiempo real de multimedia de datos sobre redes que trabajan en paquetes IP. Los componentes son especificados en los protocolos, y procedimientos que se proporcionan en una comunicación de voz, video y demás sobre una red que trabaja en paquetes. La red que trabaja en paquetes tiene: IPs (como Internet) o redes locales (LANs) el intercambio de paquetes (IPX), redes empresariales, redes metropolitanas (MANs), y redes de banda ancha (WANs). (Uyemas, 2002)

H.323 es utilizado en muchos mecanismos – cuando se trata de voz (Telefonía IP); voz y video (Telefonía de video); voz y datos; y voz, video y datos. H.323 es aplicado para los procesos de comunicación de multipunto-multimedia. H.323 ofrece una gran cantidad de servicios, y, por lo tanto, puede ser utilizado en una gran diversidad de tareas de ancho de banda - el que consume, negocia y aplica todo lo que respecta a entretenimiento. (Uyemas, 2002)

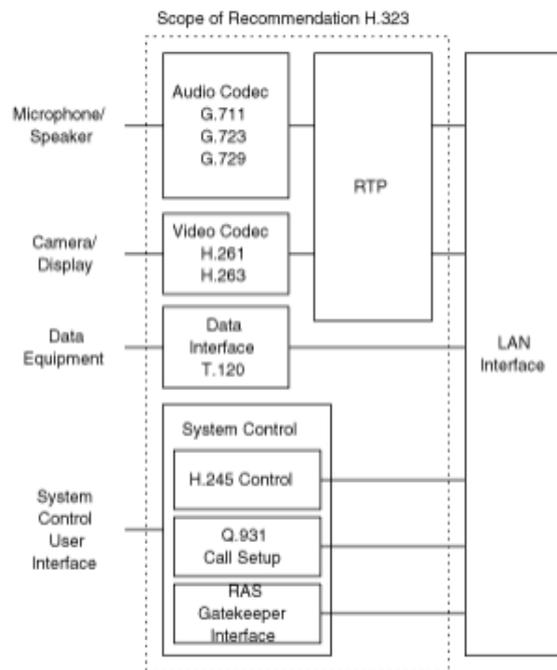


Figura 2.9 – H.323 Terminales sobre una red de paquetes
Fuente: (Salazar, 2005)

2.1.4.3. H.323 Versiones

La primera organización de estandarización fue la ITU-T desarrolló protocolos para el intercambio de tráfico de voz, video, imagen, etc. sobre redes de paquetes. H.323 fue convertido en un estándar en los años 90 y se llamó: "Sistemas y terminales de telefonía visual sobre redes de área local sin garantías de calidad de servicio". (Uyemas, 2002)

Lo más notable realizado por este estándar en aquella época fue el desarrollo de un de protocolos de señalización que dejan manipular el establecimiento, mantenimiento, y liberación de conexión de audio, videos y datos sobre redes de paquetes, ya que estos protocolos en la transmisión de los medios fueron cogidos de trabajos anteriores a este, lo que principalmente habían sido desarrollados por el IETF a mediante los protocolos RTP y RTCP. (Uyemas, 2002)

La Voz sobre IP (VoIP) y telefonía IP ha hecho más amigable el paso para la inspección de lo que establece la norma H.323. Cuando no existían normas que rijan la voz sobre IP se traducía en productos que eran incompatibles. Con la creación de VoIP, también hubo nuevos requerimientos,

el mismo como ofrecer comunicación entre una computadora basada en telefonía y un teléfono que trabajaba en una red tradicional de circuito (SCN). Estos requerimientos fortalecieron lo que se necesitaba en aquel entonces, una norma de telefonía IP. Cuando se obtuvo la primera versión, en el 98 se desarrolló la segunda versión del protocolo H.323v2 ahora bajo el nombre "Sistema de comunicación multimedios basados en paquetes", el mismo que aún se sigue usando hoy. H.323 se le conoce como un gran abanico de estándares y conceptualiza cuatro tipos de elementos funcionales (Ver figura 2.10): (Uyemas, 2002)

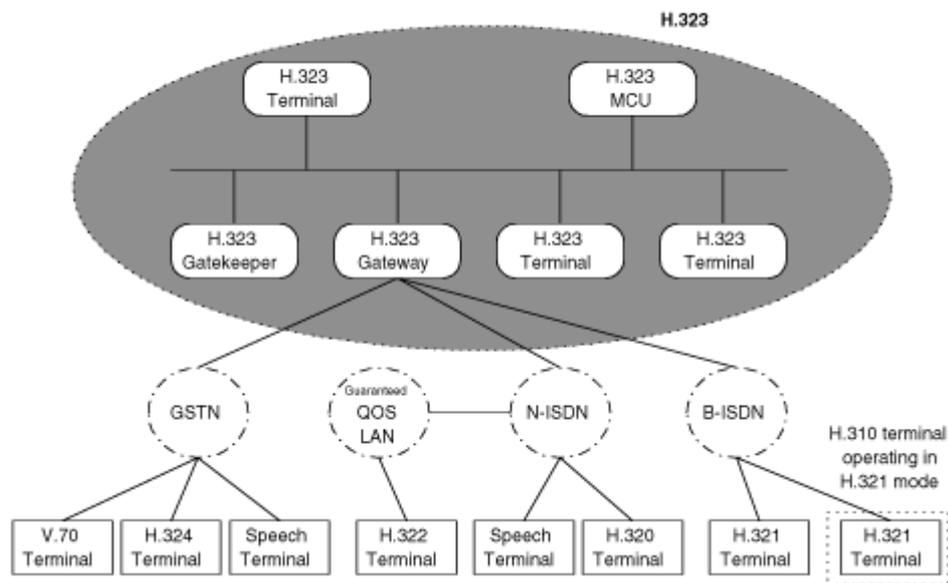


Figura 2.10 – Arquitectura H.323
Fuente: (Salazar, 2005)

2.1.5. RTP

Para aplicaciones como la telefonía IP, con flujos de datos en tiempo real, se desarrollaron los protocolos RTP/RTCP (Real Time Protocol/Real Time Control Protocol), definidos en la [SCF2003]. Son capaces de proporcionar calidad relativamente aceptable a los flujos de datos de tiempo real mediante mecanismos como control de datagramas descartados en la red, o control del correcto orden de reensamblaje de los mensajes, por citar dos de los más comunes. Son protocolos de nivel de aplicación y, evidentemente, por sus necesidades de tiempo real, los mensajes RTP/RTCP

van encapsulados sobre datagramas UDP, lo que garantiza que los procesados de protocolos de nivel inferior añaden el mínimo retardo, además de no necesitar establecer una conexión, como ocurriría si se utilizara TCP, por ejemplo. (Salazar, 2005)

A nivel general se habla de una sesión RTP, en la cual dos o más participantes intercambian flujos de datos entre sí, utilizando un par de puertos para cada tipo de media (el par se corresponde con el canal RTP, que utiliza un número de puerto par, y su correspondiente RTCP, que utiliza el puerto consecutivo, impar). A cada uno de los participantes que envía datos se le llama fuente (synchronization source), y se le identifica unívocamente dentro de la sesión mediante un número de 32 bits escogido aleatoriamente; no es común ver a dos fuentes seleccionar el mismo valor, en la propia RFC se contempla esta posibilidad y se proporcionan los mecanismos para evitarlo. El puerto RTP se utilizará entonces para el envío del flujo, y el RTCP en general se usará para proporcionar un mecanismo de control dando principalmente realimentación a la fuente. (Salazar, 2005)

A continuación, se detallará las capacidades de este protocolo. En este sentido, el protocolo RTP proporciona una serie de mecanismos para cumplir su función, incluidos en su cabecera: (Salazar, 2005)

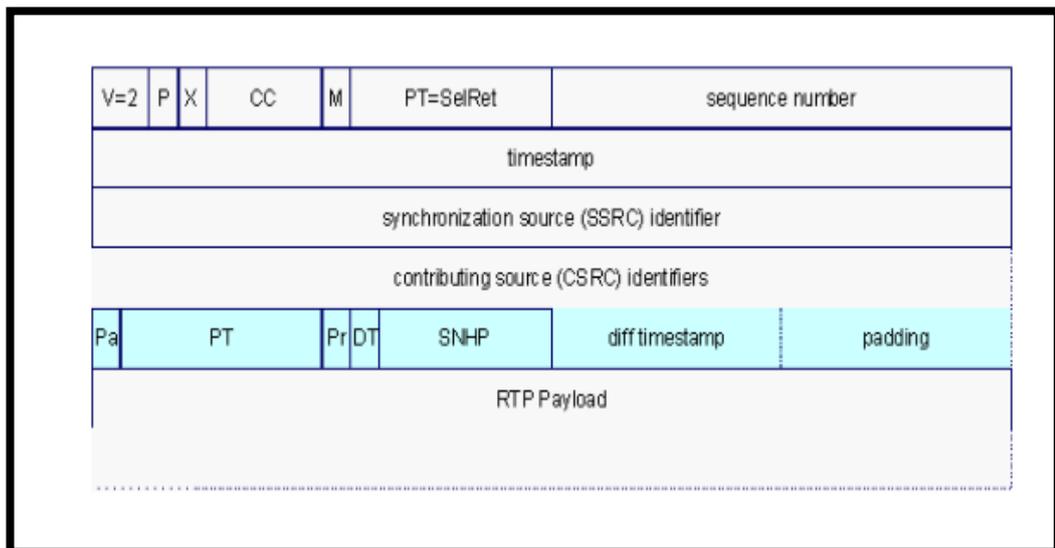


Figura 2.11 – Cabecera de un paquete RTP
Fuente: (Salazar, 2005)

En RTP queda a discreción del implementador tanto dar el significado y los valores del PT, como decidir sobre el formato de los datos del cuerpo (payload) del paquete. Esto lleva a una gran interrogante que es: ¿qué ocurre con los flujos multiplexados en RTP? En principio el protocolo define un elemento, llamado mezclador (mixer), cuya función es, al recibir datos de distintas fuentes, combinarlos para formar un único flujo (por ejemplo, juntando todas las voces de distintos participantes o componiendo un vídeo con la imagen que proporciona cada uno), pero esto no es realmente una multiplexación, es más bien una combinación de flujos que puede tener su utilidad en ciertos escenarios. En este sentido, y concretando un poco más, el mezclador se encargaría de decodificar las señales que le llegan, combinarlas y recodificarlas en una sola, lo cual implica que, aunque las fuentes podrían estar utilizando distintos códecs, la señal combinada que sale del mezclador sería una y estaría codificada con otro códec (no necesariamente distinto de todos los anteriores). La fuente del flujo sería ahora el mezclador, y las fuentes contribuyentes (contributing sources, son los identificadores de fuente de todos los que contribuyen con sus datos) serían todas aquellas que han proporcionado datos al mezclador. Esto lleva a ver que, en efecto, el campo PT de cada paquete hace referencia tal y como se pretendía a la codificación usada en los datos del mismo, y que aunque es posible teóricamente introducir diferentes codificaciones en un mismo paquete RTP (por ejemplo, audio y vídeo a la vez), dado que se tiene el control del formato del paquete, en la práctica esto iría contra el propósito del campo PT, ya que no se podría identificar todos los elementos del paquete (se podría si redefiniera totalmente el campo PT, claro), y además se añadiría más problemas en los cuales no es necesario entrar, que están descritos en la RFC. En resumen, una implementación de RTP bien hecha no debería combinar en un paquete flujos codificados de distinta forma, la única multiplexación admitida en este caso sería la ya vista al hablar del mezclador, y por tanto el campo PT define totalmente el contenido, tanto en tipo como en formato, del paquete RTP. (Salazar, 2005)

2.1.6. Firewalls

Los Firewalls, al ser elementos no transparentes de la red, presentan serios problemas a las comunicaciones H.323. Como ya se ha visto, aunque usualmente los puertos utilizados por H.323 son bastante conocidos, y muchos clientes permiten hacer tunelado H.245, en general se necesita utilizar puertos en el rango 1024-65535 (tanto UDP como TCP), negociados dinámicamente, lo cual provoca problemas bastante serios a la hora de atravesar un Firewall en el camino. (Salazar, 2005)

Se necesita, por tanto, que el firewall tenga un módulo capaz de detectar H.323 y permitir el paso de los canales RTP y RTCP negociados, así como el del H.245 si fuese necesario. Nótese que al usarse un canal distinto en cada sentido de audio y/o vídeo, si el firewall no es consciente del uso de H.323, independientemente de quién inicie la llamada, al menos un sentido de la comunicación no podrá ser establecido, desde fuera a dentro del Firewall, normalmente. (Salazar, 2005)

2.1.7. Comparación entre H.323 y SIP

Se procede a comparar las dos aproximaciones, pero en vez de que se haga de forma general, hay que centrarse en los puntos que atañen al presente estudio, básicamente, aquellas diferencias entre ambos que puedan dar pie a diferencias en la calidad de servicio, o más concretamente, a la resolución del problema que se plantea de poder garantizar esta calidad. Para ello se ha estudiado las características de ambos, deduciendo luego cuál de los dos, si alguno, ofrece mejores condiciones para el trato de la calidad de servicio. En la tabla se muestran las diferencias más relevantes entre ambas aproximaciones. (Salazar, 2005)

Tabla 2.7 – Comparación general entre H.323 y SIP

H.323	SIP
Se diseña con requerimientos de conferencia multimedia en mente, siguiendo una estructura unificada que pretende dar el mismo nivel de robustez e interoperabilidad que la RTB.	Se diseña de forma modular y su propósito es establecer una sesión genérica entre dos puntos, sin centrarse específicamente en una conferencia multimedia de vídeo y audio.

Estandarización de control de llamada y servicios suplementarios perfectamente definida y compatible con los servicios de telefonía tradicional.	Falta de madurez en cuanto a dicha estandarización, el IETF está trabajando sobre ello para dotar de un sistema de servicios suplementarios robusto a SIP, que incluya interoperabilidad con la telefonía tradicional, así como con H.323.
Provee mejor funcionalidad e interoperabilidad con respecto a servicios suplementarios. Esto es porque se separa perfectamente la parte de servicios suplementarios de la parte de control de la llamada básica.	La llamada básica en SIP se extiende incluyendo elementos como servicios suplementarios, lo que puede dar lugar a problemas de interoperabilidad y compatibilidad entre distintas plataformas.
H.323 está diseñado para dar soporte a VoIP, su soporte para otras aplicaciones es muy limitado, y ha sido añadido posteriormente.	SIP permite que un amplio rango de aplicaciones funcione bajo el mismo protocolo, donde VoIP es sólo una posibilidad más. Provee de mecanismos mucho más efectivos para manejar sesiones que no sean VoIP.
Los clientes H.323 han de implementar toda la funcionalidad de H.323, incluso si parte de la misma no es requerida en un momento dado.	Los clientes SIP son ligeros, dado que sólo han de implementar el protocolo SIP y aquellas cosas que sean necesarias para la aplicación, pudiendo ignorar las que no lo sean.

Fuente: (Salazar, 2005)

2.2. Redes sociales

Dentro de este apartado se tiene como objetivo hacer, en primer lugar, una caracterización general del análisis de redes (network analysis)' que permita adentrar en del tema, para a continuación trazar un breve esbozo de sus antecedentes y desarrollo histórico. (Balmaseda, 2002)

El análisis de redes sociales se puede definir, siguiendo a Scott (1991, 39), como un conjunto de métodos para el análisis de estructuras sociales.

Esta metodología se caracteriza atendiendo a dos cuestiones: qué analiza y cómo lo analiza. (Balmaseda, 2002)

Con respecto a lo primero, se dice que el tipo de datos al que estos métodos se aplican es el relacional (Scott: 1991, 2—3; Knoke y Kuklinski: 1982, 10—12). Dentro de los datos de las ciencias sociales cabe distinguir dos tipos a saber, datos de atributo y datos relacionales. Los atributos se refieren a características o propiedades intrínsecas de los individuos o grupos, y como tales pueden ser medidos (por ejemplo, la tasa media de ocupación, el producto nacional bruto de una nación, las opiniones etc....). (Balmaseda, 2002)

2.2.1. Clasificación

Las redes sociales propician la interacción de miles de personas en tiempo real. Las redes sociales no son otra cosa que máquinas sociales diseñadas para fabricar situaciones, relaciones y conflictos.

Existe la siguiente clasificación (Rodríguez J. J., 2009):

2.2.1.1. Por su público objetivo y temática

Redes sociales horizontales

Son aquellas dirigidas a todo tipo de usuario y sin una temática definida. Los ejemplos más representativos del sector son Facebook, Twitter, Orkut, Identi.ca. (Rodríguez J. J., 2009)

Redes sociales verticales

Están concebidas sobre la base de un eje temático agregador. Su objetivo es el de congregar en torno a una temática definida a un colectivo concreto. En función de su especialización, pueden clasificarse a su vez en (Rodríguez J. J., 2009):

- a) Redes sociales verticales profesionales: Están dirigidas a generar relaciones profesionales entre los usuarios. Los ejemplos más representativos son Viadeo, Xing y Linked In. (Rodríguez J. J., 2009)
- b) Redes sociales verticales de ocio: Su objetivo es congregar a colectivos que desarrollan actividades de ocio, deporte, usuarios de videojuegos,

fans, etc. Los ejemplos más representativos son Wipley, Minube Dogster, Last.FM y Moterus. (Rodríguez J. J., 2009)

- c) Redes sociales verticales mixtas: Ofrecen a usuarios y empresas un entorno específico para desarrollar actividades tanto profesionales como personales en torno a sus perfiles: Yuglo, Unience, PideCita, 11870. (Rodríguez J. J., 2009)

2.2.1.2. Por el sujeto principal de la relación

Redes sociales humanas

Son aquellas que centran su atención en fomentar las relaciones entre personas uniendo individuos según su perfil social y en función de sus gustos, aficiones, lugares de trabajo, viajes y actividades. Ejemplos: Koornk, Dopplr, Youare y Tuenti. (Rodríguez J. J., 2009)

Redes sociales de contenidos

Las relaciones se desarrollan uniendo perfiles a través de contenido publicado, los objetos que posee el usuario o los archivos que se encuentran en su ordenador. Ejemplos: Scribd, Flickr, Bebo, Friendster. (Rodríguez J. J., 2009)

Redes sociales de inertes

Conforman un sector novedoso entre las redes sociales. Su objeto es unir marcas, automóviles y lugares. Entre estas redes sociales destacan las de difuntos, siendo éstos los sujetos principales de la red. El ejemplo más llamativo es Respectance. (Rodríguez J. J., 2009)

2.2.1.3. Por su localización geográfica

Redes sociales sedentarias

Este tipo de red social muta en función de las relaciones entre personas, los contenidos compartidos o los eventos creados. Ejemplo: Rejaw, Blogger, Kwippy, Plaxo, Bitacoras.com, Plurk. (Rodríguez J. J., 2009)

Redes sociales nómadas

A las características propias de las redes sociales sedentarias se le suma un nuevo factor de mutación o desarrollo basado en la localización geográfica del sujeto. Este tipo de redes se componen y recomponen a tenor

de los sujetos que se hallen geográficamente cerca del lugar en el que se encuentra el usuario, los lugares que haya visitado o aquellos a los que tenga previsto acudir. Los ejemplos más destacados son Latitud, Brighkite, Fire Eagle y Scout. (Rodríguez J. J., 2009)

2.2.1.4. Por su Plataforma

Red social MMORPG y metaversos

Normalmente contruidos sobre una base técnica Cliente-Servidor (WOW, SecondLife, Lineage). (Rodríguez J. J., 2009)

Red social web

Su plataforma de desarrollo está basada en una estructura típica de web. Algunos ejemplos representativos son MySpace, Friendfeed y Hi5. (Rodríguez J. J., 2009)



Figura 2.12 – Clasificación de servicios Web 2.0
Fuente: (Rodríguez J. J., 2009)

2.2.2. Principales redes sociales

2.2.2.1. Facebook

Facebook es una de las mayores redes sociales en internet. En este momento su número de usuarios supera los cien millones. Para la promoción de Facebook en Europa su fundador, Mark Zuckerberg, realizó una gira por distintos países. En este contexto se presenta una crónica de la conferencia que tuvo lugar en la Universidad de Navarra en octubre de 2008. Zuckerberg habló sobre la historia de Facebook y sus principales innovaciones, como el news feed o su interoperabilidad con otras aplicaciones. En el turno de preguntas se discutió sobre la censura de contenidos por parte Facebook, la nueva interfaz o la competencia comercial con otras redes sociales. (Salinas, n.d.)

2.2.2.2. Whatsapp

WhatsApp es un juego de palabras basado en la expresión en inglés «What's up?», cuyo significado se asemeja a '¿qué hay?', '¿qué pasa?', o '¿cómo te va?'. La empresa creadora de la aplicación, WhatsApp Inc., fue fundada en 2009 por Jan Koum. La aplicación fue creada en enero de 2009, y su segunda versión —de junio de 2009— logró tener 250 000 usuarios. El 21 de enero de 2014, Whatsapp rompió nuevamente el récord de mensajes diarios: 54 000 millones de mensajes circulando en un solo día. El 19 de febrero de 2014 la aplicación fue comprada por la empresa Facebook por 19 000 millones de dólares (de los cuales 12 000 millones corresponden a acciones de Facebook y el resto en efectivo). En abril de 2014, el número de usuarios había alcanzado los 500 millones. Se envían 700 millones de fotos y 100 millones de vídeos cada día (Jatuf, 2014)

2.2.2.3. Instagram

Entre todo lo que se sabe de las redes sociales basadas en imágenes frente a las demás redes sociales que el hecho acceder o entrar a estas mediante teléfonos inteligentes y por lo general es bastante más fácil, tras que atraen a un público más contemporáneo, y presentan un alto índice de retorno. (Romero, 2015)

Una de las redes sociales que sabe que el Internet en su totalidad es visual es Instagram, y así lo afirman sus propios creadores. (Romero, 2015)

2.2.2.4. Skype

Skype fue creado en el 2003, casi una década después de la aparición del primer Messenger y muchos años antes de que se incluyera la opción de establecer comunicación con video y voz, además de lo que se escribía o chateaba. Como ya se sabe, el primer Skype que se conoce no ofrecía todo lo que puede hacer la versión actual. La comunicación solo se podía efectuar de manera oral, permitiendo que se comunique fácilmente a este sistema con la telefonía y que resulte satisfactoriamente en la comparación, ya que el servicio que Skype ofrecía no costaba monetariamente para ninguno de los participantes y permitía una conversación totalmente fluida a casi cualquier punto del planeta. (Castro, 2013)

Los creadores de Skype son Janus Friis, de origen danés, y Niklas Zennström, de origen sueco. Ambos ingenieros también de Kazaa, un software que fue elaborado para distribuir contenidos sobre un sistema de intercambio de datos P2P, lo más importante de la fórmula, que hizo posible el desarrollo de ambos productos. (Castro, 2013)

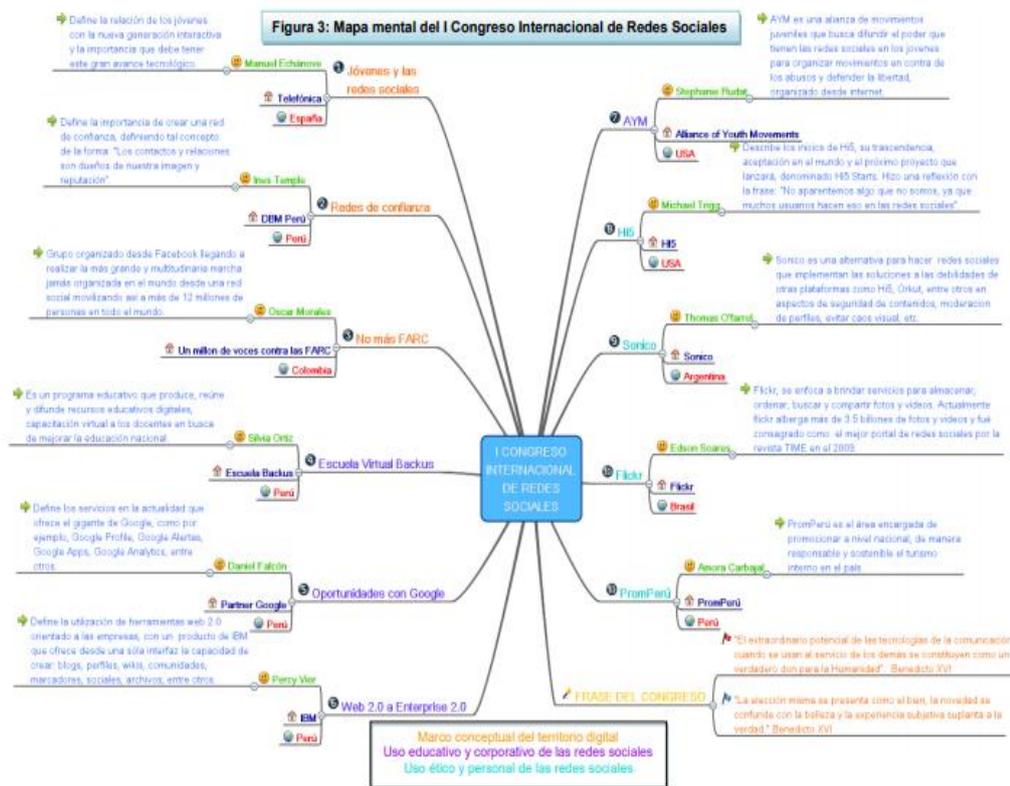


Figura 2.13 – Mapa mental del I Congreso Internacional de Redes Sociales
Fuente: (Rodríguez J. J., 2009)

2.3. Ventajas y Desventajas de las redes sociales y VoIP

2.3.1. Ventajas de VoIP

La voz sobre IP se la puede definir de una aún más abreviada como una tecnología que usa el protocolo TCP/IP para establecer conversaciones de voz, sin embargo, se sabe que es mucho más que eso, VoIP podría y es utilizada para reemplazar la comunicación o telefonía fija en los entornos empresariales, en una microempresa o para solo añadir ventajas a la telefonía fija tradicional. (Santana, 2013)

VoIP tiene algunas desventajas, pero, las ventajas son claramente superiores. A continuación, se va a especificar algunos de los beneficios que a lo que han sido encontradas en VoIP y son las más importantes y también cómo podrían mejorar las llamadas de algún negocio o domicilio: (Santana, 2013)

- **En una línea RTB**, siempre el tiempo va a significar pérdidas o ganancias monetarias. Se sabe que VoIP utiliza Internet como principal y único medio de transporte, y el único coste que se tiene es lo que se paga al proveedor de Internet o ISP que se tiene en un hogar o empresa. Conociendo esto, si el internet contratado tiene una velocidad razonable, se podría comunicar a través de VoIP con una buena calidad de llamada al mismo precio. (Santana, 2013)

- **Más de dos personas:** En la telefonía fija, solo pueden hablar dos personas simultáneamente. Mientras que, en VoIP, se puede configurar conferencias que permite a un grupo grande de personas hablar simultáneamente. VoIP hace los paquetes más pequeños durante la transmisión, algo que hace que se pueda llevar una cantidad mayor de información. Obteniendo el correcto establecimiento de más llamadas a través de una sola línea de acceso telefónico. (Santana, 2013)

- **Prestaciones abundantes, interesantes y útiles:** Cuando se utiliza VoIP se gozará de sus abundantes beneficios, que puede aportar una experiencia rica y provechosa. En otros términos, se encontrará un servidor mejor equipado para el procesamiento de llamadas. Se podría, por ejemplo, realizar llamadas desde cualquier lugar del planeta a cualquier país de todo el mundo con una misma cuenta VoIP. De esta forma, VoIP es un servicio tan importante y portátil como el e-mail y otras redes sociales, es decir, no es limitada la movilidad del abonado. Otros servicios que ofrece la voz sobre IP es el propio reconocimiento de llamada, el acceso a crear números virtuales o el contestador automático, por poner algunos ejemplos. (Santana, 2013)

- **Más que voz:** Al ser empleada en una red de paquetes de datos, La voz sobre IP puede trabajar también con otro tipo de información además del audio, se puede transmitir imágenes, video o incluso texto simultáneamente junto a la voz. De esta forma, se podría comunicar con alguien a la vez que se le envía archivos o incluso a la vez que se te está viendo en una cámara web. (Santana, 2013)

- **Uso más eficiente del ancho de banda:** El 50% de las conversaciones de voz es el mismo silencio. VoIP ocupa todos estos espacios

de silencio con información tales que el ancho de banda de los canales fijados para la comunicación e intercambio de datos no sea desaprovechado. Lo que es comprimido y la posibilidad de descartar la redundancia cuando es intercambiada la voz son también factores que elevan la misma eficiencia del uso del ancho de banda del establecimiento de las llamadas. (Santana, 2013)

- **Teletrabajo:** Si se trabaja en una empresa en la cual se utiliza redes LAN, extranet o intranet, se podría ingresar al ordenador de la empresa desde cualquier otro lugar utilizando VoIP. De tal manera que se convertiría el hogar en una pequeña extensión de la oficina y utilizar de forma remota la voz, el fax o los servicios de datos del lugar de trabajo a través de la intranet de la oficina.

La naturaleza portátil de la tecnología VoIP está provocando que gane popularidad, ya que proporciona una gran cantidad de comodidades impensables hace unos años atrás. (Santana, 2013)

- **Desarrollo de software más productivo:** La voz sobre IP trabaja con diversos campos de información, enrutándolos y señalizándolos de forma muy amigable pero segura. Esto resulta en que los desarrolladores de aplicaciones web se les hará más fácil crear y compartir aplicaciones que hagan intercambio de información empleando VoIP. Además, también se tiene la gran posibilidad de usar la voz sobre IP en los navegadores de internet y servidores que proporciona un enorme beneficio a la productividad y la competitividad en esta tecnología. (Santana, 2013)

2.3.2. Desventajas de VoIP

Un problema muy común en los equipos conectados a una red es el ataque de virus, y un servidor VoIP también corre el riesgo de ser infectado y en tal caso todos los equipos conectados al sistema pueden verse afectados; por otro lado, se corre el riesgo del robo, ya que si algún atacante tiene acceso al sistema también tiene acceso a los datos almacenados, los cuales incluyen conversaciones y cuentas telefónicas. Un aspecto muy importante son los envíos de información ya que se sacrifica la confiabilidad para obtener mayores velocidades y por otro lado VoIP tiene la desventaja de que los paquetes pueden sufrir retrasos y pérdidas ya que toman caminos diferentes para llegar al mismo destino. (Vega, 2016)

2.3.3. Ventajas de redes sociales

Las redes sociales pueden tener muchas ventajas tanto a nivel personal como empresarial, siempre y cuando se utilicen correctamente. En la siguiente lista puede ver detalladamente cuáles son sus beneficios tanto a nivel personal como a nivel de empresa. (Sanz, 2021)

Comunicación Instantánea

Comunicación: Todas las personas tienen la necesidad de relacionarse con otras. Las redes sociales ofrecen la oportunidad de compartir momentos especiales y ponerse en contacto con amigos, conocidos o desconocidos de cualquier parte del mundo con el que compartamos intereses. (Sanz, 2021)

Oportunidades laborales

Marca personal: Las redes sociales pueden ser la mejor carta de presentación. Una de sus ventajas es que se pueden considerar un currículum 2.0, con el que se puede aprovechar para desarrollar una marca personal. (Sanz, 2021)

Trabajo: Muchas empresas buscan a los posibles candidatos en redes sociales profesionales como LinkedIn. Incluso investigan sus perfiles personales en otras redes como Facebook o Twitter para conocer mejor a sus candidatos. Por eso es tan importante configurar correctamente la privacidad de los perfiles y ser muy cuidadosos con lo que se sube. (Sanz, 2021)

Información y entretenimiento

Entretenimiento: Ofrecen información y entretenimiento a tiempo real y a la carta. Se puede elegir a quién seguir o qué medios de comunicación son de interés para así mantener informado al usuario que lo utiliza en lo que pasa en cualquier lugar del mundo. (Sanz, 2021)

Denuncia Social

Denuncia de situaciones: Gracias a las redes sociales salen a la luz situaciones que a los medios de comunicación les pasan desapercibidas.

Además, facilita la labor de organizar acciones solidarias como pueden ser animales abandonados o personas que necesitan ayuda. (Sanz, 2021)

Compartir conocimientos e información

Compartir: La opción de compartir conocimientos e información puede ser de gran ayuda para actividades formativas como sucede en grupos universitarios o de especialistas en diferentes disciplinas. (Sanz, 2021)

2.3.4. Desventajas de las redes sociales

Estafas en redes sociales

Estafas a usuarios: Las estafas en las redes sociales a personas son cada día más comunes. Por ello es importante conocer cuáles son las estafas más comunes y cómo evitarlas. (Sanz, 2021)

Configuración de nuestra privacidad

Privacidad: Es muy importante revisar la configuración de privacidad antes de empezar a subir contenidos o desvelar datos personales. Para ello se debe determinar la cantidad de datos que se quiere o que conviene publicar. (Sanz, 2021)

Por ejemplo, publicar alguna información como los días de vacaciones, los objetos de la casa o geolocalización hace más vulnerables a usuarios ante robos. (Sanz, 2021)

Cumplimiento de las normas de uso

Normas de uso: Incumplir las normas de uso de las social media publicando contenidos indebidos puede traer como consecuencia el cierre del perfil. (Sanz, 2021)

Daño de la marca: Un incumplimiento de las normas de uso, además de una pérdida de seguidores también podría suponer un daño en imagen de la marca. (Sanz, 2021)

Suplantaciones de identidad

Suplantaciones: Las suplantaciones de identidad las suelen sufrir personajes conocidos o empresas y pueden ser muy perjudiciales. (Sanz, 2021)

Es una desventaja que normalmente se escapa del control del usuario, ya que no depende del buen o mal uso que se les dé a las redes sociales. Es responsabilidad del usuario el denunciar a los responsables de cada red social la suplantación de identidad. (Sanz, 2021)

Ciberbullying y Grooming

Son dos fenómenos que afecta sobre todo a niños y jóvenes menores de edad.

Ciberacoso: El ciberacoso es la variante digital del acoso escolar que consiste en humillar a una persona de forma reiterada con mensajes insultantes y crueles o amenazas en redes sociales. (Sanz, 2021)

Grooming: El grooming son adultos que, haciéndose pasar por jóvenes, entablan una relación de amistad y confianza con menores para convencerles para que les envíen imágenes eróticas. (Sanz, 2021)

Adicción a las redes sociales

Pérdida de tiempo y adicción: dejar de lado las obligaciones o perder mucho tiempo en las redes sociales puede ser un problema grave, sobre todo para jóvenes que viven pendientes de la imagen que reflejen en las redes sociales. (Sanz, 2021)

Adolescentes: Estas situaciones suelen ser más frecuentes en adolescentes. La mejor manera de solucionarlo es controlando sus hábitos y los contenidos que comparten en redes sociales. (Sanz, 2021)

Confundir el perfil personal con el profesional

Errores de uso: De la misma manera que las personas no se comportan igual con sus amigos que cuando están en el trabajo, en las redes sociales hay que hacer lo mismo. (Sanz, 2021)

Pensar quién ve las publicaciones: A la hora de compartir fotos o momentos especiales hay que pensar en quién va a verlo. (Sanz, 2021)

Una solución a esta desventaja o inconveniente es mantener perfiles bien diferenciados entre lo personal y lo profesional. (Sanz, 2021)

Capítulo 3: Estudio del mercado VoIP y el frente hacia la amenaza de las redes sociales.

3.1. Descripción de la problemática que enfrenta la tecnología VOIP en tiempos actuales

La voz sobre IP se enfrenta a muchos desafíos para subsistir en el duro mercado de la última década de la tecnología de comunicación. Pese a los duros esfuerzos que realizan las empresas para reinventar el mercado, las ganancias y el tráfico telefónico van de bajada año tras año. Debido a esto, las empresas han empleado eficaces estrategias para mantener vivo y rentable el negocio. En el presente capítulo se profundizará los principales campos comerciales y formas de ganar dinero tradicionalmente en este tipo de tecnología.

Este trabajo investigativo se enfocará en valores y cifras del mercado reales gracias a la colaboración de un gigante de la industria que ha brindado la información pertinente para el trabajo. La empresa ha pedido no mencionar su nombre ya que se revelará datos exclusivos y pueden ser mal utilizados en su contra. Esta empresa ha luchado durante años para reinventar el mercado y mantener el sustento de sí mismo con cierto porcentaje de éxito, ya que, como anteriormente se mencionó, el tráfico telefónico continua de bajada debido a que las personas en el mundo se les resulta más fácil y económico comunicarse a través de las redes sociales, que siguen predominando el mercado y subida.

3.2. Modelo de negocio tradicional de VoIP

Todas las compañías tienen su propio sistema o plataforma para manejar el intercambio de llamadas. Sin embargo, todas en común, debido a que siguen el mismo protocolo, el modelo de negocio y lógica de llamadas.

La compañía que ha ayudado con información vital para este trabajo es uno de los mayores titanes de la industria que no solo maneja el negocio de intercambio de llamadas VoIP, sino que también ofrece la plataforma para el mismo propósito, por petición de ellos se denominarán, “Company Telecom”. Diferentes compañías utilizan plataformas que permiten el manejo de información técnica, comercial, financiera y más que son fundamentales

para la realización de llamadas ILD (International Long Distance). Se ha extraído información de todas las compañías que esta empresa presta servicio de plataforma para armar un estudio de mercado estimado.

A continuación, se estudiará de manera directa cómo las compañías de telecomunicaciones manejan internamente la información de clientes y proveedores y también como se hace posible la comunicación usando voz sobre IP a través de las plataformas creadas para este mismo propósito. Este espacio comprenderá costos del mercado e información técnica de clientes.

3.2.1. Troncales

Una de las principales cosas que se necesitan para comenzar el intercambio de llamadas de larga distancia (ILD) son las conocidas troncales. En las troncales es donde se aloja la información de cada cliente de las compañías que negocian llamadas a través de VoIP.

Troncales de clientes: Son aquellas en las cuales se configura la información de clientes que se dedicarán a enviar tráfico telefónico ILD.

Troncales de proveedores: Son aquellas en las cuales se configura la información de clientes que se dedicarán a recibir tráfico. A estos se les conoce como proveedores.

3.2.1.1. Información técnica

Cuando se habla de información técnica, en las troncales se puede encontrar:

IPs: Cada cliente cuenta con una IP única que lo identifica en la red basada en los protocolos de internet.

Prefijos: Son valores (números) que se agregan dependiendo de las necesidades del cliente/compañía para diferenciar una troncal de otra. Por ejemplo, existen clientes que, dependiendo de la tarifa, ofrezcan conectar llamadas a un país u otro, entonces, ese cliente requerirá tener dos troncales, una premium; la que conectará/enviará llamadas VIP y una segunda troncal; que conectará/enviará llamadas de menor calidad. Entonces, para que la

compañía internamente puede diferenciar una troncal de otra (ya que tienen la misma IP al ser del mismo cliente) se utilizarán prefijos.

Modo DTMF: Que tipo de tonos de DTMF (Dual Tone Multi Frequency) utiliza el cliente.

Puertos: Los puertos en la voz sobre IP son la cantidad de llamadas que puede manejar un cliente. Por ejemplo, un puerto = una llamada, si un cliente le habilitan 500 puertos en su troncal, quiere decir que el cliente podrá mandar hasta 500 llamadas simultáneas. Pasada de esa cantidad, el proxy rechazará la llamada con un código SIP 603.

Códecs: Como ya se estudió anteriormente en el capítulo 2, estos determinan la calidad de audio que manejarán las llamadas.

Tabla 3.1 – Modelo de formato que se usa para intercambiar información técnica.

Technical Information		
SIP Information	Company Name	Customer/Provider
	xxx.xxx.xxx.xxx	xxx.xxx.xxx.xxx
Signaling IP Address (Customer->Cima Telecom)		
Signaling IP Address (Cima Telecom->Provider)	xxx.xxx.xxx.xxx	
RTP	xxx.xxx.xxx.xxx	
Equipment Model	Auris Technology VoIP System	
Equipment Vendor	Auris Technology VoIP System	
Software Version	Auris Technology VoIP System	
Protocol	SIP	
Interconnection Direction	Inbound	
Codec	G729 (Prefer), G711u, G711a	G729 (Prefer), G711u, G711a
Silence Suppression	No Supported	
Sip Version	V2	
Sip Heartbeat	Yes	
DTMF	RFC 2833	
Fax	T.38	
After Initial Invite UDP Port 5060 Change?	Not	
SIP Port	UDP Port 5060	
Firewall	No	
Prefix / Dialing Pattern Sent		
Prefix / Dialing Pattern Received		
Destination to be tested as agreed with Commercial		

Fuente: Autor

3.2.1.2. Tarifas

Otro de los campos que van dentro de las troncales VoIP son las tarifas. Las tarifas son los costos que tendrán, dependiendo del redondeo, las llamadas por minuto hacia cada región. Para este propósito, dependiendo de cada empresa, los departamentos comerciales se encargan de fijar las tarifas realizando un estudio de mercado para así mismos ser competitivos.

Troncales de clientes: En estas troncales se cargan las tarifas que se cobrarán al cliente para las distintas regiones que se quiera enviar.

Troncales de proveedores: En estas troncales se cargarán las tarifas que el proveedor fijó para cobrar por conectar las llamadas que se le envíen dependiendo de la región que se requiera.

Tabla 3.2 – Referencia de cómo se estructuran las tarifas dentro de las plataformas

Regiones	Código de la región	Precio
Afghanistan	93	0.1607
Afghanistan Cellular-AT	9375	0.1591
Afghanistan Cellular-AWCC	9370	0.1728
Afghanistan Cellular-Etisalat	9373	0.1465
Afghanistan Cellular-Etisalat	9378	0.1465
Afghanistan Cellular-MTN	9376	0.183
Afghanistan Cellular-MTN	9377	0.183
Afghanistan Cellular-Others	937	0.1212
Afghanistan Cellular-Roshan	9372	0.1541
Afghanistan Cellular-Roshan	9379	0.1541
Afghanistan Cellular-Salaam	9374	0.1571
Albania	355	0.1502
Albania Cellular-AMC	35568	0.3679
Albania Cellular-Eagle	35567	0.3649
Albania Cellular-Plus	35566	0.3937
Albania Cellular-Vodafone	35569	0.38

Fuente: Autor

Las tarifas varían con el tiempo, incluso día tras día los precios pueden cambiar debido a que el mercado es muy variante, ya que a medida que pasa el tiempo, por las nuevas tecnologías, el tráfico y los precios se fluctúan con tendencia negativa.

3.2.2. Enrutamiento y ganancia/pérdida

Uno de los principales factores y métodos para determinar las ganancias o pérdidas dentro del negocio de voz sobre IP es el enrutamiento. En los cuales los principales agentes determinantes en esta operación son los clientes y proveedores de cada compañía de telecomunicaciones.

El enrutamiento es aquella lógica que determina qué proveedor se asigna a cada cliente para determinada región. En estos enrutamientos deben estar cargados lo que la compañía le cobra al cliente por conectar la llamada a determinada región y el precio que tiene pactado con el/los proveedores en cuestión.

Ganancia: La ganancia se da cuando se cobra al cliente más caro de lo que cobra el(los) proveedor(es) por determinado destino o región. De este apartado, los departamentos comerciales de cada compañía se encargan de negociar y buscar la mejor tarifa que genere la mayor ganancia para la compañía. En estos tiempos, generar ganancia con el poco tráfico telefónico que hay es el principal desafío que tienen los agentes comerciales de cada empresa de telecomunicaciones.

Pérdida: La pérdida se genera cuando no se cobra al cliente más caro de lo que se les paga a los proveedores para determinado destino o región. Así mismo como en las ganancias, los departamentos encargados se encargan de negociar y evitar la mayor cantidad de pérdida que les sea posible. En ocasiones, los agentes comerciales permiten pérdidas a determinados destinos mediante acuerdos con otras compañías, con el fin de obtener algún beneficio que compense y mejore el hecho de perder dinero en un destino.

3.3. Mercado actual de VoIP

La voz sobre IP se ha enfrentado a una de las mayores crisis que ha podido vivir durante los años de su existencia. La popularidad de las redes sociales ha amenazado directamente a los volúmenes de tráfico que se acostumbraba a manejar esta tecnología, los cuales eran cantidades exorbitantes, debido que era el único método que tenía la sociedad para comunicarse con otras personas a largas distancias. En este capítulo se

analizará la disminución de tráfico VoIP de las principales regiones que eran acostumbradas a verse en los reportes.

Para este propósito, se tiene la colaboración de uno de los gigantes de la industria que tiene más de dos décadas trabajando en conjunto de Claro, TIGOs, Verizon y demás compañías que han brindado esta información; sin embargo, por temas de confidencialidad, la información revelada no será especificado a quién pertenece.

3.3.1. Primeros años

El mercado de la Telefonía de voz sobre IP tuvo su mayor crecimiento en los años 2001 y 2003 con una tasa superior al 30% siendo las previsiones que en los próximos tres años lo haga a un ritmo incluso superior, alcanzando para el año 2007 unos ingresos globales de más de 15.000 millones de dólares, estos datos pueden interpretarse como una muestra más del crecimiento que está tecnología tuvo. (Andocilla, 2007)

Por todo lo descrito y todo lo que comprende, se puede asegurar que la VoIP es y fue más que un servicio y que supuso una notable trascendencia. Durante casi cien años el mercado de las Telecomunicaciones ha estado sustentando en el modelo tradicional de la voz; por ello, lo que fue la implantación de la voz sobre IP representa un cambio fundamental en este modelo. Se considera que a mediados de la su primera década se encontró un punto de inflexión que modificó el sector de las Telecomunicaciones en su conjunto ofreciendo importantes oportunidades de negocio a operadores. (Andocilla, 2007)

3.3.2. Factores que predominaron la demanda

Existían muchos factores que ayudaban a que las empresas consideren implementar una red de VoIP en la Tabla 3.3 se citan los factores más importantes que motivan la demanda de esta tecnología. (Andocilla, 2007)

Tabla 3.3 – Factores Estratégicos que motivan la demanda de VoIP.

Factores Cuantitativos	Ahorro en llamadas "on net"	Ahorro en llamadas "off net"	Reducción en costes de alquiler	Reducción en gastos personal TIC
Factores Semi-Cuantitativos	Racionalización de la red	Mejora en la implementación	Reconfiguraciones futuras	Convergencia de aplicaciones
Factores Cualitativos	Mejoramiento de la productividad	Incremento de la satisfacción del cliente	Mejora de la competitividad	Flexibilidad geográfica

Fuente: (Andocilla, 2007)

3.4. Problemas que se presentan en la tecnología VoIP

Las redes VoIP tiene su grado de complejidad; en este caso, se mencionarán algunos inconvenientes que suele haber en la transmisión de datos y también el cómo se solucionan.

En el momento que se comienzan las interconexiones, hay que considerar ciertos factores a configurar, y uno de estos es la codificación. La compresión y empaquetado de voz influyen de gran manera en la calidad que tendrá la llamada ya que de esto dependerá el ancho de banda utilizado para el transporte, que puede ser limitado dependiendo de la situación.

En la voz sobre IP, lamentablemente, no se puede asegurar una buena calidad de servicio, esta tecnología no posee equipos capaces de ello. Sin embargo, el transporte de voz posee requisitos de retraso muy específicos.

Durante la existencia de la voz sobre IP y frente a los diferentes desafíos en los que se han tenido que enfrentar, han aparecido muchos equipos y aplicaciones VoIP, muchas que han sido de las propias empresas que han desarrollado para subsistir y mantenerse. Hoy en día, estas aplicaciones y métodos mantienen a flote ésta obsoleta tecnología.

3.4.1. Problemas sin resolver de la VoIP

Los principales problemas que no se resolvieron o están pendientes a resolver son los siguientes:

El retardo o latencia en VoIP se caracteriza por el tiempo que tarda la voz en salir de la boca del que está hablando y en llegar al oído del que está escuchando. (Juan Caldera, 03)

Existen tres tipos de retardo que son inherentes a las redes actuales, retardo de propagación, retardo de serialización y retardo de manejo. (Andocilla, 2007)

Retardo de propagación: Esto es ocasionado por la velocidad de la propagación en la luz o en las redes basadas en cobre, el retardo que se generaría en una red de fibra óptica entre dos puntos opuestos de la tierra (21.000 km) es alrededor 100ms, aunque este retardo es casi imperceptible al oído humano, el retardo de propagación junto con el retardo de manejo puede provocar una degradación en la voz. (Andocilla, 2007)

Retardo de Serialización: Es la cantidad de tiempo que se tarda en colocar un bit o un byte en una interfaz, su influencia en el retardo total es relativamente pequeña. (Andocilla, 2007)

Retardo de manejo: Todos los dispositivos que envían tramas a través de la red provocan un retardo de manejo, los retardos de manejo pueden tener impacto en las redes telefónicas tradicionales, pero esos retardos son mayores en los entornos de paquetes. (Andocilla, 2007)

3.4.1.1. Retardo en la gestión de colas.

Cuando los paquetes se guardan en una cola debido a la congestión en una interfaz de salida, el resultado es el retardo en la gestión de colas. Este sucede cuando se envía más paquetes de los que la interfaz puede manejar en un intervalo de tiempo dado. (Andocilla, 2007)

Este retardo debe estar por debajo de los 10ms. Según la recomendación G.114 de la ITU-T no debe darse un retardo mayor a los 150 ms en una vía, de extremo a extremo. (Andocilla, 2007)

Aunque en ciertas transmisiones el retardo es mayor, como en el caso de la transmisión por satélite que el retardo es de 500ms, son aceptados porque no existe otra alternativa, por esta razón la calidad de voz viene a menudo definida como lo que los usuarios aceptan y utilizan. (Andocilla, 2007)

3.4.1.2. Eco.

El eco es un problema que suele variar desde ser poco molesto hasta ser insoportable e influir de manera determinante en la calidad de la conversación, es muy común que la persona escucha su voz cuando están hablando, pero si escucha su propia voz con un retraso de 25 ms puede provocar interrupciones y afectar la cadencia de la comunicación. El eco tiene dos inconvenientes; puede ser alto y puede ser largo, mientras más alto y largo sea será más incómodo para el usuario. (Andocilla, 2007)

3.4.1.3. Pérdida de paquetes.

En las redes de datos la pérdida de paquetes es muy común y esperada, cuando se genera un tráfico muy intenso en la red de datos, es importante controlar la pérdida de paquetes que hay en esa red, si un paquete de voz no es recibido cuando se espera, se da por hecho que se ha perdido y se vuelve a repetir el último paquete recibido, como el paquete perdido solo dura 20 ms de voz, el oyente medio no aprecia la diferencia en la calidad de voz, debido a la estrategia de ocultación G.729 se dice que se puede tolerar hasta un 5% de pérdida de paquetes como media a lo largo de toda la conversación. (Andocilla, 2007)

3.4.1.4. Detección de actividad de voz.

Esto se refiere a los problemas inherentes al momento de determinar cuando termina y se comienza a dar la voz y al momento de distinguirla, de interferencia, esto quiere decir que el usuario se encuentra en un lugar con ruido, la VAD (voice activity detection) es incapaz de distinguir entre la voz y la interferencia; a esto se lo conoce como el umbral de señal de ruido. (Andocilla, 2007)

Otro problema del VAD (Voice Activity Detection) es detectar cuando empieza la voz, normalmente el principio de la frase es recortado, este

fenómeno se conoce como recorte de voz frontal, normalmente la persona que está oyendo no se da cuenta del recorte de voz frontal. (Andocilla, 2007)

3.4.1.5. Conversión de digital a analógico.

Cada vez que una conversión pasa de lo digital a lo analógico, la voz en forma de onda es menos “verdadera”, aunque en la actualidad se puede manejar hasta siete conversiones de digital/analógico antes de que la calidad de voz se vea afectada, la palabra comprimida es menos robusta a esas conversiones, la única manera de administrar la conversión D/A (digital a análogo) es que en el diseño de la red de VoIP se realicen el menor número posible de conversiones de D/A (digital a análogo). (Andocilla, 2007)

3.5. Decadencia de la voz sobre IP

La voz sobre IP en los últimos años se ha convertido en poco menos de la sombra de lo que era en sus años de oro, que fueron los comienzos del presente siglo XXI. Muchos de los problemas sin resolver anteriormente son las razones para esta decaída del negocio de VoIP, sin embargo, todas estas eran manejables y tolerables para los clientes de aquella época. No obstante, la principal razón por la cual la telefonía IP se ha visto amenazada son las redes sociales y los nuevos métodos de comunicación a larga distancia que tiene la sociedad a un clic alcance.

Las redes sociales pueden ser accedidas por todas las personas con una simple conexión por internet y un teléfono sencillo que permita la conexión a internet, la misma que hoy en día en muchos lugares públicos es gratuita y de esa forma las personas se pueden comunicar con otras en cualquier parte del mundo sin costo alguno (en algunos casos).

En la figura 3.1 se puede observar claramente como el tráfico en los últimos años ha ido en una muy notable bajada. El 2015 fue el año declive de la voz sobre IP, en los años anteriores al mencionado, la compañía Company Telecom, que es proveedor de plataforma de varias otras compañías (seis son las que se ha obtenido información), registraba una rentabilidad de las otras compañías de cerca de 6 millones de dólares en promedio mensuales mientras que en los últimos años se obtiene cerca de 300.000 dólares al mes.

Los agentes comerciales de cada compañía hacen el mejor esfuerzo por vender y conseguir rutas, pero el mercado se ha visto reducido notablemente debido a lo mencionado, las redes sociales.

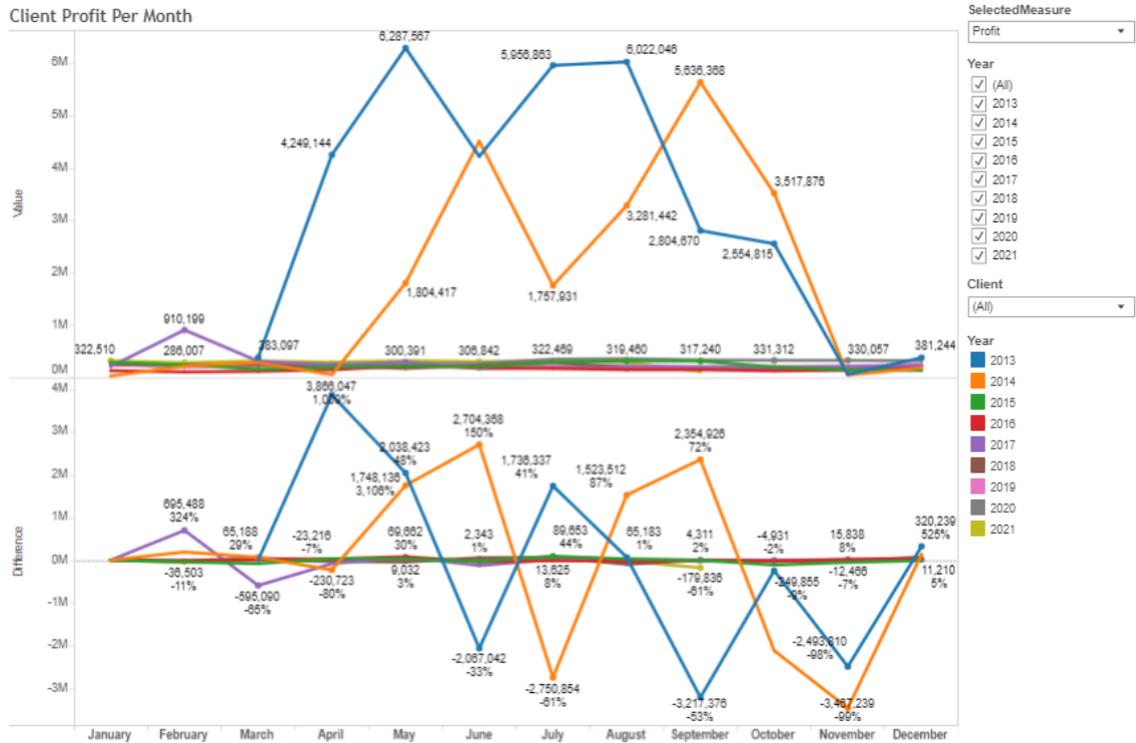


Figura 3.1 – Grafica de la decadencia anual de tráfico IP de varias compañías
Fuente: (COMPANY TELECOM, 2021)

Sin embargo, cabe destacar que cada una de estas compañías no basan su trabajo únicamente en voz sobre IP, sino más bien apuntan y trabajan sobre un mercado más específico, los cuales son dirigidos a clientes finales y corporativos a fin de solucionar todo tipo de necesidades presentadas al momento de establecer una comunicación internacional. Mejorar la seguridad cibernética es una de las tareas más desafiantes que ha tenido de cara la voz sobre IP junto con el viaje de paquetes de voz.

3.6. Soluciones aplicadas a la problemática.

Muchas son las soluciones que han implementado las empresas para generar ganancias, sin embargo, muchas o casi todas de ellas son confidenciales ya que el negocio y mercado de telefonía IP es muy celoso. No obstante, la empresa que ha colaborado con información para el presente trabajo ha facilitado los métodos utilizados para generar ingresos de una

forma más oportuna, por supuesto ocultando el nombre por protocolos de seguridad.

Si bien es cierto, tal y como se observó en la figura 3.1, las ganancias no han vuelto a ser las mismas de años anteriores; lo que se ha conseguido es no dejar morir la telefonía IP en su totalidad. Sin embargo, el coste de trabajo de implementación también ha sido un sacrificio que vale la pena notar. A continuación, se analizará unos cuantos métodos para incentivar a los clientes a utilizar telefonía IP.

3.6.1. Softphones

Los sistemas VoIP existentes dependen de servicios del sistema operativo (SO). Por ejemplo, ambos el softphone de Skype y los agentes de usuario para el adaptador VoIP peer-to-peer requiere Windows, Linux o algún sistema operativo especializado. En vista del SO complejidad y gastos generales, es difícil optimizar estos teléfonos VoIP para mejorar el rendimiento y calidad de la llamada. También heredan la seguridad debilidades que resultan de las vulnerabilidades del sistema operativo y su complejidad.

La compañía que colaboró con la información utiliza algo que ellos llaman “servicio por SBC” en el cual los usuarios se registran a este switch mediante aplicaciones descargables gratuitamente o bien mediante cajas VoIP. Las cajas VoIP son aquellos equipos donde se puede registrar información de usuario, estas eran usadas para este propósito en tiempos donde no eran tan populares las aplicaciones móviles. En la actualidad, no se necesita una caja VoIP mientras se tenga un smartphone que soporte la descarga de aplicaciones.

SBC Accounts

* Company : ▾

* Username :

* Password :

* Domain :

FullName :

* Context :

Email Address :

*VoiceMail Password :

* Product : ▾

* CallFlowID : Don't Know? Use 1139

* CardID :

Figura 3.2 – Base de datos del SBC.

Fuente: Autor

Existen numerosas aplicaciones para este propósito, tales como Zoiper, Microsip, linphone, entre otros. Los softphone regularmente se utilizan para otros propósitos, como registro de PBX, y cuentas corporativas. Sin embargo, la empresa en cuestión ha diseñado un equipo especializado (SBC) en el cual, mediante credenciales, formato que se detallarán a continuación, los clientes pueden registrarse en la plataforma VoIP mediante cualquier aplicación de softphone en el cual encontrarán todo tipo de promociones, bajos costos y planes que tratan de darle la talla a las redes sociales. Gracias a las credenciales, el nivel de seguridad que cada cliente tiene al registrarse en el SBC es muy alto.

Figura 3.3 – Configuración de softphone VoIP, Microsip.

Fuente: Autor

En la figura 3.3 se puede observar cómo se configura una cuenta de un cliente en un dominio determinado en la aplicación Microsip. La información que se necesita para configurar en los softphones, ya sean de caja o de aplicación móvil son:

Nombre de usuario: Es el usuario predeterminado único que se asigna a cada cliente con el fin de registrarse en un switch.

Contraseña: Conjunto de caracteres escogidos por el usuario o la empresa para proteger la cuenta del cliente.

Protocolo: Para poder realizar llamadas VoIP por este medio se necesita configurar el softphone bajo el protocolo UDP/SIP

Dominio: La IP del equipo al cual se accede con las credenciales que brindada

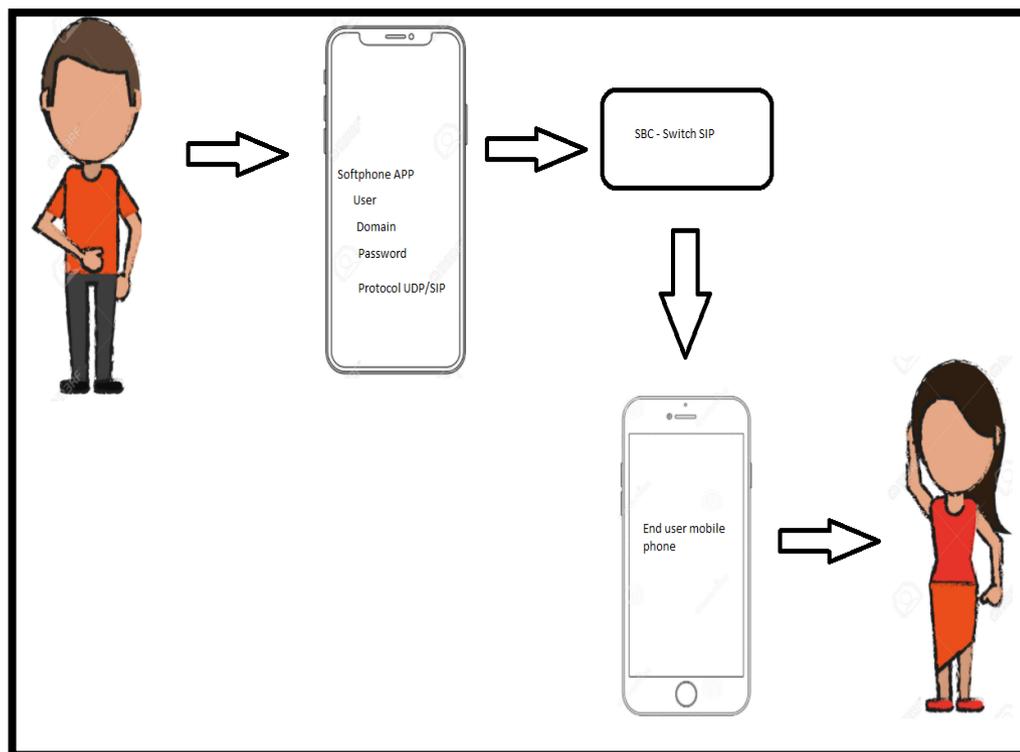


Figura 3.4 – Diagrama de flujo de una llamada por método SBC
Fuente: Autor

3.6.2. DIDs / Números de acceso a plataforma

Como bien se sabe, cuando se realiza llamadas Internacionales directamente con un operador (ya sea Claro, Movistar, CNT, entre otros) se cobra una tarifa muy alta por minuto sin importar al destino el cual se esté originando la llamada. Las operadoras cuando tramitan estas llamadas, al no poder comunicarse directamente con la operadora en el extranjero debido a la longitud de este, acuden a la tecnología VoIP para conectar estas llamadas y ahí es donde entran las compañías dedicadas a esto.

Este es y ha sido el proceso tradicional para tramitar las llamadas internacionales, sin embargo, una de las soluciones implementadas por las compañías para abaratar costos y conseguir más clientes directos son, el anteriormente mencionado SBC, que permite al cliente directo acceder mediante softphone y/o aplicaciones VoIP que le permiten acceder a la plataforma de las compañías VoIP sin necesidad de que las operadoras sean el intermediario. Al utilizar el SBC, se puede cobrar una tarifa preferencial al cliente y brindar promociones, planes y demás para conectar sus llamadas; y el otro método igual de eficaz, son los DIDs/Números de Acceso.

3.6.2.1. DIDs (Direct Inward Dialing)

Regresando al principio de este capítulo, cuando se habla de troncales entrantes, se mencionó que son aquellas para recibir llamadas de terceros, en las cuales los clientes recibirán llamadas del exterior y así comunicarse con la persona que desean (dejando de lado lo técnico) teniendo de intermediario al operador local de dichos países.

Los DIDs por su parte, son aquellos números que se redireccionan a otros previamente asignados. Es una forma legal de “engañar” a la operadora local, por ejemplo, cuando se realiza una llamada desde los estados unidos a un cliente de aleatorio de la compañía de VoIP que usa el método DID, esta persona dará un número americano que, al llamarlo, lo direccionará directamente a su número en Ecuador. Lo beneficioso de este método es que al cliente de estados unidos se le cobrará tarifa de llamada local y en realidad estará llamando a Ecuador. De esta eficaz manera, la voz sobre IP mantiene su pulso.

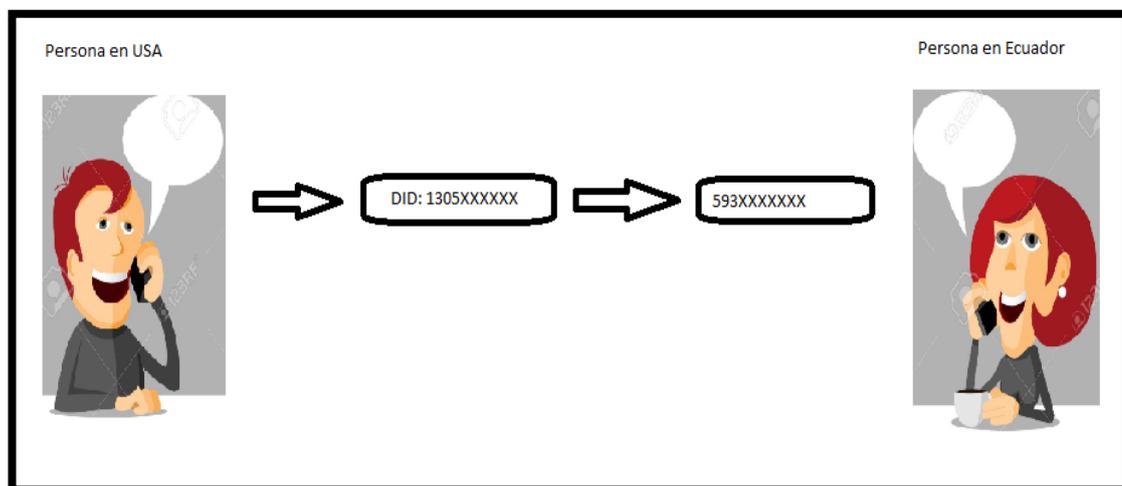


Figura 3.5 – Diagrama del flujo de una llamada internacional a través de un DID, con tarifa local

Fuente: Autor

En la figura 3.5 se puede visualizar el flujo de una llamada utilizando DID. Los DIDs son números únicos asignados a los clientes deben comunicar a las personas que pueden llamarlos con tarifa local a dichos números dependiendo de donde estén. Ejemplo, si la persona que quiere llamar al cliente está en Colombia, el cliente de Ecuador debe solicitar un DID colombiano a la compañía VoIP para que la tarifa sea local, etc.

3.6.2.2. Números de acceso

Regresando nuevamente al principio de este capítulo, cuando se hablaba de troncales salientes, se menciona que son aquellas para enviar llamadas, en las cuales los clientes enviarán llamadas del exterior y así comunicarse con la persona que desean (dejando de lado lo técnico) teniendo de intermediario al operador local de dichos países.

El objetivo principal es evitar que los clientes utilicen como intermediario a las operadoras locales, ya que sus tarifas son altamente costosas y es de las principales razones por las que los clientes acuden a las redes sociales para comunicarse con sus seres queridos. Para este propósito existen los números de acceso, que son aquellos números que, como bien dice su nombre, permiten acceder a la plataforma de la compañía VoIP directamente, sin intermediarios.

Los clientes al acceder directamente a la plataforma, tal y como sucede con el método de SBC, son capaces de recibir todo tipo de promociones, planes, y regalías que el servicio ofrece directamente. Estos planes se les ofrecía a las operadoras, sin embargo, ante la problemática que se enfrentan la industria, se ven obligados a negociar directamente con los clientes finales.

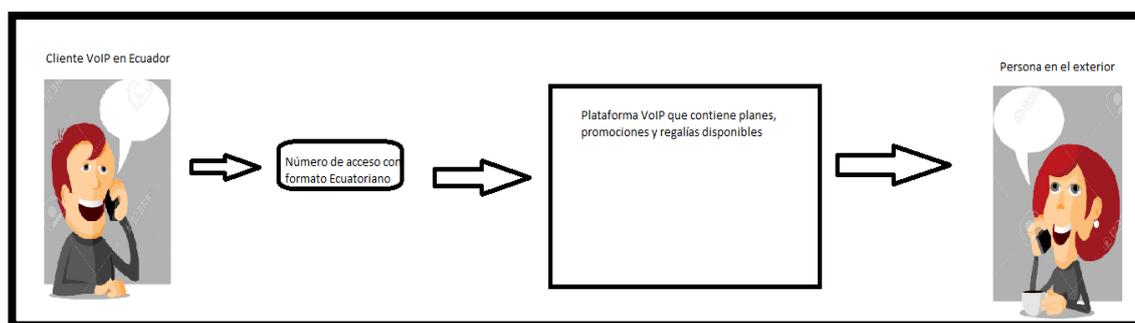


Figura 3.6 – Diagrama de flujo de una llamada internacional a través de un número de acceso, con tarifa local

Fuente: Autor

Tal y como se puede observar en la figura 3.5, simulando la comunicación que se efectúa cuando de DID's se habla, con la diferencia de que ahora son llamadas salientes de los clientes VoIP. Con la misma lógica, se entrega números de accesos locales a los clientes dependiendo del país

en el que se encuentren para que se les cobre tarifas locales al momento de querer llamar a cualquier parte del mundo.

CONCLUSIONES

- Las tecnologías de comunicación han evolucionado de manera exponencial a lo largo del tiempo. Las mismas se han convertido en amplio espacio para la investigación, donde siempre existen las innovaciones que, en las manos correctas, avanzan tecnológicamente. Se busca siempre sacar todo el provecho posible a los logros tecnológicos y trabajarlos en la práctica de tal forma que, mientras que potencializa su propio uso se hace vital para cualquier nuevo avance tecnológico. De esta manera, se ha investigado el uso de la voz sobre IP para ponerla al alcance general, buscando expandirlo y convirtiéndolo en una herramienta vital para las actividades de telefonía.
- Las soluciones implementadas por varias compañías ha sido tratar de innovar la comunicación directa con los clientes mejorando la experiencia de servicio a través de distintos métodos que fueron exitosamente detallados en el presente trabajo investigativo. El uso de switches y números de acceso facilita el ingreso de clientes de forma directa para así brindar a los clientes una mejor experiencia de usuario.
- Se pudo notar en el presente trabajo investigativo las evidentes tendencias negativas a lo largo de los años a nivel empresarial de algunas compañías. Las compañías mostradas y las cuales que se evidenciamos que se ven afectadas son la de los principales mercados de la actualidad tales como: Claro México, Tigos (Honduras, El Salvador, Nicaragua y Panamá), y Claro Colombia. Con esto se puede destacar que, pese a las innovaciones implementadas, el servicio VoIP se encuentra una fase negativa que se espera superar con nuevas implementaciones que están siendo investigadas empresarialmente.

RECOMENDACIONES

- Utilizar las redes sociales como modo de comunicación debido a facilidades y costos
- Mejorar las plataformas VoIP y la forma en la que los clientes tienen que interactuar con esta para realizar sus llamadas.

Bibliografía

- Andocilla, W. (2007). *Escuela Politecnica Nacional*. Obtenido de <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/1739/1/CD-2347.pdf>
- Balmaseda, M. I. (2002). *Universidad Complutense de Madrid*. Obtenido de <https://eprints.ucm.es/id/eprint/4123/1/AH2011901.pdf>
- Castro, S. (26 de 09 de 2013). *Universidad Nacional de Rosario*. Obtenido de <http://biblioteca.puntoedu.edu.ar/bitstream/handle/2133/3742/Libro%20Electiva%202012.pdf?sequence=3&isAllowed=yCOMPANY>
- COMPANY TELECOM. (2021). COMPANY TELECOM. MIAMI, FLORIDA, USA. Obtenido de <https://wholesale.aurisportal.com/xchange/mainframe.asp?code=7>
- Gomez, L. (Abril de 2016). *Aposta*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4959/495952431008.pdf>
- Heredia, M. A. (Agosto de 2016). *Universidad Politecnica Salesiana de Quito*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/13698/1/UPS%20-%20ST002859.pdf>
- Jatuf, J. D. (5 de Agosto de 2014). *Universidad de Buenos Aires*. Obtenido de <http://eprints.rclis.org/23597/1/WhatsApp.pdf>
- Joskowicz, I. J. (Agosto de 2009). *FING*. Obtenido de <https://www.fing.edu.uy/iie/ense/asign/ccu/material/docs/Voz%20Video%20y%20Telefonia%20sobre%20IP%202009.pdf>
- Juan Caldera, W. S. (2017 de 06 de 03). *Universidad Nacional De Ingenieria*. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/1261/1/25717-MIITIP.pdf>
- Lindenbaum*. (2015). Obtenido de https://www.lindenbaum.eu/wp-content/uploads/SIP_Responsecodes_en.pdf

- Moreno, J. I. (Mayo de 2006). *Universidad Carlos III*. Obtenido de https://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/4295/protocolos_soto_N_2001.pdf?sequence=1&isAllowed=yRodriguez,
- Rodriguez, J. J. (Octubre de 2009). *Universidad de San Martin de Porres*. Obtenido de http://files.andresalvarez.webnode.es/200000092-d07c9d2704/redes_sociales.pdf
- Rodriguez, J. L. (05 de Septiembre de 2013). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/608/1/38790.pdf>
- Romero, C. M. (Septiembre de 2015). *Universidad de Sevilla*. Obtenido de https://idus.us.es/bitstream/handle/11441/41561/TFG_cristinaSEPT4b.compressed.pdf?sequence=1&isAllowed=ySalazar,
- Salazar, R. (22 de Mayo de 2005). *EHAS*. Obtenido de [EHAS: http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/RodrigoSalazar_PFC.pdf](http://www.ehas.org/wp-content/uploads/2012/01/RodrigoSalazar_PFC.pdf)
- Salinas, D. T. (s.f.). *e-lis*. Obtenido de http://eprints.rclis.org/13896/1/Torres-Salinas%2C_Daniel-Mark_Zuckerberg%2C_fundador_de_Facebook%2C_en_la_Universidad_de_Navarra.pdf
- Santana, X. M. (05 de Septiembre de 2013). *Universidad Nacional de Ingeniería*. Obtenido de <http://ribuni.uni.edu.ni/608/1/38790.pdf>
- Sanz, A. (2021). *Neo Attack*. Obtenido de <https://neoattack.com/ventajas-y-desventajas-de-las-redes-sociales/>
- Urrea, S. M. (Septiembre de 2012). *Universidad Politecnica de Cartagena repositorio*. Obtenido de [Universidad Politecnica de Cartagena repositorio: https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2792/pfc4373.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upct.es/bitstream/handle/10317/2792/pfc4373.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Uyemas, E. (Septiembre de 2002). *Universidad Nacional de Lujan*. Obtenido de

https://tesis.blanque.com.ar/Home_files/Tesis_Eduardo_Uyemas.pdf

Vega, K. (2016). Voz sobre Protocolo de Internet, VoIP. *Revista Prisma Tecnológico*, 19, 21. Obtenido de

<https://revistas.utp.ac.pa/index.php/prisma/article/view/529/524>



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Oña Triana, Ronaldo Elián** con C.C: # 093090946-0 autor del Trabajo de Titulación: **Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP** previo a la obtención del título de **INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 15 de septiembre del 2021

f. _____

Nombre: OÑA TRIANA, RONALDO ELIAN

C.C: 093090946-0

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP		
AUTOR(ES)	OÑA TRIANA, RONALDO ELIÁN		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	M. SC. BOHÓRQUEZ ESCOBAR, CELSO BAYARDO		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería en Telecomunicaciones		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero en Telecomunicaciones		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de septiembre del 2021	No. DE PÁGINAS:	77
ÁREAS TEMÁTICAS:	Voz sobre IP y comunicación de a través de internet		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	TRONCAL, CONFIGURACIÓN, CANALES, PUERTOS, IPS, PREFIJOS.		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de titulación denominado “Análisis comparativo de las nuevas tecnologías y servicios de comunicación por Internet con relación a la transmisión VoIP” La voz sobre IP es una tecnología que se ha visto amenazada por las nuevas tecnologías de comunicación que tienen mejores precios, coberturas y accesibilidad para con los clientes en los últimos años. Muchas empresas que se dedican a esto han tenido que trabajar para sobrevivir frente al variable mercado que ha venido en tendencia negativa debido a al avance tecnológico del internet. Empresas registran un 90% de pérdidas mensuales si es comparado a 7 años atrás. En el capítulo 1 se describen las generalidades del componente práctico. En el capítulo 2 se trabaja la teoría, el modelo de trabajo, troncales, información técnica, canales de comunicación. En el capítulo 3 comprende la problemática, modelo de negocio de VoIP y su declive en la comunicación a través y las soluciones que ciertas empresas están implementando para subsistir en el duro mercado en el que se desenvuelven en la actualidad.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593 99 215 5779	E-mail: ronaldoonatriana@hotmail.es	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN: COORDINADOR DEL PROCESO DE UTE	Nombre: Palacios Meléndez, Edwin Fernando		
	Teléfono: +593-9-67608298		
	E-mail: edwin.palacios@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			