



**Universidad Nacional
Federico Villarreal**

**Vicerrectorado de
INVESTIGACION**

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

**“PROPUESTA DE LA TELEFONÍA IP SEGMENTADA PARA
OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO DE RED DE COMUNICACIÓN (voz-
dato) EN LA DIRECCIÓN DE SALUD LIMA CENTRO-2017”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE:
DOCTOR EN INGENIERÍA DE SISTEMAS**

AUTOR:

SOTELO ANTAURCO SANTOS CIRIACO

ASESOR:

DR. SOTO SOTO LUIS

JURADO:

DR. GAMBOA CRUZADO JAVIER ARTURO

DR. HERRERA ABAD JUAN MARIANO

DR. MAYHUASCA GUERRA JORGE

LIMA – PERU

2020

DEDICATORIA

A mi esposa, por darme la fuerza necesaria y compañía, a mis hijos por ser la alegría y razón de mi vida y A mis padres, que desde el cielo iluminan mi camino.

AGRADECIMIENTO

Primero y antes que nada, dar gracias a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo del desarrollo de la tesis.

Esta tesis doctoral, si bien ha requerido de esfuerzo y mucha dedicación por parte del autor y su asesor, no hubiese sido posible su finalización.

Agradecer hoy y siempre a mi familia, por su gran apoyo incondicional y aporte que me permitieron concluir exitosamente el presente trabajo de investigación.

Índice

Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. Introducción	1
1.1. Planteamiento del Problema.....	3
1.2. Descripción del Problema	4
1.3. Formulación del Problema	6
1.3.1. Problema General	6
1.3.2. Problemas Específicos.....	7
1.4. Antecedentes	7
1.4.1. Nacional	7
1.4.2. Internacional.....	8
1.5. Justificación de la investigación.....	11
1.6. Limitaciones de la investigación.....	13
1.7. Objetivos.....	13
1.7.1. Objetivo General.....	13
1.7.2. Objetivos Específicos.....	14
1.8. Hipótesis	14
1.8.1. Hipótesis General.....	14
1.8.2. Hipótesis Específicas.....	14
II. Marco Teórico	16
2.1. Marco teórico relacionada con el tema de investigación.	16
a) Alimentación eléctrica adecuada	17
b) Enlaces de Redes LAN	17
c) Acceso a Internet.....	18
d) Aplicaciones	18
e) Sistemas de comunicaciones unificadas y servicios de Voz.....	19

f)	Diversas instalaciones	19
g)	Servicios asociados a ISP	20
2.2.	Bases teóricas especializadas sobre el tema	20
2.2.1.	Definición de VoIP	20
2.2.2.	Sistema de Telefonía basado en Protocolo de Internet	21
2.2.3.	Concepto sobre telefonía VoIP	21
2.2.4.	Funcionamiento de VoIP	22
2.2.5.	Característica del sistema de tecnología VoIP	23
2.2.6.	Estructura de una red VoIP	23
2.2.7.	Terminales	24
2.2.7.1.	Software	24
2.2.7.2.	Hardware	25
2.2.8.	Servidores VoIP	25
2.2.9.	Gateways / ATA	26
2.2.10.	Llamadas	27
2.2.10.1.	A través del Adaptador de Teléfono Analógico.	27
2.2.10.2.	Mediante teléfonos IP	27
2.2.10.3.	Procesos de una llamada IP	29
2.2.10.4.	Sistema de comunicación VoIP	29
2.2.11.	Sistema de Central telefónica basada IP	31
2.2.11.1.	Características	33
2.2.11.2.	Funcionalidades	33
2.2.12.	Softswitch	34
2.2.12.1.	Definición	34
2.2.12.2.	Características	34
2.2.12.3.	Funciones Principales	34
2.2.13.	Troncal	35
2.2.13.1.	Definición	35
2.2.13.2.	Características	35

2.2.14.	Protocolos.....	36
2.2.14.1.	Protocolos de transporte	36
2.2.14.2.	Protocolos de señalización.....	40
2.2.15.	Problemas en sistema Red VoIP	41
2.2.15.1.	Retardo o latencia.....	42
2.2.15.2.	Variación en Retardo en la Comunicación.....	42
2.2.15.3.	Pérdida de paquetes.....	43
2.2.16.	Disponibilidad de Ancho de banda en Sistema de comunicación.....	43
2.2.16.1.	Velocidad del paquete.....	44
2.2.16.2.	Tamaño de empaquetamiento.....	44
2.2.16.3.	Nivel de Capa de Enlace.....	44
2.2.16.4.	Nivel de Capa de Red y Transporte	45
2.2.16.5.	Overhead de túnel.....	45
2.2.17.	Rendimiento de voz y dato según Indicadores.....	45
2.2.17.1.	Datos	45
2.2.17.2.	Voz.....	46
2.2.18.	Tráfico de Voz.....	46
2.2.18.1.	Distribución según Erlang B	47
III.	Método	49
3.1.	Tipo de Investigación.....	49
3.2.	Población y muestra	49
3.2.1.	Población	49
3.2.2.	Muestra	49
3.3.	Operacionalización de Variables	49
3.4.	Instrumentos.....	50
3.5.	Procedimientos	50
	PRIMERA FASE:	51
3.5.1.	Diseño de la infraestructura de red de comunicaciones voz y dato	51
3.5.1.1.	Estudios de factibilidad.....	51

3.5.1.2.	Factibilidad Operativa.....	52
3.5.1.3.	Factibilidad Técnica.....	52
3.5.1.4.	Análisis de los requerimientos.....	52
3.5.1.5.	Diseño de red de comunicación basado en VoIP.....	56
3.5.1.6.	Análisis de Red Integrada Basada en Telefónica IP.....	67
	SEGUNDA FASE:	73
3.5.2.	Ubicar adecuadamente e instalar el sistema de comunicación central.....	73
3.5.2.1.	Vista de imágenes e interfaces Instalados.....	73
	TERCERA FASE:	77
3.5.3.	Segmentación del sistema de comunicación basado en telefonía IP.....	77
3.5.3.1.	Comparación de protocolos.....	77
3.5.3.2.	Implementación de segmentación para transmisión de Voz y Datos.....	79
3.5.3.3.	Segmentación de la red.....	81
3.5.3.4.	Dimensionamiento de red de comunicación VoIP.....	83
3.6.	Análisis de datos.....	90
3.7.	Prueba de normalidad:.....	92
3.8.	Estrategia de prueba de Hipótesis.....	92
IV.	Resultados	93
4.1.	Datos Obtenidos.....	93
4.2.	Prueba de Normalidad.....	94
4.2.1.	I_1 : Latencia de la red.....	94
4.2.2.	I_2 : Retardo de la red.....	94
4.2.3.	I_3 : Pérdida de paquetes de la red.....	95
4.2.4.	I_4 : Prueba de Normalidad de Banda Ancha de red.....	95
4.3.	Contrastación de la Hipótesis.....	96
4.3.1.	Contrastación para H_1	96
4.3.2.	Contrastación para H_2	97
4.3.3.	Contrastación para H_3	98

4.3.4.	Contrastación para H_4	99
4.4.	Análisis e Interpretación de Resultados	100
4.4.1.	H_1 : La Latencia de la red	100
4.4.2.	H_2 : El Retardo de la red.....	102
4.4.3.	H_3 : La Pérdida de paquetes de la red	105
4.4.4.	H_4 : Ancho de banda de red.....	107
V.	Discusión de resultados	110
5.1.	Contrastación para H_1	110
5.2.	Contrastación para H_2	111
5.3.	Contrastación para H_3	112
5.4.	Contrastación para H_4	113
VI.	Conclusiones	115
VII.	Recomendaciones	116
VIII.	Referencias	117
IX.	Anexos	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Estructura del proyecto de telecomunicación	17
Figura 2: Equipo de un Softphone	25
Figura 3: Equipo electrónico de sistema analógico	26
Figura 4: Procesos de comunicación	28
Figura 5: Conexión de comunicación	28
Figura 6: Integración de enlace de central telefónica	32
Figura 7: Integración de enlace de central telefónica	32
Figura 8: Caso de Tráfico de Erlang B	48
Figura 9: Arquitectura de la red integrada de comunicación para DIRIS	59
Figura 10: Vista referencia de un gabinete	62
Figura 11: Vista referencia de una tarjeta	63
Figura 12: Vista referencia de una tarjeta	63
Figura 13: Vista referencia de una tarjeta	63
Figura 14: Diagrama de uso, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	69
Figura 15: Diagrama de Actividades, Red de Comunicación de Voz y Dato Para DIRIS	70
Figura 16: Diagrama de Secuencias, Red de Comunicación de Voz y Dato Para DIRIS	70
Figura 17: Diagrama de Estado, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	71
Figura 18: Diagrama de Clases, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	72
Figura 19: Diagrama de Componentes, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	72
Figura 20: Estructura de presentación, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	73
Figura 21: Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	74

Figura 22: Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	74
Figura 23: Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	75
Figura 24: Interfaz de Sistema Tarifario, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	75
Figura 25: Interfaz de Reporte de Llamadas, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS	76
Figura 26: Diseño Segmentación para transmisión de Voz y Dato Para DIRIS	81
Figura 27: Comparación de LAN tradicional y VLAN de la DIRIS	82

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Cuadro de identificación de Cabecera RTP	38
Tabla 2: Estructura de Cabecera del protocolo RTCP	39
Tabla 3: Valor promedio de niveles de retardo	43
Tabla 4: Pérdida de paquetes en promedio.	43
Tabla 5: Disponibilidad de Ancho de Banda en sc	44
Tabla 6: Consolidado de recursos de la red telefónica – DIRIS	54
Tabla 7: Códigos más usados en Telefonía IP	64
Tabla 8: Análisis comparativo de protocolos	78
Tabla 9: Análisis comparativo de protocolos	79
Tabla 10: Códigos más aplicados en el sistemas IP	84
Tabla 11: Tamaño de banda ancha para una llamada	85
Tabla 12: Resultados de las fórmulas aplicadas en el códec G.711	86
Tabla 13: Muestra de reportes de llamadas antes y después de la Segmentación	93
Tabla 14: Latencia pre prueba de la red de la telefonía IP	100
Tabla 15: Latencia post prueba de la red de la telefonía IP	101
Tabla 16: Retardo pre prueba de la red de la telefonía IP	102
Tabla 17: retardo post prueba de la red de la telefonía IP	103
Tabla 18: Perdida de paquetes pre prueba de la red de la telefonía IP	105
Tabla 19: Perdida de paquetes post prueba de la red de la telefonía IP	106
Tabla 20: Ancho de banda pre prueba de la red de la telefonía IP	107
Tabla 21: Ancho de banda post prueba de la red de la telefonía IP	108

ÍNDICE GRAFICOS

Grafico 1: Latencia de la red	94
Grafico 2: Retardo de la red	94
Grafico 3: Pérdida de Paquetes de la red	95
Grafico 4: Ancho de banda de la red	95
Grafico 5: Latencia pre prueba de la red de la telefonía IP	100
Grafico 6: Latencia post prueba de la red de la telefonía IP	101
Grafico 7: Retardo pre prueba de la red de la telefonía IP	103
Grafico 8: Retardo post prueba de la red de la telefonía IP	104
Grafico 9: Pérdida de paquetes pre prueba de la red de la telefonía IP	105
Grafico 10: Pérdida de paquetes post prueba de la red de la telefonía IP	106
Grafico 11: Ancho de banda pre prueba de la red de la telefonía IP	108
Grafico 12: Ancho de banda post prueba de la red de la telefonía IP	109

RESUMEN

Propuesta de telefonía IP segmentada para optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro

Sotelo Antaurco Santos Ciriaco

La investigación desarrollada, comprende determinar cómo optimizar el rendimiento de la red de comunicación voz y dato, basado en telefonía IP segmentada, en la Dirección de Salud Lima Centro, identificando los indicadores que influyen para mejorar significativamente la optimización del rendimiento de la red de comunicaciones, cimentadas en hardware y software, asimismo determinar los lineamientos necesarios para el diseño de infraestructura de un sistema de telefonía IP que se adapte a las necesidades de la institución y represente un ahorro económico en el consumo de llamadas telefónicas. Para determinar la optimización del rendimiento de red de comunicaciones, se ha experimentado a través de los indicadores, de latencia (ms), variación de retardó (ms), pérdida de paquetes (%) y ancho de banda (Mbps), donde demuestran una mejora significancia de promedio 75.1 % de Optimización en el rendimiento de red de comunicación voz y dato, basado en la telefonía IP segmentada.

Durante el desarrollo de la investigación de la red integrada de sistema de comunicación, se identificó las deficiencias de comunicación del sistema de comunicación actual de la Dirección de Salud Lima Centro, sub sede del Ministerio de Salud, analizando la factibilidad de implementar un nuevo sistema de comunicaciones basada en VoIP, por lo que se determina la necesidad de la institución de disponer los servicios de comunicación con tecnología basado en VoIP.

La implementación del sistema de comunicación basada en telefonía IP, en una red integrada de comunicación de voz y dato, dispone de una infraestructura con condiciones muy adecuadas, que permite brindar servicios de calidad y alto rendimiento en la transmisión de voz y dato, asimismo reduce costo de consumo de llamadas telefónicas, optimizara los recursos de comunicación e información. El propósito fundamental del proyecto la investigación, fue segmentar el sistema de telefonía IP, para recudir el retardo, latencia, perdida de datos, ancho de banda en la transmisión de voz y datos, de esa manera optimizar la comunicación en la red integrada de comunicación de telefonía IP.

Palabras Clave: Optimizar el rendimiento, red de comunicación, telefonía IP segmentada, protocolo Sip.

Abstract

Proposal of segmented IP telephony to optimize the performance of the communication network (voice-data) in the Lima Center Health Office *Sotelo Antauro Santos Ciriaco*

The research developed includes determining how to optimize the performance of the voice and data communication network, based on segmented IP telephony, in the Lima Centro Health Office, identifying the indicators that influence to significantly improve the performance of the communications network, based on hardware and software, also determine the necessary guidelines for the infrastructure design of an IP telephony system that adapts to the needs of the institution and represents an economic saving in the consumption of telephone calls. To determine the optimization of the communication network performance, it has been experimented through the indicators, latency (ms), delay variation (ms), packet loss (%) and bandwidth (Mbps), where they demonstrate a improves average 75.1% average optimization in voice and data communication network performance, based on segmented IP telephony.

During the development of the investigation of the integrated network of communication system, the communication deficiencies of the current communication system of the Lima Center Health Directorate, sub-headquarters of the Ministry of Health, were identified, analyzing the feasibility of implementing a new system of communication. VoIP-based communications, so the need for the institution to provide communication services with VoIP-based technology is determined.

The implementation of the communication system based on IP telephony, in an integrated voice and data communication network, has an infrastructure with very adequate conditions, which allows providing quality services and high performance in the transmission of voice and data, also reduces cost of telephone calls consumption, optimize communication and information resources. The fundamental purpose of the research project was to segment the IP telephony system, to reduce the delay, latency, loss of data, bandwidth in the transmission of voice and data, thereby optimizing communication in the integrated communication network of IP telephony.

Keywords: Optimize performance, communication network, segmented IP telephony, protocol SIP.

I. Introducción

En la actualidad, la era de la tecnología articula la información y comunicación, caracterizada por su complejidad sistémica y conceptualizaciones emergentes como globalización, transdisciplinariedad, gestión e ingeniería del conocimiento, mecatrónica, cibernética, telecomunicaciones, informática, inteligencia artificial etc., que interactúan funcionalmente en la comunicación, gracias al auge de la pila de protocolos TCP/IP, ha traído grandes avances y muchas posibilidad de servicios y aplicaciones que pueden usar esta red.

En la historia de las telecomunicaciones, es una tecnología emergente la telefonía IP, que brinda los mismos servicios que la telefonía tradicional, pero usando como base la pila de protocolos TCP/IP, Esto proporciona una gran ventaja, al darle mayor uso a la infraestructura ya establecida de datos en un área local.

En la Dirección de Salud Lima Centro, es una entidad del estado que pertenece al Ministerio de Salud, sus atribuciones corresponde a la zona de Lima Centro, está ubicado en la Av. Nicolás de Piérola s/n, Cercado de Lima, dicha institución de salud es la parte administrativa que supervisa y monitorea las actividades de los establecimientos de salud de primer nivel, motivo por el cual se ha optado a que algunas áreas administrativas sean trasladadas a lugares alquilados por la institución y que además se ejecute nuevas construcciones, ampliando los ambientes administrativas.

Para cumplir con las funciones que le corresponde, lo primero que prima es la comunicación, en la actualidad su sistema de comunicación de la Dirección de Redes Integras de Salud es muy deficiente, por múltiples factores que obstaculizan una comunicación adecuada, como:

- ✓ Limitación en la comunicación por el costo elevado en el consumo de llamadas de telefonía fija y móvil

- ✓ Presupuesto insuficiente del sector público, que no cubre para el pago de servicios básicos y adquisición de nuevas tecnologías de comunicación.
- ✓ Infraestructuras con ambientes reducidos e insuficientes que no cubre centralizar todas las oficinas de la institución.

Por las razones expuestas, la institución no lograra una comunicación óptima y suficiente para coordinar y administrar sólidamente las actividades que brinda los establecimientos de salud de primer nivel.

Según el avance de la tecnología moderna, es necesaria la implementación de una Central Telefónica IP, que beneficiara a la institución por su alta y adecuada cobertura en la comunicación, asimismo disminuirá los gastos operativos en llamadas telefónicas y además, permitirá la comunicación de (voz y dato) en una misma red.

El objetivo de la tesis es proponer el diseño e implementación la Telefonía IP segmentada para optimizar el rendimiento de red de comunicación (Voz-Dato) en la Dirección de salud Lima Centro, para satisfacer las necesidades del usuario interno y externo de la institución, asimismo será económicamente rentable en el costo de la comunicación.

El desarrollo de tesis comprende en lo siguiente:, Capítulo I Planeamiento del problema; explica los fundamentos de la tesis y se fundamenta los objetivos, Capítulo II Marco Teórico; presenta los diversos conceptos necesarios para el correcto entendimiento de la tesis, Capítulo III Método; comprende la aplicación de los métodos de la investigación, Capítulo IV Presentación de Resultados; corresponde análisis de los resultados obtenidos en el trabajo de investigación, Capítulo V Discusión; comprende determinar las discusiones, conclusiones y recomendaciones de la tesis y finalmente se muestra las referencias usadas por el autor para la elaboración del presente trabajo de tesis, así como también anexos usados.

1.1. Planteamiento del Problema

La comunicación tradicional en el transcurso del tiempo ha evolucionado desmesuradamente, perfeccionando y facilitando al hombre una minúscula comunicación que satisface sus necesidades, cabe recordar como vuestros antepasados se comunicaban, a base de una sonrisa, una mueca, con el humo, los chasquis, sonido, así como también palomas mensajera etc., bastaban formas para poder comunicarse y expresando sus emociones y sentimientos.

Posteriormente nacen los objetos de comunicación, como telégrafo, radios, que ese momento, era un medio necesario para solucionar sus problemas de comunicación, que dichos sistemas de comunicación, a lo largo de la historia se ha innovado a la actualidad como sistemas de comunicación indispensables para el hombre.

Desde ciclo pasado, viene de manera paulatinamente el desarrollando de la comunicaciones a través de tecnologías, las mismas con el pasar del tiempo ha venido mejora de una a otra forma, recordando la creación del teléfono en los años 1870, a la actualidad muchos fabricantes y empresas han dedicado su mayor esfuerzo para que la tecnología se vaya innovando con mayores rendimientos en la comunicación.

Es indudable, la era cibernética se ha expandido a nivel local, regional, nacional, internacional y mundial desarrollando conocimientos en la vida cotidiana del ser humano y la sociedad en general, lo mismo que el hombre ahora descubre y experimenta nuevos retos con la tecnología para contribuir en el desarrollo de las instituciones públicas y privadas.

Los avances tecnológico se incrementa en la sociedad y a nivel mundial, así como también, incrementa las deficiencias tecnologías por su desfasamiento, y eso lo que se observa en las instituciones publica la deficiencia en la comunicación, que por el costo de la tecnología no es

suficiente la renovación con nuevas tecnologías de sistema de comunicación, cabe precisar que la comunicación es una herramienta fundamental para el desarrollo de la institución.

La innovación tecnológica trasciende en compatibilidad de la necesidad del hombre, y de acuerdo a su nivel cultural y oportunidades es monopolizado en muchos sectores apostados económicamente competitivos, de la misma forma su adaptabilidad en el manejo y uso de la tecnología es muy amigable. Según la tecnología emergente para la comunicación existe sistema de comunicación basado en IP, sin embargo un gran sector de la población no tiene acceso ni disponibilidad tecnológica.

El uso de la tecnología de comunicación permite extenderse en todo nivel, instituciones privadas, públicas, empresas pequeñas, medianas y grandes, Gobiernos, locales, Regionales y Centra, asimismo grandes transaccionales, destacando mejores servicios telefónicos, en aquella entonces como central telefónica convencional que su funcionalidad era a base de sistemas digitales y analógicos, en la actualidad contamos con tecnologías avanzadas que permiten reducir costos en consumo de llamadas, como la tecnología VoIP, sistema de comunicación basada en telefonía IP que con aplicación de funcionalidades tecnología de última generación, asegura y garantiza optimizar la comunicación en tiempo real.

1.2. Descripción del Problema

La humanidad está en constante evolución en todos los campos, y el desarrollo de las tecnologías de la información y la comunicación son una prueba de ello. En los últimos años la manera en la que los seres humanos se comunican ha dado un gran salto, dando lugar al cambio de hábitos y formas de comunicación. Esto ha generado un gran impacto positivo tanto individual como colectivamente. Es así como las organizaciones hoy en día, para estar a la vanguardia y ofrecer sus

servicios de una manera más eficaz, buscan actualizarse, adoptando mecanismos de comunicación interna y externa, mucho más confiables y eficientes. (Sosa Flores, 2006)

Por razones estrictamente económicas, las instituciones públicas no tienen acceso a la modernización tecnológica, solo de manera paulatina e limitada se viene implementado con tecnologías de información y comunicación, que no está al nivel del desarrollo y avance tecnológico, cabe mencionar que las redes de comunicación, basados en redes IP, que de manera remota, y como de local, se desarrolla técnicas mejoradas de digitalización de voz, control y priorización de tráfico en tiempo real y protocolos de sistemas de transmisión, con los nuevos estudios de estándares internacionales garantiza el rendimiento y la calidad de servicio.

En la Dirección de Salud Lima Centro, es una entidad del estado que pertenece al Ministerio de Salud, sus atribuciones corresponde a la zona de Lima Centro, está ubicado en la Av. Nicolás de Piérola s/n, Cercado de Lima, dicha institución de salud es la parte administrativa que supervisa y monitorea las actividades de los establecimientos de salud de primer nivel, motivo por el cual se ha optado a que algunas áreas administrativas sean trasladadas a lugares alquilados por la institución y que además se ejecute nuevas construcciones, ampliando los ambientes administrativas.

Para cumplir con las funciones que le corresponde, lo primero que prima es la comunicación, en la actualidad su sistema de comunicación de la Dirección de Redes Integral de Salud es muy deficiente, por múltiples factores que obstaculizan una comunicación adecuada, como:

- ✓ Limitación en la comunicación por el costo elevado en el consumo de llamadas de telefonía fija y móvil

- ✓ Presupuesto insuficiente del sector público, que no cubre para el pago de servicios básicos y adquisición de nuevas tecnologías de comunicación.
- ✓ Infraestructuras con ambientes reducidos e insuficientes que no cubre centralizar todas las oficinas de la institución.

Por las razones expuestas, la institución no lograra una comunicación adecuada y oportuna para coordinar y realizar acciones de trabajo en equipo y asimismo administrar sólidamente las actividades que brinda los establecimientos de salud de primer nivel para lograr los objetivos, muestra de ello en la actualidad se observa muchas deficiencias por falta de comunicación e información oportuna para la toma de decisiones, para luego planificar de manera razonable los recursos necesarios de la institución.

Según el avance de la tecnología moderna, es necesaria proponer el diseño e implementación de Telefonía IP segmentada para optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro, que beneficiara a la institución de optimizar la comunicación e información; con el propósito de mejorar el sistema de atención en los servicios de primer nivel, asimismo disminuirá considerablemente los gastos operativos en llamadas telefónicas y además, permitirá la comunicación de (voz y dato) en una misma red. De tal manera que, descrito el problema a investigar, podremos expresarlo en la siguiente formulación lógica:

1.3. Formulación del Problema

1.3.1. Problema General

¿Cómo optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro, implementando Telefonía IP segmentada?.

1.3.2. Problemas Específicos

- 1.3.2.1. ¿Cómo optimizar la latencia de red implementando telefonía IP segmentada?
- 1.3.2.2. ¿Cómo optimizar el retardo de red implementando telefonía IP segmentada?
- 1.3.2.3. ¿Cómo optimizar la pérdida de paquetes de red implementando telefonía IP segmentada?
- 1.3.2.4. ¿Cómo optimizar ancho de banda de red implementando telefonía IP segmentada?

1.4. Antecedentes

En el contexto de la investigación enfocado a la elaboración de la tesis, era necesaria la revisión bibliográfica de algunos autores relacionados a la red de comunicaciones y telefonía IP, con el fin de crear referencias validas con las variables de estudio que estamos proponiendo en la investigación.

1.4.1. Nacional

DIEGO QUINTANA CRUZ (2007), determina como título de tesis, Sistemas de comunica en una red de telefonía IP, implementado con software libre, en el trabajo de investigación considera como objetivo, el análisis de sistema de protocolos de señalización, cabe resaltar, menciona la implementación de una red integrada de telefonía IP, aplicando y configurando el software IP Asterisk y clientes que soporten protocolo de inicialización de sesión SIP. También se hará uso de teléfonos analógicos e IP. Que posteriormente de la comparación, elabora un alcance al RAAP referente a los sistemas tecnologías, para ser utilizadas en el sistema de comunicación.

Implementando la red de telefonía IP, con todos sus elementos básico que permitirá brindar servicio. La red denominada como piloto enlazara aproximadamente 2 puntos de la topología RAAP. Estos puntos inicialmente serían la PUCP e INICTEL, pudiendo extenderse a las demás instituciones que forman parte de la RAAP. Implementando

servidor de contingencia, con las mismas características y configuraciones que el principal servidor de la red.

MARCO AURELIO ROSARIO VILLARREAL (2014), fundamenta el proyecto con el nombre de Evaluación de impacto de mecanismo de control de error en la calidad de servicio de telefonía IP, implementada con el software IP Asterisk, en una red inalámbrica de comunicación de banda ancha en la ciudad de Tayacaja del departamento de Huancavelica de Lima – Perú, interpretando el proceso, con los componentes básicos de transmisión de VoIP en las redes LAN inalámbricas.

Por otro lado, se analizan los parámetros de calidad de servicio y su relación en el servicio de VoIP, identificando los elementos que degradan la calidad de la voz que un usuario percibe en una comunicación como el retardo, la pérdida de paquetes, variación de retardo, latencia extremo a extremo, errores binarios en el canal de transmisión. En ese sentido, también se describe el proceso de medición de calidad de la VoIP basado en los estándares de la UIT.

Se propone unas estrategias de mejora del sistema de comunicaciones para VoIP en entorno WLAN bajo la operación mayoritaria DCF restringiendo la operación del mecanismo de retransmisión WLAN al tiempo máximo permitido por la aplicación y la memoria de reproducción del receptor. Se investigan estos mecanismos de retransmisión básicos de WLAN y los mismos interactuando con la memoria de reproducción y la limitación temporal de la aplicación.

1.4.2. Internacional

Ronald Edmundo Almeida Arboleda (2015), fundamenta su proyecto con el título, diseño e implementación de una central telefónica IP orientada al programa Open Source para la facultad de ingeniería de

sistemas en – Ecuador - Guayaquil, dentro de su objetivo del proyecto establece, implementar red de comunicación, con funcionalidades desafiantes de alto rendimiento y calidad de servicio y la viabilidad técnica.

Según la tecnología de sistema comunicación al inicio sus servicios de Telefonía IP solo tenía la funcionalidad básicos, de bajo rendimiento y calidad de servicio, y que posteriormente fue evolucionando a la actualidad a una alta nivel de escala, convirtiéndose la revolución de sistemas de comunicación basada en telefonía IP, por lo que se a focalizado su implementación, desde pequeña empresa hasta grandes empresas y/o instituciones públicas o privados, creando grandes interés en el mundo comercial de sistema de comunicación.

José M. Saldaña Medina (2011), en la investigación de su proyecto considera el nombre la tesis, Técnicas para optimizar parámetros de red para mejorar la comunicación en tiempo real, el trabajo de investigación se desarrolló en **Zaragoza-España**, dicho trabajo se focalizo en el estudio de técnicas para optimizar el tráfico de llamas en tiempo real, asimismo adiciona funcionalidades más aplicables para identificar el número de flujos que compartan una misma ruta.

Los primeros estudios realizados se enfocaron en temas de Voz sobre IP. Proporcionado sistemas de multiplicación de llamadas simultáneas entre la misma red de comunicación. La implementación de los sistemas de comunicación se desarrolló utilizando software libre.

Freddy Alexander Rodriguez (2009), sostiene como objetivo, Elaboración de una propuesta para el uso de telefonía IP en el centro local Táchira de la Universidad Nacional Abierta, utilizando Software Libre, en la **Venezuela**.

La transmisión de voz sobre redes de datos (VoIP), es hoy en día una de las tecnologías de mayor expansión dentro de las telecomunicaciones,

las razones son varias pero tal vez la principal es el ahorro en costos, este ahorro viene dado tanto del cableado como de las tarifas telefónicas, así al integrar las redes de voz y datos en una sola estructura resulta más sencillo su mantenimiento y gestión minimizándose considerablemente los gastos al aprovechar el cableado de la red de datos para el envío de voz.

Ana Ligia Parra y Patricia Graffe (2007), menciona como objetivo, diseñar la arquitectura de la red necesaria para la implementación de la red de Telefonía IP para las siete sedes regionales de Fe y Alegría en **Venezuela**. Basados en esta situación se plantea la interconexión mediante telefonía IP de la red nacional de centros educativos de Fe y Alegría, específicamente de los siete centros regionales correspondientes a cada zona. Esta nueva red se pretende diseñar utilizando la infraestructura existente, para esto es necesario hacer un estudio de factibilidad sobre la red telefónica actual. Con esta nueva red de Voz sobre IP se pretende optimizar las comunicaciones dentro de la red nacional y aprovechar los beneficios que brinda la telefonía IP.

El principal beneficio de la migración a telefonía IP radica en que la organización Fe y Alegría puede ahorrar en costos sobre las infraestructuras de comunicaciones tradicionales. Las comunicaciones IP funcionan sobre una red de datos existentes, eliminando así la necesidad de una infraestructura de comunicaciones dual. También se presenta una disminución de los costos asociados con movimientos, adiciones o cambios de localidades de las oficinas de los empleados.

Fernando Alberto Álvarez Marín (2006), en la investigación enfatiza su objetivo, en relación al sistema de comunicación de Diseñar un red integrada de telefónica interna en las instituciones educativas San José y La Salle en Quito – Ecuador, implementando un método de prototipo, usando tecnología IP, asimismo la central telefónica, equipos tecnológicos como servidores con plataforma Linux y/o Windows, y a la

vez utilizar Software libre para servidor que permite administrar las llamadas telefónica demostrando su viabilidad técnica.

Existe una gran tendencia de la teoría de telecomunicaciones, que permite especificar los productos tecnologías basados en sistemas de comunicación, permitiendo a los usuarios los beneficiarios directos de las bondades funcionales de la tecnología voz sobre IP, asimismo sus características, permite minimizar los costos económico en el consumo de llamadas telefónicas realizadas por los usuarios de la entidad pública o privada, demostrado la calidad de servicio.

1.5. Justificación de la investigación

Esta investigación se justifica porque al diseñar y proponer, Telefonía IP segmentada para optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro. La tecnología de telefonía IP, es un tema de la actualidad, por lo que, se debe, considerar la implementación del mismo como una modernidad que por su beneficio de reducir costos en las llamadas telefónicas, las hace imprescindible hoy en día en instituciones saturadas con sus sistemas de comunicaciones convencional y/o tradicional.

En la actualidad, existen muchas tecnologías, entre ellas la telefonía IP, que comprende en la integración de la red de comunicación de voz y dato, que permite transportar la voz, previamente convertida a datos, enlazando llamadas telefónicas de lugar de origen a destino totalmente alejados, reduciendo costo y tiempo.

El desarrollo poblacional en el mundo, contrae las tecnólogas emergentes, como la tecnología de información y comunicación, que permite innovar la comunicación a través de Telefonía IP, su cobertura se adecua al crecimiento de las instituciones públicas y/o privadas, cabe concordar que. Víctor García López, (2007), señala que la tecnología de VoIP demostrara

beneficios al usuario final, por lo que la institución “ha crecido a pasos agigantados y la extendida organización de una nueva tecnología”, los productos son fructíferos por su contingencia a largo plazo.

Con la globalización tecnologías relacionado a la telecomunicación y las redes IP, vienen innovando para optimizar la información y comunicación, es la teorización de Fernando Alberto Álvarez Marín, (2006). El desarrollo de las redes IP permite el “mecanismos de control y priorización de tráfico, protocolos de transmisión en tiempo real”, de manera remota y local, así como el desarrollo de la digitalización de voz que permite optimizar la calidad de servicio. La Oficina de Tecnologías de Información de la Dirección de Salud Lima Centro, su propósito fundamental, es conservar las comunicaciones al trabajador y/o usuario, cabe aclarar, que como entidad de servicios, es necesario disponer de nuevas tecnologías en sistema de comunicación, para realizar sus actividades y de esa manera lograr sus objetivos en beneficio de la población. Esta línea de acción, está dirigida a romper paradigmas de comunicaciones tradicionales para integrar a sus trabajadores y usuarios externos. La institución Dirección de Salud Lima Centro Dentro, en su Plan Estratégico de Gestión 2016-2020, ha considerado la adquisición de una central telefonía basado en telefonía IP, para luego implementar el sistema de comunicación que permitirá garantizar la calidad de servicio de alto rendimiento de la comunicación de voz y dato en la Institución.

En la investigación enfocada a un nuevo sistema de comunicación, con fines de mejorar y optimizar la comunicación y la información en la institución que presta servicios a la población, es un reto de una y otra forma que beneficia a la política de los gobierno que administran las necesidades básicas de salud de la población, dando una propuesta de solución con una nueva sistemas de comunicación Telefonía IP, posible alternativa al sistema de telefonía tradicional, buscando mejorar, asegurar y ubicar a la institución a una tendencia competitividad, a través de la

reducción de costos y optimización de recursos de comunicación y así mismo, mejorando la calidad de servicios, que satisfaga las necesidades de los trabajadores y/o usuarios.

1.6. Limitaciones de la investigación

En el presente trabajo de investigación, propone diseño e implementación de una red de Telefonía IP, específicamente provee de tecnología de VoIP, para la Dirección de Salud Lima Centro y sub sedes, la Victoria, Miraflores y San Isidro basado en la organización actual existente. En la investigación se determina que el sistema de telefonía IP, es posible incorporar al sistema telefónica convencional o viceversa, en esta caso se implementó nueva central telefónica de telefonía IP, por lo que las líneas digitales y analógicas que cuenta o posee la institución, son utilizadas normalmente sin ninguna interferencia, esto significa la integración con la nueva sistema de telefonía IP, que solo requiere de la instalación y configurar del sistema.

Asimismo con las funcionalidades especiales que posee el sistema de comunicación, se crear permisos de llamada aplicando métodos más adecuados para cada extensión, de esa manera administrar un mejor control de llamadas y dicho de otro modo una administración adecuada de los recursos económicos por el consumo de llamadas.

Asimismo existen muchos factores que limitan el desarrollo adecuado de la investigación así como:

- ✓ Falta de coordinación y comunicación
- ✓ Déficit presupuestal para el desarrollo de la investigación
- ✓ Datos y/o información insuficiente para la investigación
- ✓ Disponibilidad de tiempo completo.

1.7. Objetivos

1.7.1. Objetivo General

Optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro - 2017, implementando Telefonía IP segmentada.

1.7.2. Objetivos Específicos

- 1.7.2.1. Optimizar la latencia de red, implementando telefonía IP segmentada.
- 1.7.2.2. Optimizar el retardo de red, implementando telefonía IP segmentada.
- 1.7.2.3. Optimizar, la perdida de paquetes de red, implementando telefonía IP segmentada.
- 1.7.2.4. Optimizar, ancho de banda de red, basado en telefonía IP segmentada.

1.8. Hipótesis

1.8.1. Hipótesis General

El rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro - 2017, se optimizará significativamente con una implementación de Telefonía IP segmentada.

1.8.2. Hipótesis Específicas

- 1.8.2.1. La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 1.8.2.2. El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 1.8.2.3. La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 1.8.2.4. El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

Variables:

Las variables en estudio, según la clasificación de Sierra Bravo, R. Técnicas de investigación social, Ed. Paraninfo, Madrid. Página 106, son:

SEGÚN SU NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE DEPENDIENTE Rendimiento de Red de Comunicación	Comprende como medidas de calidad de servicio de comunicaciones	Estructura de red	.Latencia	.<=150 (ms)
		Interferencia	.Retardo	.<=100 (ms)
			.Pérdida de .Paquetes	.< 1 (%)
		Segmentar	Ancho de Banda	> 20 Mbps
SEGÚN SU NATURALEZA	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE Telefonía IP Segmentada	Sistema de comunicación integra en una misma red, de comunicaciones de voz y dato	-----	Ausencia- Presencia	Si, No

II. Marco Teórico

2.1. Marco teórico relacionada con el tema de investigación.

Las tecnologías emergentes son trascendentes en la globalización de la sociedad, el sistema de comunicación es muy importante para el ser humano, en la actualidad la comunicación es una tecnología, porque a través de ello se intercambia la información y conocimiento que permite desarrollarse al hombre y su entorno. Las limitaciones de la comunicación cada vez es más elevada debido a la distancia de los interlocutores. Las redes de telecomunicaciones cobertura la comunicación en todo el ámbito, local, regional, nacional e internacional en el contexto de la sociedad globalizada.

La fundamentación de telecomunicación, comprende la emisión, transmisión y recepción de información a través del hilo, radioelectricidad, medios ópticos y otros sistemas electromagnéticos, la comunicación tiene elementos de emisor, receptor y canal.

Luego de identificar según análisis FODA, las deficiencias y las necesidades de la institución y/o organización con sus sub sedes si la tuviera, se determinara la forma más adecuada y correcta organización del sistema de telecomunicaciones orientadas en telefonía IP.

Se observa, que muchas tecnologías están a la disposición y manejo cotidiano en las labores institucionales. Por lo que urge realizar la suscripción de servicios con proveedores y/o operadores idóneos e especializados en los sistemas de cableado estructurado, que comprende en los instaladores de fibra en la red integrada de sistema de comunicación.

Es de suma menester, de contar con la disponibilidad para asumir el proceso de desarrollo del proyecto, asimismo ejecutar las tareas y/o actividades de manera inmediata y asimismo asumir la conducción del resto.



Figura 1: Estructura del proyecto de telecomunicación
Fuente: [url:http://www.tecgroup.es/tg/documentos/telecomunicaciones/telecomunicaciones.pdf](http://www.tecgroup.es/tg/documentos/telecomunicaciones/telecomunicaciones.pdf)

a) Alimentación eléctrica adecuada

Es un recurso necesario y vital para el suministro adecuado de los equipos tecnológicos, para lo cual realizar una buena instalación eléctrica, que permite fortalecer el equipamiento y conservación de la red informática:

- ✓ Sistema de control para apagado automático, cuando ocurra alguna deficiencia en la energía.
- ✓ Instalación de sistemas de energía, con el propósito de minimizar el consumo eléctrico
- ✓ Independencia de circuitos
- ✓ Súper Inmunizados diferenciales
- ✓ Automáticos diferenciales rearmables
- ✓ Ininterrupción en el sistema de alimentación para equipos importantes

b) Enlaces de Redes LAN

Se usan los elementos básicos, así como:

- ✓ Sistema de cable estructurado con UTP Cat. 6
- ✓ Sistema de Redes Wifi

- ✓ Sistema de suministro, instalar y configurar Racks de los equipos de comunicación.
- ✓ Garantía de sistema de redes con cableado estructurado
- ✓ Puesta en prueba para determinar su funcionamiento adecuado y rendimiento de nodos en la red integrada de comunicación.

c) Acceso a Internet

Para el enlace y acceso a Internet, utilizar los recursos necesarios:

- ✓ Instalar Equipos de Gestión de ancho de Banda y configuración
- ✓ Instalar Firewall y configurar
- ✓ Enlace de Telefónica y otros operadores a través de ADSL y sDSL
- ✓ Instalar Routers y configurar
- ✓ Enlaces con fibra óptica y otras abastecidas por Colt Telecom
- ✓ Enlaces con tecnologías móviles
- ✓ Enlaces con LMDS, Radio abastecidas por NeoSky

d) Aplicaciones

Usando las herramientas de la misma aplicación se procederá:

- ✓ Instalar y configurar servicios de impresión por vía web, de esa manera compartir información necesaria, a través del puerto 80.
- ✓ Instalar y configurar adecuadamente los servicios remotos exclusiva para escritorio de terminal Server
- ✓ Crear zonas de DMZ
- ✓ Instalar y configurar servidor y crear túneles de VPN
- ✓ Instalar y configurar TeamViewer, PCAnywhere, Tecnologías de telecontrol como VNC.
- ✓ Crear Servidor Exchange y configurar servicios de correo, "Outlook anywhere".
- ✓ Crear y gestionar digitalmente certificados de seguridad SSL para web.

e) **Sistemas de comunicaciones unificadas y servicios de Voz.**

Existen variedad de tecnologías de comunicación como:

✓ **Sistema de audio analógico**

- Instalar los componentes de comunicación de Centralita con distensiones analógicas y digitales.
- Enlace de RDSI para móviles y conexiones para sistemas de comunicación de VoIP.

✓ **Sistema de VoIP audio digital**

- Configuración de sistema de comunicación Centralita “virtuales” para Voz Telecom
- Configuración de servicios virtuales de telefonía.

f) **Diversas instalaciones**

Dentro de la tecnología informática de comunicación existen muchos recursos, que nos permite instalar y configurar servicios para cubrir las necesidades del cliente.

- ✓ Automatizar la infraestructura de la oficina con temporizadores, Cerraduras electrónicas y actuadores.
- ✓ Sistema de seguridad con cámaras enfocados en tecnología IP
- ✓ Disponer con teléfonos de alto rendimiento para las salas de reunión y video conferencias.
- ✓ Multimedia con mayor capacidad para el sistema de video conferencia.
- ✓ Ambiente adecuado para presentaciones de análisis, diseño, instalación y configuración de sistemas.
- ✓ Enlace de equipos multifuncionales como scanner, impresora y fotocopidora.
- ✓ Aplicativos diseñados para sistemas de huellas digitales y biométricos basados en sistema IP.
- ✓ Instalación y configuración de impresoras especiales para códigos de barras y etiquetas

- ✓ Sistema de lectura para códigos de barras, integrado a las aplicaciones

g) Servicios asociados a ISP

La presencia de muchos proveedores, es posible administrar su presencia a través de internet, aplicando los servicios:

- ✓ Administración de Servicios DNS
- ✓ Amplia innovación, transferencia y sistemas de mantenimiento de internet, basado en dominios.
- ✓ Administración de servicios de Correo
 - Disponibilidad de Iphone
 - Implementar un respaldo de servidor, en caso fallara el servidor.
 - Buzones, redirecciones y cuentas
 - Disponibilidad de BlackBerry para ocasiones especiales
- ✓ Agencias de servicios electrónicas y pasarelas.
- ✓ En exclusivo un Servidor con puerto accesible al 35 para el caso de que Telefónica clausure el puerto 25
- ✓ Disponibilidad de FTP con espacios suficiente para alojamiento
- ✓ Exclusividad de Servidores orientados en Windows
- ✓ Disponibilidad de Hosting

2.2. Bases teóricas especializadas sobre el tema

2.2.1. Definición de VoIP

Dentro de las tecnologías emergentes, la VoIP, se traduce como voz sobre Protocolo de Internet, su cobertura es por medio de la dirección IP.

Diferencia fundamental se determina con la telefonía convencional, que permite la comunicación, a través de los cables telefónicos, suministrando la trasmisión de voz y sesiones multimedia (como vídeo) sobre Protocolo de Internet (IP), cabe relacionar que, "VoIP convierte

su llamada telefónica en una señal digital que transita a través del Internet hasta llegar al teléfono de destino”, Reyes Augusto, F. C. (2010), la transferencia de mensajes ocupa un ancho de banda (broadband), similar a la telefonía convencional y/o tradicional, para envío y recepción de llamadas a través de internet de una dirección IP.

2.2.2. Sistema de Telefonía basado en Protocolo de Internet

Dentro de las tecnologías emergentes, nace la telecomunicación de voz, basado en telefonía sobre IP, con amplio acceso para el usuario y/o cliente, con aplicaciones modernas y a un costo más económico. Admite la transferencia de datos más voz, a través de las redes de comunicación que aplican el protocolo IP, para el desarrollo de llamadas telefónicas, como efecto una malla de multiservicios o convergente.

La tecnología de telecomunicaciones con referencia a la comunicación, los proveedores de servicio determinan un código específico al cliente, basándose a la recomendación de la Unión Internacional de Telecomunicaciones, **UIT-T E.164, (2010)**, lo que significa traslación del código a cualquier zona.

Por lo que el servicio envía y recibe llamadas, a través de la red privada o internet.

2.2.3. Concepto sobre telefonía VoIP

La tecnología de telefonía IP, es una red integrada de comunicación de voz y dato, también se conoce como redes convergentes o convergencia IP. En la investigación buscamos teorías más profundas, que permite identificar y descubrir sobre la integración de red de comunicaciones como dato, voz, video, teleconferencias etc.

La tecnología de sistema de comunicación, existe en el mercado, desde la década pasada pero con muchas deficiencias, a la actualidad

ha innovado la tecnología de sistema de comunicación, más que nada se ha generalizado el control de sistemas.

2.2.4. Funcionamiento de VoIP

La tecnología de central telefónica enlaza la comunicación, cada vez que se envía una llamada IP, entre los lugares de origen y destino, transfiriendo la señal de mensajes usando un espacio necesario de ancho de banda en la transmisión de datos o en una red pública (internet). La estructura de funcionalidad de la red de comunicación VoIP.

- ✓ Dentro del paquete de datos de VoIP adicionan otros servicios por la Red Telefónica Conmutada, obviamente es un costo adicional, como identificación de llamadas, retorno de llamada, remarcado automático o llamadas de conferencia.
- ✓ Los procedimientos de mutación de la señal analógica a digital es a través de Modulación por Pulsos Codificados (MPC)
- ✓ El enrutamiento del teléfono IP, es de manera automática por cada llamada local de comunicación, en cualquier lugar, que se enlace a la red.
- ✓ Con el enlace a Internet competentemente eficaz y raudo, pueden desarrollarse la comunicación, en cualquier zona los agentes de centro de llamadas.
- ✓ Apoderarse la runa de manera digital, con una capacidad de bits a 64 kbps, la ubicación del señal similar (voz)
- ✓ Ejecutar la construcción de la señal digital, a través de un CODEC.
- ✓ Los procedimientos de mutación de la señal analógica a digital es a través de Modulación por Pulsos Codificados (MPC)
- ✓ La transferencia de mensajes y/o datos al destino, por medio de la dirección IP, se ejecuta a través de red de datos o internet.
 - Llegada de la datagrama a su destino
 - La trasferencia de la datagrama
 - La recepción de la datagrama.

- Descomprimir la datagrama
- La conversión y/o mutación de la señal digital a analógico y viceversa.

2.2.5. Característica del sistema de tecnología VoIP

Existen muchas características sobre la VoIP, que acceden velozmente en la comunicación nacional e internacional, como se puede mencionar:

- ✓ Transferencia de datos de voz en datagrama, a través de redes, LAN, WAN, asociando servicio de mensajes, fax, videoconferencias y correos de voz, **RED LAN, WAN, (2017)**
- ✓ Suministra el enlace con la red telefónica pública conmutada
- ✓ Mejorar la red de datos, para optimizar el servicio de llamadas, para transmitir voz, videos y datos.
- ✓ Simultáneamente se ejecuta diversos enlaces, utilizando los recursos de la red en relación a las necesidades de transferencia de datos.
- ✓ Para administrar las cuentas de usuarios están protegidos de seguridad la red y a la vez el equipo de servidor.
- ✓ La implementación de una red telefonía IP, se adiciona a la red de datos de la empresa, económicamente cero costos en realizar llamadas, integrando la red de comunicación de dato y voz en un solo infraestructura de red LAN y WAN.

2.2.6. Estructura de una red VoIP

La integración de los principales componentes de una red de comunicación enfocada a telefonía IP.

- ✓ **Equipos/dispositivos:** se observa computadoras, aparatos telefónicos tradicionales y de IP
- ✓ **Gateways VoIP:** dispositivo para distribuir la conexión de la red de comunicaciones dato y voz

- ✓ **Proxy VoIP/SIP:** el servidor de IP, y servidor proxy, es para la administración de sistema de comunicación de manera adecuada y eficaz, en una institución pública y/o privada.

Existen herramientas nacionales e internacionales para cumplir requisitos mínimos, los elementos de una infraestructura de red de datos se enlace. La ambición a la actualidad fue fragmentar la muralla propietaria e instaurar centrales telefónicas y que sus elementos básicos sean desliados.

2.2.7. Terminales

Indudablemente es relativo, cuando se, implementa una nueva infraestructura de red LAN de comunicación basado en telefonía IP de voz y dato, es posible que el cliente use los teléfonos convencionales. En la red LAN, se conecta los terminales, los dispositivos: router, Access Point, Switch y otros.

Dentro de la comunicación, el inicio y el final de las llamadas, lo realiza el cliente, emitiendo el mensaje codificada a través de un terminal de voz, continuando con el datagrama para su transferencia por medio un dispositivo-micro (input) del usuario, procediendo con la decodificación de los datos, generándose por medio de audífonos (output), en el terminal de destino, el termina

2.2.7.1. Software

La instalación soporta cualquier plataforma de servidor con sistema operativo, asimismo cambia al sistema en suficiente y amplia central telefónica.

En el mercado tecnológico, encontramos, equipos o dispositivos como softphones con características a la necesidad del cliente, que integra el hardware y software que simula un teléfono tradicional y/o convencional, operando a partir de un computador;

y a la vez coberturado la comunicación basado en IP PBX, a través de una red de datos, la utilización del dispositivo softphones comprende micrófono y altavoz por medio de un teléfono USB. (Ver Figura 2)



Figura 2. Equipo de un Softphone
Fuente: Xlite. Portal web: <http://x-lite.programas-gratis.net/>

2.2.7.2. Hardware

Comprendiendo la velocidad de la era informática, las tecnologías emergentes, disponen de equipos telefónicos con característica muy eficientes, que cobertura las llamadas por el dispositivo a través de internet, que tiene soporte VoIP y que enlaza directamente a una red LAN, el dispositivo de comunicación para VOZ.

2.2.8. Servidores VoIP

La innovación tecnológica, a la actualidad proporciona hardware con mayor capacidad resolutive, por lo que el servidor para telefonía IP, administra y almacena toda las operaciones que se realiza en envío y recepción de información en tiempo real, la ejecución de administración y control de servicios, enrutamiento contabilidad, recolección de datos, registro de cuenta de usuarios más las comunicaciones de input and output. El enlace del servidor está conectado al sistema de red telefónica pública conmutada, por medio de internet.

La capacidad suficiente del servidor acoge a diversos nombres basados en la señalización de protocolos, en referencia al **PROTOCOLO H.323, (2015)**, donde el servidor es denominado con el

nombre de Gatekeeper, Protocolo de Inicio de sesión SIP; la exclusiva orientación en un sistema de puerto de enlace, Control Protocol o MEGACO, **MGCP, (2014)**, Agente de llamadas, sistema de protocolo de comunicación interno de VoIP, su plataforma de arquitectura se indiferencia al resto de protocolos de comunicación VoIP, con la cualidad de identificarse como servidor / cliente.

2.2.9. Gateways / ATA

Los dispositivos tecnológicos conocido como Gateway, es el punto de inicio de conexión, se identifica con la nombre de Adaptador telefónico analógico ATA, que enlaza la comunicación de la red de Voz sobre Protocolo de Internet VoIP y la red telefónica pública conmutada PSTN, y que los diversos clientes accedan a la comunicación.



Figura 3. Equipo electrónico de sistema Analógico
<http://www.cisco.com/product/p10026/index.html>

Su funcionalidad es apropiar señales de comunicación a la red de Voz sobre Protocolo de Internet y viceversa, procesando con mayor exactitud para beneficiar a los usuarios. A través de puertos LAN cobertura los enlaces de:

- ✓ Cobertura el enlace al contorno de centralitas o a la red telefónica pública conmutada, a través de sistema para enviar y recibir comunicación.
- ✓ Integra el enlace de comunicación de la computadora con el teléfono.
- ✓ Implementa las señalizaciones adecuadas para los enlaces específicos de PBXs, a través de las troncales convenciones de telefonía.
- ✓ Comprende en la cobertura primaria de RDSI; para suministrar adecuadamente los canales acarreadores.

- ✓ **G703/G.704.-** establece la descripción eléctrica y física de la interfaz, con el propósito de realizar la transferencia de dato y voz, en los canales digitales.

2.2.10. Llamadas

En el mercado global, las tecnologías de comunicación de telefonía IP, varían dependiendo de su capacidad, y que permiten optimizar la comunicación ejecutando llamadas en tiempo real.

2.2.10.1. A través del Adaptador de Teléfono Analógico.

La tecnología de adaptador de teléfono analógico, es el dispositivo más comercial y sencillo para enlazar los teléfonos analógicos a cualquier computador, como también a una red integrada de sistema de comunicación basada en voz sobre IP. Que realiza la transformación de los señales analógicas a señales digitales, para luego ser transmitidos, por el medio de internet y red LAN.

2.2.10.2. Mediante teléfonos IP

Existen una variedad de aparatos telefónicos, entre ellas el teléfono IP, exclusivamente con puertos, que permiten la conexión únicamente a la red, a través de un patch cord, estos dispositivos cuentan con disponibilidad de software que permiten enlazarse a la red de datos para ejecutar la entrada y salida de la comunicación de voz de manera digital al destinatario.

2.2.10.2.1. Computadora a Computadora

Según las tecnologías innovadoras, la comunicación con los PCs, es muy frecuente con los usuarios, por su enlace inmediato a internet, CPUs con característica suficiente, así como tarjetas de video, audio, cabe recordar que los teléfonos con software son utilizados con mucha facilidad, en la recepción y envío de la comunicación de manera

viceversa, como Softphones 3CX, X-Lite, La telefonía IP, El softphones 3CX., demostrando grades ventajas muy adecuadas, para integrar múltiples servicios da través de Internet, wasap, Facebook, correo electrónico y mensajería instantánea (ver Figura 4)

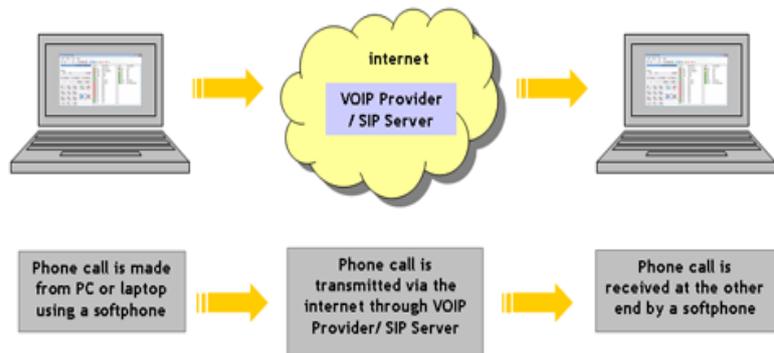


Figura 4. Procesos de comunicación
Fuente: Modelado de comunicación, Reyes Augusto, EPN, Quito

2.2.10.2.2. Computadora a Teléfono.

De la misma forma se determina que los PCs que realizan llamadas, tienen el acceso de conectar a usuarios de teléfonos convencionales, para lo cual se requiere un dispositivo de Gateway VoIP, para la conversión de comunicación de internet, a la comunicación telefónica PSTN. (Ver Figura 5.)

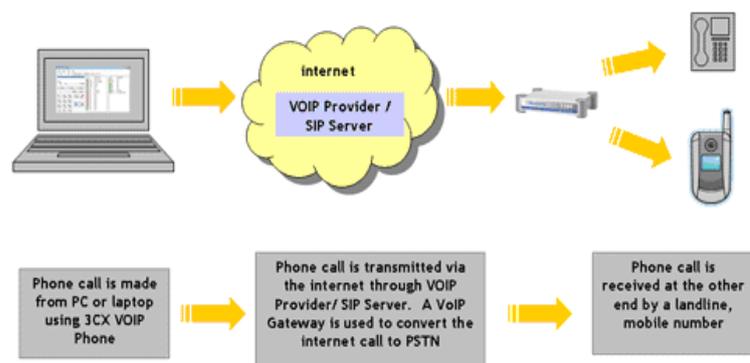


Figura 5. Conexión de comunicaciones
Fuente: Apropriado de Reyes Augusto, F. C. (2010), EPN, Quito

2.2.10.2.3. Teléfono a Computadora

Enfocando al sistema de comunicación, los usuarios que utilizan permanentemente los teléfonos ordinarios, es posible enlazarse con usuarios de sistema telefónico basado en VoIP, a través de un operador o puerto de enlace de VoIP.

2.2.10.3. Procesos de una llamada IP

Los procedimientos de un sistema de comunicación en una red integrada basada en voz sobre IP, se aplica los modelos de llamadas a través de teléfonos IP, se detalla lo siguiente:

- ✓ El servidor VoIP del sistema registra al emisor y receptor de llamada con sus teléfonos.
- ✓ Para realizar una llamada telefónica, el emisor realiza la marcación correcta del código asignado al fono del destinatario.
- ✓ A través de un enlace a la red local, es posible enviar un tono de llamada.
- ✓ El sistema de servidor VoIP, autentica si el código digitado existe en el sistema, si es correcto da un tono de marcado y si fuera lo contrario emite un mensaje error en la conexión.
- ✓ Los terminales se enlazan, a partir de una llamada entrante y/o saliente
- ✓ El sistema de teléfonos IP a través de sus componentes instalados software y hardware empiezan a transformar señales analógicos o digitales.
- ✓ El servidor está pendiente de la finalización de llamadas, para luego cerrar la conexión.

2.2.10.4. Sistema de comunicación VoIP

2.2.10.4.1. Ventajas

- ✓ Bajo costo telefónico, por razones de que las llamadas de sistema de comunicación ejecutadas en la institución no

genera ningún costo, por lo que la red de comunicación es la misma, cabe resaltar que las llamadas nacionales e internacionales ofrecen costos más bajas en el mercado.

- ✓ Es muy probable utilizar la infraestructura de red existente, implementando los elementos necesarios para su adecuación y combatividad del sistema, y que operar con normalidad en la transferencia de datos, voz y video.
- ✓ El sistema de comunicación tiene la flexibilidad que permite la independencia de red física, como la integración de amplias plataformas de redes basado en la tecnología IP.
- ✓ Cuenta con amplia herramienta para brindar servicios que alcanza la cobertura de grandes cantidades de prestaciones a comparación de la telefonía convencional.
- ✓ Una de sus grandes virtudes, es que facilita la portabilidad del servicio de telefonía IP, con toda la información necesaria.
- ✓ Es muy sencillo de usar la plataforma basado entorno IP, beneficiando a todos los usuarios que están enlazado en la red.
- ✓ Justifica una amplia cobertura y adecuada comunicación basada en telefonía IP, con beneficios tangibles tales como:
 - El sistema de movilidad paulatinamente se incrementa.
 - La flexibilidad de sistema aumenta según petición del usuario
 - Integración de sistema de voz y dato
 - Reducir automáticamente los sistemas de costos.

2.2.10.4.2. Desventaja

- ✓ El servicio del sistema de comunicación basado en IP es superior en la transmisión a comparación de la telefonía convencional.

- ✓ Los retardos de paquetes en relación a la comunicación depende de la infraestructura de la red de comunicación y como también del ancho de banda para su transmisión respectiva.
- ✓ La elevada interferencia de variaciones del retardo en la LAN por la saturación de la red; pueden provocar que las llamadas sean rechazadas a los usuarios; por lo que se implementa el flujo de métodos de almacenamiento para evitar problemas de saturación.
- ✓ Analizando algunas deficiencias del sistema de comunicación se presume el deterioro parcial del sistema de comunicación con el usuario, producto de una escala de congestión de la red por la deficiencia velocidad en la red.

El sistema de comunicación VoIP es una tecnología emergente que con el pasar del tiempo va perfeccionando en toda sus extremos con el propósito de brindar cada vez mejor la necesidad del cliente.

2.2.11. Sistema de Central telefónica basada IP

El sistema de Central telefónica orientado a IP, es una plataforma eminentemente sencilla que brinda servicios, además para administrar las llamadas telefónicas requiere un software libre y flexible que dispone el mercado tecnológico, la implementación de una central telefónica, mensajerías, video conferencias, algo más, funcionan por medio de internet.

Utilizando y aplicando los componentes más adecuados se puede administrar ampliamente una cantidad de anexos teléfonos, así como analógicos, digitales y teléfono IP, asimismo enlazar troncales servicios de VoIP, digitales y analógicos para llamadas nacionales e internacionales a un costo reducido a comparación de telefonía

convencional. En consecuencia el sistema de comunicación de telefonía IP, es un sistema totalmente completo y unificado que garantiza de manera eficiente la comunicación, de cualquier punto de ubicación, lo más importante es que toda la llamada telefónica genera un costo mínimo, observa (ver Figura 10)



Figura 6 Integración de enlace de central telefónica
Fuente: Portal web: <http://www.itperu.com/telefonía-ip/>



Figura 7 Integración de enlace de central telefónica
Fuente: Portal web: <http://www.itperu.com/telefonía-ip/>

2.2.11.1. Características

- ✓ El sistema de comunicación orientado a IP, utiliza códecs para enlazar la transmisión de voz y dato, por medio de internet, con el propósito de optimizar la comunicación y el rendimiento de ancho de banda.
- ✓ Según la tecnología usar una gama alta de rendimiento para servicios y aplicaciones.
- ✓ Administrar adecuadamente el sistema exclusiva para monitoreo, operando de manera remota en diversos puntos de ubicación de la red de comunicaciones de voz y dato.

2.2.11.2. Funcionalidades

El sistema de la central telefónica básicamente depende del software y hardware aplicado, la forma que debería ser con licencia o de una plataforma libre, sus funciones son:

- Instalación instantánea de mensajería
- Configuración de correo de voz
- Configurar el servicio de grabación para llamadas
- Configurar operadores para llamadas automáticos
- Configurar la Identificación de llamadas
- Instalación y adecuación de Sala para conferencia
- Aplicar métodos para compresión de sistema VoIP
- Implementar el sistemas para Diagnóstico
- Instalar aplicativos para compatibilizar teléfonos digitales, analógicos y Fax
- Configurar el servicio de transferencia para llamadas
- Sistema de administración vía web para monitoreo.
- Instalar sistema de compatible para IP, teléfonos digitales, analógicos y SIP.
- Sistema de conectividad para troncales digitales y analógicas
- Configurar el sistema de conectividad para troncales SIP.

2.2.12. Softswitch

2.2.12.1. Definición

Según la tecnología informática el dispositivo El Softswitch es un equipo principal en el nivel de control, dentro de una estructura de La tecnología de Softswitch comprende de muchas definiciones, básicamente usa códigos para redireccionar las llamadas telefónicas.

Cuando enfocamos los sistemas de VoIP, se determina al Softswitch como servidor proxy en el sistema de protocolo SIP.

2.2.12.2. Características

- ✓ Gestiona el control y la administración de sistema de red de comunicación de multi servicios en una arquitectura de **Next Generation Network (2005)**, presentando su cualidad y bondades de funcionalidad, con características súper avanzadas de un sistema de PBX.
- ✓ Administra diversos algoritmos y métodos para el tráfico de dato, voz, multimedia y video.
- ✓ Administra ampliamente la integración confiable y segura de teléfonos digitales y analógicos del sistema de comunicación.

2.2.12.3. Funciones Principales

La tecnología Softswitch, cumple una cantidad de funciones en relación y la magnitud de funcionalidad del servidor VoIP, la cual comprende en lo siguiente:

- ✓ Ejecutar las acciones de proceso, establecimiento y desenlace de llamadas a través del sistema de señalización de la información.
- ✓ Gestiona eficientemente la autenticidad de llamadas telefónicas y autorización de la misma
- ✓ Gestiona la disponibilidad adecuada para la operatividad de servicios en el sistema de comunicación basado en IP.

- ✓ Administra el sistema que permite añadir muchas funcionalidades para video conferencia, correo electrónico, aplicando los sistemas de protocolo según, **Recomendación UIT-T_T-38, (2005)**.
- ✓ Gestiona sistemas de soporte basados a servicios suplementarios, complementarios, y otros servicios.

2.2.13. Troncal

2.2.13.1. Definición

El sistema troncal con protocolo SIP, comprende a un conjunto o grupo de líneas de comunicación, enfocada a la tecnología VoIP, asegurando a la central IP, de crear un enlace de datos, en coordinación con el representante de la empresa de servicio telefónica, para implementar servicios de datos, voz, video usando un solo medio de comunicación; la cual reemplazara al troncal de sistema digital y analógica, con mayor capacidad.

2.2.13.2. Características

Las características identificadas de la troncal SIP son:

- ✓ Mediante el protocolo IP, de comunicación, asegura la comunicación de voz, de manera interna y externa de la institución.
- ✓ Gestiona ampliamente la operatividad de centrales híbridas o centrales IP PBX, también se conoce como conmutadores análogos y digitales
- ✓ Gestiona el uso de puertos Ethernet para el servidor VoIP, de esa manera enlazar con el troncal SIP.
- ✓ El sistema de la troncal telefónica, a través de sus herramientas busca acceder a cualquier número telefónico según Discado Directo Interno, accediendo a las llamadas entrantes, **DID, Direct Inward Dialing, (2016)**, disponiendo la forma y el método más adecuado para manipular múltiples canales, para acceder a llamadas salientes.

2.2.14. Protocolos

De acuerdo a las normas estandarizadas como nacionales e internacionales, el protocolo viene hacer un patrón de procedimientos para integrar la comunicación a través de sus elementos basado en una red de comunicación.

El uso de diversos protocolos, es necesario en la tecnología de sistema de comunicación basado en telefonía IP, que opera en una red integrada de comunicación de voz y dato, permitiendo brindar un servicio de calidad de telefonía sobre el protocolo IP, cabe aclarar, que en principio no fue creado en absoluto para el enlace y cobertura de voz en tiempo real, en la actualidad la tendencia tecnológica de sistema de comunicaciones basada en una red integrada permite la transmisión y la transferencia de voz, dato, video entre otros por un solo medio.

2.2.14.1. Protocolos de transporte

Según las tecnologías de protocolos de sistemas de comunicación, señalan que cada protocolo cumple una función, de tal forma el mencionado protocolo de acuerdo al OSI se ubica en nivel de transporte, aplicando sus funcionalidades y atributos para configuración del sistema basado para comunicaciones, se establece un enlazar y la transmisión de datos de comunicación, entre dos agentes denominados un como emisor y el otro como receptor en el sistema de comunicación basado en IP.

2.2.14.1.1. Sistema de Protocolos en (RTP).

Dentro del sistema de protocolos el RTP significa (siglas en inglés Real-time Transport Protocol), asimismo cumple una función de transmitir información segura y exacta en tiempo real, integrando diversos aplicativos de funcionamiento para video y audio para una conferencia.

Características:

- ✓ A través del sistema de protocolo RTP, se transfiere la Datagrama de capa transporte llamado **UDP User Datagram Protocol, (2016)**, por lo que se determina, que no garantiza en absoluto la llegada de paquetes, pues demuestra una mayor velocidad para sistemas de datos, video y voz.
- ✓ Según el sistema de protocolo RTP, dentro de su funcionalidad existen deficiencia en relación a fiabilidad, asimismo sus característica se relación al protocolo de transporte, **RTCP y RTP (2017)**.
- ✓ Administra el sistema de aplicaciones de multidifusión, implementado para audio y video conferencia, traductores y mezcladores en el sistema de comunicación.

Procedimientos en transmisión de voz.

Dentro del proceso de transmisión es necesario utilizar dos mecanismos que permita en absoluto garantizar la transmisión de voz:

- ✓ Implementar adecuadamente los números secuenciales, con el propósito de organizar paquetes para enviar a una red de comunicación basada en IP, caso contrario llegue en desorden la información y es posible preferir diferentes caminos.
- ✓ Las tecnologías de protocolos basado en comunicación usando sus aplicativos necesarios determinan que los paquetes VoIP, se relacionan y existen en el sistema de protocolo RTP, de la misma forma el sistema de encapsulados existen en Protocolo UDP, evidentemente se identifica más liviano y sutil, para interactuar en el procesamiento de aplicaciones con alto rendimiento en tiempo real, el sistema de **Control de Transmisión de**

Protocolo de Internet CTP (2015), muestre el estado de retardo por el sistema de control, (ver la tabla 1).

Tabla 1: Cuadro de Identificación de Cabecera RTP

Fuente: Comparación de protocolos a tiempo real (RTCP), Manuel Flores. (2007).

Byte0				Byte1		Byte2	Byte3
V=2	P	X	CC	M	PT	Numero de Secuencias	
Versión de Protocolo	Bits de relleno	Campo de Extensión	Campo de Conteo	Campo de Marcador	Tipo de Carga Útil		
Exclusive in Time Stamp (sellado exclusivo de Tiempo)							
El Identificador fuente, contribuyentes de carga útil disponible (CSRC)							
Extensión total de lista de cabecera = (opcional)							

2.2.14.1.2. Sistema de Protocolo en Tiempo Real (RTCP)

En la actualidad los sistemas de protocolo cumplen una diversidad de funciones relacionado al sistema de comunicación, por lo que se enfatiza que el protocolo RTCP, cumple la función de enviar datos de control a dispositivos que interactúan en sí, la transmisión es de manera periódica a una secuencia del protocolo RTP; donde se realiza la transferencia de paquetes para que comprueban las condiciones de transmisión vía remoto, de esa manera obtener información para determinar la calidad de servicio, a través de los protocolos **RTP y RTCP (2017)**.

Funciones:

- ✓ Administra el sistema de procedimientos para el empaquetado y transporte de paquetes multimedia a través el protocolo de RTP, asimismo determina que no transporta ningún paquete sin los procedimientos emitidos.

- ✓ Gestiona los procedimientos que identifica la información procesada de una aplicación, para disminuir la congestión de tráficos, a la vez diagnosticar algunas deficiencias de red de comunicaciones, caso de retardo en red y paquetes perdidos.
- ✓ Gestiona adecuadamente los procedimientos para mejorar las deficiencias de sincronización y correlación en sesión de transmisión, de agentes emisor y receptor, **Streaming (2011)**.

Tabla 2. Estructura de Cabecera del protocolo RTCP

Fuente: Sistema de protocolos en RTP, y RTCP

CAMPO	DESCRIPCION
Versión	2 bits. Protocolo RTP, administra en los mismo paquetes del protocolo RTCP
	1 bit. El sistema demuestra el estado Activado, paquete está identificado en bits
Padding	Dentro del sistema el Padding no es parte de control de información, no saber cuántos se depurara.
Type	8 bits. El protocolo RTCP, menciona el tipo de paquetes
Length	16 bits. El protocolo RTCP , menciona la longitud de paquete

En la investigación se determinó que el protocolo RTCP, provee métodos y mecanismos de control, para proporcionar datos sobre la calidad de información y a la vez apoya a seleccionar de manera adecuada los intervalos de tiempo para sincronizar audios o videos, sin prometer seguridad de validez.

Además el sistema requiere utilizar un sistema de protocolo para reserva, como RSVP, garantizando que los enlaces de comunicación utilizada coincidan en absoluto con la relación al uso de comunicaciones.

2.2.14.2. Protocolos de señalización.

Dentro del sistema de protocolos de señalización, garantizan la permanencia y la terminación adecuada de la transmisión de llamadas entre los dispositivos de la red integrada de comunicaciones.

2.2.14.2.1. Protocolo H.323

El sistema de protocolo H.323, comprende e integra al sistema de comunicación basado IP, es uno de los componentes de la recomendación de la UIT-T, compatibilizada a diversos protocolos con especificaciones técnicas muy relevantes. Su creación e implementación es básicamente para realizar videoconferencia en redes integradas de comunicación basada en IP, en esencia es aplicada para sistema de telefonía IP.

2.2.14.2.2. Protocolo SIP.

SIP (siglas en inglés Session Initiation Protocol o Protocolo de Inicio de Sesión), protocolo estandarizado IETF, por lo que permite compatibilizar el hardware y software que administra dicho protocolo, con el propósito de estandarizar la permanencia, modificación y terminación de sesiones interactivas con usuarios múltiples en una red comunicación de voz, dato, mensajes instantáneas, realidad virtual, videos etc.

2.2.14.2.3. Protocolo IAX2.

Dentro de sistema de comunicación, se identifican el protocolo de intercambio, denominado como Inter-Asterisk, a la diversidad de múltiples protocolos, tiene una semejanza por la robustez del propio sistema y simplicidad en su funcionamiento, por lo que asume gestionar un

número mayor complejo de codificadores y un exorbitante número de emisiones, asimismo será utilizado a priori para transportar y transferir virtualmente una variedad de dato, según tipo de variable.

2.2.14.2.4. Sistema de Protocolo llamado MGCP

Dentro del sistema de comunicación se establece el protocolos MGCP, que se conoce como protocolo interno de sistema de comunicaciones VoIP, con una estructura de servidor/cliente determinado por IETF, con el propósito de administrar el control de dispositivos, por el puerto de enlace esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por un maestro (MGC, puerto de enlace, pues se denomina como Agent Call), con la determinación y sugerencia de **RFC (2016)**, otorgando el control exclusivo de puertos para la conexión y soporte de sistema de comunicación de envío y recepción de voz y dato en la red integrada PSTN-IP.

El sistema de protocolos MGCP y MEGACO, están utilizados básicamente por instituciones de servicio portadoras, distribuyendo de manera adecuada el servicio de sistema de comunicaciones basado en telefonía IP, con la cobertura de distribución de servicios especializados por intermedio de terminales con características básicas; a diferencia del protocolo SIP que usa terminales inteligentes lo que permite descentralizar varias aplicaciones y mejorar la calidad de los mismos.

2.2.15. Problemas en sistema Red VoIP

El en sistema de comunicación basado en una red VoIP, se identifica muchas deficiencias del sistema que afectan a la calidad de servicio del sistema telefónica, aplicando las técnicas de control es posible

corregir las deficiencias del sistema de comunicación, por lo que, se detalla:

2.2.15.1. Retardo o latencia.

Dentro del sistemas de comunicación orientado a telefonía IP, el retardo, permite determinar el tiempo de tardanza que cobertura un paquete a su destino, a razón de múltiples factores que influyen en los cambios de encabezados de paquetes, en relación al proceso de códigos, apretura vocal, muestras de código de voz en paquetes, a través de medio físico y la utilización de protocolos. Aplicando las técnicas de control, es capaz y suficiente de reducir los retardos, a través del protocolo **RSVP, Protocolo de reserva de recursos, (2014)**, donde garantiza y asegura la reserva de canales o rutas en el sistema de red IP, convirtiendo una transmisión escalable y robusta para el sistema de comunicación.

Por la deficiencia de la red, los retardos originan ecos y distorsión del habla en el sistema de comunicación, por lo que, se considera un valor aceptable, menor o igual a 150 ms de Latencia en el sistema red de comunicación.

2.2.15.2. Variación en Retardo en la Comunicación.

En el sistema de comunicación, existen elementos que identifican la deficiencia de la red de comunicación así como la variación en el retardo, originada de la congestión de tráfico de la red de comunicaciones, ocasionando la pérdida de sincronización a las tramas y rutas continuas de paquetes.

Por lo que el sistema de comunicación define el contraste el tiempo de llegada de un paquete con el tiempo que debe llegar el paquete a su destino. Valores en promedio de variación en el retardo, (ver Tabla 3):

Tabla 3. Valor Promedio de Niveles de RetardoFuente: Variación de Retardo, a través de Portal web: www.minacom.com

Rango Típico			Niveles Promedio				
--Métrica (ms)--	-Mejor-Caso/Ma x	Peor Caso/Ma x	Critico	Mayor	Menor	Advertencia	Excelente
Promedio de Jitter	0	5000	>335	>175	>1125	>75	<75

2.2.15.3. Pérdida de paquetes.

Dentro del sistema de comunicación, se identifica la relación del porcentaje de tasa en la pérdida exclusiva de paquetes transferidos en red integrada de voz y dato. Este defecto en el sistema de comunicación se origina por la deficiencia en conexión del protocolo UDP, definiendo en concreto dicho protocolo no está encaminado a conexión, por lo que ocasiona la pérdida de paquetes en la transferencia de llamadas y es imposible su recuperación. Existe la probable que sea por descartes de paquetes por lo que su llegada es nula al receptor.

Los niveles de la pérdida de paquetes en el sistema de comunicación se detallan, (ver Tabla 4):

Tabla 4. Pérdida de Paquetes en PromedioFuente: Cuadro comparativo de promedio de paquetes perdidos, web: www.minacom.com

Rango Típico			Niveles Promedio				
--Métrica (%)--	--Mejor-- Caso/Ma x	Peor Caso/Ma x	Critico	Mayor	Menor	Advertencia	Excelente
Proporción de Paquetes perdidos	0	100	>10	>8	>5	>1	<=1

2.2.16. Disponibilidad de Ancho de banda en Sistema de comunicación.

Que en los sistemas de comunicación se identifican la característica de la transmisión de voz y dato, como impacto en la transferencia de

tráficos datos, asimismo se demuestra el factor que intervienen en el sistema de comunicación, (ver Tabla 5).

Tabla 5. Disponibilidad de Ancho de Banda en sc
Fuente: Sistema de encapsulamiento en ancho de banda VoIP (2015)

FACTOR	DESCRIPCION
Lograr la velocidad en envío paquete	Procedente del periodo de empaque
Determinar el tamaño adecuado de empaquetamiento	Sujeta al ancho de banda según códec
Determinar el Overhead en la capa de enlace	Según el protocolo utilizado en capa enlace
Determinar Overhead en la capa transporte y red (RTP, UDP y IP)	Obedece al uso o no del protocolo cRTP
Determinar el Overhead para el túnel	Según el protocolo pasado de IPSec

2.2.16.1. Velocidad del paquete.

El sistema de comunicaciones identifica la velocidad del paquete, donde determina el número de paquetes enviados, en un momento dado de tiempo, denominando paquetes por segundo, y luego Interpretando el contrastado de tiempo de empaque con el símbolo de medición (ms)

2.2.16.2. Tamaño de empaquetamiento.

El tamaño de empaquetamiento son el número de bytes que sirven para representar la información de voz que será encapsulada en cada paquete dependiendo del período de empaquetamiento y del ancho de banda de códec utilizado

2.2.16.3. Nivel de Capa de Enlace.

En el proceso de encapsulamiento por el sistema de comunicación la capa de enlace añade un número de bytes, con el propósito de enviar el tráfico de dato y voz, en red de comunicación, que a continuación se demuestra:

- ✓ Fast Ethernet Trunk (28 bytes)
- ✓ Tarjeta MLP (8 bytes)

- ✓ Relay Frame (8 bytes)
- ✓ Fast Ethernet (24 bytes)

2.2.16.4. Nivel de Capa de Red y Transporte

En el proceso de encapsulamiento por el sistema de comunicación, la capa de red y transporte, añade un número de bytes al sistema de información de dato y voz, que las capas referidas corresponden a la cabecera de sistema de protocolos.

Si el sistema de comunicaciones implementa al protocolo cRTP, esto permitirá añadir en 2 o 4 números de bytes para comprimir las cabeceras de protocolos de RTP, UDP y IP.

2.2.16.5. Overhead de túnel.

En los elementos básicos, necesariamente, se determina la cantidad de bytes del sistema de overhead de túnel, incrementando a través de protocolos de seguridad, demostrando que en algunos directivas como Multiprotocolo Label Switching (MPLS), Genérica Router Encapsulación (GRE) y 802.1Q, IPsec, para su aplicación.

2.2.17. Rendimiento de voz y dato según Indicadores

En la red integrada de comunicaciones de voz y dato, se determina los métodos de proveer niveles de acceso al sistema, asimismo se determina mínimos parámetros para la calidad de servicios, por lo que se necesita constituir indicadores para evaluar el rendimiento a cada uno de los servicios. Comprende en los siguientes indicadores:

2.2.17.1. Datos

- ✓ Nivel aceptable < 100 ms de Retardo
- ✓ Nivel aceptable < 1% de pérdida de paquetes.
- ✓ Nivel aceptable < 150 ms de Latencia

✓ Nivel aceptable de Rendimiento bps

2.2.17.2. Voz

En el sistema de comunicación el **Ancho de banda**, es un recurso fundamental para la operatividad de una red integrada de comunicaciones basado en telefonía IP, por lo que dispone el recurso por cada canal de voz y dato, sujeto a la respuesta del códec seleccionado.

Independientemente se determina el **Grade of Service, Grado de Servicio**, identifica la posibilidad de que se pierda la llamada. Generalmente se determina el periodo pico, cuando exista una elevada demanda de servicios en un día de trabajo, identificado como **GoS de P (0,01)**: que el 1% significa formular la cantidad de llamadas de 100 recibidas una se pierde en el tráfico entrante, ósea en absoluto una llamada es desatendida.

2.2.18. Tráfico de Voz

Recordando que el sistema de comunicación determina los procedimientos para medir el flujo de tráfico en Erlang, por lo que establece el uso permanente de un canal de voz, basado en el tiempo; que comprende en número de ocupación por hora.

El sistema de Erlang, se denomina unidad adimensional, usada en el sistema de comunicación de telefonía IP, para medir el estado del volumen de tráfico de llamadas entrantes y salientes, por lo que identificara el número de líneas troncales ocupadas en el mayor tráfico.

Caso práctico, que una cantidad de trabajadores que labora en una oficina ejecutan llamadas aproximadamente 30 en 1 hora, cabe precisar la duración de llamadas es aproximadamente 3 minutos, por lo que

demuestra 1.5 Erlangs de tráfico, resultados que demuestran lo siguiente:

- ✓ El número llamadas x duración = Trafico de minutos por hora
- ✓ Trafico de minutos por hora = 30 x 3
- ✓ Trafico de minutos por hora = 90
- ✓ Trafico de horas por hora = 90 / 60
- ✓ Trafico de horas por hora = 1.5
- ✓ Resultado de Tráfico = 1.5 Erlangs

En consecuencia, se requiere disponer y conocer el número de tráfico de llamadas y la calidad de servicio requerido. Para calcular los flujos de tráfico de llamadas la fórmula es:

$$A = C \times T$$

Ecuación 1. Flujo de tráfico

A: Flujo de tráfico del sistema de comunicación.

C: Llamadas generadas.

- c Llamadas ejecutadas no transferidas

T: Tiempo de duración de llamada

- Línea troncal ocupado

En el proceso del sistema se establece el tiempo requerido, de timbrado, tiempo de llamada finalizada, asimismo establece un sistema de métodos de amortizar señales, como también llamadas inconclusas.

En todo este procedimiento, se añade el 10 o 16% al promedio de la longitud de llamadas para garantizar y contabilizar los tiempos complementarios de la llamada en el sistema de comunicación.

2.2.18.1. Distribución según Erlang B

En el sistema de comunicación se busca la optimización de una red integrada basada en telefonía IP, considerando en exclusivo modelo

de Erlang B, que permite calcular la probabilidad de llamadas, identificando el tráfico más la cantidad de líneas disponibles, asimismo determina, que una llamada ejecutada por primera vez, es probable que sea bloqueada; según las siguientes indicios:

- ✓ Llamadas ejecutadas llegan de manera aleatoria según la contingente de Poisson
- ✓ Se pierde todas las llamadas bloqueadas.
- ✓ La cantidad de usuarios es muy grande
- ✓ Completa accesibilidad
- ✓ De acuerdo a la distribución exponencial, se determina tiempo de duración de las llamadas.
- ✓ Existe el orden de llamadas para ser atendidas según su llegada.

En la presente imagen, se observa los flujos y procedimientos de tráfico de llamadas realizadas en el sistema de comunicación.



Figura 8. Caso de Tráfico de Erlang B
Fuente: Información relacionado a VoIP. (2011)

III. Método

3.1. Tipo de Investigación

En la presente tesis, está basada a la investigación experimentada durante el proceso de desarrollo del trabajo de investigación, en la tecnología de sistema de comunicaciones, pues está orientada a aplicar un nuevo conocimiento proponiendo soluciones para la optimización exitosa de la red de comunicación (voz-dato), basado en Telefonía IP segmentada en la Dirección de Salud Lima Centro, que comprende en lo siguiente:

- 1) **Primera fase:** diseño de la infraestructura de la red
- 2) **Segundo fase:** Ubicar e instalar la central telefónica y luego configuración del servidor de la telefonía IP
- 3) **Tercera fase:** Aplicación de protocolo de comunicación propuesto en la segmentación de la red de comunicación de telefonía IP.

3.2. Población y muestra

3.2.1. Población

Todos los Procesos de Comunicación de Red de las Instituciones Públicas de Salud. Debido a que no se puede determinar el número de estos Procesos de Comunicación de Red se tiene:

N = Indeterminado

3.2.2. Muestra

Debido a que se utilizará la prueba t, se escogió como elementos de la muestra a los Procesos de Comunicación de Red en la Dirección de Salud Lima Centro.

n = 40 Procesos de Comunicación de Red en la Dirección de Salud
Lima Centro

➤ Tipo de Muestreo: Aleatorio

3.3. Operacionalización de Variables

Los variables del trabajo de investigación son los siguientes:

✓ **Variable independiente**

- Telefonía IP Segmentada

✓ **Variable dependiente**

- Rendimiento de Red de Comunicación

Dimensión / Indicadores

- Estructura de red = Latencia
- Interferencia = Retardo
- Interferencia = Pérdida de Paquetes
- Segmentación = Ancho de banda

3.4. Instrumentos

Considerando las características de la investigación se ha utilizado la base de datos del sistema de telefonía IP, a través del sistema Wireshark y adicionalmente la encuesta personal basado en un cuestionario de preguntas cerradas, para poder cumplir con recoger datos referentes a la Hipótesis y variables, pero además se han utilizado Fichas de Observación. Ver las siguientes Tablas y Figuras.

3.5. Procedimientos

En el procedimiento de la investigación se aplicara el Diseño experimental, pues la presente tesis trata de un estudio donde tiene como uno de sus objetivos el “Diseño y la implementación de Telefonía IP segmentada para optimizar el rendimiento de red de comunicación (voz-dato) en la Dirección de Salud Lima Centro, instalaciones que tendrá que probarse in situ.

Con el fin de demostrar la viabilidad, se ha construido una plataforma de red. Con esta infraestructura somos capaces de medir los problemas de escalabilidad y rendimiento en la red de comunicación. Finalmente proporcionamos una discusión que analiza nuestro enfoque de desarrollo a la luz de los requisitos presentados.

Etapas de la implementación de red de comunicación de voz y dato, basado en telefonía IP segmentada, Para el desarrollo del presente caso, se presenta un escenario; la deficiencia en la comunicación en la institución de salud, este escenario se ha mencionado en varias ocasiones en los patrones presentados en el marco teórico.

Por ejemplo, se presentó un escenario de uso teléfono fijo por un personal de la institución, con el fin de detectar o predecir las deficiencias en la comunicación, una serie de medidas pueden tomarse como advertencia de una próxima comunicación, por ejemplo, la comunicación inmediata y la más adecuada, su relevancia en la mejora de la calidad de servicio para el personal de la institución.

Debido a que la telefonía IP ofrece grandes beneficios sociales, resolviendo los problemas cotidianos, mejorando la calidad de vida, aumentando la competitividad de las empresas e instituciones, creando nuevas alternativas para la comunicación a nivel institucional, Urrutia Urrutia, Elsa Pilar; López Zapata, Walter Rodrigo (2012), por lo que se propone las siguientes Fases:

PRIMERA FASE:

3.5.1. Diseño de la infraestructura de red de comunicaciones voz y dato, basado en telefonía IP segmentada.

En la presente fase, se ha realizado:

3.5.1.1. Estudios de factibilidad

Dentro de la investigación, se busca el estudio de factibilidad, que determina la probabilidad de presentar datos consistentes y veraces para la toma de decisiones de la institución, Dirección de Salud Lima Centro, en relación a la disminución de altos costos económicos en el consumo de llamadas en el sistema de comunicación telefonía y transferencia de datos.

3.5.1.2. Factibilidad Operativa.

Uso adecuado y necesario de internet, que el personal de la institución demuestra nivel de conocimiento y capacidad medio por su apropiada utilización de internet, en diversas actividades de su labor cotidiana, los recursos utilizados son los siguientes:

- Chatear
- Correo Electrónico
- Trabajo de sistema en línea
- Blogs
- Telecomunicaciones
- Facebook
- Telecomunicaciones
- Búsqueda de información descarga de información de la web.
- Redes informáticas.

3.5.1.3. Factibilidad Técnica.

Para la implementación del sistema de comunicaciones basado en telefonía IP, se recolecto información del parque tecnológico, con propósito de evaluar la tecnología disponible en la institución, cabe precisar según la evaluación tecnológica, se logró la siguiente información, equipos tecnológicos, infraestructura de red, infraestructura telefónica y servicios, asimismo la institución no disponía de algunas tecnologías, por lo que se elaboró los requerimiento necesario de tecnología de comunicación, la cual fue adquirida para su implementación, de una central telefónica basada en telefonía IP, con todo sus elementos básicos.

3.5.1.4. Análisis de los requerimientos.

La red integrada de comunicación de voz y datos, basado en telefonía IP, segmentada de la Dirección de Salud Lima Centro, se implementara de acuerdo a los requerimientos que se muestran a continuación:

3.5.1.4.1. Requerimientos de la red.

- ✓ El diseño e implementación de sistema de cableado estructurado de la institución cumplirá las normas de estandarización según OSI, cable UTP cat. 6
- ✓ El sistema de cableado estructura presentara característica física y técnica para un tiempo de vida útil aproximadamente 12 a 15 años.
- ✓ La estructura de la red integrada de comunicación administrara aproximadamente un total de 443 puntos de datos, 417 activos y 26 inactivos, que son los previstos; asimismo 201 puntos para voz de telefonía IP, 175 activos y 26 inactivos que se considera como previsto.
- ✓ Aplicar el sistema de testeo a los puntos de voz y datos para determinar los niveles aceptables de variables de latencia y retardo que garantizan el tráfico adecuado de voz y dato.
- ✓ Los variables de latencia y retardo no deben superan los niveles aceptables, caso contrario limita al sistema de comunicación de mantener una aceptable comunicación con a través de VoIP.
- ✓ Para establecer comunicación VoIP con las sub sedes La Victoria, Miraflores y San Isidro se considera asignar número de IPs a cada equipo tecnológico.

3.5.1.4.2. Requerimientos de la central telefónica

- ✓ Comprende en una trasformación en absoluto y total conversión del sistema de comunicación convencional y/o tradicional a una nueva tecnología de sistema de comunicación de telefonía IP, con el propósito de lograr la cobertura total de nuevos servicios y/o oficinas de la institución y buscando mejorar e integrar la comunicación

con toda las sub sedes de la Dirección de Salud Lima Centro.

- ✓ En el nuevo sistema de comunicación IP, mantener las líneas digitales y analógicas, para el respaldo de comunicación y a la vez son compatibles con el sistema IP, operan con total normalidad.
- ✓ Reducir en absoluto la deficiencia o fallas de sistema en el servicio telefónico en la red de comunicación.
- ✓ Optimizar los recursos del sistema de comunicación, en cada sub sede independiente instalando teléfonos o configurar softphones con una o más cuentas VoIP, adicionando a la central telefónica IP de la institución, para viabilizar la comunicación con las sub sedes y la sede principal con el propósito de reducir costo en la comunicación.

3.5.1.4.3. Requerimiento de la red telefónica.

En la red integrada de comunicación, se realizó la verificación por cada unidad y/o oficina de la institución, la cantidad de existencia de líneas telefónicas y usuarios, por lo que al final se obtuvo la información, según el cuadro de resumen (ver Tabla 6)

Tabla 6. Consolidado de Recursos de red telefónica - DIRIS

Fuente: OTI, Oficina de Tecnologías de la Información de la DIRIS

SEDES	CANTIDAD USUARIOS	CANTIDAD EXTENSIONES	Nº DE TRONCALES	Nº DE LINEAS INDEPENDIENTES	LINEAS PARA FAX	TOTAL PUNTOS TELEFONICOS
SEDE PRINCIPAL	345	54	8	9	10	156
SUB SEDE VICTORIA	48	4	1	2	1	15
SUB SEDE MIRAFLORES	82	4	1	2	1	13
SUB SEDE SAN ISIDRO	75	5	1	2	1	17
TOTAL	550	67	11	15	13	201

r

ed integrada de comunicación comprende de un cantidad de 201 dispositivos telefónicos como en extensiones, troncales más líneas independientes, donde cubre la necesidad de servicio de comunicación a 550 trabajadores de la institución, Cabe precisar que el nuevo diseño del sistema de comunicación Telefonía IP, determina la capacidad de instalar y configurar las 201 extensiones de comunicación.

Comprendiendo que muchas líneas telefónicas permiten a navegar en Internet, por lo que se determina, a no ser suprimida y/o cerradas.

3.5.1.4.4. Requerimientos de los usuarios.

Según información obtenida, de la red integrada de comunicaciones, los usuarios requieren las siguientes necesidades.

- ✓ Implementar mayor cantidad de extensiones por áreas por la congestión absoluta de la red que limitan la comunicación.
- ✓ Implementar buzón de voz en las extensiones, por lo que los usuarios por sus grandes actividades se encuentra ocupadas o a veces no se ubican en el espacio de trabajo.
- ✓ Proveer accesos contiguos a los usuarios que realizan llamadas internas y externas en la red de comunicación con las sub sedes y la sede principal, que integran a una misma red de comunicación gratuita.
- ✓ Es accesible la reubicación de la telefonía IP, en diversos puntos de la institución, cuando el usuarios y/o el trabajador de la Dirección de Salud Lima Centro lo requiera el servicio, sin ninguna dificultad se traslada y

se registra adecuadamente el código telefónico de una a otra área y viceversa.

- ✓ Asegurar y garantizar la calidad de servicio en la red de comunicación basado en IP.
- ✓ El en sistema de servidor IP, configurar las funcionalidades para adicionar, modificar o depurar usuarios del sistema de comunicación.
- ✓ Brindar mantenimiento permanente al sistema de comunicación para la Disponibilidad del servicio y uso inmediato de los usuarios.

3.5.1.5. Diseño de red de comunicación basado en VoIP

La nueva implementación de la red integrada de comunicación basada en telefonía IP en la institución pública, Dirección de Salud Lima Centro; está orientado y enfocado a la migración total de la central telefónica convencional a una nueva sistema de comunicación central IP, aprovechando la existencia de la infraestructura de red actual; alcanzando minimizar los costos económicos de llamadas telefónicas, que la nueva tecnología de sistema de comunicación, dispone de herramientas con alto rendimiento para solucionar la comunicación en tiempo real, facilitando a la institución y al personal que lo integra, en el desarrollo de sus actividades cotidianas.

3.5.1.5.1. Especificaciones de sistema de comunicación VoIP

Las características básicas del sistema de comunicación VoIP, es lo siguiente:

3.5.1.5.1.1. Requerimiento del Sistema

- ✓ El sistema de la central telefónica VoIP, está constituido por una arquitectura de Softswitch dispositivo fundamental de control.

- ✓ La infraestructura del sistema de comunicación IP, sea compatible con las nuevas tecnologías que permita una comunicación exacta y claro en tiempo real.
- ✓ Implementar el sistema de protocolo SIP, con toda su funcionalidad tecnológica.
- ✓ Su plataforma del sistema de comunicaciones sea compatible para extensiones analógicas y protocolos de SIP.
- ✓ El sistema de comunicación tenga capacidad resolutive para soportar enlaces a la red pública para facilitar la conexión sobre sistemas de redes IP.
- ✓ Con las plataformas de sistema Linux y Windows el sistema VoIP son compatibles.

3.5.1.5.1.2. Requerimiento técnico del sistema.

- ✓ El sistema de red integrada de comunicación dispone de extensiones aproximadamente 1200 usuarios.
- ✓ El sistema de red integrada de comunicación dispone de 15 troncales a más, para mantener en forma adecuada el tráfico de llamadas entrantes y salientes.
- ✓ El sistema de red integrada de comunicaciones dispone de funcionalidades futuras para crear extensiones y a la vez remotas de acuerdo a la demanda.
- ✓ El sistema de comunicaciones dispone de un servidor DHCP, para generar direcciones IP cuando el caso lo requiera.
- ✓ La plataforma de central telefónica es compatible de soportar las extensiones en protocolos SIP.

3.5.1.5.1.3. Administrar el sistema de comunicación VoIP

- ✓ Es sistema de comunicación tiene la funcionalidad de administrar y a la vez programar a través de web

browser: aplicando suficientemente a la gráfica de FusiónPBX de interfaz gráfica.

- ✓ Los usuarios tienen acceso para administrar vía web, utilizando herramientas exclusivas para cada teléfono, instalando y configurando registros de SIP, así como también en softphones en plataforma de sistema Windows y Linux.
- ✓ Las funcionalidades del sistema de comunicación dispone suficientemente de aplicaciones para futura demanda en el data center.
- ✓ la red integrada de comunicación está basado a la constituye la red LAN y la red WAN.
- ✓ El sistema de comunicación, a través de su servidor IP proporcionara los resultados y reportes detallados de las llamadas almacenadas en la base de datos.

3.5.1.5.1.4. Protocolos

- ✓ El sistema de protocolos SIP (RFC 2976, 3326, 3261, 3265, 3891, 4235, 3581, 3515, 3842, 3325), SDP (RFC 2327)
- ✓ TLS (RFC 2246), STUN (RFC 3489), TFTP (RFC 1350), DNS (RFC 2782, 2915)
- ✓ Soporte TFTP, HTTP y HTTPS
- ✓ RTP (RFC 1889, 2833), SRTP (RFC 3711)
- ✓ SNMP (RFC 1157), HTTP/HTTPS (RFC 2616, 2617)
- ✓ Soporte NTP.

3.5.1.5.2. Red integrada basada en telefónica IP - Propuesto

Con la investigación sobre el sistema de comunicación, se propone una red integrada de comunicación basada en telefonía, por lo que sea diseño su arquitectura que conforma el sistema de comunicación, (ver Figura 9):

ARQUITECTURA DE RED INTEGRADA DE COMUNICACIÓN IP: DIRECCION DE SALUD LIMA CENTRO

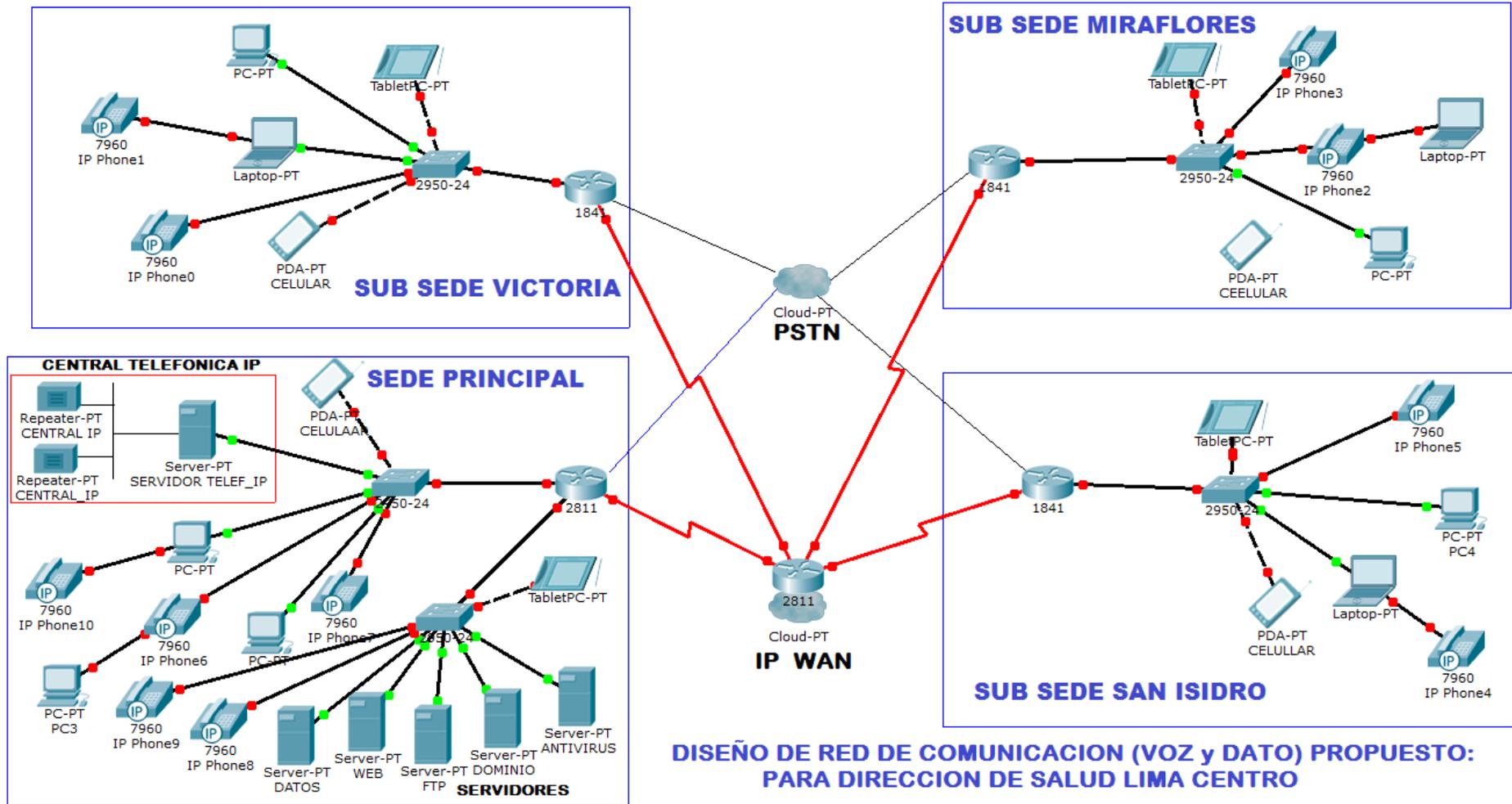


Figura 9. Arquitectura de la Red integrada de Comunicación para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.5.3. Componentes de Red Integrada basada en IP.

a. Infraestructura de cableado:

El cableado tiene las mismas características, si el usuario va usar un terminal del tipo analógico o si va usar un terminal del tipo digital. Los usuarios que usan Teléfonos IP, no usan este cableado sino el cableado de datos, que usan las computadoras.

b. Descripción del Cableado:

El cableado telefónico para los servicios de telefonía, tiene una topología tipo estrella, esto es que para cada usuario hay un cableado que va desde la central hacia el usuario. Los elementos de cableado existentes, visto desde el lado de usuarios son:

- La roseta Telefónica, a donde irán conectados los teléfonos de usuario
- Las canaletas
- El par telefónico
- Recorrido del par
- Terminación del par telefónico
- El patchpanel

Para fines del manejo de los cambios de anexos, y una fácil administración posterior de esta infraestructura, la topología estrella en mención tiene como elementos de administración, los repartidores y los patchpanel.

c. Rack de administración de usuarios:

Este es un rack de tipo pasivo, hay que alimentar desde la central telefónica. Este rack contiene la terminación del cableado de todos los usuarios. Integrado con 04 de patchpanel. Como ayuda para la administración de los

usuarios cada uno de los puertos, en todos los puntos de conexión, quedan adjuntados.

d. Características de Central telefónica:

La central telefónica y los terminales telefónicos son marca Samsung, modelo Officeserv 7400, el cual cuenta con 03 gabinetes.

➤ Rack de Central Telefónica

Este rack contiene los alimentos activos para todos los usuarios, y además 02 tipos de puertos pasivos para recibir las líneas para llamadas a fijos y las líneas para llamar a celular. La central telefónica instalada viene a formar parte de los equipos activos de voz. De aquí reciben los usuarios el tono de marcación y los servicios de telefonía. Para otros usuarios, adicional a eso, la central brinda información de la hora, estado del teléfono, trámite de la llamada y la identificación de la persona quien me llama. De acuerdo a la solicitud de puertos del proyecto esta central posee 03 gabinetes que son parte una misma central, Ver vista de ambos.

➤ Tarjeta Procesadora

El procesamiento de toda la central es llevada a cabo dentro del Gabinete 1, que viene a ser el gabinete principal, el procesamiento en sí, se realiza en una tarjeta ubicada en el slot 3, siendo el nombre de esta tarjeta MP40.

➤ Descripción de los Gabinete

La central consta de 03 gabinetes, como parte un solo equipo. El gabinete es la carcasa de la central, que

contiene los sistemas de alimentación de energía tanto en Ac como en DC. Los espacios donde irán las tarjetas procesadores y tarjetas de anexos, se denominan slots, cada gabinete 7400 tiene 12 slots.



Figura 10 Vista Referencia de un gabinete

Cada gabinete tiene 12 slots, se enumera empezando del slot 0 (cero), siendo el último, el slot 11 (once). Los slots que siempre va ocupado es el slot 0, para la tarjeta LP40. De los 03 gabinetes, uno (que contiene la tarjeta procesadora MP40) es el gabinete principal, que queda indicado como Gabinete 1 (El slot 0 con la LP40 y el procesador MP40, va en el slot 3 , y los gabinetes adicionales como Gabinete 2 y 3. A continuación, lo que contiene cada gabinete (aparte de cada LP40):

- **Gabinete 1**

Contiene a las conexiones del Primario y las líneas, mediante las tarjetas PRI y 16TRK, respectivamente. Asimismo contiene todos los terminales digitales, mediante tarjetas de 8 y 16 puertos digitales.

- **Gabinete 2**

Contiene solo tarjetas de anexos analógicos (16SLI)

- **Gabinete 3**

Igualmente solo tarjetas analógicos (16SLI).

➤ **Hardware de Tarjetas y Funciones**

- **Tarjeta MP40**

Es la tarjeta principal de la central, que va a controlar a todos los 03 gabinetes, destacan en sus puertos el puerto de Red, identificado como LAN, y el puerto serial señalado como SIO.

Otra parte importante de esta tarjeta procesadora Es la ranura para la tarjeta SD, donde va está grabado el Software de la central, para su carga.

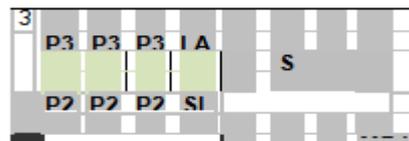


Figura 11 Vista Referencia de una tarjeta

• **Tarjeta LP40**

Por cada gabinete existe cada una de estas tarjetas, que se encarga de la señalización de cada gabinete.

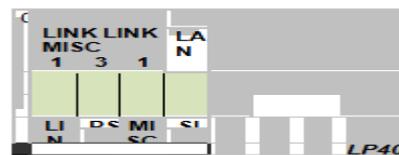


Figura 12 Vista Referencia de una tarjeta

• **Tarjeta de 08 Digitales**

Esta para los Teléfonos de Operadora, y otros digitales.

1	S1	S2	S3	S4	D1	D2	D3	D4			
	2336	2567	2538	2539	2000	2580	2455				
	1999										
	2541	2542	2543	2544	2108	2317	2202				
	2495										
	S5	S6	S7	S8	D5	D6	D7	D8			

8COMBO2

Figura 13 Vista Referencia de una tarjeta

➤ **Detalle de los Puertos**

- **Puerto de Troncal Digital:** 01 solo puerto con capacidad para 30 canales
- **Puertos de Troncales Analógicas:** 08 puertos usados y 08 libres, para más conversores

- **Puertos de Anexo Digital:** Un total de 40 Puertos de Anexos Analógicos: Un total de 232 puertos
- **Puertos Análogos y Digitales:** Que hacen un total de 272 puertos habilitados

e. Programación de central:

La central ofertada, junto a los terminales telefónicos es de la marca Samsung. El modelo de esta central Samsung es Officeserv 7400, el cual cuenta con 03 gabinetes.

➤ **Plan de Numeración**

Este rack

➤ **Códigos de Funciones**

Estos códigos, son la base para el uso de las funciones o facilidades que brinda la central telefónica.

A continuación un enunciado de las funciones programadas.

Tabla: 7 de Códigos más Usados.

NAME	FUNCION	CODIGO
AUTH	Función para Ingresar Clave, para llamadas a fijos y	#50
BARGE	Intrusión de llamada, no habilitado aun	
BOSS	Facilidad jefe secretaria, para uso de anexos como	
CAMP	Aviso de segunda llamada, para extensiones ocupadas	#85
CANMG		#42
CBK	Llamada en cola, hasta que el anexo se libere.	
CONF	Conferencia de hasta 5 participantes, que se inicia desde teléfonos análogos o	3#
DIRPK	Captura dirigida. Se usa la función más el número del anexo a capturar	#72
DND	Función no molestar	#78
DNDO	Llamada sobre anexos en no molestar	#79
FWD	Desvío de llamadas	#60
GRPK	Captura de llamada a grupos, ej grupo 01, 02, 05, etc	
HOLD	Poner en espera la llamada	#74
LCR	Servicio de toma de línea y enrutamiento automático	9
LOG	Registro de llamadas	*88
MYGRPK	Captura de llamada de mi grupo	#73
OPER	Llamada a operadora	0
PAGE	Perifoneo a un grupo específico	#71
PARK	Parqueo de la llamada una posición desde 00	#40
SPEED	Marcado de números frecuentes, para anexos sin	#3
VMADM	Administración de los mensajes del correo	#88
VMMSG	Acceso del usuario a revisar sus mensajes, para personalizar sus saludos, remitir mensajes.	##

f. Programación de Anexos IP

Para programar los teléfonos IP, ingresar al modo de programación, e ingresar los siguientes datos requeridos:

- Dirección IP Local
- Máscara del Teléfono
- Gateway del Teléfono
- IP del Servidor (IP Publica de Central)
- Usuario programado
- Password.

g. Equipos telefónicos Samsung

Los equipos que van a usar los usuarios dentro del proyecto que ha contemplado la entidad, son 03 tipos de terminales Samsung, que vienen a ser:

- Aparato Analógico
- Aparato Digital
- Aparato IP

h. Capacitación nivel Usuarios:

Para el uso de las funciones telefónicas de usuario, para poder revisar las partes del teléfono, como son:

- Llamadas a números permitidos
- Captura de llamada
- Transferencia de llamada
- Transferencia con consulta
- Desvío de anexo
- Uso de conferencia

3.5.1.5.4. Dimensionamiento del hardware

Para el dimensionamiento se formula básicamente los quesitos de hardware, destinada al sistema de comunicación telefonía IP, direccionándose a la red física de la estructura

implementada en la institución. Es necesaria la utilización de dispositivos analógicos que requieren para el funcionamiento de fax y líneas analógicos que será integrado a la red de sistema de comunicación basado en sistema VoIP.

Las funcionalidades del sistema de comunicación determina el dimensionamiento del servidor de sistema de comunicación VoIP, compatible con la necesidad y funcionalidad del aplicativo seleccionado. De acuerdo a la evaluación resulta mejor opción el dispositivo FreeSwitch, elemento fundamental para la operatividad del sistema de central Telefónica IP, asimismo muestra características especializadas de un dispositivo Softswitch, iniciando con la migración a una plataforma de sistema de redes y que posteriormente con crecimiento e innovación a las nuevas tecnologías actuales de comunicación con servidor VoIP.

Según las necesidades de los usuarios, comprende en análisis situacional actual del sistema de comunicación telefónica; identificado las necesidades de reemplazar las extensiones y/o teléfonos de la siguiente manera:

- ✓ Para las autoridades de la Dirección de Salud Lima Centro, directivos de alto nivel, es necesario instalar 2 dispositivos ejecutivos mega alta avanzadas, con capacidad de video, salas de conferencia que permitan una adecuada y suficiente comunicación.
- ✓ Del mismo modo se requiere para los Directores y Coordinadores una cantidad de 55 dispositivos ejecutivos de mega baja con características adecuadas, además se requiere utilizar softphones en equipos de laptop o aplicaciones de protocolo SIP.

- ✓ El sistema de comunicación dispone de 201 dispositivos de teléfono destinado para el uso de los empleados en las diferentes áreas de trabajo, garantizando el proceso interno de la comunicación.

El actual sistema de comunicación basada en telefonía IP tiene disponible una base de datos Postgres, que permite almacenar el tráfico de llamadas entrantes y salientes y a la vez las cuentas de los usuarios de sistemas de comunicación.

3.5.1.6. Análisis de Red Integrada Basada en Telefónica IP

Durante el proceso de análisis del sistema de red integrada de comunicación IP, en el recurso de la funcionalidad del sistema existe parámetros de voz y conferencias, que aseguran la calidad de servicio en la comunicación, asimismo provee aplicaciones para un mejor servicio de comunicación al cliente usuario, de esa manera permite a los trabajadores priorizar sus grandes necesidades y obligaciones accediendo a la cadena de abastecimiento en relación a partners en la comunicación.

3.5.1.6.1. Contacto con el cliente.

- Acceso inmediato a los clientes o usuarios a su centro de trabajo o negocio.
- Sistema de Identificación inmediata de una ventana emergente, en el interfaz del empleado, cuando el cliente llama en el sistema de comunicación.

La disponibilidad de la tecnología en el mundo informática provee tecnologías al sistema de centro de contacto del usuario cliente, proporcionando solución al sistema de comunicaciones unificadas, la empresa puede proveer gran variedad de opciones de contacto o servicios; como fax,

telefónico, email, chat etc. El sistema une todas las opciones, con el propósito de proveer un servicio de calidad con mayor rendimiento en tiempo real.

3.5.1.6.2. Movilidad.

- Que de manera remota se puede acceder, a diversas áreas de la institución a través de voz, datos o videos
- Facilita herramientas de amplia calidad y rendimiento para realizar diversas actividades así como videoconferencias.
- El sistema de comunicación gestiona el rendimiento y la capacidad de respuesta privilegiada del trabajador móvil.

Los empleados y/o trabajadores de la institución no sólo trabajan desde sus mesas, pueden estar realizando actividades fuera de la oficina, en el aeropuerto, en casa o en otras zonas de la institución.

3.5.1.6.3. Colaboración en el Sistema

- El sistema de colaboración permite acceso fácil a herramientas
- Las funcionalidades del sistema de comunicación facilita la coordinación de aplicativos de calendario y mensajería.

Cabe resaltar las funcionalidades del sistema de comunicación determinan las soluciones de conferencias, comunicaciones unificadas y voz, asegurando el acceso a herramientas de colaboración, requeridas para ejecutar buzón de voz, conferencias Web, reuniones de voz y, vídeo, a través de una interfaz en dispositivos inalámbricos y cableados de sistema de comunicación.

3.5.1.6.4. Reduce costes, mejora la productividad

- Los sistemas de Telefonía IP le ayudarán a ahorrar en costes de teléfono
- Una red combinada de voz y datos simplifica la instalación y gestión
- La mensajería unificada reduce el tiempo empleado en la gestión de mensajes
- Los sistemas de conferencias Web y de voz mejoran la productividad y reducen los costes de desplazamiento.

3.5.1.6.5. Diagramas de Uso.

Las diagramas componen múltiples elementos, que determinan los procedimientos de uso, asimismo cumplen un función de describir los elementos que lo conforman, actores, entidades.

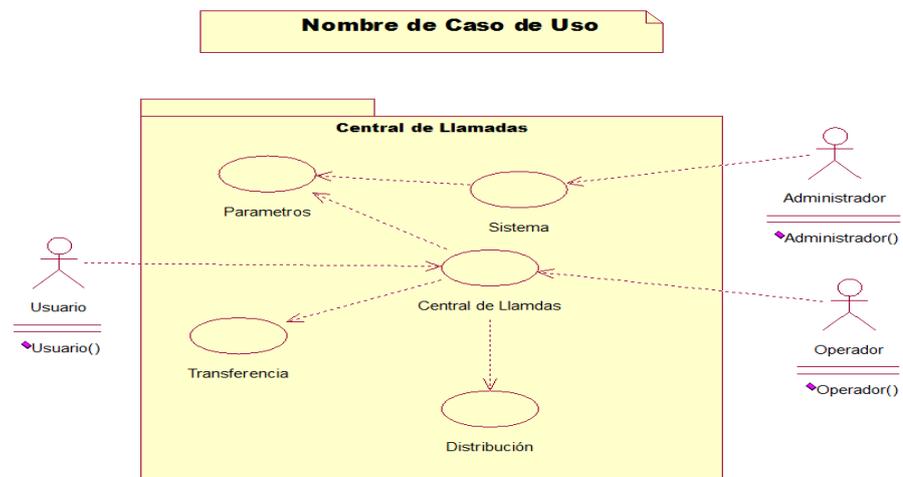


Figura 14. Diagrama de uso, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.6.6. Diagramas de actividades.

El diagrama de flujo o diagrama de actividades es la representación gráfica del algoritmo o proceso

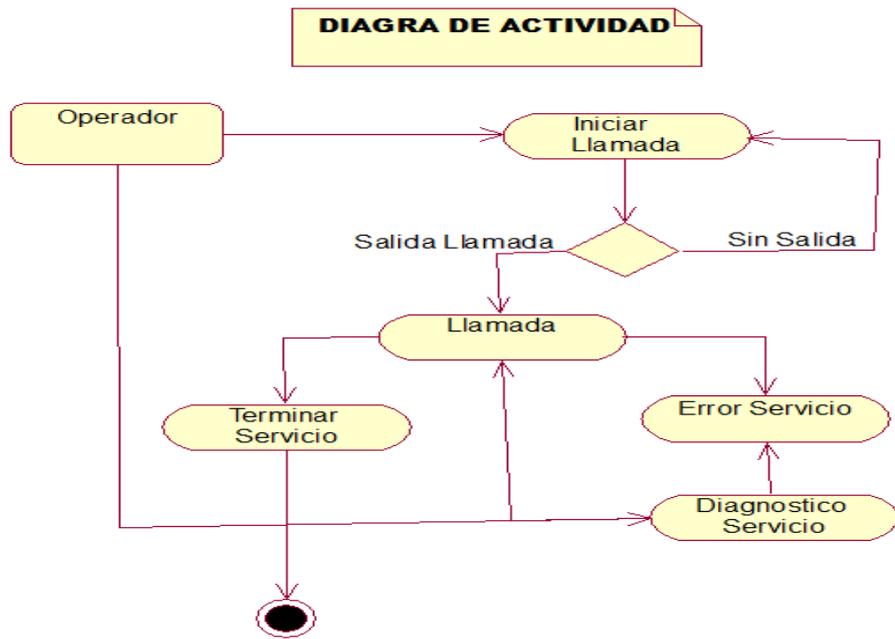


Figura 15. Diagrama de Actividades, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.6.7. Diagrama de Secuencia.

En el resultado de un sistema de diagrama de secuencia, se determinó los procesos interactivos usando teorías para modelar objetos y la interacción de grupo de objetos en un sistema integrado según UML. (Lenguaje Unificado de Modelado).

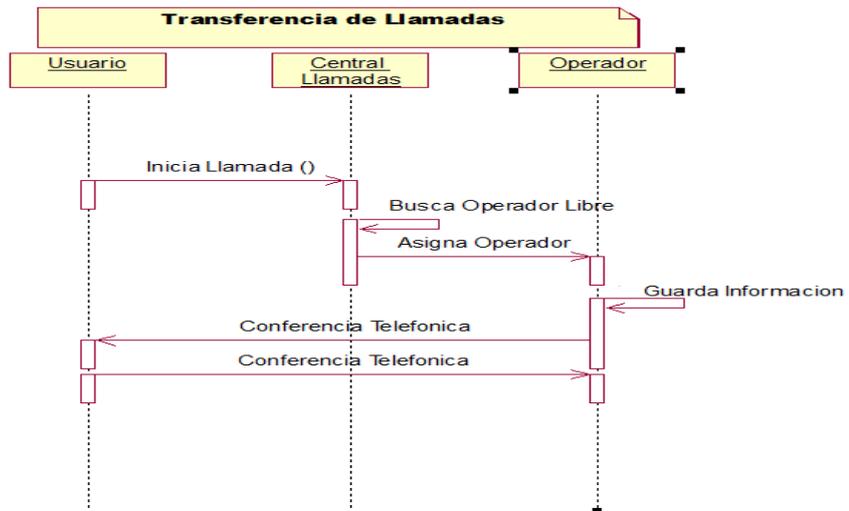


Figura 16. Diagrama de Secuencias, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.6.8. Diagrama de Estado

En el proceso de uso de diagramas sirven para focaliza los agentes interactuantes con el estado, demostrando conjunto de estados disponibles por donde transita un objeto o grupo de objetos durante la permanencia de su vida en el tiempo, buscando aplicaciones para respuesta de la ejecución de eventos (tiempo rebasado, mensajes recibidos, o errores), asimismo aplicando las funcionalidades del proceso se determina los eventos que cambian los estado.

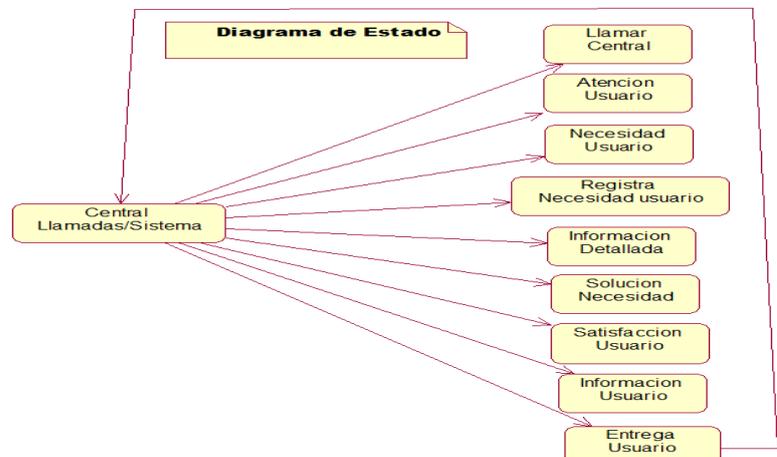


Figura 17. Diagrama de Estado, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.6.9. Diagrama de Clases

En el sistema de diagramas se identifica variedad de diagrama de clases, por lo que se identifica la diagrama como un sistema estadístico por la función que realiza relacionado al arquitectura de un sistema, demostrando su entidad, atributos, clases y la relación que interactúa entre sí.

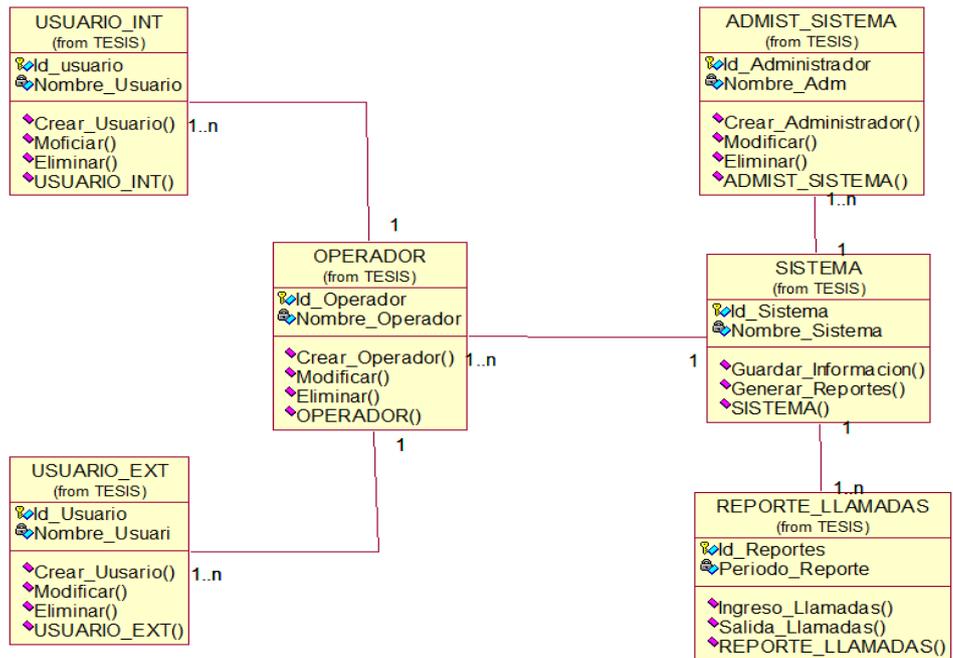


Figura 18. Diagrama de Clases, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

3.5.1.6.10. Diagrama de Componentes

Esta diagrama integra a los sistemas según su complejidad, macro sistemas, sistemas y sub sistema, luego serán modelados independientemente.

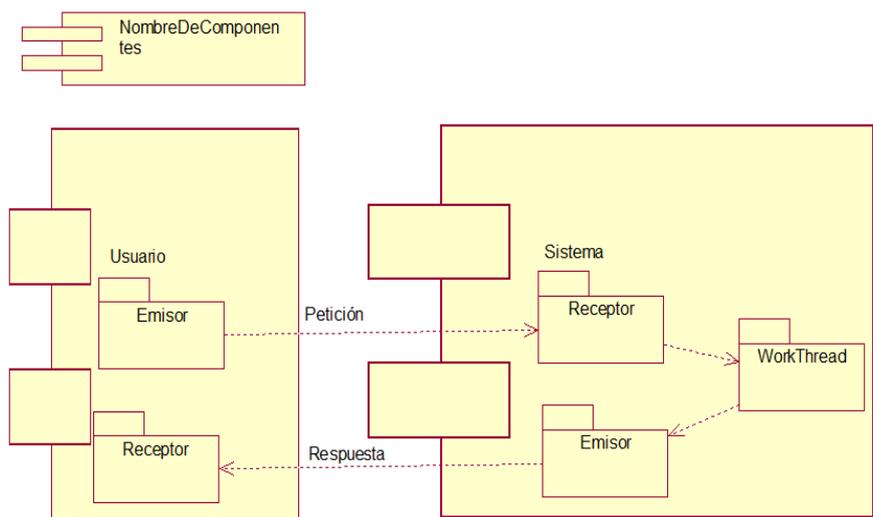


Figura 19. Diagrama de Componentes, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

SEGUNDA FASE:

3.5.2. Ubicar adecuadamente e instalar el sistema de comunicación central telefónica y luego configuración del servidor de sistema de comunicación telefonía IP.

La ubicación e instalación de sistemas central telefónica basada en telefonía IP, comprende lo siguiente:

- ✓ Ubicar e instalar el nuevo sistema de comunicación central telefonía IP, y sus componentes básicos que lo integran.
- ✓ Instalación y configuración de un software libre **officeserv device manager** para el servidor de la telefonía IP
- ✓ Instalación y configuración de sistema de tarificador y costos

3.5.2.1. Vista de imágenes e interfaces Instalados

La presentación de una pantalla es la forma en que un usuario va a percibir su contenido. Para facilitar la tarea de diseño de la estructura de presentación.

SISTEMA DE ADMINISTRACION - SERVIDOR DE TELEFONIA IP



Figura 20. Estructura de presentación, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación

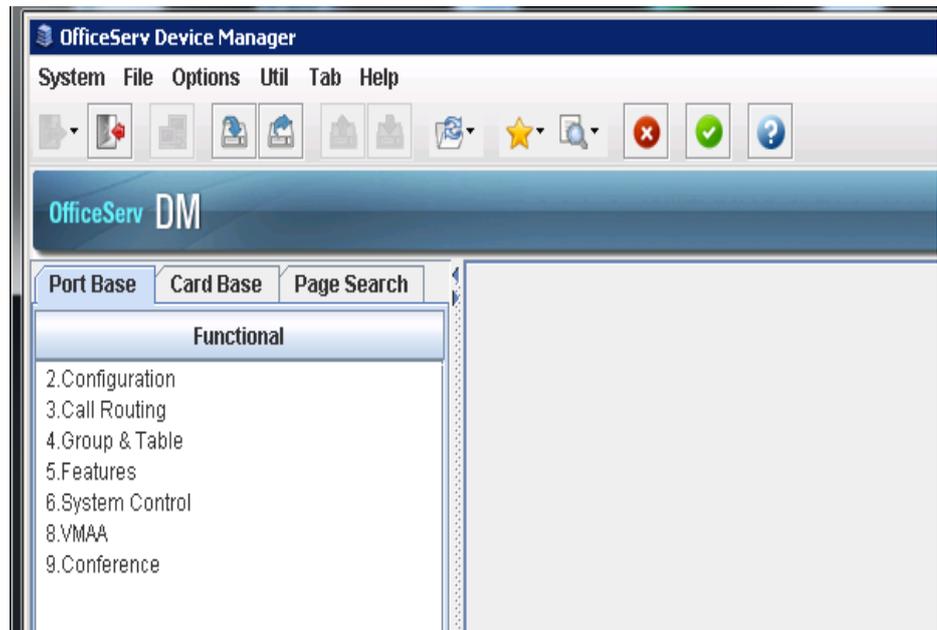


Figura 21. Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

CREAR CODIGO DE ACCESO DE LLAMADAS

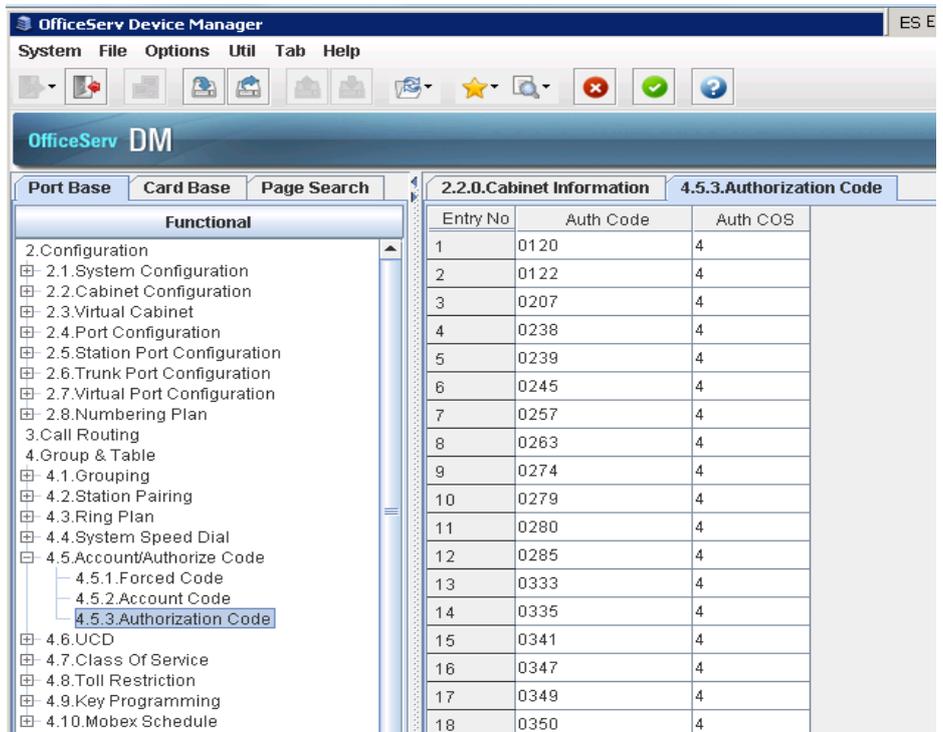


Figura 22. Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

INTERFAZ DEL SISTEMA DE TELEFONOS IP

The screenshot shows the OfficeServ Device Manager interface. The left sidebar contains a tree view with categories like 'Functional', '2.7.4 SIP Application', '2.7.5 Mobile Extension', '2.8 Numbering Plan', '3 Call Routing', '4 Group & Table', '4.1 Grouping', '4.2 Station Pairing', '4.3 Ring Plan', '4.4 System Speed Dial', '4.5 Account/Authorize Code', '4.6 UCD', '4.7 Class Of Service', '4.8 Toll Restriction', '4.9 Key Programming', '4.10 Mobex Schedule', '5 Features', '6 System Control', '6.1 Alarm Report', and '6.2 Port Status'. The main area displays a table with columns: 2.7.2.SIP Phone Information, 2.7.3.WIP Information, 6.2.1.Connection Status, and 6.2.2.ITP Status. Below these are sub-columns: 2.4.3.Send CLI Number, 2.4.2.Port Common Data, and 2.4.1.Port Information.

2.7.2.SIP Phone Information	2.7.3.WIP Information	6.2.1.Connection Status	6.2.2.ITP Status
2.4.3.Send CLI Number	2.4.2.Port Common Data	2.4.1.Port Information	
2600	Registered Samsung V1.57	129.21.23.62	F4:D9:FB:15:0B:58 1
2601	Registered Samsung V1.57	129.21.23.201	F4:D9:FB:15:0B:45 1
2602	Registered Samsung V1.57	129.21.24.76	F4:D9:FB:15:0B:97 1
2603	Registered Samsung V1.45	129.21.24.82	F4:D9:FB:0E:5A:3F 1
2604	Registered Samsung V1.57	129.21.24.83	F4:D9:FB:15:0B:76 1
2605	Registered Samsung V1.57	129.21.24.84	F4:D9:FB:15:0B:3A 1
2606	Registered Samsung V1.57	129.21.24.85	F4:D9:FB:14:99:1D 1
2607	Registered Samsung V1.57	129.21.24.80	F4:D9:FB:15:0B:22 1
2608	Unregistered Samsung	190.102.131.28	F4:D9:FB:14:99:5A 1
2609	Registered Samsung V1.45	129.21.24.222	F4:D9:FB:0E:5A:34 1
2610	Registered Samsung V1.57	190.102.131.28	F4:D9:FB:15:0B:73 1
2611	Unregistered Samsung	190.41.210.250	00:21:4C:91:48:82 1
2612	Unregistered Samsung	190.41.210.250	EC:E0:9B:99:96:22 1
2613	Unregistered Samsung	0.0.0.0	FF:FF:FF:FF:FF:FF 0
2614	Unregistered Samsung	0.0.0.0	FF:FF:FF:FF:FF:FF 0
2615	Unregistered Samsung	0.0.0.0	FF:FF:FF:FF:FF:FF 0
2616	Unregistered Samsung	0.0.0.0	FF:FF:FF:FF:FF:FF 0

Figura 23. Interfaz de Officeserv, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

SISTEMA DE TARIFICADO Y COSTOS

The screenshot shows the login screen for PCSISTEL 7.5. It features a header with 'Inicio de Sesión' and 'PCSISTEL 7.5 Consultas y Reportes'. There is a logo on the right and a user icon on the left. Below the icon are fields for 'Usuario' and 'Contraseña'. At the bottom, there are 'Aceptar' and 'Cancelar' buttons, and the text 'Visual Soft S.A.C'.

The screenshot shows the 'Criterios de Consulta...' window in the Tarification and Costs System. It has a menu bar with 'Consulta', 'Reportes', 'Opciones', and 'Ayuda'. Below the menu is a toolbar with buttons for 'Nueva consulta', 'Abrir consulta', 'Sumarios', 'Resumen', 'Históricos', 'Estadístico', 'Ranking', 'Desconocido', and 'Salir'. The main area is divided into sections: 'Empleados' (Lista de selección de Empleados) with a table for selection, and 'Miscelánea' with filters for 'Por fechas', 'Por horas', 'Por tiempo', and 'Por costo'.

Figura 24. Interfaz de Sistema Tarifario, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

REPORTE DE LLAMADAS

Consultas y Reportes - [Consulta 1] ES Español (Perú) ?

Consulta Reportes Opciones Ayuda

Nueva consulta Abrir consulta Sumarios Resumen Históricos Estadístico Ranking Desconocido Salir

Mis criterios Guardar criterios Columnas Exportar a XML Exportar listado Exportar todo Pasar Resultado A Emitir Detalles Por Cerrar

Todo el resultado de la consulta **9504 registro(s)**

Sólo mostrar Ordenado por Fecha Ascendente Descendente Hasta 1000 registro(s)

Obtener registros

Resultado de Consulta

Arrastre aquí la columna para la que desea crear un agrupamiento

Fecha	Anexo	Nombre Empleado	Número	Nombre Teléfono	Duración Real	Costo Llamada	Servicio Llamada	Código Usuario	Organización	Centro Costo	Número Origen	Gló
01/05/2013...	2108	MARTHA SOSA...	997609687	Teléfono no...	00:00:36	0.23	C_LOC	****	SIAF - TESORERIA	DISA	997609687	CEL
01/05/2013...	2108	MARTHA SOSA...	7232415	Teléfono no...	00:05:16	3.00	LOC	****	SIAF - TESORERIA	DISA	7232415	LOC
01/05/2013...	2108	ROSA MARIA...	3247544	Pérez Mego Juan...	00:00:21	0.05	LOC	****	OFIC DE...	DISA	3247544	LOC
01/05/2013...	2108	ROSA MARIA...	3247544	Pérez Mego Juan...	00:06:34	0.35	LOC	****	OFIC DE...	DISA	3247544	LOC
01/05/2013...	2108	MARTHA SOSA...	7232415	Teléfono no...	00:06:30	3.50	LOC	****	SIAF - TESORERIA	DISA	7232415	LOC
01/05/2013...	2108	MARTHA SOSA...	997609687	Teléfono no...	00:02:52	0.70	C_LOC	****	SIAF - TESORERIA	DISA	997609687	CEL
01/05/2013...	2108	VIGILANCIA...	5641310	Ministerio de Salud	00:01:52	1.00	LOC		ANEXOS POR...	DISA	5641310	LOC
02/05/2013...	2108	VIGILANCIA...	3280772	Ministerio de Salud	00:00:53	0.50	LOC		ANEXOS POR...	DISA	3280772	LOC
02/05/2013...	2406	SECRETARÍA DE...	3280772	Ministerio de Salud	00:02:01	1.50	LOC		ANEXOS POR...	DISA	3280772	LOC
02/05/2013...	2313	LILIANA...	993129998	Teléfono no...	00:00:25	0.23	C_LOC	****	JEFATURA	DISA	993129998	CEL
02/05/2013...	2106	SIMON GUERRA...	993436064	Teléfono no...	00:00:14	0.23	C_LOC	****	UNID DE...	DISA	993436064	CEL
02/05/2013...	2502	BERNARDO...	3887345	Teléfono no...	00:00:46	0.50	LOC	****	UNID DE SUPER...	DISA	3887345	LOC
02/05/2013...	2502	BERNARDO...	988811248	Teléfono no...	00:01:22	0.46	M_LOC	****	UNID DE SUPER...	DISA	988811248	CEL
02/05/2013...	2502	BERNARDO...	3887345	Teléfono no...	00:00:32	0.50	LOC	****	UNID DE SUPER...	DISA	3887345	LOC
02/05/2013...	2200	SANTOS...	3156600	Ministerio de Salud	00:01:32	0.10	LOC	****	DIR EJEC DE...	DISA	3156600	LOC

Figura 25. Interfaz de Reporte de Llamadas, Red de Comunicación de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

TERCERA FASE:

3.5.3. Segmentación del sistema de comunicación basado en telefonía IP, de acuerdo al protocolo obtenido.

3.5.3.1. Comparación de protocolos.

Se investigó varias teorías de los protocolos de comunicación, con el propósito de elaborar un análisis comparativo de los protocolos, cabe resaltar:

- a) Que no se considerará el protocolo MGCP ni MEGACO, por lo que presentan una arquitectura demasiado compleja, para aplicar en el sistema de redes de telefonía IP, en las instituciones públicas.
- b) Según la comparación de protocolos, el más adecuado para telefonía IP, es el protocolo SIP, por lo que garantiza una estabilidad más sólida en sus características, cabe precisar que el protocolo SIP es más amigable, sencillo y rápido en el inicio de llamadas, además SIP presenta la posibilidad de manejar distintos protocolos y códecs para el manejo del ancho de banda en una red VoIP, presentando métodos de calidad de servicio.
- c) Asimismo se experimentó un protocolo más amigable que permite aplicar en la segmentación de red de comunicaciones de telefonía IP, por lo que se determina como una propuesta de solución de telefonía IP segmentada, producto del trabajo de investigación.

Tabla: Nº 8 Resumen de Protocolos según Característica

Descripción	Prot_H.323	Prot_SIP	Prot_IAX2--	Prot_Propuesto
ARQUITECTURA	Distribuida	Distribuida	Distribuida	Red integrada de Voz y Dato
ESTANDARIZACION	SI	SI	SI	SI
DISPONIBILIDAD	Baja protocolo libre, con especificación compleja, no aplicable en sistemas de comunicación IP.	Alta, evidentemente libre protocolo, especificación ligera, operativa en diversa tecnologías de Telefonía IP.	Alta, evidentemente libre protocolo, especificación simple, no conocida en mercado informático	Protocolo ajustado para la red de comunicación, basado en telefonía IP
INTEROPERATIVIDAD	SI, es seguro la operatividad del sistema entre códigos diferentes y protocolos	SI, operativa con diversas códecs y protocolos, del mismo modo operativa con equipos y sistemas en red integrada.	SI, seguro la operatividad del sistema con código diferente y protocolos, en caso de los equipos es totalmente restringido la operación	Conexión entre los equipos de informática y comunicación
FUNCIONALIDADES DE CONTROL DE LLAMADAS	SI	SI	SI	SI
SOPORTA GRAN CANTIDAD DE LLAMADAS	SI, identifica el sistema de balanceo de carga los puestos de enlace	SI, aplica conjunto de métodos para sistemas de balanceos de cargas	SI, identifica los métodos de aplicación para llamadas por un puerto	Aplicación de Métodos de uso de llamadas
ANCHO DE BANDA	El sistema de Ancho de Banda permite una adecuada transmisión en una arquitectura de red	Disponer Mayor Ancho de Banda, para transmisión de mensajes a través de código	Menor Ancho de Banda, con datos de codificación binaria	Método simplificado de protocolos para la segmentación que reduce el Ancho de Banda en la transmisión de paquetes

Tabla: N° 9 Resumen de Protocolos según Característica

Descripción	Prot_H.323	Prot_SIP	Prot_IAX2--	Prot_Propuesto
SOPORTE DE CODECS	Asegura diversos códigos estandarizados para el sistema	Asegura diversos códigos estandarizados, con nombre de propietario	Asegura diversos códigos estandarizados para el sistema	soporta códigos exclusivamente adecuados para la red integrada de voz y dato, basada en telefonía IP
SEGURIDAD	Disponibilidad de Mecanismos SSL, a nivel transporte mediante el protocolo H,235	Asegura la autenticidad a extremo a través de HTTP, como criptográfica y encriptación con métrica de sistema de protocolos	Asegura la autenticidad a través de un algoritmo reduciendo mensajes.	Seguridad de extremo a extremo, atreves de un servidor proxy, diseñado en plataforma Linux en la red integra de voz y dato
USO DE PUERTOS	Según sistema usar puertos libres según la prioridad	Según sistema usar puertos de señalización por el enlace de audio	Según sistema usar puertos para enviar información de señalización.	Usar en exclusividad puertos disponibles
PROTOCOLOS DE TRANSPORTE	Protocolos TCP o UDP, usan transporte fiable para señalización	Protocolos TCP o UDP, usan transporte no fiable para señalización	Protocolo UDP	Protocolo TCP/IP
PROBLEMAS DE NAT	SI, requiere puerto de proxy, y reducir problemas	La transmisión de señalización y datos viajan separadas, el protocolo SIP requiere de un servidor STUN para dar solución	El sistema libre de problemas NAT, la señalización y datos viajan juntos sin ninguna restricción	Dirección IP pública depende del IP de destino para enviar mensajes.

3.5.3.2. Implementación de segmentación para trasmisión de Voz y Datos: (QoS).

Aplicando el protocolo más apropiado y propuesto en la red de comunicación basada en telefonía IP, posee una red de voz que debe de poseer la primera prioridad en él envío de datos.

- La implementación de segmentación en telefonía IP, permitirá identificar el tráfico de voz y poder brindar la prioridad a uno, lo cual indica que esta señal no puede esperar y debe ser transmitida de forma inmediata.
- Lo cual nos indica que el SWITCH permite el tráfico de dos redes, una señal que es la de Voz y otra que la de Datos.
- El SWITCH debe estar configurado para administrar estas señales para luego brindar prioridad.
- La segmentación estará implementado en dos computadoras del área informática, para tener prioridad de trafico al momento de transferir archivos pesados: como video, imágenes o paginas infografías etc.

Ejemplo:

```
Interface FastEthernet0/2
Sw access vlan 20
Sw mode Access
Sw voice vlan 150
Interface FastEthernet0/3
Sw Access vlan 40
Sw mode access
Sw Voice vlan 150
```

La segmentación está presente en todo el sistema de red de comunicación de esta manera nos permita ahorrar puertos en los SWITCHS.

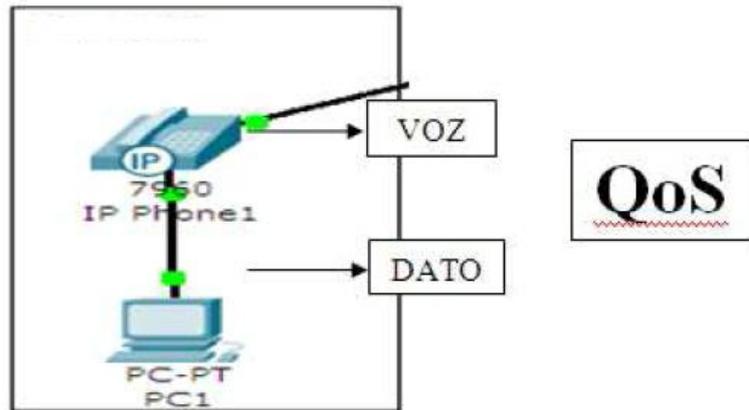


Figura 26. Diseño Segmentación para transmisión de Voz y Dato para DIRIS
Fuente: Elaborado por el investigador de la tesis ssa

A su vez el grafico nos indica que nuestro SWITCH está permitiendo el tráfico de dos redes, una señal que es de voz y otra que es de datos.

3.5.3.3. Segmentación de la red

En el proceso de la segmentación de red integrada de sistema de comunicación se efectuó por medio de VLAN's, por lo que determinan la creación de redes lógicas de manera independiente, en una misma red integrada.

Son de gran importancia ya que permiten reducir el tamaño de difusión y ayudan a la administración de la red por departamentos, secciones, MAC o direcciones IP.

Se demuestra cómo un caso práctico, mediante un Switch que se puede establecer varias vlan's de computadoras que se encuentran conectadas en distintos unidades de la institución (ver Figura 27).

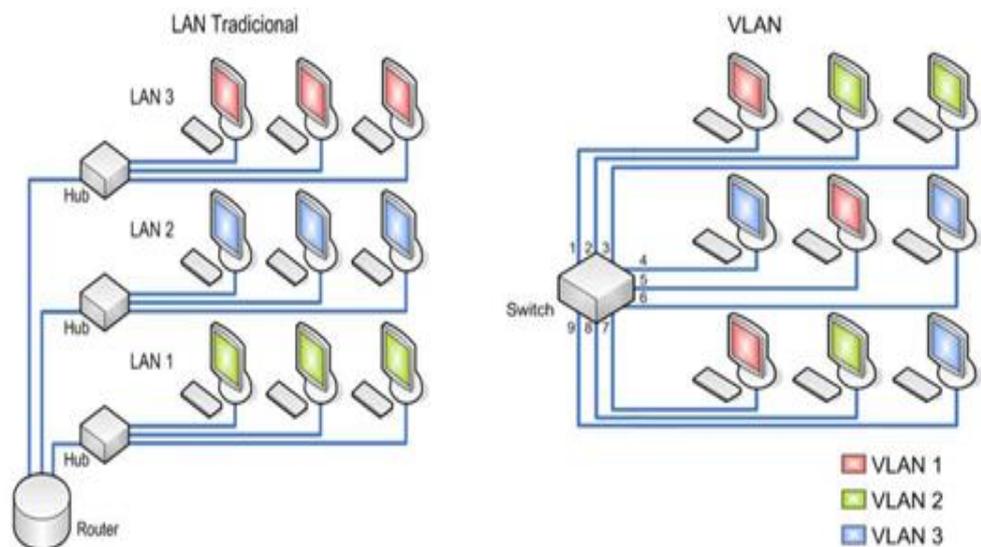


Figura 27. Comparación de LAN tradicional y VLAN de la DIRIS
 Fuente: Oficina de Tecnologías de la Información

3.5.3.3.1. Características

Se determina las siguientes características:

- ✓ Definido en el estándar IEEE 802.1Q
- ✓ Permite aumentar el ancho de banda para cada usuario.
- ✓ En el sistema de comunicación los dispositivos de switches para enlazarse con VLANs usa el proceso Trunking para una conexión adecuada.

3.5.3.3.2. Ventajas

Las ventajas de la segmentación son los siguientes:

- ✓ Optimiza la red integrada de comunicación, reduciendo el tráfico de llamada
- ✓ Mayor rendimiento del ancho de banda
- ✓ Garantiza seguridad y confidencialidad en relación a personas ajenas a la red VLAN
- ✓ Amplía y suficiente performance de sistema de comunicación
- ✓ Garantiza la disminución de latencia en la red integrada de comunicación
- ✓ Organizar sólidamente con facilidad grupos de trabajo para los sistemas de comunicación.

- ✓ Permite con facilidad el cambio de estaciones de trabajo de un lugar a otro sin necesidad de volver a configurar la dirección en el Switch.

3.5.3.3.3. Recomendaciones de segmentación

Existe una gran variedad de configuración de VLAN, por lo tanto depende de la administración de la entidad, en este caso se requiere red VLAN's estáticas por direcciones IP.

En la red integrada de comunicación implementar la configuración de red VLAN's estática, comprendida al encabezado de capa 3, según modelo OSI. Su funcionamiento no es de router, es realizar mapeo de que direcciones IP, garantizada por la red VLAN.

3.5.3.4. Dimensionamiento de red de comunicación VoIP

El proceso de investigación del sistema de comunicación, se identifica funcionalidades que establecen parámetros que determinan requerimientos básicos para implementar el dimensionamiento adecuado de la red integrada de comunicaciones basado en IP, por lo que menciona lo siguiente:

- ✓ Identificación y localización de códec para su utilización en sistema VoIP
- ✓ Garantizar el rendimiento de Ancho de banda disponible para ejecutar llamada en sistema VoIP.

3.5.3.4.1. Selección del Códec

Las funcionalidades del sistema de comunicación, determino códigos más usados por el sistema de red integrada de comunicación basado VoIP, (ver Tabla 10)

Tabla 10: Códigos más aplicados en el sistema IP

Fuente: Oficina de Tecnologías de la Información de la DIRIS

CODIGOS	BANDA ANCHA (kbps)	PERIODO EMPAQUET. (ms)	FRECUENCIA MUESTREO (KHz)	MOS	CARACTERISTICA
G_711--	74	25 – 35	26 KHz por defecto y 18 KHz	7,4	Expansión y compresión sobre cálida de voz
G_711.1--					
G_722.1--	74, 34, 42, 58	25 – 35	26 KHz	6 a 4	Tercera generación
G_726--	66, 34, 42 o 50	25 – 35	18 KHz	6,85	Compresión, procesamiento, aplicando en troncales
G_729a--	18	25	18 KHz	7,07	calidad de ancho de banda
GSM--	23	25		6,7	Usando adecuado de redes
--Speex--	indicares (3,25-32,5 Kbps)	35	18, 26, 42 KHz	9	esfuerzo en el procesamiento, pérdidas de paquetes de datos
--iLBC--	25,2 y 23,3	25- 35		5	Velocidad a las condiciones de la red

El sistema de comunicaron aplicando las funcionalidades para determina valor promedio por defecto de empaquetamiento en el sistema es 25 ms.

Buscando en el sistema el códec especial y adecuado que determina la operatividad del sistema de comunicaciones basado en VoIP; aplicando la funcionalidad especial del sistema se aplicara el método MOS.

Determinando en absoluto el análisis comparativo de tráfico de una red de comunicaciones, ejecutado no demuestra la pérdida de paquetes, por lo que evidencia con mayor veracidad para el uso de códec G.711, desconociendo la dimisión del paquete en el sistema de comunicación VoIP.

3.5.3.4.2. Tamaño de Banda Ancha para una llamada.

En el sistema de comunicación disponer de la información indispensable como:

- ✓ Información de empaquetamiento del período o tamaño
- ✓ Información de la disponibilidad de ancho de banda del códec.
- ✓ Información de enlace de la red de la institución donde se utiliza el sistema de protocolo cRTP. orientado a overhead de nivel conexión y/o enlace, y para utilizar el sistema de LAN to LAN será de tipo túnel los protocolos (ver Tabla 11).

PARAMETROS	DETALLES
Tiempo de empaque.	25 ms
Disponibilidad de Ancho de banda según código	--G_711A de 65 kbps
¿Se requiere usar cRTP?	NO aplicar compresión a la red, para mejor transmisión de voz
Protocolos(IP+UDP+RTP)	(IP_25+UDP_8+RTP_12) = 45 bytes
Nivel capa de enlace	Red_Trunk=25 bytes Red_Ethernet=20 bytes
¿Se implementó protocolo de túnel?	En la institución, la red comunicación, no está implementado los protocolos de túnel

Para calcular el empaquetamiento de tamaño, realiza procesos aplicando técnicas de solución.

Primer paso: Dimensión de empaquetamiento

$$\text{Tamaño de empaquetamiento (bytes por paquete)} = \left(\frac{\text{Período de empaquetamiento (ms por paquete)}}{1000} \right) \times (\text{AB codec} \times \frac{1000}{8})$$

Convertir ms por paquete a segundos por paquete Convertir kbps a bps Convertir bps a bytes por segundo

Ecuación 1. Forma para calcular el tamaño
Fuente: Capacitación implementada sobre VoIP. (2015).

Segundo paso: Dimensión (t) de paquete

$$\text{Tamaño total del paquete (bytes por paquete)} = (\text{overhead capa enlace}) + (\text{IP overhead}) + (\text{overhead de túnel}) + \text{Tamaño de empaquetamiento}$$

Ecuación 2. Forma para calcular el tamaño
Fuente: Capacitación implementada sobre VoIP. (2015).

Tercer paso: Rapidez (v) de paquete

$$\text{Velocidad de paquete [pps]} = \frac{1}{\text{(Período de empaquetamiento / 1000) [ms por paquete]}}$$

Convertir segundos por paquete en pps

Convertir ms por paquete a segundos por paquete

Ecuación 3. Forma para calcular el tamaño
 Fuente: Capacitación implementada sobre VoIP. (2015).

Para el sistema de comunicación, se ha obtenido los resultados producto de la aplicación de fórmulas referente al G.711, que será aplicado en el diseño de sistema de comunicación basado en telefonía IP, en la institución pública, denominado Dirección de Salud Lima Centro (ver Tabla 12)

DESCRIPCION DE CODEC	--G_711--
Disponibilidad Ancho de Banda	64 - Kbps
Espacio de empaquetamiento	25 - ms
Dimensión de empaquetamiento	170 - bytes
Dimensión_total_paquetes	220 - bytes
Rapidez (V) de paquete	20 - pps

En el sistema de comunicación, determina la dimensión de empaquetamiento que es inadecuado según códec G_711, la ventaja identificada es la mejor calidad de voz, analizando el caso, mientras exista mayor compresión, significa menor calidad de voz; asimismo obtiene un promedio de velocidad de paquete 20 pps y disponibilidad de ancho de banda para voz 64 Kbps; al entorno de red LAN de 10 a 100 Mbps, una disponibilidad suficiente de ancho de banda en la transferencia de voz en el sistema de comunicación.

3.5.3.4.3. Cálculo de ancho de banda para sistema VoIP

Dentro de los parámetros del sistema de comunicación, asegurar las recomendaciones:

- ✓ En el sistema de cálculo determinar que el pico ancho de banda sea diferente al ancho de banda total, más no igual.

Se recomienda niveles de carga, para de negocios:

- ✓ Promedio de capacidad de un día de 8 hrs. = 20 %
- ✓ Estado pésimo de hora de tráfico del día = 30 %
- ✓ Estado pésimo en 15 minutos del día = 50 %

El requerimiento más adecuado e ideal es al 35% de demanda, que significa velocidad total de enlace. Continuando con los siguientes procedimientos:

- **Paso 1:**
 - Disponibilidad de 87,2 Kbps de Ancho de banda en Red Ethernet
 - Disponibilidad de 88,8 Kbps de Ancho de banda en Red integrada de comunicaciones

- **Paso 2:** en el sistema de comunicación, ubicar el código de llamadas concurrentes, con la espera durante un tiempo del 60 minutos de mayor tráfico, recordando que en la simulación anterior se identificó el test de tráfico de llamadas saliente, de donde se logró el número de servicios y el tiempo de mayor cobertura de tráfico.

Según las funcionalidades de sistema de comunicación se consideran el tráfico de llamada entrante mayor al tráfico saliente, con fines de cálculo para ancho de banda de la red integrada de comunicaciones basadas en VoIP; siendo capaz solo un flujo, comprendiendo que la comunicación IP es bidireccional.

3.5.3.4.4. Grado de calidad de servicio - sistema VoIP

Las funcionalidades del sistema de comunicación identifican la calidad de servicio, según parámetro requerido para optimizar la red integrada de comunicación de telefonía IP; determinando la probabilidad de pérdida de mensajes.

De la misma forma diagnostica la necesidad de calcular el número de líneas troncales uniendo las digitales y analógicas que dispondrá la institución Dirección de Salud Lima Centro, aplicando los procedimientos se determina el nivel o grada de calidad de servicio al 1% para el tráfico de llamada entrante y saliente, utilizando en absoluto el modelo de distribución Erlang B.

3.5.3.4.5. Calcular la cantidad de troncales

El sistema de comunicaciones según sus funcionalidades contiene métodos a utilizar en el cálculo de número de canales necesarios para un mínimo calidad de servicios.

3.5.3.4.5.1. Determinar tamaño de troncales del tráfico entrante

Aplicando el mismo procedimiento, se determina el requerimiento o la dimensión de número de troncales del sistema de comunicación VoIP de la institución, es importante identificar la cobertura de llamadas entrante; demostramos a continuación:

- Grado de 1% para Servicios de calidad
- Erlang B = 2.09 Erl

3.5.3.4.5.2. Determinar tamaño de troncales del tráfico saliente

Aplicando el mismo procedimiento, se determina el requerimiento o la dimensión de número de troncales del

sistema de comunicación VoIP de la institución, es importante identificar la cobertura de llamadas salientes; demostramos a continuación:

- Grado de 1% para Servicios de calidad
- Erlang B = 0.4 Erl

3.6. Análisis de datos

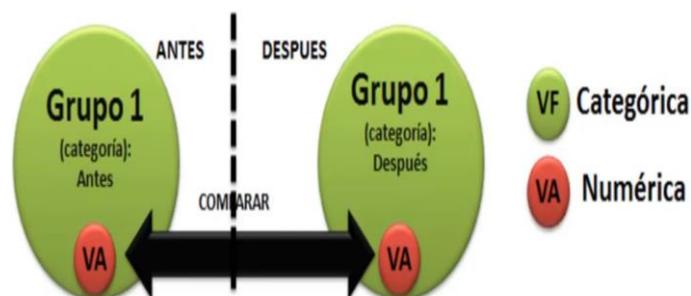
Comprende el procesamiento y análisis de datos de la investigación en dos aspectos paralelos:

- a) Para el análisis de datos se utilizó el software SPSS v24, donde se emigraron la información de la base de datos del sistema de comunicaciones de las transferencias ejecutadas de voz y dato.

LA PRUEBA “t”

Estadísticamente es una prueba de evaluación, para verificar especialmente la validez de la Hipótesis planteada en la investigación y que determine a su vez la validez de los valores encontrados en las afirmaciones que realiza la Hipótesis en torno de la realidad del problema que deseamos superar como debilidades del sistema.

La Prueba “t”, denominada como “**t de Student dos muestras Relacionadas**”; se aplica en el estudio de tipo longitudinal es decir, cuando se realiza medidas en dos momentos temporales distintos. Su objetivo es comparar dos medidas en un mismo grupo, una medida antes y después de un proceso.



Fuente: t de Students dos muestras Relacionada; <https://www.youtube.com/watch?v=4J0sA7W0dQM>

Lo que permite entender es comparar las diferencias entre dos variables numéricas (Antes – Después) en un mismo grupo.

Asimismo la prueba “T”, evalúa a un mismo grupo de cifras o resultados que se obtienen de sus medidas con sus diferentes significados. Probar un grupo en dos momentos temporales distintos difiere significativamente, estaríamos ratificando lo que la Hipótesis asevera especulativamente. Por otro lado, se presenta el caso contrario, que el grupo no difieren significativamente, será rechaza la validez de la Hipótesis, y por lo tanto de sus futuros resultados al ser contrastada con la realidad.

En la curva de Gauss, se considera que + 1 es lo óptimo de la validez, mientras que – 1 es el nivel más deficiente de una validez y 0 representa a la Hipótesis nula.

Para la aplicación de su fórmula, se comparan los resultados de una variable problemática con la que representa la realidad, y el nivel de medición se realiza a través de los Intervalos o Razones. Elementos:

\bar{X}_1 = Es la media de un grupo Antes.

\bar{X}_2 = Es la media de un grupo Después.

$S^2/1$ = Es la desviación estándar del Grupo Antes elevado al cuadrado.

$S^2/2$ = Es la desviación estándar del Grupo Después elevado al cuadrado.

N_1 = Es el tamaño del Grupo Antes

N_2 = Es el tamaño del Grupo Después

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{S^2/1 + S^2/2}{N_1 + N_2}}}$$

Entre las principales técnicas de investigación utilizadas en la presente investigación, se consideró la información importada a través del sistema Wireshark de la base de datos de sistemas telefonía IP, y adicionalmente la toma de una encuesta, que permitió ratificar los resultados de las observaciones y las entrevistas realizadas al personal que trabajan directamente con el sistema de comunicaciones, dicho instrumento ha sido desarrollado a partir de las variables e indicadores del problema y la respuesta a la Hipótesis.

Es importante mencionar a las técnicas Estadísticas que nos sirven para validar herramienta tan importante como la Hipótesis, estamos hablando de la “t” de Student y de la Técnica de la A y C o Arkin y Colton para hallar la muestra representativa y significativa.

3.7. Prueba de normalidad:

Prueba de normalidad de hipótesis de Kolmogorov-Smirnov con P valor a probabilidad de 0.05, **Ho:** Distribución de datos es normal, **Ha:** Distribución datos no es normal.

3.8. Estrategia de prueba de Hipótesis

La estrategia de prueba de hipótesis específicas, fue teniendo en cuenta la probabilidad de la hipótesis nula (H_0) e hipótesis alternativa (H_a), para ello se empleó las siguientes pruebas:

- a) **Contrastación de Hipótesis:** prueba de muestras relacionadas, de hipótesis según análisis de t – Student con P valor a probabilidad de 0.05, **Ho:** Distribución de datos es normal, **Ha:** Distribución datos no es normal.

IV. Resultados

4.1. Datos Obtenidos

TABLA 13: MUESTRA DE REPORTE DE LLAMADAS: SERVIDOR DE SISTEMA DE COMUNICACIÓN DE (VOZ-DATO), ANTES Y DESPUES DE LA SEGMENTACION DE LA TELEFINIA IP

Fuente: Sistema de Wireshak, captura de datos de la base de datos telefonía IP

Nº	IP	Latencia (ms)		Retardo (ms)		Perd_Paquetes (%)		Ancho_Band (Mbps)	
		Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba
1	192.168.10.100	180	54,0	25,0	10,0	1,6	0,0	240,5	78,36
2	192.168.10.110	200	60,0	35,0	14,0	1,7	0,0	267,2	72,24
3	192.168.10.18	240	72,0	40,0	16,0	1,9	0,0	320,7	51,30
4	192.168.10.10	175	52,5	50,0	20,0	1,3	0,0	233,8	54,30
5	192.168.10.120	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
6	192.168.10.85	188	56,4	60,0	24,0	1,4	0,0	251,2	84,36
7	192.168.10.19	300	90,0	35,0	14,0	3,5	0,0	400,8	108,48
8	192.168.10.40	320	96,0	45,0	18,0	3,7	0,0	427,6	106,50
9	192.168.10.55	255	76,5	65,0	26,0	1,9	0,0	340,7	132,30
10	192.168.10.85	195	58,5	70,0	28,0	1,5	0,0	260,5	141,42
11	192.168.10.20	160	48,0	40,0	16,0	1,4	0,0	213,8	82,50
12	192.168.10.30	165	49,5	55,0	22,0	1,4	0,0	220,5	102,18
13	192.168.10.150	365	109,5	45,0	18,0	3,8	0,0	487,7	72,48
14	192.168.10.151	248	74,4	25,0	10,0	2,1	0,0	331,4	143,04
15	192.168.10.160	136	40,8	30,0	12,0	1,1	0,0	181,7	57,12
16	192.168.10.180	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
17	192.168.10.115	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
18	192.168.10.140	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36
19	192.168.10.175	260	78,0	48,0	19,2	2,3	0,0	347,4	108,48
20	192.168.10.117	210	63,0	28,0	11,2	2,1	0,0	280,6	106,50
21	192.168.10.101	180	54,0	25,0	10,0	1,6	0,0	240,5	78,36
22	192.168.10.111	200	60,0	35,0	14,0	1,7	0,0	267,2	72,24
23	192.168.10.19	240	72,0	40,0	16,0	1,9	0,0	320,7	51,30
24	192.168.10.11	175	52,5	50,0	20,0	1,3	0,0	233,8	54,30
25	192.168.10.121	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
26	192.168.10.86	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
27	192.168.10.20	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
28	192.168.10.41	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36
29	192.168.10.56	260	78,0	48,0	19,2	2,3	0,0	347,4	108,48
30	192.168.10.86	210	63,0	28,0	11,2	2,1	0,0	280,6	106,50
31	192.168.10.21	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
32	192.168.10.31	188	56,4	60,0	24,0	1,4	0,0	251,2	84,36
33	192.168.10.153	300	90,0	35,0	14,0	3,5	0,0	400,8	108,48
34	192.168.10.152	320	96,0	45,0	18,0	3,7	0,0	427,6	106,50
35	192.168.10.161	255	76,5	65,0	26,0	1,9	0,0	340,7	132,30
36	192.168.10.181	195	58,5	70,0	28,0	1,5	0,0	260,5	141,42
37	192.168.10.116	136	40,8	30,0	12,0	1,1	0,0	181,7	57,12
38	192.168.10.141	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
39	192.168.10.176	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
40	192.168.10.118	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36

4.2. Prueba de Normalidad

4.2.1. I_1 : Latencia de la red

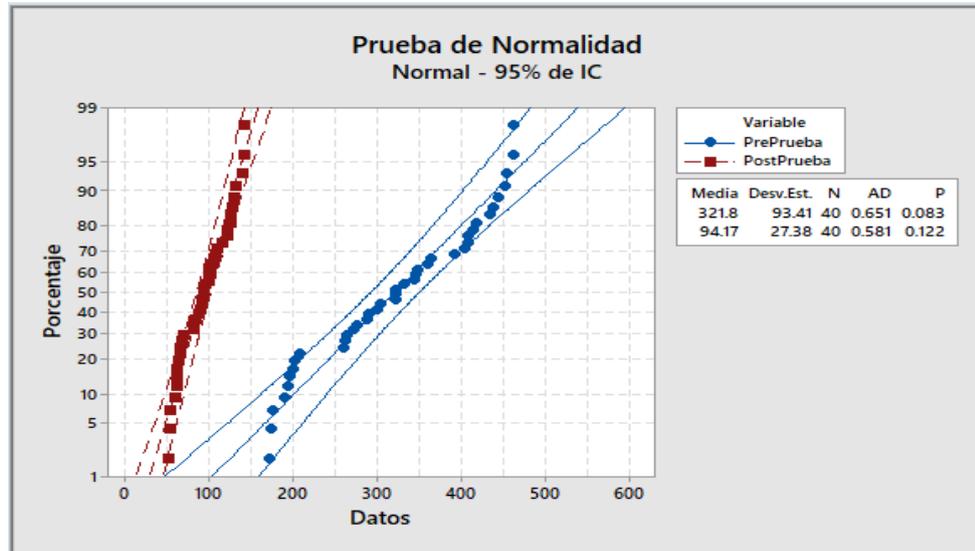


Gráfico 1: Latencia de la Red, Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Se ve que para el indicador, en la PrePrueba y la PostPrueba $p(0.083$ y $0.122) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.2. I_2 : Retardo de la red

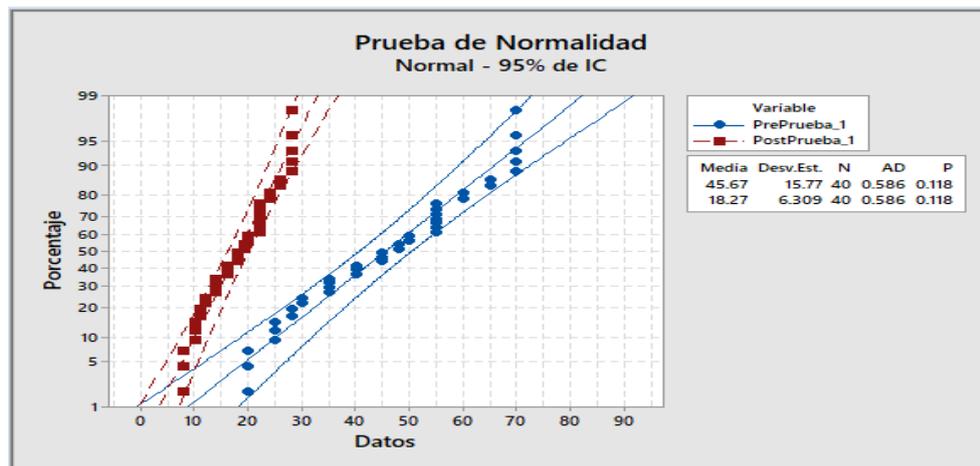


Gráfico 2: Retardo de la Red, Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Se ve que para el indicador, en la PrePrueba y la PostPrueba $p(0.118$ y $0.118) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.3. I₃: Pérdida de paquetes de la red

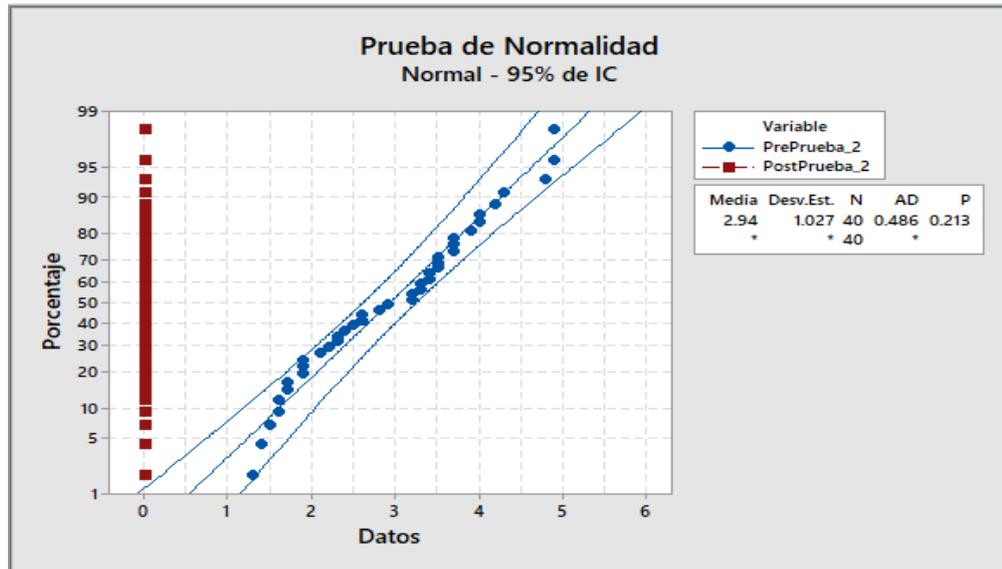


Gráfico 3: Pérdida de paquetes de la Red, Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Se ve que para el indicador, en la PostPrueba $p(0.213 > \alpha(0.05))$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.2.4. I₄: Prueba de Normalidad de Banda Ancha de red

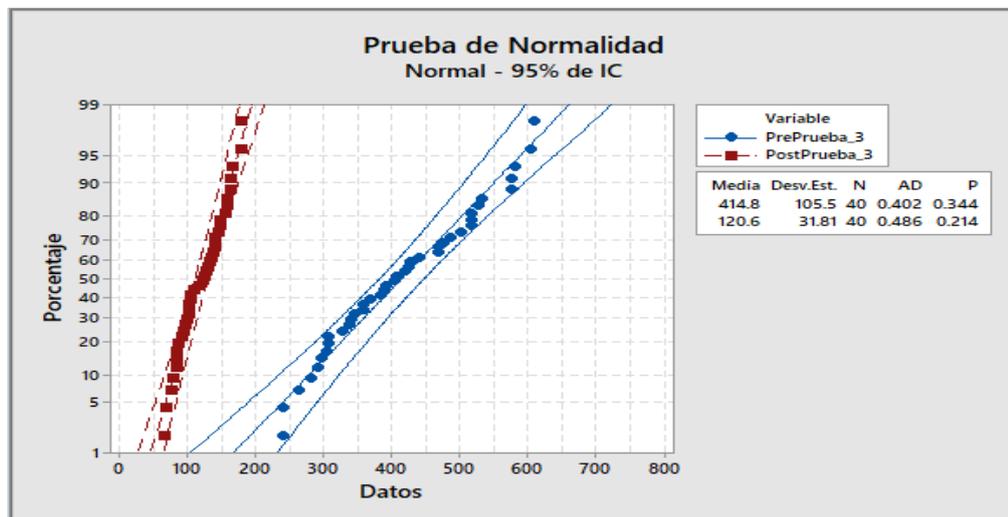


Gráfico 4: Ancho de Banda de la Red, Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Se ve que para el indicador, en la PrePrueba y la PostPrueba $p(0.344 \text{ y } 0.214) > \alpha(0.05)$. Por lo tanto, los valores del indicador tienen un comportamiento normal.

4.3. Contrastación de la Hipótesis

4.3.1. Contrastación para H_1 : La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alternativa:

H_0 : La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se aumentará significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

H_a : La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

μ_1 = Media Poblacional de la Latencia de la red en la PrePrueba.

μ_2 = Media Poblacional de la Latencia de la red en la PostPrueba.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a: \mu_1 > \mu_2$

b) Cálculo: Valor p y Prueba t para medias de las dos muestras

Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PrePrueba	40	321.8	93.4	15
PostPrueba	40	94.2	27.4	4.3

Prueba		
Hipótesis nula	$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$	
Hipótesis alterna	$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$	
Valor T	GL	Valor p
14.79	45	0.000

c) Decisión estadística:

Puesto que el valor-p =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.3.2. Contrastación para H₂: El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alterna:

H₀: El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se aumentará significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

H_a: El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

μ_1 = Media Poblacional del Retardo de la red en la PrePrueba.

μ_2 = Media Poblacional del Retardo de la red en la PostPrueba.

H₀: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

b) Cálculo: Valor p y Prueba t para medias de las dos muestras

Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PrePrueba_1	40	45.7	15.8	2.5
PostPrueba_1	40	18.27	6.31	1.0

Prueba		
Hipótesis nula	H ₀ : $\mu_1 - \mu_2 = 0$	
Hipótesis alterna	H ₁ : $\mu_1 - \mu_2 > 0$	
Valor T	GL	Valor p
10.20	51	0.000

c) Decisión estadística:

Puesto que el *valor-p* =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H₀), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa

4.3.3. Contrastación para H_3 : La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alternativa:

H_0 : La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se aumentará significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

H_a : La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

μ_1 = Media Poblacional de la Pérdida de paquetes de la red en la PrePrueba.

μ_2 = Media Poblacional de la Pérdida de paquetes de la red en la PostPrueba.

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$ $H_a: \mu_1 > \mu_2$

b) Cálculo: Valor p y Prueba t para medias de las dos muestras

c) Decisión estadística:

Puesto que el *valor-p* = 0.000 < α = 0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H_0), y la hipótesis alternativa (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.3.4. Contrastación para H₄: El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

a) Planteamiento de las hipótesis Nula y Alternativa:

H₀: El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se aumentará significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

H_a: El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

μ_1 = Media Poblacional Ancho de banda de PrePrueba.

μ_2 = Media Poblacional Ancho de banda de PostPrueba.

H₀: $\mu_1 \leq \mu_2$

H_a: $\mu_1 > \mu_2$

b) Cálculo: Valor p y Prueba t para medias de las dos muestras

Estadísticas descriptivas				
Muestra	N	Media	Desv.Est.	Error estándar de la media
PrePrueba_3	40	415	106	17
PostPrueba_3	40	120.6	31.8	5.0

Prueba		
Hipótesis nula	H ₀ : $\mu_1 - \mu_2 = 0$	
Hipótesis alterna	H ₁ : $\mu_1 - \mu_2 > 0$	
Valor T	GL	Valor p
16.88	46	0.000

c). Decisión estadística:

Puesto que el *valor-p* =0.000 < α =0.05, los resultados proporcionan suficiente evidencia para rechazar la hipótesis nula (H₀), y la hipótesis alterna (H_a) es cierta. La prueba resultó ser significativa.

4.4. Análisis e Interpretación de Resultados

4.4.1. H₁: La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

TABLA 14: LATENCIA-PRE_PRUEBA DE RED DE TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	136	2	4,7	5,0
	149	3	7,0	12,5
	160	4	9,3	22,5
	165	1	2,3	25,0
	175	2	4,7	30,0
	180	2	4,7	35,0
	188	2	4,7	40,0
	195	2	4,7	45,0
	200	2	4,7	50,0
	210	2	4,7	55,0
	240	2	4,7	60,0
	248	1	2,3	62,5
	255	2	4,7	67,5
	260	2	4,7	72,5
	300	2	4,7	77,5
	310	3	7,0	85,0
	320	5	11,6	97,5
	365	1	2,3	100,0
Total	40	93,0	100,0	

LATENCIA-PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

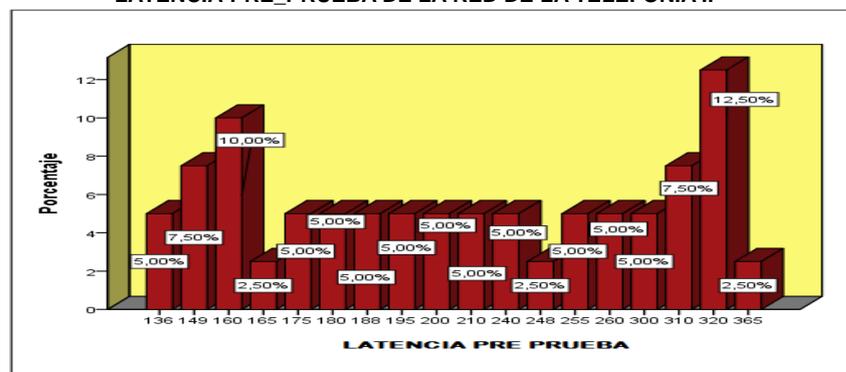


Grafico 5: Latencia pre prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 1, determina el 12.5%, la más alta de LANTENCIA, en la **transmisión de voz y dato sin segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 320 ms, mientras el 2.5% de LATENCIA, en la categoría 365 ms y el 5% la más baja de LATENCIA, en la categoría 135 ms.

TABLA 15: LATENCIA-POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP
FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	40,8	2	4,7	5,0	5,0
	44,7	3	7,0	7,5	12,5
	48,0	4	9,3	10,0	22,5
	49,5	1	2,3	2,5	25,0
	52,5	2	4,7	5,0	30,0
	54,0	2	4,7	5,0	35,0
	56,4	2	4,7	5,0	40,0
	58,5	2	4,7	5,0	45,0
	60,0	2	4,7	5,0	50,0
	63,0	2	4,7	5,0	55,0
	72,0	2	4,7	5,0	60,0
	74,4	1	2,3	2,5	62,5
	76,5	2	4,7	5,0	67,5
	78,0	2	4,7	5,0	72,5
	90,0	2	4,7	5,0	77,5
	93,0	3	7,0	7,5	85,0
	96,0	5	11,6	12,5	97,5
109,5	1	2,3	2,5	100,0	
Total	40	93,0	100,0		

LATENCIA-POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

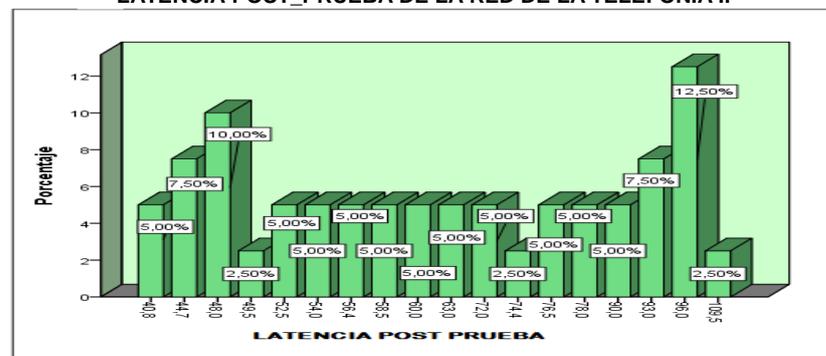


Gráfico 6: Latencia-post_prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 2, determina el 12.5%, la más alta de LANTENCIA, en la **transmisión de voz y dato con segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 96 ms, mientras el 2.5% de LATENCIA, en la categoría 109.5 ms y el 5% la más baja de LATENCIA, en la categoría 40.8 ms.

- Comprobando los resultados con la hipótesis, existen una diferencia significativa de LATENCIA, en la trasmisión de voz y dato

LATENCIA	VALOR ms	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	136 a 365 ms	Trasmisión de voz y dato sin segmentación
POST PRUEBA	40 a 109.5 ms	Trasmisión de voz y dato con segmentación

- **El resultado del indicador de LANTENCIA comprueba y garantiza una significativa optimización de rendimiento de la red de comunicación (voz-dato) basado en telefonía IP.**

4.4.2. H₂: El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

TABLA 16: RETARDO-PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido 20,0	3	7,0	7,5	7,5
25,0	3	7,0	7,5	15,0
28,0	2	4,7	5,0	20,0
30,0	2	4,7	5,0	25,0
35,0	4	9,3	10,0	35,0
40,0	3	7,0	7,5	42,5
45,0	3	7,0	7,5	50,0
48,0	2	4,7	5,0	55,0
50,0	2	4,7	5,0	60,0
55,0	7	16,3	17,5	77,5
60,0	2	4,7	5,0	82,5
65,0	2	4,7	5,0	87,5

70,0	5	11,6	12,5	100,0
Total	40	93,0	100,0	

RETARDO-PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

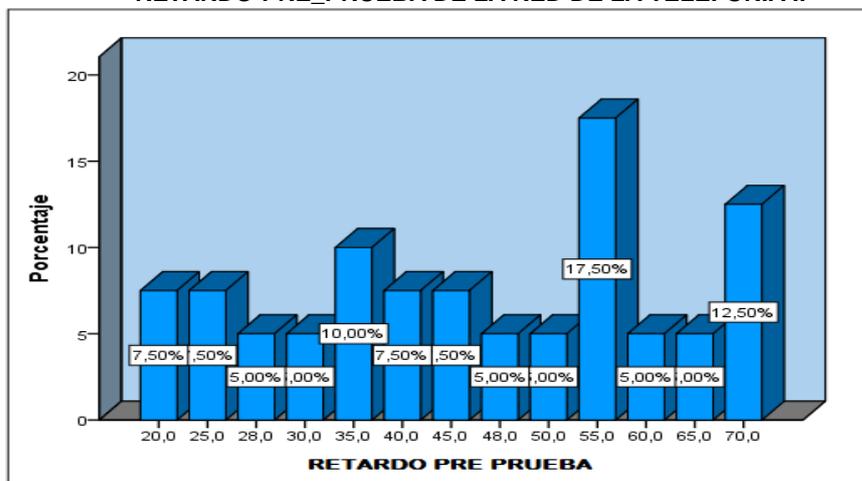


Gráfico 7: Retardo-pre_prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 3, determina el 17.5%, la más alta de RETARDO, en la **transmisión de voz y dato sin segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 55 ms, mientras el 12.5% RETARDO, en categoría 70 ms y el 7.5% la más baja de V_RETARDO, en la categoría 20 ms.

TABLA 17: RETARDO_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
			válido	Porcentaje acumulado
Válido	8,0	3	7,0	7,5
	10,0	3	7,0	15,0
	11,2	2	4,7	20,0
	12,0	2	4,7	25,0
	14,0	4	9,3	35,0
	16,0	3	7,0	42,5
	18,0	3	7,0	50,0
	19,2	2	4,7	55,0
	20,0	2	4,7	60,0
	22,0	7	16,3	77,5
	24,0	2	4,7	82,5
	26,0	2	4,7	87,5
	28,0	5	11,6	100,0

Total	40	93,0	100,0
Total	43	100,0	

RETARDO_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

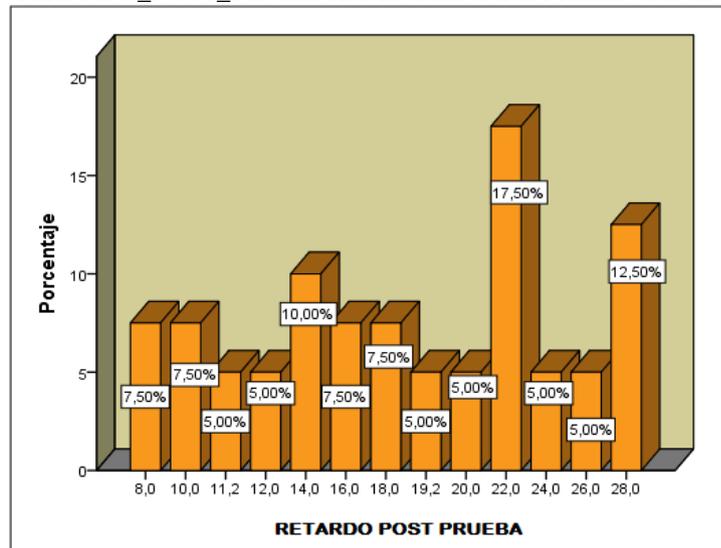


Grafico 8: Retardo post prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 4, determina el 17.5%, la más alta de RETARDO, en la **transmisión de voz y dato con segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 22 ms, mientras el 12.5% RETARDO, en categoría 28 ms y el 7.5% la más baja de RETARDO, en la categoría 8 ms.

- Comprobando los resultados con la hipótesis, existen una diferencia significativa de RETARDO, en la trasmisión de voz y dato.

RETARDO	VALOR ms	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	20 a 70 ms	Trasmisión de voz y dato sin segmentación
POST PRUEBA	8 a 28 ms	Trasmisión de voz y dato sin segmentación

- **El resultado del indicador de RETARDO comprueba y garantiza una significativa optimización el rendimiento de la red de comunicación (voz y dato), basado en telefonía IP**

4.4.3. H₃: La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

TABLA 18: PERDIDA DE PAQUETES_PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje	
			válido	Porcentaje acumulado
Válido	1	2	4,7	5,0
	1	6	14,0	20,0
	1	2	4,7	25,0
	1	4	9,3	35,0
	2	2	4,7	40,0
	2	2	4,7	45,0
	2	2	4,7	50,0
	2	4	9,3	60,0
	2	3	7,0	67,5
	2	2	4,7	72,5
	3	3	7,0	80,0
	4	2	4,7	85,0
	4	5	11,6	97,5
	4	1	2,3	100,0
Total	40	93,0	100,0	

PERDIDA DE PAQUETES_PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

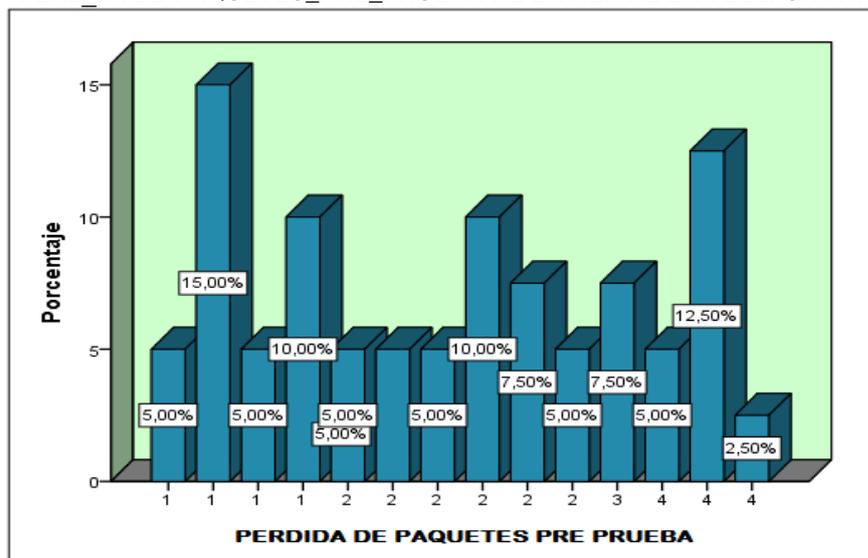


Grafico 9: Perdida de paquetes pre prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 5, determina el 12.5%, la más alta de PERDIDA DE PAQUETES, en la **transmisión de voz y dato sin segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 4 %, mientras el 2.5% de PERDIDA DE PAQUETES, en la categoría 4.5 % y el 15% la más baja de PERDIDA DE PAQUETES, en la categoría 1%

TABLA 19: PERDIDA DE PAQUETES_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	0	40	93,0	100,0
Total		43	100,0	

PERDIDA DE PAQUETES_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

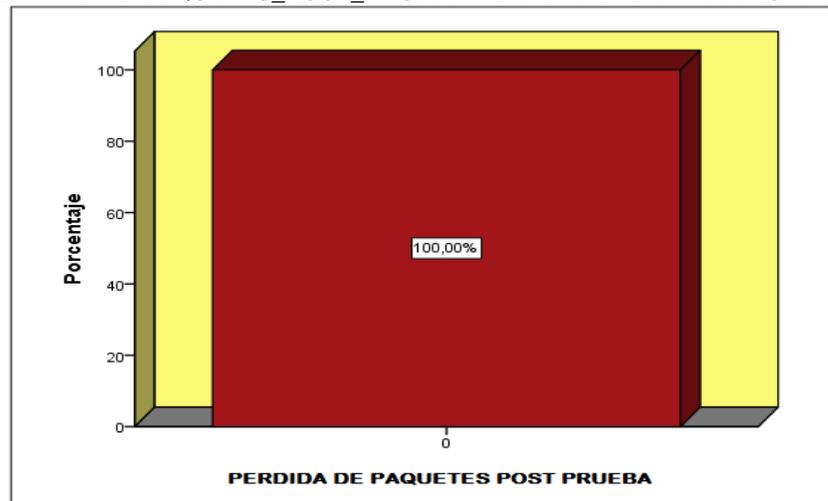


Gráfico 10: Perdida de paquetes post prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 6, determina el 0.0%, de PERDIDA DE PAQUETES, en la **transmisión de voz y dato con segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 0.0%

- Comprobando los resultados con la hipótesis, existen una diferencia significativa de PERDIDA DE PAQUETES, en la trasmisión de voz y dato.

PERDIDA DE PAQUETES	VALOR %	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	1 a 4,5 %	Trasmisión de voz y dato sin segmentación
POST PRUEBA	0.0 %	Trasmisión de voz y dato con segmentación

- El resultado del indicador de PERDIDA DE PAQUETES comprueba y garantiza una significativa optimización en el rendimiento de la red de comunicación (voz-dato) basado en telefonía IP.

4.4.4. H₄: Ancho de banda de red en Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

TABLA 20: ANCHO DE BANDA_PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	181,7	2	4,7	5,0	5,0
	199,1	3	7,0	7,5	12,5
	213,8	4	9,3	10,0	22,5
	220,5	1	2,3	2,5	25,0
	233,8	2	4,7	5,0	30,0
	240,5	2	4,7	5,0	35,0
	251,2	2	4,7	5,0	40,0
	260,5	2	4,7	5,0	45,0
	267,2	2	4,7	5,0	50,0
	280,6	2	4,7	5,0	55,0
	320,7	2	4,7	5,0	60,0
	331,4	1	2,3	2,5	62,5
	340,7	2	4,7	5,0	67,5
	347,4	2	4,7	5,0	72,5
	400,8	2	4,7	5,0	77,5
	414,2	3	7,0	7,5	85,0
	427,6	5	11,6	12,5	97,5
	487,7	1	2,3	2,5	100,0
	Total	40	93,0	100,0	

ANCHO DE BANDA_PRE_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

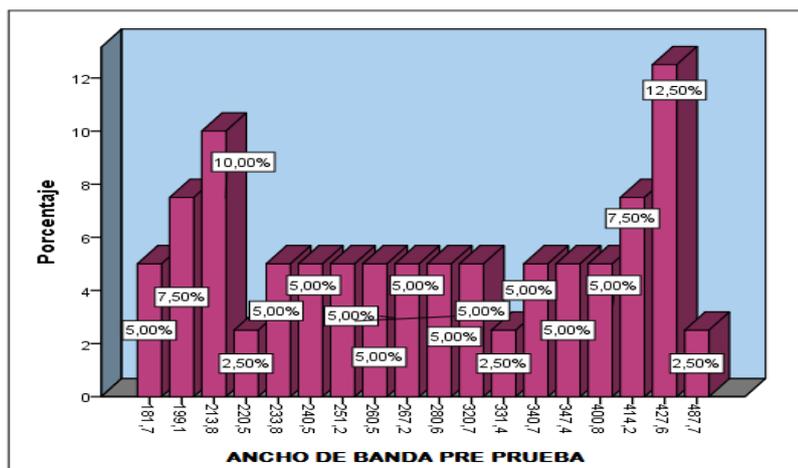


Gráfico 11: Ancho de Banda_pre_prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 7, determina el 12.5%, la más alta de ANCHO DE BANDA, en la **transmisión de voz y voz sin segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 427 Kbps, mientras el 2.5% de ANCHO DE BANDA, en la categoría 487.7 Kbps y el 5% la más baja de ANCHO DE BANDA, en la categoría 181.7 Kbps.

TABLA 21: ANCHO DE BANDA_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

FUENTE: Base de datos de Telefonía IP

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	51,30	2	4,7	5,0
	54,30	2	4,7	10,0
	57,12	2	4,7	15,0
	57,48	6	14,0	30,0
	72,24	2	4,7	35,0
	72,48	1	2,3	37,5
	78,36	2	4,7	42,5
	82,50	1	2,3	45,0
	84,36	5	11,6	57,5
	87,30	3	7,0	65,0
	102,18	1	2,3	67,5
	106,50	4	9,3	77,5
	108,48	4	9,3	87,5

132,30	2	4,7	5,0	92,5
141,42	2	4,7	5,0	97,5
143,04	1	2,3	2,5	100,0
Total	40	93,0	100,0	

ANCHO DE BANDA_POST_PRUEBA DE LA RED DE LA TELEFONIA IP

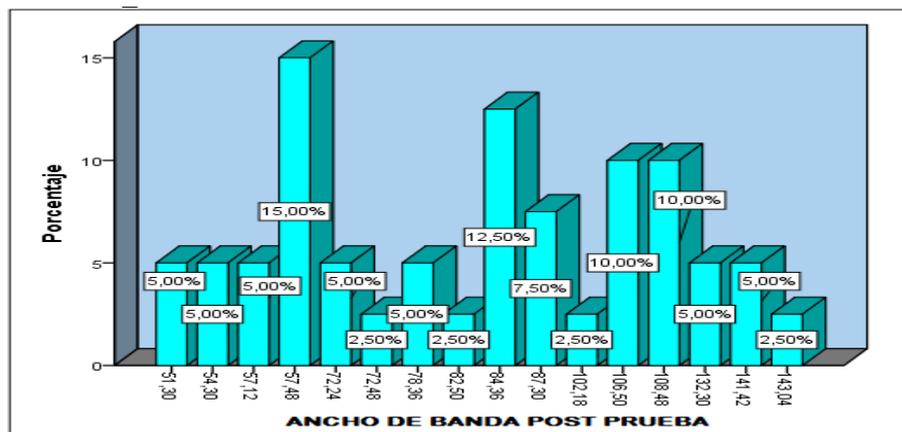


Gráfico 12: Ancho de Banda post prueba de la Red Telefonía IP
Fuente: Base de datos de Telefonía IP

Según el análisis, del gráfico N° 8, determina el 10 %, de ANCHO DE BANDA, en la **transmisión de voz y dato con segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 108.48 Kbps mientras el 2.5 % de ANCHO DE BANDA, en la categoría 143.04 Kbps ms y el 5 % la más baja de ANCHO DE BANDA, en la categoría 51.3 Kbps.

- Comprobando los resultados con la hipótesis, existen una diferencia significativa de ANCHO DE BANDA, en la trasmisión de voz y dato.

VARIABLE ANCHO DE BANDA	Kbps	FUNDAMENTACION
PRE PRUEBA	(181.7 a 487.7)	Trasmisión de voz y dato sin segmentación
POST PRUEBA	(51.3 a 143.04)	Trasmisión de voz y dato con segmentación

- El resultado del indicador de ANCHO DE BANDA comprueba y garantiza una significativa optimización en el rendimiento de la red de comunicación (voz y dato), basado en telefonía IP.

V. Discusión de resultados

Los resultados obtenidos en la investigación forman parte de la discusión por lo que existe controversias.

5.1. Contrastación para H₁: La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

Los resultados, del gráfico N° 5, determina el 12.5%, la más alta de LATENCIA, en la **transmisión de voz y dato pre prueba**, a través del sistema de telefonía IP, en la **categoría 320 ms**, el 2.5% de LATENCIA, en la categoría 365 ms y el 5% la más baja de LATENCIA, en la **categoría 135 ms**.

Mientras que los resultados del gráfico N° 6, determina el 12.5%, la más alta de LATENCIA, en la **transmisión de voz y dato post prueba**, a través del sistema de telefonía IP, en la **categoría 96 ms**, el 2.5% de LATENCIA, en la categoría 109.5 ms y el 5% la más baja de LATENCIA, en la **categoría 40.8 ms**

Comparando los resultado de gráfico N° 5 a 6, determinan una tendencia descendiente de LATENCIA, en la red de comunicación (voz – dato), basado en la telefonía IP.

Se demuestra la comparación de resultados:

LATENCIA	VALOR (ms)	PROM. (m)	DESCRIPCION
PRUEBA	10 a 365	187.50	Cuando el sistema de telefonía IP, no está segmentada la LATENCIA es muy elevada en la red de comunicación (voz – dato), se genera deficiencias en la infraestructura de la red
POST PRUEBA	1 a 109.5	55.25	Cuando el sistema de telefonía IP, si esta segmentada la LATENCIA reduce en la red de comunicación (voz – dato), y optimiza el rendimiento de la infraestructura de la red

Concluyendo con la controversia de los resultados, la comunicación en un sistema de telefonía IP segmentada optimiza significativamente el rendimiento de la red de comunicaciones (voz - dato).

5.2. Contrastación para H₂: El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada

Mientras el resultado, del gráfico N° 7, determina el 17.5%, la más alta de RETARDO, en la **transmisión de voz y dato pre prueba**, a través del sistema de telefonía IP, en la **categoría 55 ms**, el 12.5% de RETARDO, en la categoría 70 ms y el 7.5% la más baja de RETARDO, en la **categoría 20 ms**.

Mientras que el resultado, del gráfico N° 8, determina el 17.5%, la más alta de RETARDO, en la **transmisión de voz y dato post prueba**, a través del sistema de telefonía IP, en la **categoría 22 ms**, el 12.5% de RETARDO, en la categoría 28 ms y el 7.5% la más baja de RETARDO, en la **categoría 8 ms**.

Comparando los resultado de gráfico N° 7 a 8, determinan una **tendencia descendiente de RETARDO**, en la red de comunicación (voz – dato), basado en la telefonía IP.

Se demuestra la comparación de resultados:

RETARDO	VALOR ms	PROM. ms	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	20 a 70	45	Cuando el sistema de telefonía IP, no está segmentada la RETARDO es muy elevada en la red de comunicación (voz – dato), se genera deficiencias en la infraestructura de la red
POST PRUEBA	8 a 28	18	Cuando el sistema de telefonía IP, si esta segmentada la RETARDO reduce en la red de comunicación (voz – dato), y optimiza el rendimiento de la infraestructura de la red

Concluyendo con la controversia de los resultados, la comunicación en un sistema de telefonía IP segmentada optimiza significativamente el rendimiento de la red de comunicaciones (voz - dato).

5.3. Contrastación para H₃: La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

Mientras que el resultado del gráfico N° 9, determina el 12.5%, la más alta de PERDIDA DE PAQUETES, en la **transmisión de voz y dato sin segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la **categoría 4 %**, el 2.5% de PERDIDA DE PAQUETES, en la categoría 4.5 % y el 15% la más baja de PERDIDA DE PAQUETES, en la **categoría 1%**

Mientras que en el resultado de análisis, del gráfico N° 10, determina el 0.0%, de PERDIDA DE PAQUETES, en la **transmisión de voz y dato con segmentación**, a través del sistema de telefonía IP, en la categoría 0.0%.

Comparando los resultado de gráfico N° 9 a 10, determinan una 0 % de PERDIDA DE PAQUETES, en la red de comunicación (voz – dato), basado en la telefonía IP.

Se demuestra la comparación de resultados:

PERDIDA DE PAQUETE	VALOR %	PROM. %	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	(1 a 3.8)	2.4	Cuando la comunicación IP, no está segmentada la PERDIDA DE PAQUETES es muy elevada en la red de comunicación (voz – dato), se genera deficiencias en la infraestructura de la red
POST PRUEBA	0	0	Con la segmentación de telefonía IP, la PERDIDA DE PAQUETES reduce en la red de comunicación (voz – dato), y optimiza el rendimiento de la infraestructura de la red

Concluyendo con la controversia de los resultados, la comunicación en un sistema de telefonía IP segmentada optimiza significativamente el rendimiento de la red de comunicaciones (voz - dato), con 0% de pérdida de datos, en su transmisión.

5.4. Contratación para H₄: El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.

Mientras el resultado de análisis, del gráfico N° 11, determina el 12.5%, la más alta de ANCHO DE BANDA, en la **transmisión de voz y dato pre prueba**, a través del sistema de telefonía IP, en la **dimensión 427 Kbps**, el 2.5%, en la dimensión 487.7 Kbps y el 5% la más baja de ANCHO DE BANDA, en **181.7 Kbps**.

Mientras el resultado de análisis, del gráfico N° 12, determina el 10 %, de ANCHO DE BANDA, en la **transmisión de voz y dato post prueba** atravesó del sistema de telefonía IP, en la **categoría 108.48 Kbps**, el 2.5 % ANCHO DE BANDA, en 143.04 Kbps ms y el 5 % la más baja de ANCHO DE BANDA, en **51.3 Kbps**.

Comparando los resultado de gráfico N° 11 a 12, determinan una reducción de ANCHO DE BANDA, en la red de comunicación (voz – dato), basado en la telefonía IP.

Se demuestra la comparación de resultados:

ANCHO DE BANDA	VALOR Kbps	PROM. kbps	DESCRIPCION
PRE PRUEBA	(85.5 a 487.7)	286.6	Cuando el sistema de telefonía IP, no está segmentada la ANCHO DE BANDA es muy elevada en la red de comunicación (voz – dato), se genera deficiencias en la infraestructura de la red
POST PRUEBA	(51.3 a 143.0)	97.15	Cuando el sistema de telefonía IP, si esta segmentada la ANCHO DE BANDA reduce en la red de comunicación (voz – dato), y optimiza el rendimiento de la red

Concluyendo con la controversia de los resultados, la comunicación en un sistema de telefonía IP segmentada optimiza significativamente el rendimiento de la red de comunicaciones (voz - dato) utilizando menos ancho de banda Kbps.

VI. Conclusiones

En relación a los resultados obtenidos, durante el trabajo experimental y de campo, podemos resumir las siguientes conclusiones:

- 6.1.** La Latencia de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 6.2.** El Retardo de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 6.3.** La Pérdida de paquetes de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 6.4.** El Ancho de banda de la red en la Dirección de Salud Lima Centro se disminuirá significativamente con la implementación de la Telefonía IP segmentada.
- 6.5.** El sistema de comunicación basada en telefonía IP, en la institución, cuenta con mayor privilegio de servicios, la más importante es la salas de videoconferencia, libreta de direcciones, bloqueo de llamadas, redirección de llamadas y monitoreo a través de web de llamadas, estas bondades fortalecerán la calidad de servicio para optimizar procesos de la Institución y más que nada a la diferentes áreas que lo integra.

VII. Recomendaciones

- 7.1.** Capacitar al personal encargado de funcionar y dar mantenimiento al sistema de Telefonía IP segmentado con su Servidor adecuado.
- 7.2.** Instalar un sistema de mantenimiento del IP de Telefonía segmentada.
- 7.3.** Se debe emplear políticas de Calidad de Servicio en la red para priorizar el tráfico de voz sobre el de datos, de esta forma el tráfico de voz no se vería afectado por aplicaciones internas o retardos y de esta forma no sobrecargar el uso de ancho de banda de la red.
- 7.4.** Colocar un equipo Firewall que permita el tráfico de voz sobre el protocolo SIP para evitar posibles infiltraciones y accesos no autorizados al servidor VoIP. Cabe recalcar que no es estrictamente necesaria la compra de este equipo ya que a través de configuraciones de seguridad en el servidor VoIP o sistemas de gestión internos se puede evitar la infiltración de intrusos u otros factores que afecten el servicio de telefonía IP.
- 7.5.** Es necesario seguir adelante con el plan de migración, procurando llegar a concebir un modelo de telefonía totalmente IP en todas las dependencias internas y externas para conseguir una administración integral y estar acorde al desarrollo tecnológico.
- 7.6.** El servidor de telefonía IP, debe ubicarse en el Data Center donde esté adecuadamente refrigerado y climatizado, mientras los teléfonos deben estar en lugares seguros y que faciliten la movilidad de los usuarios.
- 7.7.** Se recomienda la adquisición de un sistema puesta a tierra para evitar cualquier riesgo en los equipos de telefonía IP.
- 7.8.** Se requiere la configuración de VLAN's para una correcta administración de la telefonía IP, ya que las VLAN's permiten aislar el tráfico de voz del tráfico de datos; lo cual evita que inestabilidades en la red de datos afecten la voz y su calidad, debido principalmente a que el dominio de broadcast es más pequeño.

VIII. Referencias

- Almeida Arboleda, Ronald Edmundo (2015)**, *Define como título de la tesis. Implementar una central telefónica IP basada en tecnología Open Source en la carrera de ingeniería en sistemas computacionales en Guayaquil – Ecuador*
- Álvarez Marín, Fernando Alberto (2006)**, “ *Diseño de una red telefónica IP interna entre los colegios San José – La Salle de Guayaquil y Hno. Miguel – La Salle de Quito e implementación de un prototipo, usando como central telefónica servidores con Sistema Operativo libre y Software libre*”, *GUAYAQUIL – ECUADOR*.
- BUFFER (2014)**, *es una ubicación de la memoria en un disco o en un instrumento digital reservada para el almacenamiento temporal de información digital,*
<https://es.calameo.com/read/00091227715af428a>
- CNT EP, (2011)**, *Entidad pública de telecomunicaciones que oferta servicios de telefonía fija local, regional e internacional, acceso a internet, Resolución del CONATEL 29, Registro Oficial Suplemento 469 de 14-jun-2011.*
- CODEC (Codificador / Decodificador) (2017)**, *Algoritmos que Procesan a codificar y decodificar los datos auditivos, minimizando la cantidad de bits del archivo de audio optimizando la red de datos.*
- cRTP, Protocolo de control de transporte en tiempo real, (20014)**, *es conmutado por proceso, comprime las llamadas VoIP de link a link, ambos extremos del link IP deben configurarse para cRTP, <https://es.scribd.com/document/313197872>*
- DID, Direct Inward Dialing (2016)**, *(También llamado DDI en Europa), es un servicio ofrecido por las compañías telefónicas para usar con los sistemas de centralita telefónica de los clientes, <http://www.servervoip.com/blog/que-es-did-direct-inward-dialing/>*

DSCP Differentiated Services Code Point (2014), hace referencia al Segundo byte en la cabecera de los paquetes IP que se utiliza para diferenciar la calidad en la comunicación que quieren los datos que se transportan, https://en.wikipedia.org/wiki/Differentiated_services

Fernando Alberto Álvarez Marín (2006), “Diseño de una red telefónica IP interna entre los colegios San José – la Salle de Guayaquil y Hno. Miguel – la Salle de Quito e implementación de un prototipo, usando como central telefónica servidores con sistema operativo libre y software libre”. Guayaquil – Ecuador.

Hernández Sampieri, Roberto; (2003), *Metodología de la investigación*. Ed. Mc Graw Hill, México.

IPSec Internet Protocol security (2014), es un conjunto de protocolos que aseguran las comunicaciones sobre el Protocolo de Internet (IP) autenticando y/o cifrando cada paquete IP en un flujo de datos, <http://www.firewall.cx/networking-topics/protocols/127-ip-security-protocol.html>

Jon Postel, Steve Crocker y Vinton Cerf (2009), *Haciendo la prueba*, esta obra está bajo una licencia "Reconocimiento-Compartir bajo la misma licencia 3.0 España" de Creative Commons.

Jonathan Bruce Postel, fue un informático estadounidense, después de años realizó contribuciones muy relevantes al desarrollo de la Internet original, especialmente en todo lo relativo a los estándares.

Kerlinger Fred N. (2001), *Técnicas de la investigación Social* Ed. Interamericano, México

Licencia BSD (2016), Licencia de software otorgada principalmente para los Sistemas BSD (Berkeley Software Distribution), licencia permisiva, <http://umh2820.edu.umh.es/wp-content/uploads/sites>

Llontop Díaz Gianmarco Cesar (2015), Sostiene en su objetivo. Diseñar una red que de servicio de comunicación de voz sobre IP de bajo costo, para mejorar la comunicación interna del estudio contable "Díaz & Solano", en una oficina de Villa el Salvador, Lima – Perú.

MGCP, (2014), Es un protocolo de control de dispositivos, donde un Gateway esclavo (MG, Media Gateway) es controlado por maestro, <https://sites.google.com/site/redesconvergentesjoseluis1203/unidad-III-voip/3--principales-protocolos-de-voip-de-acuerdo-al-modelo-osi>

Modo Passthrough – pasarela (2014), significa que los datos viajan sin compresión y sin ningún procesamiento entre las personas que llaman, esto permite que los códecs con problemas de licencias o patentes puedan ser implementados, ya que los datos no son codificados o decodificados, <https://www.asus.com/es/support/FAQ/10117>

NAT (2011), Es un mecanismo utilizado por Reuters IP para Intercambiar. Paquetes entre dos redes, <https://www.xatakamovil.com/conectividad/nat-network-address-translation-que-es-y-como-funciona>

Nebreda Rodrigo, Iván (2013), El origen de Internet, El camino hacia la red de redes, proyecto fin de Carrera / Trabajo Fin de Grado, E.U.I.T. Telecomunicación (UPM) [antigua denominación], Madrid.

NGN Next Generation Network (2005), La recomendación de la UIT Y.2001 y Y.2011 propuesta en el 2004 e implementado en 2005, proponen este modelo basado en capas y en sistemas estándar.

OSIPTEL 2007, *Compendio de Estadísticas de los Mercados de Servicios Públicos de Telecomunicaciones en el Perú al 2006. Lima-Perú.*

Overhead (2013), *Desperdicio de ancho de banda, causado por la Información adicional que viaja con los datos en los paquetes de un medio de comunicación. Afecta el Throughput de una conexión,*
<https://sites.google.com/site/comdatosgrupo4/contenidos>

Parra, Ana Ligia y Graffe, Patricia (2007), *Diseño de una red de Telefonía IP para la sede de Fe y Alegría en Venezuela Cota: TESIS.IT2007.P3 / Referencia: AAR0016, Diseño de sistemas, internet (telefonía) IP, redes de computadores.*

PHB, Per Hop Behavior (2013), *define la política y la prioridad que se aplica a un paquete cuando atraviesa un salto (como un router) en una red DiffServ. Rendir mucho mejor en ambientes de bajo ancho de banda,*
http://profesores.elo.utfsm.cl/~agv/publications/2004/QoS_Senacitel

PROTOCOLO H.323, (2015), *Es un extremo de la red que Proporciona comunicaciones bidireccionales en tiempo real, sobre redes IP*
<https://prezi.com/hrbidcyiaydh/protocolo-h323/>

Quintana Cruz Diego (2007), *Determina como título de Tesis, Diseño e implementación de una red de telefonía IP con software libre en la Red Académica Peruana, (RAAP) en Lima Perú.*

Recomendación UIT-T T.38, (2005), *Es para permitir la transmisión de fax sobre redes IP en tiempo real, fue aprobada el 13 de septiembre de 2005 por la Comisión de Estudio 16 (2005-2008) del UIT-T por el procedimiento de la Recomendación UIT-T A.8.*

RED LAN WAN: <https://tecnologia-informatica.com/tipos-de-redes-Informatics-lan-wan-man-wlan-wman-wwman-san-pan/>

Reyes Augusto, F. C. (2010), *Fundamentos y arquitectura de una Red VoIP*. EPN, Quito

RFC (2016), son un conjunto de documentos que sirven de referencia para la Comunidad de Internet, <https://es.ccm.net/contents/276-rfc-peticion-de-comentarios>

Robert Elliot Kahn, junto con Vinton Cerf, inventó el protocolo TCP/IP, la tecnología usada para transmitir información en Internet

Rodolfo Castañeda Segura (2005), *Implementación de servicios de Voz y Video IP, con protocolo SIP*, Dirección de Telemática del Centro de Investigación Científica y Ensenada (CICESE) – México. <Http://www.cudi.edu.mx/prim>

Rodríguez Freddy Alexander (2009), *Sostiene como objetivo Elaboración de una propuesta para el uso de telefonía IP en el centro local Táchira de la Universidad Nacional Abierta, utilizando Software Libre, en Venezuela*

Rosario Villarreal Marco Aurelio (2014), *Formula como título valuación del impacto de los mecanismos de control de error en la calidad de servicio de telefonía IP basado en Asterisk sobre una red inalámbrica de banda ancha en la provincia de Tayacaja – Huancavelica, Lima – Perú.*

RSVP, Protocolo de reserva de recursos (2014), es un protocolo de señalización de la capa de transporte diseñado para reservar recursos de una red, bajo la arquitectura de servicios integrados, <https://es.wikipedia.org>

RTP y RTCP (2017), *Protocolos, utilizado para transporte de datos de flujos Multimedia y utilizado para transporte de información de control*
<https://www.youtube.com/watch?v=3ARM8>

Saldaña Medina José M. (2011), *Sostiene como título de tesis, técnicas de optimización de parámetros de red para la mejora de la comunicación en servicios de tiempo real, en España Zaragoza*

SDP, Session Description Protocol (2016), es encapsulado por lo mensajes SIP y sirve para describir sesiones en tiempo

[real.http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11292/CASO%20DE%20ESTUDIOPRISCILA%20MALDONADO%20MENDIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/11292/CASO%20DE%20ESTUDIOPRISCILA%20MALDONADO%20MENDIETA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Sosa Flores, 2006, *Planeación de una solución de telefonía corporativa sobre celulares Smartphone para la firma de abogados Posse Herrera & Ruiz* Editor: [Santa Fe - Colombia] : [El Cid Editor].

SRTP, Secure Real-Time Transport Protocol (2016), utiliza Autenticación y Encriptación para minimizar los riesgos de ataques tales como denegación de servicios,

<https://www.3cx.es/web rtc/srtp/>

SSL, Secure Socket Layer, (2015), es un protocolo diseñado para que las aplicaciones puedan transmitir información de forma segura a través de

[internet.https://www.seguridad.andaluciaesdigital.es/documents/4109](https://www.seguridad.andaluciaesdigital.es/documents/4109)

STATEFUL (2014), se refiere a que el protocolo RSVP retiene información de la llamada durante el tiempo que dure el establecimiento de ésta

https://es.wikipedia.org/wiki/Cortafuegos_stateful

Streaming (2011), Tecnología de transmisión a través de redes de Medios continuos (principalmente audio y vídeo), <https://es.ccm.net/faq/10897-como-funciona-el-streaming>

STUN, Session Traversal Utilities for NAT, (2017), es un protocolo de Red del Tipo cliente/servidor que permite a clientes NAT encontrar su dirección IP pública,

<https://es.wikipedia.org/wiki/STUN>

TCP Control de Transmisión / Protocolo de Internet (2015), es un protocolo de transporte orientado a conexión enormemente

extendido.<https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/7040/04AMCA04de15.pdf;sequence=4>

TFTP, Trivial file transfer Protocol (2018), es un protocolo extremadamente simple para transferir ficheros, Está implementado sobre UDP,

<http://personales.upv.es/rmartin/TcpIp>

THROUGHPUT (2014), a la tasa promedio de éxito en la entrega de un mensaje sobre un canal de comunicación. Este dato puede ser entregado sobre un enlace físico o lógico, o a través de la red, <https://cualquiercosadetecnologia.wordpress.com/2014/05/01/que-es-throughput-redes-cualquiercosatecno/>

TIA-942 (2005), concebido como una guía para los diseñadores e instaladores de centros de datos (Data Centers), estándar de Infraestructura de Telecomunicaciones para Data Center, subsistemas en función de los distintos grados de disponibilidad. Basado en Tier uptime. <https://www.c3comunicaciones.es/data-center-el-estandar-tia-94>

UDP User Datagram Protocol (2016), Protocolo de transporte

simple.https://www.tlm.unavarra.es/~daniel/docencia/ro_is/ro_is05_06/slides/Clase16-UDP.pdf

UIT-T E.164, (2010), Unión Internacional de Telecomunicaciones Serie E: explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos- Recomendación UIT-T E.164.

URI Uniform Resource Identifier, (2013), sirve para identificar Recursos en Internet, precisamente lo que el nombre indica,

<https://sistemasdistribuidos.mforos.com/2132675/11594558-url-uri/>

Urrutia Urrutia, Elsa Pilar; López Zapata, Walter Rodrigo (2012), sistema de telefonía IP con re direccionamiento de llamadas utilizando Software Libre para la comunicación externa del "Hospital Municipal Nuestra Señora de la Merced".

UTP, Unshielded Twisted Pairpor (2012), Lo tanto, es una clase de cable que no se encuentra blindado y que suele emplearse en las telecomunicaciones, <https://definicion.de/cable-utp/>

Víctor García López (2007), determina la aplicación y el uso adecuado de "Las tecnologías aplicadas a las redes de computadoras", México

Vinton 'Vinton' Gray Cerf (1992), es un científico de la computación, reconocido como uno de los padres de Internet, en 1992 fue uno de los fundadores de la Internet Society y su primer presidente, EE.UU.

VLAN Virtual Local Area Network (2018), es una sobre IP separada en segmentos lógicos, que permiten que varias redes existan en la misma red conmutada, reducir el tamaño del broadcast y mejorar la administración de la red cisco.com/c/en/us/support/docs

VPN (2013), una red privada virtual, RPV, o VPN (Virtual Private Network), es una tecnología de red que permite una extensión de la red local sobre una red pública o no controlada, como por ejemplo Internet, <https://es.ccm.net/contents/258-vpn-redes-privadas-virtuales>

IX. Anexos.

Base de datos de llamadas de pre y post segmentación de sistema de comunicación basada en telefonía IP

Nº	IP	Latencia (ms)		Retardo (ms)		Perd_Paquetes (%)		Ancho_Band (Mbps)	
		Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba	Pre Prueba	Post Prueba
1	192.168.10.100	180	54,0	25,0	10,0	1,6	0,0	240,5	78,36
2	192.168.10.110	200	60,0	35,0	14,0	1,7	0,0	267,2	72,24
3	192.168.10.18	240	72,0	40,0	16,0	1,9	0,0	320,7	51,30
4	192.168.10.10	175	52,5	50,0	20,0	1,3	0,0	233,8	54,30
5	192.168.10.120	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
6	192.168.10.85	188	56,4	60,0	24,0	1,4	0,0	251,2	84,36
7	192.168.10.19	300	90,0	35,0	14,0	3,5	0,0	400,8	108,48
8	192.168.10.40	320	96,0	45,0	18,0	3,7	0,0	427,6	106,50
9	192.168.10.55	255	76,5	65,0	26,0	1,9	0,0	340,7	132,30
10	192.168.10.85	195	58,5	70,0	28,0	1,5	0,0	260,5	141,42
11	192.168.10.20	160	48,0	40,0	16,0	1,4	0,0	213,8	82,50
12	192.168.10.30	165	49,5	55,0	22,0	1,4	0,0	220,5	102,18
13	192.168.10.150	365	109,5	45,0	18,0	3,8	0,0	487,7	72,48
14	192.168.10.151	248	74,4	25,0	10,0	2,1	0,0	331,4	143,04
15	192.168.10.160	136	40,8	30,0	12,0	1,1	0,0	181,7	57,12
16	192.168.10.180	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
17	192.168.10.115	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
18	192.168.10.140	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36
19	192.168.10.175	260	78,0	48,0	19,2	2,3	0,0	347,4	108,48
20	192.168.10.117	210	63,0	28,0	11,2	2,1	0,0	280,6	106,50
21	192.168.10.101	180	54,0	25,0	10,0	1,6	0,0	240,5	78,36
22	192.168.10.111	200	60,0	35,0	14,0	1,7	0,0	267,2	72,24
23	192.168.10.19	240	72,0	40,0	16,0	1,9	0,0	320,7	51,30
24	192.168.10.11	175	52,5	50,0	20,0	1,3	0,0	233,8	54,30
25	192.168.10.121	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
26	192.168.10.86	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
27	192.168.10.20	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
28	192.168.10.41	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36
29	192.168.10.56	260	78,0	48,0	19,2	2,3	0,0	347,4	108,48
30	192.168.10.86	210	63,0	28,0	11,2	2,1	0,0	280,6	106,50
31	192.168.10.21	160	48,0	55,0	22,0	1,2	0,0	213,8	57,48
32	192.168.10.31	188	56,4	60,0	24,0	1,4	0,0	251,2	84,36
33	192.168.10.153	300	90,0	35,0	14,0	3,5	0,0	400,8	108,48
34	192.168.10.152	320	96,0	45,0	18,0	3,7	0,0	427,6	106,50
35	192.168.10.161	255	76,5	65,0	26,0	1,9	0,0	340,7	132,30
36	192.168.10.181	195	58,5	70,0	28,0	1,5	0,0	260,5	141,42
37	192.168.10.116	136	40,8	30,0	12,0	1,1	0,0	181,7	57,12
38	192.168.10.141	320	96,0	20,0	8,0	3,7	0,0	427,6	87,30
39	192.168.10.176	310	93,0	55,0	22,0	3,4	0,0	414,2	57,48
40	192.168.10.118	149	44,7	70,0	28,0	1,2	0,0	199,1	84,36