



---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE

FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
DE SISTEMAS

**DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE  
CONECTIVIDAD DE VOZ Y DATOS EN LA EMPRESA  
ASESORÍA Y DISEÑO ELECTROMECÁNICO DEL  
NORTE E.I.R.L -PIURA; 2019.**

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS

AUTOR:

BACH. HALBERT PAUL CÁCERES CAMPOVERDE  
ORCID: 0000-0002-6016-5769

ASESOR:

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO  
ORCID: 0000-0002-6223-4246

PIURA-PERÚ  
2019

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

MGTR. JENNIFER DENISSE SULLÓN CHINGA  
PRESIDENTE

MGTR. MARLENY SERNAQUÉ BARRANTES  
MIEMBRO

MGTR. EDY JAVIER GARCÍA CÓRDOVA  
MIEMBRO

ING. RICARDO EDWIN MORE REAÑO  
ASESOR

## **EQUIPO DE TRABAJO**

Bach. Halbert Paul Cáceres Campoverde

ORCID: 0000-0002-6016-5769

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado

Piura, Perú

## **ASESOR**

More Reaño Ricardo Edwin

ORCID: 0000-0002-6223-4246

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Piura, Perú

## **JURADOS:**

Sullón Chinga Jennifer Denisse

ORCID: 0000-0003-4363-0590

Sernaqué Barrantes Marleny

ORCID: 0000-0002-5483-4997

García Córdova Edy Javier

ORCID: 0000-0001-5644-4776

## DEDICATORIA

A Dios por darme fuerzas en los momentos de flaqueza, por permitirme seguir con salud y por haber puesto en mi camino a personas capaces de ayudarme a subir este peldaño de estudios profesionalmente.

A mi tía Ruby, quien sembró con su apoyo económico y acertada dedicación, deseos de superación. A mi madre Mirtha y abuela Santos que con sus incansables consejos guiaron mi sendero por el camino del estudio.

A mis hijos Lind y Máximo, que desde su llegada a este mundo ha sido motor y motivo; a mis demás familiares gracias por las palabras de incentivo para llegar a la meta.

Halbert Paul Cáceres Campoverde

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco infinitamente a mi tío Héctor  
Campoverde, por ser inspiración, Por ser  
guía y modelo de profesional a emular.  
Gracias a su apoyo hoy puedo saborear  
este triunfo.

A mi segunda madre Noemí Campoverde  
quien nunca perdió las esperanzas en mi  
gracias a su apoyo incondicional a pesar  
de mis errores, no desmayo en darme  
comprensión.

Agradezco a Fiorella, mi compañera de sueños  
por el día a día, por la paciencia dedicada, por  
la demostración de sencillez a pesar de momentos  
difíciles.

Halbert Paul Cáceres Campoverde

## **RESUMEN**

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las instituciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles Chimbote. La investigación tuvo como objetivo Realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019; para mejorar la calidad del servicio de comunicación. De acuerdo a las características, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, tipo descriptiva y de corte transversal. Se realizó la recopilación de datos con una población muestral de 20 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento del cuestionario conformado por dos dimensiones que contaban con diez preguntas cada una y se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la situación actual el 95% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la situación actual, en relación a la dimensión 02: Nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI necesitan la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos. Finalmente, la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa asesoría y diseño electromecánico del norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Palabras Claves: Conectividad, implementación, Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC).

## **ABSTRACT**

This thesis has been developed under the line of research: Implementation of information and communication technologies for the continuous improvement of quality in the institutions of Peru, of the Professional School of Systems Engineering of the Universidad Católica los Ángeles Chimbote. The research was aimed at the design for the implementation of a voice and data connectivity system in the consulting and electromechanical design company of northern E.I.R.L –Piura; 2019; to improve the quality of the communication service. According to the characteristics, the research was quantitative, non-experimental design, descriptive and cross-sectional type. Data collection was performed with a sample population of 20 workers who were given the instrument of the questionnaire consisting of two dimensions that had ten questions each and the following results were obtained: With regard to dimension 01: Level Of satisfaction current situation, 95% of the workers surveyed expressed that they are NOT satisfied with the current situation, in relation to the dimension 02: Level of need to implement a solution alternative 100% of the workers surveyed determined that they do need the implementation of a voice and data connectivity system. Finally, the research is duly justified in the need to carry out the design for the implementation of a voice and data connectivity system in the northern electromechanical consulting and design company E.I.R.L –Piura; 2019.

**Keywords:** connectivity, implementation, information and communications technologies (ICT).

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	i
EQUIPO DE TRABAJO.....	iii
DEDICATORIA .....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
RESUMEN .....	iv
ABSTRACT.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS .....	ixi
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	6
2.1. Antecedentes.....	6
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	6
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	7
2.1.3. Antecedentes a nivel local.....	9
2.2. Bases teóricas.....	12
2.2.1. Empresa ADEN E.I.R.L.....	12
2.2.2. Conectividad de voz y datos .....	23
2.2.3. Conexiones a Internet.....	25
2.2.4. Protocolos VoIP .....	29
2.2.5. Red de Datos .....	30
2.2.6. Estándar IEEE 802.3z .....	53
2.2.7. Funciones IP.....	55
2.2.8. Técnicas de Seguridad .....	57
2.2.9. Norma ANSI/TIA/EIA 568-B.....	63
III. HIPÓTESIS .....	77
IV. METODOLOGÍA.....	78
4.1. Tipo y Nivel de la investigación.....	78
4.1.1. Tipo de investigación.....	78

4.1.2. Nivel de investigación.....	78
4.2. Diseño de la investigación .....	79
4.3. Población y Muestra .....	80
4.4. Definición operacional de las variables en estudio.....	81
4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	82
4.5.1. Técnica.....	82
4.5.2. Instrumentos.....	83
4.6. Plan de análisis de datos .....	83
4.7. Matriz de Consistencia .....	84
4.8. Principios Éticos .....	85
V. RESULTADOS.....	86
5.1. Resultados.....	86
5.1.1. Dimensión 01: Nivel de Satisfacción de la situación actual .....	86
5.1.2. Dimensión 02: Necesidad de implementar una alternativa de solución .....	96
5.2. Análisis de Resultados .....	111
5.3. Propuesta de mejora.....	112
5.3.1. Ubicación del centro de datos .....	112
5.3.2. Distribución de los equipos.....	112
5.3.3. Diseño del centro de datos .....	115
5.3.4. Enlace inalámbrico.....	118
5.3.5. Implementación de Gabinetes .....	119
5.3.6. Diseño del cableado horizontal.....	121
5.3.7. Diseño del cableado vertical .....	123
5.3.8. Identificación y administración de equipos .....	124
5.3.9. Identificación y administración de equipos .....	127
5.3.10. Estructura de Telefonía IP.....	134
5.3.11. Protección del tendido del cableado.....	139
5.3.12. Cálculo de cableado .....	140
5.3.13. Puesta a tierra .....	141

5.4. Propuesta Económica.....	142
VI. CONCLUSIONES .....	145
RECOMENDACIONES.....	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	147
ANEXOS .....	152
ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	152
ANEXO N° 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO .....	153
ANEXO N° 3: CUESTIONARIO.....	154
ANEXO N° 4: SOLICITUD .....	1547
ANEXO N° 5: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO .....	1538

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Matriz de Operacionalización de Variables .....	81
Tabla Nro. 2: Matriz de Consistencia .....	84
Tabla Nro. 3: Realizar actividades.....	86
Tabla Nro. 4: Utilización de red informática.....	87
Tabla Nro. 5: Internet en su área.....	88
Tabla Nro. 6: Desempeño laboral .....	89
Tabla Nro. 7: Información segura.....	90
Tabla Nro. 8: Internet en la empresa.....	91
Tabla Nro. 9: Estatus laboral .....	92
Tabla Nro. 10: Conectividad y comunicación .....	93
Tabla Nro. 11: Satisfacción sobre conectividad .....	94
Tabla Nro. 12: Instalación de sistema.....	95
Tabla Nro. 13: Alternativa de solución.....	96
Tabla Nro. 14: Implementación de sistema .....	97
Tabla Nro. 15: Mejora de la comunicación .....	98
Tabla Nro. 16: Propuesta planteada.....	99
Tabla Nro. 17: Alternativa de solución.....	100
Tabla Nro. 18: Velocidad de la red.....	101
Tabla Nro. 19: Alternativa primordial .....	102
Tabla Nro. 20: Servicio TI.....	103
Tabla Nro. 21: Cooperación en la implementación .....	104
Tabla Nro. 22: Seguridad en la empresa.....	105
Tabla Nro. 23: Dimensión Nivel de Satisfacción de la situación actual.....	106
Tabla Nro. 24: Dimensión nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución.....	108
Tabla Nro. 25: Resumen General por Dimensiones .....	109
Tabla Nro. 26: Distribución - 1er. Piso.....	113
Tabla Nro. 27: Distribución - 2do piso .....	115
Tabla Nro. 28: Resumen de Distribución de Equipos .....	115
Tabla Nro. 29: Requerimiento técnico de equipos .....	117

Tabla Nro. 30: Presupuesto de materiales .....	117
Tabla Nro. 31: Identificadores .....	125
Tabla Nro. 32: Ejemplo de identificadores Principal .....	125
Tabla Nro. 33: Identificadores 1er. Piso .....	126
Tabla Nro. 34: Identificadores 2do. Piso .....	126
Tabla Nro. 35: Nombres de equipos - 1er. Piso – Principal .....	128
Tabla Nro. 36: Nombres de equipos - 2do. Piso .....	128
Tabla Nro. 37: Direcciones IP equipos comunicación .....	129
Tabla Nro. 38: Direcciones IP - 1er. Piso .....	130
Tabla Nro. 39: Direcciones IP - 2do. Piso .....	131
Tabla Nro. 40: Identificadores 1er. Piso .....	134
Tabla Nro. 41: Identificadores 2do. Piso .....	135
Tabla Nro. 42: Direcciones IP - 1er. Piso .....	136
Tabla Nro. 43: Direcciones IP - 2do. Piso .....	136
Tabla Nro. 44: Resumen de cableado .....	140
Tabla Nro. 45: Materiales para Puestas a Tierra.....	141
Tabla Nro. 46: Inversión de Equipos .....	142
Tabla Nro. 47: Inversión materiales y accesorios.....	143
Tabla Nro. 48: Inversión de Puestas a Tierra.....	144
Tabla Nro. 49: Resumen de inversión .....	144

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 1: Organigrama de la empresa .....	13
Gráfico Nro. 2: Arquitecturas de Red .....	36
Gráfico Nro. 3: Capas de Modelo OSI.....	37
Gráfico Nro. 4: Conectividad ambientes heterogéneos .....	41
Gráfico Nro. 5: Redes y Dispositivos LAN.....	43
Gráfico Nro. 6: Dispositivos de WAN.....	45
Gráfico Nro. 7: Switch de comunicaciones .....	46
Gráfico Nro. 8: Router DLink.....	47
Gráfico Nro. 9: Topología en Anillo .....	49
Gráfico Nro. 10: Topología en bus .....	50
Gráfico Nro. 11: Topología en estrella .....	51
Gráfico Nro. 12: Topología en árbol .....	53
Gráfico Nro. 13: Representación de sub redes.....	57
Gráfico Nro. 14: Proxy server.....	60
Gráfico Nro. 15: Distancias máximas de cableado.....	65
Gráfico Nro. 16: Instalación área de trabajo.....	66
Gráfico Nro. 17: Distancia de medios de conectividad .....	67
Gráfico Nro. 18: Interconexión cuarto de equipos.....	69
Gráfico Nro. 19: Dimensiones del TBB .....	76
Gráfico Nro. 20: Dimensión Nivel Satisfacción de la situación actual .....	107
Gráfico Nro. 21: Resumen general de dimensiones.....	110
Gráfico Nro. 22: Ubicación del Data Center .....	114
Gráfico Nro. 23: Esquema de enlace inalámbrico .....	119
Gráfico Nro. 24: Distribución gabinete principal .....	120
Gráfico Nro. 25: Distribución de gabinete.....	121
Gráfico Nro. 26: Esquema de canal de conectividad.....	123
Gráfico Nro. 27: Distribución de conectividad de Datos_1 Piso.....	132
Gráfico Nro. 28: Distribución de conectividad de Datos_2 Piso.....	133
Gráfico Nro. 29: Distribución de conectividad de Voz_1 Piso .....	137
Gráfico Nro. 30: Distribución de conectividad de Voz_2 Piso .....	138

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad las Tecnologías de Información y Comunicación se han convertido en el eje vertebral de las empresas, instituciones y organizaciones, ya que rompen fronteras y distancias, lo cual redundando en beneficios tanto para ellas en sí, como para los usuarios internos y externos, es así que durante las últimas décadas a ávido un enorme crecimiento en el tamaño de las redes. Muchas de ellas sin embargo se desarrollan utilizando implementaciones de hardware y software diferentes (1).

La disponibilidad del acceso a la información se ha convertido en un requerimiento clave para el éxito y hasta la supervivencia de las organizaciones. Cada día más, las empresas usan su Información como un medio para generar mayores ingresos, reducir costos y lograr ventajas competitivas. Sin embargo, el crecimiento explosivo en la cantidad de datos ha generado problemas graves relacionados con el manejo y administración de la infraestructura tecnológica requerida para garantizar un acceso seguro y confiable a la información en el momento que sea requerido por los usuarios.

Las tecnologías de voz sobre IP (VoIP) permiten la unión de las redes de voz y datos en una misma red compartida. La creación de una red con estas características es un paso necesario en la creación de intercambios de información y espacios de colaboración en la que los usuarios interactúen en tiempo real vía voz, texto y video. Las redes hoy en día son muy importantes para la humanidad pues gracias a su desarrollo ha hecho posible el avance del internet a nivel mundial llegando hasta los sitios más aislados, esta situación ha sido de gran ayuda para las personas pues nos permiten ahorrar tiempo, y dinero dado que hoy por hoy todo tiende a realizarse a través de internet.

Las comunicaciones en el Perú a lo largo del proceso de desarrollo, no han sido eficientes, en la actualidad, continúan generando muchos problemas prioritarios como las pérdidas de comunicación en tiempo real, lo que es vital en casos de

emergencia donde debe priorizarse la buena conectividad y comunicación. Esto se ve reflejado en las empresas evidentemente el problema es no tener un sistema de conectividad y comunicación eficiente en tiempo real; ocasionando la demora en su trabajo diario, ocasiona también que la empresa pierda credibilidad, pagos a realizarse por las multas generadas por pérdida de información; por lo tanto, gastos innecesarios que la empresa debe realizar pudiéndose solucionar.

Es por ello que se plantea diseñar la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos, aplicando adaptadores SPA 112 que convertirá la señal de audio a paquetes IP, permitiendo enviarse por la red Ethernet y un Gateway G.729, que realizará la comprensión del audio reduciendo el ancho de banda a unos 32kbps por segundo, permitiendo el enlace en tiempo real, reduciendo los costos de implementación y mantenimiento este sistema ayudará a reducir los tiempos de reparación de los productos y entrega al cliente.

Entre los problemas que presenta, actualmente, la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L, al no tener conectividad de voz y datos adecuada, son los siguientes:

1. Deficiencia para compartir recursos, uno de sus objetivos es hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que así lo solicite.
2. Los procesos de documentación (solicitudes, oficios, cartas, expedientes de concursos públicos, liquidaciones de obra, expedientes técnicos, cotizaciones, etc.) son llevados por el personal de forma manual a las diferentes áreas que corresponden.
3. Deficiencia en la seguridad de los datos, ya que no cuenta con un servidor que le permitan salvar información ante un eventual suceso.

4. No hay planos de diseño de la actual red topología estrella.
5. No existe seguridad ni priorización del Sistema de Red.
6. No hay fiabilidad en los cables que se conectan a los dispositivos en la red de datos y voz.
7. No existe ninguna documentación técnica sobre el actual sistema de conectividad y comunicaciones.

De acuerdo a esta problemática es necesario el análisis y diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos, que ayudará con el mejoramiento de sus procesos y proporcionará seguridad en la conectividad de la empresa, minimizando el tiempo de repuesta a cada área consultada.

Debido a lo planteado anteriormente se formula la siguiente pregunta: ¿El diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L – PIURA 2019; mejora la calidad del servicio de comunicación?

Definición del objetivo general: Realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019; para mejorar la calidad del servicio de comunicación.

Para brindar solución al objetivo planteado anteriormente se define los objetivos específicos:

1. Analizar e Identificar las necesidades de la situación actual en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L.
2. Proponer una alternativa de solución para los problemas analizados e identificados anteriormente.

Esta investigación se justifica, ya que el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019, permitirá una mejor comunicación y conectividad interna en las diferentes áreas de trabajo.

La presente investigación tiene su justificación académica con el uso de los conocimientos adquiridos a través de los años de estudio en la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, lo cual nos sirvió para analizar y evaluar el escenario planteado por la empresa y realizar la propuesta adecuada acorde a los estándares actuales.

Asimismo, se justifica operativamente porque la empresa cuenta con personal especializado en conectividad de voz y datos; a fin que pueda cumplir con los estándares y demandas de la empresa, así como realizar pruebas de monitoreo del sistema de conectividad propuesto.

Como justificación económica se analizó a partir del diseño propuesto para esta investigación ahorrar tiempo y dinero, al reducir costos y tiempo en los diferentes procesos; Además se evaluó el punto de equilibrio financiero de la empresa que cuenta con la facultad de asumir los costos necesarios del diseño de implementación del sistema de conectividad de voz y datos.

Como justificación tecnológica se sugirió a la empresa el diseño de implementación del sistema de conectividad de voz y datos obteniendo de esta manera una conexión estable de parte de los usuarios, realizando sus respectivas pruebas y el adiestramiento del personal involucrado con el manejo de los nuevos equipos que así lo requieran.

Como justificación institucional se debe tener en cuenta que la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura, mejoró su imagen empresarial frente al público por lo tanto aumentó la eficiencia y control en las áreas administrativas y en general, lo que proporcionó un mejor servicio.

El presente proyecto se desarrollará en la ciudad de Piura, para la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L. Esto abarcó el estudio y análisis para el diseño de la implementación del sistema de conectividad de voz y datos a desarrollar, los dispositivos físicos y la tecnología actual. Además, el diseño del modelo, los requerimientos de la red y la configuración e instalación de los equipos bajo los estándares requeridos, así como la evaluación de los resultados a corto plazo del proyecto. Se obtuvo beneficios directos e inmediatos en el manejo de la información.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Delgado (2), en el año 2017 desarrollo su tesis titulada: Diseño e implementación de una red de voz y datos para una PYME de transporte. En esta era en la cual la información no lo es todo, sino más bien el cómo la ordenamos y la asimilamos, se torna como lo más importante, en la toma de decisiones, tener unificada toda la información necesaria e imprescindible. Este proyecto partió de la necesidad de una PYME del ramo del transporte, denominada en lo sucesivo “la Empresa”, que en un inicio deseaba habilitar un ERP, sin embargo, para llevar a cabo esta acción primero era necesario un proyecto en el que se implementara una red de voz y datos que cubriera las necesidades mínimas de comunicación de ésta. Por lo que en este documento se plasman los requerimientos de diseño, implementación y administración inicial de la red de voz y datos, con lo cual se le proporcionó a la Empresa una plataforma flexible al cambio permanente de las tecnologías, con el fin de integrar diversos servicios de comunicación que ayudaron al intercambio de información y crearon así las bases para la posterior implementación de un ERP que ayudará más adelante al área Directiva a la toma de decisiones.

Ramos y Sabana (3), en el año 2015 desarrollaron su investigación titulada: Diseño Red de Conectividad (Clínicas Odontológicas – Líder del mercado). El presente trabajo de grado fue desarrollado para optar por el título de especialista en gerencia de proyectos de ingeniería de telecomunicaciones. Desarrolla en su contenido el diseño de la red que requiere un cliente específico denominado “Clínicas Odontológicas – Líder del mercado” para dar solución a su problema de conectividad de

datos, internet y transporte de voz, conservando la numeración que ha manejado por años de los operadores locales en cada ciudad y sobre las cuales se ha realizado el estudio. El diseño está soportado sobre la red MPLS de una empresa de telecomunicaciones a la cual hemos dado como nombre “ISP – Líder del mercado”

### 2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

Pérez (4), en el año 2017 desarrolló su tesis titulada: Diseño de un sistema de enlace VOIP para optimizar la comunicación de las áreas de mantenimiento y recepción entre las oficinas central y sucursal de la empresa Samsung en el distrito de San Isidro. Este trabajo de tesis se realiza teniendo cuenta algunos preámbulos tanto en los análisis teóricos en lo que a transmisión de la voz se refiere, también revisaremos algunas formas de digitalizar una señal analógica para que pueda ser transmitida a través de la tecnología VOIP, además vamos a explicar e investigar a fondo el funcionamiento de los protocolos de la red de internet, la importancia que aportará a la solución que se diseñará con el códec G.729 como solución integral de telefonía en tiempo real. Adicionalmente revisaremos otros trabajos de infraestructuras que se han realizado en las empresas que ya han implementado este servicio, para evaluar los componentes necesarios de la tecnología para el diseño y la solución, esto nos servirá para diferenciar entre lo económico y la calidad de tecnología que vamos a utilizar.

Peña (5), en el año 2017 desarrolló su tesis titulada: Propuesta del sistema de comunicación de radioenlaces para el sistema de referencia y contra referencia de pacientes en situación de emergencia entre los establecimientos de Salud de Quico y Ocongate. La carencia de un medio de comunicación entre el Puesto de Salud de Quico y el Centro de Salud de Ocongate, dificulta los procesos de referencia y contrareferencia de pacientes en situación de emergencia y otros procesos administrativos,

en este contexto, el objetivo principal de la presente tesis es la propuesta de un sistema de comunicación por medio de radioenlaces para la transferencia de información del sistema de referencia y contrareferencia de pacientes en situación de emergencia entre ambos establecimientos de salud. El capítulo I está enfocado en describir la problemática y situación actual desde el punto de vista tecnológico y social encontrados en el Puesto de Salud de Quico, para luego proponer objetivos de la solución tecnología de comunicación y aplicativo de referencia y contrareferencia. El capítulo II desarrolla las diferentes tecnologías de redes usadas para ámbitos rurales y conceptos a usar para el desarrollo del aplicativo de referencia y contrareferencia. El capítulo III describe la metodología de Investigación, Desarrollo e Innovación (I+D+i) usado para desarrollo de la tesis, así como la metodología Top-Down Network Design para el desarrollo de la red de comunicación y la metodología ágil SCRUM para el desarrollo del aplicativo de referencia y contra referencia. En el capítulo IV se desarrolla la propuesta del sistema de comunicación y del aplicativo de software, partiendo de la elección de la tecnología de comunicación adecuada, luego se realiza el análisis de ancho de banda requerido. Posteriormente se desarrolla el diseño de dos propuestas de solución para el sistema de comunicación y se describe los equipos a usar en la red, también se desarrolla el diseño del aplicativo de referencia y contra referencia. Finalmente, se detalla el análisis de costos unitarios y la sostenibilidad de la propuesta.

Chávez (6), en el año 2016 realizó su investigación titulada: Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, departamento de Ancash 2016, el cual pretende realizar una propuesta de diseño de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad de Carhuaz. El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, y en él se analiza la medición de siete variables. Se trabajó con una muestra de 96 trabajadores de la

municipalidad los cuales están involucrados en el proceso de comunicación de datos, el cual sirvió para la medición de la variable de estudio, mediante opiniones vertidas en la encuestas aplicadas y entrevistas realizadas al personal de informática. Los resultados obtenidos en referencia a los objetivos dan respuesta que el tiempo que se tiene en la transmisión de datos es demasiado largo y entorpece la labor cotidiana, la seguridad de la información esta vulnerable a ataques ya que no cuenta con ningún medio para respaldarlos y la satisfacción de los usuarios en la velocidad de transmisión de información, muestran datos altos de insatisfacción.

### 2.1.3. Antecedentes a nivel local

Flores (7), en el año 2019 desarrollo su investigación titulada: Diseño e implementación de un modelo de gestión de servicios VOIP para consultas académicas haciendo uso de Asterisk Gateway interface en la Universidad Nacional de Piura. La presente investigación consiste en el Diseño e Implementación de un modelo de gestión de servicios VOIP para consultas académicas haciendo uso de Asterisk Gateway Interface en la Universidad Nacional De Piura. Para el desarrollo de este trabajo se utilizarán herramientas de software libre como Issabel PBX que está basado en asterisk, MaríaDB (antes MySql) y PHP; permitiendo así que mediante la programación de un script en PHP se pueda realizar una consulta y acceder a una base de datos para obtener la información deseada por el alumno, para luego a través de Cepstral que es un conversor de texto a voz brindarle la información solicitada. Asimismo, se usará la librería phpagi la que posee varias funciones muy útiles al momento de utilizar PHP como lenguaje de programación dentro de Issabel PBX. Con este proyecto de investigación permitirá a los alumnos por medio de una llamada telefónica convencional o celular puedan acceder a su información académica o de deudas, ingresando su código universitario y contraseña correspondiente. Finalmente se procedió con

la realización de pruebas de funcionamiento con el fin de evaluar que todas las configuraciones hechas previamente fuesen correctas. Con los resultados obtenidos se lograron alcanzar los objetivos planteados inicialmente en este trabajo, donde se comprobó que este modelo de gestión de servicios VoIP puede funcionar sin problema alguno, siendo capaz de interactuar con la infraestructura de red ya instalada, evidenciando que el proceso del diseño del sistema es factible y se puede realizar.

Zapata (8), en el año 2018 realizó su investigación titulada: Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018. Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las instituciones del Perú, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo como objetivo Realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018; para mejorar la calidad del servicio de conectividad. De acuerdo a las características, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, tipo descriptiva y de corte transversal. Se realizó la recopilación de datos con una población muestral de 30 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento del cuestionario conformado por dos dimensiones que contaban con diez preguntas cada una y se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual red de datos el 97% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la actual red de datos, en relación a la dimensión 02: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI necesitan la reingeniería de la red de datos. Finalmente, la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar la Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018.

Rojas (9) , en el año 2016 desarrollo su tesis titulada: Propuesta para la implementación de la red de datos en la municipalidad distrital de Tamarindo, año 2016. La presente tesis corresponde a la línea de investigación en Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones, de la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote; y tuvo como objetivo general, elaborar una propuesta para la implementación de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tamarindo, año 2016, para optimizar los servicios de conectividad. La investigación tuvo un diseño no experimental, siendo el tipo de investigación descriptivo y de corte transversal. Se delimitó una población muestral constituida por 30 trabajadores administrativos que hacen uso de los servicios de conectividad, determinándose que: el 90.00% de los trabajadores encuestados expresó que NO están satisfechos con los servicios de conectividad, el 86.67% de los trabajadores encuestados expresaron que NO están satisfechos con las instalaciones físicas de la actual red de datos, finalmente, según los resultados que se obtuvieron en esta investigación, se concluye que existen argumentos suficientes para realizar la Implementación de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tamarindo, estos resultados permiten afirmar que las hipótesis formuladas quedan aceptadas; por lo tanto se concluye que resulta beneficioso la necesidad de realizar esta propuesta de implementación en la institución municipal.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Empresa ADEN E.I.R.L**

#### **Manual Interno de Organización y Funciones ADEN EIRL**

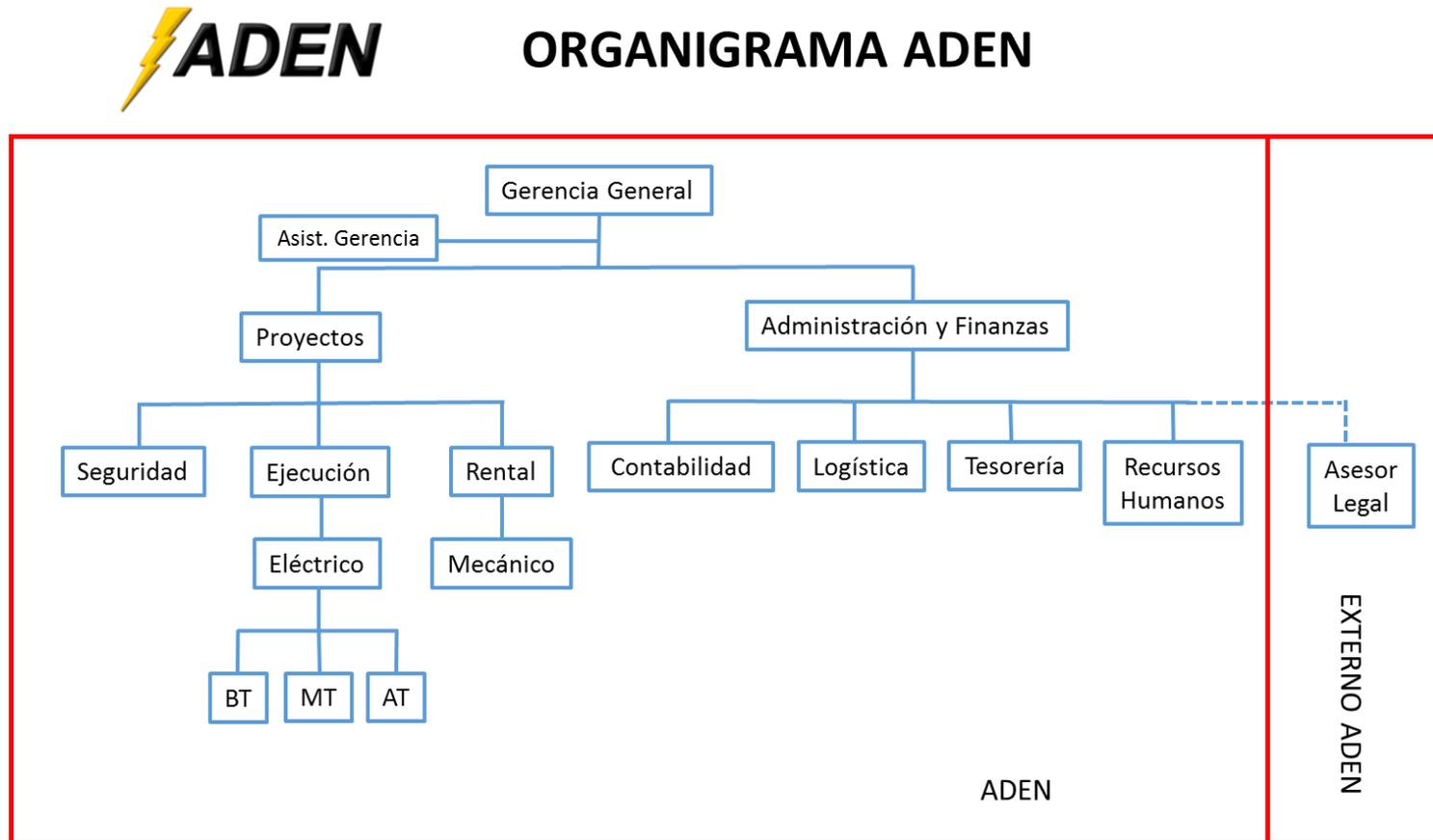
##### **1. Introducción**

Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L es una empresa que brinda soluciones eléctricas de manera rápida, segura y confiable tal es así que su lema y eslogan de su marca es: “Soluciones Eléctricas Inmediatas”.

Su misión es: “Brindar a nuestros clientes soluciones eléctricas a la medida, de manera rápida, segura y confiable, generando mayores márgenes para el beneficio y satisfacción de nuestros aliados”. Su visión es “Ser la empresa número uno en generar soluciones eléctricas de forma inmediata en todo el país”.

## 2. Organigrama

Gráfico Nro. 1: Organigrama de la empresa



Fuente: Elaboración propia.

### **3. Staff Gerencial**

#### **3.1. Gerente General**

##### **Funciones:**

- Representante legal de la empresa.
- Ejerce autoridad sobre el jefe de administración y finanzas también ejerce autoridad funcional sobre el resto de cargos ejecutivos, administrativos y operacionales de la organización Liderar el proceso de planeación estratégica de la organización, estableciendo metas específicas de la empresa.
- Crear valor agregado en base a los productos y servicios que ofrece, maximizando el valor para la empresa.
- Desarrollar estrategias generales para alcanzar los objetivos y metas propuestas.
- Desarrollar planes de acción a corto, mediano y largo plazo en concordancia con las metas de la empresa.
- Ejercer un liderazgo dinámico para volver operativos y ejecutar los planes y estrategias determinados.
- Medir continuamente la ejecución y comparar resultados reales con los planes y estándares de ejecución (Autocontrol y Control de Gestión).
- Supervisión de los principales indicadores de la actividad de la empresa con el fin de tomar decisiones adecuadas para lograr un mejor desempeño de la empresa.
- Contacto continuo con proveedores, en busca de materiales, insumos, herramientas y servicios más adecuados.
- Decide cuando un nuevo producto o servicio ha de ingresar al mercado.

### **3.2. Gerente Comercial**

#### **Funciones:**

- Planificar, organizar, dirigir, controlar y coordinar eficientemente el sistema comercial, diseñando estrategias que permitan el logro de los objetivos empresariales, dirigiendo el desarrollo de las actividades de marketing y las condiciones de venta de los servicios.
- Definir, proponer, coordinar y ejecutar las políticas de comercialización orientadas al logro de una mayor y mejor posición en el mercado.
- Definir y proponer los planes de marketing, y venta de la Empresa.
- Representar a la Empresa en aspectos comerciales ante potenciales clientes, negociar convenios y administrar los contratos que se suscriban con éstos.
- Implementar un adecuado sistema de venta de servicios /obras a cargo de la empresa y de terceros a nivel nacional.
- Organizar y supervisar el desarrollo de políticas, procedimientos y objetivos de promoción y venta de los servicios que ofrece la Empresa.
- Investigar y prever la evolución de los mercados y la competencia anticipando acciones competitivas que garanticen el liderazgo de la Empresa.
- Consolidar el presupuesto anual de la Gerencia Comercial y controlar su ejecución.
- Evaluar la creación de nuevos servicios identificando nuevas oportunidades de negocio.
- Controlar que los objetivos, planes y programas se cumplan en los plazos y condiciones establecidos.
- Establecer ventajas competitivas donde se ofrezcan servicios de la Empresa, procurando obtener las mejores participaciones en el mercado.
- Participar en equipos de trabajo que le sean asignados, así como realizar otras funciones afines al cargo que le sean encargadas por el Gerente General.

### 3.3. Supervisor de Ventas

#### **Funciones:**

- Preparar los Pronósticos de Ventas.
- Preparar los Pronósticos de Gastos.
- Buscar y elegir otros Canales de Distribución y Venta.
- Investigar, sugerir y elaborar Planes Promocionales.
- Capacitarse y buscar asesoramiento en tareas específicas.
- Analizar y organizar los tiempos y movimientos de las rutas y zonas de venta.
- Analizar o estudiar y obtener las rutas de venta convenientes y asignar el número exacto de vendedores.
- Crear programas de capacitación y adoctrinamiento para toda la fuerza de ventas.
- Preparar el perfil adecuado del Vendedor Idóneo.
- Crear un sistema de reclutamiento que incluya cartas a instituciones promotoras de empleo, anuncios en diarios y revistas, Internet y páginas Web, base de datos de vendedores, por recomendación de los actuales vendedores, etc.
- Diseñar el proceso de obtención de Vendedores: Selección, Entrevista Personal, Capacitación y Adoctrinamiento, que produzcan la elección de vendedores idóneos.
- Capacitar y formar a los vendedores en el campo y en la sala de ventas.
- Crear un sistema de reciclaje para vendedores antiguos.
- En lo posible, preparar un Curso de Ventas, Seminarios de Ventas, etc. y adecuarlos al equipo de ventas.
- Preparar manuales de funciones de los vendedores.
- Tener todo el material adecuado para la capacitación y formación de los vendedores, como padrones de clientes, planos de rutas, formularios, catálogos, etc.
- Realizar la presentación de nuevos productos y desarrollar nuevas técnicas de venta para promocionarlos.

- Crear ingeniosa fórmula de remuneraciones.
- Elaborar campañas promocionales, eligiendo premios y concursos semanales o mensuales.
- Escuchar siempre a los vendedores y orientarlos sobre sus dudas.
- Darles solución a todos sus problemas laborales e involucrarse de manera sutil en la solución de sus asuntos familiares, cuando sea necesario. El vendedor debe estar con la mente centrada en las ventas.
- Felicitar y en lo posible premiar los logros de cada vendedor.
- Debe realizar el seguimiento constante del cumplimiento de los objetivos y metas de la semana, mes y año.(CUOTA DEL DÍA)
- Supervisar el cumplimiento de las labores diarias de los vendedores verificando los documentos utilizados
- Debe supervisar la actitud personal de los vendedores, así como sus estados de ánimo, su presencia, etc.
- Orientar cualquier desviación sobre lo establecido.
- Realizar o asistir a reuniones con su jefe o jefes.
- Reunirse con su Equipo de Ventas en fechas pre establecido.
- Propiciar reuniones con cada uno de los vendedores.
- Realizar conferencias con clientes y/o proveedores.
- Dar y recibir información de parte de su Equipo de Ventas sobre la competencia y comportamiento del mercado.

**Jefe Inmediato:** Gerente Comercial.

**Supervisa a:** Vendedores. Mantiene comunicación con el área de Logística de manera directa.

### **3.4. Equipo de Ventas**

**Funciones:**

- Recoger información y transmitirla a su central. El vendedor está en disposición de detectar acciones que realizar la competencia, informar sobre lo

que piensan los clientes, los problemas que tienen los productos o servicios, las perspectivas de futuro que pueda ofrecer el mercado, etc.

- Mantenimiento de la cartera de clientes: Informar al cliente en todo momento de promociones, ofertas y nuevos lanzamientos. Solución de incidencias; impagos, abonos, devoluciones. Prospección y nuevas aperturas de clientes.
- Aumentar la distribución y nivel de facturación; ambas son piezas claves para el desarrollo del negocio y la evolución constante del mismo.
- Conocimiento del mercado, sus productos y los de la competencia; es primordial conocer el mercado, pero más aún lo será conocer tus productos y los de tu competencia.
- Conocimiento del territorio o zona designada de trabajo. Deberás de conocer la zona a la perfección. Con ayuda de mapas y sistemas de localización GPS, podrás controlar tu terreno.
- Mantener y desarrollar las relaciones con los clientes y en mejorar la imagen y posición de la compañía ante ellos.
- La venta propiamente dicha, es decir, la comunicación de las características y ventajas de utilización del producto y la obtención de pedidos.
- Realizar conferencias con clientes y/o proveedores.
- Redactar informes de ventas semanales o mensuales sobre las diversas actividades realizadas.
- Consecución de objetivos marcados. Cualitativos y cuantitativos. Esta es la función base de un vendedor. La consecución y el logro de sus objetivos de venta.
- Contribuir con el desarrollo del negocio; la colaboración interdepartamental hará de ti un vendedor de excelencia. Las compañías necesitan la visión de lo que ocurre en cada momento con nuestros clientes para mejorar y evolucionar.

**Jefe Inmediato:** Supervisor de Ventas.

**Supervisa a:** -----

**Delegaciones:** En caso de vacaciones, enfermedad, viaje o cualquier tipo de

ausencia temporal, será reemplazado por una persona del mismo equipo de Ventas.

**Autonomía:** No aplica.

**Requisitos:**

- Estudios universitarios de Marketing.
- Estudios de Maestría en Marketing. (opcional).
- Conocimiento de equipos eléctricos.

### **3.5. Administrador**

**Funciones:**

- Es el encargado de la elaboración de presupuestos que muestren la situación económica y financiera de la empresa, así como los resultados y beneficios a alcanzarse en los períodos siguientes.
- Negociación con proveedores, para términos de compras, descuentos, formas de pago y créditos, revisión y aprobación de órdenes de compras y de servicio.
- Encargado de los aspectos financieros de las compras que se realizan en la empresa.
- Negociación con clientes, en temas relacionados con revisión y aprobación de propuestas, crédito y pago de servicios.
- Manejo y supervisión de la contabilidad y responsabilidades tributarias. Asegura la existencia de información financiera y contable razonable y oportuna.
- Encargado de revisar/elaborar los contratos tanto para clientes como a proveedores, siendo responsable del file de contratos.

### **3.6. Jefe de Almacén y Logística**

#### **Funciones:**

- Responsable del registro actualizado del inventario de materiales, equipos y herramientas de la empresa.
- Responsable del ordenamiento de almacenes.
- Responsable del procedimiento para la recepción y despacho desde almacenes.
- Responsable del registro y control de las herramientas entregadas.

### **3.7. Jefe de Recursos Humanos**

#### **Funciones:**

- Definir necesidades de personal de acuerdo con los objetivos y planes de la empresa.
- Seleccionar personal competente y desarrollar programas de entrenamiento para potenciar sus capacidades.
- Realización de cronograma de capacitaciones, gestionando su ejecución así como la participación de colaboradores.
- Encargado de gestionar pago de beneficios laborales.
- Desarrollar un ambiente de trabajo que motive positivamente a los individuos y grupos organizacionales.
- Se encarga de la contratación y despido de personal.

### **3.8. Supervisor de Compras**

#### **Funciones:**

- Recibir y verificar las requisiciones y/o solicitudes de compra de artículos y de servicios de las diferentes áreas de la empresa.

- Planificar requerimientos de acuerdo a la criticidad del bien y/o servicio solicitado.

### **3.9. Jefe de Seguridad**

#### **Funciones:**

- Elabora normas y procedimientos relacionados con la adquisición y dotación de equipos de protección personal.
- Es responsable de administrar, reportar y liquidar la caja chica que se le asigna.
- Participa y contribuye al mejoramiento continuo de su área.

#### **3.9.1 Ingeniero Supervisor de Seguridad**

##### **Funciones:**

- Controlar actividades de seguridad y salud ocupacional, estableciendo las políticas, normas, procedimientos y programas de seguridad industrial e higiene ocupacional.
- Planifica, dirige y supervisa las actividades de prevención del personal técnico y administrativo de la empresa y el de su personal a cargo.

#### **3.9.2 Asistente de Supervisor de Seguridad**

##### **Funciones:**

- Elaborar y mantener actualizados los registros y requisitos de SSO según normativa nacional vigente.
- Realizar inspecciones de seguridad a las distintas sedes de trabajo.
- Apoyar en los procesos de salud ocupacional.
- Apoyar en las capacitaciones de seguridad y salud ocupacional.
- Apoyar en la implementación y seguimiento del plan anual de SSO.

- Realizar el trabajo administrativo necesario para mantener en orden las actividades del área.
- Participar activamente en la implementación del sistema de gestión de SSO: proponer mejoras, establecer necesidad y características técnicas de EPP en caso se requieran, elaborar procedimientos de trabajo, revisar ATS, guiar la investigación de accidentes de trabajo, revisar planes de contingencia, proponer controles para la gestión de riesgos, solicitar monitoreo de agentes seleccionando la norma técnica idónea, organizar las reuniones de los comités de SST, entre otros requerimientos según normativa nacional.
- Mantener actualizada y ordenada la documentación del sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y medio ambiente aplicable al área o proyecto.
- Verificar el cumplimiento de las charlas diarias de seguridad con la finalidad de alinear que los colaboradores asignados al proyecto conozcan la cultura de seguridad de la compañía.

**Autonomía:** No aplica.

**Requisitos:**

- Técnico en Seguridad O Recién egresados universitarios de las carreras de Ingeniería Industrial, ingeniería de seguridad e higiene ocupacional, ingeniería ambiental.
- Entre uno a dos años de experiencia desempeñando funciones similares.
- Deseable contar con Cursos de Seguridad como bloqueo de energía, trabajos en espacios confinados, manejo de materiales peligrosos.

## **2.2.2. Conectividad de voz y datos**

### **Telefonía IP**

La telefonía IP (Internet Protocol) está vinculada con los sistemas de telefonía digital IP PBX basados en LAN que emplean para las comunicaciones de voz el protocolo IP. Todos sus componentes emplean voz digitalizada que se transmite por paquetes IP a través de una red también IP, generalmente LAN.

### **Telefonía VoIP**

En cambio en los dispositivos VoIP la voz analógica pasa a digital a través de un proceso (voz binaria) que a su vez se transmite como paquetes IP de un dispositivo (generalmente un teléfono) a otro. Además, el sistema de control de llamadas suele estar basado en un software servidor que gestiona todas las señales y ruta de la llamada, la gestión IP telefónica etcétera usando el protocolo IP para el transporte de la información (10).

### **Diferencias entre VoIP y telefonía IP**

- La telefonía VoIP es sólo el pasar el audio de una llamada a través de la red (Internet), mientras que la telefonía IP es pasar el audio de llamadas por Internet y muchos otros servicios más como conferencias, transferencias, capturas de llamadas, llamadas en espera, entre otras muchas funciones.
- La telefonía IP depende de la Voz sobre IP (VoIP) para el envío de audios de las llamadas telefónicas a través de Internet.
- La VoIP es la base de la implementación y funcionalidad de la telefonía IP que es un concepto mucho más amplio en el mundo de las comunicaciones.

## **Telefonía IP**

Esta tecnología nos permitirá tomar mejores decisiones al momento de implementarla en tu empresa.

Existen 4 tipos de configuraciones para la telefonía IP, basadas según el equipo a utilizar en las llamadas (11):

- 1. Computadora a computadora:** basado en teléfonos con software virtual, para un buen inicio y fin de las llamadas.
- 2. Computadora a teléfono tradicional:** su estructura se basa en la utilización de un software, siendo un gateway VoIP para convertir la llamada IP a llamada telefónica (PSTN).
- 3. Teléfono a teléfono:** En caso de usuarios de teléfonos móviles. En este escenario, la llamada telefónica tiene que pasar dos Gateways: PSTN-a-Internet e Internet-a/o-PSTN.
- 4. Teléfono tradicional a computadora:** Se brinda un servicio donde el usuario puede contactar software de VoIP mediante gateway.

### **Beneficios de implementar telefonía IP en tu empresa.**

- **Ahorro de significativo de dinero:** La implementación de telefonía IP en su configuración más simple la podrías implementar con equipos que ya tienes en tu empresa como una pc como central PBX y otra como Gateway, diademas o auriculares con micrófono (11).
- **Administración simplificada y flexibilidad:** Añadir un nuevo puesto en la configuración del sistema, mediante una interfaz gráfica de manera muy fácil y sencilla. Esto garantiza la continuidad del negocio.

- **Aumenta la productividad de tu empresa:** La telefonía IP hace posible que sus clientes puedan contactar a cualquier miembro de su empresa usando sólo un número independientemente de donde se encuentre la persona buscada.
- **Elimina el cableado telefónico:** En el caso de software de telefonía IP sólo deben instalarse en la pc o smartphone donde se quieran usar, esto hace que el agregar o traslado de extensiones sea más sencillo.
- **Escalabilidad:** Telefonía IP, la escalabilidad es menos dolorosa, ya que sus equipos son menos costosos y sus componentes de software están en constante actualización por parte de sus desarrolladores (11).

### 2.2.3. Conexiones a Internet

**Existen diferentes tipos:**

#### 1. Red Telefónica Conmutada (RTC)

Era el sistema con mayor capacidad para enlazar hardware en domicilios u oficinas al Ethernet (12). Una ventaja es que no necesita infraestructura adicional a lo solicitado. También presenta desventajas: Ancho de banda a un máximo de 56 Kbps en un solo canal, la conexión solo a la necesidad y no sostenía la transmisión de voz y datos.

#### 2. Red digital RDSI

Una de las redes de enlace digital, su estructura es mediante un adaptador de red. Su gran ventaja es que posee diferentes canales tanto para voz y para datos. Así mismo tiene desventaja porque necesita de una infraestructura diferente.

### **3. Red digital ADSL**

Contiene las mismas ventajas de las redes anteriores, resaltando como la conexión excelente en domicilios y oficinas. Unen la transmisión de voz y datos, ayudada con la velocidad aumentada. Además el ancho de banda baja dependiendo de la ubicación del usuario.

### **4. Conexión por cable**

Se realiza mediante cable de fibra óptica para la transmisión de datos. Existe dos formas de estructura; se utiliza fibra óptica pura hasta el punto final de la conexión, la otra infraestructura es fibra más cable coaxial, llegando la conexión al destino con el empalme de coaxial, la ventaja es en el monto del costo reducido en comparación al primero. Tienen mayor velocidad, además contiene la infraestructura más costosa.

### **5. Conexión vía satélite**

Esta estructura se utiliza para los usuarios que no tienen acceso a conectarse por cableado terrestre y la mejor opción es captar señal por estos equipos llamados satélites; se logra con exactitud y precisas en unidades como barcos, aviones o en zonas aisladas o no existen conexión de redes. El detalle principal para captar el internet es tener instalada una antena parabólica digital con sus respectivas instalaciones.

### **6. Redes inalámbricas**

Estas son las más comunes en la actualidad, se desarrolla o conecta mediante señales luminosas en vez de cables como las anteriores, su funcionamiento es correcto y muy óptimo con velocidad adecuada; son menos costosas (12).

### **LMDS**

El LMDS (**Local Multipoint Distribution System**), sistema de transmisión mediante ondas de radio bajo frecuencia de 28 GHz a 40 GHz (13).

### **PLC**

La tecnología PLC (**Power Line Communications**) utilizando las líneas eléctricas para la transmisión de voz y datos a una velocidad apta, aprovechando señal WLAN.

### **WIMAX**

Las conexiones mediante WIMAX (**Worldwide Interoperability for Microwave Access**) tecnología que transmite señal de internet en sitios aislados a la cobertura, captando hasta 1 GB de velocidad (12).

## Tipos de Comunicación en la Telefonía IP

Mediante VoIP se presentan varias alternativas de realizar llamadas, se presenta a continuación (14):

- **ATA:** (analog telephone adaptor) En esta opción se utiliza básicamente los teléfonos comunes, donde los conectas a su red para utilizar VOIP. Esto permite conectarlos para cumplir la función de transformar los datos análogos a digitales.
- **Teléfonos IP (hardphones):** Estos equipos traen una ficha RJ-45 para establecer la conexión directamente al router de la red uniendo hardware y software para cumplir con sus llamadas.
- **Computadora a Computadora:** Estructura más simple de establecer con VOIP, utilizando micrófono y tarjeta de sonido acompañada de

la conexión a internet, ventaja de no contar la cantidad de distancias entre equipos.

### **Ventajas de la Telefonía IP, ¿Porque utilizar VoIP?**

Gran ventaja es lo principal en una instalación de estructura, el costo, es mucho menor básicamente porque se utiliza la misma transmisión de datos y voz, no hay montos económicos establecidos; el costo de llamadas entre teléfonos IP es totalmente gratis.

Existen otras ventajas más allá del costo para elegir a la telefonía IP:

- Conectar llamadas desde cualquier punto de internet.
- Sus características de la estructura son variadas: identificación, transferencia, repetición, devolución, etc.
- Al atender la llamada cuenta con varias opciones como: desvío de llamada, envío de llamada a correo de voz, alerta de ocupado y mensaje de fuera de servicio.

### **Desventajas de la Telefonía IP**

Hasta en la actualidad existen pequeños detalles de desventaja en la utilización de VOIP, se presenta bajo la limitación de tecnología en evolución constante para solucionar los detalles faltantes: (14).

- VoIP falta de conexión por banda ancha, aun utilizando conexiones por modem que causan malas conexiones o con dificultad.
- VoIP falta conexión eléctrica para cuando halla corte eléctrico los equipos sigan funcionando.
- Llamadas al 911: el detalle es que no se puede integrar una dirección IP a un área geográfica.
- La calidad del servicio de una conexión VOIP puede repercutir en problemas como la perdida de paquetes de información o datos.
- VOIP es sensible a la malvada actitud de hacking.

#### **2.2.4. Protocolos VoIP**

Existen varios protocolos comúnmente usados para VOIP, estos protocolos definen la manera en que por ejemplo los codecs se conectan entre si y hacia otras redes usando VoIP. Estos también incluyen especificaciones para codecs de audio (15).

##### **El Protocolo H.323**

El protocolo más usado es el H.323, un standard creado por la International Telecommunication Union (ITU) ([link](#)) H323 es un protocolo muy complejo que fue originalmente pensado para videoconferencias. Este provee especificaciones para conferencias interactivas en tiempo real, para compartir data y audio como aplicaciones VoIP. Actualmente H323 incorpora muchos protocolos individuales que fueron desarrollados para aplicaciones específicas.

##### **CUADRITO ROBAR**

Como pueden ver H.323 es una larga colección de protocolos y especificaciones. Eso es lo que lo permite ser usado en tantas aplicaciones. El problema con H.323 es que no fue específicamente dirigido a VoIP.

##### **El protocolo SIP**

Una alternativa al H.323 surgió con el desarrollo del Session Initiation Protocol (SIP). SIP es un protocolo mucho más lineal, desarrollado específicamente para aplicaciones de Voip. Más chicas y más eficientes que H.323. SIP toma ventaja de los protocolos existentes para manejar ciertas partes del proceso.

Uno de los desafíos que enfrenta el VoIP es que los protocolos que se utilizan a lo largo del mundo no son siempre compatibles. Llamadas VoIP entre diferentes redes pueden meterse en problemas si chocan

distintos protocolos. Como VoIP es una nueva tecnología, este problema de compatibilidad va a seguir siendo un problema hasta que se genere un standard para el protocolo VoIP (16).

### **2.2.5. Red de Datos**

Diaz y Contreras (17), en su investigación para optar su título profesional dijeron que: “Una red de datos es una agrupación de computadoras, impresoras, Router, Switches y dispositivos que se pueden comunicar entre sí a través de un medio de transmisión. La interconexión tiene como finalidad transmitir y compartir información, recursos, espacio en disco, etc.”

Asenjo (18), en función a redes considera que: Las redes de datos se desarrollaron como consecuencia de aplicaciones comerciales diseñadas para microcomputadores. Por aquel entonces, los microcomputadores no estaban conectados entre sí como lo estaban los terminales de computadores mainframe o computadora central (usadas por compañías que procesan gran cantidad de información), por ello no había una manera eficaz de compartir datos entre varios computadores. Las empresas necesitaban una solución que resolviera con éxito los tres problemas siguientes:

- Cómo evitar la duplicación de equipos informáticos y de otros recursos.
- Cómo comunicarse con eficiencia.
- Cómo configurar y administrar una red.

Las empresas descubrieron que la tecnología de networking podía aumentar la productividad y ahorrar gastos. Las redes se agrandaron y extendieron casi con la misma rapidez con la que se lanzaban nuevas tecnologías y productos de red. A principios de la década de 1980 networking se expandió enormemente, aun cuando en sus inicios su desarrollo fue desorganizado. A mediados de la década de 1980, las tecnologías de red que habían emergido se habían creado con implementaciones de hardware y software distintas. Cada empresa dedicada a crear hardware y software para redes utilizaba sus propios estándares corporativos. Estos estándares individuales se desarrollaron como consecuencia de la competencia con otras empresas. Por lo tanto, muchas de las nuevas tecnologías no eran compatibles entre sí. Se volvió cada vez más difícil la comunicación entre redes que usaban distintas especificaciones. Esto a menudo obligaba a deshacerse de los equipos de la antigua red al implementar equipos de red nuevos.

Una de las primeras soluciones fue la creación de los estándares de red de área local (LAN - Local Área Network, en inglés). Como los estándares LAN proporcionaban un conjunto abierto de pautas para la creación de hardware y software de red, se podrían compatibilizar los equipos provenientes de diferentes empresas. Esto permitía la estabilidad en la implementación de las LAN. En un sistema LAN, cada departamento de la empresa era una especie de isla electrónica. A medida que el uso de los computadores en las empresas aumentaba, pronto resultó obvio que incluso las LAN no eran suficientes. Lo que se necesitaba era una forma de que la información se pudiera transferir rápidamente y con eficiencia, no solamente dentro de una misma empresa, sino también de una empresa a otra. La solución fue la creación de Redes de Área Metropolitana (MAN) y Redes de Área Extensa (WAN). Como las WAN podían conectar redes de usuarios dentro de áreas geográficas extensas, permitieron que las empresas se comunicaran entre sí a través de grandes distancias.

## **1. Dispositivos de red**

Asenjo (18) en su tema sobre “Dispositivos de red” afirma que:

- a. Los equipos que se conectan en forma directa a un segmento de red se denominan dispositivos. Estos dispositivos se clasifican en dos grandes grupos: Dispositivos del usuario final y Dispositivos de red.
- b. Los Dispositivos de usuario final incluyen los computadores, impresoras, escáneres y demás dispositivos que brindan servicio directamente al usuario.
- c. Los Dispositivos de red son todos aquellos que conectan entre sí a los dispositivos de usuario final, posibilitando su intercomunicación.
- d. Los dispositivos de usuario final que conectan a los usuarios con la red también se les conoce con el nombre de Hosts. Permitiéndole al usuario compartir, crear y obtener información.

## **2. Dispositivos de usuario final y de red**

Duran (19), sobre el tema “Estudio de las PC y la red” en su publicación refiere que:

### **Computador**

Una computadora o un computador, (del latín computare -calcular-), también denominada ordenador (del francés ordinateur, y éste del

latín *ordinator*), es una máquina electrónica que recibe y procesa datos para convertirlos en información útil.

### **Red Informática**

Una red es un sistema donde los elementos que lo componen (por lo general ordenadores) son autónomos y están conectados entre sí por medios físicos y/o lógicos y que pueden comunicarse para compartir recursos. Independientemente a esto, definir el concepto de red implica diferenciar entre el concepto de red física y red de comunicación.

### **Información**

En sentido general, la información es un conjunto organizado de datos procesados, que constituyen un mensaje que cambia el estado de conocimiento del sujeto o sistema que recibe dicho mensaje.

### **Internet**

Internet es un conjunto descentralizado de redes de comunicación interconectadas que utilizan la familia de protocolos TCP/IP, garantizando que las redes físicas heterogéneas que la componen funcionen como una red lógica única, de alcance mundial.

### **WWW**

Es un conjunto de servicios basados en hipertextos, ofrecidos en todo el mundo a través de Internet, se lo llama WWW (World Wide Web - Telaraña de Cobertura Mundial).

## **Modem**

Un módem es un dispositivo que sirve para enviar una señal llamada moduladora mediante otra señal llamada portadora.

## **Switch**

Los Switches son dispositivos que filtran y encaminan paquetes de datos entre segmentos (sub-redes) de redes locales. Operan en la capa de enlace (capa 2) del modelo OSI, debiendo ser independientes de los protocolos de capa superior.

## **Rack**

Un rack es un bastidor destinado a alojar equipamiento electrónico, informático y de comunicaciones.

## **Patch Panel**

Los Patch Panel son paneles electrónicos utilizados en algún punto de una red informática o sistema de comunicaciones analógico o digital en donde todos los cables de red terminan.

## **Conector RJ45**

Es una interfaz física muy utilizada para conectar redes de cableado estructurado, es utilizada como un estándar para definir las conexiones eléctricas. Una aplicación común es su uso en cables de red Ethernet donde usan cuatro pares o en terminaciones de teléfonos.

## **WLAN**

Acrónimo de Wireless Local Área Network (Red inalámbrica de área local). WLAN es un sistema de comunicación de datos inalámbrico utilizado como alternativa a las redes LAN cableadas o como extensión de éstas.

## **LAN**

Una red de área local, red local o LAN (del inglés local área Network) es la interconexión de varias computadoras y periféricos. Su extensión está limitada físicamente a un edificio o a un entorno de 200 metros, con repetidores podría llegar a la distancia de un campo de 1 kilómetro.

### **3. Protocolo de comunicación**

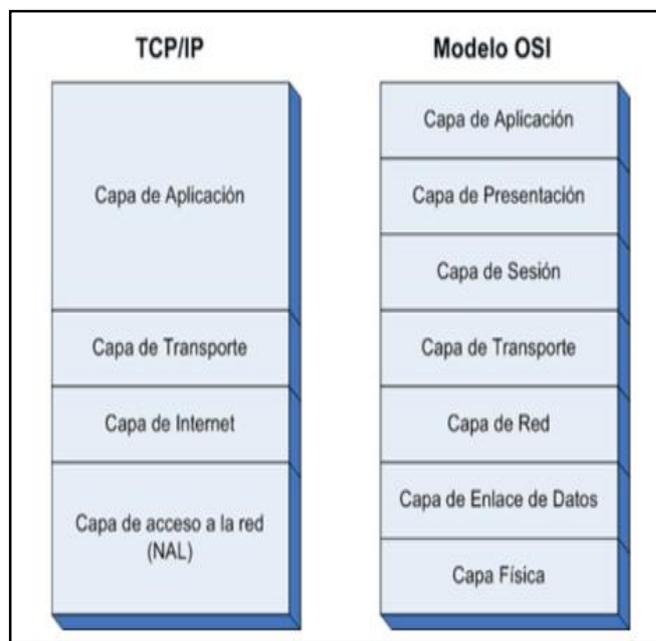
#### **Arquitectura por capas: Pila de protocolos**

Tenembaum (20) en su tema “Protocolos de comunicación” afirma que:

A fin de minimizar la complejidad de su diseño, la mayoría de redes están organizadas por niveles o capas, cada una construida en base a la inmediata inferior. El propósito de cada capa es ofrecer ciertos servicios a las capas superiores. La comunicación entre capas correspondientes de máquinas diferentes sigue un conjunto de reglas y convenciones conocidas como protocolo. Así, la lista de protocolos utilizados por un sistema se conoce como pila de protocolos. Al conjunto de capas y protocolos se los denomina Arquitectura de red.

Las dos arquitecturas de red más importantes son OSI y TCP/IP. Los dos modelos de referencia mencionados son muy similares, difiriendo principalmente en el número de capas y en el hecho que OSI fue concebido antes de la existencia de los protocolos, mientras TCP/IP, se considera como una descripción de los ya existentes.

Gráfico Nro. 2: Arquitecturas de Red



Fuente. Tenenbaum (20)

### **Modelo de referencia OSI**

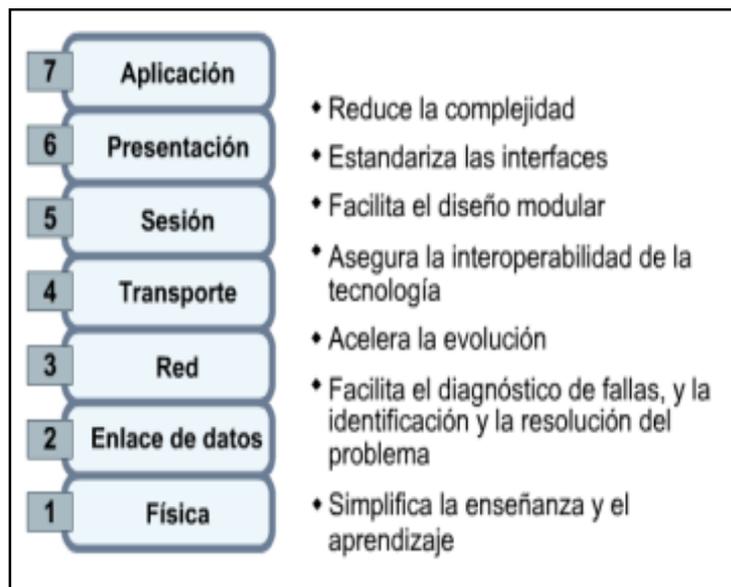
Rodríguez (21) en su publicación considera que:

El modelo de referencia es un modelo de red descriptivo, es decir, un marco de referencia para la definición de arquitecturas de interconexión de sistemas de comunicación. En este modelo, las funciones de comunicación se distribuyen en un conjunto jerárquico por capas y cada capa realiza un conjunto de tareas relacionadas

entre sí y que son necesarias para llegar a comunicarse con otros sistemas.

Cada capa del modelo se sustenta en la capa inferior, la cual realiza funciones más primitivas ocultando los detalles a las capas superiores; asimismo una capa proporciona servicios a la capa superior. Esta división por capas permite que un problema general pueda descomponerse en varios sub problemas. El modelo está constituido por siete (07) capas, cada una con una serie de servicios y funciones agrupadas de manera conceptualmente próximas.

Gráfico Nro. 3: Capas de Modelo OSI



Fuente. Tenenbaum (20)

## **Protocolo TCP/IP**

Velurtas (22) en su tema “protocolo TCP/IP” afirma que:

La tarea del protocolo TCP/IP es transmitir paquetes de datos desde la máquina origen a la máquina destino. Esas máquinas que mencionamos normalmente con computadoras y servidores. Todo paquete IP tiene un formato y estructura fija, dentro de él se encuentra la “dirección origen” desde la cual salió el paquete y la “dirección destino”. La “dirección destino” permite a los diferentes router tomar la decisión para orientar ese paquete. Dentro del paquete IP hay muchos campos, cada uno con su función específica. Cuando las máquinas pertenecen al mismo direccionamiento IP (red y máscara iguales) se comunican solo con el protocolo de “capa 2”, que usa la “mac-address” “Medium Access Control address” para llevar los paquetes de una máquina a otra. Aparecen en escena los Switches y los hubs, los primeros son la evolución de los hubs.

## **Características de TCP/IP**

Romero (23) en su investigación sobre “Modelo OSI y TCP/IP” considera que algunos de los motivos de su popularidad son:

- Independencia del fabricante.
- Soporta múltiples tecnologías.
- Es Ruteable.
- Puede funcionar en máquinas de cualquier tamaño.

- Estándar de EEUU desde 1983.
- Otorga acceso a Internet.
- La arquitectura de un sistema en TCP/IP tiene una serie de metas:
- La independencia de la tecnología usada en la conexión a bajo nivel y la arquitectura de la computadora.
- Conectividad Universal a través de la red.
- Reconocimientos de extremo a extremo.

El modelo básico en Internet es el modelo Cliente/Servidor. El Cliente es un programa que le solicita a otro que le preste un servicio. El Servidor es el programa que proporciona este servicio. La arquitectura de Internet está basada en capas.

Esto hace más fácil implementar nuevos protocolos. El conjunto de protocolos TCP/IP, al estar integrado plenamente en Internet, también dispone de este tipo de arquitectura.

El modelo de capas de TCP/IP es algo diferente al propuesto por ISO (International Standard Organization) para la interconexión de sistemas abiertos (OSI).

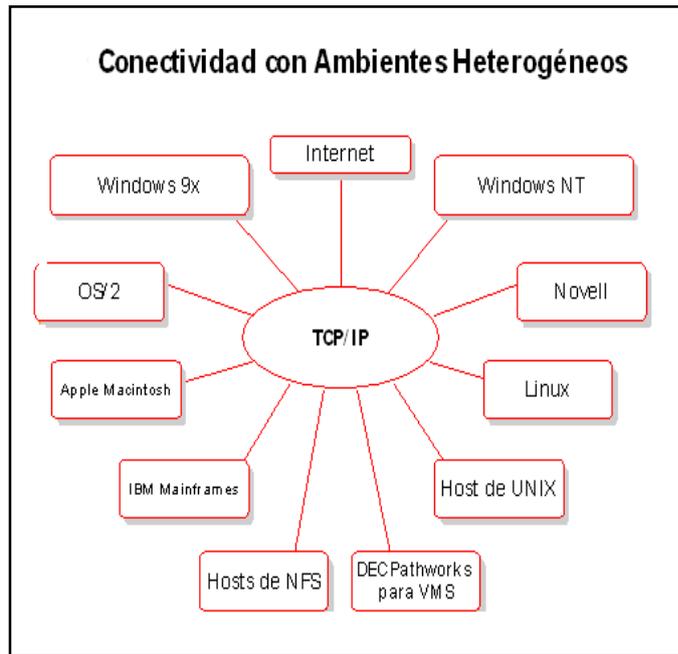
## **Conectividad con Ambientes Heterogéneos**

Gonzales (24) en su publicación con el tema “Protocolos de comunicación” indica que para entender el funcionamiento de los protocolos TCP/IP debe tenerse en cuenta la arquitectura que ellos proponen para comunicar redes. Tal arquitectura ve como iguales a todas las redes a conectarse, sin tomar en cuenta el tamaño de ellas, ya sean locales o de cobertura amplia. Define que todas las redes que intercambiarán información deben estar conectadas a una misma computadora o equipo de procesamiento (dotados con dispositivos de comunicación); a tales computadoras se les denomina compuertas, pudiendo recibir otros nombres como ruteadores o puentes.

Para que en una red dos computadoras puedan comunicarse entre sí ellas deben estar identificadas con precisión Este identificador puede estar definido en niveles bajos (identificador físico) o en niveles altos (identificador lógico) dependiendo del protocolo utilizado. TCP/IP utiliza un identificador denominado dirección Internet o Dirección IP, cuya longitud es de 32 bits. La Dirección IP identifica tanto a la red a la que pertenece una computadora como a ella misma dentro de dicha red.

Gracias a las características del TCP/IP de seguridad, confiabilidad, rentabilidad, ruteabilidad y su acceso a Internet, se dice que el TCP/IP es multiplataforma y trabaja en ambientes heterogéneos.

Gráfico Nro. 4: Conectividad ambientes heterogéneos



Fuente: Gonzales. Protocolos IP (24).

### Relación Entre TCP/IP Y El Modelo OSI

Pacheco (25), en su investigación menciona que el protocolo TCP/IP no considera oficialmente el nivel físico como componente específico de su arquitectura y tiende a agrupar el nivel físico con el nivel de red. Los protocolos que operan en los niveles más bajos con referencia al modelo OSI son:

1. ARP (AddressResolutionProtocol): Se encarga de convertir las direcciones IP en direcciones de Red física que puedan ser utilizadas por los manejadores, esto a través de tablas de direcciones ARP.

2. RARP (Reverse Address Resolution Protocol): Se utiliza al momento de la inicialización de las computadoras para que estas, enviando un mensaje con su dirección de red física obtengan de un servidor RARP su dirección IP correspondiente. TCP/IP no especifica ningún tipo de protocolo o función en la capa de enlace de datos.

### 3. **Redes de Computadoras de Área Local (LAN)**

Bautista (26), en su publicación sobre “Redes de área local” refiere que las redes de área local, generalmente llamadas LAN (Local Área Network), son redes de propiedad privada dentro de un solo edificio.

Estas redes se usan generalmente para conectar computadoras personales PC y estaciones de trabajo en oficinas de compañías y fábricas con el objeto de compartir recursos (por ejemplo: impresoras, capacidad de almacenamiento, dispositivos de comunicaciones) e intercambiar información entre usuarios.

Las LAN se distinguen de otro tipo de redes por tres características:

- Su infraestructura
- Su direccionamiento
- Su topología

Las LAN están restringidas por la infraestructura, lo cual significa que sus tiempos de retransmisión están limitados y son conocidos y por lo tanto pueden ser controlados en base a diseños adecuados de la red.

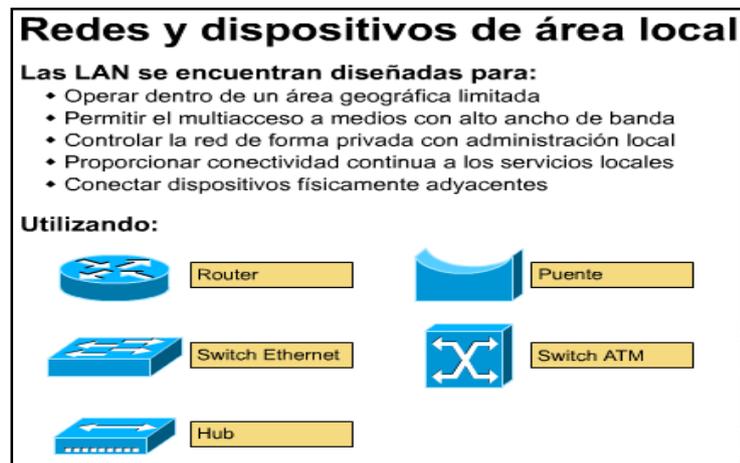
Las LAN a menudo usan una tecnología de transmisión que consiste en un cable sencillo, compartido al cual están conectadas todas las máquinas, con sistemas de difusión (Broadcasting).

Las LAN tradicionales operan a velocidades que van de los 10 a los 100 Mbps (Mega Bits por Segundo) y actualmente nuevas LAN ya se están implementando a velocidades del orden de los Gbps (Giga bits por Segundo).

Algunos de los dispositivos que utilizan las redes de área local para conectarse son:

- La *Red de Área Local* (LAN), permite la interconexión de cierto número conectado a la red.
- El cable STP

Gráfico Nro. 5: Redes y Dispositivos LAN



Fuente: Bautista. Red local (26).

## **Redes de Área Amplia (WAN)**

Viloria (27) en su tema “Redes WAN (Wide Área Network)” afirma que una red de Área Amplia o WAN (Wide Área Network), se extiende sobre un área geográfica extensa, a veces un país o un continente, contiene una colección de máquinas dedicadas a ejecutar programas de aplicación de usuario.

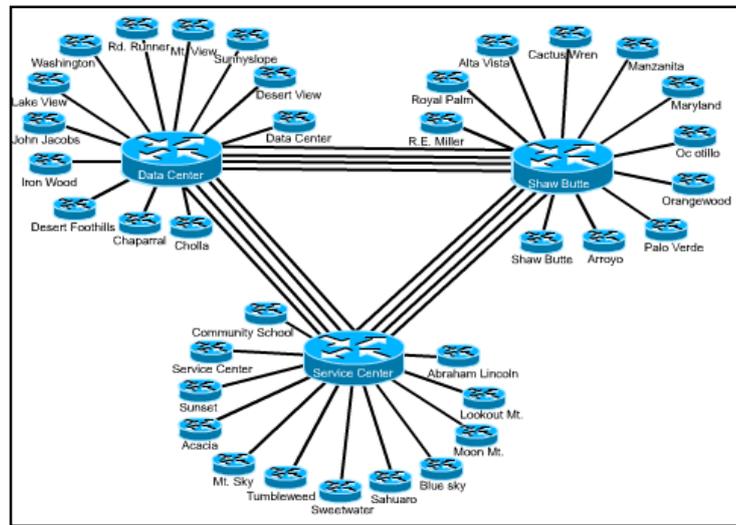
Las Hosts están conectadas por una Subred de Comunicación o simplemente Subred. El trabajo de la Subred es conducir mensajes de una Host a otra. La separación entre los aspectos exclusivamente de comunicación de la red (la Subred) y los aspectos de las aplicaciones (las Hosts) simplifican enormemente el diseño total de la red.

En muchas redes de área amplia, la subred tiene dos componentes distintos: las líneas de transmisión y los Elementos de Conmutación

1. Las Líneas de Transmisión, también llamadas: circuitos, canales o troncales, mueven bits de un nodo a otro.
2. Los Elementos de Conmutación son dispositivos especializados que conectan dos o más líneas de transmisión.

Cuando los datos llegan por una línea de entrada, este elemento debe escoger una línea de salida para reenviarlos. Estas máquinas se pueden denominar: nodos conmutadores de paquetes, sistemas intermedios, centrales de conmutación de datos y Enrutadores (Router).

Gráfico Nro. 6: Dispositivos de WAN



Fuente. Viloría (27).

Viloría (27); considera que dentro de las diferentes redes tenemos los siguientes elementos o equipos:

### Switch

Existen en el mercado una gran variedad de tipos de concentradores, desde los que sólo hacen funciones de concentración del cableado hasta los que disponen de mayor número de capacidades, como aislamiento de tramos de red, gestión remota, etc. La tendencia del mercado es la de ir incorporando cada vez más funciones dentro de los concentradores. No solo son capaces de determinar si los datos deben permanecer o no en la LAN, sino que pueden transferir los datos únicamente a la conexión que necesita esos datos. Otra diferencia entre un puente y un Switch es que un Switch no convierte formatos de transmisión de datos.

Gráfico Nro. 7: Switch de comunicaciones



Fuente. Vilorio (27).

### **Modem ADSL**

Es un router ADSL de fácil conexión, configuración y mantenimiento, va a permitir que, con una única línea telefónica, y con una sola cuenta de acceso a Internet, puedan conectarse todos los puertos de la LAN a "la red de redes".

### **Router Inalámbrico**

El Router D-Link Di-524 entre sus características principales cuenta con una velocidad de transmisión de datos de 54 Mbps y tiene un rendimiento 5 veces superior que el de un producto Wireless 11b.

Gráfico Nro. 8: Router DLink



Fuente. Tenembaum (20).

Además, trabaja bajo los estándares 802.11b y con el 802.11g, es compatible con cualquier producto de otros fabricantes, y a su vez posee firewall con un alto nivel de seguridad. El dispositivo cuenta con 4 entradas para red de equipos fijos más una para Internet de banda ancha (en total 5 entradas RJ45) y la antena desmontable con conector RSMA.

### **Topologías de una Red**

Espinoza (28), en su investigación indica que la topología de una red define únicamente la distribución del cable que interconecta los diferentes computadores, es decir, es el mapa de distribución del cable que forma la Intranet. Define cómo se organiza el cable de las estaciones de trabajo.

A la hora de instalar una red, es importante seleccionar la topología más adecuada a las necesidades existentes. Hay una serie de factores a tener en cuenta a la hora de decidirse por una topología de Red concreta, y

éstas son:

- a. La distribución de los equipos a interconectar.
- b. El tipo de aplicaciones que se van a ejecutar.
- c. La inversión que se quiere hacer.
- d. El coste que se quiere dedicar al mantenimiento y actualización de la red local.
- e. La capacidad de expansión. Se debe diseñar una intranet teniendo en cuenta la escalabilidad.
- f. La arquitectura de una Red engloba:
  - La topología.
  - El método de acceso al cable.
  - Protocolos de comunicaciones.

Actualmente la topología está directamente relacionada con el método de acceso al cable, puesto que éste depende casi directamente de la tarjeta de red y ésta depende de la topología elegida.

### **Topología Física**

Respecto a la topología física, Espinoza (28), en su investigación considera que; es lo que hasta ahora se ha venido definiendo; la forma en la que el cableado se realiza en una red e indica que existen tres topologías físicas puras:

### **Topología en Anillo**

Tipo de LAN en la que los computadores o nodos están enlazados formando un círculo a través de un mismo cable. Las señales circulan en un solo sentido por el círculo, regenerándose en cada nodo. En la práctica, la mayoría de las topologías lógicas en anillo son en realidad una topología física en estrella.

Gráfico Nro. 9: Topología en Anillo



Fuente: Espinoza (28).

Sus principales características son:

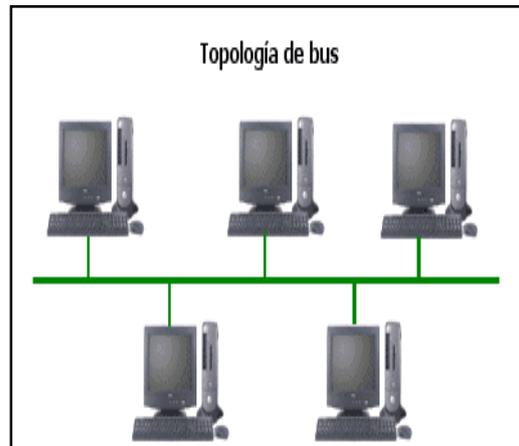
- El cable forma un bucle cerrado formando un anillo.
- Todos los computadores que forman parte de la red se conectan a ese anillo.
- Habitualmente las redes en anillo utilizan como método de acceso al medio el modelo “paso de testigo”.

### **Topología en Bus**

Consta de un único cable que se extiende de un computador al siguiente de un modo serie. Los extremos del cable se terminan con una resistencia denominada terminadora, que además de indicar que no existen más computadores en el extremo, permiten cerrar el bus (28).

A diferencia del anillo, el bus es pasivo, no se produce regeneración de las señales en cada nodo. Como ejemplos de topología de bus tenemos 10BASE-2 y 10BASE-5.

Gráfico Nro. 10: Topología en bus



Fuente. Espinoza (28).

Sus principales ventajas son:

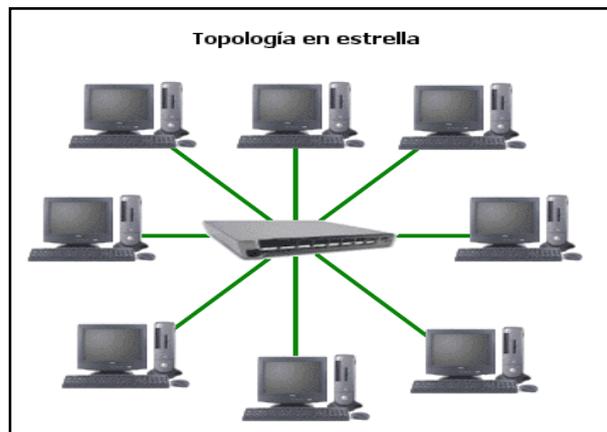
- Fácil de instalar y mantener.
- No existen elementos centrales del que dependa toda la red, cuyo fallo dejaría inoperativas a todas las estaciones.

### **Topología en Estrella**

Lo más usual en ésta topología es que en un extremo del segmento se sitúe un nodo y el otro extremo se termine con un concentrador (28).

La principal ventaja de este tipo de red es la fiabilidad, dado que si uno de los segmentos tiene una rotura, afectará sólo al nodo conectado en él. Otros usuarios de los computadores de la red continuarán operando como si ese segmento no existiera. 10BASE-T Ethernet y Fast Ethernet son ejemplos de esta topología.

Gráfico Nro. 11: Topología en estrella



Fuente: Solano (29).

Sus principales características son:

- Todas las estaciones de trabajo están conectadas a un punto central (concentrador), formando una estrella física.
- Habitualmente sobre este tipo de topología se utiliza como método de acceso al medio pooling, siendo el nodo central el que se encarga de implementarlo.
- Cada vez que se quiere establecer comunicación entre dos computadores, la información transferida de uno hacia el otro debe pasar por el punto central.
- Existen algunas redes con esta topología que utilizan como punto central una estación de trabajo que gobierna la red.
- La velocidad suele ser alta para comunicaciones entre el nodo central y los nodos extremos, pero es baja cuando se establece entre nodos extremos.
- Este tipo de topología se utiliza cuando el cambio de información se va a realizar ventajosamente entre el nodo central y el resto de los nodos, y no cuando la comunicación se hace entre nodos extremos.
- Si se rompe un cable sólo se pierde la conexión del nodo que interconectaba.

- Es fácil de detectar y de localizar un problema en la red.

### **Topología en Estrella Pasiva**

Se trata de una estrella en la que el punto central al que van conectados todos los nodos es un concentrador (hub) pasivo, es decir, se trata únicamente de un dispositivo con muchos puertos de entrada (28).

### **Topología de Estrella Activa**

Se trata de una topología en estrella que utiliza como punto central un hub activo o bien un computador que hace las veces de servidor de red. En este caso, el hub activo se encarga de repetir y regenerar la señal transferida e incluso puede estar preparado para realizar estadísticas del rendimiento de la red. Cuando se utiliza un computador como nodo central, es éste el encargado de gestionar la red, y en este caso suele ser además del servidor de red, el servidor de ficheros. Existen mezclas de topologías físicas, dando lugar a redes que están compuestas por más de una topología física (28).

### **Topología en Árbol**

La topología en árbol es similar a la topología en estrella extendida, salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o Switch, desde el que se ramifican los demás nodos. El enlace troncal es un cable con varias capas de ramificaciones, y el flujo de información es jerárquico. Conectado en el otro extremo al enlace troncal generalmente se encuentra un host servidor.

Gráfico Nro. 12: Topología en árbol



Fuente. Topología árbol. Solano (29).

### 2.2.6. Estándar IEEE 802.3z

García (30), en su tema “Estándar IEEE 802.3” afirma que:

- Gigabit Ethernet IEEE 802.3z; la evolución natural de Fast Ethernet ahora 10 veces más rápido, con estas velocidades, se están estableciendo mecanismos de priorización de tráfico para extender el uso de esta tecnología hacia transporte multimedia en LAN aunque todavía hay mucha tecnología propietaria.
  - Formato de trama, direcciones MAC, etc.
  - Denominado 1000BaseT
  - Operación en varios medios
  - 1000 BaseT (UTP), 1000BaseCX (STP), 1000BaseSX (Fibra Multimodo), 1000BaseLX (Fibra Monomodo).
  - Para UTP se requiere categoría 5 y los cuatro pares.
  - Estandarización completa (802.3z) sólo está pendiente la versión sobre cable UTP.
  - Interoperabilidad absoluta con Ethernet y Fast Ethernet.

- Se está trabajando para ofrecer calidad de servicio con normas 802.1p y 802.1q.
  - Productos para operar tanto en el Backbone como en grupos de trabajo.
  - Buena sinergia con los Switches y los RoutingSwitches.
  - Un siguiente paso es el Gigabit Etherchannel en donde se juntan varios enlaces en paralelo para simular un enlace de mayor velocidad.
- 100 VG - Anylan (Voice Grade): Es una red basada en Hub's VG la cual puede transportar tramas Token Ring o 10BaseT a través de Bridges a una velocidad cercana a los 100 Mbps pero sobre cables de par trenzado de Categoría 3, 4 o 5 a cuatro pares, se prevé una implementación sobre cables UTP y STP a dos pares, es un sistema de medio de comunicación compartido con el acceso controlado por un Hub de características muy especiales, este Hub tiene dos tipos de puertos:
    - Puertos de Enlace de Bajada (Down Link Port) que sirven para conectar los dispositivos VG AnyLAN a la red, uno para cada terminal.
    - Puertos de Enlace de Subida (Up Link Port) son opcionales y sirven para conectar otros Hub VG en cascada y tomando en cuenta su jerarquía.

Es una tecnología de medio y ancho de banda compartidos que utiliza un método de acceso denominado Demand Priority (DP). Este método, que garantiza el soporte de aplicaciones multimedia, se basa en un control centralizado y determinístico sin colisiones ni contención.

### **2.2.7. Funciones IP**

Córdova (31), en su tema “Protocolo IP” afirma que: este módulo reside en cada Host y en cada enrutador para interconectar redes de trabajo. Esos módulos comparten reglas comunes para interpretación de campos direccionados y para fragmentar y ensamblar datagramas Internet.

El protocolo IP trata a cada Datagrama Internet como una entidad independiente no relacionada con ningún otro Datagrama. No hay conexiones o circuitos virtuales, IP no cuenta con un algoritmo con el cual se asegure que la información llegue en orden a su destino.

El IP usa mecanismos como verificación de sumas (checksum) de encabezados y:

- Tipo de Servicio: sirve para indicar la calidad del servicio (QOS) deseado, son parámetros usados por los ruteador para seleccionar la ruta y las condiciones específicas de transmisión hacia adelante.
- Tiempo de Vida: Es un tiempo límite de transmisión de un Datagrama en la red, si en ese tiempo no alcanza su destino es desechado, también define al remitente de dicho Datagrama.

### **Direccionamiento IP**

Cardoza (32), en su tema Direccionamiento IP: Cableado estructurado, refiere que la dirección IP es un número único de identificación para los componentes de una red (WAN o LAN). Los componentes pueden ser:

- LAN
- RUTEADORES
- SERVIDORES

- TERMINALES

Asimismo Cardoza (32), indica que el direccionamiento IP consiste en la asignación de estos identificadores en los diferentes elementos de la red, así también cuidar el crecimiento de forma ordenada del número de nodos y la asignación de direcciones IP con el fin de mantener una estructura simple de administración.

### **Clases de redes IP**

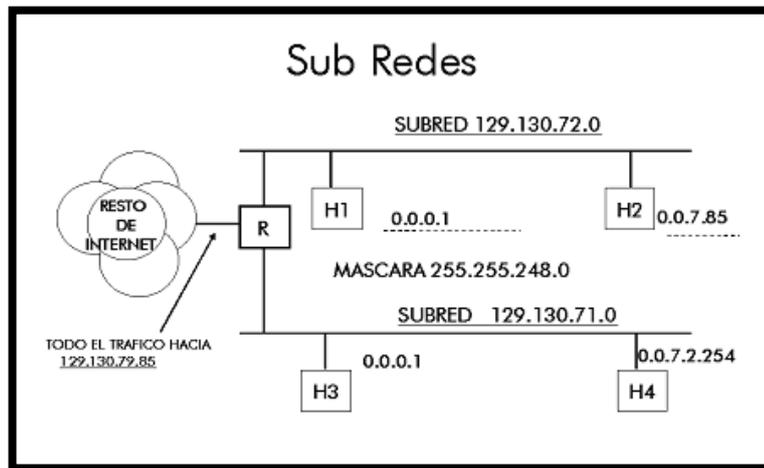
Sernaqué (33), en su tema “Direcciones IP/TCP” considera que:

- Para IP, una dirección IP está compuesta de 4 campos de 8 bits cada uno (octetos) su formato de escritura define estos campos separados por puntos. Como cada campo tiene 8 bits esto implica que puede tener 256 combinaciones posibles, lo que nos lleva al formato decimal de las direcciones IP.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 00 se conoce como una clase A. en formato decimal va desde 1 hasta 126.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 10 se conoce como clase B. en formato decimal va desde 128 hasta 191.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 110 se conoce como clase C. en formato decimal va desde 192 hasta 223.
- Cuando los bits más significativos del primer campo son 1110 se conoce como clase D en formato decimal va desde 224 en adelante.
- Existe una clase E, la clase D, así como la clase E se consideran reservadas o experimentales.

## Subredes y Direcciones IP

Por otro lado Gonzales (34), en su tema denominado Direccionamiento IP/Sub redes; alude que el incremento en el uso de redes de datos pequeños provocó problemas que no fueron visualizados al aparecer TCP/IP. Se requiere de mucho trabajo administrativo para manejar las direcciones de red. Las tablas de ruteo de los ruteadores se hacen cada vez más grandes. La solución al problema fue, que dos o más redes pequeñas compartan una misma dirección IP.

Gráfico Nro. 13: Representación de sub redes



Fuente: Gonzales (34).

### 2.2.8. Técnicas de Seguridad

**Autenticación:** La autenticación es la primera línea de defensa de un sistema para evitar que los usuarios no autorizados ingresen a los recursos o información, las contraseñas son el elemento fundamental, motivo por el cual, la mayoría de los sistemas operativos manejan acceso por contraseña u otro percance que se pueda generar en cualquiera de las dos opciones.

**Listas de acceso y Firewalls:** Las listas de acceso surgen como una necesidad de regular el acceso indiscriminado hacia otras redes, se manejan diversos tipos de restricción y se implementan en los equipos servidores o en los equipos Gateway de la red ya sea en equipos expofeso o en ruteadores.

**Un firewall:** Es un sistema compuesto de software y hardware, generalmente es un bridge que a través de la implementación de políticas de acceso restringe deniega o delimita el paso de los paquetes que circulan en una u otra dirección de sus puertos desde o hacia la red.

**Encriptación:** Otro problema de seguridad surgió cuando se aprovecha la característica de los sistemas para transmitir información en tipo texto a través de la red, una de estas aplicaciones. TELNET que generalmente se implementa en sistemas UNIX.

Las aplicaciones para usuario final evolucionaron hacia el manejo de comunicaciones codificadas de manera que solo el emisor y el receptor podían conocer el significado real de los mensajes. Ejemplos de tales aplicaciones son SSH y PGP.

## **VPN**

El comercio electrónico es ya una realidad. No obstante aun mucha gente está renuente a usar internet para hacer transacciones o negocios debido a los peligros latentes, sin embargo también se ha encontrado que las empresas pueden ahorrar recursos e infraestructura intercambiando información interna de la empresa por internet, y también hay desconfianza.

## **Respaldos**

Tanto en sistemas de comunicación como de proceso de información, es vital contar con métodos de recuperación en caso de desastre incidental o accidental, esto nos lleva a concebir mecanismos de respaldo en software, en hardware y en conectividad por lo que es importante considerarlos dentro de un sistema de cómputo o comunicaciones.

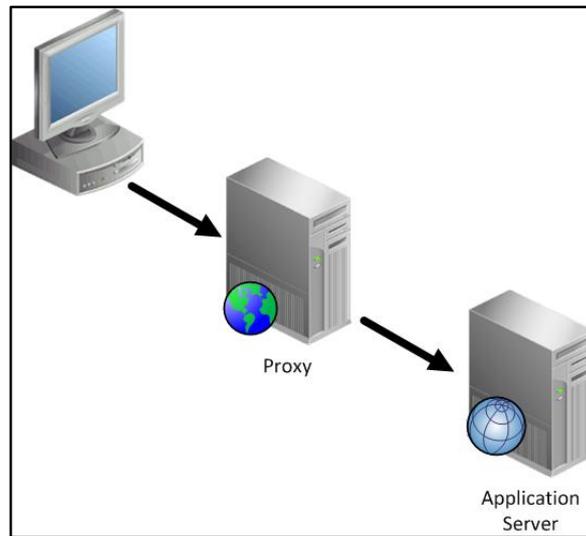
## **Servicios Proxy**

Espinoza (35) en su tema “Servidores proxy y servidores de proxy inversos” indica que:

- La definición de un Servidor Proxy (Proxy Server) es: Hacer algo en beneficio de alguien más. Esto significa que, puesto un requerimiento a algún servidor, este no es respondido por el servidor al que se requirió sino por un agente intermedio, esto puede ser, en un momento dado transparente para el usuario.
- Las motivaciones para tener un servidor Proxy son: El servidor Proxy puede responder más rápidamente. El usuario no conoce al verdadero servidor, por lo tanto el Proxy puede buscarlos por él.

Los ejemplos más conocidos son el Web-Proxy, y el SMC-Proxy, aunque existen otros como el ARP-Proxy.

Gráfico Nro. 14: Proxy server



Fuente: Espinoza (35)

### **Necesidad de Administrar Redes**

Romero (36), en su tema “Feedient, una nueva propuesta para administrar tus redes sociales en una sola aplicación” indica que los problemas que se presentan en la interconexión de redes son principalmente dos:

#### **Dispositivos diferentes:**

La interconexión de redes permite diferentes tipos de dispositivos y estos son de distintos vendedores, todos ellos soportando el protocolo TCP/IP.

Debido a esto, la administración de redes se presenta como un problema. Sin embargo, usar una tecnología de interconexión abierta permitió que existieran las redes formadas por dispositivos de distintos fabricantes.

### **Administraciones diferentes:**

Como se permite la interconexión entre redes de distinto propósito y distinto tamaño, hay que tener en cuenta que también están administradas, gestionadas y financiadas de distinta forma.

### **Cableado estructurado**

Un sistema de cableado estructurado es la infraestructura de cable que cumple una serie de normas y que está destinada a transportar las señales de un emisor hasta el correspondiente receptor, es decir que su principal objetivo es proveer un sistema total de transporte de información a través de un mismo tipo de cable (medio común).

Esta instalación se realiza de una manera ordenada y planeada lo cual ayuda a que la señal no se degrade en la transmisión y asimismo garantizar el desempeño de la red. El cableado estructurado se utiliza para transmitir voz, datos, imágenes, dispositivos de control, de seguridad, detección de incendios, entre otros (37).

Continúa indicando López (37), en su libro que dicho sistema es considerado como un medio físico y pasivo para las redes de área local (LAN) de cualquier edificio en el cual se busca independencia con las tecnologías usadas, el tipo de arquitectura de red o los protocolos empleados. Por lo tanto el sistema es transparente ante redes Ethernet, Token Ring, ATM, RDSI o aplicaciones de voz, de control o detección. Es por esta razón que se puede decir que es un sistema flexible ya que tiene la capacidad de aceptar nuevas tecnologías solo teniéndose que cambiar los adaptadores electrónicos en cada uno de los extremos del sistema.

La gran ventaja de esta característica es que el sistema de cableado se adaptará a las aplicaciones futuras por lo que asegura su vigencia por

muchos años. Cabe resaltar que la garantía mínima de un sistema de este tipo es mínimo de 20 años, lo que lo hace el componente de red de mayor duración y por ello requiere de atención especial.

Por otro lado, al ser una instalación planificada y ordenada, se aplican diversas formas de etiquetado de los numerosos elementos a fin de localizar de manera eficiente su ubicación física en la infraestructura. A pesar de que no existe un estándar de la forma cómo se debe etiquetar los componentes, dos características fundamentales son: que cada componente debe tener una etiqueta única para evitar ser confundido con otros elementos y que toda etiqueta debe ser legible y permanente.

Los componentes que deberían ser etiquetados son: espacios, ductos o conductos, cables, hardware y sistema de puesta a tierra. Asimismo se sugiere llevar un registro de toda esta información ya que luego serán de valiosa ayuda para la administración y mantenimiento del sistema de red, sin tener que recurrir a equipos sofisticados o ayuda externa. Además minimiza la posibilidad de alteración de cableado. Hasta ahora todo lo dicho se puede traducir en un ahorro de costos, lo cual es uno de los puntos más delicados en toda instalación de red ya que generalmente los costos son elevados (37).

Muchas personas tienden a no poner un sistema de cableado estructurado para ahorrar en la inversión, sin embargo, del monto total necesario sólo el 2% corresponde a la instalación de dicho sistema; en contraste, el 50% de las fallas de una red son ocasionadas por problemas en la administración física, específicamente el cableado (37).

A pesar que el monto inicial de un cableado que no cumple con normas es menor que el de un cableado estructurado, este último significa un solo gasto en casi todo su tiempo de vida útil ya que ha sido planificado de acuerdo a las necesidades presentes y futuras de la red, lo cual implica

modificaciones mínimas del diseño original en el futuro.

Además, se debe mencionar que todo cambio o modificación de una red se traduce en tiempos fuera de servicio mientras se realizan, lo cuales en muchas empresas significan menos productividad y puntos críticos si estos son muy prolongados. Por lo tanto un sistema de cableado estructurado, minimizará estos tiempos muertos (37).

En un sistema de cableado estructurado, se utiliza la topología tipo estrella, es decir que cada estación de trabajo se conecta a un punto central con un cable independiente al de otra estación. Esta concentración hará que se disponga de un conmutador o Switch que sirva como bus activo y repetidor. La ventaja de la concentración reside en la facilidad de interconexión, administración y mantenimiento de cada uno de los diferentes elementos. Además permite la comunicación con virtualmente cualquier dispositivo en cualquier lugar y en cualquier momento.

#### **2.2.9. Norma ANSI/TIA/EIA 568-B**

Fue creado para:

- Establecer especificaciones de cableado que soporten las aplicaciones de diferentes vendedores.
- Brindar una guía para el diseño de equipos de telecomunicaciones y productos de cableado para sistemas de telecomunicaciones de organizaciones comerciales.
- Especificar un sistema general de cableado suficiente para soportar aplicaciones de datos y voz.
- Proveer pautas para la planificación e instalación de sistemas de cableado estructurado.

## **Sub sistemas del cableado estructurado**

La norma ANSI/TIA/EIA 568-B divide el cableado estructurado en siete subsistemas, donde cada uno de ellos tiene una variedad de cables y productos diseñados para proporcionar una solución adecuada para cada caso. Los distintos elementos que lo componen son los siguientes:

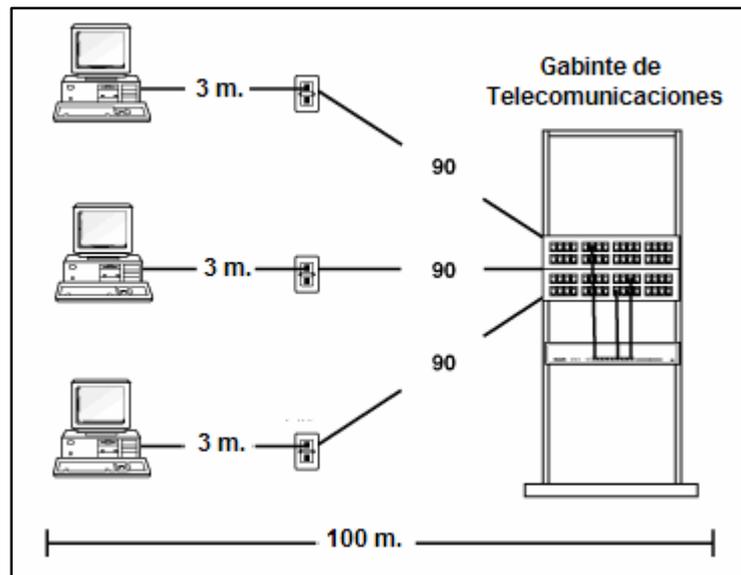
- Cableado Horizontal
- Área de Trabajo
- Cableado Vertical
- Cuarto de Telecomunicaciones
- Cuarto de Equipos
- Cuarto de Entrada de Servicio
- Subsistema de Administración

### **Cableado Horizontal**

Castillo Devoto (38), en su tesis de pre-grado indica que el cableado horizontal incorpora el sistema de cableado que se extiende desde el área de trabajo de telecomunicaciones hasta el cuarto de telecomunicaciones.

Es el medio de transmisión que lleva la información de cada usuario hasta los correspondientes equipos de telecomunicaciones. Según la norma ANSI/TIA/EIA-568-A, el cable que se puede utilizar es el UTP de 4 Pares (100  $\Omega$  – 22/24 AWG), STP de 2 pares (150  $\Omega$  – 22 AWG) y Fibra Óptica Multimodo de dos hilos 62,5/150. Debe tener un máximo de 90 m. independiente del cable utilizado, sin embargo se deja un margen de 10 m. que consisten en el cableado dentro del área de trabajo y el cableado dentro del cuarto de telecomunicaciones (Patch cords) (38).

Gráfico Nro. 15: Distancias máximas de cableado



Fuente: Castillo Devoto (38).

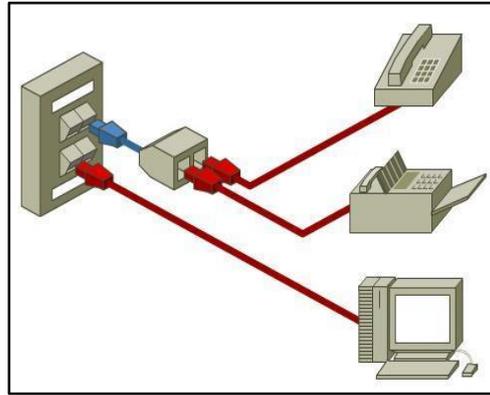
### Área de trabajo

El área de trabajo es el espacio físico donde el usuario toma contacto con los diferentes equipos como pueden ser teléfonos, impresoras, FAX, PC, entre otros. Se extiende desde el outlet hasta el equipo de la estación (38). El cableado en este subsistema no es permanente y por ello es diseñado para ser relativamente simple de interconectar de tal manera que pueda ser removido, cambiado de lugar, o colocar uno nuevo muy fácilmente. Por esta razón es que el cableado no debe ser mayor a los 3 m. Como consideración de diseño se debe ubicar un área de trabajo cada 10 m<sup>2</sup> y esta debe por lo menos de tener dos salidas de servicio, en otras palabras dos conectores. Uno de los conectores debe ser del tipo RJ-45 bajo el código de colores de cableado T568A (recomendado) o T568B. Además, los ductos a las salidas del área de trabajo deben prever la capacidad de manejar tres cables (Data, Voz y respaldo o Backup).

Cualquier elemento adicional que un equipo requiera a la salida del área de trabajo, no debe instalarse como parte del cableado horizontal, sino

como componente externo a la salida del área de trabajo. Esto garantiza la utilización del sistema de cableado estructurado para otros usos.

Gráfico Nro. 16: Instalación área de trabajo



Fuente: Castillo Devoto (38).

### **Cableado Vertical**

El cableado vertical, también conocido como cableado Backbone, es aquel que tiene el propósito de brindar interconexiones entre el cuarto de entrada de servicios, el cuarto de equipo y cuartos de telecomunicaciones.

La interconexión se realiza con topología estrella ya que cada cuarto de telecomunicaciones se debe enlazar con el cuarto de equipos. Sin embargo, se permite dos niveles de jerarquía ya que varios cuartos de telecomunicaciones pueden enlazarse a un cuarto de interconexión intermedia y luego éste se interconecta con el cuarto de equipo.

A continuación, se detallan los medios que se reconocen para el cableado vertical y sus distancias:

Gráfico Nro. 17: Distancia de medios de conectividad

Medio	Aplicación	Distancia (metros)
100 $\Omega$ UTP o STP	Data	90
100 $\Omega$ UTP o STP	Voz	800
Fibra Monomodo 8,3/125 $\mu$ m.	Data	3000
Fibra Multimodo 62,5/125 $\mu$ m.	Data	2000

Fuente: Castillo Devoto (38).

#### **Cuarto de Telecomunicaciones**

Es el lugar donde termina el cableado horizontal y se origina el cableado vertical, por lo que contienen componentes como Patch panels. Pueden tener también equipos activos de LAN como por ejemplo Switches, sin embargo generalmente no son dispositivos muy complicados. Estos componentes son alojados en un bastidor, mayormente conocido como *rack* o gabinete, el cual es un armazón metálico que tiene un ancho estándar de 19" y tiene agujeros en sus columnas a intervalos regulares llamados unidades de *rack* (RU) para poder anclar el equipamiento. Dicho cuarto debe ser de uso exclusivo de equipos de telecomunicaciones y por lo menos debe haber uno por piso siempre y cuando no se excedan los 90 m. especificados para el cableado horizontal.

## **Cuarto de Equipos**

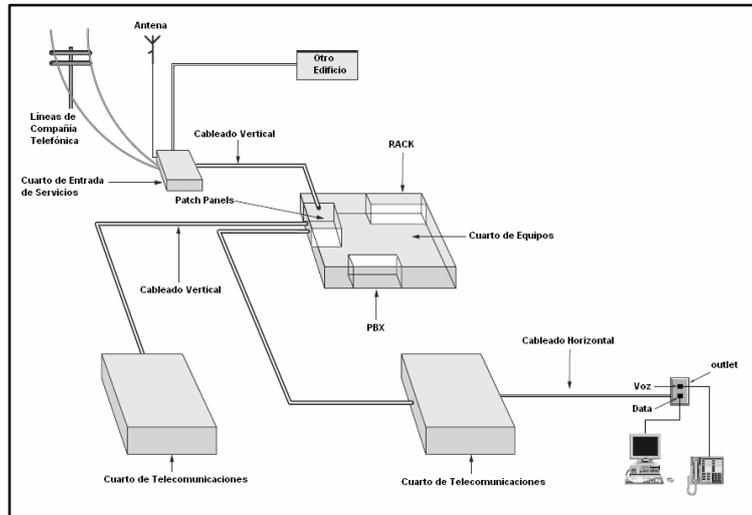
El cuarto de equipos es el lugar donde se ubican los principales equipos de telecomunicaciones tales como centrales telefónicas, Switches, routers y equipos de cómputo como servidores de datos o video. Además éstos incluyen uno o varias áreas de trabajo para personal especial encargado de estos equipos. Se puede decir entonces que los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y complejidad del equipo que contienen.

## **Cuarto de Entrada de Servicios**

Es el lugar donde se encuentra la acometida de los servicios de telecomunicaciones, por lo tanto es el punto en donde el cableado interno deja el edificio y sale hacia el exterior. Es llamado punto de demarcación pues en el “terminan” los servicios que brinda un proveedor, es decir que pasado este punto, el cliente es responsable de proveer los equipos y cableado necesario para dicho servicio, así como su mantenimiento y operación.

El cuarto de entrada también recibe el Backbone que conecta al edificio a otros en situaciones de campus o sucursales

Gráfico Nro. 18: Interconexión cuarto de equipos



Fuente: Castillo Devoto (38).

## Medios de transmisión

Una de los puntos más importante es definir el tipo de medio de transmisión que se va a utilizar. A continuación se describirán los medios reconocidos por la norma ANSI/TIA/EIA 568-B ya que es el estándar que se seguirá en el presente trabajo.

### Cable UTP (Unshield Twisted Pair)

Está formado por alambres de cobre entrelazados para disminuir efectos de interferencia electromagnética (EMI) de fuentes externas. Se dice que no es apantallado porque ambos conductores están aislados con una cubierta de PVC.

Existen diferentes categorías las cuales en común tienen el uso de 4 pares de conductores y presentar varios tipos de diafonía (o crosstalk, señales acopladas de un par a otro). Se diferencian entre sí por tener diferentes valores en parámetros de transmisión, muchos de los cuales hacen referencia al nivel de diafonía que presenta el cable. Los parámetros de transmisión más referenciados son:

- Atenuación en función de la frecuencia (db): Se define como la pérdida de fuerza de una señal al atravesar toda la longitud del cable. Es causada por pérdidas de energía eléctrica debido a la resistencia del cable y por fugas de energía a través del aislamiento del mismo. Las pérdidas por resistencia del cable se incrementan si la frecuencia de la señal aumenta y las fugas a través del aislamiento se incrementan con el aumento de la temperatura. Cuanto más bajo sea este valor, se obtienen mejores resultados.
- Pérdidas de Inserción (dB): Es la pérdida de la potencia de la señal transmitida debido a la inserción del cable entre la fuente (Tx) y la carga (Rx). Su valor es la relación entre la potencia recibida y la potencia transmitida, por ello lo ideal es que dicho valor sea lo más cercano a 0dB.
- NEXT (db): Medida del acoplamiento de la señal entre un par y otro. Lo produce una señal inducida que vuelve y es percibida en el lado del emisor. Varía proporcionalmente con la frecuencia, cuanto más alto es el valor es mejor.
- PSNEXT (dB): El Power Sum NEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos NEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- FEXT (dB): Es también una medida del acoplamiento de señal entre un par y otro, solo que lo produce una señal inducida que es percibida en el lado del receptor. Es más débil que el NEXT.
- ELFEXT (dB): Se expresa en dB como la diferencia entre la medida FEXT y la pérdida de inserción. Cuanto más alto es el valor es mejor.

- PSELFEXT (dB): El Power Sum ELFEXT se define como el efecto acumulativo de los efectos ELFEXT individuales en cada par debido a los otros tres.
- Pérdida de Retorno (dB): La pérdida de retorno expresa qué cantidad de potencia de la señal incidente (al receptor) se refleja. Puede causar interferencias con la señal transmitida o daños en el equipo transmisor. A mayor valor es mejor.
- Rango de Frecuencias: Ancho de banda en donde los valores de los demás parámetros de transmisión son efectivos, por lo que se dice que en determinado rango de frecuencias se transmitirá una señal adecuada. A mayor frecuencia de la portadora se obtiene un mayor ancho de banda y a mayor ancho de banda, mayor velocidad de transmisión de datos.

## **Fibra Óptica**

Es un conductor no metálico conformado por filamentos de vidrio. Su forma de transmitir señales es mediante la transmisión de luz a través del principio de reflexión interna total. Por lo tanto no sufre de efectos EMI ni diafonía, lo que ayuda a alcanzar grandes distancias. Gracias a que se trabaja con frecuencias ópticas, se obtienen anchos de banda muy grandes. Existen dos tipos:

- Multimodo: Se transmiten varios modos de luz (trayectorias) que se logra teniendo un núcleo de tamaño típico de 50 o 62,5  $\mu\text{m}$ . Debido a que existe dispersión por los diferentes modos propagados se alcanzan distancias promedio de 1 a 2 Km.
- Monomodo: Se transmite solo un modo de luz que se logra reduciendo el diámetro del núcleo generalmente de 9  $\mu\text{m}$ . Gracias que no hay

dispersión por causa de varias trayectorias, se alcanzan distancias mayores, hasta de 100 Km. Algunos parámetros a considerar al escoger un sistema de fibra óptica son:

- **Ventana de Transmisión:** Rango de longitud de onda donde se puede transmitir y detectar luz con máxima eficiencia. Es decir, la longitud de onda en la cual trabajará el sistema.
- **Atenuación:** Cada ventana tiene un determinado coeficiente de atenuación; a mayor ventana, menor atenuación. Por otro lado, dependerá directamente de la longitud por lo que se expresa en dB/Km. ( $A = \alpha L$ )
- **Ángulo de Aceptancia:** Máximo ángulo con el cual debe incidir la luz en la fibra para lograr el efecto de reflexión interna total.
- **Apertura Numérica:** Es un indicativo que da idea de la cantidad de luz que puede ser guiada. Por lo tanto cuanto mayor es, mayor es la cantidad de luz que puede aceptar en su núcleo.
- **Dispersión Intermodal:** resulta de la diferencia en el tiempo de propagación entre los modos que siguen trayectorias diferentes (ensanchamiento del pulso). Limita el ancho de banda.
- **Dispersión Intramodal:** Resulta de la diferencia en el tiempo de propagación de las diferentes componentes espectrales de la señal transmitida. Limita el ancho de banda.

### **Norma ANSI/TIA/EIA 607**

El sistema de puesta a tierra es muy importante en el diseño de una red ya que ayuda a maximizar el tiempo de vida de los equipos, además de

proteger la vida del personal a pesar de que se trate de un sistema que maneja voltajes bajos. Aproximadamente el 70% de anomalías y problemas asociados a sistemas distribución de potencia son directa o indirectamente relacionados a temas de conexiones y puestas a tierra.

A pesar de esto, el sistema de puesta a tierra es uno de los componentes del cableado estructurado más obviados en la instalación. El estándar que describe el sistema de puesta a tierra para las redes de telecomunicaciones es ANSI/TIA/EIA-607. El propósito principal es crear un camino adecuado y con capacidad suficiente para dirigir las corrientes eléctricas y voltajes pasajeros hacia la tierra. Estas trayectorias a tierra son más cortas de menor impedancia que las del edificio.

A continuación, se explicarán términos básicos para entender un sistema de puesta a tierra en general:

- Puesta a tierra (grounding): Es la conexión entre un equipo o circuito eléctrico y la tierra.
- Conexión equipotencial a tierra (bonding): Es la conexión permanente de partes metálicas para formar una trayectoria conductora eléctrica que asegura la continuidad eléctrica y la capacidad de conducir de manera segura cualquier corriente que le sea impuesta.
- Conductor de enlace equipotencial para telecomunicaciones (BCT): Es un conductor de cobre aislado que interconecta el sistema de puesta a tierra de telecomunicaciones al sistema de puesta a tierra del edificio. Por lo tanto une el TMGB con la puesta a tierra del sistema de alimentación. Debe ser dimensionado al menos de la misma sección que el conductor principal de enlace de telecomunicaciones (TBB). No debe llevarse en conductos metálicos.

- Barra de tierra principal de telecomunicaciones (TMGB): Es una barra que sirve como una extensión dedicada del sistema de electrodos de tierra (pozo a tierra) del edificio para la infraestructura de telecomunicaciones. Todas las puestas a tierra de telecomunicaciones se originan en él, es decir que sirve como conexión central de todos los TBB del edificio. Consideraciones del diseño:

- Usualmente se instala una por edificio.
- Generalmente está ubicada en el cuarto de entrada de servicios en el cuarto de equipos, en cualquiera de los casos se tiene que tratar de que el BCT sea lo más corto y recto posible.
- Montada en la parte superior del tablero o caja.
- Aislada del soporte mediante aisladores poliméricos (50 mm. mínimo)
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 100 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

- Barra de tierra para telecomunicaciones (TGB): Es la barra de tierra ubicada en el cuarto de telecomunicaciones o de equipos que sirve de punto central de conexión de tierra de los equipos de la sala. Consideraciones del diseño:

- Cada equipo o gabinete ubicado en dicha sala debe tener su TGB montada en la parte superior trasera.
- El conductor que une el TGB con el TBB debe ser cable 6 AWG. Además, se debe procurar que este tramo sea lo más recto y corto posible.
- Hecha de cobre y sus dimensiones mínimas 6 mm. de espesor y 50 mm. de ancho. Su longitud puede variar, de acuerdo a la cantidad

de cables que deban conectarse a ella y de las futuras conexiones que tendrá.

- Aislada mediante aisladores poliméricos (h=50 mm mínimo).
  
- Conductor central de enlace equipotencial de Telecomunicaciones (TBB): Es un conductor aislado de cobre utilizado para conectar todos los TGB al TMGB. Su principal función es la de reducir o equalizar todas las diferencias de potencial de todos los sistemas de telecomunicaciones enlazados a él. Consideraciones del diseño:
  - Se extiende a través del edificio utilizando la ruta del cableado vertical.
  - Se permite varios TBB dependiendo del tamaño del edificio.
  - Cuando dos o más TBB se usen en un edificio de varios pisos, éstos deberán ser unidos a través de un TBBIBC en el último piso y cada tres pisos.
  - Su calibre debe ser mínimo 6 AWG y máximo 3/0 AWG, por lo tanto se deberá usar un conductor de cobre aislado cuya sección acepte estas medidas.
  - El estándar ha establecido una tabla para diseñar este conductor de acuerdo a su distancia:

Gráfico Nro. 19: Dimensiones del TBB

<b>Longitud del TBB (m)</b>	<b>Calibre (AWG)</b>
<b>Menor a 4</b>	<b>6</b>
<b>4 - 6</b>	<b>4</b>
<b>6 - 8</b>	<b>3</b>
<b>8 - 10</b>	<b>2</b>
<b>10 - 13</b>	<b>1</b>
<b>13 - 16</b>	<b>1/0</b>
<b>16 - 20</b>	<b>2/0</b>
<b>Mayor a 20</b>	<b>3/0</b>

Fuente: Castillo Devoto (38).

Es importante mencionar que los conectores usados en la TMGB y los usados en la conexión entre el TBB y el TGB, deberán ser de compresión de dos perforaciones. Mientras que la conexión de conductores para unir equipos de telecomunicaciones a la TMGB o TGB pueden ser conectores de compresión por tornillo de una perforación, aunque no es lo más recomendable debido a que pueden aflojarse por cualquier movimiento. Todos los elementos metálicos que no lleven corriente en el sistema de cableado estructurado deberán ser aterrados, como por ejemplo bastidores (*racks*), bandejas o conduits. Por último, cualquier doblez que se tenga que realizar a los cables no debe ser mayor a 2,54 cm.

### **III. HIPÓTESIS**

El diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019; mejorará la calidad del servicio de comunicación.

## IV. METODOLOGÍA

### 4.1. Tipo y Nivel de la investigación

#### 4.1.1. Tipo de investigación

El tipo de estudio por el grado de cuantificación, reunió las condiciones de una investigación cuantitativa. Rojas (39), considera que: “La investigación cuantitativa es aquella que permite examinar los datos de manera científica, o más específicamente en forma numérica, generalmente con ayuda de herramientas del campo de la Estadística”.

El método cuantitativo según López (40), manifiestan que usan la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías, además señalan que este enfoque es secuencial y probatorio, cada etapa precede a la siguiente y no podemos “brincar o eludir” pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna fase y parte de una idea, que va acotándose y, una delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación, se revisa la literatura y se construye un marco o una perspectiva teórica.

#### 4.1.2. Nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio de la investigación, reúne por su nivel, las características de un estudio descriptivo. Según Vásquez (41), afirma que: “Los estudios descriptivos sirven para analizar cómo es y cómo se manifiesta un fenómeno y sus componentes. Permiten detallar el fenómeno estudiado básicamente a través de la medición de uno o más de sus atributos”.

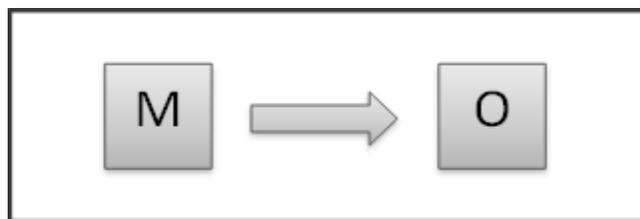
Así mismo Morales, F. (42), define las investigaciones de tipo descriptiva, como investigaciones diagnósticas, buena parte de lo que se

escribe y estudia sobre lo social no va mucho más allá de este nivel. Consiste, fundamentalmente, en caracterizar un fenómeno o situación concreta indicando sus rasgos más peculiares o diferenciadores.

#### 4.2. Diseño de la investigación

Fue no experimental y de corte transversal, Según Shadish et al. (43), afirma que: “Los Diseños no experimentales, son aquellos en los que se identifica un conjunto de entidades que representan el objeto del estudio y se procede a la observación de los datos.” Hernández et al. (44), en su estudio a la Metodología de la Investigación indica que: “Los diseños de investigación transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables, y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado”.

El diseño de la investigación se gráfica de la siguiente manera:



Dónde:

M = Muestra

O = Observación

#### 4.3. Población y Muestra

La población de la presente investigación está definida en 20 trabajadores, que tienen relación directa con el tema de investigación sobre gestión de servicio TI.

La muestra se ha tomado la misma cantidad de la población que es 20 trabajadores, por lo tanto, no se ha realizado ninguna técnica de selección de muestreo.

#### 4.4. Definición operacional de las variables en estudio

Tabla Nro. 1: Matriz de Operacionalización de Variables

<b>Variable</b>	<b>Definición Conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Definición Operacional</b>
Diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos	El sistema de control de llamadas suele estar basado en un software servidor que gestiona todas las señales y ruta de la llamada, la gestión IP telefónica etcétera usando el protocolo IP para el transporte de la información (10).	- Satisfacción de la situación actual.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Procesos realizados</li> <li>- Satisfacción del servicio</li> </ul>	Si
		- Alternativa de solución a la problemática	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diseño de conectividad de</li> <li>- Mejora de servicio</li> <li>- Desempeño laboral</li> </ul>	No

Fuente: Elaboración propia.

## 4.5. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

### 4.5.1. Técnica

En la presente investigación se aplicaron las siguientes técnicas:

- a) **Observación directa:** con esta técnica se pudo tener una percepción más clara del problema planteado, pudiendo observar la situación desde el enfoque de los usuarios como de los integrantes de la administración. Se obtuvo un mejor entendimiento acerca de los problemas actuales y de la acción que se debe tomar para solucionar estos.

Por otro lado Álvarez Gayou (45), habla de la observación como una de las principales herramientas que utiliza el ser humano para ponerse en contacto con el mundo exterior; cuando la observación es cotidiana da lugar al sentido común y al conocimiento cultural y cuando es sistemática y propositiva, tiene fines científicos. En la observación no sólo interviene el sentido de la vista, sino prácticamente todos los demás sentidos y permite obtener impresiones del mundo circundante para llegar al conocimiento.

- b) **Encuestas:** esta técnica fue aplicada de manera escrita, y con ella se recolectó información valiosa de parte de los usuarios para optimizar el diagrama e implementación de la red final de datos. (46).

Asimismo García Ferrando (47), refiere que una encuesta es una investigación realizada sobre una muestra de sujetos representativa de un colectivo más amplio, que se lleva a cabo en el contexto de la vida cotidiana, utilizando procedimientos estandarizados de interrogación, con el fin de obtener mediciones cuantitativas de una gran variedad de características objetivas y subjetivas de la población.

- c) **Documentación:** recolección de documentación de la institución sobre los bienes informáticos y su estado; análisis de la red; etc.

#### 4.5.2. Instrumentos

Son aquellos que proporcionaron ayuda para la recolección de la información se tomó en cuenta el instrumento del cuestionario estructurado que contiene una serie de preguntas cerradas para obtener información específica sobre el tema de investigación (46).

#### 4.6. Plan de análisis de datos

Los datos obtenidos serán codificados y luego ingresados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2016. Además, se procederá a la tabulación de los mismos. Se realizará el análisis de datos que servirá para establecer las frecuencias y realizar el análisis de distribución de dichas frecuencias.

#### 4.7. Matriz de Consistencia

Tabla Nro. 2: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	METODOLOGÍA
<p>¿El diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L - PIURA; 2019; mejora la calidad del servicio de comunicación?</p>	<p><b>Objetivo General. –</b></p> <p>Realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019; para mejorar la calidad del servicio de comunicación.</p> <p><b>Objetivos Específicos. -</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Analizar e Identificar las necesidades de la situación actual en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L.</li> <li>2. Proponer una alternativa de solución para los problemas analizados e identificados anteriormente.</li> </ol>	<p>El diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L - PIURA; 2019; mejorará la calidad del servicio de comunicación</p>	<p>Tipo: Cuantitativa.</p> <p>Nivel: Descriptiva.</p> <p>Diseño: No experimental, de corte transversal.</p>

Fuente: Elaboración propia.

#### 4.8. Principios Éticos

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019, se ha considerado de manera precisa la ejecución de los principios éticos establecidos en el código de ética para la investigación versión 001 del año 2016; que admite afirmar la personalidad de la investigación. Asimismo, se han obedecido los derechos de propiedad intelectual de los libros y de las fuentes electrónicas consultadas, imprescindibles para elaborar las bases teóricas.

Por lo tanto, se han tomado datos de carácter público, pero sin realizar ninguna modificación, pueden ser verificadas; salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación. Además, se registró las mismas respuestas recepcionadas de los trabajadores y funcionarios que colaboraron resolviendo las encuestas para determinar los problemas de investigación. Así se determinó tener en reserva la identidad del personal encuestado.

## V. RESULTADOS

### 5.1.Resultados

#### 5.1.1. Dimensión 01: Nivel de Satisfacción de la situación actual

Tabla Nro. 3: Realizar actividades

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la realización de todas las actividades; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	-	-
No	20	100
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Usted puede realizar sus actividades con normalidad?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 3 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados expresaron que NO pueden realizar con normalidad todas sus actividades pendientes o establecidas por cumplir.

Tabla Nro. 4: Utilización de red informática

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con aprender a utilizar red informática al máximo; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	1	5
No	19	95
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Se interesaría usted en aprender a utilizar una red Informática y provechar al máximo sus ventajas?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 4 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron que NO les interesa aprender a utilizar red informática, mientras que el 5% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 5: Internet en su área

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la existencia de internet en su área de trabajo; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	2	10
No	18	90
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Existe internet en su área de trabajo?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 5 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados expresaron que NO cuentan con internet en su área de trabajo, mientras que el 10% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 6: Desempeño laboral

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel del desempeño laboral de la empresa; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	3	15
No	17	85
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿El desempeño laboral de la empresa está al nivel del mercado?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 6 se puede observar que el 85% de los trabajadores encuestados expresaron que NO está al nivel del mercado el desempeño laboral de la empresa, mientras que el 15% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 7: Información segura

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la información y datos con seguridad; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	N	%
Si	1	5
No	19	95
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿El actual manejo de información y datos es segura para los usuarios?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 7 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron que NO es seguro el manejo de información y datos para ellos como usuarios, mientras que el 5% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 8: Internet en la empresa

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con presentar satisfacción en la capacidad del internet en la empresa; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	2	10
No	18	90
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Usted tiene satisfacción con la capacidad del internet en la empresa?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 8 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados expresaron que NO tienen satisfacción con la capacidad del internet en la empresa, mientras que el 10% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 9: Estatus laboral

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el estatus laboral por mejorar de la empresa; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	1	5
No	19	95
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Cree Usted que la empresa tiene un estatus laboral por mejorar?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 9 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron que NO cuenta la empresa con un estatus laboral para mejorar, mientras que el 5% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 10: Conectividad y comunicación

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con tener conocimientos sobre los problemas presentados por conectividad y comunicación; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	3	15
No	17	85
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Usted tiene conocimiento de los problemas sobre el servicio de conectividad y comunicación?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 10 se puede observar que el 85% de los trabajadores encuestados expresaron que NO tienen conocimientos de los problemas sobre los servicios de conectividad y comunicación, mientras que el 15% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 11: Satisfacción sobre conectividad

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la satisfacción de la conectividad de voz y datos; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	1	5
No	19	95
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Alguna vez han realizado encuesta sobre la satisfacción de la conectividad de voz y datos?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 11 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron que NO han realizado ninguna encuesta sobre la satisfacción de conectividad de voz y datos, mientras que el 5% de los encuestados expresan que sí.

Tabla Nro. 12: Instalación de sistema

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con aprender a utilizar red informática al máximo; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	4	20
No	16	80
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Observa usted, que requieren de un diseño para instalar un sistema de conectividad de voz y datos?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 12 se puede observar que el 80% de los trabajadores encuestados expresaron que NO requieren un diseño de sistema de conectividad de voz y datos, mientras que el 20% de los encuestados expresan que sí.

### 5.1.2. Dimensión 02: Necesidad de implementar una alternativa de solución

Tabla Nro. 13: Alternativa de solución

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la situación actual que debe ser cambiada; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	19	95
NO	1	5
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la situación actual debe ser cambiada por una alternativa de solución?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 13 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados concluyeron que, SI debe ser cambiada la situación actual por una alternativa de solución, mientras que el 5% indicó que no.

Tabla Nro. 14: Implementación de sistema

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la necesidad de implementar un sistema de conectividad de voz y datos; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	18	90
NO	2	10
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Cree que es necesario la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos para la empresa?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 14 se puede observar que el 90% de los trabajadores encuestados concluyeron que, SI necesitan de la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos para la empresa, mientras que el 10% indicó que no.

Tabla Nro. 15: Mejora de la comunicación

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la alternativa de solución que ayude a mejorar el servicio de comunicación; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	20	100
NO	-	-
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la alternativa de solución ayudará a mejorar el servicio de comunicación?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 15 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI ayudará a mejorar el servicio de comunicación la alternativa de solución.

Tabla Nro. 16: Propuesta planteada

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con aceptar la propuesta planteada; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	20	100
NO	-	-
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Está de acuerdo usted con la propuesta planteada?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 16 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI están en total acuerdo con la propuesta planteada en la empresa.

Tabla Nro. 17: Alternativa de solución

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con un sistema de cableado estructurado; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	20	100
NO	-	-
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Considera que un sistema de cableado estructurado mejorará la gestión y monitoreo de voz y datos en la empresa?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 17 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI consideran que un sistema de cableado estructurado mejorará la gestión y monitoreo de la conectividad y comunicación.

Tabla Nro. 18: Velocidad de la red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la incomodidad de los usuarios por la red; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	20	100
NO	-	-
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Percibe que los usuarios se incomodan por la velocidad de la red?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 18 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI tienen incomodidad todos los usuarios por la velocidad de la red en la empresa.

Tabla Nro. 19: Alternativa primordial

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con tener consideración primordial a la implementación de la propuesta; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	19	95
NO	1	5
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿El gerente de la empresa considera primordial la implementación de la propuesta?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 19 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI considera primordial la implementación de la propuesta el gerente de la empresa.

Tabla Nro. 20: Servicio TI

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la alternativa de solución que mejore la gestión del servicio TI; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	19	95
NO	1	5
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿A su opinión, la implementación de la alternativa de solución mejorará la gestión del servicio TI?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 20 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados concluyeron que, SI mejorará el servicio TI al implementar la alternativa de solución, mientras que el 5% indicó que no.

Tabla Nro. 21: Cooperación en la implementación

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con cooperar cuando se realice la implementación de la propuesta de mejora; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	20	100
NO	-	-
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Usted está dispuesto a cooperar cuando se realice la implementación de la propuesta de mejora?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 21 se puede observar que el 100% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI están dispuestos a cooperar para la realización de la implementación de la propuesta de mejora.

Tabla Nro. 22: Seguridad en la empresa

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la implementación del sistema de conectividad para la seguridad en la empresa; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
SI	19	95
NO	1	5
Total	20	100

Fuente: Origen del instrumento aplicado a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.; para responder a la pregunta: ¿Cree usted que la implementación del sistema de conectividad de voz y datos brindará seguridad a la empresa?

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 22 se puede observar que el 95% de los trabajadores encuestados concluyeron que SI brindará seguridad a la empresa con la implementación del sistema de conectividad, mientras que el 5% indicó que no.

Tabla Nro. 23: Dimensión Nivel de Satisfacción de la situación actual

Nivel de satisfacción de la situación actual; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	1	5
No	19	95
Total	20	100

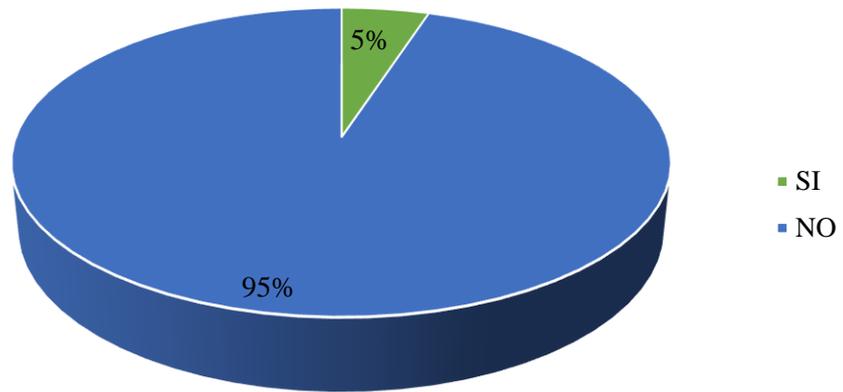
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la situación actual, basado en diez preguntas aplicadas a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 23 se puede interpretar que el 95% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la situación actual que presenta la empresa; mientras el 5% indicó que si se encuentran satisfechos con respecto a la situación actual de la conectividad de la empresa.

Gráfico Nro. 20: Dimensión Nivel Satisfacción de la situación actual

Nivel de satisfacción de la situación actual; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.



Fuente: Tabla Nro. 23.

Tabla Nro. 24: Dimensión nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución

Nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución; respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L - Piura; 2019.

Alternativas	n	%
Si	20	100
No	-	-
Total	20	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de necesidad de implementar una alternativa de solución, basado en diez preguntas aplicadas a los trabajadores de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 24 se puede interpretar que el 100% de los trabajadores encuestados determinaron que SI tienen la necesidad de implementar una alternativa de solución para la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L –Piura.

Tabla Nro. 25: Resumen General por Dimensiones

Niveles de satisfacción de los trabajadores respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

DIMENSIONES	ALTERNATIVAS DE RESPUESTAS				TOTAL MUESTRA	
	SI	%	NO	%	n	%
Satisfacción de la situación actual	1	5	19	95	20	100
Necesidad de implementar una alternativa de solución	20	100	-	-	20	100

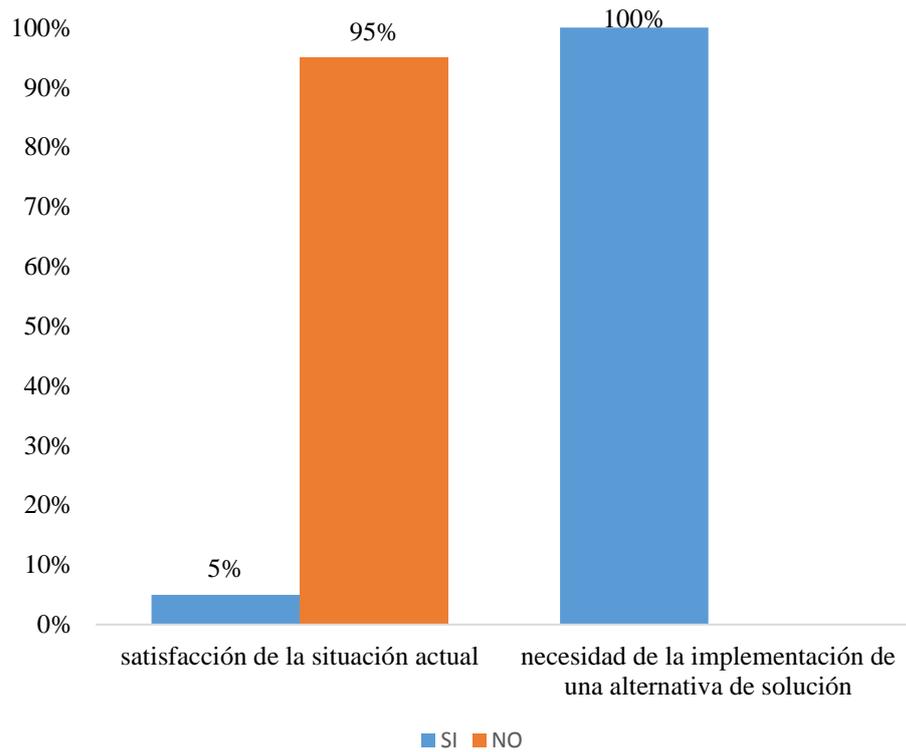
Fuente: Aplicación del instrumento para el conocimiento de los trabajadores encuestados acerca de la satisfacción y la necesidad de implementar una alternativa de solución; empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.

Aplicado por: Cáceres, H.; 2019.

En la Tabla Nro. 25 se puede observar que en la primera dimensión NO están satisfechos con la situación actual y en la segunda dimensión SI necesitan implementar una alternativa de solución para la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L –Piura.

Gráfico Nro. 21: Resumen general de dimensiones

Niveles de satisfacción de los trabajadores respecto al diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -Piura; 2019.



Fuente: Tabla Nro. 25.

## 5.2. Análisis de Resultados

La presente investigación tuvo como objetivo general: Realizar el diseño de implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; 2019; para mejorar la calidad del servicio de comunicación:

1. En lo que respecta a la dimensión: Nivel de satisfacción de la situación actual la Tabla Nro. 25 determina que el 95% de los trabajadores encuestados de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; expresaron que NO están satisfechos con la situación actual que presenta la presente empresa. Este resultado tiene una similitud con los obtenidos por Flores D. (7) y por Rojas F. (9), quienes en sus investigaciones, para una dimensión similar, obtuvieron el 87% y el 90% de insatisfacción, respectivamente. De estos resultados se puede analizar que las similitudes se justifican porque en las empresas evaluadas se evidencia que el sistema de conectividad de voz y datos no es el más adecuado, desconfiable e inestable que permita aportar con el trabajo diario y tampoco con los objetivos organizacionales lo que ocasiona, evidentemente, un alto nivel de insatisfacción.
2. En lo que respecta a la dimensión: Nivel de necesidad de la implementación de una alternativa de solución; la Tabla Nro. 25 determina que el 100% de los trabajadores encuestados de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; expresaron que SI tienen la necesidad de la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos. Este resultado tiene una similitud con los obtenidos por Flores D. (7) y por Rojas F. (9), quienes en sus investigaciones, para una dimensión similar, obtuvieron el 100% y el 97% de necesidad, respectivamente. La igualdad en los resultados de las investigaciones referidas se basa en que las empresas han tenido la necesidad de la implementación de un sistema de conectividad de voz y

datos para resolver sus actividades programadas y que la empresa tenga un excelente crecimiento.

### **5.3. Propuesta de mejora**

Después de haber analizado los resultados y proponer una solución óptima; se estima conveniente utilizar para el desarrollo de la propuesta la metodología Cisco, basado en el ciclo de vida de redes PDIOO (Planificación, Diseño, Implementación, Operación y Optimización).

#### 5.3.1. Ubicación del centro de datos

La empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L - Piura, cuenta como se ha indicado en las bases teóricas, con un amplio local de dos pisos. El centro de datos, donde estarán ubicados los equipos de conectividad y el gabinete principal, se instalarán en el primer piso.

Se propone que la ubicación del centro de datos principal se implemente en este ambiente, en el primer piso. Desde este centro de datos se atenderá a todos los equipos que están ubicados en el segundo piso.

#### 5.3.2. Distribución de los equipos

La empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L - Piura, está ubicada en el distrito de 26 de octubre de la provincia de Piura, cuenta con 23 computadoras, las cuales a la fecha están distribuidos en una forma desordenada y sin ningún criterio técnico que permita ayudar a cumplir con los objetivos organizacionales, de la mejor manera.

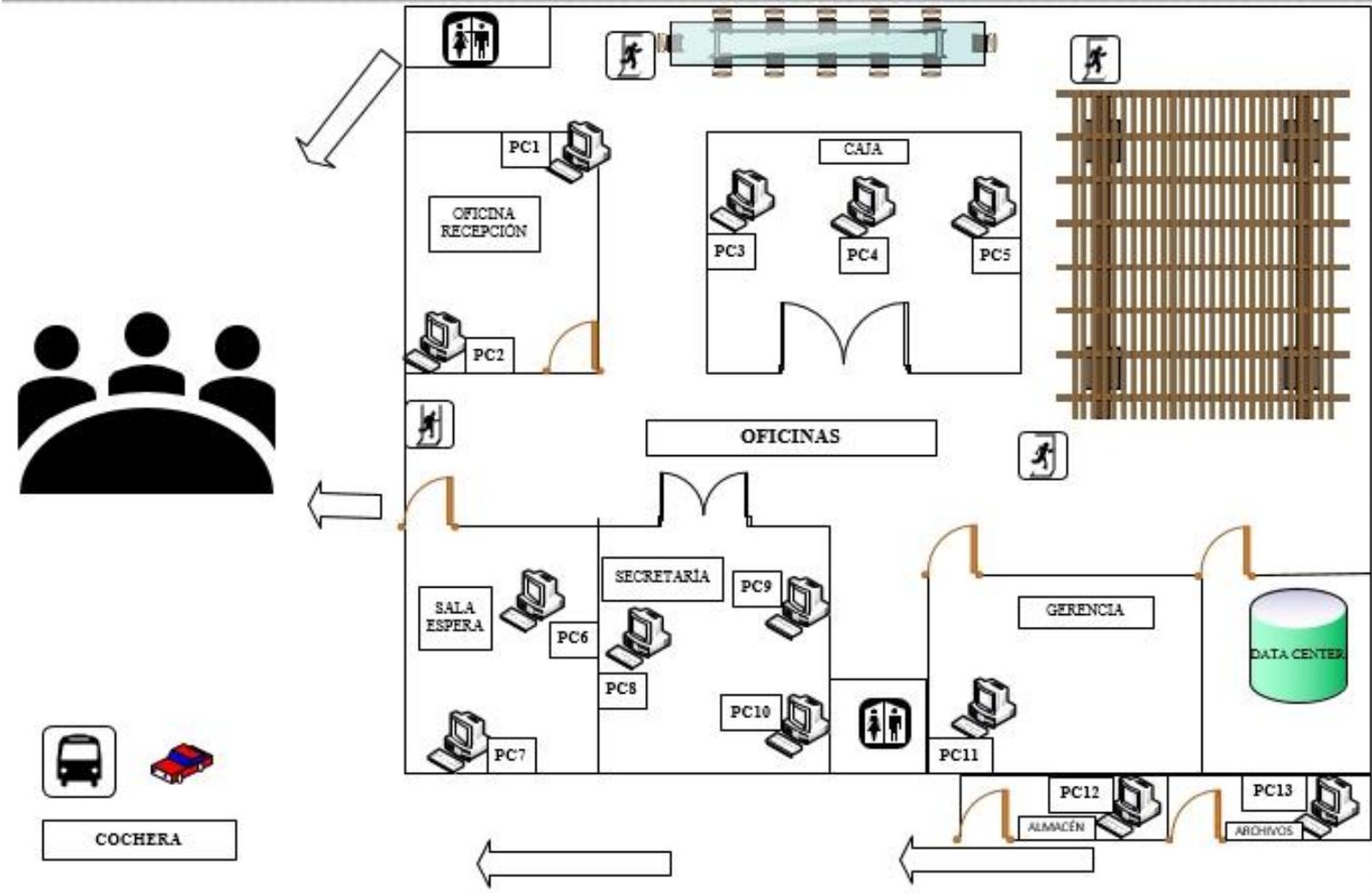
En este sentido, el presente estudio propone la siguiente distribución:

Tabla Nro. 26: Distribución - 1er. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>
1	Recepción	02
2	Sala Espera	02
3	Almacén 1	01
4	Archivos	01
5	Gerencia	01
6	Secretaria Gerencia	01
7	Caja	03
8	Secretaria Ventas	02
<b>Total computadoras</b>		<b>13</b>

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 22: Ubicación del Data Center



Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 27: Distribución - 2do piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>
1	Sub Gerencia	01
2	RR.HH	05
3	Contabilidad	04
4	Almacén 2	02
5	Administración	03
6	Reclamos	01
<b>Total computadoras</b>		<b>16</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 28: Resumen de Distribución de Equipos

<b>Local</b>	<b>Cantidad</b>
Local 1er. Piso	13
Local 2do. Piso	16
<b>Total computadoras</b>	<b>29</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.3. Diseño del centro de datos

Para la implementación de un sistema de conectividad deberá de tenerse en cuenta las siguientes consideraciones de aspectos técnicos y normativos:

1. Dentro del ambiente físico donde se encuentra actualmente la Oficina que centraliza el cableado debe de separarse e

independizarse un ambiente para el centro de datos a fin de aplicar políticas de seguridad tanto para el acceso al ambiente como para garantizar la infraestructura y la información que será implementado.

2. Debe respetarse las recomendaciones indicadas en la norma TIA-942, siendo uno de los principales objetivos de la norma mencionada el planificar a futuro, el área correspondiente al cuarto de equipos deberá tener su propio espacio y no ser compartido por alguna oficina ajena a tareas relacionadas con el manejo de los dispositivos de telecomunicaciones.
3. Se debe realizar la revisión física del ambiente, garantizando que en este ambiente no exista la posibilidad de filtraciones de agua, ya sea por el techo o por las paredes a fin de evitar el riesgo para los equipos que estarán instalados en este ambiente.
4. Es fundamental; que todas los accesos de las canalizaciones al data center estén sellados con materiales anti fuego adecuados y disponer de ventilación y/o aires acondicionados de acuerdo a las características de los equipos que se instalarán.
5. El requerimiento técnico total para la implementación del centro de datos principal y para el gabinete que estará ubicado en el primer piso.

Tabla Nro. 29: Requerimiento técnico de equipos

Cantidad	Descripción
01	Gabinete de piso de 24 RU para el servicio de datos de 0.63 metros de ancho x 0.81 metros de profundidad.
01	Gabinete de pared 12 RU para el servicio de datos de la sucursal de 0.61 ancho x 0.53 metros de profundidad.
01	Swieth principal rackeable de 24 puertos (1RU)
01	Router (1RU)
02	Patch panel de 24 puertos de 2 RU
01	Servidor rackeable de datos (3 RU)
02	LocoM5 de Ubiquiti de 150Mbps de transmisión para enlace de ambos locales.
02	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas
01	Mikrotik rackeable (2RU)
02	Estabilizador de corriente estado sólido rackeable (2RU)
02	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable (2RU)

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 30: Presupuesto de materiales

Cantidad	Descripción	Precio S/.	Total S/.
01	Gabinete de piso	2,500.00	2,500.00
01	Gabinete de pared	1,500.00	1,500.00
01	Swieth	1,250.00	1,250.00
01	Router (1RU)	90.00	90.00
02	Patch panel	520.00	1,040.00
01	Servidor	4,000.00	4,000.00
02	LocoM5	450.00	900.00
02	Power Rack	70.00	140.00
01	Mikrotik	600.00	600.00
02	Estabilizador	650.00	1,300.00
02	Equipo de protección eléctrica	100.00	200.00
Total			13,520.00

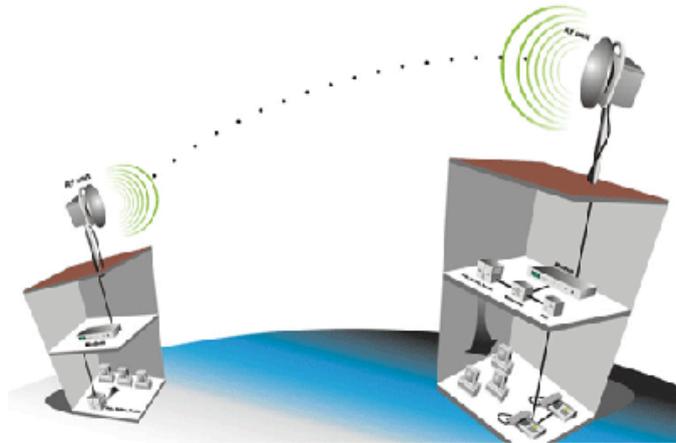
Fuente: Elaboración propia.

#### 5.3.4. Enlace inalámbrico

Teniendo en consideración que una de los objetivos de la conectividad es integrar la información y en vista que la empresa cuenta con dos pisos, se hace necesario conectarlos para poder integrar la conectividad de voz y datos, que estos sean gestionados desde un solo punto, por lo que en esta sección se propone que esta integración se realice a través de un enlace inalámbrico, el mismo que deberá de tener las siguientes consideraciones:

1. Los equipos a utilizar deberán ser out-door, con la finalidad garantizar su vida útil ya que esta característica permite que los equipos trabajen en exteriores y puedan soportar las inclemencias de la naturaleza como, lluvia, aire, polvo, etc.
2. En ambos casos, los equipos se instalaran, bajo el esquema point to point (punto a punto) de tal forma que cada uno pueda estar instalado en dirección al otro.
3. La instalación se realizará en el techo del segundo piso, con lo cual se logra tener altura y no requerirá de torres ni estructuras adicionales para su instalación.

Gráfico Nro. 23: Esquema de enlace inalámbrico



Fuente: Elaboración propia.

4. Una vez instalados estos equipos inalámbricos, en cada caso, el cable UTP deberá tener un recorrido directo al switch del respectivo gabinete.

#### 5.3.5. Implementación de Gabinetes

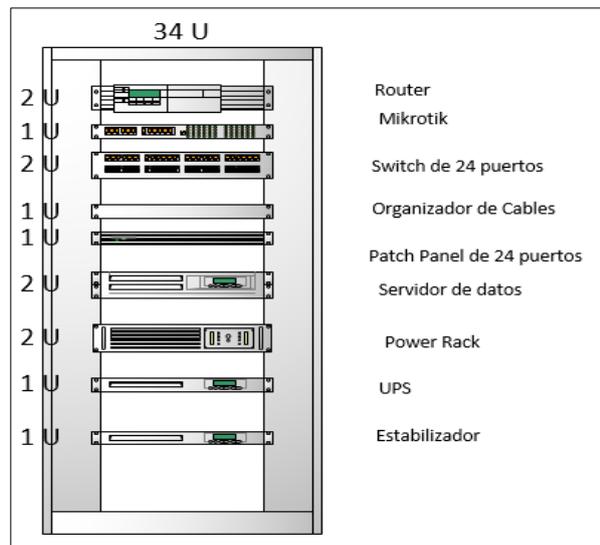
Para la instalación del gabinete principal, se basará y cumplirá las recomendaciones de la norma TIA-942, siendo uno de los principales objetivos garantizar el rendimiento de la red interna de la empresa.

1. Es importante que al momento de la instalación del gabinete principal, que estará ubicado en el primer piso, se implemente un sistema pasa - cable por donde se canalizarán todos los cables desde este gabinete hasta todos los puntos que se encuentran ubicados en el primer piso, en el segundo piso, así como el cable que conectará el equipo inalámbrico que se encontrará ubicado en el techo del segundo piso, con la finalidad de no dejar ningún cable

expuesto, que estén debidamente protegidos, y que se mantenga la estética.

2. La distribución del equipamiento dentro del gabinete principal que se propone es el siguiente:

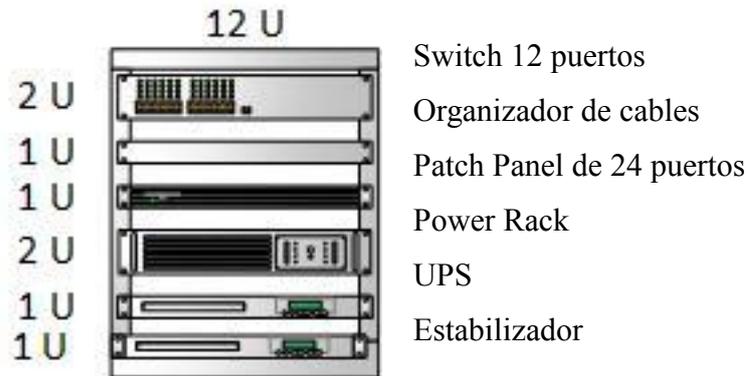
Gráfico Nro. 24: Distribución gabinete principal



Fuente: Elaboración propia.

3. En lo que respecta al gabinete de pared que estará ubicado en el segundo piso, deberá implementarse de la siguiente manera:

Gráfico Nro. 25: Distribución de gabinete.



Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.6. Diseño del cableado horizontal.

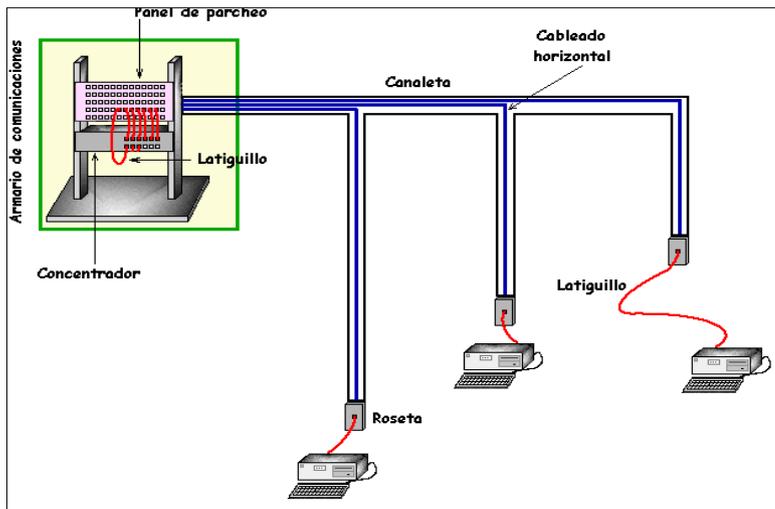
Las canalizaciones horizontales son aquellas que vinculan las salas de telecomunicaciones o centro de datos con las áreas de trabajo. Estas canalizaciones deben ser diseñadas para soportar los tipos de cables recomendados en la norma TIA-568, entre los que se incluyen el cable UTP de 4.

Lo primero fue descartar el uso de fibra óptica pues sería un desperdicio ya que las aplicaciones a las que apunta cada trabajador en la empresa no requieren tal ancho de banda. Además, la instalación de fibra es de 20% a 25% más caro que la de cable UTP y el hardware que requieren es de dos a tres veces más costoso que los equipos convencionales; por lo que el presente trabajo propone tener en cuenta lo siguiente:

1. La topología que se recomienda utilizar es la topología en estrella ya que las características de esta garantizarán satisfacer todos los requerimientos de la implementación de comunicación de la empresa.

2. Asimismo debe tenerse en cuenta que todo el canal de comunicación deberá ser capaz de soportar velocidades en las aplicaciones de hasta 10 Gbps. Cuando se refiere a todo el canal se debe aclarar que deben ser todos los elementos que forman parte de la conectividad desde el gabinete hasta el área de trabajo de cada usuario.
3. De acuerdo a lo indicado anteriormente, se propone utilizar como medio físico de transmisión el cable UTP categoría 6; en toda la implementación.
4. Debe entenderse que para el caso de los patch cord para las áreas de trabajo y para la conexión entre el patch panel y los switch en los gabinetes los patch cord deberán ser de fábrica; debido a que estos utilizan cable multifilar que tiene mayor performance en la comunicación.
5. Teniendo en consideración que en la empresa no existe instalaciones empotradas para la canalización del cableado, y en cumplimiento de las normas el cableado todo el canal de comunicación deberá estar debidamente protegido se propone utilizar canaletas acrílicas para la protección. Las canaletas a utilizar deberán de considerar un margen del 40% más de la cantidad de cables que se instalarán con la finalidad de garantizar el posible crecimiento de la red.
6. El tendido de cable para el segundo piso se originará desde el switch ubicado en el gabinete principal (primer piso) y será canalizado hasta cada área de trabajo (ubicación de cada computador), en todos los casos el cableado será protegido por canaleta hasta llegar a la caja toma datos del área de trabajo.

Gráfico Nro. 26: Esquema de canal de conectividad



Fuente: Elaboración propia.

7. Para las salidas de los servicios se deben considerar detalles de ubicación en el área de trabajo, que deben adaptarse a la distribución del mobiliario. La distribución del mobiliario deberá ser proyectada o en el caso de que ya esté instalada, observada y analizada, ya que la colocación de las salidas y de los ductos, ya sean canaletas o tubería perimetral dependerá de dónde estén ubicados los escritorios, divisiones modulares y otros muebles. Éstas salidas deberán estar colocadas a una altura de no más de 30 cm. del piso y deberán estar accesibles a los usuarios.

### 5.3.7. Diseño del cableado vertical

1. Debido a que se cuenta con un gabinete en el primer piso, se tiene que realizar un enlace entre éste y el gabinete que se encontrará en el segundo piso.
2. Se debe realizar, en forma protegida (con canaleta), un canal que conecte estos dos pisos. Este tendido de cable deberá estar

protegido por una canaleta de 24 x 14 que tiene una capacidad de hasta 5 cables, esto en cumplimiento a las normas, ante un posible crecimiento de dicho canal con lo cual no será necesario cambiar la protección de este segmento de red.

3. Este canal deberá llegar, en ambos gabinetes a través del tendido de cable UTP, directamente al patch panel de su respectivo gabinete y de allí utilizando un patch cord a los respectivos switch. Se reitera que los patch cord a utilizar en estas últimas conexiones deberán ser originales hechos en fábrica.

#### 5.3.8. Identificación y administración de equipos

Basándose en las normas de cableado estructurado existentes, se propone tener en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Se debe asignar un identificador a cada elemento de la infraestructura de telecomunicaciones y vincularse a su correspondiente registro de datos. Los identificadores se han colocado en los elementos que son administrados.
2. Los identificadores serán utilizados para el acceso a los registros de datos de información y deben ser del mismo tipo tal como establece las normas. Se ha utilizado identificadores únicos para la identificación de los componentes de la infraestructura de telecomunicaciones.
3. Para este efecto se ha estimado conveniente proponer la siguiente nomenclatura general:

Tabla Nro. 31: Identificadores

Abrev.	Descripción	Ident.
DCP	Distribuir Central de Piso	Número
SC	Sala de Comunicaciones o Gabinete	Letra
SW	Swieth de comunicación	Número
Número	Correlativo del punto dentro del gabinete	Número

Fuente: Elaboración propia.

Ejemplarizando podemos generar un identificador de la siguiente manera 1PA101, donde:

Tabla Nro. 32: Ejemplo de identificadores Principal

1	A	1	01
Primer Piso	Primer Gabinete	Primer Switch	Primer Punto

Fuente: Elaboración propia.

4. Como podrá observarse en las Tablas anteriores, estas nomenclaturas permitirán que la infraestructura del cableado pueda crecer en cualquier sentido, en pisos del edificio, en cantidad de gabinetes por piso, en switch por gabinete, en ambos locales y en puntos de área de trabajo; sin necesidad de reestructurar la numeración o identificación de puntos.
5. En este contexto los identificadores que se utilizarán para cada una de las áreas de trabajo serán los siguientes:

Tabla Nro. 33: Identificadores 1er. Piso

Nro. Área	Área	Cantidad	ID
1	Recepción	2	1A101
			1A102
2	Sala Espera	2	1A103
			1A104
3	Almacén 1	1	1A105
4	Archivos	1	1A106
5	Gerencia	1	1A107
6	Secretaria Gerencia	1	1A108
6	Caja	3	1A109
			1A110
			1A111
7	Secretaria Ventas	2	1A112
			1A113
9	Data center - Servidor	1	1A114

Fuente Elaboración propia.

Tabla Nro. 34: Identificadores 2do. Piso

Nro. Área	Área	Cantidad	ID
1	Sub Gerencia	1	2A101
2	RR.HH	5	2A102
			2A103
			2A104
			2A105
			2A106
3	Contabilidad	4	2A107
			2A108
			2A109
			2A110
4	Almacén 2	2	2A111
			2A112
5	Administración	3	2A113
			2A114
			2A115
6	Reclamos	1	2A116

Fuente: Elaboración propia.

6. Las etiquetas que se utilicen para estos identificadores deben cumplir con las normas, estándares vigentes, y deben ser resistentes a las condiciones ambientales que se tengan en el lugar de instalación tal como humedad, calor, radiación ultravioleta, entre otros, y deberán tener una vida útil igual o mayor que el componente que identifica.
7. Para realizar el proceso de identificación es importante que todas estas etiquetas sean impresas en equipos normalizados y exigidos para este fin, no se utilizará impresoras ni material convencional que contradice las normas.
8. Las etiquetas que se elaboren para los puntos de red deberán ser adheridas en la caja toma-datos, en el switch, patch cord y el cable que conecta el patch panel con el switch a fin de facilitar el proceso de identificación para el soporte y mantenimiento.

#### 5.3.9. Identificación y administración de equipos

En esta sección se considera la propuesta de nombres que se les asignará a los equipos para su debida identificación dentro de la red interna de la empresa.

Con el criterio de garantizar la posibilidad de crecimiento de computadoras o áreas de trabajo la designación de nombres estarán relacionadas con el nombre de la oficina y un número correlativo de dos dígitos en forma consecutiva, por ejemplo: Caja01, Caja02, etc., esto facilitará la incorporación de nombres sin ningún problema por cada una de las áreas de la empresa.

Tabla Nro. 35: Nombres de equipos - 1er. Piso – Principal

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Nombre</b>
1	Recepción	2	Rec01
			Rec02
2	Sala Espera	2	SE01
			SE02
3	Almacén 1	1	Alm101
4	Archivos	1	Arch01
5	Gerencia	1	Gere01
6	Secretaria Gerencia	1	SGere01
6	Caja	3	Caja01
			Caja02
			Caja03
7	Secretaria Ventas	2	SVentas01
			SVentas02
9	Data center - Servidor	1	Server

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 36: Nombres de equipos - 2do. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>ID</b>
1	Sub Gerencia	1	SGere01
2	RR.HH	5	RR.HH01
			RR.HH02
			RR.HH03
			RR.HH04
			RR.HH05
3	Contabilidad	4	Cont01
			Cont02
			Cont03
			Cont04
4	Almacén 2	2	Alm201
			Alm202
5	Administración	3	Adm01
			Adm02
			Adm03
6	Reclamos	1	Rec01

Fuente: Elaboración propia.

Así mismo es importante que se definan las configuraciones IP (protocolo – internet) para cada una de las computadoras así como para los equipos que permitirán la conectividad. Tomando como referencia que en la zona donde se encuentra ubicado el establecimiento de salud que se investiga el proveedor de servicios de internet y telefonía es Movistar se hace la propuesta de esta configuración basada en las direcciones que utiliza este proveedor.

Tabla Nro. 37: Direcciones IP equipos comunicación

<b>Equipos</b>	<b>Dirección IP</b>	<b>Máscara Sub Red</b>
Switch Principal	192.168.1.250	255.255.255.0
Router Movistar	192.168.1.1	255.255.255.0

Fuente: Elaboración propia.

Con el mismo criterio de poder garantizar el crecimiento o implementación de nuevos equipos para el caso de las direcciones de IP se han tomado en cuenta las siguientes consideraciones:

1. Para el primer piso se inicia la asignación de direcciones IP desde el número 2 dentro de la nomenclatura 192.168.1.X., entendiéndose que el primero es reservado para el router y por consecuencia comenzará con el número 2 (192.168.1.2).
2. Como podrá observar en las siguientes tablas, se están asignado un rango de 10 direcciones IP para cada área, permitiendo que se tenga la capacidad de crecimiento sin tener la necesidad de realizar cambios drásticos ante futuras implementaciones.

3. El rango de IP desde 201 a 230 se dejará disponible para futuras implementaciones con equipos o servicios inalámbricos (AP, portátiles, etc.) mientras que desde el 231 a 254 quedarán reservados para los equipos de comunicación que se deseen implementar en un futuro como swith, firewall, administradores de ancho de banda, etc.
  
4. Cada oficina tendrá asignado una cantidad de 10 direcciones IP para permitir un crecimiento ordenado aun así en la actualidad tenga solo una computadora las otras 09 direcciones IP quedarán reservadas para esas áreas.

Tabla Nro. 38: Direcciones IP - 1er. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Can.</b>	<b>IP</b>	<b>SMR</b>
1	Recepción	2	192.168.1.2	255.255.255.0
			192.168.1.3	255.255.255.0
2	Sala Espera	2	192.168.1.10	255.255.255.0
			192.168.1.11	255.255.255.0
3	Almacén 1	1	192.168.1.20	255.255.255.0
4	Archivos	1	192.168.1.30	255.255.255.0
5	Gerencia	1	192.168.1.40	255.255.255.0
6	Secretaria Gerencia	1	192.168.1.50	255.255.255.0
6	Caja	3	192.168.1.60	255.255.255.0
			192.168.1.61	255.255.255.0
			192.168.1.62	255.255.255.0
7	Secretaria Ventas	2	192.168.1.70	255.255.255.0
			192.168.1.71	255.255.255.0
9	Data center – Servidor	1	192.168.1.200	255.255.255.0

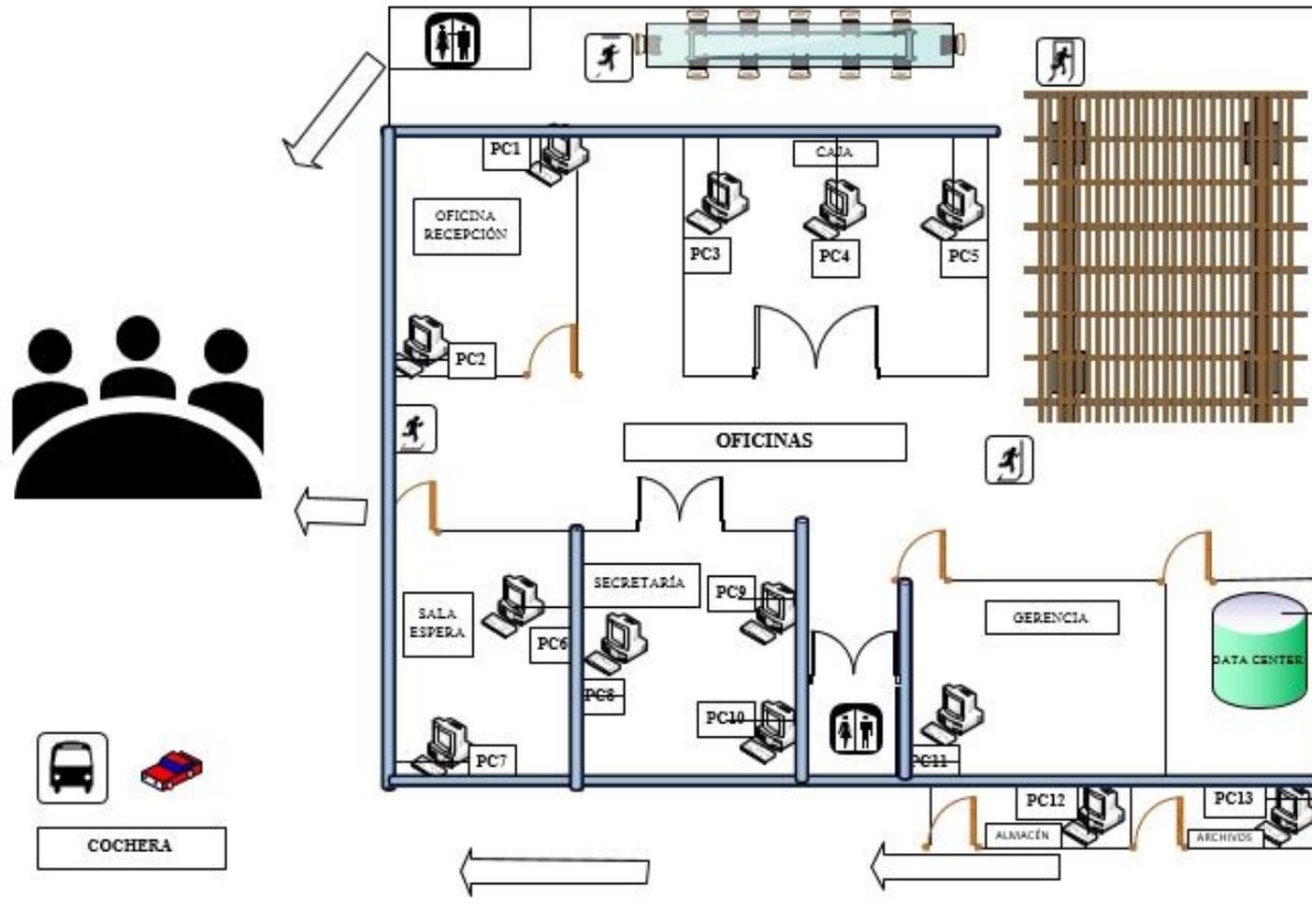
Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 39: Direcciones IP - 2do. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>IP</b>	<b>SMR</b>
1	Sub Gerencia	1	192.168.1.80	255.255.255.0
2	RR.HH	5	192.168.1.90	255.255.255.0
			192.168.1.91	255.255.255.0
			192.168.1.92	255.255.255.0
			192.168.1.93	255.255.255.0
			192.168.1.94	255.255.255.0
3	Contabilidad	4	192.168.1.100	255.255.255.0
			192.168.1.101	255.255.255.0
			192.168.1.102	255.255.255.0
			192.168.1.103	255.255.255.0
4	Almacén 2	2	192.168.1.110	255.255.255.0
			192.168.1.111	255.255.255.0
5	Administración	3	192.168.1.120	255.255.255.0
			192.168.1.121	255.255.255.0
			192.168.1.122	255.255.255.0
6	Reclamos	1	192.168.1.130	255.255.255.0

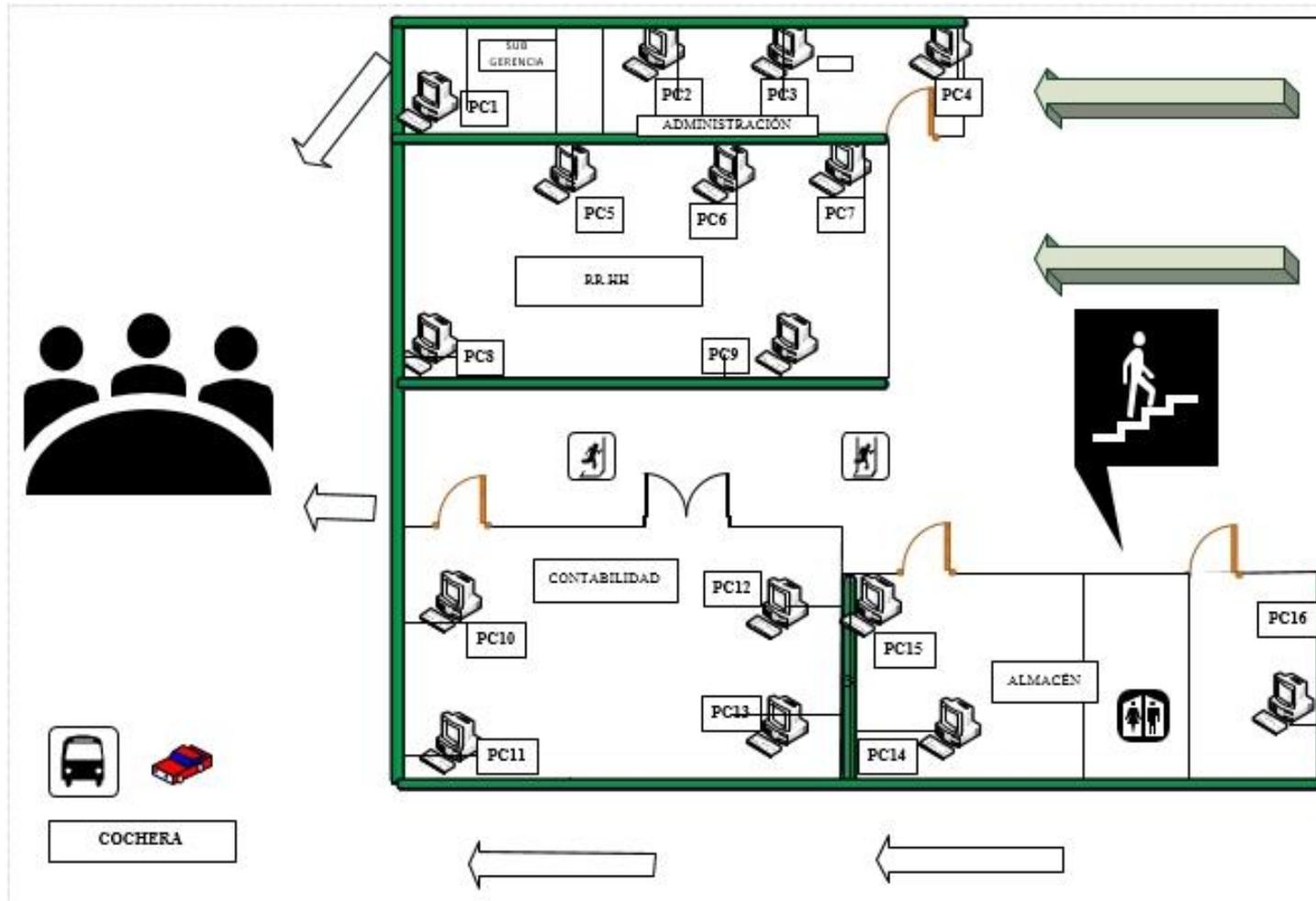
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 27: Distribución de conectividad de Datos\_1 Piso



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 28: Distribución de conectividad de Datos\_2 Piso



Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.10. Estructura de Telefonía IP

Una vez que se ha realizado esta identificación en este nivel estos deberán ser relacionados con cada uno de las áreas de trabajo que involucra la presente investigación y de las cuales se ha detallado anteriormente.

Bajo esta explicación los identificadores que se utilizarán para cada una de las áreas de trabajo serán los siguientes:

Tabla Nro. 40: Identificadores 1er. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>ID</b>
1	Recepción	2	1A001
			1A002
2	Sala Espera	2	1A003
			1A004
3	Almacén 1	1	1A005
4	Archivos	1	1A006
5	Gerencia	1	1A007
6	Secretaria Gerencia	1	1A008
6	Caja	3	1A009
			1A010
			1A011
7	Secretaria Ventas	2	1A012
			1A013
9	Data center - Servidor	1	1A014

Fuente Elaboración propia.

Tabla Nro. 41: Identificadores 2do. Piso

<b>Nro. Área</b>	<b>Área</b>	<b>Cantidad</b>	<b>ID</b>
1	Sub Gerencia	1	2A001
2	RR.HH	5	2A002
			2A003
			2A004
			2A005
			2A006
3	Contabilidad	4	2A007
			2A008
			2A009
			2A010
4	Almacén 2	2	2A011
			2A012
5	Administración	3	2A013
			2A014
			2A015
6	Reclamos	1	2A016

Fuente: Elaboración propia.

Administración de direcciones IP En esta sección se propone el siguiente criterio de direcciones de IP, basado principalmente en la capacidad de crecimiento e implementaciones futuras por áreas. Como podrá apreciarse se ha asignado 10 direcciones para oficina a fin de que este criterio garantice la funcionalidad de crecimiento sin necesidad de realizar mayores cambios en configuraciones.

Tabla Nro. 42: Direcciones IP - 1er. Piso

Nro. Área	Área	Can.	IP
1	Recepción	2	192.168.1.02
			192.168.1.03
2	Sala Espera	2	192.168.1.010
			192.168.1.011
3	Almacén 1	1	192.168.1.020
4	Archivos	1	192.168.1.030
5	Gerencia	1	192.168.1.040
6	Secretaria Gerencia	1	192.168.1.050
6	Caja	3	192.168.1.060
			192.168.1.061
			192.168.1.062
7	Secretaria Ventas	2	192.168.1.070
			192.168.1.071
9	Data center - Servidor	1	192.168.1.0200

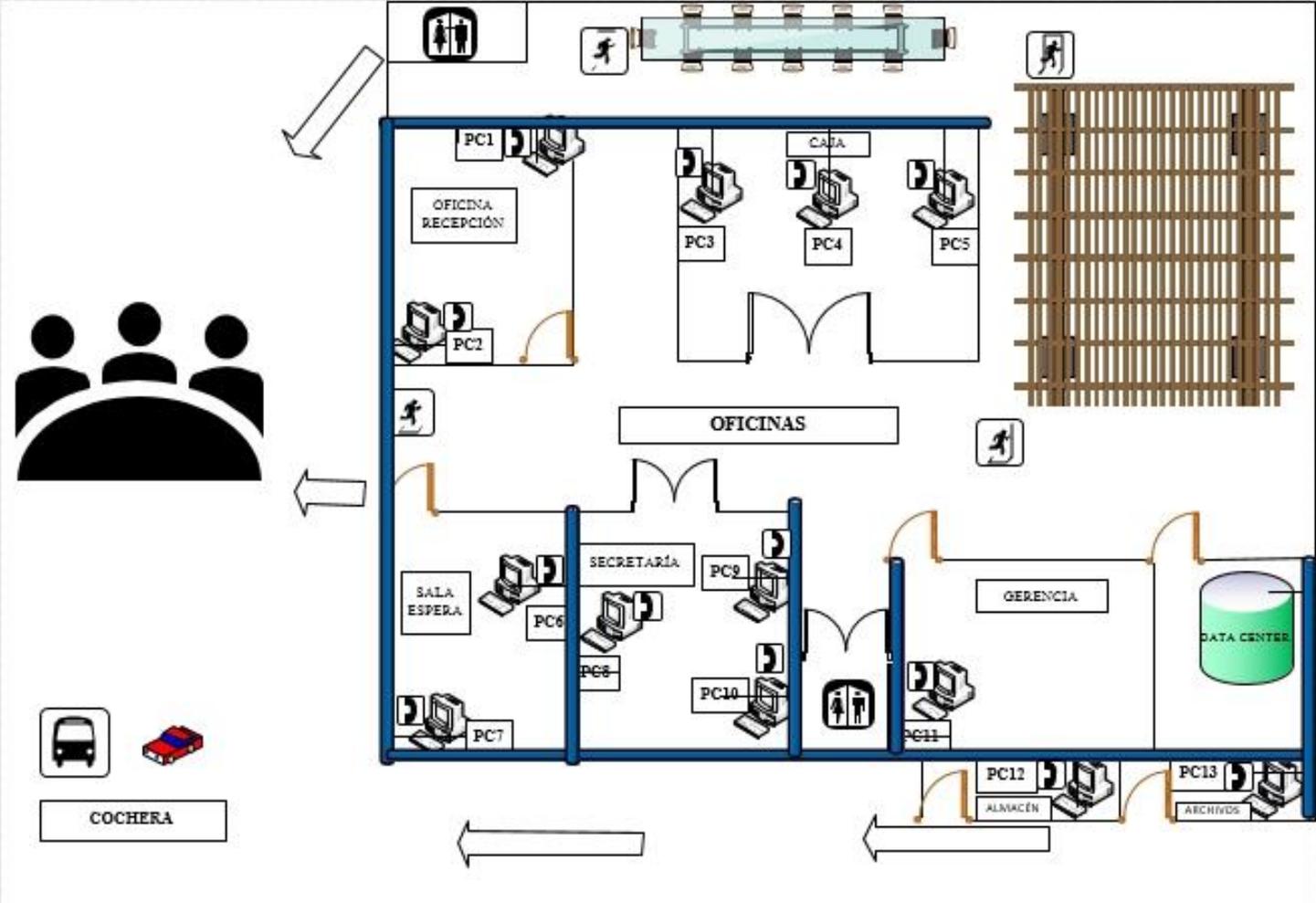
Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 43: Direcciones IP - 2do. Piso

Nro. Área	Área	Cantidad	IP
1	Sub Gerencia	1	192.168.1.080
2	RR.HH	5	192.168.1.090
			192.168.1.091
			192.168.1.092
			192.168.1.093
			192.168.1.094
3	Contabilidad	4	192.168.1.0100
			192.168.1.0101
			192.168.1.0102
			192.168.1.0103
4	Almacén 2	2	192.168.1.0110
			192.168.1.0111
5	Administración	3	192.168.1.0120
			192.168.1.0121
			192.168.1.0122
6	Reclamos	1	192.168.1.0130

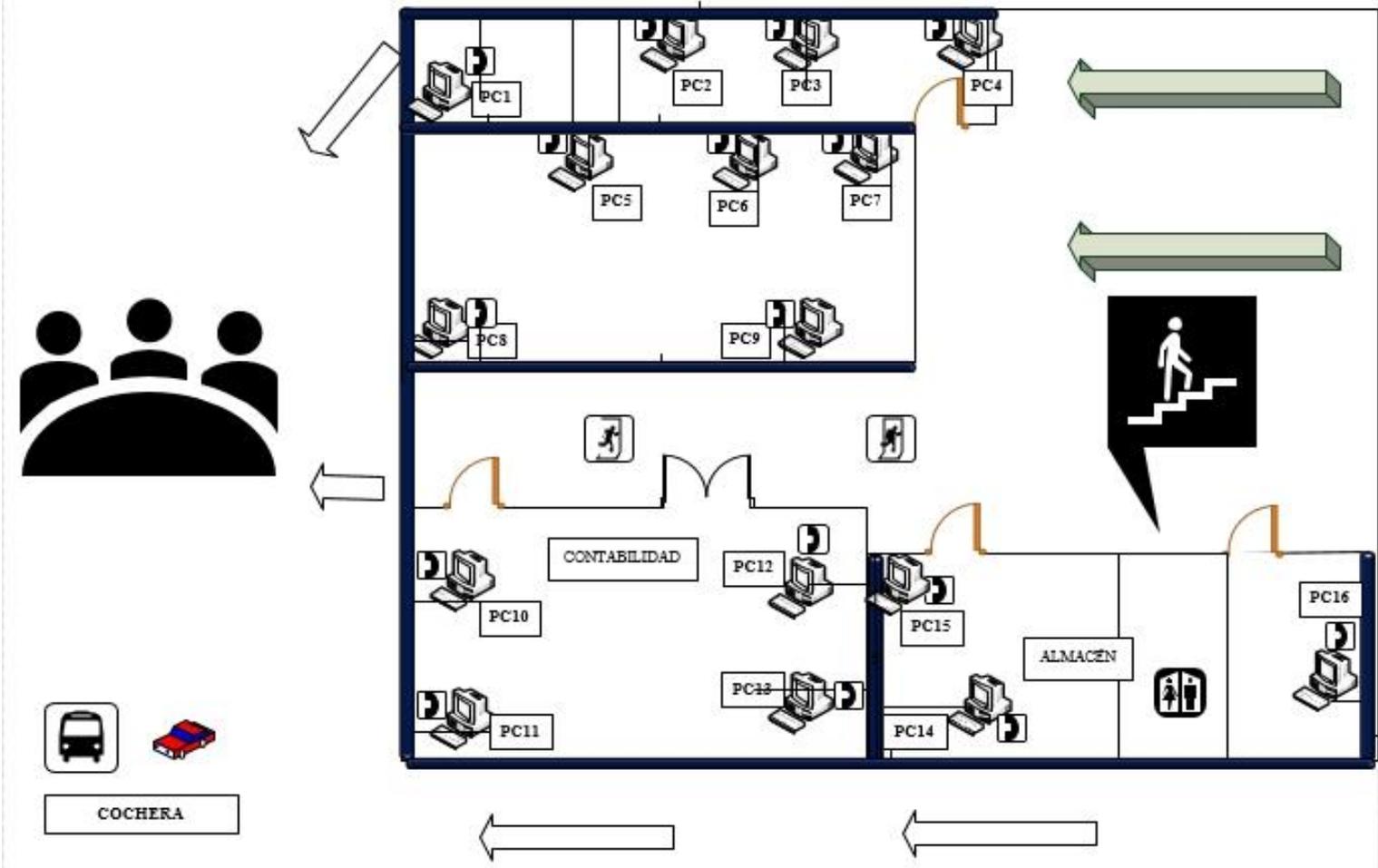
Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 29: Distribución de conectividad de Voz\_1 Piso



Fuente: Elaboración propia.

Gráfico Nro. 30: Distribución de conectividad de Voz\_2 Piso



Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.11. Protección del tendido del cableado

1. Todo el canal donde estará implementado el cable UTP deberá estar debidamente protegido con canaletas, evitando en todo el recorrido que se encuentre expuesto a la vista y/o manipulaciones.
2. Asimismo es importante que se considere el uso e implementación de accesorios complementarios de las canaletas como son curvas planas, rinconeros, tapa final, unión plana, etc., a fin de que se realice el tendido sin maltratar el cable y que este pueda hacer su recorrido en condiciones normales.
3. Se reitera que de acuerdo a la norma el canaleteado deberá de tener un espacio disponible equivalente al 40% del cable a instalar para poder garantizar el crecimiento y además de mantener una uniformidad en todo el recorrido se ha creído conveniente proponer el uso de lo siguiente:
  - Canaletas de pared acrílicas de 39 x 19, de material PVC de 2 metros de longitud cada uno, color blanco.
  - Unión plana PVC de 39 x 18
  - Curva plana PVC de 39 x 18
  - Tapa final PVC de 39 x 18
  - Rinconero PVC de 39 x 18
  - Esquinero PVC de 39 x 18
4. Para los efectos de la instalación estas se instalarán en pared sujetándose con tirafones o tornillos previa instalación de un tarugo de madera o plástico en la pared donde se fijarán conjuntamente con la canaleta. Podrá instalarse 3 por cada canaleta de 2 metros y en tramos más pequeños deberán instalarse 2 (1 en

cada extremo). Teniendo en consideración la temperatura de la zona es importante evitar el uso de pegamentos.

#### 5.3.12. Cálculo de cableado

El cálculo del metraje de cada punto de cable se realiza teniendo en cuenta los siguientes criterios:

1. Todo el recorrido horizontal que este realizará desde el gabinete hasta el área de trabajo.
2. El término subida y bajada se calcula en función a la altura de las paredes que tiene la empresa ya que de acuerdo a la ubicación de igual manera tendrán que realizar recorridos en estos sentidos, tendrán que llegar a un lugar común (gabinete).
3. El término guarda se refiere a lo que establece la norma TIA/EIA que corresponde a la distancia de cable que debe dejarse dentro del gabinete por cada punto a fin de permitir el servicio de mantenimiento o soportes post-instalación.

Tabla Nro. 44: Resumen de cableado

<b>Descripción</b>	<b>Metros</b>
1er Piso - Local	340
2do. Piso - Local	360
1er Piso - Local Principal	110
Mermas - Pérdidas	125.5
<b>Total General Metros</b>	<b>935.5</b>

Fuente: Elaboración propia.

### 5.3.13. Puesta a tierra

Se ha evidenciado que, actualmente, no existe puesta a tierra que protejan el sistema eléctrico y permitan la descarga de la estática de acuerdo a las normas; en consecuencia se hace necesario proponer la implementación de 01 puesta a tierra en la empresa.

Tabla Nro. 45: Materiales para Puestas a Tierra

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>
1	Varillas 100% de cobre
1	Kit de Thor gel (componente químico)
1	Bolsas de cemento conductor
2	Bornes de cobre para extremos de varillas
4.5	Metros de cable de cobre desnudo
1	Cajas de registro de puesta a tierra

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.4. Propuesta Económica

Tabla Nro. 46: Inversión de Equipos

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>P. Total S/.</b>
1	Gabinete de piso de 24 RU para el servicio de datos de 0.63 metros de ancho x 0.81 metros de profundidad.	1,700.00	1,700.00
1	Gabinete de pared 12 RU para el servicio de datos de 0.61 ancho x 0.53 metros de profundidad.	600.00	600.00
1	Switch principal rackeable de 24 puertos (1RU)	450.00	450.00
1	Switch rackeable de 16 puertos (1RU) – Sucursal	200.00	200.00
1	Router (1RU)	200.00	200.00
2	Patch panel de 24 puertos de 2 RU	150.00	300.00
1	Servidor rackeable de datos (3 RU)	2,500.00	2,500.00
2	LocoM5 de Ubiquiti de 150Mbps de transmisión para enlace de ambos locales.	400.00	800.00
2	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas	185.00	370.00
1	Mikrotik rackeable (2RU)	500.00	500.00
2	Estabilizador de corriente estado sólido rackeable (2RU)	180.00	360.00
2	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable (2RU)	275.00	550.00
<b>TOTAL S/.</b>			<b>8,530.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 47: Inversión materiales y accesorios

<b>Cant.</b>	<b>Descripción</b>	<b>P. Unitario S/.</b>	<b>P. Total S/.</b>
40	Caja tomada datos - SATRA	6.50	260.00
40	Placa de pared de 2 tomas - SATRA	4.00	160.00
40	Jack CAT 6 - SATRA	17.00	680.00
4	Pacth panel Modular - 24 P- CAT 6 -SATRA	360.00	1,440.00
38	Patch cord de 1 metro - CAT 6 – SATRA	16.50	627.00
38	Patch cord de 3 metros - CAT 6 – SATRA	23.00	874.00
6	Caja cable sólido UTP - CAT 6 – SATRA	490.00	2,940.00
130	Canaletas 39 x 19 de 2 metros – SATRA	8.00	1,040.00
45	Uniones planes 39 x 18 - SATRA	2.50	112.50
45	Rinconceros 39 x 18 - SATRA	2.50	112.50
45	Curvas planas 39 x 18 - SATRA	2.50	112.50
45	Tapas finales 39 X 18 - SATRA	2.50	112.50
40	Esquineros 39 x 18 - SATRA	2.50	100.00
400	Tarugos plásticos 3/4"	0.20	80.00
400	Tornillos de 3/4"	0.15	60.00
7	Cintas adhesivas especiales para etiquetado	85.00	595.00
<b>TOTAL S/.</b>			<b>9,306.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 48: Inversión de Puestas a Tierra

<b>CANT.</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>P. UNIT. S/.</b>	<b>P. TOT. S/.</b>
2	Varillas 100% de cobre	105.00	210.00
2	Kit de Thor gel (componente químico)	65.00	130.00
2	Bolsas de cemento conductor	42.00	84.00
4	Bornes de cobre para extremos de varillas	4.00	16.00
9	Metros de cable de cobre desnudo	12.00	108.00
2	Cajas de registro de puesta a tierra	35.00	70.00
<b>TOTAL S/.</b>			<b>618.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Tabla Nro. 49: Resumen de inversión

<b>Descripción</b>	<b>Monto</b>
Equipamiento directo	8,530.00
Materiales para voz y datos	9,306.00
Materiales para pozo a tierra	618.00
Mano de Obra	3,500.00
<b>TOTAL S/.</b>	<b>21,954.00</b>

Fuente: Elaboración propia.

Para esta propuesta económica prioriza los costos de accesorios y cable de la marca SATRA porque es la marca que tiene costos intermedios comparado con precios de otras marcas que pueden ser mucho más caros, además porque estos costos son accesibles a la empresa, y porque es la marca que se comercializa con mayor frecuencia, por lo tanto facilita la comercialización y reposición.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se concluye, que se logró el análisis de las necesidades presentadas de la situación laboral actual en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA, permitiendo evaluar una propuesta de mejora.
2. Por lo tanto, se ha logrado elaborar la solución correcta relacionada con la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA, brindando resultados beneficiosos.

## RECOMENDACIONES

1. Se considera conveniente sobre los resultados obtenidos que sean comunicados al gerente general de la empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA, con la única finalidad de que tengan conocimientos sobre el desarrollo de sus servicios de comunicación y conectividad, así consideran la solución óptima.
2. Considerando que la capacitación es una herramienta fundamental, en base a ello tomar la decisión de capacitar al personal de trabajo en especial al área de TIC (tecnologías de información y comunicación), con temas referentes a la conectividad de voz y datos; con el objetivo del buen funcionamiento de la comunicación.
3. Es conveniente que el área de tecnologías (soporte técnico), documente y comparta un plan de contingencia ante cualquier eventualidad que pueda presentarse en el servicio de comunicación y conectividad, con este tipo de acciones la operación básica del servicio no se vea interrumpida.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Arevalo Huamán LA. Estudio y Diseño de red de datos y cámaras de seguridad en la Empresa Regenda H y D Inversiones y Servicios EIRL Castilla – Piura; 2016. tesis pregrado. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sitemas; 2016.
2. Delgado D. Diseño e implementación de una red de voz y datos para una PYME de Transporte. Pregrado. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Ingeniería en Telecomunicaciones; 2017.
3. Ramos D. Diseño Red de Conectividad (Clínicas Odontológicas – Líder del mercado). Pregrado. Bogotá: Universidad Santo Tomas, Bogotá D.C., Ingeniería de Telecomunicaciones; 2015.
4. Pérez E. Diseño de un sistema de enlace VOIP para optimizar la comunicación de las áreas de mantenimiento y recepción entre las oficinas central y sucursal de la empresa Samsung en el distrito de San Isidro. Pregrado. Lima: Universidad de Ciencias y Humanidades, Ingeniería Electrónica; 2017.
5. Peña P. Propuesta del sistema de comunicación de radioenlaces para el sistema de referencia y contrareferencia de pacientes en situación de emergencia entre los establecimientos de Salud de Quico y Ocongate. Pregrado. Cusco: Universidad Andina del Cusco, Ingeniería de Sistemas; 2017.
6. Chavez E. Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, departamento de Ancash 2016. Pregrado. Ancash: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2016.
7. Flores D. Diseño e implementación de un modelo de gestión de servicios VOIP para consultas académicas haciendo uso de Asterisk Gateway interface en la Universidad Nacional de Piura. PosGrado. Piura: Universidad Nacional de Piura, Ingeniería de Telecomunicaciones; 2019.
8. Zapata R. Reingeniería de la Red de Datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura; 2018. Pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de Sistemas; 2018.

9. Rojas F. Propuesta para la implementación de la red de datos en la municipalidad distrital de Tamarindo, año 2016. Pregrado. Piura: Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, Ingeniería de sistemas; 2016.
10. Pérez J. Telefonía IP vs VoIP (Diferencias). [Online].; 2018 [cited 2019 junio 25. Available from: <https://www.comunycarse.com/es/telefonía-ip-vs-voip/>.
11. Belaunde. Optical Networks. [Online]. [cited 2019 junio 20. Available from: <https://www.optical.pe/que-es-la-telefonía-ip-y-como-podria-beneficiar-tu-empresa/>.
12. Gomez M. Tipos de conexiones a Internet. ¿Cuál te conviene más? [Online].; 2017 [cited 2019 junio 25. Available from: <https://www.econectia.com/blog/tipos-de-conexiones-a-internet-cual-te-conviene-mas>.
13. Dominguez. Qué es la infraestructura de redes y el cableado estructurado. [Online]. [cited 2019 junio 22. Available from: <https://www.z-net.com.ar/blog-post/que-es-la-infraestructura-de-redes-y-el-cableado-estructurado/>.
14. Ocampo Z. Diseño e implementación de un software supervisor del tráfico de voz de la red de telefonía IP de una universidad. Tesis doctoral. Lima Perú.; Pontificia Universidad Católica del Perú; 2016.
15. Cárdenas A. Diseño e Implementación de un Sistema de Telefonía IP Usando Software “Asterisk” Como Base para la Central Telefónica (PBX) en la Empresa Brain Service SAC.. Universidad Peruana de Los Andes, Tesis para optar el título de ingeniero electrónico; 2016.
16. Todo Sobre Voz IP. [Online]. [cited 2019 junio 21. Available from: <http://www.telefoniavozip.com/index.htm>.
17. Diaz Ortega AL, Contreras Falcón C. <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080>. [Online].; 2009 [cited 2016 Enero 20. Available from: [/jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf](http://jspui/bitstream/132.248.52.100/1536/1/Tesis.pdf).
18. Asenjo Castruccio EA. <http://cybertesis.uach.cl>. [Online].; 2006. Available from: <http://cybertesis.uach.cl/tesis/uach/2006/bmfcia816o/doc/bmfcia816o.pdf>.
19. Duran B. Estudio de la PC y red. [Online].; 2007 [cited 2015 10 03. Available

from: <https://es.scribd.com/doc/93737719/computadoras>.

20. Tenenbaum. Protocolos de comunicación (proyecto de red). [Online].; 2012 [cited 2015 10 03. Available from:  
<https://es.scribd.com/doc/269840639/Proyecto-Mantenimiento-de-La-Red-Estructurada>.
21. Rodríguez A. El modelo de interconexión de sistemas abiertos. [Online].; 2012 [cited 2015 10 02. Available from:  
<http://es.slideshare.net/aimerodriguezrodriguez/el-modelo-de-interconexin-de-sistemas-abiertos>.
22. Velurtas F. Optimización de Enlaces en redes IP. Control de tráfico. Tesis de Posgrado. ; 2009.
23. Romero B. Modelos OSI y TCP/IP (Características, Funciones, Diferencias). [Online].; 2012 [cited 2015 10 02. Available from:  
<http://es.slideshare.net/wilber147/3modelos-osi-y-tcpip-caractersticas-funciones-diferencias>.
24. Gonzales L. Protocolos de comunicación. [Online].; 2013 [cited 2015 10 03. Available from:  
<http://protocolosdecomunicacionx25.blogspot.pe/2009/04/tcpip.html>.
25. Pacheco A. Transformación de direcciones IP en direcciones físicas. Proyecto. Quito., Ecuador; 2010. Report No.:  
[https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ad=rja&uact=8&ved=0CCIQFjABahUKEwjQxoKToabIAhXFqoAKHY3xCzk&url=http%3A%2F%2Fwww.profesores.frc.utn.edu.ar%2Fsistemas%2Fingcur%2FArchivos\\_Red%2FARP.pdf&usg=AFQjCNHmMr8NUEzvLV7Ch7QQ9MmMv](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ad=rja&uact=8&ved=0CCIQFjABahUKEwjQxoKToabIAhXFqoAKHY3xCzk&url=http%3A%2F%2Fwww.profesores.frc.utn.edu.ar%2Fsistemas%2Fingcur%2FArchivos_Red%2FARP.pdf&usg=AFQjCNHmMr8NUEzvLV7Ch7QQ9MmMv).
26. Bautista Ugalde C. Redes de área local (LAN), área metropolitana (WAN) y área amplica (WAN). [Online].; 2012 [cited 2015 10 02. Available from:  
[http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/Polilibros/P\\_terminados/Redes\\_y\\_ConectividadORIGINAL/SITES\\_POLILIBRO/unidad\\_1/1.1.3.html](http://www.sites.upiicsa.ipn.mx/polilibros/portal/Polilibros/P_terminados/Redes_y_ConectividadORIGINAL/SITES_POLILIBRO/unidad_1/1.1.3.html).
27. Viloría Sánchez G. Redes WAN (Wide Area Network). [Online].; 2010 [cited 2015 10 01. Available from: [http://html.rincondelvago.com/redes-wan\\_1.html](http://html.rincondelvago.com/redes-wan_1.html).

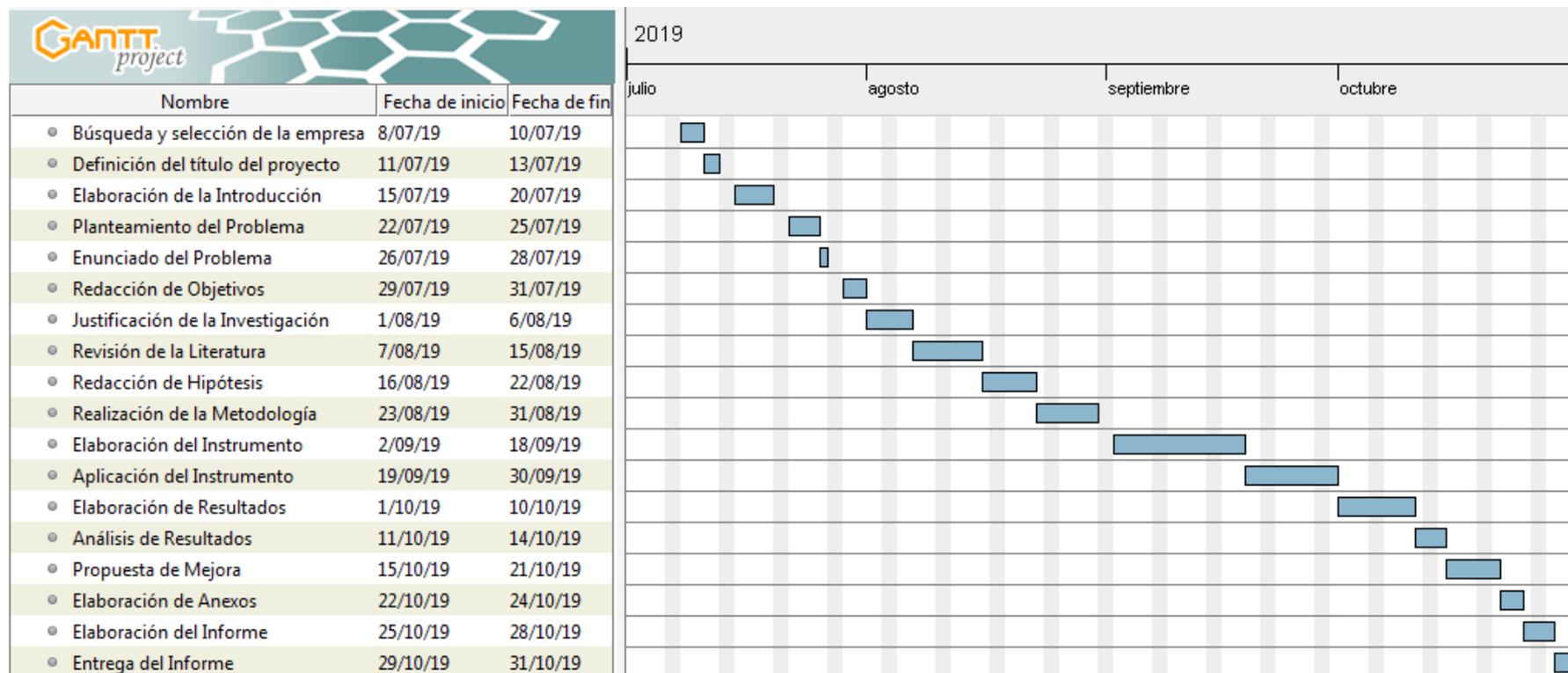
28. Espinoza. Topología de redes. [Online].; 2013 [cited 2015 10 02. Available from: [http://genesis.uag.mx/edmedia/material/comuelectro/uni1\\_2\\_7.cfm](http://genesis.uag.mx/edmedia/material/comuelectro/uni1_2_7.cfm).
29. Solano P. Tipos de redes. [Online].; 2014 [cited 2015 10 03. Available from: [http://usuaris.tinet.cat/acl/html\\_web/redes/topologia/topologia\\_2.html](http://usuaris.tinet.cat/acl/html_web/redes/topologia/topologia_2.html).
30. Valera L. Estandar 802.3. [Online].; 2014 [cited 2015 10 06. Available from: <http://es.slideshare.net/iliehutch/estandar-8023>.
31. Cordova F. La función del protocolo IP. [Online].; 2014 [cited 2015 10 08. Available from: <http://es.ccm.net/contents/274-protocolo-ip>.
32. Cardoza R. Direccionamiento IP: Cableado estructurado. [Online].; 2012 [cited 2015 10 09. Available from: <http://www.monografias.com/trabajos29/direccionamiento-ip/direccionamiento-ip.shtml>.
33. Sernaqué V. Direcciones IP/TCP.Redes con Linux. [Online].; 2011 [cited 2015 10 09. Available from: <http://es.tldp.org/Manuales-LuCAS/GARL2/garl2/x-087-2-issues.ip-addresses.html>.
34. Gonzales K. Direccionamiento IP/subredes. [Online].; 2013 [cited 2015 10 09. Available from: [http://www.marbit.es/index\\_ip.html](http://www.marbit.es/index_ip.html).
35. Espinoza H. Servidores proxy y servidores de proxy inversos. [Online].; 2015 [cited 2015 10 10. Available from: <http://es.ccm.net/contents/297-servidores-proxy-y-servidores-de-proxy-inversos>.
36. Romero G. Feedient, una nueva propuesta para administrar tus redes sociales en una sola aplicación. [Online].; 2013 [cited 2015 10 13. Available from: <https://translate.google.com.pe/?hl=es-419#en/es/Feedient%2C%20una%20nueva%20propuesta%20para%20administrar%20tus%20redes%20sociales%20en%20una%20sola%20aplicaci%C3%B3n>.
37. López, V. AJ. Metodología para diseño físicos de LAN. Tercera ed. Guadalajara - México: e\_Genosis; 2005.
38. Castillo Devoto LR. Diseño de Infraestructura de Telecomunicaciones para un Data Center. Tesis de Pre-Grado para Ingeniero en Telecomunicaciones. Lima:

Pontificia Universidad Católica del Perú, Escuela Profesional de Telecomunicaciones ; 2008.

39. Rojas E. Metodología de la Investigación. Investigación Cuantitativa. [Online].; 2013 [cited 2013 06 16].
40. López EA. Política Fiscal y Estrategia como factor de desarrollo de la mediana empresa Comercial Sinaloense. un estudio de caso. [Online].; 2010 [cited 2017 junio 1. Available from:  
[http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia\\_cuantitativa.html](http://www.eumed.net/tesis-doctorales/2012/eal/metodologia_cuantitativa.html).
41. Vásquez I. Tipos de estudio. [Online].; 2013 [cited 2013 06 20].
42. Morales F. manuelgross.bligoo.com. [Online].; 2010 [cited 2015 Octubre 10. Available from:  
<http://manuelgross.bligoo.com/conozca-3-tipos-de-investigacion-descriptiva-exploratoria-y-explicativa>.
43. Shadish W, Cook T, Campbell D. Tipo de Estudio y diseño. [Online].; 2013 [cited 2013 06 16].
44. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación México: McGraw - Hill Interamericana de México, S.A. de C.V.; 2014 - ().
45. Alvarez Gayoy J. Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología. Primera ed. Paidós , editor. España: Colecc.Paidós Educador; 2018.
46. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio MdP. Metodología de la investigación. Quinta ed. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. de C.V.; 2013.
47. García Ferrando M. El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación Madrid: Alianza Universidad; 2013.

## ANEXOS

### ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



Fuente: Elaboración propia.

**ANEXO N° 2: PRESUPUESTO Y FINANCIAMIENTO**

<b>RUBRO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANTIDAD</b>	<b>PRECIO UNITARIO (S/.)</b>	<b>SUBTOTAL (S/.)</b>
<b>PERSONAL – REMUNERACIONES</b>				
Pasajes interdistritales	Unidad	10	50.00	500.00
Pasajes locales	Unidad	20	10.00	200.00
Hospedaje	Unidad	10	50.00	500.00
<b>MATERIALES</b>				
Bolígrafos	Unidad	6	1.00	6.00
Papel A4	Millar	1	26.00	26.00
Folder Manila	Unidad	10	0.80	8.00
Clips	Caja	1	3.00	3.00
Resaltador	Unidad	2	5.00	5.00
Pluma Indeleble	Unidad	1	3.00	3.00
Lápiz	Unidad	5	1.00	5.00
Grapas	Caja	1	7.00	7.00
<b>SERVICIOS</b>				
Alquiler de internet	Días	30	3	90.00
Fotocopias	Unidad	300	0.10	30.00
Impresión	Unidad	300	0.5	150.00
Movilidad	Días	60	5.00	300.00
<b>TOTAL DE INVERSION</b>				<b>S/. 1,825.00</b>

Fuente: Elaboración Propia

### **ANEXO N° 3: CUESTIONARIO**

PROYECTO: DISEÑO DE IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONECTIVIDAD DE VOZ Y DATOS EN LA EMPRESA ASESORÍA Y DISEÑO ELECTROMECAÁNICO DEL NORTE E.I.R.L -PIURA; 2019.

TESISTA: BACH. HALBERT PAUL CÁCERES CAMPOVERDE

#### **INSTRUCCIONES:**

Estimado colaborador de la Empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L -PIURA; solicitamos su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; los resultados de la misma serán utilizados solo para la presente investigación.

A continuación, se le presenta preguntas que agradeceremos responder marcando con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO); por favor seleccione **SOLO UNA ALTERNATIVA.**

<b>DIMENSIÓN 01: Nivel de Satisfacción de la situación actual</b>			
<b>NRO.</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Usted puede realizar sus actividades con normalidad?		
2	¿Se interesaría usted en aprender a utilizar una red Informática para Aprovechar al máximo?		
3	¿Existe internet en su área de trabajo?		
4	¿El desempeño laboral de la empresa está al nivel del mercado?		
5	¿El actual manejo de información y datos es segura para los usuarios?		
6	¿Usted tiene satisfacción con la capacidad del internet en la empresa?		
7	¿Cree Usted que la empresa tiene un estatus laboral por mejorar?		
8	¿Usted tiene conocimiento de los problemas sobre el servicio de conectividad y comunicación?		
9	¿Alguna vez han realizado encuesta sobre la satisfacción de la conectividad de voz y datos?		
10	¿Observa usted, que requieren de un diseño para instalar un sistema de conectividad de voz y datos?		

<b>DIMENSIÓN 02: Necesidad de implementar una alternativa de solución</b>			
<b>NRO.</b>	<b>PREGUNTA</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Cree usted que la situación actual debe ser cambiada por una alternativa de solución?		
2	¿Cree que es necesario la implementación de un sistema de conectividad de voz y datos para la empresa?		
3	¿Cree usted que la alternativa de solución ayudará a mejorar el servicio de comunicación?		
4	¿Está de acuerdo usted con la propuesta planteada?		
5	¿Considera que un sistema de cableado estructurado mejoraría la gestión y monitoreo de voz y datos en la empresa?		
6	¿Percibe que los usuarios se incomodan por la velocidad de la red?		
7	¿El gerente de la empresa considera primordial la implementación de la propuesta?		
8	¿A su opinión, la implementación de la alternativa de solución mejorará la gestión del servicio TI?		
9	¿Usted está dispuesto a cooperar cuando se realice la implementación de la propuesta de mejora?		
10	¿Cree usted que la implementación del sistema de conectividad de voz y datos brindará seguridad a la empresa?		

**ANEXO N° 4: SOLICITUD**

**“Año de la lucha contra la corrupción e impunidad”**

Piura, 16 de setiembre del 2019

SOLICITO: Autorización para aplicación de cuestionario

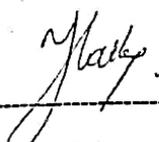
Halbert Paul Cáceres Campoverde, identificado con DNI N° 43977020, con domicilio en Jr. Ayabaca # 585 – Tambogrande - Piura me presento y expongo:

Que, encontrándome realizando mis estudios de educación Superior en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote y siendo requisito la ejecución de un trabajo de investigación, es que solicito a usted su colaboración para el cumplimiento del mismo.

La investigación se titula **“Diseño de Implementación de un sistema de conectividad de voz y datos en la Empresa Asesoría y Diseño Electromecánico del Norte E.I.R.L.”** y tiene como propósito Implementar una mejora al sistema de comunicación y conectividad, para lo cual es necesario la aplicación de un cuestionario de 20 Preguntas relativas al tema, en un tiempo de aproximadamente 20 minutos, la misma que será respondida por los trabajadores a su cargo. Los cuestionarios serán de carácter anónimo.

Por lo expuesto solicito a Ud. la autorización para poder aplicar dicho cuestionario a los trabajadores seleccionados el día 08 de octubre de 2019.

Agradecido por su atención y colaboración me despido de usted.

  
-----  
Halbert Paul Cáceres Campoverde  
DNI: 43977020



## ANEXO N° 5: FICHAS DE VALIDACIÓN

### FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

#### I. DATOS GENERALES

1.1 Nombres y apellidos del validador : JOSÉ CRIBERTO NIZAMA NIZAMA  
 1.2 Cargo e institución donde labora : RADA - FORMALIZACIÓN DE DERECHOS DE USO DE AGUA ALA SAN LOLENZO - AAA - JZV.  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : CUESTIONARIO  
 1.4 Autor del instrumento : HALBERT PAUL CAGELES CAMPOVERDE

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Criterios	Aspectos de validación del instrumento Indicadores	1	2	3	Observaciones Sugerencias
		D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre si y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		0	4	24	
		C	B	A	Total

Coefficiente de validez :  $\frac{A+B+C}{30} = 0.93$

#### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

VALIDEZ MUY BUENA

Piura, setiembre del 2019

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena



## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

- 1.1 Nombres y apellidos del validador : RENATO MARTÍN RODRIGUEZ FIETAS  
 1.2 Cargo e institución donde labora : COORDINADOR DE INNOVACIÓN-SOPORTE TECNOLÓGICO  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : CUESTIONARIO (I.E. MANUEL PÍO ZÚÑIGA)  
 1.4 Autor del instrumento : HALBERT PAUL CACERES CAMPOVERDE

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre si y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		<b>C</b>	<b>B</b>	<b>A</b>	<b>Total</b>
			6	21	

Coefficiente de validez :

$$\frac{A+B+C}{30}$$

= 0.90

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

VALIDEZ MUY BUENA

Piura, 07 de octubre del 2019

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena

  
 RENATO MARTÍN RODRIGUEZ  
 INGENIERO DE SISTEMAS  
 Reg. CIP N° 194755

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

1.1 Nombres y apellidos del validador : ADERLING DAVID NEYRA VILLARREYES  
 1.2 Cargo e institución donde labora : SUPERVISOR SSOMA- ADEN E.I.R.L  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : CUESTIONARIO  
 1.4 Autor del instrumento : HALBERT PAUL CACERES CAMPOVERDE

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		<b>0</b>	<b>4</b>	<b>24</b>	
		C	B	A	<b>Total</b>

Coefficiente de validez :  $\frac{A+B+C}{30} = 0.93$

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

VALIDEZ MUY BUENA

Piura, 07 de octubre del 2019

  
**Ing. David Neyra Villarreyes**  
**SUPERVISOR SSOMA**  
**CIP N° 190976**

## FICHA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

### I. DATOS GENERALES

1.1 Nombres y apellidos del validador : JULIO CÉSAR BARNIQUE LLUEN  
 1.2 Cargo e institución donde labora : RESIDENTE DE OBRA - ADEN E.I.R.L  
 1.3 Nombre del instrumento evaluado : CUESTIONARIO  
 1.4 Autor del instrumento : HAIBERT PAUL CACERES CAMPOVERDE

### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

Revisar cada uno de los ítems del instrumento y marcar con un aspa dentro del recuadro (X), según la calificación que asigna a cada uno de los indicadores.

1. Deficiente (Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador).
2. Regular (Si entre el 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador).
3. Buena (Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador).

Aspectos de validación del instrumento		1	2	3	Observaciones Sugerencias
Criterios	Indicadores	D	R	B	
• PERTINENCIA	Los ítems miden lo previsto en los objetivos de investigación.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• COHERENCIA	Los ítems responden a lo que se debe medir en la variable y sus dimensiones.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONGRUENCIA	Los ítems son congruentes entre sí y con el concepto que mide.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• SUFICIENCIA	Los ítems son suficientes en cantidad para medir la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• OBJETIVIDAD	Los ítems se expresan en comportamientos y acciones observables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CONSISTENCIA	Los ítems se han formulado en concordancia a los fundamentos teóricos de la variable.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
• ORGANIZACIÓN	Los ítems están secuenciados y distribuidos de acuerdo a dimensiones e indicadores.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• CLARIDAD	Los ítems están redactados en un lenguaje entendible para los sujetos a evaluar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• FORMATO	Los ítems están escritos respetando aspectos técnicos (tamaño de letra, espaciado, interlineado, nitidez).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
• ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con instrucciones, consignas, opciones de respuesta bien definidas.	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
<b>CONTEO TOTAL</b> (Realizar el conteo de acuerdo a puntuaciones asignadas a cada indicador)		<b>0</b> C	<b>6</b> B	<b>21</b> A	<b>Total</b>

Coefficiente de validez :  $\frac{A+B+C}{30} = 0.90$

### III. CALIFICACIÓN GLOBAL

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

VALIDEZ MUY BUENA

Piura, 07 de octubre del 2019

Intervalos	Resultado
0,00 – 0,49	• Validez nula
0,50 – 0,59	• Validez muy baja
0,60 – 0,69	• Validez baja
0,70 – 0,79	• Validez aceptable
0,80 – 0,89	• Validez buena
0,90 – 1,00	• Validez muy buena

  
**JULIO CÉSAR BARNIQUE LLUEN**  
 INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA  
 Reg. C.I.P. 150122