





---

UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES DE  
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE  
SISTEMAS**

**DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED  
INFORMÁTICA DE DATOS PARA LA MUNICIPALIDAD  
DISTRITAL DE CÁCERES DEL PERÚ – JIMBE; 2015**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE SISTEMAS**

AUTOR

**ALVITRES GRUNDY, MANUEL ARTURO**

ASESOR

**SUXE RAMÍREZ, MARÍA ALICIA**

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2017**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

DR. ING. CIP. VÍCTOR ÁNGEL ANCAJIMA MIÑÁN  
PRESIDENTE

MGTR. ING. CIP. ANDRÉS DAVID EPIFANÍA HUERTA  
SECRETARIO

MGTR. ING. CIP. CARMEN TORRES CECLÉN  
MIEMBRO

MGTR. ING. CIP. MARÍA ALICIA SUXE RAMÍREZ  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

A mi familia quienes por ellos soy lo que soy.

Para mis padres por su apoyo, consejos, comprensión, amor, ayuda en los momentos difíciles, y por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar. Me han dado todo lo que soy como persona, mis valores, mis principios, mi carácter, mi empeño, mi perseverancia, mi coraje para conseguir mis objetivos.

A mi hermano por estar siempre presente, acompañándome para poderme realizar.

A mi abuela quien es la que me consiente; siendo también mi motivación, inspiración y felicidad.

*Manuel Arturo Alvitres Grundy*

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a Dios sobre todas las cosas, por el camino recorrido a lo largo del tiempo transcurrido porque siempre está allí iluminándome y a la vez por permitirme cumplir mis metas establecidas.

Quiero agradecer a todos mis maestros ya que ellos me enseñaron a valorar los estudios, compartiendo sus conocimientos y a superarme cada día.

A mi docente asesora Mgtr. María Alicia Suxe Ramírez por su paciencia y empeño en la asesoría de este trabajo de investigación.

Al Municipio de Cáceres del Perú por la oportunidad que me ha brindado en realizar el desarrollo de esta investigación para el bien de ellos mismos y para mi sea un conocimiento más.

*Manuel Arturo Alvitres Grundy*

## RESUMEN

Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: Implementación de las tecnologías de información y comunicación (TIC) para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú, de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote. La investigación tuvo un diseño de investigación documental tipo descriptivo de campo cualitativo. El objetivo general fue Diseñar e implementar la red informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú - Jimbe, 2015. La población fue delimitada en 60 trabajadores y la muestra fue de 8 de ellos; con lo que se aplicó el instrumento se obtuvieron los siguientes resultados: problemas en las áreas por el cableado y su estructura en red, falla al compartir recursos, se propuso una topología estable y teniéndose nueva estructuración guiada y no guiada con los equipos de interconexión apropiados para mantener la red configurada y monitoreada por el encargado del área, se concluye el trabajo en que el estructurar la red a un estándar se puede trabajar a mejores velocidades de transferencia sacando provecho en las actividades, ganando tiempo y trabajando con TIC aún mejor por la estabilidad de las redes informáticas. Estos resultados coinciden con las hipótesis específicas y en consecuencia con la hipótesis general; por lo que estas hipótesis quedan demostradas y además la investigación queda debidamente justificada en la necesidad de realizar el Diseño e Implementación de la red informática de datos del municipio investigado.

**Palabras clave:** Cableado Estructurado, Conectividad, Informática.

## **ABSTRACT**

This thesis has been developed under the line of research: Implementation of information and communication technologies (TIC) for the continuous improvement of the quality in the organizations of Peru, of the professional school of Systems Engineering of the Universidad Católica los Angeles de Chimbote. The research had a documental research design type descriptive of qualitative field. The general objective was to design and implement the computer data network for the Municipality of Cáceres of Peru - Jimbe, 2015. The population was delimited in 60 workers and the sample was of 8 of them; With which the instrument was applied the following results were obtained: problems in the areas by the wiring and its network structure, failure to share resources, a stable topology was proposed and new structuring guided and not guided with appropriate interconnection equipment To maintain the network configured and monitored by the area manager, the work is concluded in which structuring the network to a standard can work at better transfer speeds taking advantage of the activities, gaining time and working with TIC even better by the Stability of computer networks. These results coincide with the specific hypotheses and consequently with the general hypothesis; So these hypotheses are proven and also the investigation is duly justified in the need to carry out the Design and Implementation of the computer data network of the municipality under investigation.

Keywords: Computing, Connectivity, Structured Cabling.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	iii
DEDICATORIA .....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN .....	vi
ABSTRACT .....	vii
ÍNDICE DE CONTENIDO .....	viii
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	5
2.1. Antecedentes .....	5
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional .....	5
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional .....	11
2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....	18
2.2. Bases teóricas .....	20
2.2.1. Las Municipalidades en Perú.....	20
2.2.2. Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú Jimbe .....	22
2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC) .....	29
2.3.- Red de computadores.....	35
2.3.1.- Tipos de redes.....	36
2.3.2.- Topología de las redes .....	37
2.4.- Medios de transmisión.....	41
2.4.1.- Estándares del cableado estructurado .....	41
2.4.2.- Medios de transmisión guiados .....	42
2.4.3.- Medios de transmisión no guiados .....	49
2.4.4.- Modo de transmisión según su sentido (señales).....	49
2.4.5.- Redes inalámbricas .....	51
2.5.- Seguridad de redes.....	59
2.5.1.- Firewalls o corta fuegos .....	60
2.5.2.- Políticas de seguridad .....	61
2.5.3.- Certificados digitales .....	62



2.5.4.- Amenazas y tipos de ataques.....	62
2.5.5.- Encriptación.....	63
2.5.6.- Buenas prácticas de seguridad en redes inalámbricas .....	65
2.5.7.- Redes IP .....	66
2.5.8.- Redes de área local virtual (VLAN) .....	68
2.6.- Componentes de instalación de red .....	70
2.6.1.- Cable solido UTP cat. 5e.....	70
2.6.2.- Conector RJ-45 .....	71
2.6.3.- Cable de conexión - Patch cord.....	71
2.6.4.- Jack modular RJ-45 .....	72
2.6.5.- Canaletas planas .....	72
2.6.6.- Cajas adosables.....	73
2.6.7.- Placas de pared .....	73
2.6.8.- Racks o Armarios .....	74
2.6.9.- Crimpeador.....	76
2.6.10.- Antenas Wireless .....	76
2.6.11.- Switch.....	79
2.6.12.- Router.....	80
2.6.13.- Tarjeta de interconexión de red en Gigabit Ethernet (NIC – GigaE) 80	
2.6.14.- Lan Tester.....	81
2.6.15.- Herramienta de Impacto tipo Harris .....	82
2.6.16.- Estación de trabajo .....	82
2.6.17.- Analizador de cables UTP Fluke® modelo MicroScanner <sup>2</sup> Cable Verifier .....	83
2.6.18.- Analizador de redes inalámbricas .....	84
2.7.- Metodología de FitzGerald .....	85
2.7.1.- Etapas de la metodología: .....	85
2.8.- Sistema de hipótesis .....	90
2.8.1.- Hipótesis principal .....	90
2.8.2.- Hipótesis específicas .....	90
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>91</b>
3.1.- Diseño de la investigación .....	91
3.2.- Población y Muestra .....	93
3.2.1.- Población.....	93
3.2.2.- Muestra.....	93

3.3.- Definición operacional de las variables en estudio .....	95
3.4.- Técnicas e instrumentos.....	97
3.4.1.- Técnica .....	97
3.4.2.- Instrumentos .....	98
3.4.3.- Procedimiento de recolección de datos.....	98
3.5.- Plan de análisis .....	99
3.6.- Principios éticos .....	100
IV. RESULTADOS .....	102
4.1. Resultados por preguntas .....	102
4.2. Análisis de resultados .....	117
Análisis General .....	120
4.3. Plan de mejora – Propuesta de mejora.....	121
Resultados de la metodología Jerry FitzGerald.....	124
Procedimiento de la implementación de la red propuesta .....	127
V. CONCLUSIONES .....	135
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	137
ANEXOS .....	143
ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	144
ANEXO N° 2: PRESUPUESTO.....	145
ANEXO N° 3: CUESTIONARIO.....	147

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 01 - Estándares de cableado estructurado .....	42
Tabla Nro. 02 - Medios de Transmisión Guiados .....	48
Tabla Nro. 03 – Direccionamiento IPv4 .....	68
Tabla Nro. 04 - Clases de direcciones IP .....	68
Tabla Nro. 05 – Resumen de población .....	94
Tabla Nro. 06 - Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación .....	95
Tabla Nro. 07 – Compartición de archivos .....	101
Tabla Nro. 08 – Permisos de impresión en red. ....	102
Tabla Nro. 09 – Existencia de impresoras en red .....	103
Tabla Nro. 10 - Existe internet inalámbrico .....	104

Tabla Nro. 11 - Instalaciones del cableado .....	105
Tabla Nro. 12 – Recubierto del cableado .....	106
Tabla Nro. 13 – Fallas del cableado .....	107
Tabla Nro. 14 – Requerimiento de nuevo cableado .....	108
Tabla Nro. 15 - Acceso a internet .....	109
Tabla Nro. 16 - Inconvenientes con el internet .....	110
Tabla Nro. 17 – Restringimiento web .....	111
Tabla Nro. 18 - Servicio de internet propio .....	112
Tabla Nro. 19 - Resultados generales .....	113
Tabla Nro. 20 - Equipamiento del data center .....	120
Tabla Nro. 21 – Requerimientos Hardware .....	124

## **ÍNDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico Nro. 01 - Ciudad de Jimbe .....	25
Gráfico Nro. 02 – Organigrama de la municipalidad de Cáceres del Perú – Jimbe. ...	26
Gráfico Nro. 03 – Topología en bus .....	38
Gráfico Nro. 04 – Topología en anillo .....	38
Gráfico Nro. 05 – Topología en estrella .....	39
Gráfico Nro. 06 - Topología en malla completa .....	40
Gráfico Nro. 07 - Topología en árbol .....	41
Gráfico Nro. 08 – Cable STP par trenzado .....	44
Gráfico Nro. 09 - Cable coaxial .....	44
Gráfico Nro. 10 – Fibra óptica .....	48
Gráfico Nro. 11 – Modos de transmisión .....	51
Gráfico Nro. 12 – Modelo OSI .....	59

Gráfico Nro. 13 - Cortafuegos .....	61
Gráfico Nro. 14 – Cable solido UTP .....	71
Gráfico Nro. 15 – Conector RJ45 .....	71
Gráfico Nro. 16 – Cable de conexión – patch cord .....	72
Gráfico Nro. 17 – Jack modular RJ45 .....	72
Gráfico Nro. 18 - Canaletas planas .....	73
Gráfico Nro. 19 – Caja adosable.....	73
Gráfico Nro. 20 – Placa de pared .....	74
Gráfico Nro. 21 – Rack Armario .....	75
Gráfico Nro. 22 – Mural rack .....	75
Gráfico Nro. 23 - Crimpeador .....	76
Gráfico Nro. 24 – Antena wireless .....	76
Gráfico Nro. 25 – Access Point .....	77
Gráfico Nro. 26 – Tarjeta de red inalámbrica .....	78
Gráfico Nro. 27 – Adaptador WiFi USB .....	78
Gráfico Nro. 28 - Antenas .....	79
Gráfico Nro. 29 - Switch .....	80
Gráfico Nro. 30 - Router .....	80
Gráfico Nro. 31 - Tarjeta giga Ethernet .....	81
Gráfico Nro. 32 - Lan Tester .....	81

Gráfico Nro. 33 - Rematadora .....	82
Gráfico Nro. 34 - Estación de trabajo .....	83
Gráfico Nro. 35 - Analizador de cables UTP Fluke .....	84
Gráfico Nro. 36 - Software analizador de redes WiFi Acrylic .....	84
Gráfico Nro. 37 - Esquema de FitzGerald .....	99
Gráfico Nro. 38 - ¿Puede realizar comparticiones de archivos con otro computador en la red de la institución? Sin usar USB, ni otro medio .....	101
Gráfico Nro. 39 - ¿Se puede imprimir un archivo desde tu computador? .....	102
Gráfico Nro. 40 - ¿Existen impresoras disponibles en red para imprimir tus archivos? .....	103
Gráfico Nro. 41 - ¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo? .....	104
Gráfico Nro. 42 - ¿Se encuentra en buen estado las instalaciones del cableado en la institución? .....	105
Gráfico Nro. 43 - ¿Los cables de red de su área de trabajo están cubiertos por canaletas? .....	106
Gráfico Nro. 44 - ¿Para tener internet es necesario darle algún movimiento al cable? .....	107
Gráfico Nro. 45 - ¿Considera que se requiere un nuevo cableado de red?.....	108
Gráfico Nro. 46 - ¿Cuenta con acceso a internet en su computador? .....	109
Gráfico Nro. 47 - ¿Ha tenido algún inconveniente con el internet de su computador? .....	110
Gráfico Nro. 48 - ¿Se han restringido algunas páginas inseguras de la web? .....	111
Gráfico Nro. 49 - ¿Cuenta el municipio con el servicio de internet propio? .....	112
Gráfico Nro. 50 - Resultados del resumen general de tablas .....	113
Gráfico Nro. 51 – Funcionalidad de los dispositivos .....	115
Gráfico Nro. 52 – Funcionalidad del cableado estructurado .....	116

Gráfico Nro. 53 – Funcionalidad de los servicios .....	
117	
Gráfico Nro. 54 - Resultados General. ....	
118	
Gráfico Nro. 55 – Ubicación del Área de Informática .....	
120	
Gráfico Nro. 56 – Esquema anterior de la red de datos .....	
126	
Gráfico Nro. 57 – Esquema actualizado de la red de datos .....	127
Gráfico Nro. 58 - Esquema detallado de la red en el primer piso .....	128
Gráfico Nro. 59 – Esquema detallado de la red en el segundo piso .....	129
Gráfico Nro. 60 – Esquema detallado de la red en el tercer piso .....	130







## **I. INTRODUCCIÓN**

En un mundo tan innovador y competitivo como en el que vivimos en estos tiempos, las organizaciones así como las personas que laboran en ellas, deben avanzar a conforme las TIC, saber adaptarse a esos cambios, perseguir las mejoras en sus sistemas de información y comunicación, es decir, buscar el desarrollo y que vaya a la par con las nuevas tendencias que se enfatizan en dar grandes acontecimientos en la información la cual es muy básica y comprometedoras con diversas organizaciones a través de las redes informáticas. Las redes de comunicación han llegado a ser un componente esencial y valioso para toda organización que busque ampliar sus ventajas a mayor logro de desempeño de sus empleados; para así lograr mantenerse vigente a través del tiempo y con una posición destacada frente a sus usuarios y quienes le rodeen en el ámbito que desempeña (1).

Actualmente el Municipio de Cáceres del Perú no cuenta establecido una estructura topológica en redes informáticas lo cual hace ineficiente los procesos en sus áreas y más aun de sus trabajadores que tiene a cargo, dándose burocracia en sus actividades diarias, matando actividades del personal el cual no se ocupa a sus labores encomendadas, viéndose que la estructura del tendido de red está en mal estado y algunos lados incomunicados, también que se puede perder o alterar información como los registros ya que no se cuenta con internet propio y de esa manera es como se tiene internet en el municipio, por otro lado se denotó que se insertan dispositivos ajenos al trabajo no establecidos dejando a causa archivos maliciosos, lo cuales también tienen en función dañar archivos de los sistemas operativos de los computadores, ya que se tienen también problemas con aplicaciones que no son las que se utilizan para el trabajo cotidiano, al igual que algunas páginas no permitidas dentro de sus historiales de navegación; pues todo ello conlleva a que se deje de brindar el buen servicio a la comunidad.

La velocidad de conexión del servicio está provista por el tipo de red a implementar, en este caso por requerimientos de la Municipalidad Distrital Cáceres del Perú es de 100 megabits por segundos (Mbps), lo cual es una velocidad aceptable para sus

requerimientos pero algo baja comparado con las nuevas tecnologías LAN que llegan a 1000 megabits y 10000 megabits (1).

En las oficinas que estén lejos de la central administrativa se utilizaran enlaces por medio de antenas para lograr una conexión inalámbrica, esto hará que sea necesario realizar mediciones de señal en decibeles (dBi) para garantizar una conexión estable y rápida.

Por falta de una red informática se contó con los siguientes problemas:

- Pérdida de tiempo de los empleados de la empresa solicitando información a las distintas áreas.
- Congestionamiento de la impresora al momento de realizar informes o impresiones técnicas por la cantidad de hojas a imprimir.
- Lentitud en los procesos de gestión e inexactitud.
- Daño o alteración a la información por dispositivos USB de dudosas procedencias.
- Incomunicación entre algunas áreas.
- Estructuración de las redes del cableado interno.

Por lo anteriormente expuesto, se hizo necesario el estudio del diseño e implementación completa de la red LAN corporativa, cuya implementación permitió mejorar y eliminar las causas específicas a la problemática existente, lo que posteriormente se brindó a la municipalidad, un paquete de soluciones que la red cumplió con los requerimientos tecnológicos y del negocio, proporcionando de esta manera una solución óptima a través de tecnologías, herramientas y metodologías de calidad.

En base a la problemática descrita en los párrafos anteriores, se propuso la siguiente pregunta de investigación ¿De qué manera el diseño e implementación de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú - Jimbe, 2015, puede solucionar los problemas de comunicación?

Con la finalidad de poder dar solución a esta situación problemática se definió el siguiente objetivo general de: Realizar el diseño e implementación de la red informática de datos en la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; a fin de garantizar la seguridad en la comunicación, ganando tiempo, optimizando procesos internos del municipio.

En este sentido y con el propósito de lograr cumplir con el objetivo propuesto anteriormente, se definieron los siguientes objetivos específicos:

1. Evaluar la infraestructura tecnológica existente y Analizar los requerimientos tecnológicos del municipio.
2. Proponer el diseño e implementación de la red Lan en el marco de los estándares para cableado estructurado definiendo los requerimientos óptimos para la implementación de la red.
3. Evaluar la funcionalidad de la red LAN, viendo aspectos de seguridad en la información al momento del diseño de la red.

El presente trabajo se justificó por su pertinencia; por cuanto el diseño e implementación de una red informática en la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú, al poseer factores que justifican la realización del presente proyecto de investigación que son la de aumentar la eficiencia, seguridad, control de sus áreas, para lograr la competitividad estando a la vanguardia de las demás municipalidades de la zona. Lo cual redundará en beneficio de la institución, los trabajadores y su población.

La industria de ordenadores ha mostrado un progreso espectacular en muy corto tiempo. El viejo modelo de tener un solo ordenador para satisfacer todas las necesidades de cálculo de una organización se está reemplazando con rapidez por otro que considera un número grande de ordenadores separados, pero interconectados, que efectúan el mismo trabajo. Estos sistemas, se conocen con el nombre de redes de ordenadores. Estas nos dan a entender una colección

interconectada de ordenadores autónomos. Se dice que los ordenadores están interconectados, si son capaces de intercambiar información (2).

En un principio, las computadoras eran elementos aislados que se constituían en una estación de trabajo independiente o de "isla informática". Cada computadora precisaba sus propios periféricos y contenía sus propios archivos, de tal forma que cuando una persona necesitaba imprimir un documento y no disponía de una impresora conectada directamente a su equipo, debía copiar éste en un disquete, desplazarse a otro equipo con impresora instalada e imprimirlo desde allí; además, era imposible implementar una administración conjunta de todos los equipos. A medida en que las empresas e instituciones ampliaban su número de computadoras, fue necesario unirlas entre sí, surgiendo el concepto de "redes de cómputo" y de "trabajo en red" (networking) para poder, de esta forma, compartir archivos y periféricos entre las diferentes computadoras (3).

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### 2.1. Antecedentes

Realizando una revisión del estado del arte respecto a este tema, se ha encontrado investigaciones ya realizadas en diferentes lugares.

#### 2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

Santana M. (4), presentó una tesis denominada “Red inalámbrica de banda ancha con seguridad perimetral en las áreas urbanas y rurales del Cantón Tosagua”, la cual permitió brindar el servicio de internet gratuito a los lugares beneficiados, donde los habitantes puedan acceder con facilidad a los servicios que ofrece la red de área mundial, evitando gastos a los comuneros ya sea por el coste del servicio o por transporte. Se recopiló la información necesaria, se diseñó la topología de la red inalámbrica, además se utilizó el software Radio Móvil para comprobar la factibilidad de los enlaces, así como la ubicación estratégica de los equipos. Luego se procedió a la instalación y configuración de los equipos inalámbricos en los lugares establecidos, también se determinó la solución firewall para proveer de seguridad perimetral a la red, siguiendo con la instalación y configuración de la distribución PfSense. Una vez terminada la instalación de los equipos y la implementación del firewall, se efectuaron pruebas para corroborar el buen funcionamiento de la infraestructura, donde se pudo evidenciar el cumplimiento de los objetivos planteados.

Morales F, Sarabia D. y Hidalgo P. (5), presentaron una tesis denominada “Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A.”, la cual permitió la integración de los servicios de telefonía IP, se manifiesta que las organizaciones y empresas encuentran nuevas formas de ser más eficientes y rentables gracias a la convergencia de voz, datos y video. En este ámbito, la Telefonía IP es una de las tecnologías de más rápida

adopción por sus beneficios en el corto plazo. En el presente trabajo se toman en cuenta los diferentes fundamentos que posibilitan la inclusión de servicios de Telefonía IP dentro de una red tradicional de datos. Se analiza el estado actual de la red corporativa de Alianza de Seguros S.A. para determinar los requerimientos para la reingeniería de la red. Como parte de la reingeniería de la red se rediseña la red corporativa, concretamente el cableado estructurado de Quito, las redes LAN de Quito y Guayaquil y el enlace WAN entre las dos sucursales, en base a lineamientos de: disponibilidad, calidad de servicio, seguridad y administración de la red. También se hace la selección técnica de la plataforma de Telefonía IP entre las marcas Cisco, HP y Avaya. Finalmente, se realiza el análisis de costos de la reingeniería de la red, según precios referenciales del mercado nacional.

Orjuela J. (6), presentó una tesis denominada “Red LAN para el centro local Amazonas Universidad Nacional Abierta”, Teniendo una población de 60 Docentes y solo se tomó una muestra de 30 docentes; de la cual se permitió identificar el problema evaluando el entorno operativo de las maquinas conectadas actualmente en la red determinando las características que rigen su comportamiento, se analizó el sistema actual realizando un levantamiento de información a la arquitectura de la red, así como también la gestión actual de la misma, sus componentes activos, determinando su configuración y cómo son manejados los diferentes procesos administrativos y académicos, determinó los requerimientos de los usuarios que componen la red, a través de entrevistas, para obtener opiniones de las fallas causadas y posibles modificaciones a beneficios de los mismos, elaboró un prototipo de red local basado en el comportamiento de los usuarios y lo aplicó al centro local de la Universidad Nacional Abierta – Amazonas, analizó todos y cada uno de los procesos del sistema propuesto, desarrolló los procesos de la red propuesta, documentando la configuración total de los equipos, realizó pruebas de monitoreo del sistema planteado a través de aplicaciones que

permiten capturar las tramas de los datos transmitidos a través de la red a velocidades 1Gbps. Esta investigación concluyó que la estandarización de los procesos de una organización, conlleva a obtener los mejores resultados una vez procesada la información, ya que además de los importantes beneficios que aportó el cableado y los switch instalados, la propuesta proporcionó a la sede de la Universidad Nacional Abierta - Amazonas un paso adelante en materia de avances tecnológicos, motivando así a la realización de otros proyectos, que a futuro se implementarán en otras áreas, utilizando el mismo enfoque de aprovechar los equipos existentes en el sistema actual que aún estaban en un estado funcional y que son compatibles con el nuevo cableado instalado.

Sánchez A. y Hinojosa G. (7), presentaron una tesis denominada “Análisis, diseño e implementación de una red LAN por medios guiados y no guiados en el colegio técnico semi-presencial intercultural bilingüe Rumiloma, año 2009”, Teniéndose una población de 252 Docentes y alumnos en general, tomándose una muestra de los mismos 252 docentes y alumnos; la cual permitió realizar un estudio de campo para la designación de la infraestructura de red en el establecimiento educativo, identificar y seleccionar los recursos necesarios para la implementación del sistema de red, acorde a las necesidades de la institución educativa y normas estándares de la IEEE, se construyó la red LAN por medios guiados y no guiados para la optimización de los recursos de la institución, mediante el uso compartido de dispositivos y proveer servicio de internet a toda la comunidad estudiantil, evaluar el funcionamiento del cableado (red LAN), esta investigación concluyó en que la red LAN agilizará la comunicación de todos los equipos en el laboratorio, permitiendo compartir recursos de una manera eficaz y eficiente; la red por medios no guiados permitió dotar del servicio de internet a los departamentos administrativos como son: Rectorado, Vicerrectorado, Colecturía, Secretaria, Pre Asociación de profesores, Departamento de orientación vocacional y bienestar estudiantil (Dobe) y al laboratorio de

la Escuela “Tinku”; Las pruebas realizadas con el LAN Tester en la red dieron un buen soporte de respaldo al encargado del laboratorio de que la red operará sin problemas obteniendo resultados exitosos, Si bien, el realizar la instalación con cable utp representa mayor trabajo humano, esto se ve recompensado, puesto que este medio es menos vulnerable a interferencia electromagnética, que otro tipo de redes, y es casi imposible el ingreso de usuarios no deseados a menos que lo hagan por conexión física.

Córdova D. (8), presentó una Tesis denominada “Estudio de Tecnologías de Transmisión para la Interconexión del Edificio Centro Comunal Estudiantil al Backbone Principal de la Red Interna del Campus Guaritos de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas”, Teniéndose una población de 75 personas del personal administrativo y tomándose con una muestra de 16 personas; se permitió examinar la situación actual en cuanto a la plataforma de red presente en el campus los guaritos, conectividad de dispositivos y equipos que operan en el edición comunal, analizó los diferentes mecanismos de interconexión para la determinación del medio de transmisión más viable en el desarrollo del proyecto, determinó los requerimientos necesarios para llevar a cabo el diseño de la interconexión a la red interna, se diseñó la interconexión del edificio comunal al backbone de la red interna del campus, diseñar el cableado estructurado del edificio comunal, verificó la factibilidad técnica / económica a través de un estudio costobeneficio. Esta investigación concluyó en que el personal que labora en el edificio centro comunal estudiantil carece de un mecanismo de comunicación efectivo que le facilite el envío de información de carácter institucional dentro del mismo y con el resto del campus los guaritos. Destacando que no cuenta en sus instalaciones con un sistema de cableado que garantice la comunicación de cada una de las dependencias que hacen vida dentro del edificio y por consiguiente no permite la comunicación entre cada una de ellos. Los medios que utilizan para el envío de la información son



el medio impreso, por vía telefónica, o por medio del departamento de correspondencia, siendo estos insuficientes para obtener información de importancia y a la brevedad posible con el resto del campus; provocando retrasos en las labores que desempeñan, despreciándose horas de trabajo en él envió de la información por la falta de integración con la red. Existe un enlace inalámbrico que brinda un access point de baja velocidad, el cual es deficiente y no cubre con las exigencias que presenta la infraestructura en esta materia, solamente presta servicio a una sala de computación y a dos oficinas ubicadas en el segundo piso, destacando que esta suministra única y exclusivamente la conexión a internet. Este enlace ha presentado numerosa fallas de electricidad como de conexión. Se realizó un estudio de las tecnologías de transmisión presentes en el mercado de acuerdo a los lineamientos presentados en el edificio, de los cuales sólo dos se adaptaron a las necesidades que presenta comunal en esta materia (comunicación vía radio y por fibra óptica). De acuerdo a la situación actual se establecieron tres propuestas la primera por medio de un enlace de radio que operaría a una frecuencia de 5 Ghz, y las dos últimas a través de fibra óptica, una de las cuales es un enlace punto a punto y la otra por medio de un puentado en el edificio de agronomía hasta llegar a comunal cubriendo una distancia de 250 metros. En cuanto a las propuestas planteadas para la interconexión con el backbone se establecieron ciertos parámetros de medida, los cuales se valoraron a través de una matriz de evaluación técnica / económica, dando como resultado la escogencia de la propuesta dos: enlace de comunicación por fibra óptica uno. El diseño propuesto por medio de fibra óptica, es un enlace punto a punto que garantiza una comunicación efectiva y segura de las distintas delegaciones del edificio centro comunal estudiantil con el resto del campus los guaritos siendo el que mejor se adapta a las necesidades actuales y futuras que se puedan presentar en la infraestructura, cubriendo además, una distancia de 700 metros. El diseño del cableado estructurado es de acuerdo a las necesidades del edificio comunal y siguiendo las normativas o estándares nacionales e

internaciones para crear un diseño confiable, seguro, garantizando el buen funcionamiento de la red. Los equipos propuestos son los que se adaptan al diseño y los que facilitan las mejores prestaciones, destacando que los costos que podrían generar ambos diseños se ven compensados por los beneficios que estos proporcionan a corto, mediano y largo plazo.

Cervantes S. y Monroy D. (9), presentaron una Tesis denominada “Implementación del Programa de Interconectividad Académico de Cisco en un Laboratorio de Redes”, la cual permitió contribuir con la adaptación del programa Académico de Interconectividad (NETACAD) didáctico mediante el diseño de prácticas de laboratorio, implementación de infraestructura tecnológica adecuada para recuperar un examen de certificación CCNA. Esta investigación concluyó en que debido a las necesidades de conocimientos teóricos y prácticos con los que los futuros profesionistas de nuestra facultad cuentan en materia de interconectividad de dispositivos de red, se contribuyó con el diseño e implementación de actividades que proveen de la información y habilidades necesarias para el adecuado entendimiento de las tecnologías de telecomunicaciones impartidas en la facultad, hemos enfocado las actividades hacia un entorno autodidacta y de trabajo en equipo dado que son habilidades que el ingeniero debe tener ya que se presentan en la vida profesional. El enfoque además permite la aplicación de los conocimientos presentados en las prácticas inmediatas anteriores con lo cual se favorece su rápida asimilación y fomenta el interés que el lector puede tener para conocer más acerca de las tecnologías tratadas y otras; debido a que se han desarrollado de manera secuencial y con un nivel incremental de dificultad se mejoran las capacidades prácticas y no solamente teóricas que se requieren en el campo de la ingeniería, más de 300 instituciones en México implantaron el programa de interconectividad, con lo cual sus egresados disponen de ventajas competitivas inmediatas al terminar sus estudios, lo cual puede poner en desventaja a aquellos que no tienen conocimiento alguno en los tópicos

del programa, con la implementación y adaptación del programa académico de interconectividad a la facultad, se innovó en la enseñanza de los diferentes tópicos en el campo de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones, además se provisto de la preparación necesaria a los alumnos para obtener la certificación de nivel asociado, que requirieron en su pleno desarrollo como profesionistas y con ello el del país., finalmente hemos logrado el alcance del objetivo del proyecto de tesis generando la documentación y configuración para el desarrollo de una infraestructura útil que genera cada vez mayores conocimientos, además de ser actual e innovadora.

### **2.1.2. Antecedentes a nivel nacional**

Ramírez M. (10), presentó una tesis denominada “Segmentación de la red y priorización del ancho de banda para mejorar el rendimiento y seguridad la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto”, la cual permitió que las interrupciones o cortes de conexión fueron mermadas en un 82% gracias a los mecanismos balanceo de tráfico, identificación de paquetes, y por ende, su categorización en el uso de ancho de banda; estrategia que logró reducir el tiempo de los procesos Core en 90 minutos, El acceso a los servicios y recursos compartidos de la red se han visto reforzados como consecuencia de la configuración de tecnologías de seguridad emergentes, propias de la versión de los controladores de dominio actual (Windows Server 2008), detalles que no aplican tesis anteriores como propuesta de solución para aplicar controles ante los riesgos de seguridad. Estos nuevos mecanismos han permitido elevar el nivel de seguridad en un 95% mejoras que satisfacen las exigencias y lineamientos estratégicos de la empresa. Asimismo estas mejoras se ven reforzadas por el uso de un firewall Fortinet 600C, logrando un nivel de seguridad superior, esta investigación concluyo en que la proyección de crecimiento de la red de la UNSM-T es de 16% anual, donde actualmente se cuenta con aproximadamente entre 750 a 1500 terminales (dependiendo del periodo de clases). Se implementó y configuró la red

para soportar este promedio de crecimiento sin afectar el rendimiento de la Lan, gracias a los lineamientos de la metodología adoptada. Con lo que es posible conectar otros switch de 48 puertos hacia el switch Core y responder a la tasa de crecimiento, con una velocidad de 100/1000 Gbps en cada troncal.

Bravo L. (11), presentó una tesis denominada “Modelo diagnóstico y análisis de la red LAN para la mejora del rendimiento y seguridad en la red de salud valle del Mantaro mediante la metodología Cisco”, Huancayo, se utilizó la metodología de Cisco, que se desarrolla en 4 fases fundamentales: Análisis de requerimientos, Diseño Lógico de la red, Diseño Físico y Pruebas, Optimización y Documentar el diseño de la red, se concluyó en que implementar un ambiente de pruebas, permitirá que se verifique el funcionamiento de las configuraciones, actualizaciones y aplicaciones antes de su implementación. Al realizar las pruebas en este ambiente se evita posibles problemas que afecten la disponibilidad y el desempeño de las aplicaciones y servicios que se encuentran en ejecución. Y poner énfasis en la creación de políticas de seguridad, para restringir el acceso físico a los equipos existentes de comunicaciones, así como también crear mayor seguridad para la infraestructura lógica.

Díaz D. (12), presentó una tesis denominada “Rediseño de una red informática para la aplicación de voz sobre IP (VoIP) usando tecnologías h.323 y SIP en la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz”, la cual permitió diagnosticar las necesidades de comunicación que pueda tener con referencia al establecer una topología conforme al rediseño lógico y físico de una Red Informática para la Aplicación de Voz sobre IP (VoIP), proponiendo políticas de seguridad para el Rediseño de una Red Informática para la Aplicación de Voz sobre IP (VoIP) usando Tecnologías H.323 y SIP en la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz, determinando la factibilidad del rediseño de la Red para la aplicación de Voz sobre IP (VoIP) mediante la elaboración de

costo beneficio, esta investigación concluyó en que con referencia al primer objetivo: “Diagnosticar las necesidades de comunicación que pueda tener con referencia al Rediseño de una Red Informática para la Aplicación de Voz sobre IP (VoIP) usando Tecnologías H.323 y SIP en la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz. Después de recopilar información y considerar las encuestas sobre el servicio de comunicación y de la red corporativa, se logró establecer las necesidades, insuficiencias de comunicación y seguridad que poseían todas las áreas de la Municipalidad Distrital de “José Leonardo Ortiz; con referencia al segundo objetivo: “Establecer una topología conforme al rediseño lógico y físico de una red Informática para la aplicación de voz sobre IP (VoIP)”. De acuerdo a las necesidades y realizando el análisis respectivo del diseño actual de la red se determinó que no cuentan con ninguna topología por lo cual se realizó el rediseño de su red con normas establecidas, con referencia al tercer objetivo:

“Proponer políticas de seguridad para el rediseño de una red informática para la aplicación de voz sobre IP (VoIP) usando tecnologías H.323 y SIP en la Municipalidad Distrital de José Leonardo Ortiz”. Al haber establecido las políticas de seguridad se obtuvo mayor confiabilidad de todos sus procesos y restricciones de acuerdo a la información privada de cada usuario; con referencia al cuarto objetivo: “Determinar la factibilidad del rediseño de la red para la aplicación de voz sobre IP (VoIP) mediante la elaboración de costo beneficio”. El costo beneficio demuestra que el rediseño de una red Informática para la aplicación de voz sobre IP es viable y completamente rentable, así como muestra en el capítulo VI, la implementación de este proyecto debe servir como base para la implementación de tecnologías de información orientados a la intranet, que mejore el servicio que ofrece la municipalidad.

Barrenechea T. (13), presentó una tesis denominada “Diseño de una Red LAN Inalámbrica para una empresa de Lima”, la cual permitió seleccionar la tecnología adecuada necesaria para la utilización de

tecnologías inalámbricas especialmente diseñadas para redes de computadoras de área local y buscó la adaptación de éstas para una aplicación en particular, se elaboró un plan de ubicación que consideró la cobertura de señal tanto como la utilización mínima de access point; una vez definido el plan de ubicación se realizó el reconocimiento de la infraestructura para ver si es posible ubicarlo en ese punto, se buscó un diseño con tecnologías adecuadas a bajo costo tomando en cuenta las necesidades, el entorno y capacidades adquisitivas. Esta investigación concluyó en que este diseño contribuyó a mejorar el sistema de comunicación en la empresa, de esta manera se benefician los trabajadores, socios de negocios y la empresa, la configuración de seguridad para acceso a la red inalámbrica, en conjunto con la asignación de VLAN en el switch y las listas de control de acceso en el router, conforman un robusto sistema de seguridad, las redes inalámbricas diseñadas permitieron brindar acceso a la información de manera oportuna. Los usuarios autorizados pueden conectarse de forma inmediata desde cualquier ubicación física en la empresa, para el diseño y posterior implementación de red inalámbrica siempre se debe tener presente la integración con la red alámbrica, por esto se hace necesario la segmentación de usuarios, los software packet tracer e interpretair wlan site survey son herramientas prácticas para la simulación y diseño de redes LAN y WLAN; Se ha desarrollado el diseño de la red inalámbrica para la empresa Power Pic, posteriormente se simularon todas las conexiones inalámbricas de los diferentes tipos de usuarios que tiene la empresa, se ha seleccionado, configurado y simulado los equipos de comunicación, esto para comprobar el correcto funcionamiento de las conexiones inalámbricas de la empresa y su interacción con redes LAN, se realizó un estudio de sitio con el software interpretair wlan, luego se propone la correcta ubicación de los access point, basándonos en los indicadores de señal.

Cubas G. y Perales M. (14), presentaron una tesis denominada “Rediseño de la Red WAN de la Empresa EPSEL S.A.”, la cual permitió diagnosticar la red actual, rediseñar la red WAN, determinar los requerimientos de hardware y software para la red, implementar el rediseño de la red en un simulador, determinar las políticas de seguridad para la nueva red, hacer el análisis costo - beneficio del rediseño de la red. Esta investigación concluyó en que con referencia al primer objetivo: “diagnosticar la red actual”, después de recopilar información de la red, se logró establecer las necesidades, insuficiencias de comunicación y acceso a los datos que tiene actualmente todas las áreas de la entidad prestadora de servicios EPSEL.SA., con referencia al segundo objetivo: “rediseñar la red WAN”. Con la información recopilada se realizó el análisis de todos los problemas que tenga la red actual y se logró constatar que es necesario realizar el rediseño de la red WAN, donde para la implementación se utilizó la metodología cisco, la cual constó para su proceso de cuatro fases anteriormente ya mencionadas, las cuales ayudaron a mejorar los procesos dentro de la empresa EPSEL.S.A, Con referencia al tercer objetivo: “Determinar los requerimientos de hardware y software para la red”. Para realizar correctamente la implementación de equipos y software, se ha elegido productos de fabricantes reconocidos, que ofrecen garantías para sus, además de la compatibilidad con la que trabajan dependientemente del software y hardware que se utilizara., con referencia al cuarto objetivo:

“Implementar el rediseño de la red en un simulador. Para realizar la mejorar en el diseño sin generar costos y modificaciones al momento de realizar la implementación de la red, se desarrolló un prototipo que simuló como funcionara la red cuando sea implementada, sea el caso que se dio algunas sugerencias que se implementaron en el proceso de implementación en la empresa Epsel.SA., con referencia al quinto objetivo: “determinar las políticas de seguridad para la nueva red”. Una vez rediseñada la red WAN se logró aplicar los diversos niveles de seguridad para nuestra red que, en el desarrollo de la propuesta se aplicó

la metodología que abarca el mayor número de redes en el mundo, además es la mejor alternativa de solución, la más adecuada, y porque que se ajusta a la realidad de la empresa Epsel S.A., con referencia al sexto objetivo: “Evaluar el análisis costo / beneficio de la propuesta de solución”. El costo beneficio demuestra que la red WAN es viable y completamente rentable, así como muestra en el capítulo de costo beneficio. La implementación de este proyecto debe servir como base para la implementación de tecnologías de información orientados a la intranet, que mejore el servicio que ofrece la empresa Epsel.SA., la entidad prestadora de servicios Epsel.SA en su conjunto, puede brindar mejores servicios y elevar el nivel de eficiencia y calidad en los diversos procesos que ofrecen, a través del uso de tecnologías de información.

Apolo J. y Castillo L. (15), presentaron una tesis denominada “Diseño y Simulación de la Implementación de una Red Convergente para mejorar los Servicios de Comunicación de la Municipalidad Distrital de La Esperanza”, la cual permitió determinar los problemas existentes y requerimientos con respecto a los servicios de comunicación, evaluar y optimizar la infraestructura de red, de manera que soporte los nuevos servicios de comunicación, reducir la congestión de tráfico de broadcast, reducir los costos del servicio de voz y de internet, incrementar la satisfacción de los usuarios. Esta investigación concluyó en que el estudio de viabilidad económica se obtuvieron los siguientes indicadores económicos  $VAN 7014.56 > 0$ , la  $TIR 46\% > 15\%$ , y el Costo / Beneficio  $1.45 > 1$ , lo cual significa que al tener un VAN mayor que cero garantiza que la inversión en el proyecto producirá ganancias, en cuanto al costo beneficio obtenido, significa que por cada sol invertido se gana S/. 0.45, teniendo en cuenta los indicadores económicos obtenidos se concluye que la red propuesta es viable económicamente. De otro lado el tiempo de recuperación del capital obtenido es de en 1 Año, 5 meses y 22 días lo que se considera un tiempo aceptable para recuperar el capital invertido, al implementar la solución propuesta los anexos municipales



independientemente van a poder comunicarse libremente, realizando llamadas simultáneamente internamente, permitiendo que sus procesos de comunicación tengan su trámite respectivo, sin olvidar que siempre habrá un control de las llamadas externas, con la red actual el tráfico de broadcast excede el porcentaje permitido de 20% para las redes de datos (59.84% en palacio municipal y 77.89% en el local-anexo 1) lo que significa que existe congestión en los equipos de comunicación (switch), lo cual genera demoras en las transacciones realizadas de los usuarios internos, con la implementación de VLAN y la demostración de la simulación con la red propuesta el tráfico de broadcast se redujo al 7.12% en palacio municipal y al 6.34% en el local-anexo 1 estando estos resultados dentro del rango permitido, lo cual generara una mejor fluidez de la información llegando oportunamente a su destino correspondiente evitando demoras, cuellos de botellas y congestión en la red, con la red actual el tiempo promedio de atender una llamada es de 45.28 segundos y con la red convergente propuesta es de 25.89 segundos, lo que representa un decremento considerable de 19.39 segundos es decir del 42.83% con respecto al tiempo de atender una llamada con la red actual, dicho decremento permitirá a los usuarios internos de la municipalidad poder atender llamadas con mayor rapidez y por ende permitir que las diferentes áreas de la municipalidad estén mejor comunicadas y realizar sus procesos con mayor eficiencia, con la red actual el costo de del servicio de voz mensual es de S/. 2017, monto obtenido de la suma del reporte 3 recibos telefónicos del plan de telefonía con el que cuenta cada local y con la implementación de la red convergente propuesta será de S/. 771 mensual, ya que todos los locales estarán en una sola red solo se utilizara un plan de telefonía, lo que representa un ahorro de S/. 1246 soles es decir del 61.78% con respecto del costo mensual actual por el servicio de voz, este ahorro es muy considerable, el mismo que en un año representa un ahorro de S/. 14952, el mismo que puede ser invertido en nuevos proyectos tecnológicos, luego de aplicar las pruebas para el indicador cualitativo de nivel de satisfacción del usuario interno tanto en

la fase de pre test como post test se determinó que con la red actual el nivel de satisfacción del usuario interno es de 19.64 (representado como 100%) y con la red convergente propuesta es de 27.42 (representado como 139.61%) lo que representa un incremento del 39.61%, lo cual significa que la red propuesta proporciona un mayor nivel de satisfacción con respecto al servicio telefónico.

### **2.1.3. Antecedentes a nivel regional**

Arteaga C., Atoche O., Ramos V. y Rubiños S. (16), presentaron un proyecto de Línea de Investigación denominado “Análisis y rediseño de la red informática para mejorar la comunicación en la Red Pacífico Sur y sus dependencias de Yugoslavo y Hospital San Ignacio usando tecnología VPN”, Chimbote; el cual permitió realizar el diseño del plano del edificio a efectos de poder utilizarlo para realizar las representaciones físicas que sean necesarias para el proyecto, realizar un diagnóstico informático del hardware y software con que cuenta actualmente, analizar la situación actual de la red informática de los tres centros, recopilando y organizando la información que sea necesaria para identificar sus necesidades y limitaciones y así poder determinar sus requerimientos, realizar el rediseño físico y lógico de la red informática de los tres centros, hacer un mejor uso de los diferentes recursos informáticos con que cuenta los tres centros, integrándolos y distribuyéndolos de la manera más óptima en el rediseño de la red informática propuesta, realizar la evaluación de factibilidad técnica, operativa y económica de la implementación del proyecto, esta investigación concluyó en que se realizó el análisis y rediseño de la red informática de la red Pacífico Sur, Centro Médico Yugoslavo y Hospital de apoyo de Casma, lográndose a través de las redes informáticas proyectadas, tener una perspectiva de mejora de la comunicación entre las diferentes oficinas de la institución, Se realizó un diagnóstico informático de todo el hardware y software que existe en los centros de salud, para obtener un análisis situación actual de la institución, se

recopiló información sobre el servicio que brinda los centros de salud, a través de la cual se determinó las necesidades y limitación existentes, y con lo cual se estableció los requerimientos, se evaluó las diferentes tecnologías con que cuentan las instituciones, y las tecnologías que serían las adecuadas para mejorar la comunicación, haciéndose propuestas sobre estándares actuales, se realizó la evaluación técnica, operativa y económica de la implementación de la red informática propuesta para comprobar la factibilidad de la propuesta.

Cotrina A. y Philipps J. (17), presentaron una tesis denominada “Red wifi basada en la metodología top-down de cisco para mejorar la comunicación de datos en la dirección sub regional de comercio exterior y turismo - red pacifico norte Chimbote”, la cual permitió reducir las interrupciones de comunicación entre las diferentes áreas de la organización, reducir el tiempo de transmisión de datos entre usuarios, incrementar la satisfacción del personal administrativo; Esta investigación concluyó en que se mejoró la calidad del servicio de la red de la empresa con el diseño del proyecto, de acuerdo a las estadísticas demostradas en el capítulo IV, en el nivel de satisfacción del personal administrativo en una escala valorada de 1 a 5 con el sistema actual es de 2.44 (48.80%) y cuando se implementó la red wifi, las nuevas encuestas arrojaron un nivel de satisfacción del usuario de 3.91 (78.20%), lo cual comprende en un incremento del 1.47 (29.40%) en los usuarios con el nuevo sistema propuesto, el número promedio de tiempo de respuesta agotada con el sistema actual era de 0.79 veces (100%) y con la implementación del sistema propuesto el nuevo número promedio de tiempo de respuesta agotada fue de 0.33 veces (37.58%), por lo que se mostró una reducción de 0.46 veces (58.23%), todo esto es debido a las buenas configuraciones en los equipos usuarios y el equipo emisor propuesto, mejorando la estabilidad del servicio de red, el tiempo promedio de transferencia de datos entre usuarios con el sistema actual era de 154.16 segundos (100%) y con la implementación del sistema

propuesto el nuevo tiempo de envío de documentos fue de 142.93 segundos (92.72%), por lo que se mostró una reducción de 11.23 segundos (7.28 %), permitiendo una transferencia de datos más rápido por la red, recuperándose el capital invertido en un periodo de 2 meses y 2 días aproximadamente; lo que significa que el diseño cumple con los indicadores positivos que permiten concluir en que invertir en este proyecto es beneficioso para la organización, la dirección de la empresa mostró su conformidad con el diseño de la red inalámbrica propuesta por los investigadores, por los buenos resultados obtenidos.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Las Municipalidades en Perú**

#### **2.2.1.1.- Concepto de Municipalidades**

Una municipalidad es la corporación estatal que tiene como función administrar una ciudad o una población. El término se utiliza para nombrar tanto al conjunto de sus instituciones como al edificio que alberga la sede del gobierno (18).

#### **2.2.1.2.- Historia de las Municipalidades**

Las municipalidades como órganos del gobierno local, tienen asignado entre otras funciones la organización, reglamentación y en su caso la administración de los servicios públicos de su responsabilidad las como la planificación del desarrollo urbano y rural y ejecución de obras de infraestructura local para satisfacer las crecientes necesidades de la población de nuestro país (19).

El desarrollo de estas funciones requiere de financiamiento, es por ello conveniente revisar la normatividad sobre rentas municipales vigentes, para medir el grado de capacidad de gastos y posibilidades de buscar otras fuentes de financiamiento, como es el endeudamiento o las donaciones (19).

**- Las municipalidades: entidad que comprende y su regulación jurídica**

Las municipalidades son instancias descentralizadas correspondientes a los niveles de gobierno local, que proceden de la voluntad popular. Es una persona jurídica de derecho público con autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia (19).

La autonomía municipal, consiste en la capacidad de gestión independiente dentro de los asuntos atribuidos como propios de la municipalidad. Es decir, autonomía municipal es la capacidad de decidir y ordenar, dentro de sus funciones y competencias exclusivas que no pueden ser ejercidas por ninguna otra institución (19).

La autonomía municipal tiene tres dimensiones que consisten en qué se le da autoridad para hacer cumplir todos los asuntos que la ley les ha encomendado para impulsar el desarrollo local (19).

**- Autonomía política**

Como elemento de la autonomía local, pueden emitir normas con naturaleza de ley material, como son las ordenanzas, son las que van a decidir, que cosa se va hacer. Entonces las municipalidades, están constitucionalmente facultadas para decidir qué cosa hacer para lograr el desarrollo Local (19).

**- Autonomía administrativa**

Se refleja en la posibilidad de emitir reglamentos, actos administrativos; en la organización Interna. En la contratación y ejecución de las decisiones; estas son varias formas de cómo se manifiesta la autonomía administrativa (19).

- **Autonomía económica**

Se da en dos aspectos; en la posibilidad de generar sus propios recursos y, en segundo lugar, en disponer de los recursos que tiene. Sobre el primero, uno de los medios más importantes es la Tributación Municipal en ejercicio de la potestad Tributaria y decidir sobre su presupuesto (19).

### **2.2.1.3.- Tipos de Municipalidades**

Existen tres tipos de municipalidad:

- **municipalidades provinciales**, ejercen el gobierno local en las demarcaciones provinciales (19).
- **municipalidades distritales**, ejercen el gobierno local en las demarcaciones distritales (19).
- **municipalidades de centro poblados**, se crean por ordenanza municipal provincial y ejercen funciones delegadas, las que se establecen en la ordenanza que las crea. Para el cumplimiento de sus funciones las municipalidades provinciales y distritales deben asignarles recursos económicos de manera mensual (19).

## **2.2.2. Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú Jimbe**

### **2.2.2.1.- Historia**

En el territorio que hoy ocupa el distrito Cáceres del Perú, a juzgar por los vestigios arqueológicos, hubo sucesivamente presencia Chavín, Santa, Chimú e Inca. La cultura Santa tuvo mayor presencia que otras culturas que también influyeron en esta zona. Notables muestras de ello son los asentamientos arqueológicos de Palacio Irca, Iglesia Irca, Rocro y Caja Rumi. Esta cultura, signo de identidad de la provincia, está siendo estudiada recientemente. Los de santa desarrollaron principalmente la arquitectura:

caminos, canales, represas y centros poblados. Tallaron y pulieron grandes bloques de piedra granítica para sus construcciones. Su escultura fue muy simplificada. Poco se sabe de la época de ocupación española. La Comunidad de Casma es de las más antiguas de la Región Ancash. Su creación data de la época colonial, cuando fue creada como Comunidad de Indígenas (20).

A inicios de la República (fines de siglo XIX), gran parte del territorio de lo que es ahora Jimbe, la capital del distrito, albergaba a una comunidad de campesinos. Al sobrevenir la Guerra del Pacífico, grandes porciones de tierra aledañas a las de la comunidad fueron abandonadas por su conductor un hacendado de apellido Cartlan (20).

Frente a esta situación, los comuneros de Jimbe gestionaron ante el gobierno central el dominio de estas tierras, incluidos los cerros y sus pastos naturales. La gestión les fue favorable. De esta manera, las tierras quedaron libres para ser distribuidas entre los comuneros. A partir de este reparto, en 1891, las tierras han ido heredándose de generación en generación hasta nuestros días (20).

En la temporada de lluvias de los años 1925, 1983 y 1998 ocurrieron tres versiones del Fenómeno del Niño, las cuales han dejado hondas huellas en la memoria de los habitantes que las sufrieron. El Terremoto de Ancash de 1970 destruyó la totalidad de las casas, las vías fueron interrumpidas por varias semanas y la mayor parte de los sembríos se perdieron (20).

En 1965 el distrito fue galardonado con el Premio Nacional “La Lampa de Plata”, establecido por el gobierno de Belaúnde para los distritos y provincias que hubieran realizado mayores obras,

bajo el lema “El pueblo lo hizo”. Aun hoy en día, el trabajo comunal es uno de los recursos eficaces que conservan las comunidades para resolver sus problemas y para crear progreso (20).

#### **2.2.2.2.- Objetivos organizacionales**

- Promover, realizar y mantener en condiciones óptimas los servicios sociales y comunales básicos de la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú - Jimbe.
- Satisfacer las demandas del vecindario, respecto a obras y de interés social.
- Estimular e institucionalizar la participación de la población en la Gestión Municipal, fomentando el trabajo vecinal.
- Administrar racional las rentas de la municipalidad (20).

#### **2.2.2.3.- Visión**

Municipalidad moderna, exitosa, participativa, eficiente y efectiva que trabaja con visión de futuro preservando su ambiente y patrimonio cultural que goza de la confianza y credibilidad de su población (20).

#### **2.2.2.4.- Misión**

La municipalidad de Cáceres del Perú como gobierno local es promotor del desarrollo integral, concertado y sostenible de su ámbito, para el logro de una mejor calidad de vida de su población (20).

#### **2.2.2.5.- Perfil de la institución**

Domicilio Legal: Av. Mariano Melgar s/n Plaza de Armas, Departamento de Ancash, Provincia del Santa, Distrito de Cáceres del Perú, Capital Jimbe; con Ubicación geográfica a una Altitud de 1200.00 m.s.n.m.; Latitud sur: 09°00'38" y Longitud oeste: 78°08'08" (20).



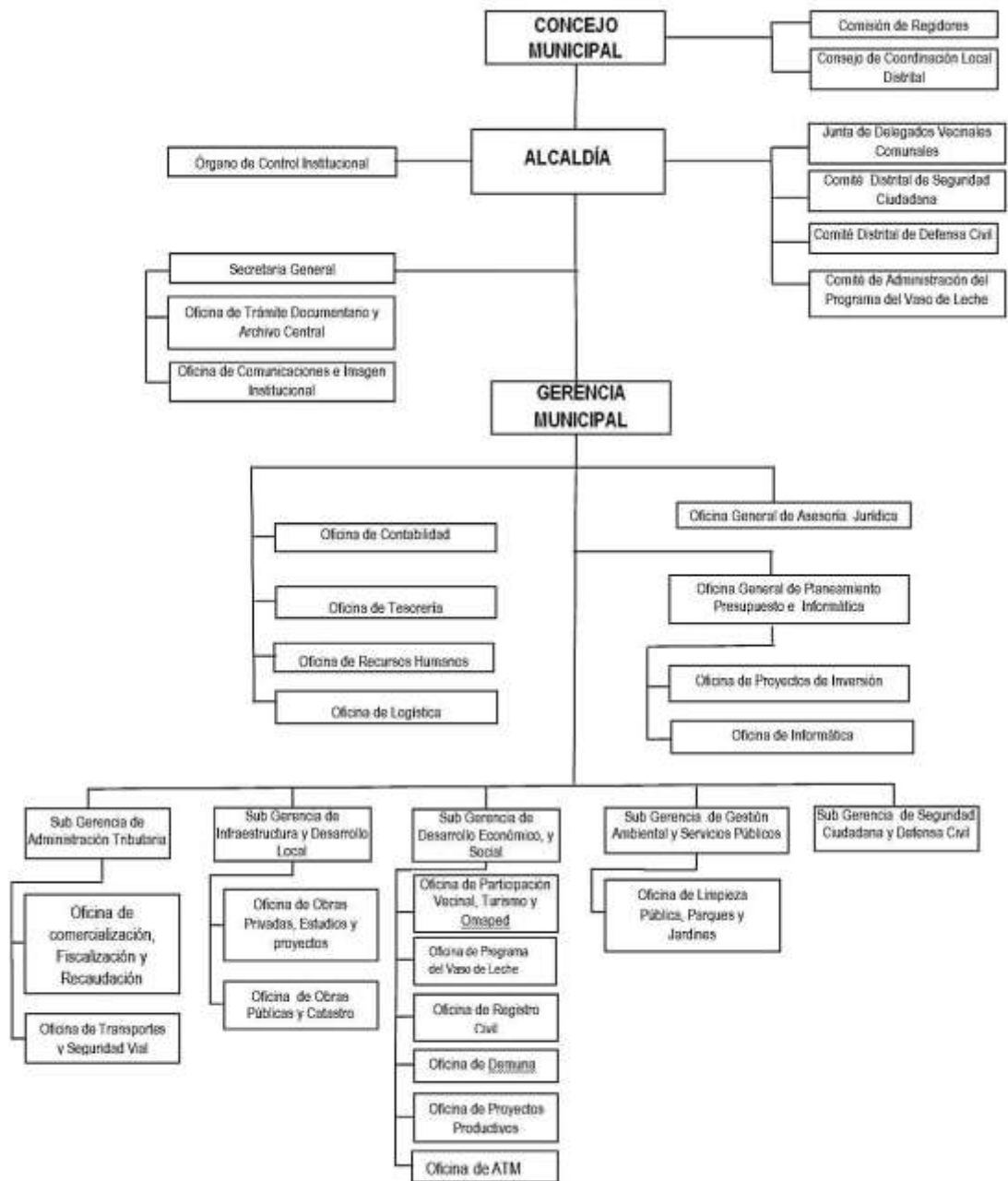
Gráfico Nro. 01 - Ciudad de Jimbe



**Fuente:** Paz Torres E (21).

#### **2.2.2.6.- Organigrama**

Gráfico Nro. 02 – Organigrama de la municipalidad de Cáceres del Perú – Jimbe.



**Fuente:** Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú - Jimbe (20).

### 2.2.2.7.- TIC que utiliza la empresa investigada

#### - Sistemas de Telecomunicaciones

Actualmente el sistema de telecomunicaciones dentro del municipio está de forma aislada las áreas comprometidas en las actividades diarias, dando así a no establecer una topología

exacta, donde se produce problemas al momento de compartir información básica entre las áreas, estando que algunos usuarios cuentan con acceso ilimitado a internet y otros no poseen ni red local. Es una red no estandarizada; es decir no cumple en su totalidad con las normas y técnicas establecidas para este tipo de conectividad ya que he podido observar que en algunas partes del plantel; por ejemplo, no cuentan con revestimiento de canales para la protección del cable UTP, estando expuesto a rupturas del mismo lo cual contraviene con temas puntuales de seguridad en este tipo de cableados. Así mismo se pudo observar que no todos los puntos o nodos cuentan con caja de toma conector RJ45 y no con el mismo canal de comunicación entre las diversas categorías y marcas de cableado, etc (22).

#### **- Internet**

Internet es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP. Tuvo sus orígenes en 1969, cuando una agencia del Departamento de Defensa de los Estados Unidos comenzó a buscar alternativas ante una eventual guerra atómica que pudiera incomunicar a las personas. Tres años más tarde se realizó la primera demostración pública del sistema ideado, gracias a que tres universidades de California y una de Utah lograron establecer una conexión conocida como ARPANET (Advanced Research Projects Agency Network) (22).

A diferencia de lo que suele pensarse, Internet y la World Wide Web no son sinónimos. La WWW es un sistema de información desarrollado en 1989 por Tim Berners Lee y Robert Cailliau. Este servicio permite el acceso a información

que se encuentra enlazada mediante el protocolo HTTP (HyperText Transfer Protocol) (22).

El desarrollo de Internet ha superado ampliamente cualquier previsión y constituyó una verdadera revolución en la sociedad moderna. El sistema se transformó en un pilar de las comunicaciones, el entretenimiento y el comercio en todos los rincones del planeta (22).

#### - **Cableado estructurado**

Se conoce como cableado estructurado al sistema de cables, conectores, canalizaciones y dispositivos que permiten establecer una infraestructura de telecomunicaciones en un edificio. La instalación y las características del sistema deben cumplir con ciertos estándares para formar parte de la condición de cableado estructurado (23).

#### - **Hardware**

El origen etimológico del término hardware que ahora vamos a analizar en profundidad lo encontramos claramente en el inglés. Y es que aquel está conformado por la unión de dos vocablos de la lengua anglosajona: hard que puede traducirse como “duro” y ware que es sinónimo de “cosas” (24).

En el caso de la informática y de las computadoras personales, el hardware permite definir no sólo a los componentes físicos internos (disco duro, placa madre, microprocesador, circuitos, cables, etc.), sino también a los periféricos (escáners, impresoras). El hardware suele distinguirse entre básico (los dispositivos necesarios para iniciar el funcionamiento de un ordenador) y complementario (realizan ciertas funciones específicas) (24).

#### **- Software**

Se considera que el software es el equipamiento lógico e intangible de un ordenador. En otras palabras, el concepto de software abarca a todas las aplicaciones informáticas, como los procesadores de textos, las planillas de cálculo y los editores de imágenes (25).

El software utilizado en municipalidad de Cáceres del Perú Jimbe para sus ordenadores no es un software con licencia autentica.

#### **- Redes sociales**

Las redes sociales en internet son aplicaciones web que favorecen el contacto entre individuos. Estas personas pueden conocerse previamente o hacerlo a través de la red. Contactar a través de la red puede llevar a un conocimiento directo o, incluso, la formación de nuevas parejas (26).

#### **- Infraestructura tecnológica**

Se cuenta con infraestructura hardware y software:

- Hardware: Computadores, impresoras, escáner, switch, access point, cableado estructurado, servidor, parlantes, estabilizador de corriente.
- Software: ofimático, diseño, sistemas operativos modo cliente de modo de servidor en entorno Windows.

### **2.2.3. Las Tecnologías de información y comunicaciones (TIC)**

#### **2.2.3.1.- Conceptos y definiciones**

El concepto se utiliza para nombrar a las técnicas vinculadas a la gestión y la difusión de información. La telefonía, Internet, los

videojuegos, los reproductores digitales y la informática forman parte del campo de las TIC (27).

La noción de TIC incluye tanto a los avances tecnológicos de estos rubros como al sector económico que los engloba y a las herramientas que buscan mejorar la calidad de vida del ser humano (27).

#### **2.2.3.2.- Evolución de las TIC**

La revolución electrónica iniciada en la década de los 70 constituye el punto de partida para el desarrollo creciente de la Era Digital. Los avances científicos en el campo de la electrónica tuvieron dos consecuencias inmediatas: la caída vertiginosa de los precios de las materias primas y la preponderancia de las Tecnologías de la Información (Information Technologies) que combinaban esencialmente la electrónica y el software (28).

Pero, las investigaciones desarrolladas a principios de los años 80 han permitido la convergencia de la electrónica, la informática y las telecomunicaciones posibilitando la interconexión entre redes. De esta forma, las TIC se han convertido en un sector estratégico para la "Nueva Economía" (28).

Desde entonces, los criterios de éxito para una organización o empresa dependen cada vez en gran medida de su capacidad para adaptarse a las innovaciones tecnológicas y de su habilidad para saber explotarlas en su propio beneficio (28).

La Informática es la ciencia del tratamiento automático de la información a través de un computador (llamado también ordenador o computadora). Entre las tareas más populares que ha facilitado esta tecnología se encuentran: elaborar documentos,

enviar y recibir correo electrónico, dibujar, crear efectos visuales y sonoros, maquetar folletos y libros, manejar la información contable en una empresa, reproducir música, controlar procesos industriales y jugar (28).

Informática es un vocablo inspirado en el francés *informatique*, formado a su vez por la conjunción de las palabras *information* y *automatique*, para dar idea de la automatización de la información que se logra con los sistemas computacionales (28).

La informática es un amplio campo que incluye los fundamentos teóricos, el diseño, la programación y el uso de las computadoras (ordenadores). Información utiliza las computadoras, un componente indispensable en la sociedad moderna para procesar datos con ahorro de tiempo y esfuerzo (28).

Si nos ceñimos a la definición que de tecnología hacen Harvey Brooks y Daniel Bell: "el uso de un conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de un modo reproducible", podríamos decir que las Tecnologías de Información, más que herramientas generadoras de productos finales, son procesos científicos cuyo principal objetivo es la generación de conocimientos, que a la postre incidirán en los modos de vida de las sociedades, no sólo en un ámbito técnico o especializado, sino principalmente en la creación de nuevas formas de comunicación y convivencia global (28).

Se podría establecer un punto de semejanza entre la revolución de las Tecnologías de la Información y la Revolución Industrial, cuya principal diferencia reside en la materia prima de su maquinaria, es decir, pasamos de una eclosión social basada en

los usos de la energía a una sociedad cuyo bien primordial ha pasado a ser el conocimiento y la información. Pueden ser incluidas en esta gran área de las ciencias, la microelectrónica, la computación (hardware y software), las telecomunicaciones y (según opinión de algunos analistas) la ingeniería genética. Esta última, por decodificar, manipular y reprogramar la información genética de la materia viviente (28).

Desde un punto de vista histórico, la revolución de las Tecnologías de la Información marca un momento crucial y decisivo en la sociedad mundial, pues ha penetrado en todas las áreas de vida humana, no como agente externo, sino como (muchas veces) motor que genera un flujo activo en las interrelaciones sociales (28).

Durante la última década del siglo pasado, mucho se habló sobre una nueva era de oscurantismo informativo, ocasionado por esta suerte de carrera contra reloj por la adquisición y generación de información y conocimientos. Sin embargo, las nuevas tecnologías de la información, representan una oportunidad singular en el proceso de democratización del conocimiento, pues los usuarios pueden tomar el control de la tecnología, que usan y generan, y producir y distribuir bienes y servicios. Podría pensarse que las TI han abierto un territorio en el cual la mente humana es la fuerza productiva directa de mayor importancia en la actualidad (28).

Por lo tanto, el ser humano es capaz de convertir su pensamiento en bienes y servicios y distribuirlos no ya en una frontera local, sino globalmente. Las TI han modificado sustancial e irrevocablemente, la forma en que vivimos, dormimos, soñamos y morimos. En este caso, podríamos hacernos eco de las palabras



de "Jean Paul Sartre" cuando dice que no se trata de preguntarnos si la historia tiene un sentido, sino de que -ya que estamos metidos hasta el cuello- debemos darle el sentido que nos parezca mejor y prestar toda nuestra colaboración para las acciones que lo requieran. Esto se aplica perfectamente a la participación ciudadana activa en el desarrollo de las Tecnologías de la Información en el país, lo que por ende incidirá en el crecimiento económico, político, social y cultural de la nación (28).

### **2.2.3.3.- Principales TIC existentes**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son incuestionables ya que forman parte de la cultura tecnológica que nos rodea y con la que debemos convivir, amplían nuestras capacidades físicas y mentales y las posibilidades de desarrollo social, siendo aquellas herramientas computacionales e informáticas que procesan, almacenan, sintetizan, recuperan y presentan información representada de la más variada forma, se pueden clasificar las tic según:

- Las redes.
- Los terminales.
- Los servicios.

Algunos servicios que ofrecen las TIC'S son:

- Correo electrónico
- Búsqueda de información
- Banca online
- Videojuegos
- Servicios móviles
- Audio y música TV y cine
- Comercio electrónico
- E-administración- E-gobierno E-sanidad (29).

#### **2.2.3.4.- Ventajas de las TIC para la empresa**

A la hora de poner en valor las ventajas de las TIC para las empresas, hay que tener muy claro que el proceso de transformación digital es imparable y que, para muchas pymes las nuevas tecnologías son la oportunidad que estaban esperando no solo para mantenerse, sino para crecer y llevar más allá sus negocios (30).

¿Cuáles son las ventajas de las TIC?

1. Apertura de mercados a nivel global gracias a la implantación y ventajas del ecommerce.
2. Nuevos modelos de negocio y en la relación con el cliente.
3. Automatización de servicios y procesos internos y externos.
4. Importante ahorro de costes.
5. Flexibilidad en su relación con sus empleados gracias a la implantación de soluciones de teletrabajo.
6. Fomento del trabajo colaborativo.
7. Agilidad en la toma de decisiones y respuesta rápida tanto a nivel interno como en la relación con sus clientes.
8. Mejora en la comunicación interna y externa.
9. Información precisa de nuestro mercado y clientes gracias a la implantación de soluciones Big Data.
10. Nuevas estrategias apoyadas en herramientas y estrategias de marketing digital y gestión de redes sociales (30).

#### **2.2.3.5.- Las TIC aplicables o más utilizadas en empresas similares a la de la investigación**

##### **- Información, bajada de los costes**

- Deslocalización de la producción (centros de atención a clientes).

- Mejor conocimiento del entorno, mejora de la eficacia de las tomas de decisiones (27).
  
- **A nivel de la estructura de la empresa y de la gestión del personal**
  - Organización menos jerarquizada, repartición sistemática y práctica de la información.
  - Mejor gestión de los recursos humanos (27).
  
- **A nivel comercial**
  - Extensión del mercado potencial (comercio electrónico).
  - Una bajada de los costes logísticos.
  - Desarrollo de las innovaciones en servicios y respuestas a las necesidades de los consumidores
  - Mejora de la imagen de marca de la empresa (empresa innovadora) (27).

### **2.3.- Red de computadores**

Una red de computadoras es una interconexión de computadoras para compartir información, recursos y servicios. Esta interconexión puede ser a través de un enlace físico (alambrado) o inalámbrico. La red de computadoras más grande y difundida en la actualidad es Internet. Algunos expertos consideran que una verdadera red de computadoras comienza cuando son tres o más los dispositivos y/o computadoras conectadas. Para comunicarse entre sí en una red el sistema de red utiliza protocolos de red. Los dispositivos de una red de computadoras que originan, enrutan o reciben los datos son llamados nodos. Cada nodo puede incluir hosts como computadoras personales, teléfonos, servidores y dispositivos de hardware de red. Servicios y aplicaciones que proveen las redes de computadora son: la WWW, compartir multimedia, almacenamiento remoto, uso de dispositivos remotos, mensajería instantánea, intercambio de archivos, etc (31).

### **2.3.1.- Tipos de redes**

El término red informática hace referencia a un conjunto de equipos y dispositivos informáticos conectados entre sí, cuyo objeto es transmitir datos para compartir recursos e información (32).

Si bien existen diversas clasificaciones de redes informáticas, la más reconocida es aquella que las distingue de acuerdo a su alcance. De esta manera los tipos de redes son (32).

#### **2.3.1.1.- LAN (Local Área Network)**

Esta red conecta equipos en un área geográfica limitada, tal como una oficina o edificio. De esta manera se logra una conexión rápida, sin inconvenientes, donde todos tienen acceso a la misma información y dispositivos de manera sencilla (32).

#### **2.3.1.2.- Red de área metropolitana (MAN)**

Ésta alcanza un área geográfica equivalente a un municipio. Se caracteriza por utilizar una tecnología análoga a las redes LAN, y se basa en la utilización de dos buses de carácter unidireccional, independientes entre sí en lo que se refiere a la transmisión de datos (32).

#### **2.3.1.3.- Red de área extensa (WAN)**

Estas redes se basan en la conexión de equipos informáticos ubicados en un área geográfica extensa, por ejemplo entre distintos continentes. Al comprender una distancia tan grande la transmisión de datos se realiza a una velocidad menor en relación con las redes anteriores. Sin embargo, tienen la ventaja de trasladar una cantidad de información mucho mayor. La conexión es realizada a través de fibra óptica o satélites (32).

### **2.3.2.- Topología de las redes**

Una red informática está compuesta por equipos que están conectados entre sí mediante líneas de comunicación (cables de red, etc.) y elementos de hardware (adaptadores de red y otros equipos que garantizan que los datos viajen correctamente). La configuración física, es decir la configuración espacial de la red, se denomina topología física (33).

Los diferentes tipos de topología son:

- Topología de bus
- Topología de estrella
- Topología en anillo
- Topología de árbol
- Topología de malla

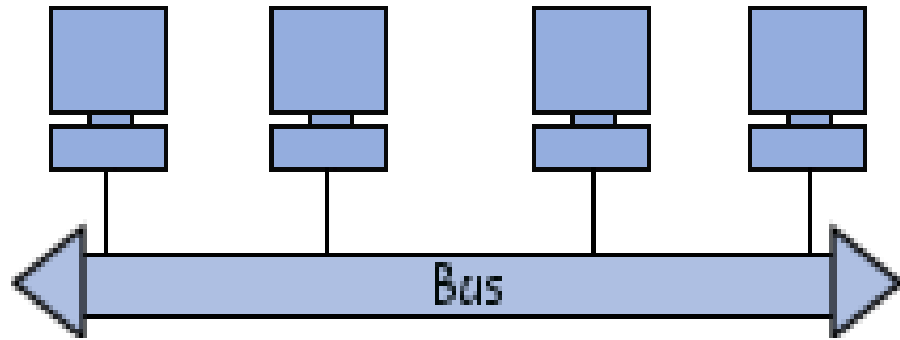
Las principales topologías son:

#### **2.3.2.1.- Topología de bus**

La topología de bus es la manera más simple en la que se puede organizar una red. En la topología de bus, todos los equipos están conectados a la misma línea de transmisión mediante un cable, generalmente coaxial. La palabra "bus" hace referencia a la línea física que une todos los equipos de la red (33).

La ventaja de esta topología es su facilidad de implementación y funcionamiento. Sin embargo, esta topología es altamente vulnerable, ya que si una de las conexiones es defectuosa, esto afecta a toda la red (33).

Gráfico Nro. 03 – Topología en bus

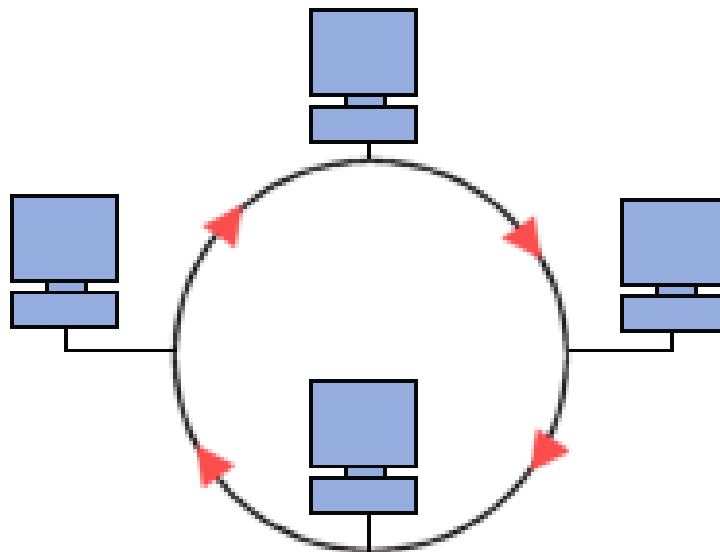


**Fuente:** CCM Benchmark (33).

### 2.3.2.2.- Topología de anillo

En una red con topología en anillo, los equipos se comunican por turnos y se crea un bucle de equipos en el que cada uno "tiene su turno para hablar" después del otro (33).

Gráfico Nro. 04 – Topología en anillo



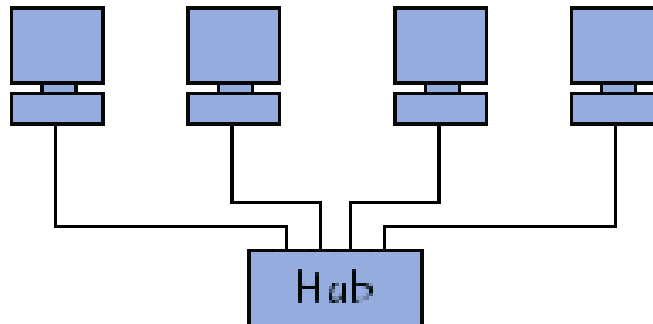
**Fuente:** CCM Benchmark (33).

### 2.3.2.3.- Topología en estrella

En la topología de estrella, los equipos de la red están conectados a un hardware denominado concentrador. Es una caja que contiene un cierto número de sockets a los cuales se pueden

conectar los cables de los equipos. Su función es garantizar la comunicación entre esos sockets (33).

Gráfico Nro. 05 – Topología en estrella



**Fuente:** CCM Benchmark (33).

#### **2.3.2.4.- Topología de malla completa**

La topología en malla es una topología de red en la que cada nodo está conectado a todos los nodos. De esta manera es posible llevar los mensajes de un nodo a otro por diferentes caminos. Si la red de malla está completamente conectada, no puede existir absolutamente ninguna interrupción en las comunicaciones. Cada servidor tiene sus propias conexiones con todos los demás servidores (34).

El establecimiento de una red de malla es una manera de encaminar datos, voz e instrucciones entre los nodos. Las redes de malla se diferencian de otras redes en que los elementos de la red (nodo) están conectados todos con todos, mediante cables separados. Esta configuración ofrece caminos redundantes por toda la red de modo que, si falla un cable, otro se hará cargo del tráfico (34).

Gráfico Nro. 06 - Topología en malla completa



**Fuente:** Casillas Gallegos MA, Ricardo DR (34).

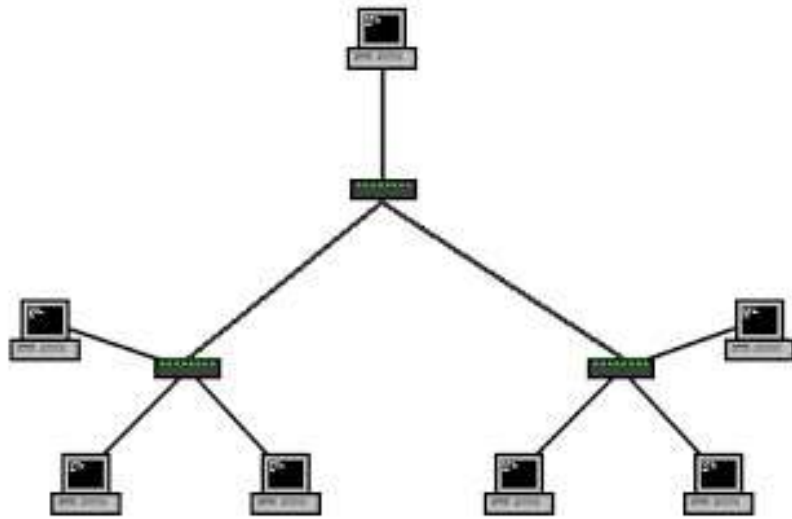
### 2.3.2.5.- Topología en árbol

Topología de red en la que los nodos están colocados en forma de árbol. Desde una visión topológica, la conexión en árbol es parecida a una serie de redes en estrella interconectadas salvo en que no tiene un nodo central. En cambio, tiene un nodo de enlace troncal, generalmente ocupado por un hub o switch, desde el que se ramifican los demás nodos. Es una variación de la red en bus, la falla de un nodo no implica interrupción en las comunicaciones. Se comparte el mismo canal de comunicaciones (34).

La topología en árbol puede verse como una combinación de varias topologías en estrella. Tanto la de árbol como la de estrella son similares a la de bus cuando el nodo de interconexión trabaja en modo difusión, pues la información se propaga hacia todas las estaciones, solo que en esta topología las ramificaciones se extienden a partir de un punto raíz (estrella), a tantas ramificaciones como sean posibles, según las características del árbol (34).

Gráfico Nro. 07 - Topología en árbol





**Fuente:** Casillas Gallegos MA, Ricardo DR (34).

#### **2.4.- Medios de transmisión**

Un medio de transmisión es el canal que permite la transmisión de información entre dos terminales de un sistema de transmisión. La transmisión se realiza habitualmente empleando ondas electromagnéticas que se propagan a través del canal. A veces el canal es un medio físico y otras veces no, ya que las ondas electromagnéticas son susceptibles de ser transmitidas por el vacío (35)

##### **2.4.1.- Estándares del cableado estructurado**

Los estándares son conjuntos de normas o procedimientos de uso generalizado, o que se especifican oficialmente y que sirven como modelo de excelencia. Un proveedor especifica ciertos estándares. Los estándares de la industria admiten la interoperabilidad entre varios proveedores de la siguiente forma:

- Descripciones estandarizadas de medios y configuración del cableado Backbone y horizontal.
- Interfaces de conexión estándares para la conexión física del equipo.

- Diseño coherente y uniforme que siga un plan de sistema y principios de diseño básicos.

Estos estándares se revisan constantemente y se actualizan periódicamente para reflejar las nuevas tecnologías y las exigencias cada vez mayores de las redes de voz y datos (36)

Tabla Nro. 01 - Estándares de cableado estructurado

TIA/EIA-568-B.1	Estándar de cableado de telecomunicaciones en edificios comerciales - Requisitos generales
TIA/EIA-568-B.2	Componentes de cableado de par trenzado
TIA/EIA-568-B.3	Componentes de cableado de fibra óptica
TIA/EIA-568-B	Estándares de cableado
TIA/EIA-569-A	Estándar para edificios comerciales, para recorridos y espacios de telecomunicaciones
TIA/EIA-570-A	Estándar de cableado para telecomunicaciones residenciales y comerciales menores
TIA/EIA-606	Estándar de administración para la infraestructura de telecomunicaciones de edificios comerciales
TIA/EIA-607	Requisitos de conexión a tierra y conexión de telecomunicaciones para edificios comerciales.

**Fuente:** Programa de la academia de Networking de Cisco (36).

#### 2.4.2.- Medios de transmisión guiados

Los medios de transmisión guiados están constituidos por un cable que se encarga de la conducción (o guiado) de las señales desde un extremo al otro. Las principales características de los medios guiados son el tipo de conductor utilizado, la velocidad máxima de transmisión, las distancias máximas que puede ofrecer entre repetidores, la inmunidad frente a interferencias electromagnéticas, la facilidad de instalación y la capacidad de soportar diferentes tecnologías de nivel de enlace (35)

Dentro de los medios de transmisión guiados, los más utilizados en el campo de las comunicaciones y la interconexión de ordenadores son:

#### **2.4.2.1.- Par trenzado**

Consiste en un par de hilos de cobre conductores cruzados entre sí, con el objetivo de reducir el ruido de diafonía. A mayor número de cruces por unidad de longitud, mejor comportamiento ante el problema de diafonía. Existen dos tipos de par trenzado:

- **Protegido:** El cable de par trenzado blindado (STP, Shieled Twister Pair) tiene una funda de metal o un recubrimiento de malla entrelazada que rodea cada par de conductores aislados. Esa carcasa de metal evita que penetre el ruido electromagnético y elimina un fenómeno denominado interferencia, que es el efecto indeseado de un canal sobre otro canal. El STP tiene las mismas consideraciones de calidad y usa los mismos conectores que el UTP, pero es necesario conectar el blindaje a tierra (35)
  
- **No protegido:** El cable de par trenzado sin blindaje (UTP, Unshieled Twisted Pair) es el tipo más frecuente de medio de comunicación. Está formado por dos conductores, habitualmente de cobre, cada uno con su aislamiento de plástico de color, el aislamiento tiene un color asignado para su identificación, tanto para identificar los hilos específicos de un cable como para indicar qué cables pertenecen a un par dentro de un manojo (35).

Gráfico Nro. 08 – Cable STP par trenzado



**Fuente:** Rojo Mendoza Y (35).

#### **2.4.2.2.- Cable coaxial**

El cable coaxial transporta señales con rango de frecuencias más altos que los cables de pares trenzados. El cable coaxial tiene un núcleo conductor central formado por un hilo sólido o enfilado, habitualmente de cobre, recubierto por un aislante e material dieléctrico que, a su vez, está recubierto de una hoja exterior de metal conductor, malla o una combinación de ambos, también habitualmente de cobre. La cubierta metálica exterior sirve como blindaje contra el ruido y como un segundo conductor. Este conductor está recubierto por un escudo aislante, y todo el cable por una cubierta de plástico (35).

Gráfico Nro. 09 - Cable coaxial



**Fuente:** Rojo Mendoza Y (35).

### **2.4.2.3.- Fibra óptica**

La fibra óptica está hecha de plástico o cristal y transmite las señales en forma de luz. La fibra óptica utiliza la reflexión para transmitir la luz a través del canal. Un núcleo de cristal o plástico se rodea de una cobertura de cristal o plástico menos denso, la diferencia de densidades debe ser tal que el rayo se mueve por el núcleo reflejado por la cubierta y no refractado en ella (35).

#### **Fibra multimodo**

El modo multimodo se denomina así porque hay múltiples rayos de luz de una fuente luminosa que se mueven a través del núcleo por caminos distintos. Cómo se mueven estos rayos dentro del cable depende de la estructura del núcleo (35).

En la fibra multimodo de índice escalonado, la densidad del núcleo permanece constante desde el centro hasta los bordes, el rayo de luz se mueve a través de esta densidad constante en línea recta hasta que alcanza la interfaz del núcleo y la cubierta, en esa interfaz hay un cambio abrupto a una densidad más baja que altera el ángulo de movimiento del rayo. El término escalonado se refiere a la rapidez de este cambio (35).

La señal consiste en un haz de rayos que recorren diversos caminos, reflejándose de formas diversas e incluso perdiéndose en la cubierta. En el destino los distintos rayos de luz se recombinan en el receptor, por lo que la señal queda distorsionada por la pérdida de luz. Esta distorsión limita la tasa de datos disponibles (35).

La fibra multimodo de índice gradual, decreta la distorsión de la señal a través del cable, la densidad del núcleo es variable, mayor en el centro y decrece gradualmente hacia el borde. La señal se introduce en el centro del núcleo, a partir de este punto,

sólo el rayo horizontal se mueve en línea recta a través de la zona central. Los rayos en otras direcciones se mueven a través de la diferencia de densidad, con el cambio de densidad, el rayo de luz se refracta formando una curva, los rayos se intersectan en intervalos regulares, por lo que el receptor puede reconstruir la señal con mayor precisión (35).

### **Fibra monomodo**

El monomodo usa fibra de índice escalonado y una fuente de luz muy enfocada que limita los ángulos a un rango muy pequeño.

La fibra monomodo se fabrica con un diámetro mucho más pequeño que las fibras multimodo y con una densidad sustancialmente menor. La propagación de los distintos rayos es casi idéntica y los retrasos son casi despreciables, todos los rayos llegan al destino juntos, y se recombinan sin distorsión de la señal (35).

#### **- Tamaño de la fibra y composición del cable.**

Las fibras ópticas se definen por la relación entre el diámetro de su núcleo y el diámetro de su cubierta, expresadas en micras (35).

#### **- Fuentes de luz para cables ópticos.**

La señal por la fibra óptica es transportada por un rayo de luz, para que haya transmisión, el emisor debe contar con una fuente de luz, y el receptor con una célula fotosensible. El receptor más usual es un fotodiodo, dispositivo que transforma la luz recibida en corriente eléctrica, mientras que para la emisión se usa un diodo led o un diodo láser, siendo el primero más barato pero que produce una luz desenfocada y con un rango de ángulos muy elevado (35).

- **Conectores para fibra óptica.**

Los conectores para el cable de fibra óptica deben ser tan precisos como el cable en sí mismo, cualquier desalineación da como resultado que la señal se refleje hacia el emisor, y cualquier diferencia en el tamaño produce un cambio en el ángulo de la señal. Además la conexión debe completarse aunque las fibras no estén completamente unidas, pues un intervalo entre dos núcleos da como resultado una señal disipada, y una conexión demasiado presionada comprime ambos núcleos y altera el ángulo de reflexión. Los fabricantes han desarrollado varios conectores precisos y fáciles de utilizar, con forma de barril y en versiones de macho y hembra, teniendo el cable un conector macho y el dispositivo el conector hembra (35).

Las ventajas de la fibra óptica son: Inmunidad al ruido, menor atenuación de la señal y ancho de banda mayor. Y las desventajas: el coste, la fragilidad y la instalación y el mantenimiento (35).

Gráfico Nro. 10 – Fibra óptica



**Fuente:** Rojo Mendoza Y (35).

Tabla Nro. 02 - Medios de Transmisión Guiados

Medio de transmisión	ancho de banda	capacidad máxima	capacidad usada	observaciones
Cable de pares	250 khz	10 mbps	9600 bps	- apenas usados hoy en día. - interferencias, ruidos.
Cable coaxial	400 mhz	800 mbps	10 mbps	- resistente a ruidos e interferencias - atenuación.
Fibra optica	2 ghz	2 gbps	100 mbps	- Pequeño tamaño y peso, inmune a ruidos e interferencias, atenuación pequeña. - caras. Manipulación complicada.
Microondas satelital	100 mhz	275 gbps	20 mbps	- Se necesitan emisores/receptores.
Microondas terrestres	50 ghz	500 mbps		- Corta distancia y atenuación fuerte.
				- difícil instalar.



<p>Laser</p>	<p>100 mhz</p>			<p>- Poca atenuación. - requiere visibilidad directa emisor/ receptor.</p>
--------------	----------------	--	--	--

**Fuente:** Rojo Mendoza Y (35).

### **2.4.3.- Medios de transmisión no guiados**

En este tipo de medios tanto la transmisión como la recepción de información se lleva a cabo mediante antenas, a la hora de transmitir, la antena irradia energía electromagnética en el medio. Por el contrario, en la recepción la antena capta las ondas electromagnéticas del medio que la rodea (35).

La configuración para las transmisiones no guiadas puede ser direccional y omnidireccional. En la direccional, la antena transmisora emite la energía electromagnética concentrándola en un haz, por lo que las antenas emisora y receptora deben estar alineadas. En la omnidireccional, la radiación se hace de manera dispersa, emitiendo en todas direcciones, pudiendo la señal ser recibida por varias antenas. Generalmente, cuanto mayor es la frecuencia de la señal transmitida es más factible confinar la energía en un haz direccional (35).

### **2.4.4.- Modo de transmisión según su sentido (señales)**

#### **2.4.4.1.- Simplex**

Este modo de transmisión permite que la información discorra en un solo sentido y de forma permanente. Con esta fórmula es difícil la corrección de errores causados por deficiencias de línea (por ejemplo, la señal de tv) (35).

#### **2.4.4.2.- Half – dúplex**

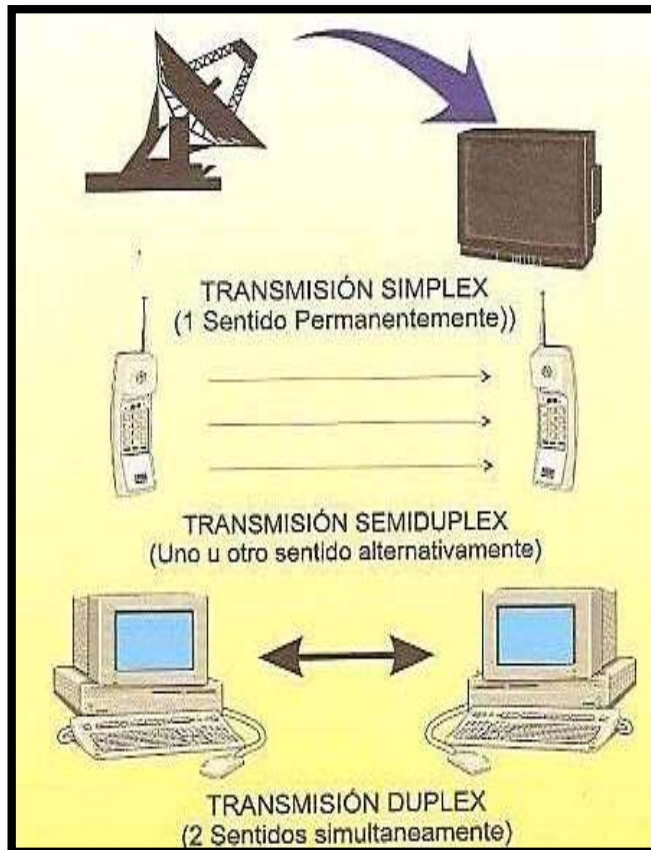
En este modo la transmisión fluye en los dos sentidos, pero no simultáneamente, solo una de las dos estaciones del enlace punto

a punto puede transmitir. Este método también se denomina en dos sentidos alternos (p. ej., el walkie - talkie) (35).

#### **2.4.4.3.- Dúplex**

Es el método de comunicación más aconsejable puesto que en todo momento la comunicación puede ser en dos sentidos posibles, es decir, que las dos estaciones simultáneamente pueden enviar y recibir datos y así pueden corregir los errores de manera instantánea y permanente (35).

Gráfico Nro. 11 – Modos de transmisión



**Fuente:** Soriano Vásquez A (37).

#### 2.4.5.- Redes inalámbricas

Según las demandas de las necesidades actuales algunas personas requieren estar en línea en todo momento. Para estos usuarios se necesitan obtener datos para sus computadoras laptop, notebook, etc. sin estar limitados a la infraestructura de comunicaciones terrestres para estos usuarios son importantes las transmisiones inalámbricas. Las redes inalámbricas de área local (WLAN, Wireless Local Área Networks) permiten que varios dispositivos puedan transmitir información entre ellos a través de ondas de radio, sin necesidad de cables. Esta tecnología facilita en primer lugar el acceso a recursos en lugares en donde se imposibilita la utilización de cables (38).

Se puede considerar que el sistema cableado sea la parte principal y la inalámbrica le proporcione movilidad adicional al equipo y el operador se pueda desplazar con facilidad dentro de una institución (38).

Existen dos amplias categorías de Redes Inalámbricas:

- **Larga Distancia:**

Estas son utilizadas para transmitir la información en espacios que pueden variar desde una misma ciudad o hasta varios países circunvecinos (mejor conocido como Redes de Área Extensa WAN) (38).

- **Corta Distancia:**

Estas son utilizadas principalmente en redes corporativas cuyas oficinas se encuentran en uno o varios edificios que no se encuentran muy retirados entre sí (38).

#### **2.4.5.1.- Estándares 802.11**

Los estándares sirven para asegurar la interoperabilidad entre dispositivos hechos por diferentes fabricantes. Las tres organizaciones que rigen los estándares WLAN en todo el mundo son:

- ITU-R que regula la asignación de frecuencias de las bandas del espectro radioeléctrico
- IEEE que especifica cómo se realiza la modulación de la señal de radiofrecuencia (RF) para poder transportar la información de una forma más eficiente y segura
- WI-FI que impone a los distintos fabricantes la necesidad de realizar dispositivos que sean compatibles para asegurar una interoperabilidad de los mismos.

El estándar IEEE 802.11 define el uso de los dos niveles inferiores de la arquitectura OSI (capas física y de enlace de datos),

especificando sus normas de funcionamiento en una red inalámbrica (39).

En la actualidad la mayoría de productos son de la especificación b o g, sin embargo ya se ha ratificado el estándar 802.11n que sube el límite teórico hasta los 600 Mbps. Actualmente ya existen varios productos que cumplen el estándar N con un máximo de 300 Mbps (80-100 estables) (39).

El estándar 802.11n hace uso simultáneo de ambas bandas, 2,4 GHz y 5,4 GHz. Las redes que trabajan bajo los estándares 802.11b y 802.11g, tras la reciente ratificación del estándar, se empiezan a fabricar de forma masiva y es objeto de promociones de los operadores ADSL, de forma que la masificación de la citada tecnología parece estar en camino (39).

Todas las versiones de 802.11xx, aportan la ventaja de ser compatibles entre sí, de forma que el usuario no necesitará nada más que su adaptador WIFI integrado, para poder conectarse a la red (39).

#### **2.4.5.2.- La banda 2.4 GHz**

Los teléfonos inalámbricos mejorados digitalmente (DECT) utilizan la misma banda de frecuencia que WIFI, alrededor de 2.4 GHz (problema similar al que presentan los hornos microondas que pueden interferir con las ondas WIFI). Si su DECT está instalado en las cercanías del modem (menos de 1 metro), los dos emisores pueden perturbarse entre ellos (40).

Resultado: desconexiones WIFI y ruido en su línea telefónica. Para evitar esto, será suficiente alejar la base del DECT para obtener una conexión WIFI estable y una línea telefónica de buena calidad (40).

- **El ancho de banda:** Si todos los otros factores se mantienen constantes, al aumentar el ancho de banda de la señal, la velocidad de transmisión se puede incrementar (40).
- **Dificultades en la transmisión:** las dificultades, como, por ejemplo, la atenuación, limitan la distancia. En los medios guiados, el par trenzado sufre de mayores adversidades que el cable coaxial, que a su vez, es más vulnerable que la fibra óptica (40).
- **Interferencias:** Son ocasionadas por la presencia de señales en bandas de frecuencias próximas pueden distorsionar o destruir completamente la señal (40).

**2.4.5.3. - El modelo de interconexión de sistemas abiertos (OSI)** Es el modelo de red descriptivo, que fue creado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) en el año 1980. Es un marco de referencia para la definición de arquitecturas en la interconexión de los sistemas de comunicación (41).

#### **Capa física (Capa 1)**

Es la primera capa del Modelo OSI. Es la que se encarga de la topología de red y de las conexiones globales de la computadora hacia la red, se refiere tanto al medio físico como a la forma en la que se transmite la información. Sus principales funciones se pueden resumir como: (41).

- Definir el medio o medios físicos por los que va a viajar la comunicación: cable de pares trenzados (o no, como en RS232/EIA232), cable coaxial, guías de onda, aire, fibra óptica.

- Definir las características materiales (componentes y conectores mecánicos) y eléctricas (niveles de tensión) que se van a usar en la transmisión de los datos por los medios físicos.
- Definir las características funcionales de la interfaz (establecimiento, mantenimiento y liberación del enlace físico).
- Transmitir el flujo de bits a través del medio.
- Manejar las señales eléctricas del medio de transmisión, polos en un enchufe, etc.
- Garantizar la conexión (aunque no la fiabilidad de dicha conexión) (41).

### **Capa de enlace de datos (Capa 2)**

Esta capa se ocupa del direccionamiento físico, del acceso al medio, de la detección de errores, de la distribución ordenada de tramas y del control del flujo. Es uno de los aspectos más importantes que revisar en el momento de conectar dos ordenadores, ya que está entre la capa 1 y 3 como parte esencial para la creación de sus protocolos básicos (MAC, IP), para regular la forma de la conexión entre computadoras así determinando el paso de tramas (trama = unidad de medida de la información en esta capa, que no es más que la segmentación de los datos trasladándolos por medio de paquetes), verificando su integridad, y corrigiendo errores, por lo cual es importante mantener una excelente adecuación al medio físico (los más usados son el cable UTP, par trenzado o de 8 hilos), con el medio de red que redirecciona las conexiones mediante un router (41).

Dadas estas situaciones cabe recalcar que el dispositivo que usa la capa de enlace es el Switch que se encarga de recibir los datos del router y enviar cada uno de estos a sus respectivos destinatarios (servidor => computador cliente o algún otro dispositivo que reciba información como teléfonos móviles, tabletas y diferentes dispositivos con acceso a la red, etc.) (41).

Dada esta situación se determina como el medio que se encarga de la corrección de errores, manejo de tramas, protocolización de datos (se llaman protocolos a las reglas que debe seguir cualquier capa del modelo OSI) (41).

### **Capa de red (Capa 3)**

Se encarga de identificar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes, y se pueden clasificar en protocolos enrutables y protocolos de enrutamiento (41).

- **Enrutables:** viajan con los paquetes (IP, IPX, APPLETALK)
- **Enrutamiento:** permiten seleccionar las rutas (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, BGP).

El objetivo de la capa de red es hacer que los datos lleguen desde el origen al destino, aun cuando ambos no estén conectados directamente. Los dispositivos que facilitan tal tarea se denominan encaminadores o enrutadores, aunque es más frecuente encontrarlo con el nombre en inglés routers. Los routers trabajan en esta capa, aunque pueden actuar como switch de nivel 2 en determinados casos, dependiendo de la función que se le asigne. Los firewalls actúan sobre esta capa principalmente, para descartar direcciones de máquinas. En este nivel se realiza el



direccionamiento lógico y la determinación de la ruta de los datos hasta su receptor final (41).

#### **Capa de transporte (Capa 4)**

Capa encargada de efectuar el transporte de los datos (que se encuentran dentro del paquete) de la máquina origen a la de destino, independizándolo del tipo de red física que esté utilizando (41).

La PDU de la capa 4 se llama Segmento o Datagrama, dependiendo de si corresponde a TCP o UDP. Sus protocolos son TCP y UDP; el primero orientado a conexión y el otro sin conexión trabajan, por lo tanto, con puertos lógicos y junto con la capa red dan forma a los conocidos como Sockets IP: Puerto (191.16.200.54:80) de ejemplo.

#### **Capa de sesión (Capa 5)**

Esta capa es la que se encarga de mantener y controlar el enlace establecido entre dos computadores que están transmitiendo datos de cualquier índole. Por lo tanto, el servicio provisto por esta capa es la capacidad de asegurar que, dada una sesión establecida entre dos máquinas, la misma se pueda efectuar para las operaciones definidas de principio a fin, reanudándolas en caso de interrupción. En muchos casos, los servicios de la capa de sesión son parcial o totalmente prescindibles (41).

#### **Capa de presentación (Capa 6)**

El objetivo es encargarse de la representación de la información, de manera que aunque distintos equipos puedan tener diferentes representaciones internas de caracteres los datos lleguen de

manera reconocible. Esta capa es la primera en trabajar más el contenido de la comunicación que el cómo se establece la misma. En ella se tratan aspectos tales como la semántica y la sintaxis de los datos transmitidos, ya que distintas computadoras pueden tener diferentes formas de manejarlas. Esta capa también permite cifrar los datos y comprimirlos. Por lo tanto, podría decirse que esta capa actúa como un traductor (41).

### **Capa de aplicación (Capa 7)**

Ofrece a las aplicaciones la posibilidad de acceder a los servicios de las demás capas y define los protocolos que utilizan las aplicaciones para intercambiar datos, como correo electrónico (Post Office Protocol y SMTP), gestores de bases de datos y servidor de ficheros (FTP), por UDP pueden viajar (DNS y Routing Information Protocol). Hay tantos protocolos como aplicaciones distintas y puesto que continuamente se desarrollan nuevas aplicaciones el número de protocolos crece sin parar (41).

Cabe aclarar que el usuario normalmente no interactúa directamente con el nivel de aplicación. Suele interactuar con programas que a su vez interactúan con el nivel de aplicación pero ocultando la complejidad subyacente (41).

Gráfico Nro. 12 – Modelo OSI



**Fuente:** Nole Atoche KL (42).

## 2.5.- Seguridad de redes

Cada computadora conectada a internet (y, hablando más genéricamente, a cualquier red informática) es susceptible a ser víctima de un ataque de un pirata informático. La metodología empleada generalmente por el pirata informático consiste en barrer la red (enviando paquetes de datos de manera aleatoria) en busca de una máquina conectada, y luego buscar un "agujero" de seguridad, el cual utilizará para acceder a los datos que allí se encuentren (43).

Esta amenaza es todavía mayor si la computadora está permanentemente conectada a Internet. Las razones son varias:

- La PC objeto puede estar conectada sin ser supervisada permanentemente;
- La PC objeto está conectada generalmente utilizando banda ancha; - La PC objeto no cambia (o muy poco) la dirección IP.

Por lo tanto, es necesario que las redes de empresas y los usuarios de internet que posean una conexión con cable o ADSL, protegerse de las intrusiones instalando un dispositivo de protección. En ese momento es que entra en acción el Firewall (43).

### **2.5.1.- Firewalls o corta fuegos**

Un firewall (llamado también "corta-fuego"), es un sistema que permite proteger a una computadora o una red de computadoras de las intrusiones que provienen de una tercera red (expresamente de Internet). El firewall es un sistema que permite filtrar los paquetes de datos que andan por la red. Se trata de un "puente angosto" que filtra, al menos, el tráfico entre la red interna y externa

Un firewall puede ser un programa (software) o un equipo (hardware) que actúa como intermediario entre la red local (o la computadora local) y una o varias redes externas (43).

#### **Funcionamiento de un sistema Firewall**

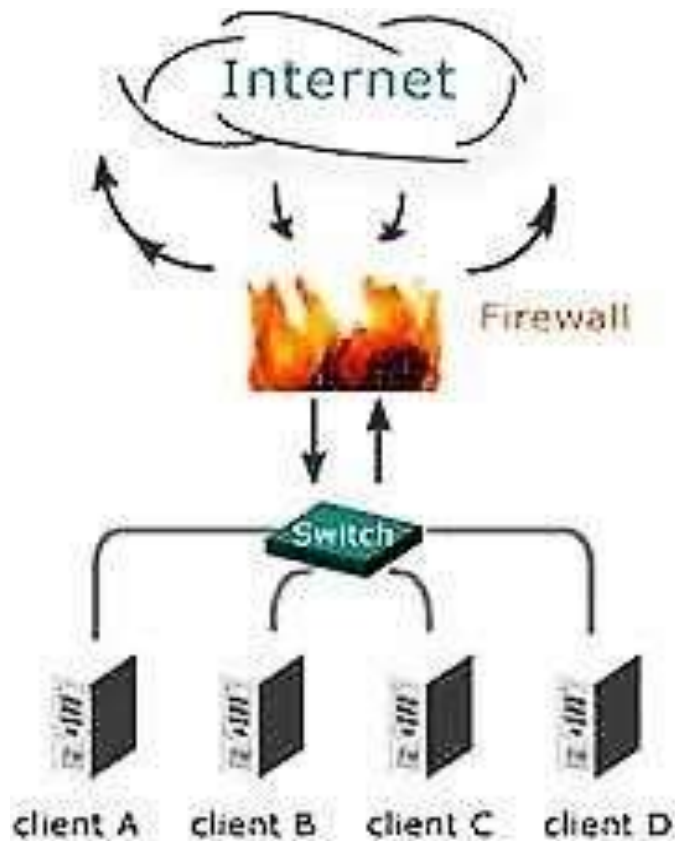
Un sistema firewall contiene un conjunto de reglas predefinidas que permiten:

- Autorizar una conexión (allow);
- Bloquear una conexión (deny);
- Redireccionar un pedido de conexión sin avisar al emisor (drop).

El conjunto de estas reglas permite instalar un método de filtración dependiente de la política de seguridad adoptada por la organización. Se distinguen habitualmente dos tipos de políticas de seguridad que permiten:

- Permitir únicamente las comunicaciones autorizadas explícitamente: "Todo lo que no es autorizado explícitamente está prohibido".
- Impedir cualquier comunicación que fue explícitamente prohibida (43).

Gráfico Nro. 13 - Cortafuegos



**Fuente:** Informática hoy (43).

### 2.5.2.- Políticas de seguridad

Se trata de establecer normas que se apliquen a todas las áreas de una organización respecto al manejo de computadoras, elementos de red e información. Primeramente, se deberá identificar los activos de la organización, los cuales abarcan equipos de hardware, software y datos importantes de la empresa. Posteriormente, se definen los riesgos relacionados con dichos activos y se establecen responsabilidades sobre los mismos. Se debe precisar claramente las sanciones que se aplicarán en caso del incumplimiento de las políticas de seguridad, incluyendo además, los permisos de utilización de recursos. Estas políticas deben difundirse a todo el personal de la organización, creando conciencia de los resultados desastrosos que provocarían la ejecución de acciones contrarias a las mismas (44).

### 2.5.3.- Certificados digitales

Los certificados digitales son documentos digitales que contienen la clave pública del propietario y datos como su nombre, su ubicación, etc. Para que este concepto funcione se necesita de una entidad que verifique las identidades y emita los certificados. A esta entidad se la conoce como CA (Certification Authority). Este tipo de certificados se emplea para comprobar que una clave pública pertenece a un individuo o entidad. La existencia de firmas en los certificados aseguran por parte del firmante del certificado (una autoridad de certificación, por ejemplo) que la información de identidad y la clave pública perteneciente al usuario o entidad referida en el certificado digital están vinculadas (44).

### 2.5.4.- Amenazas y tipos de ataques

#### 2.5.4.1.- Amenazas

Se entiende por amenaza una situación que podría violar alguno o varios de los componentes claves de una comunicación segura. Se tiene cuatro categorías de amenazas: interrupción, interceptación, modificación y fabricación (44).

**Interrupción:** Se produce cuando un sistema sale de funcionamiento. Tiene relación con la negación de servicio.

**Intercepción:** Quebranta la confidencialidad de un mensaje.

**Modificación:** El mensaje es interceptado, modificado y reenviado a su destino original. Esto atenta contra la integridad.

**Fabricación:** Creación de mensajes con información errónea para luego ser enviados a la red. Los mensajes originales son desechados (44).

#### **2.5.4.2.- Ataques**

Los ataques se clasifican en activos y pasivos: en los ataques activos el intruso altera los mensajes que circulan a través de la red y en los ataques pasivos el intruso simplemente escucha los canales de datos para obtener información que puede utilizar para otros ataques. Los ataques activos y pasivos pueden ser realizados de manera externa (usuario ajeno a la red) o interna (usuario perteneciente a la red). Se trata de establecer normas que se apliquen a todas las áreas de una organización respecto al manejo de computadoras, elementos de red e información. Primeramente, se deberá identificar los activos de la organización, los cuales abarcan equipos de hardware, software y datos importantes de la empresa. Posteriormente, se definen los riesgos relacionados con dichos activos y se establecen responsabilidades sobre los mismos. Se debe precisar claramente las sanciones que se aplicarán en caso del incumplimiento de las políticas de seguridad, incluyendo además, los permisos de utilización de recursos. Estas políticas deben difundirse a todo el personal de la organización, creando conciencia de los resultados desastrosos que provocarían la ejecución de acciones contrarias a las mismas (44).

#### **2.5.5.- Encriptación**

##### **2.5.5.1.- Privacidad equivalente a cableado (WEP)**

Es un tipo de cifrado, implementado en el protocolo de conexión wifi 802.11, que se encarga de cifrar la información que vamos a transmitir entre dos puntos de forma que solo la sea posible tener acceso a ellos e interpretarlos a aquellos puntos que tengan la misma clave. En general, un router wifi o un access point solo va a permitir el acceso a aquellos terminales que tengan la misma clave de encriptación wep (44).

Esta clave puede ser de tres tipos:

- Clave wep de 64 bits, 5 Caracteres o 10 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F", precedidos por la cadena "Ox").
- Clave wep de 128 bits, 13 Caracteres o 26 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F". precedidos por la cadena "Ox").
- Clave wep de 256 bits, 29 Caracteres o 58 dígitos hexadecimales ("0 a 9" "A a F". precedidos por la cadena "Ox") (44).

La que más se suele usar es la de 128 bits, que ofrece un bien nivel de protección sin ser excesivamente larga y complicada. La encriptación wep de 256 bits no es soportada por muchos dispositivos. Evidentemente, cuanto mayor sea el nivel de encriptación y más complicada sea la clave más difícil va a ser de descifrar (44).

#### **2.5.5.2.- Acceso inalámbrico protegido (WPA)**

Este es un nuevo estándar, que aunque no pertenece al 802.11, está basado en dicho estándar para cubrir las deficiencias que se tienen con WEP. WPA se deriva del estándar 802.11i, por lo que será compatible con los productos certificados para este estándar. Una de las ventajas de WPA es que consiste en una actualización del software, en contraste con el 802.11i que requiere de nuevo hardware. Mejora las características de encriptación de la información y de autenticación existentes en WEP. Además, WPA cuenta con el apoyo de la Alianza Wifi, quienes ya certifican productos que utilizan WPA. De acuerdo a su especificación, WPA cubre todas las vulnerabilidades conocidas en WEP, convirtiéndolo en una gran mejora en seguridad para las redes 802.11. De igual forma que el 802.11i, WPA utiliza TKIP para la generación de claves temporales.



Como método de autenticación utiliza el 802.1X junto con el Protocolo de Autenticación Extensible (EAP). Utiliza en conjunto estos métodos con los que se logran crear niveles, como una jerarquía de seguridad, a la que se le añade una comprobación de los mensajes (MIC) para evitar la falsificación de los paquetes (44).

### **2.5.5.3.- Acceso inalámbrico protegido 2 (WPA2)**

También utiliza TKIP, 802.1X y EAP, de la misma forma en que son utilizados en WPA. Sin embargo, se añade un nuevo esquema de encriptación de datos (AES). Este esquema permite que exista seguridad entre los clientes que se encuentren en una topología ad hoc. Utiliza un algoritmo de autenticación mutuo, en el que ambas partes que desean realizar una conexión deben autenticarse mutuamente, para que cada una de ellas esté segura de que está estableciendo la comunicación con la estación correcta. Está diseñado para mejorar la seguridad de los dispositivos 802.11 y sus variantes, haciéndolo compatible con los productos existentes. Debido a que se deriva de la versión original de WPA, WPA2 permite que la transición de la versión 1 a la 2 sea sencilla. También permite trabajar en modo mixto, esto significa que puede configurarse para utilizar cualquiera de las dos versiones, dependiendo de las características requeridas. Se asegura que con esta selección de versiones no se comprometerá la seguridad de la red (44).

### **2.5.6.- Buenas prácticas de seguridad en redes inalámbricas**

Los siguientes son algunos de los puntos que deben considerarse para tener los aspectos básicos de seguridad al utilizar una red inalámbrica (44).

- Habilitar todos los métodos de seguridad para redes inalámbricas posibles.
- Apagar los Access Point cuando no se encuentren en uso.

- Ajustar el poder de las salidas de los Access Point.
- Deshabilitar cualquier SSID nulo.
- Utilizar filtrado de MAC.
- Utilizar el método WPA/WPA2 para encriptar datos.
- Actualización continua de dispositivos, métodos de seguridad o software.
- Utilizar métodos de seguridad físicos o en otra capa (como los firewalls).
- Especificar a los usuarios de estas redes cuáles son las vulnerabilidades que poseen, mostrando las posibles amenazas.
- Informar a los usuarios sobre la mejor forma de crear claves para que éstos sean más difíciles de encontrar.
- Crear una conciencia sobre los usuarios acerca de la importancia de la información de autenticación, y sobre no compartir dicha información con otras personas.
- Utilizar herramientas de administración para monitorear la red.
- Planear efectivamente la colocación del equipo Wireless (44).

## **2.5.7.- Redes IP**

### **2.5.7.1.- Protocolos de internet - IP**

El Protocolo de Internet es un protocolo de capa de red (Capa 3) diseñado en 1981 para usarse en sistemas interconectados de redes de comunicación computacional de conmutación de paquetes. El Protocolo de Internet y el Protocolo de Control de Transmisión (TCP, Transmission Control Protocol) son la base de los protocolos de Internet. El IP tiene dos funciones principales: (45).

- Entrega de datagramas a través de la interred en la modalidad de mejor esfuerzo
- Fragmentación y reensamblado de datagramas

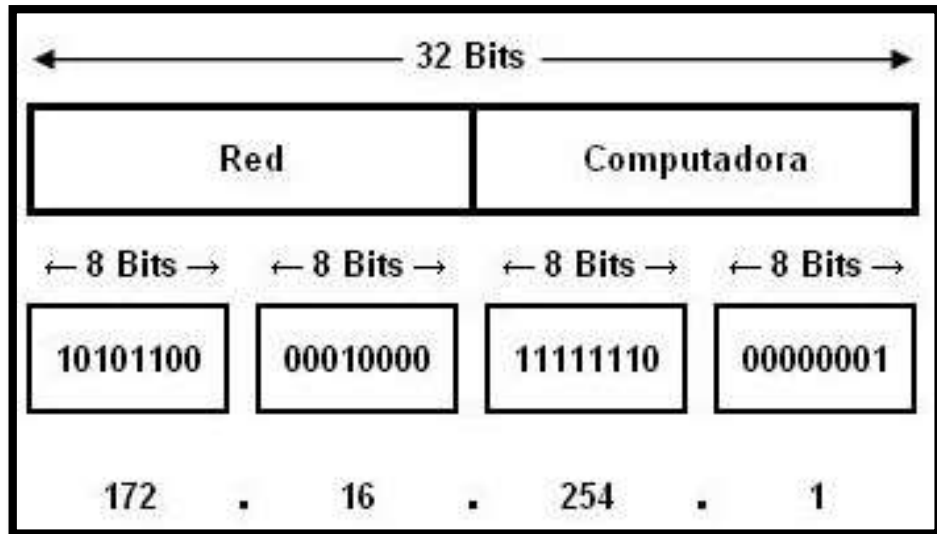
Se considera al IP un protocolo de “mejor esfuerzo”, ya que no garantiza que un paquete transmitido realmente llegue al destino ni que los datagramas transmitidos sean recibidos en el orden en que fueron enviados. La función principal de IP es llevar paquetes de datos de un nodo fuente a un nodo destino. Este proceso se logra identificando cada paquete enviado con una dirección numérica llamada dirección IP (45).

#### **2.5.7.2.- Protocolo de control de transmisión / Protocolo de internet (TCP/IP)**

Es un protocolo utilizado por los ordenadores conectados a una red pequeña, mediana o Internet (red de redes), para comunicarse e intercambiar datos, video o voz entre sí. Estos ordenadores pueden estar ubicados en cualquier lugar, correr distintas plataformas y tener diferente hardware, aunque sean incompatibles. El protocolo TCP/IP emplea la arquitectura de red TCP/IP (45).

#### **2.5.7.3.- Formato de Dirección IP versión 4**

En una red TCP/IP a cada computadora se le asigna una dirección lógica de 32-bits que se divide en dos partes: el número de red y el número de computadora. Los 32 bits son divididos en 4 grupos de 8 bits, separados por puntos, y son representados en formato decimal. Cada bit en el octeto tiene un peso binario. El valor mínimo para un octeto es 0 y el valor máximo es 255. La siguiente figura muestra el formato básico de una dirección IP con sus 32 bits agrupados en 4 octetos (45).



**Fuente:** Network Information Center (45).

Las direcciones IP están compuestas por 32 bits divididos en 4 octetos de 8 bits cada uno. A su vez, un bit o una secuencia de bits determinan la Clase a la que pertenece esa dirección IP. Cada clase de una dirección de red determina una máscara por defecto, un rango IP, cantidad de redes y de hosts por red (46).

Tabla Nro. 04 - Clases de direcciones IP

Clase	Direcciones Disponibles		Cantidad de redes	Cantidad de host	Aplicación
	Desde	Hasta			
A	0.0.0.0	127.255.255.255	128*	16.777.214	Redes grandes
B	128.0.0.0	191.255.255.255	16.384	65.534	Redes medianas
C	192.0.0.0	223.255.255.255	2.097.152	254	Redes pequeñas
D	224.0.0.0	239.255.255.255	No aplica	No aplica	Multicast
E	240.0.0.0	255.255.255.255	No aplica	No aplica	Investigación

\*El intervalo 127.0.0.0 a 127.255.255.255 está reservado como dirección loopback y no se utiliza

**Fuente:** Gaston G (46).

### 2.5.8.- Redes de área local virtual (VLAN)

Una VLAN (Red de área local virtual o LAN virtual) es una red de área local que agrupa un conjunto de equipos de manera lógica y no física.

Efectivamente, la comunicación entre los diferentes equipos en una red de área local está regida por la arquitectura física. Gracias a las redes virtuales (VLAN), es posible liberarse de las limitaciones de la arquitectura física (limitaciones geográficas, limitaciones de dirección, etc.), ya que se define una segmentación lógica basada en el agrupamiento de equipos según determinados criterios (direcciones MAC, números de puertos, protocolo, etc.) (47).

#### **2.5.8.1.- Tipos de las VLAN**

Se han definido diversos tipos de VLAN, según criterios de conmutación y el nivel en el que se lleve a cabo:

##### **VLAN de nivel 1**

(También denominada VLAN basada en puerto) define una red virtual según los puertos de conexión del conmutador (47).

##### **VLAN de nivel 2**

(También denominada VLAN basada en la dirección MAC) define una red virtual según las direcciones MAC de las estaciones. Este tipo de VLAN es más flexible que la VLAN basada en puerto, ya que la red es independiente de la ubicación de la estación (47).

##### **VLAN de nivel 3:**

Existen diferentes tipos de VLAN de nivel 3:

- VLAN basada en la dirección de red conecta subredes según la dirección IP de origen de los datagramas. Este tipo de solución brinda gran flexibilidad, en la medida en que la configuración de los conmutadores cambia automáticamente cuando se mueve una estación. En contrapartida, puede haber una ligera disminución del

rendimiento, ya que la información contenida en los paquetes debe analizarse detenidamente (47).

- VLAN basada en protocolo permite crear una red virtual por tipo de protocolo (por ejemplo, TCP/IP, IPX, AppleTalk, etc.). Por lo tanto, se pueden agrupar todos los equipos que utilizan el mismo protocolo en la misma red (47).

#### **2.5.8.2.- Ventajas de una VLAN**

La VLAN permite definir una nueva red por encima de la red física y, por lo tanto, ofrece las siguientes ventajas:

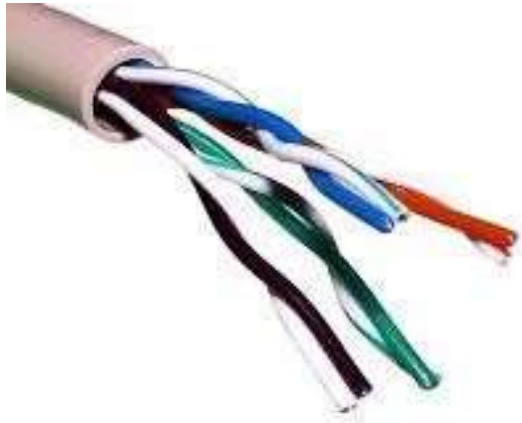
- Mayor flexibilidad en la administración y en los cambios de la red, ya que la arquitectura puede cambiarse usando los parámetros de los conmutadores.
- Aumento de la seguridad, ya que la información se encapsula en un nivel adicional y posiblemente se analiza.
- Disminución en la transmisión de tráfico en la red (47).

### **2.6.- Componentes de instalación de red**

#### **2.6.1.- Cable solido UTP cat. 5e**

Tipo de cableado más solicitado. Es un estándar dentro de las comunicaciones de redes LAN (48).

Gráfico Nro. 14 – Cable solido UTP



**Fuente:** Castillo Hernández JC (48).

### **2.6.2.- Conector RJ-45**

Uno de los conectores principales utilizados con tarjetas de red Ethernet transmite información a través de cables par trenzado. El conector RJ-45, consiste en 2 secciones modulares; la de inserción y la externa; lo cual permite mantener los pares trenzados más cerca de la terminación, incrementando su desempeño frente a la contaminación o ruido (48).

Gráfico Nro. 15 – Conector RJ45



**Fuente:** Castillo Hernández JC (48).

### **2.6.3.- Cable de conexión - Patch cord**

Se trata de todo aquel cable de red que se vende empacado y que por su fabricación en instalaciones especializadas, tiene un estricto control de

calidad y prácticamente no tienen falla alguna, ya que fueron probados exhaustivamente, por lo que su precio es también mucho más alto (49).

Gráfico Nro. 16 – Cable de conexión – patch cord



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### **2.6.4.- Jack modular RJ-45**

Se coloca en un extremo del cable y se fija a la pared en una tapa o placa que permite que embone, aquí recibirá la conexión del cable desde la computadora. Este accesorio se encuentra en el área de trabajo del usuario (49).

Gráfico Nro. 17 – Jack modular RJ45



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### **2.6.5.- Canaletas planas**

Canaletas construidas de PVC rígido con características de aislamiento excelente y auto extingüibles, dan una apariencia limpia y ordenada. Su



acoplamiento ajustado ofrece un cierre hermético que protege del polvo y roedores (49).

Gráfico Nro. 18 - Canaletas planas



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### **2.6.6.- Cajas adosables**

Las cajas están diseñadas para ser adosadas o montadas sobre la pared, piso, muebles modulares o cualquier superficie plana (48).

Gráfico Nro. 19 – Caja adosable



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### **2.6.7.- Placas de pared**

Permite fijar el Jack modular de manera permanente a alguna superficie fija (pared, piso, mesa, etc), con el objetivo de dar estética y de ser el

puerto de conexión hacia la red desde cualquier dispositivo que soporte el uso de conectores RJ11 y RJ45.

Gráfico Nro. 20 – Placa de pared



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### **2.6.8.- Racks o Armarios**

##### **- Rack**

Para alojar físicamente los elementos que componen los sistemas de cableado es necesaria la utilización de armarios rack diseñados exclusivamente para este fin. Dependiendo de la cantidad de elementos a alojar dentro de dichos armarios rack, se ofrecen varias soluciones teniendo en cuenta las necesidades de cada cliente (50).

Gráfico Nro. 21 – Rack Armario



**Fuente:** Unitel - Soluciones e infraestructura tecnológica (50).

- **Murales**

Sujetos a la pared y colocados en altura, albergan en su interior los equipos de telecomunicaciones. La altura de estos armarios rack oscila entre 6U y 15U.

Gráfico Nro. 22 – Mural rack



**Fuente:** Unitel - Soluciones e infraestructura tecnológica (50).

### 2.6.9.- Crimpeador

Comúnmente se le llama "Ponchadora", es una especie de pinza que permite fijar el cable de red al conector RJ45, realizar cortes exactos de cable así como para quitarles la funda plástica de manera segura

Gráfico Nro. 23 - Crimpeador



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.10.- Antenas Wireless

Sirve para captar la señal inalámbrica provista por el Access point o modem inalámbrico. Actualmente está desplazando al cable de red para un uso comercial y hogareño por su versatilidad y fácil instalación (49).

Gráfico Nro. 24 – Antena wireless



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.10.1.- Access point

Los access point, también llamados AP, son equipos hardware configurados en redes wifi y que hacen de intermediario entre el ordenador y la red externa (local o internet). El access point o punto de acceso, hace de transmisor central y receptor de las señales de radio en una red wireless (49).

Gráfico Nro. 25 – Access Point



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.10.2.- Tarjeta de red inalámbrica

También son NIC las tarjetas inalámbricas o wireless, las cuales vienen en diferentes variedades dependiendo de la norma a la cual se ajusten, usualmente son 802.11a, 802.11b, 802.11g y 802.11n. Las más populares son las 802.11g que transmite a 54 Mbps (6,75 MB/s). La velocidad real de transferencia que llega a alcanzar una tarjeta wifi con protocolo 11.b es de unos 4Mbps (0,5 MB/s) y las de protocolo 11.g llegan como máximo a unos 20Mbps (2,6 MB/s) (48).

Gráfico Nro. 26 – Tarjeta de red inalámbrica



**Fuente:** Castillo Hernández JC (48).

### **2.6.10.3.- Adaptador USB Wi-Fi**

Es un dispositivo portátil que tiene la función de enviar y recibir datos sin la necesidad de cables en las redes inalámbricas de área local (W-LAN "Wireless Local Área Network"), esto es entre redes inalámbricas de computadoras. El adaptador se inserta dentro del puerto USB del computador automáticamente realiza su conexión desde su antena recubierta interna (49).

Gráfico Nro. 27 – Adaptador WiFi USB



**Fuente:** Informática moderna (49).

### **2.6.10.4.- Antenas**

Una antena transmisora transforma voltajes en ondas electromagnéticas, y una receptora realiza la función inversa. Las antenas deben de dotar a la onda radiada con un aspecto de

dirección. Esto es necesario ya que solo nos interesa radiar hacia una dirección determinada. Las antenas también deben dotar a la onda radiada de una polarización. La polarización de una onda es la figura geométrica descrita, al transcurrir el tiempo, por el extremo del vector del campo eléctrico en un punto fijo del espacio en el plano perpendicular a la dirección de propagación (49).

Gráfico Nro. 28 - Antenas



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.11.- Switch

Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes (bridges), pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red (49).

Gráfico Nro. 29 - Switch



**Fuente:** Informática moderna (49).

### **2.6.12.- Router**

Un router también conocido como enrutador o encaminador de paquetes, es un dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red o nivel tres en el modelo OSI. Su función principal consiste en enviar o encaminar paquetes de datos de una red a otra, es decir, interconectar subredes, entendiendo por subred un conjunto de máquinas IP que se pueden comunicar sin la intervención de un encaminador (mediante puentes de red), y que por tanto tienen prefijos de red distintos (49).

Gráfico Nro. 30 - Router



**Fuente:** Informática moderna (49).

### **2.6.13.- Tarjeta de interconexión de red en Gigabit Ethernet (NIC – GigaE)**

Gigabit Ethernet, también conocida como GigaE, es una ampliación del estándar Ethernet (concretamente la versión 802.3ab y 802.3z del IEEE) que consigue una capacidad de transmisión de 1 gigabit por segundo, correspondientes a unos 1000 megabits por segundo de



rendimiento contra unos 100 de Fast Ethernet (También llamado 100BASE-TX) (49).

Gráfico Nro. 31 - Tarjeta giga Ethernet



**Fuente:** Informática moderna (49).

#### 2.6.14.- Lan Tester

Es un dispositivo electrónico utilizado para verificar las conexiones eléctricas en un cable u otro conjunto de cable. Un probador de cable se utiliza para verificar que todas las conexiones destinadas existen y que no hay conexiones no deseadas en el cable que se están probando (48).

Gráfico Nro. 32 - Lan Tester



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.15.- Herramienta de Impacto tipo Harris

Llamado "Rematadora" es una especie de pinza que permite fijar el cable de red al conector de pared y/o Patch Panel, así como cortar cable sobrante al "rematar" (49).

Gráfico Nro. 33 - Rematadora



**Fuente:** Informática moderna (49).

### 2.6.16.- Estación de trabajo

Dispositivo electrónico capaz de recibir un conjunto de instrucciones y ejecutarlas realizando cálculos sobre los datos numéricos, o bien compilando y correlacionando otros tipos de información. Estos permiten que los usuarios intercambien rápidamente información y en algunos casos, compartan una carga de trabajo. Generalmente nos enfocamos en los ordenadores más costosos ya que posee la última tecnología, pero para el diseño de una Red de Área Local solamente necesitamos unas estaciones que cumpla con los requerimientos exigidos, tengamos cuidado de no equivocarnos ya que si damos fallo a un ordenador que no cumpla los requerimientos perderemos tiempo y dinero (48).

Gráfico Nro. 34 - Estación de trabajo



**Fuente:** Castillo Hernández JC (48).

#### **2.6.17.- Analizador de cables UTP Fluke® modelo MicroScanner<sup>2</sup> Cable Verifier**

También llamado escáner de cables, analizador, etc. es un dispositivo de alta tecnología que permite la óptima y profesional prueba de cables de red, por medio de la medición de diversas variables electrónicas que determinan una correcta o incorrecta comunicación bidireccional de datos a través del cable de red, entre estas variables se encuentra una prueba de continuidad, longitud, impedancia y resistencia. Entre sus funciones se destacan:

- Prueba de interconexión estándar TIA 568/570
  - Prueba de cables coaxiales, telefónicos, sonido y seguridad.
  - Crea e imprime informes de trabajo y etiquetas de cables
  - Mapeo de sistemas de cableado nuevos o existentes
  - Cualifica líneas de VoIP
  - Capacidades de red activa para pruebas, enlaces e identificación
- (49).

Gráfico Nro. 35 - Analizador de cables UTP Fluke

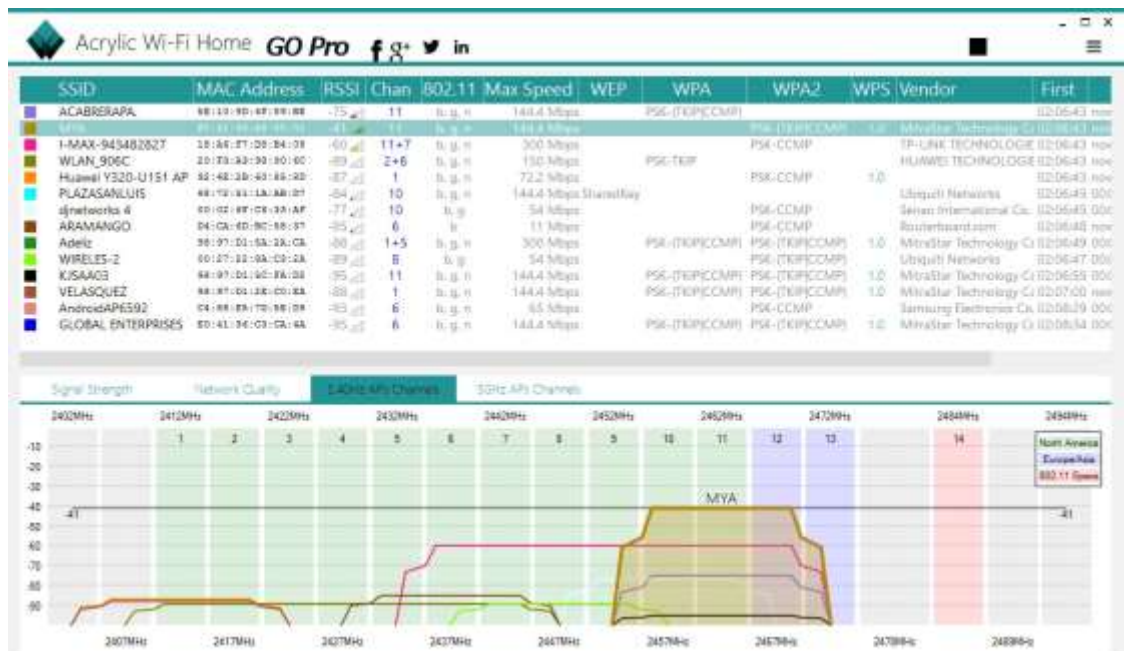


Fuente: Informática moderna (49).

### 2.6.18.- Analizador de redes inalámbricas

Es un software que nos permite saber la intensidad, alcance que posee la señal WiFi en cada uno de los ambientes que queremos consultar. Es muy útil cuando se trabaja con Access Point. También indica si la señal es de la norma a / b / g / n y si tiene seguridad (49).

Gráfico Nro. 36 - Software analizador de redes WiFi Acrylic



Fuente: Informática moderna (49).

## **2.7.- Metodología de FitzGerald**

### **2.7.1.- Etapas de la metodología:**

#### **2.7.1.1.- Estudio de factibilidad**

Este estudio nos ayuda a evaluar globalmente a la organización, es decir, esto obliga a identificar todos los problemas que pueden indicar la necesidad de la implementación de una red de datos (51).

Lo fundamental para comenzar con el estudio de factibilidad es:

- Definir claramente el problema y plantearlo por escrito.
- Identificar las metas y objetivos de la nueva red de comunicación de datos (51).
- Establecer el alcance y las fronteras que abarcara el sistema.
- Identificar si es posible dar algunas magnitudes preliminares de costo.

En el estudio de factibilidad se consideran los siguientes factores:

- Factibilidad técnica.
- Factibilidad operativa.
- Factibilidad económica.

#### **2.7.1.2.- Elaboración de un plan de desarrollo**

Comprende la definición de las metas y objetivos de la red, que se dividen en tres metas diferentes:

**La meta primordial:** que es la razón por la cual se está construyendo la red de datos. El objetivo es que la red cumpla tales metas y objetivos. Las metas primordiales son obligatorias. Ejemplo: Contar con la totalidad de computadoras con acceso a internet y red local (51).

**Las metas intermedias:** que es la ganancia que el sistema pudo obtener mientras se cumplía la meta primordial. Estas metas son

aconsejables. Ejemplo: Permitir el intercambio de datos y archivos e imprimir desde cualquier punto (51).

**Las metas menores:** Que son las funciones de una red de comunicación, junto con las aplicaciones de procesamiento de datos, puede realizar para la organización pero para las cuales no se encuentra suficientemente preparada. Estas metas pertenecen a la lista de deseos. Ejemplo: Controlar el sistema de monitoreo de temperatura desde fuera de la planta (51).

Es necesario establecer algunos criterios de evaluación con la finalidad de tener al final del estudio un parámetro para medir el éxito de la red de comunicación de datos. (51).

Entre los criterios de evaluación que deben considerarse tenemos: tiempo, costo, calidad, eficiencia, productividad, flexibilidad, exactitud, confiabilidad, aceptación, controles, documentación, capacitación y duración del sistema (51).

### **2.7.1.3.- Comprensión del sistema existente**

Tiene como objetivo comprender por completo las operaciones (sistema de aplicación, mensajes) y cualquier red que se encuentre en funcionamiento. Al final se obtiene: Un patrón contra el cual es posible comparar los requisitos del diseño futuro, Una panorámica completa de la secuencia existente de operaciones, tiempos de procesamiento, volúmenes de trabajo, sistemas existentes de comunicación, costos existentes y necesidades de usuarios/administración, Entre los puntos que se deben seguir para tener éxito en este paso tenemos:

Identificar las aplicaciones específicas que utilizan la red de comunicación de datos, así como las aplicaciones para el futuro. Determinar si existe o no requisitos legales que pudiesen afectar a la red (51).

#### **2.7.1.4.- Factores críticos**

Implementar una red no es tarea fácil y más cuando estamos hablando de un desarrollo desde cero. Hemos de tener en cuenta varios factores que en su cumplimiento o no, llevarán al éxito o al fracaso del proyecto, En este punto trataremos los factores críticos más comunes y posteriormente se analizarán. (51).

##### **Diseño de la red**

Elaborar un listado de los requisitos generales de las aplicaciones, que consisten en ensamblar una revisión de las funciones que deberá ejecutar la red propuesta (51).

Jerarquizar los requisitos generales del sistema, es decir, deben dividirse en requisitos obligatorios del sistema, requisitos aconsejables del sistema y requisitos de la lista de deseos.

Pensar en futuras ampliaciones de la red ya que uno en este punto debe expandirse siempre, utilizando la escalabilidad del modelo propuesto y de esta manera asegurándose una amortización de la inversión (51).

##### **Identificación del alcance geográfico**

En este paso se identifica el alcance de los sistemas de aplicación que debe incluirse en la red, una red de comunicación de datos cuenta con cuatro niveles básicos de alcance geográfico:

- Internacional (Red mundial).
- Nacional (Dentro de las fronteras y leyes de un país).
- Departamental (Dentro de las fronteras de una ciudad, provincia o de la jurisdicción gubernamental local).
- Local (Dentro de un edificio específico o confinado a una serie de construcciones ubicadas en la misma propiedad adyacente).

Al término de este paso existen localidades tentativas para terminales individuales y trayectorias de circuito para las necesidades de la instalación local (51).

### **Calculo de trafico/carga del circuito**

En este paso se empieza a calcular las capacidades del circuito necesarias para manejar el tráfico. Dichas capacidades están basadas en el número de caracteres por mensajes y el número de mensajes transmitidos por hora o por día, para esto es importante considerar:

Volver a los diagramas gráficos, para ver si siguen siendo apropiados a la luz de la gran cantidad de información extra que se ha reunido durante el análisis de mensajes (51).

Revisar todos los enlaces de la red por lo que se desplazan los datos. Si el número total de caracteres transmitidos en un solo día por solo un enlace es igual a 330.000 Kbps o 405.000 Kbps entonces el enlace de la red debe operar a velocidades que permitan la transmisión de dichos caracteres durante las horas laborales normales (51).

### **Elaboración de una matriz de control**

Se deben considerar todos los mecanismos de seguridad y control que debe incluirse en la red de datos. La red de comunicación se debe proteger de amenazas como errores y omisiones, pérdida o alteraciones, desastres e interrupciones violaciones a la privacidad, seguridad contra robos, no confiabilidad, recuperación/arranque incorrectos, deficiente manejo de errores y carencia de validación de datos. Se elabora la matriz básica en blanco, escribiendo solamente las amenazas y los componentes. A medida que continúan las actividades del diseño se identifican los controles y se relacionan con sus amenazas y componentes, ubicándolos en la celda correspondiente de la matriz (51).



### **Requerimiento de software**

El software determina la metodología de control de línea/modo de operación y además de protocolos/software, es necesario considerar otras arquitecturas de software de redes que residen en la computadora principal, el software de seguridad, el sistema operativo principal, en general, cualquier software localizado en la red se debe revisar, se debe elegir un protocolo que pueda crecer, que sea compatible con una norma reconocida y que no deba ser cambiado por lo menos en cinco o diez años. Es necesario diagnosticar problemas de software y que tan rápido pueden resolverlos (51).

### **Requerimientos de hardware**

- Terminales / microcomputadoras.
- Servidores. Conversores de temperatura USB.
- Módems.
- Switch.
- Access Point.
- Dispositivos de puerto compartido.

### **Equipos de prueba**

Con lo anterior se utiliza representaciones de las piezas de hardware y remueve sobre diversos mapas y diagramas de la red. El resultado de todo esto debe ser una red de costo mínimo que satisfaga los requisitos de comunicación de datos de la organización (51).

### **Configuración de la red**

El objetivo de este paso es configurar los puntos de red con la finalidad de integrar las áreas e usuarios en una misma funcionalidad y optimicen procesos de información. La decisión implica desplazar las estaciones/nodos y nacer juicios con

respecto al software y el hardware. Para esto es importante realizar: Revisión de los diagramas en los que se observan los enlaces entre las estaciones/nodos. Considerar los controles de línea y los nodos de operación. Chequear que todos los recursos que se encuentran en la red puedan compartirse (51).

### **Costo de la red**

Los costos deben relacionarse con las configuraciones de diseño alcanzables para ellos las tareas a realizar son:

- Identificar las configuraciones alcanzables/trabajables.
- Identificar los costos de tales alternativas (51).

## **2.8.- Sistema de hipótesis**

### **2.8.1.- Hipótesis principal**

El diseño para la implementación de la red de datos en la Municipalidad de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015, solucionará los problemas de comunicación, mejorando la calidad del servicio, optimizando procesos y ganando tiempo.

### **2.8.2.- Hipótesis específicas**

1. El análisis de la infraestructura tecnológica permitirá el planteo de una red de datos segura que cumple con los estándares de cableado estructurado.
2. La propuesta de diseño e implementación permitirá tener nuevos recursos físicos, lógicos y funciones operativas tecnológicas en la entidad.
3. La evaluación de la funcionalidad de la red Lan permitirá la seguridad, eficiencia y control de la información.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1.- Diseño de la investigación**

La investigación que se utilizó para el desarrollo de la tesis fue de dos tipos:

**Investigación documental:** porque es un estudio de la problemática con el propósito de Diseñar e Implementar y a la vez profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente, en trabajos previos, información y datos recolectados por medios impresos (52).

**Investigación descriptiva:** porque su objetivo es la descripción y análisis de la variable del Diseño e implementación de la red informática de datos en la municipalidad distrital de Cáceres del Perú, Jimbe, De acuerdo a su naturaleza de investigación, se tuvieron que realizar visitas a la

municipalidad e interrogar a sus trabajadores con el fin de recolectar toda la información necesaria para el análisis, desarrollo de la red informática de datos (52).

Diseño documental de tipo descriptivo y campo cualitativo

<b>Muestra = M    →    Observación = O</b>
--

Dónde:

**M: Muestra O: Observación**

**Definiciones:**

**Investigación Documental:** La importancia de la investigación documental en la enseñanza universitaria reside en que al conocer y practicar sus principios y procedimientos permite desarrollar las habilidades, destrezas y actitudes que se requieren para construir datos, información y conocimiento (53).

**Investigación Descriptiva:** también conocida como la investigación estadística, describen los datos y este debe tener un impacto en las vidas de la gente que le rodea. Por ejemplo, la búsqueda de la enfermedad más frecuente que afecta a los niños de una ciudad. El lector de la investigación sabrá qué hacer para prevenir esta enfermedad, por lo tanto, más personas vivirán una vida sana (54).

**Campo Cualitativo:** Son técnicas cualitativas todas aquellas distintas a la encuesta y al experimento. Es decir, entrevistas abiertas, grupos de discusión o técnicas de observación y observación participante (55).

### 3.2.- Población y Muestra

La muestra descansa en el principio de que las partes representan al todo y, por tal, refleja las características que definen la población de la que fue extraída, lo cual indica que es representativa. La muestra es un “subconjunto representativo de un universo o población”.

#### 3.2.1.- Población

La población estudiada de la municipalidad estuvo conformada por 60 trabajadores de las diversas áreas comprometidas, los cuales utilizan computador personal y se tomó de muestra a 8 de ellos para elaboración del proyecto.

#### 3.2.2.- Muestra

La muestra en este proyecto viene dado por el personal que labora en cada área de la institución, que fueron quienes proporcionaron la información sobre las deficiencias en su red informática de datos y así completar la investigación.

Tabla Nro. 05 – Resumen de población

Área	Cantidad
Personal administrativo	1
Jefes de área	1
Personal - Trabajadores	6
TOTAL	8

**Fuente:** Elaboración propia.

Se tomó consideración de este grupo de personas como el personal administrativo porque ellos son parte fundamental en esta institución para conocer algunas actividades dentro de la municipalidad, para tener conocimiento de ello y cómo funcionan las actividades allí, también se recogió información del jefe de área ya que él es quien tiene las observaciones precisas de las problemáticas dentro de su área y por último se tomó la información del personal trabajador que está

involucrado dentro de la problemática siendo ellos pieza fundamental en el trabajo porque desde allí pude interactuar con ellos y poder detallar algunas deficiencias en sus equipos e instalaciones, como también estropean estas sus actividades diarias; es por ello que considere a este grupo de personas los cuales formaron mi muestra para este trabajo.

### 3.3.- Definición operacional de las variables en estudio

**Tabla Nro. 06 - Matriz de operacionalización de la variable adquisición e implementación**

<b>Variable</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala de medición</b>	<b>Definición operacional</b>
Diseño e implementación de una red informática de datos	Este proceso especifica el diagrama de la red que se implementó y el requerimiento de los equipos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio del requerimiento de la red</li> <li>- Estudio del diagrama a desarrollar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de puntos de acceso</li> <li>- Cantidad del cableado de la red</li> <li>- Cobertura en la red</li> </ul>	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ver funcionalidad de las redes</li> </ul>
	Este proceso detalla todos los pasos a seguir para el éxito del proyecto en marcha	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de materiales utilizados</li> <li>- Evaluación de implementación</li> <li>- Estudio de resultados</li> <li>- Estudio de cobertura de red</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cantidad de equipos</li> <li>- Estabilidad de la señal inalámbrica</li> <li>- Velocidad de transferencia de datos</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluar con equipos de testeo de redes</li> </ul>

**Fuente:** Elaboración Propia.





### **3.4.- Técnicas e instrumentos.**

#### **3.4.1.- Técnica**

En esta investigación se utilizó la técnica de observación directa, revisiones documentales y entrevista no estructurada, el instrumento que se empleará será el cuestionario.

##### **- Revisión documental**

Es una técnica basada en fichas bibliográficas que tiene como propósito de analizar material impreso. Se usa en elaboración de marco teórico del estudio. Para una investigación de calidad se sugiere utilizar simultáneamente dos o más técnicas de recolección de información, con el propósito de contractar y complementar los datos (56)

##### **- Observación directa**

Se identifica a 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. La observación y sus etapas: (57).

- a) Elección del espacio y los sujetos a observar.
- b) Acceso al escenario
- c) Estancia en el escenario (hasta llegar a la saturación, es decir, cuando lo observado tiende a repetirse)
- d) Retirada del escenario, que se logra cuando hay una integración entre los datos y el análisis de tal manera que se revelan teorías relevantes y comprensibles.

#### **- Entrevistas no estructuradas**

Se desarrolló consultas al personal involucrado para conocer el nivel de conocimiento que tiene los mismos con respecto al tema en cuestión; de esta manera se reforzó los resultados obtenidos.

#### **3.4.2.- Instrumentos**

##### **Cuestionario**

Se define que el cuestionario es un género escrito que pretende acumular información por medio de una serie de preguntas sobre un tema determinado para, finalmente, dar puntuaciones globales sobre éste. De tal manera que, podemos afirmar que es un instrumento de investigación el que se utiliza para recabar, cuantificar, universalizar y finalmente, comparar la información recolectada. Como herramienta, el cuestionario es muy común en todas las áreas de estudio porque resulta ser una forma no costosa de investigación, que permite llegar a un mayor número de participantes y facilita el análisis de la información. Por ello, este género textual es uno de los más utilizados por los investigadores a la hora de recolectar información (58).

#### **3.4.3.- Procedimiento de recolección de datos.**

Se realizó una charla informativa con los trabajadores involucrados para ver sus inquietudes acerca de la problemática de la institución aplicando los cuestionarios y/o encuestas respectivas. El procedimiento para recoger los datos, fueron los siguientes:

- Se tiene claro los objetivos propuestos y la variable de estudio.
- Se seleccionó la muestra adecuadamente para obtener la información requerida.
- Se definió las técnicas de recolección de información
- Se elaboró la encuesta para ser entregado a los trabajadores seleccionados en la muestra y así procesar la información para su descripción, análisis y discusión.

### **3.5.- Plan de análisis**

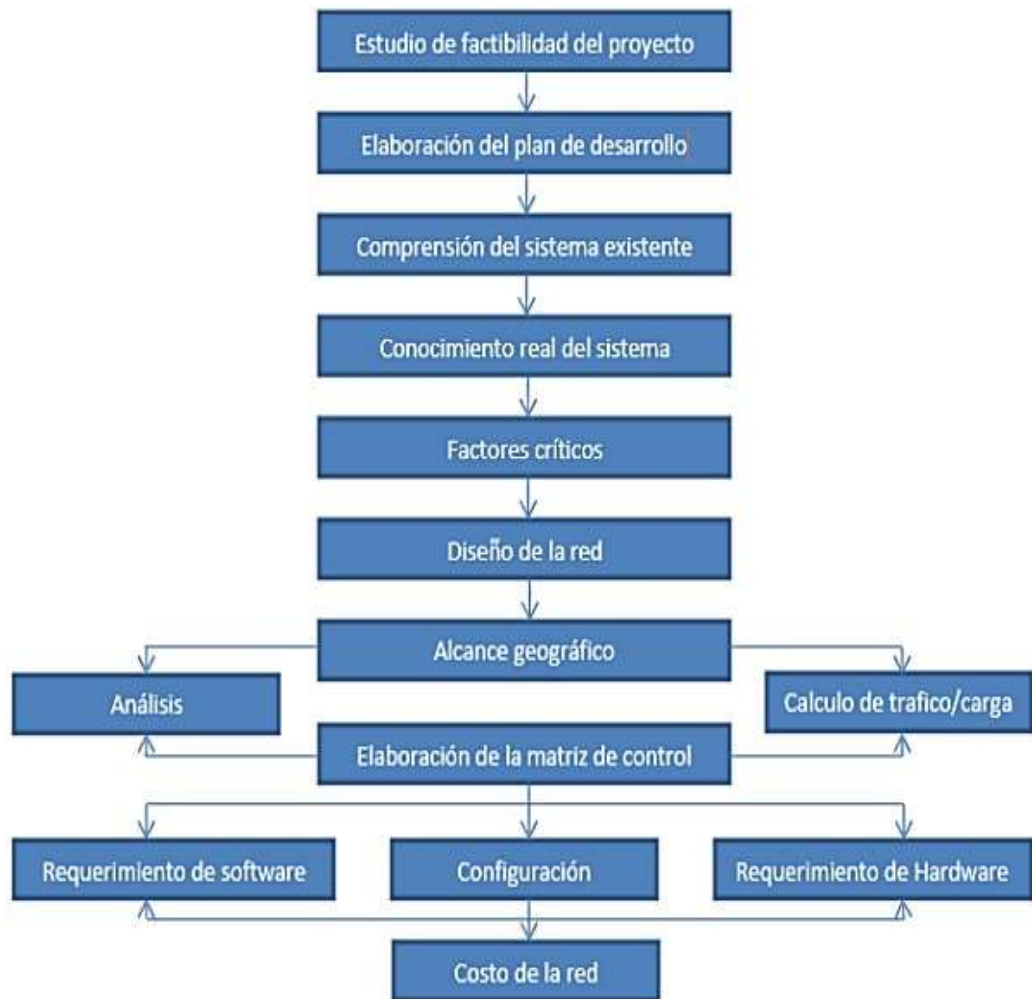
Una vez que se obtengan los datos recopilados pos-encuesta, empezará la tabulación de los resultados de cada pregunta en el programa Microsoft Excel versión 2013 y así obtener los cuadros de tabulación donde se indiquen:

1. Los ítems de preguntas
2. Las alternativas de respuesta
3. Las frecuencias absolutas
4. Los porcentajes y a partir de éstos, se elaboran los gráficos adecuados y posteriormente las recomendaciones.

Para todo ello se buscó un enfoque metodológico para cubrir los requerimientos de la misma.

Objetivamente nos centramos en la metodología de Jerry FitzGerald, utilizada para diseñar e implementar la red de datos en el Municipio.

Gráfico Nro. 37 - Esquema de FitzGerald



**Fuente:** Jerry FitzGerald (51).

### 3.6.- Principios éticos

El contenido de ética en informática es importante, por considerarlo como un instrumento que facilita reconocer los problemas y resolverlos de acuerdo a los objetivos buscados.

Los códigos de ética, tal como se conocen en el mundo de las empresas, son sistemas de reglas establecidos con el propósito general de guiar el comportamiento de los integrantes de la organización y de aquellos con los cuales ésta actúa habitualmente: clientes, proveedores y contratistas; Aquí algunos principios éticos dentro del trabajo.

- No usarás una computadora para dañar a otros.
- No interferirás con el trabajo ajeno.
- No indagarás en los archivos ajenos.
- No utilizarás una computadora para robar información.
- No utilizarás la informática para realizar fraudes en la institución.
- No copiarás o utilizarás software que no hayas comprado.
- No utilizarás los recursos informáticos ajenos sin la debida autorización.
- No te apropiarás de los derechos intelectuales de otros.
- Deberás evaluar las consecuencias sociales de cualquier archivo o trabajo que puedas realizar.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Resultados por preguntas

#### A.- Nivel de satisfacción respecto al funcionamiento de red de datos

Tabla Nro. 07 – Compartición de archivos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al funcionamiento de red de datos en relación a la satisfacción de compartir archivos en red; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

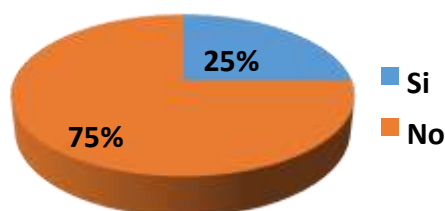
Alternativas	n	%
Si	2	25
No	6	75
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 06 podemos apreciar que un 25% de los empleados puede compartir información a través de la red de datos del municipio, mientras que un 75% no puede realizarlo.

Gráfico Nro. 38 - ¿Puede realizar comparticiones de archivos con otro computador en la red de la institución? Sin usar USB, ni otro medio



Fuente: Tabla Nro. 06

Tabla Nro. 08 – Permisos de impresión en red.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al funcionamiento de red de datos en relación a la satisfacción de imprimir en red; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

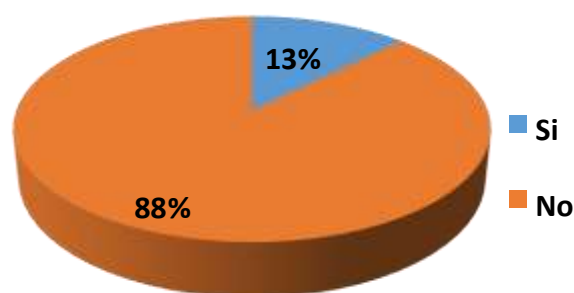
Alternativas	n	%
Si	1	12
No	7	88
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 07 apreciamos que un 12% de la muestra puede imprimir archivos desde su computado automáticamente, un 88% de la muestra necesita estar imprimiendo archivos en computador ajeno.

Gráfico Nro. 39 - ¿Se puede imprimir un archivo desde tu computador?



Fuente: Tabla Nro. 07

Tabla Nro. 09 – Existencia de impresoras en red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al funcionamiento de red de datos en relación a la satisfacción de la existencia de impresoras en red; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

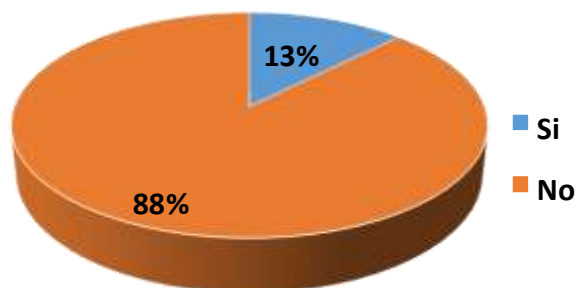
Alternativas	n	%
Si	1	12
No	7	88
Total	8	100%

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 08 apreciamos que un 12% de la muestra si está en acuerdo que existe la impresora disponible, el 88% dice que las impresoras están desconectadas de red.

Gráfico Nro. 40 - ¿Existen impresoras disponibles en red para imprimir tus archivos?



Fuente: Tabla Nro. 08

Tabla Nro. 10 - Existe internet inalámbrico



Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al funcionamiento de red de datos en relación a la satisfacción de la existencia del internet inalámbrico; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

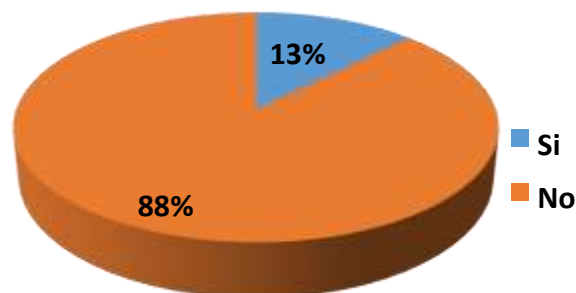
Alternativas	n	%
Si	1	12
No	7	88
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 09 apreciamos que un 12% de la muestra está en acuerdo que existe internet inalámbrico solo en un área específica y no llega la señal para otras estaciones de trabajo, y el 88% dice que no se posee internet inalámbrico.

Gráfico Nro. 41 - ¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?



Fuente: Tabla Nro. 09

## B. Nivel de satisfacción con respecto al cableado estructurado

Tabla Nro. 11 - Instalaciones del cableado

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al cableado estructurado en relación a la satisfacción del cableado estructurado; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

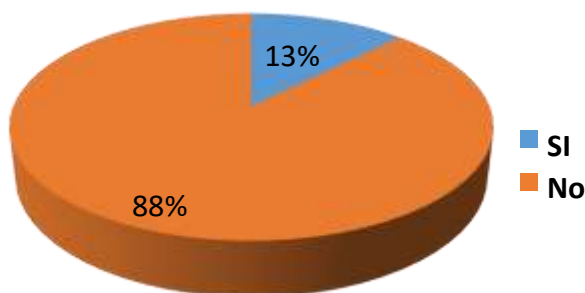
Alternativas	n	%
Si	1	12
No	7	88
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 10 apreciamos que un 12% de la muestra si está en acuerdo a que se encuentra bien el cableado estructurado en la institución, y un 88% dice que el cableado estructurado ya tiene años de haber sido instalado y que necesita su nueva estructuración.

Gráfico Nro. 42 - ¿Se encuentra en buen estado las instalaciones del cableado en la institución?



Fuente: Tabla Nro. 10

Tabla Nro. 12 – Recubierto del cableado

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al cableado estructurado en relación a la satisfacción del recubrimiento del cableado; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

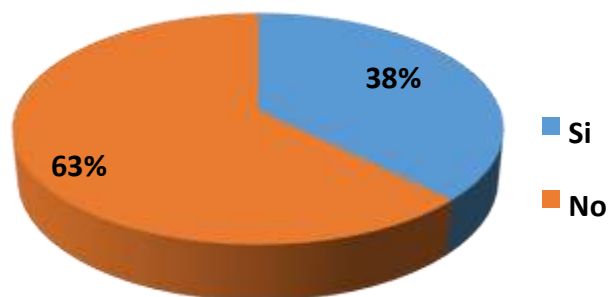
Alternativas	n	%
Si	3	37
No	5	63
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 11 aquí tenemos por consiguiente que un 37% de la muestra indica que los cables de su área están cubiertos por canaletas, y un 63% expone que los cables están sueltos y en algunos casos colgando con todo y canaletas.

Gráfico Nro. 43 - ¿Los cables de red de su área de trabajo están cubiertos por canaletas?



Fuente: Tabla Nro. 11

Tabla Nro. 13 – Fallas del cableado

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al cableado estructurado en relación a las fallas del cableado; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

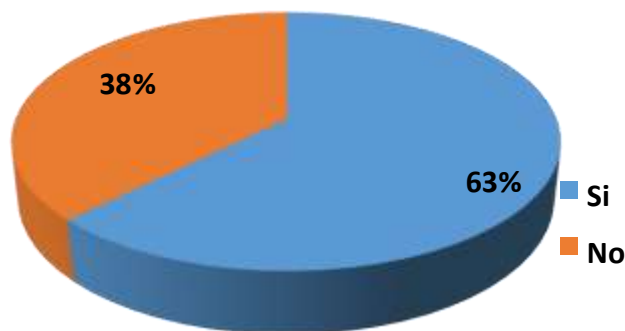
Alternativas	n	%
Si	5	62
No	3	38
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 12 se demuestra que el 62% de la muestra posee internet pero tiene que darle algún ajuste al cable o a la base donde se conecta porque está roto la roseta donde se conectan, y el 38% no tiene deficiencias en su internet.

Gráfico Nro. 44 - ¿Para tener internet es necesario darle algún movimiento al cable?



Fuente: Tabla Nro.

Tabla Nro. 14 – Requerimiento de nuevo cableado

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto al cableado estructurado en relación al requerimiento de nuevo cableado estructurado; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Alternativas	n	%
Si	8	100
No	-	-
Total	8	100

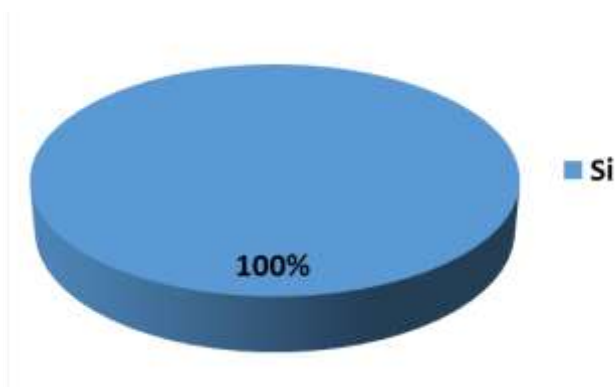
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 13 Se puede apreciar que al 100% de la totalidad de la muestra escogida está en acuerdo a que se requiere nuevo cableado de red.

Gráfico Nro. 45 - ¿Considera que se requiere un nuevo cableado de red?

Fuente: Tabla Nro.



13

**C. Nivel de satisfacción respecto a los servicios que brinda la red informática.**

Tabla Nro. 15 - Acceso a internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción respecto a los servicios que brinda la red informática en relación al acceso a internet; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Alternativas	n	%
Si	3	37
No	5	63
Total	8	100

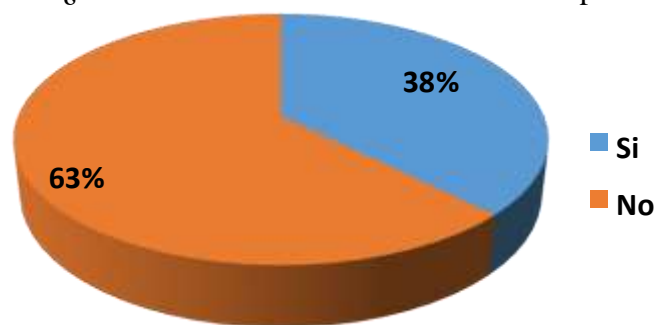
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 14 Se denota que el 37% de la muestra cuenta con internet estable en su computador, y un 63% de los trabajadores no por causa de fallos.

Fuente: Tabla Nro.

Gráfico Nro. 46 - ¿Cuenta con acceso a internet en su computador?



14

Fuente: Tabla Nro.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción

Tabla Nro. 16 - Inconvenientes con el internet

respecto a los servicios que brinda la red informática en relación a los inconvenientes con el internet; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Alternativas	n	%
Si	8	100
No	-	-
Total	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

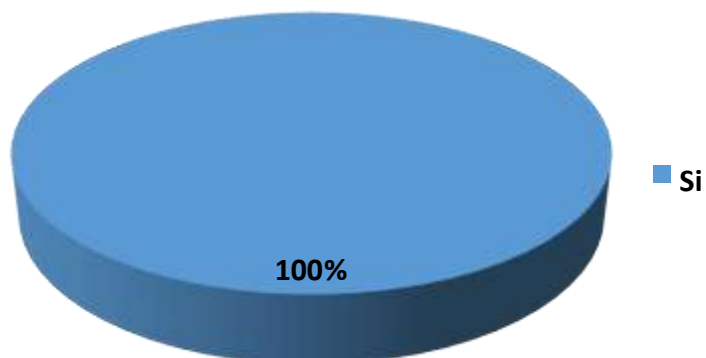
Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 15 Se aprecia que el 100% de la muestra si está en acuerdo a que tuvo en su momento algún inconveniente con el internet.

Gráfico Nro. 47 - ¿Ha tenido algún inconveniente con el internet de su computador?



Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción



Fuente: Tabla Nro. 15

Tabla Nro. 17 – Restringimiento web

respecto a los servicios que brinda la red informática en relación al restringimiento web; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Alternativas	n	%
Si	-	-
No	8	100
Total	8	100

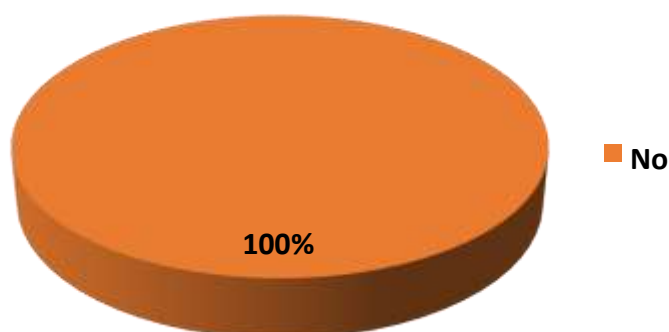
Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción

En la Tabla Nro. 16 se observa que de la muestra escogida el 100% de los trabajadores informan que no se tiene restringido las páginas inseguras de la web.

Gráfico Nro. 48 - ¿Se han restringido algunas páginas inseguras de la web?



Fuente: Tabla Nro. 16  
Tabla Nro. 18 - Servicio de internet propio

respecto a los servicios que brinda la red informática en relación a los servicios de internet propio; respecto al Diseño e Implementación de una red Informática de datos para la Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Alternativas	n	%
Si	1	12
No sabe	2	25
No	5	63
Total	8	100

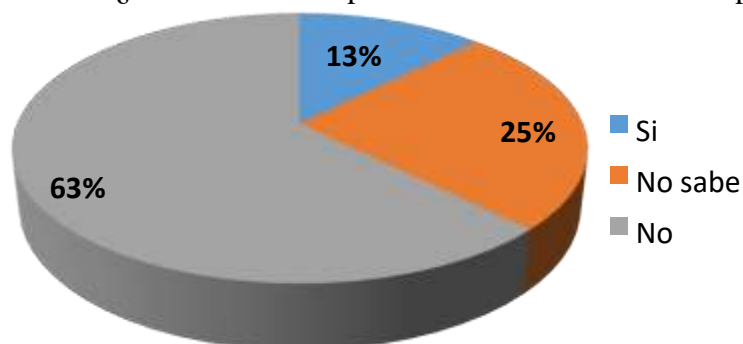
Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el nivel de satisfacción

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 17 se observa que de la muestra escogida el 12% de la muestra se cree que se posee internet propio; el 25% informan no saber nada del servicio y el 63% sabe que el internet no es propio del plantel municipal.

Gráfico Nro. 49 - ¿Cuenta el municipio con el servicio de internet propio?



Fuente: Tabla Nro. 17

Tabla Nro. 19 - Resultados generales

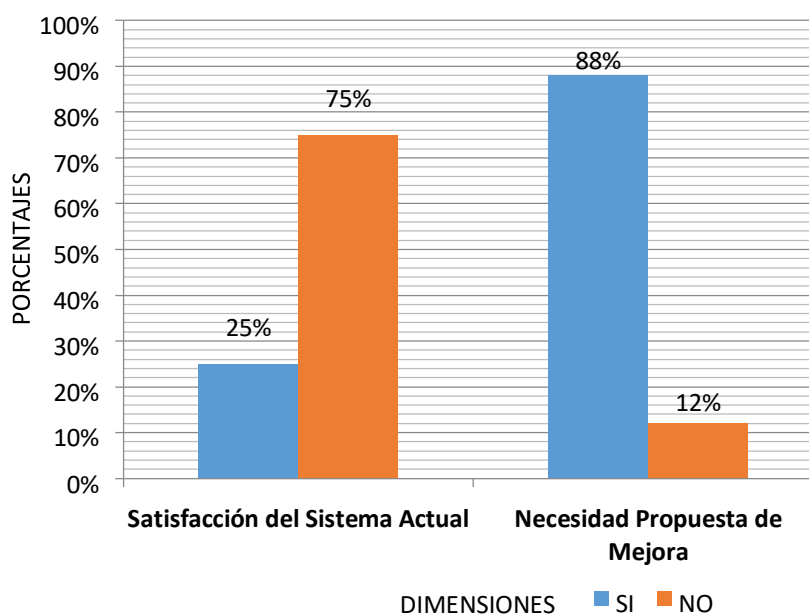
Dimensiones	Alternativas				Muestra	
	Si	%	No	%	n	%
Satisfacción del Sistema Actual	2	25	6	75	8	100
Necesidad Propuesta de Mejora	7	88	1	12	8	100

Fuente: Aplicación del instrumento para medir la Dimensión: Nivel de satisfacción respecto al sistema actual, basado en doce preguntas aplicadas a los trabajadores del municipio de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

Aplicado por: Alvitres, M.; 2015.

En la Tabla Nro. 18 de los resultados generales se observa que la insatisfacción del sistema actual está denotada por el 75% de la muestra tomada que son sus trabajadores quienes necesitan una propuesta de mejora ascendiendo al 88% de los mismos quienes se tomó la muestra: se requiere tal cambio para minimizar tiempos y brindar buen servicio a la comuna.

Gráfico Nro. 50 - Resultados del resumen general de tablas



Fuente: Tabla Nro. 18.

## **4.2. Análisis de resultados**

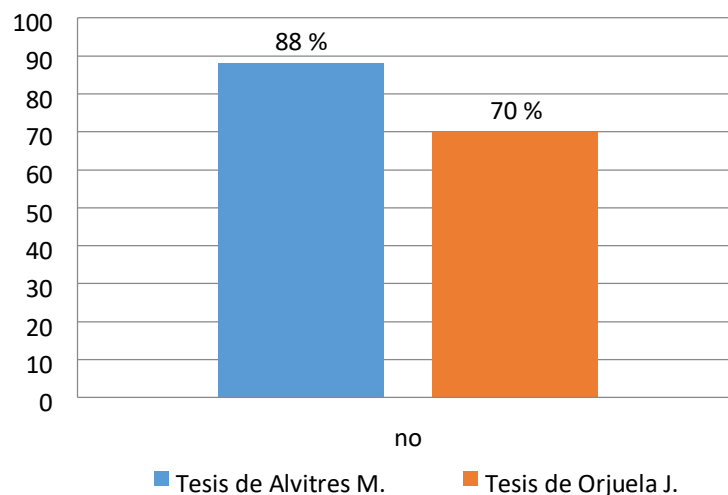
Esta investigación se enfocó a la recolección de información para poder observar la real situación de la red informática del Municipio de Cáceres del Perú; es por ello que el análisis que se realizó se basa sobre la encuesta que se le aplicaron a los empleados que conforman la unidad ejecutora; tomando en cuenta la variable de estudio: Diseño e Implementación de la red de datos para poder definir y establecer la propuesta de mejora.

Es por ello que los resultados obtenidos en la presente investigación se subdividen en 03 tipos los cuales son:

- a) Nivel de satisfacción con respecto a la funcionalidad de los dispositivos.
- b) Nivel de satisfacción con respecto al cableado estructurado.
- c) Nivel de satisfacción con respecto a los servicios que brinda la red de datos.

a) Con respecto a las preguntas referidas al nivel de satisfacción de la funcionalidad de los dispositivos, podemos apreciar que un 88% de los trabajadores no puede imprimir archivos desde su computador; el 88% también dice que las impresoras están sin configurar. Este resultado tiene semejanza con el obtenido en la investigación de Orjuela J. (6) indicando que el 70% de los encuestados no pueden imprimir, y los que no utilizan impresora en oficina asciende a un 50%. Esta coincidencia se justifica técnicamente al analizar que en las instituciones investigadas trabajan con solo recursos poco necesarios los cuales los comparten varios usuarios a como lo es con una impresora; este desfase entre lo implementado, las necesidades y requerimientos actuales, genera evidentemente la insatisfacción en todos los que tienen relación directa o indirecta con el uso de la impresora.

Gráfico Nro. 51 – Funcionalidad de los dispositivos

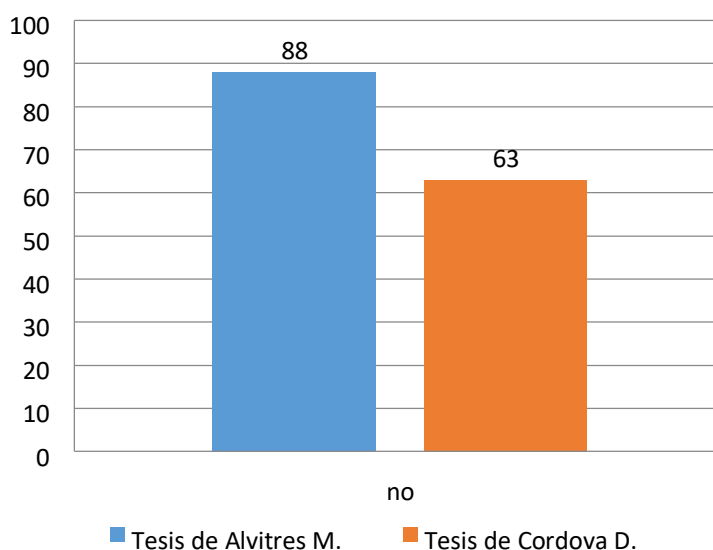


Fuente: Elaboración propia.

b) Con respecto a las preguntas referidas al nivel de satisfacción del cableado de la red de datos podemos apreciar que el 100% si desea

nueva estructura para conectarse a las diversas áreas del municipio; pues a causas de que hay un 88% de la muestra que demuestra que el cableado ya tiene gran tiempo es mal estado y hay deficiencias para conectarse a internet. Este resultado coincide con el obtenido en la investigación de Córdova, D. (8) indicando que el 63% de la población encuestada respondió que no existe ningún medio de transferencia de información con el resto del Campus y pues esto demuestra que el 100% de la población encuestada afirma que es necesaria la interconexión del edificio. Esta coincidencia se justifica técnicamente al analizar que en las instituciones investigadas se trabaja con el cableado estructurado anterior a como fueron instalados empíricamente por terceros los cuales no siguieron algunos estándares.

Gráfico Nro. 52 – Funcionalidad del cableado estructurado

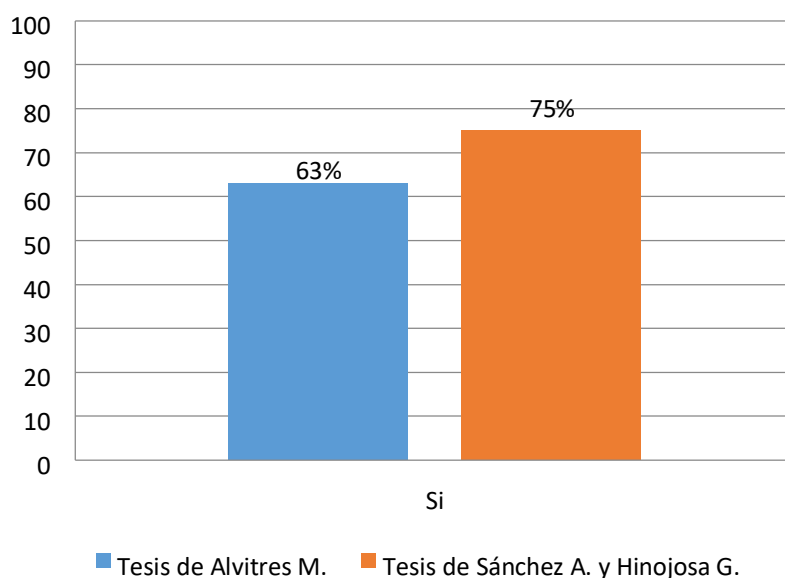


Fuente: Elaboración propia.

- c) Con respecto al nivel de satisfacción de los servicios que brinda la red de datos se aprecia que un 63% de la muestra de trabajadores no cuentan con internet por causa de fallos, teniendo la necesidad de ello

y no pueden tener acceso a páginas del gobierno central a realizar consultas. Este resultado coincide con el obtenido en la investigación de Sánchez A. y Hinojosa G. (7), indicando que el 75% de la población encuestada afirma que la internet es un servicio de medio didáctico para el proceso de enseñanza de sus alumnos del colegio Rumiloma. Esta coincidencia se justifica ya que la internet como medio de comunicación externo beneficia en mantener comunicado al municipio con el gobierno regional, central y estar a la modernidad con las TIC emergentes.

Gráfico Nro. 53 – Funcionalidad de los servicios



Fuente: Elaboración propia.

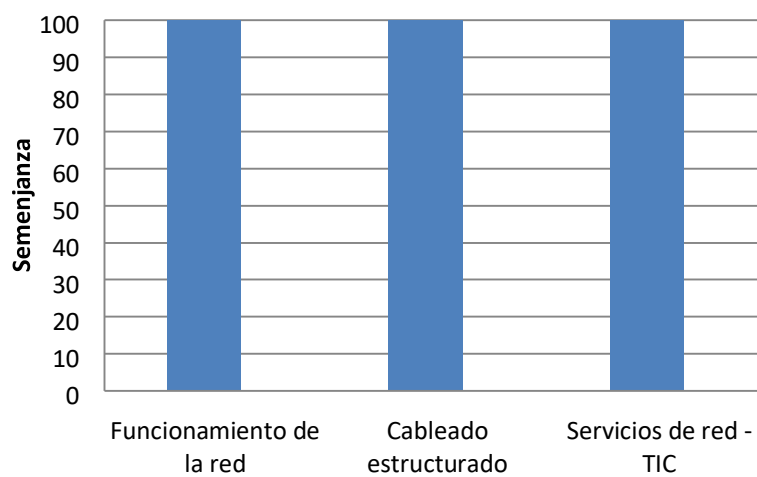
### **Análisis General**

Se deduce que los análisis de los resultados generales se dan a que es necesario se realice el diseño e implementación de la red de datos porque surgen varios problemas de estructura de la red, pues se tiene aceptado al



100% de que se debe renovar el cableado estructurado. Este resultado coincide con el obtenido en la investigación de Sánchez A. y Hinojosa G. (7) indicando que el 100% de los docentes del Colegio “Rumiloma”, consideran que si es necesario la implementación de una red informática en el laboratorio para brindar mejor educación y tener infraestructura tecnología en el plantel.

Gráfico Nro. 54 - Resultados General.



Fuente: Elaboración propia.

#### 4.3. Plan de mejora – Propuesta de mejora

Después de haber analizado cada uno de los resultados de nuestra investigación y haber realizado la observación correspondiente, se plantea lo siguiente propuesta de mejora. A pesar de que el municipio haya sugerido la ubicación del área informática, es importante revisar si este lugar es adecuado, así como señalar las principales razones que llevaron a la elección

de dicho lugar. Además, a pesar de que no se puedan modificar las estructuras hechas, lo que sí es factible, de ser necesario, es reubicar las diferentes áreas en el edificio a fin de obtener la mejor solución en la ubicación del cuarto de equipos; se debe tener en cuenta que el diseño propuesto tendrá en cuenta los sistemas que usa la institución (los que tiene y los que le falta implementar). Se debe tener en cuenta que en el distrito de Jimbe no existe el servicio de internet dedicado y que actualmente solo cuenta con una línea de internet de 2mbs por una empresa de terceros; se recomienda adquirir una línea comercial de internet propia y de mayor velocidad para mejorar la comunicación entre el municipio y las demás entidades que lo rodean.

### **1. UBICACIÓN DEL CENTRO DE DATOS**

La ubicación para el centro de datos se encuentra ya establecido y será el nuevo espacio en el área de informática dentro del municipio; en esta área confluirán todos los sistemas de información y comunicación.

### **2. DISEÑO DEL CENTRO DE DATOS**

El Data Center seguirá las recomendaciones de la norma TIA-942, la norma de infraestructura de telecomunicaciones para centros de datos, sin embargo al ser de tipo estatal muchos de los elementos que recomienda el estándar serán obviados incluidos dentro de otros componentes. Siendo uno de los principales objetivos para mejorar el rendimiento de la red interna del municipio.

Gráfico Nro. 55 – Ubicación del Área de Informática



Fuente: Plano del Municipio - Jimbe

Tabla Nro. 20 - Equipamiento del data center

<b>Equipo</b>	<b>Especificación</b>	<b>Cantidad</b>
Gabinetes	Gabinetes de Piso estándar con capacidad para 34RU (Unidad de Rack)	03
Switch	De 24 puertos (1 RU)	03
Patch Panel	48 Puertos Category 6	02
Router	1 RU	02
Servidores	01 SUP (Software Update Services) 01 VPN (Virtual Private Network) 01 OTROS SISTEMAS	03
UPS	UPS APC 1000 RACK	04
Rack power	Con cuchillas independientes	03
Iluminación	La iluminación del área debe ser del tipo luz blanca y las luminarias deben encontrarse empotradas para que no choquen con los gabinetes.	02
Cable UTP C6	Metros x 5	100 mts
RJ45 para UTP	Unidad x 1	100 unid
Patch cord Cat 6	Unidad x 1	30 unid

Fuente: Elaboración propia.

### **3. DISEÑO DEL CABLEADO HORIZONTAL**

El cableado que se describe en este punto abarcará la ruta que abarcarán los cables para conectar los diferentes puestos de trabajo es decir desde el punto donde se encuentran los switches repartidores en los gabinetes de datos (Patch panel) en el área de trabajo.

Se debe tener en cuenta que la topología a utilizar en esta propuesta es la topología en estrella; la cual se utilizarán el gabinete de cableado de datos como punto inicial de la red que se encuentra en el área de informática; se comunicará con un cable UTP categoría 6 al gabinete colgante de

pared 01 y la comunicación con el gabinete colgante de pared 02 que está en el segundo piso se realizara con un segundo cable UTP categoría 6.

Como se ha podido observar se ha elegido el cable UTP categoría 6 para el diseño de la red de datos del municipio; se descartó la fibra óptica porque sería un desperdicio pues las áreas que utilizan sistemas críticos en la institución se encuentran en una distancia muy cercana al área en donde se implementara el data center.

Se escogió el cable UTP de categoría 6 porque es la mejor opción para el municipio, además este cable alcanza velocidades de 10 Gbps para 37 a 55 m. y permite alcanzar los 100 metros de extensión, lo cual es suficiente para las dimensiones del edificio con el que cuenta la Municipalidad de Cáceres del Perú - Jimbe (el cable UTP de categoría 6A es muy similar y el cable UTP de categoría 5 alcanza la misma distancia pero tiene una menor velocidad de trasmisión).

### **Resultados de la metodología Jerry FitzGerald**

Para una buena implementación de una red de datos, seguimos la guía de una metodología en la cual se sigue los siguientes pasos (51).

### **Estudio de factibilidad**

La implementación de la red de informática de datos será a modo de canaletas, dado que la estructura del edificio no está adecuada para la implementación.

### **Factibilidad técnica de la red**

En la actualidad si existe la tecnología que se requiere para implementar la red (51).

### **Factibilidad operacional**

Se cuenta con personal disponible para administrar la red de datos.

**Factibilidad económica** El Municipio de Cáceres del Perú, cuenta con recursos económicos necesarios para diseñar e implementar el cableado estructurado que se requiere (51). **Elaboración del plan de desarrollo**

### **Meta primordial**

Diseñar e implementar la red para el Municipio de Cáceres del Perú - Jimbe, lo cual permita mantener intercomunicado a todo el plantel municipal optimizando procesos internos de sus trabajadores y se brinde un buen servicio a la comunidad (51).

### **Meta intermedia**

Comunicación integrada a través de todas las áreas para brindar y obtener información oportuna para realizar las operaciones, metas y objetivos del municipio (51).

### **Metas menores**

Permitir una mayor fluidez en el procesamiento de información, así evitar los trámites internos que se ocasionan para obtener información de otros servicios y permitir impresión desde cualquier punto de la empresa (51).

### **Comprensión del sistema existente**

Existe una red de datos implementada empíricamente en la empresa que no posee topología específica, con escaso compartimiento de recursos hardware y software, con estaciones de trabajo aisladas y cada una con diversas problemáticas. El diseño de la red se realizara de acuerdo a los objetivos propuestos bajo la evidencia del recojo de la información en la cual se evidencia (51).

Las áreas en la cual se instalaran los puntos de red son:

- Área de Gerencia
- Área Contabilidad
- Área Recursos Humanos
- Área Arquitectura
- Área Informática
- Área Admisión

### **Factores críticos**

Para lograr establecer una conexión con mayor velocidad de datos necesitamos la incorporación de equipos indicados: Switch, Router, cable de par trenzado (51).

### **Requisitos generales de las aplicaciones**

La red deberá proveer una cobertura estable en el 100% de las áreas de trabajo en la municipalidad.

Necesidad de estar comunicadas todas las áreas del municipio.

### **Requisitos obligatorios del sistema**

Contar con un desarrollo de red integrado en la empresa, cubriendo el 100% de las áreas implicadas en el proyecto. (51).

### **Requisitos aconsejables del sistema**

Desarrollar enlaces de datos con coberturas estables y ping menores a 100m.

### **Requisitos de la lista de deseos**

Permitir la instalación de la red usando cableado estructurado bajo estándares de calidad y seguridad (51).

### **Ampliaciones de la red**

Para lograr una red ampliable y escalable es necesario cubrir siempre un porcentaje adicional proyectándose en el tiempo y asegurándose que por lo menos por 5 años nuestro proyecto estará vigente.

### **Identificación del alcance geográfico**

La red será una (LAN) ubicada dentro del Municipio y a través de sus diferentes áreas tal como se visualiza en el diseño de los planos de la red.

### **Diseño de la red.**

Para el diseño de la red de informática datos se usara el software Edraw Max 7.0 que es un software con muchas librerías integrados capaces de poder realizar el modelado de las conexiones de red con sus diferentes áreas.

### **Requerimientos de software**

Sistema operativo a entorno Windows 7.

### **Requerimientos de Hardware**

Para los requerimientos de hardware a continuación se describe los equipos y características más importantes a tener en cuenta:

Tabla Nro. 21 – Requerimientos Hardware

<b>Pc Cliente Compatible – Características</b>
--

Procesador	Core 2 Duo e5700 2.9 ghz. LGA 775, 3MB 1066Mhz FSB
Placa	Gigabyte g31m
Memoria	Memoria 2 Gb 800 bus x2
Disco Duro	Western Digital 500gb 7200 rpm s - ata, 16Mb
Teclado	Genius kb-220e usb black
Mouse	Genius netscroll 120 USB
Lectora	LG Multigrabador 22x sata

Fuente: Elaboración propia.

### **Accesorios Independientes**

- APC Smart-UPS XL 1400VA RM 3U 120V – Black
- Cable UTP Cat. 6 – Satra
- Conectores RJ 45 – Satra
- Canaletas de pared y suelo

### **Procedimiento de la implementación de la red propuesta**

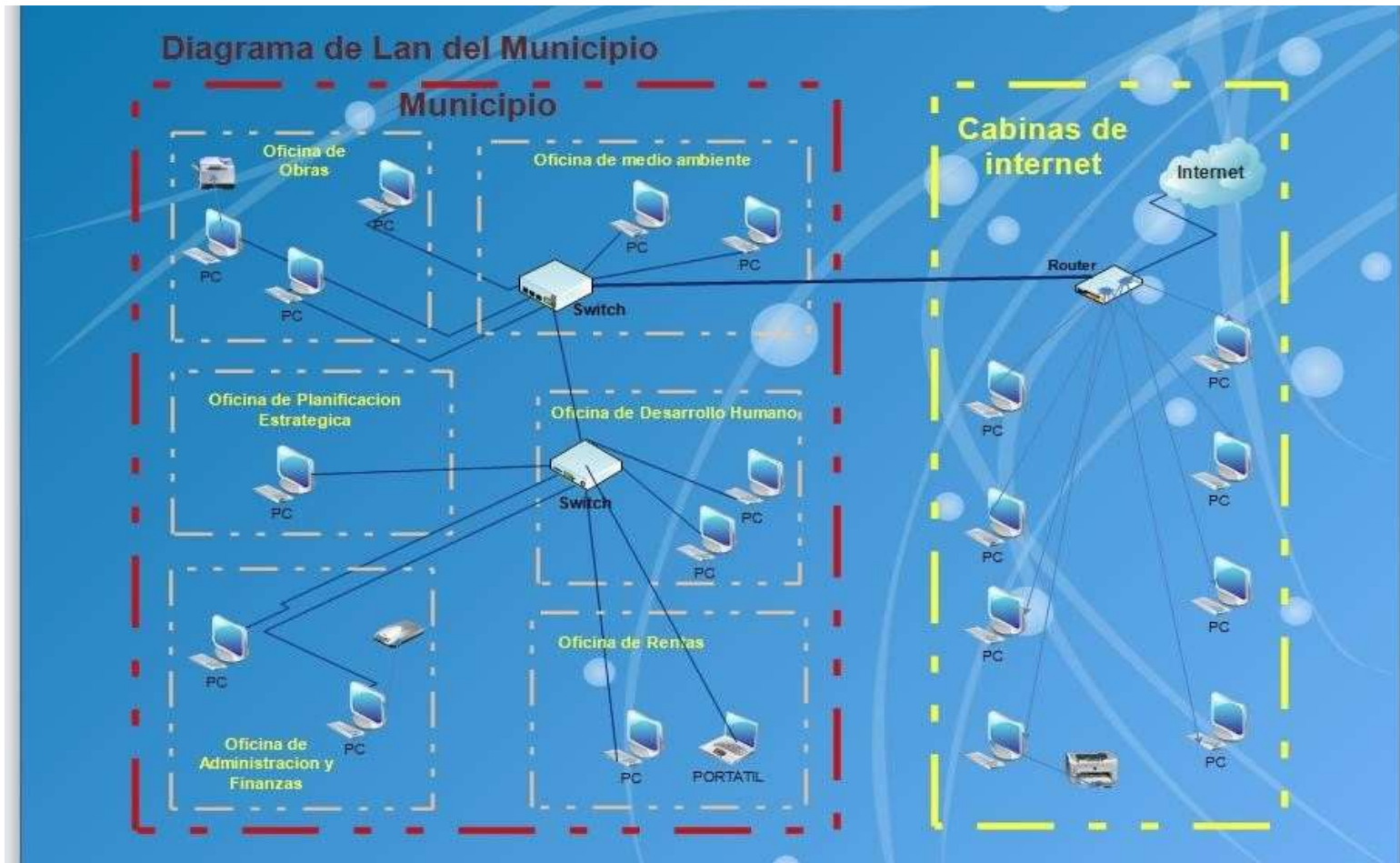
Dado el estudio de la bibliografía consultada y contrastando con la realidad observada se darán los siguientes puntos que se pusieron en marcha:

- Se diagnosticó los problemas relevantes en cada área para dar a conocer el objeto de estudio, observando los problemas de las áreas (compartición de recursos hardware - software, proceso lento sus gestiones, virus informáticos, usurpación de áreas por la internet, cableado en mal estado, inseguridad en los datos.)
- Encuestar a la población afectada y notar sus requerimientos.
- Análisis de la muestra obtenida para los futuros cambios en la restructuración de la red.
- Análisis y diseño de la nueva topología en la red de información.
- Estructuración de redes guiadas y no guiadas en concordancia con el diseño del edificio.
- Analizar y seleccionar el material para la implementación del proyecto.
- Instalación de los dispositivos de interconexión y del tendido de cable en el edificio.

- Segmentación de las áreas por grupos de trabajo.
- Compartición de recursos necesarios en cada área de trabajo.

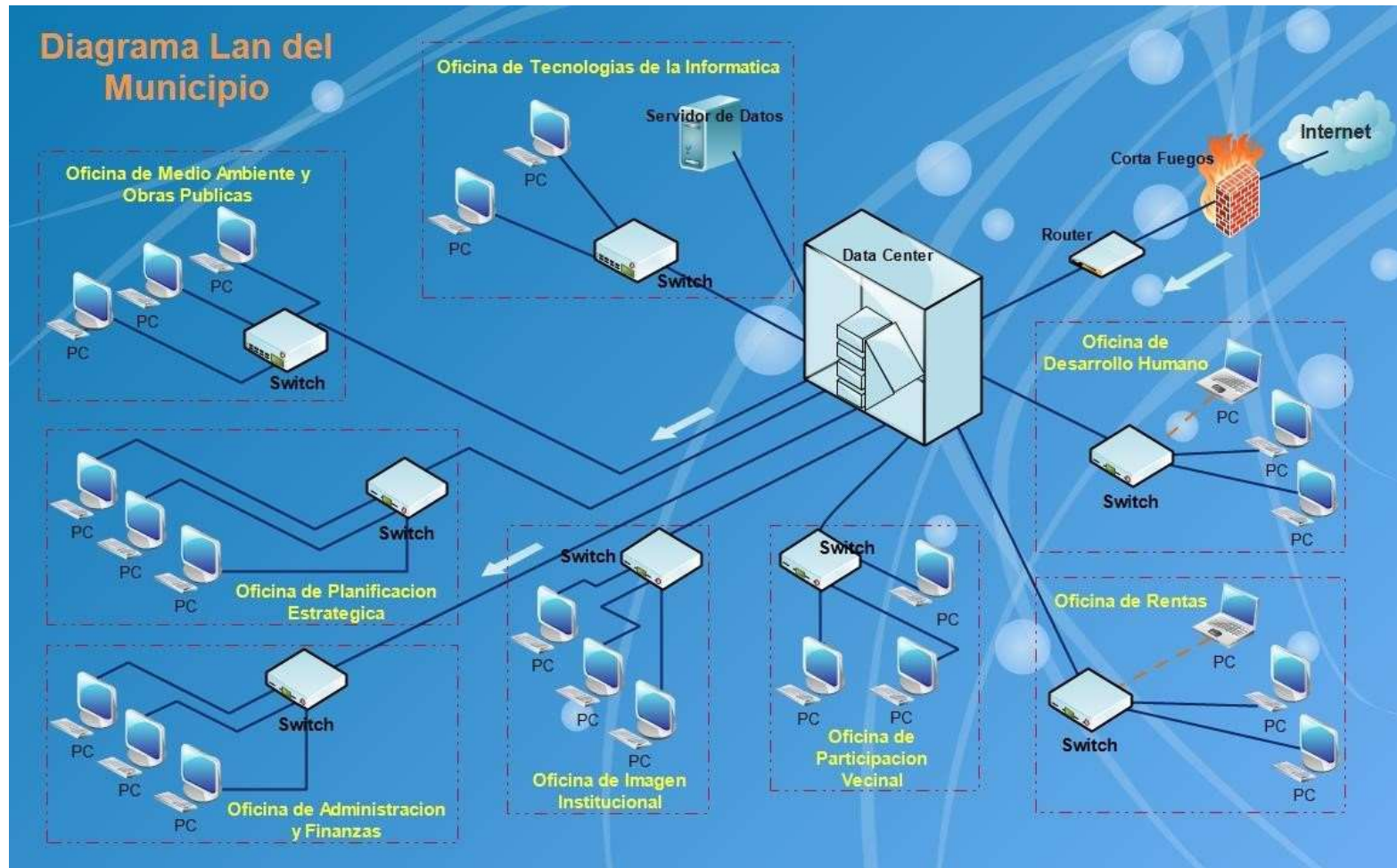


Gráfico Nro. 56 – Esquema anterior de la red de datos



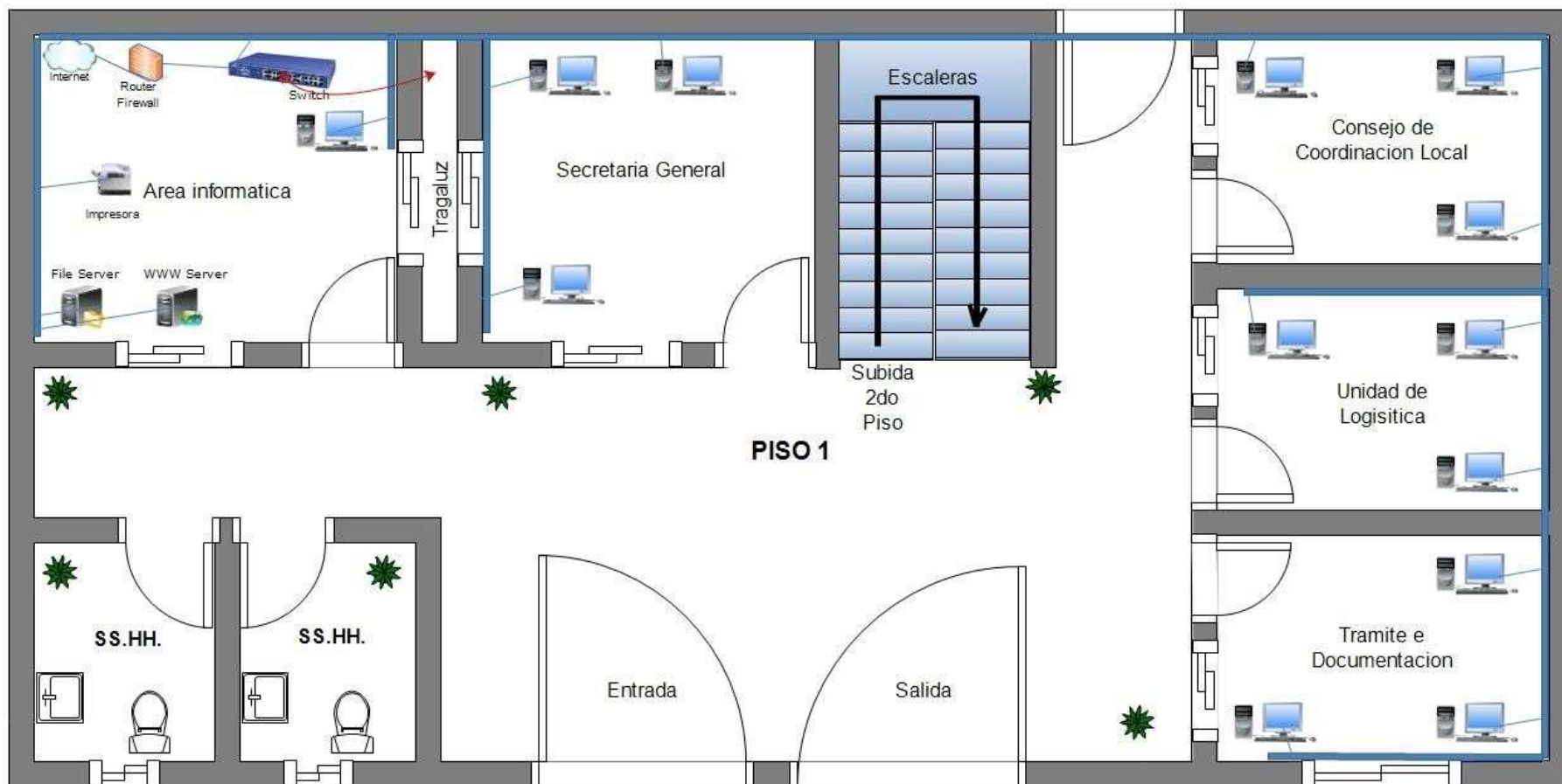
**Fuente:** Elaboración propia

Gráfico Nro. 57 – Esquema actualizado de la red de datos

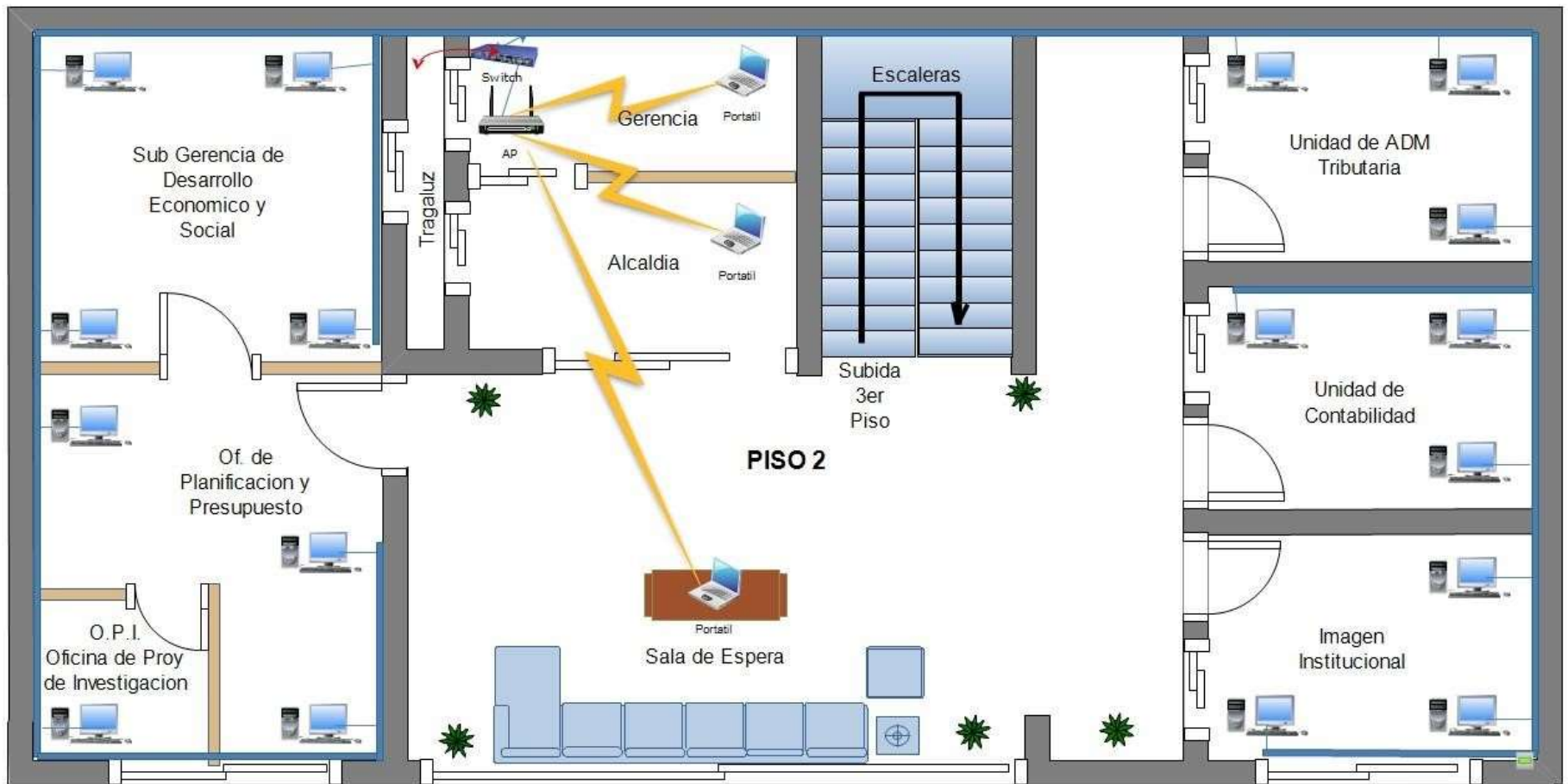


**Fuente:** Elaboración propia.

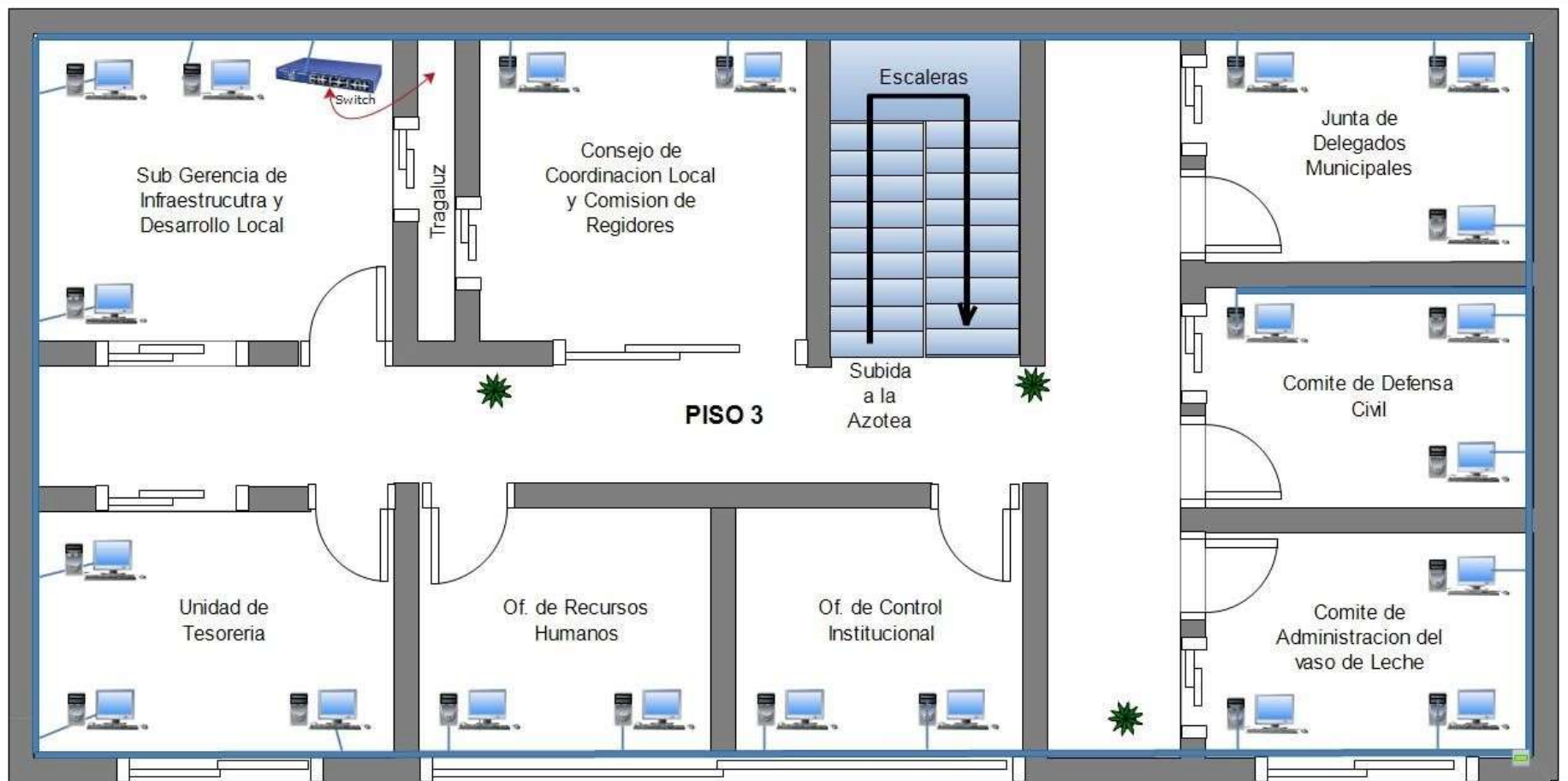
Gráfico Nro. 58 - Esquema detallado de la red en el primer piso



**Fuente:** Elaboración propia.  
 Gráfico Nro. 59 – Esquema detallado de la red en el segundo piso



**Fuente:** Elaboración propia  
 Gráfico Nro. 60 – Esquema detallado de la red en el tercer piso



Fuente: Elaboración propia.

## V. CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos, interpretados y analizados, se deduce que hay una gran insatisfacción por parte de los trabajadores respecto al sistema actual porque se percibe que se tiene necesidad de realizar el diseño e implementación de la red; existen problemas en el cableado de red y su estructura, también fallas comunes en algunos computadores, falta de filtrado de páginas web, cabe mencionar que se necesita internet propio para la institución y la falta de crear redes virtuales por áreas para mantener mayor seguridad, mantener diferentes privilegios como el compartir recursos hardware – software; es por ello que se requiere mejorar la interconexión de sus áreas para poder brindar un servicio adecuado a la comuna, manteniendo la información protegida siendo eficaz y moderno, que además minimice los tiempos de procesos en atender al público y tiempos en procesar información. Esta interpretación coincide con lo propuesto en la hipótesis general planteada en la investigación donde se conjetura que el diseño e implementación de la red de datos en la municipalidad de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015; mejorará la interconexión de la red interna del plantel municipal estructurando el nuevo diseño planteado a implementar. Esta coincidencia permite concluir indicando que la hipótesis general queda aceptada

1. En relación a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la funcionalidad de los dispositivos, podemos apreciar que un 88% de los trabajadores no está satisfecho con el sistema actual; mientras que el 22% indico que si se encuentran satisfechos con respecto al sistema. Este resultado tiene similitud con lo indicado en la hipótesis específica donde se asume que el análisis de la infraestructura permitirá el planteo de una red de datos segura. Esta coincidencia permite concluir que la hipótesis específica para esta dimensión queda aceptada.
2. En relación a la dimensión 02: Nivel de satisfacción del cableado de la red de datos, podemos apreciar que el 100% de los trabajadores no están satisfechos con el sistema actual y si desea nueva estructura tecnológica para conectarse

a las diversas áreas del municipio. Este resultado tiene similitud con lo indicado en la hipótesis específica donde se asume que el diseño e implementación permitirá tener acceso a sus funciones operativas y tecnológicas. Esta coincidencia permite concluir que la hipótesis específica para esta dimensión queda aceptada.

3. En relación a la dimensión 03: Nivel de satisfacción de los servicios que brinda la red de datos, podemos apreciar que el 63% de los trabajadores no están satisfechos con el sistema actual; mientras que el 37% indicó que si se encuentran satisfechos con el sistema actual. Este resultado tiene similitud con lo indicado en la hipótesis específica donde se asume que la evaluación de la red LAN permitirá seguridad, eficiencia y control de la información. Esta semejanza permite concluir que la hipótesis específica para esta dimensión queda aceptada.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. Es conveniente que a través de las tecnologías emergentes se pueda mejorar más la red local municipal, cumpliendo con los lineamientos de seguridad y compatibilidad con nuevas expansiones futuras en la red de trabajo.
2. Se hace necesario que se considere utilizar estándares certificados de calidad en los dispositivos de interconexión y los tendidos de cableado estructurado según estándar de IEEE.
3. Se sugiere aceptar el diseño ya que es indispensable para mantener interconectado al municipio, utilizando nuevos dispositivos e implementándose un futuro servidor de antivirus, para mantener una adecuada actualización de las computadoras.



4. Así mismo es conveniente realizar capacitación sobre el uso de las nuevas tecnologías a implementar, para crear una “cultura tecnología”, de tal forma que se fomente su uso y aprovechamiento de la misma con fines a beneficio en las actividades dentro del municipio.
5. Es de suma importancia evaluar el nivel de seguridad de la red establecida viendo aspectos de privacidad, seguridad, confidencialidad de los datos, a través de su cortafuego.
6. Se sugiere también en un futuro cercano y con el objetivo de mayor seguridad y control en la red LAN interna del municipio, crear políticas de autenticación por medio de la MAC de cada dispositivo de red que se estará conectando continuamente a la red inalámbrica del municipio.

### **REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Tanenbaum AS. Redes de computadoras. Cuarta ed. Trujano Mendoza G, editor. Mexico: Pearson Educacion; 2003.
2. Tanenbaum AS, Wetherall DJ. Redes de computadoras. Quinta ed. Cruz Castillo LM, editor. Mexico: Pearson Educación; 2012.
3. Flores N. Instalacion de cableado estructurado.
4. Navia Mendoza MR, Santana Montesdeoca MJ. Red inalámbrica de banda ancha con seguridad perimetral en las áreas urbanas y rurales del cantón Tosagua. Tesis previa a la obtencion del Título de Ingeniero en Informática. Calceta: Escuela Superior Politecnica Agropecuaria de Manabí "Manuel Felix López", Carrera de computacion; 2016.
5. Morales Martínez FJ, Sarabia Jácome DF, Hidalgo Lascano PW. Reingeniería de la red de datos corporativa de la Empresa Alianza Compañía de Seguros y Reaseguros S.A. para la integración de servicios de telefonía IP. Tesis para optar

- el título de Ingeniero Eléctrico y Electrónico. Quito: Escuela Politécnica Nacional, Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica; 2012.
6. Orjuela JP. Red LAN para el centro local Amazonas Universidad Nacional Abierta. Tesis para optar Título de Ingeniero de Sistemas. Puerto Ayacucho: Universidad Nacional Abierta, Ingeniería de Sistemas; 2010.
  7. Sánchez Lema A, Hinojosa Taris G. Análisis, diseño e implementación de una red Lan por medios guiados y no guiados en el Colegio Técnico Semi-presencial Intercultural bilingüe “Rumiloma”, año 2009. Tesis de grado previo a la obtención del Título de Ingeniero en Sistemas Computacionales. Guaranda: Universidad Estatal de Bolívar, Facultad de ciencias Administrativas, Gestión empresarial e informática.; 2011.
  8. Darkis J, Córdova R. Estudio de tecnologías de transmisión para la interconexión del edificio centro comunal estudiantil al backbone principal de la red interna del campus guaritos de la universidad de oriente, núcleo Monagas. Tesis de grado para optar el título de Ingeniero de Sistemas. Maturín: Universidad de oriente, Ingeniería de sistemas; 2009.
  9. Cervantes Arroyo SA, Monroy Guerrero DA. Implementación del programa de interconectividad académico de Cisco en un laboratorio de redes. Tesis para obtener el Título de Ingeniero en computación e Ingeniero en telecomunicaciones. Ciudad de México: Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería; 2008.
  10. Ramírez Rodríguez M. Segmentación de la red y priorización del ancho de banda para mejorar el rendimiento y seguridad la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto. Tesis para optar el Título de ingeniero de Sistemas e Informática. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín, Facultad de Ingeniería de Sistemas; 2015.
  11. Bravo Valero LC. Modelo diagnóstico y análisis de la red Lan para la mejora del rendimiento y seguridad en la red de salud Valle del Mantaro mediante la metodología Cisco. Tesis para optar el Título Profesional en Ingeniería de Sistemas. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Perú, Facultad de Ingeniería de Sistemas; 2015.

12. Díaz Gonzáles DI. Rediseño de una red informática para la aplicación de voz sobre IP (VoIP) usando tecnologías h.323 y SIP en la municipalidad distrital de José Leonardo Ortiz. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo; 2011.
13. Barrenechea Zavala TI. Diseño de una red Lan inalámbrica para la empresa de Lima. Tesis para optar el Título de Ingeniero Electrónico. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería; 2011.
14. Cubas Díaz GY, Perales Fabián MH. Rediseño de la red Wan de la empresa Epsel S.A. Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas. Pimentel: Universidad Señor de Sipán, Facultad de Ingeniería, Arquitectura y Urbanismo; 2011.
15. Apolo La Rosa JM, Castillo Alfaro LE. Diseño y Simulación de la Implementación de una Red Convergente para mejorar los Servicios de Comunicación de la Municipalidad Distrital de La Esperanza. Tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas. Trujillo: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería; 2009.
16. Arteaga Quiroz C, Atoche Chauca O, Ramos Mercedes V, Rubiños Salazar S. Análisis y rediseño de la red informática para mejorar la comunicación en la Red Pacífico Sur y sus dependencias de Yugoslavo y Hospital San Ignacio usando tecnología VPN. Proyecto de Redes de Comunicación. Chimbote: Universidad Nacional del Santa, Ingeniería de Sistemas e Informática; 2013.
17. Cotrina Llovera AR, Philipps Ramirez JG. Red WiFi basada en la metodología Top-Down de Cisco para mejorar la comunicación de datos en la dirección Sub Regional de Comercio Exterior y Turismo - Red Pacífico Norte Chimbote. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas. Chimbote: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería de Sistemas; 2012.
18. Pérez Porto J, Merino M. Definición.de [Online].;2012 [cited 2015. Available from: <http://definicion.de/municipalidad/>.
19. Contraloría Gobierno Peruano. <http://www.contraloria.gob.pe/wps/portal/portalcgrnew/siteweb/inicio/>. [Online].; 2010.

20. Municipalidad Distrital Jimbe. Municipalidad Distrital de Cáceres del Perú - Jimbe; 2017.
21. Paz Torres E. Panoramio. [Online].; 2016 [cited 2016 Febrero 28. Available from: <https://www.panoramio.com/photo/128417236>.
22. Pérez Porto J. Definición.de Internet. [Online].;2008. Available from: <http://definicion.de/internet/>.
23. Pérez Porto J, Gardey A. Definición.de [Online].; 2011 [cited 2014. Available from:<http://definicion.de/cableado-estructurado/>.
24. Pérez Porto J, Merino M. Definición.de [Online].; 2008 [cited 2008. Available from: <http://definicion.de/hardware/>.
25. Pérez Porto J. Definición.de [Online].; 2088.Available from: <http://definicion.de/software/>.
26. FotoNostra. [Online]. Available from: <http://www.fotonostra.com/digital/redesociales.htm>.
27. Pérez Porto J, Merino M. Definición.DE Tecnologías de la información y comunicacion.
28. Cubillos Ospina DS. Tecnología de la información y comunicación - Yopal; 2009.
29. ClipSonicos. Principales Tecnologías de la Información y la Comunicación.
30. Junta de Andalucía. Ventajas de las Tics para las empresas. [Online]. Available from: <http://www.blog.andaluciaesdigital.es/ventajas-de-las-tics-para-lasempresas/>.
31. Alegsa L. Diccionario de informática y tecnología. [Online].; 2016 [cited 2016 Julio 3. Available from: [http://www.alegsa.com.ar/Dic/red\\_de\\_computadoras.php](http://www.alegsa.com.ar/Dic/red_de_computadoras.php).
32. Enciclopedia de Clasificaciones. Tipos de redes. [Online].; 2016. Available from: <http://www.tiposde.org/informatica/88-tipos-de-redes/>.
33. CCM Benchmark. Topología de red. [Online].; 2017 [cited 2017 Febrero. Available from: <http://es.ccm.net/contents/256-topologia-de-red>.
34. Casillas Gallegos MA, Ricardo DR. Redes de computadoras, tipos y topologías.

- [Online]. Available from:  
<http://redestipostopologias.blogspot.pe/2009/03/topologia-de-redes.html>.
35. Rojo Mendoza Y. Medios de transmisión de datos; 2012 [cited 2012 Noviembre 13].
  36. Panduit. Suplemento sobre cableado estructurado. Documento. Cisco Systems, Inc, Programa de la academia de Networking de Cisco; 2003.
  37. Soriano Vásquez A. Fundamento de redes - unidad 4 y 5.
  38. Carranza Luján JL. Redes Inalambricas: Instalación y configuración. Primera ed. Lima: Megabyte; 2008.
  39. Sivianes Castillo F. Servicios en red. Primera ed. Madrid: Paraninfo, S.A; 2010.
  40. Muñoz Bellvehí X, Herreros Margarit I, Nolla Puertas JM. Manual de derecho de las telecomunicaciones Barcelona: Servidoc; 2006.
  41. Zimmermann H. OSI Reference Model - The ISO model of architecture for open Systems Interconnection. Cuarta ed. Rocquencourt: IRIA/Laboria; 1980.
  42. Nole Atoche KL. Lo mejor de la informática.; 2015 [cited 2015 Septiembre 7].
  43. Informática hoy. Que es un Firewall y cómo funciona.
  44. Cheswick W, Bellovin S, Aviel R. Firewalls and Internet Security. Segunda ed. Boston: Pearson Education, inc; 2003.
  45. Network Information Center México S.C. Fundamentos de IPv4.
  46. Gaston G. Subneteo. [Online].; 2006 [cited 2006. Available from: <https://teleprocesos.wikispaces.com/subneteo>.
  47. CCM Benchmark Group. VLAN - Redes virtuales. [Online].; 2017. Available from: <http://es.ccm.net/contents/286-vlan-redes-virtuales>.
  48. Castillo Hernández JC. Equipo y material necesario para instalar una red LAN. [Online].; 2012 [cited 2012 Mayo 21].
  49. Informática moderna. El cableado de red utp.
  50. Unitel - Soluciones e infraestructura tecnológica. Componentes de un cableado estructurado.
  51. Fitzgerald J, Dennis A. Redes y comunicación de datos en los negocios. Tercera ed. Mexico: Limusa; 2003.

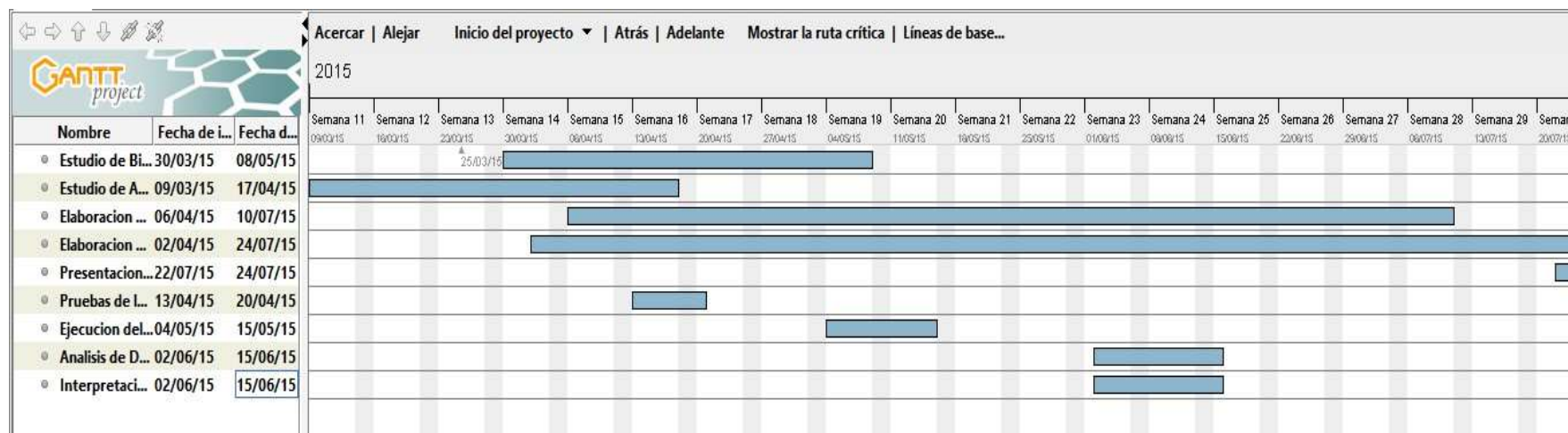
52. Pérez G. A. Guía Metodológica para Anteproyectos de Investigación. Segunda ed. Venezuela: Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador; 2006.
53. Martínez S. Importancia y definición de la investigación documental. [Online].; 2002 [cited 2007 Septiembre 28].
54. Shuttleworth M. Diseño de Investigación Descriptiva. [Online].; 2008 [cited 2008 Septiembre 26. Available from: <https://explorable.com/es/diseño-de-investigación-descriptiva>.
55. Google Sites. Investigación Cualitativa. [Online]. Available from: <https://sites.google.com/site/introcuali/>.
56. Cesar. B. Metodología de la investigación. Segunda ed. México: Ed. Pearson; 2006.
57. Álvarez Gayou J. Cómo hacer investigación. Fundamentos y metodología Paidós: Colección Paidós Ecuador; 2009.
58. 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.; 2010.

# ANEXOS

## ANEXO N° 1: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

**TITULO:** Diseño e implementación de una red informática de datos para la municipalidad distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

**TESISTA:** Manuel Arturo, Alvitres Grundy



Fuente: Elaborado con Software libre “Gantt Project”



## ANEXO N° 2: PRESUPUESTO

TITULO: Diseño e implementación de una red informática de datos para la municipalidad distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

TESISTA: Manuel Arturo, Alvitres Grundy

INVERSIÓN: S/1,155.00

FINANCIAMIENTO: Recursos propios

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTOS TOTALES
<b>VIÁTICOS Y ASIGNACIONES</b>				
Movilidad	Días	30	15.00	450.00
<b>ALIMENTACIÓN</b>				
Desayuno - Almuerzo	Días	30	15.00	450.00
<b>SERVICIO DE INTERNET</b>				
Internet	Días	45	1.00	45.00
Fotocopias - escaneos	Unidad	1000	0.10	100.00
<b>MATERIALES VARIOS</b>				
Lapiceros	Unidad	6	5.00	30.00
Resaltador	Unidad	2	2.50	5.00
Grampas	Caja	1	8.00	8.00
Lápiz	Unidad	5	1.00	5.00
Hojas	millar	2	26.00	52.00
Folder Manila	Unidad	10	1.00	10.00
TOTAL PRESUPUESTO S/.				1,155.00

Fuente: Elaboración Propia

FINANCIAMIENTO: Los gastos por financiamiento del proyecto son propios.

### ANEXO N°. 3: CUESTIONARIO

TITULO: Diseño e implementación de una red informática de datos para la municipalidad distrital de Cáceres del Perú – Jimbe; 2015.

TESISTA: Manuel Arturo, Alvitres Grundy

#### **PRESENTACIÓN:**

El presente instrumento forma parte del actual trabajo de investigación; por lo que se solicita su participación, respondiendo a cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial y reservado; y los resultados de la misma serán utilizados solo para efectos académicos y de investigación científica.

#### **INSTRUCCIONES:**

A continuación, se le presenta una lista de preguntas, agrupadas por dimensión, que se solicita se responda, marcando una sola alternativa con un aspa (“X”) en el recuadro correspondiente (SI o NO) según considere su alternativa, de acuerdo al siguiente ejemplo:

N°	Pregunta	SI	NO
01	¿Está satisfecho con la forma en que el actual sistema satisface los requerimientos funcionales?	X	

<b>Cuestionario</b>			
N°	Pregunta	SI	NO
01	¿Puede realizar comparticiones de archivos con otro computador en la red de la institución? Sin usar USB, ni otro medio		
02	¿Se puede imprimir un archivo desde tu computador?		
03	¿Existen impresoras disponibles en red para imprimir tus archivos?		
04	¿Existe internet inalámbrico en su área de trabajo?		
05	¿Se encuentra en buen estado las instalaciones del cableado en la institución?		
06	¿Los cables de red de su área de trabajo están cubiertos por canaletas?		
07	¿Para tener internet es necesario darle algún movimiento al cable?		
08	¿Considera que se requiere un nuevo cableado de red?		
09	¿Cuenta con acceso a internet en su computador?		
10	¿Ha tenido algún inconveniente con el internet de su computador?		
11	¿Se han restringido algunas páginas inseguras de la web?		
12	¿Cuenta el municipio con el servicio de internet propio?		

Fuente: Elaboración Propia

