



**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**DISEÑO DE UNA RED LAN EN LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA TÚPAC AMARU – TUMBES – 2017.**

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

**AUTOR:**

**BACH. LOPEZ QUEZADA ERIC ALEXANDER.**

**ASESORA:**

**MGTR. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN**

**TUMBES – PERÚ**

**2018**





---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES  
CHIMBOTE**

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

**DISEÑO DE UNA RED LAN EN LA INSTITUCIÓN  
EDUCATIVA TÚPAC AMARU – TUMBES – 2017.**

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

**AUTOR:**

**BACH. LOPEZ QUEZADA ERIC ALEXANDER.**

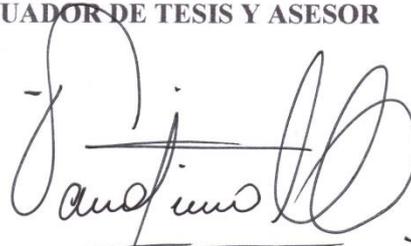
**ASESORA:**

**MGTR. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN**

**TUMBES – PERÚ**

**2018**

**JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**



Dr. Víctor Ángel Arcajima Miñán

**Presidente**



Mgr. Luis Vicente Castillo Boggio

**Miembro**



Mgr. César Augusto Céspedes Cornejo

**Miembro**



Mgr. Karla Juvicza Neyra Alemán

**Asesora**

## **DEDICATORIA**

A Dios por haberme dado vida y salud y darme lo necesario para seguir adelante día a día para lograr nuestros objetivos, además de brindarnos su protección y su infinito amor

A nuestros padres por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante y perseverancia que me ha permitido q seamos una persona de bien, pero más que nada, por su amor.

**Eric Alexander López Quezada**

## **AGRADECIMIENTO**

A mi Asesora Mgtr. Karla Neyra Alemán, por haberme asesorado en el proceso de mi tesis y a los Docentes que nos han brindado de sus conocimientos.

A la directora de la Institución Educativa Túpac Amaru Tumbes, Rosario Roque Guerrero, por haber permitido a realizar mi investigación en dicha institución.

A los responsables de dirigir la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote, por habernos abierto sus puertas de conocimiento a cada uno de los estudiantes y puedan cumplir sus objetivos trazados.

**Eric Alexander López Quezada**

## RESUMEN

La presente tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación 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; el objetivo general, Diseñar una red LAN que permita mejorar la conectividad y comunicaciones en la institución educativa Túpac Amaru, Tumbes – 2017; teniendo un diseño de tipo cuantitativo, descriptivo, usando el diseño de investigación no experimental, de corte transversal con un esquema de una sola casilla; trabajando con una muestra de 100 personas; obteniendo como resultados: En lo que corresponde a la dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la red actual se determina que el 52% de las personas encuestadas manifestaron que NO están satisfecho con la red actual. En lo que corresponde a la dimensión: Nivel de necesidad de una red de LAN se determina que el 76% de las personas encuestadas manifestaron que, SI necesitan una red LAN en la Institución. Los resultados tienen similitud con los que se planteó en la hipótesis, por lo cual se concluye que la hipótesis queda aceptada.

**Palabras claves:** Comunicación, Conectividad y Diseño

## **ABSTRACT**

This thesis was developed under the line of research Implementation of Information and Communication Technologies for the continuous improvement of quality in the organizations of Peru, of the professional school of Systems Engineering of the Catholic University Los Angeles de Chimbote; the general objective, Design a LAN network that allows improving connectivity and communications in the educational institution Túpac Amaru, Tumbes - 2017; having a design of a quantitative, descriptive type, using the non-experimental research design, of a cross-section with a single-box scheme; working with a sample of 100 people; obtaining as results: In what corresponds to the dimension: Level of satisfaction with respect to the current network, it is determined that 52% of the people surveyed stated that they are NOT satisfied with the current network. In what corresponds to the dimension: Level of need of a LAN network it is determined that 76% of the people surveyed stated that, IF they need a LAN in the Institution. The results are similar to those that were raised in the hypothesis, so it is concluded that the hypothesis is accepted.

Keywords: Communication, Connectivity and Design

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR.....	¡Error! Marcador no definido.
DEDICATORIA .....	v
AGRADECIMIENTO .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT.....	viii
<b>ÍNDICE DE CONTENIDOS.....</b>	<b>ix</b>
ÍNDICE DE TABLAS .....	xii
ÍNDICE DE GRÁFICOS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA .....	4
2.1. Antecedentes .....	4
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	4
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	6
2.1.3. Antecedentes a nivel regional .....	8
2.2. Bases Teóricas .....	11
2.2.1. Institución educativa Túpac Amaru. ....	11
2.2.2. Las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	15
2.2.3. Redes de Computadoras .....	16
2.2.4. Servicios de la Red.....	16
2.2.5. Tipos de redes .....	21
2.2.6. Topología de Redes.....	23
2.2.7. Cableado Estructurado .....	27
2.2.8. Medios y Modos de Transmisión.....	28
2.2.9. Estándares .....	32

2.2.10.	Normativas ANSI/TIA/EIA-568 .....	34
2.2.11.	Modelo OSI .....	35
2.2.12.	Modelo TCP/IP .....	39
2.2.13.	Servidor DHCP .....	42
2.2.14.	Servidor DNS .....	44
2.2.15.	Servidor Proxy .....	49
2.2.16.	Metodologías de redes .....	51
III.	HIPÓTESIS .....	56
IV.	METODOLOGÍA .....	57
4.1	Tipo y Nivel de Investigación .....	57
4.2	Diseño de la investigación .....	58
4.3	Población y Muestra .....	59
4.3.1	Población .....	59
4.3.2	Muestra .....	60
4.4	Definición y Operacionalización de Variable .....	61
4.5	Técnica e Instrumento .....	62
4.5.1	Procedimiento de Recolección de Datos .....	62
4.6	Plan de Análisis .....	62
4.7	Matriz de consistencia .....	63
V.	RESULTADOS .....	64
5.1	Resultados del Muestreo .....	64
5.1.1	Dimensión 01: Nivel de Satisfacción de la Red Actual .....	64
5.1.2	Dimensión 02: Nivel de Necesidad de una Red LAN .....	74
5.2	Análisis de Resultados .....	86
5.3	Diseño de Mejora .....	87
VI.	CONCLUSIONES .....	117

VII. RECOMENDACIONES.....	118
ANEXOS .....	122
ANEXO I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES .....	123
ANEXO II: PROSUPUESTO.....	124
ANEXO III: CUESTIONARIO .....	125
ANEXO IV: FOTOGRAFÍAS DE LA INSTITUCIÓN.....	127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla: 1 Infraestructura de TIC'S de la I.E Túpac Amaru .....	14
Tabla: 2 Población .....	59
Tabla: 3 Definición Operacional.....	61
Tabla: 4 Matriz de consistencia .....	63
Tabla: 5 Estado de las Computadoras.....	64
Tabla: 6 Servicio de Internet.....	66
Tabla: 7 Incomodidad al compartir Información.....	68
Tabla: 8 Comunicación entre computadoras .....	70
Tabla: 9 Diseño de una Red.....	72
Tabla: 10 Recursos mediante la Red.....	74
Tabla: 11 Acceso a Internet .....	76
Tabla: 12 Bloqueo de Páginas .....	78
Tabla: 13 Beneficio de contar con una Red.....	80
Tabla: 14 Realización del Diseño .....	82
Tabla: 15 Resumen de Dimensiones.....	84
Tabla: 16 Equipos de Computo .....	90
Tabla: 17 Distribución de Equipos de Cómputo.....	95
Tabla: 18 Adquisición de Computadoras.....	97
Tabla: 19 Equipos Propuestos.....	98
Tabla: 20 Áreas de Trabajo de la Institución Educativa Tupac Amaru.....	99

Tabla: 21 Identificación del Sistema .....	100
Tabla: 22 Descripción de los Indicadores .....	100
Tabla: 23 Identificador de la Sala de Computo .....	101
Tabla: 24 Áreas Administrativas .....	101
Tabla: 25 Dirección IP .....	102
Tabla: 26 Dirección IP de las Áreas .....	103
Tabla: 27 Cable UTP a Utilizar en el laboratorio de Cómputo .....	104
Tabla: 28 Identificador .....	105
Tabla: 29 Presupuestos de Computadoras .....	105
Tabla: 30 Materiales Utilizados .....	107
Tabla: 31 Presupuesto Total .....	108

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico: 1 Organigrama .....	13
Gráfico: 2 Distancia y escala de las redes.....	17
Gráfico: 3 Instalación y configuración de los nodos de una red.....	19
Gráfico: 4 Conexión Remota .....	21
Gráfico: 5 Topología Bus .....	23
Gráfico: 6 Topología Anillo .....	24
Gráfico: 7 Topología en Estrella.....	25
Gráfico: 8 Topología Híbrida .....	26
Gráfico: 9 Topología en Árbol.....	27
Gráfico: 10 Modelos TCP/IP .....	40
Gráfico: 11 Diagrama de la Red .....	44
Gráfico: 12 servidor DNS .....	45
Gráfico: 13 configuración del servidor DNS en un ordenador .....	47
Gráfico: 14 reenviadores.....	49
Gráfico: 15 servidor proxy.....	50
Gráfico: 16 Cable de Par Trenzado.....	29
Gráfico: 17 Cable Coaxial .....	30
Gráfico: 18 Fibra Óptica.....	31
Gráfico: 19 Transmisión Inalámbrica .....	32
Gráfico: 20 Ciclo de vida de PPDIOO de Cisco.....	52
Gráfico: 21 Diseño de la Investigación.....	58
Gráfico: 22 Estado de las PC'S.....	65
Gráfico: 23 Servicio de Internet.....	67

Gráfico: 24 Incomodidad al Compartir Información.....	69
Gráfico: 25 comunicación entre computadoras .....	71
Gráfico: 26 Diseño de una Red.....	73
Gráfico: 27 Recursos mediante la Red .....	75
Gráfico: 28 Recursos mediante la Red .....	77
Gráfico: 29 Bloqueo de páginas.....	79
Gráfico: 30 Beneficio de una Red LAN .....	81
Gráfico: 31 Diseño de la Red LAN .....	83
Gráfico: 32 Dimensión 1.....	85
Gráfico: 33 Dimensión 2.....	86
Gráfico: 34 Vista Delantera de la I.E.....	89
Gráfico: 35 Áreas Administrativas .....	91
Gráfico: 36 Laboratorio de Cómputo.....	92
Gráfico: 37 Ubicación del DATACENTER .....	94
Gráfico: 38 Distribución de las Áreas de la I.E .....	96
Gráfico: 39 Diseño Lógico de una Red .....	109
Gráfico: 40 Diseño de las Áreas Administrativas.....	111
Gráfico: 41 Recorrido del Cable UTP en la Área de Dirección .....	112
Gráfico: 42 Recorrido del Cable UTP en la Área Sub Dirección .....	113
Gráfico: 43 Diseño del Área de Laboratorio de Computo.....	114
Gráfico: 44 Diseño de Laboratorio de Computo .....	115
Gráfico: 45 Diagrama de Actividades .....	116

## **I. INTRODUCCIÓN**

Una red LAN o también llamados sistema de comunicación, es un conjunto de computadoras que comparten recursos mediante los dispositivos conectados a la red, que facilita el trabajo de los usuarios.

Según Rodríguez (1), en su libro nos dice que las redes de computadoras actuales son una composición de dispositivos, metodología y métodos de comunicación que han ido apareciendo prácticamente hacia al final del siglo XIX, procediendo de la cuna de la investigación del teléfono.

Abad (2), manifiesta que las redes de área local se organizan como un conjunto de protocolos de comunicación que operan sobre una topología bien definida que les indican como se conectan los ordenadores de la red. Los ordenadores son máquinas especializadas en procesar información de acuerdo con las instrucciones recogidas en un programa. Sin embargo, no siempre la información se produce o se almacena en el lugar donde se procesa. Esto añade la necesidad de transportar los datos desde su lugar de origen o almacenamiento hasta el de su proceso, originando una comunicación.

La base de cualquier comunicación es una transmisión de señal. Las redes de ordenadores vienen a cubrir estos dos aspectos: transmisión y comunicación. A través del cableado de la red se pueden transmitir señales eléctricas adecuadas a la naturaleza del cable, pero la red no solo debe entregar esta señal en su destino, si no debe de garantizar que la información que origino el emisor llegue al receptor de modo que el mensaje permanezca íntegro ante el recorrido (2).

La Institución Educativa Túpac Amaru actualmente ha sido construida su nueva infraestructura, pero no sido diseñada una red LAN que conecte dichas áreas administrativas, por lo que tienen problemas de conectividad y comunicaciones, esto le genera retrasos de información y pérdida de tiempo al no poder compartir archivos o documentos entre las áreas.

Por otro lado, en la sala de cómputo también tienen problemas al no contar con una red por lo que afecta la enseñanza del docente a los alumnos y genera pérdida de tiempo porque el docente tiene que pasar archivos o documentos por memoria USB a sus alumnos. Asimismo, tanto alumnos, docentes y administrativos no tienen acceso a internet para la revisión de correos o investigar.

Con un buen diseño de una Red LAN solucionando los problemas que cuenta la Institución Educativa Túpac Amaru. En base a la problemática descrita de la institución se propuso a la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera el diseño de una red LAN permite mejorar los servicios de transmisión de datos en la institución educativa Túpac Amaru, 2017?

En esta investigación se propuso cumplir con el siguiente objetivo general:

Diseñar una red LAN que permita mejorar los servicios de transmisión de datos en la institución Túpac Amaru - 2017

1. Aplicar la topología estrella para el diseño de una red LAN para la institución educativa Túpac Amaru.
2. Aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para el diseño de la red LAN de la institución educativa.
3. Utilizar el software de diseño de Cisco Packet Tracer para realizar el diseño lógico de la red institución educativa.

En esta investigación se justifica, debido a la problemática de la institución educativa, se ha encontrado la necesidad de diseñar una red LAN para mejorar los servicios de transmisión de datos en las diferentes áreas de dicha institución, cada área cuenta con computadoras, pero están haciendo utilizadas como procesador de

texto y almacenamiento de información, por la cual el diseño de la red LAN permitirá reducir costos y tiempo. Así mismo en el laboratorio de cómputo podrán compartir información, archivos mediante la red. Los usuarios de la red tendrán acceso al internet para así ayudar en el desarrollo y el progreso del aprendizaje, podrán acceder a correos, etc. El diseño de la red LAN se incluirá en servidor proxy que deniegue el acceso a informaciones no educativas.

## **II. REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

#### **2.1.1. Antecedentes a nivel internacional**

Juca (3), en el año 2016, en su tesis titulada estudio de la infraestructura de la Red de Datos del Municipio de Cayambe, Quito-Ecuador para evaluar la factibilidad de proporcionar capacitación virtual tecnológica a la ciudadanía del Cantón Cayambe, La presente tesis a través del problema identificado en el área productiva de Cayambe, en donde la gente por la falta de medios económicos y conocimientos les impide mejorar la calidad de sus productos y aumentar la capacidad de venta, dentro del entorno local y hacia el exterior, tiene la intención de impulsar la situación económica y calidad de vida, a través de la capacitación continua apoyado por las nuevas tecnologías y telecomunicaciones para llegar, sin límites de espacio y tiempo hacia los hogares. Con el fin de lograr este objetivo se propone el “estudio de la infraestructura de la red de datos del municipio de Cayambe, para evaluar la factibilidad de proporcionar capacitación virtual a la ciudadanía del cantón Cayambe”, para ello se emplea el método investigativo de campo, mediante el cual se obtiene un conocimiento general y aproximativo del estado actual de la red de datos, así como también de los requerimientos del nuevo servicio de capacitación virtual. Como conclusión, la inserción de un nuevo servicio de capacitación virtual a la ciudadanía cayambeña, fomenta el emprendimiento y la mejora de la calidad de producción en base al conocimiento de nuevas prácticas actualizadas. Descriptores: infraestructura, capacitación virtual, red de datos, municipio, Cayambe, tráfico, tasa de transmisión, calidad de servicio, seguridad perimetral.

Morán y Falcon (4), en su tesis titulada en el año 2016, implementación y configuración de una red LAN para mejorar la conectividad en el laboratorio de desarrollo de software de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión la Maná periodo octubre 2014 – febrero 2015 Maná - Ecuador. El presente trabajo de

investigación se origina dentro de la Universidad Técnica de Cotopaxi en el Laboratorio de Desarrollo de Software debido a que este no cuenta con un red LAN que les permita desarrollar las funciones y tareas adecuadamente, esto se debe que en la actualidad los recursos informáticos y la forma en que se comunican los datos han cobrado una gran importancia dentro de todos los campos de estudio, la velocidad y la forma que se transmiten los datos ayudara en el desarrollo de procesos y operaciones.; en el desarrollo del proyecto se utilizó el análisis y la interpretación de los resultados se empleó una metodología analítica la misma que permitió establecer los fundamentos teóricos que sirvieron de respaldo para la investigación, de igual forma se empleó una investigación de campo, la cual se utilizó para obtener información sobre las actividades que se realizan en el laboratorio con el fin de establecer las cualidades que debe tener la red LAN para satisfacer la demanda de los usuarios, además de esto se empleó un método inductivo y un hipotético deductivo los cuales ayudaron a determinar la procedencia del problema y a comprobar la hipótesis de la investigación. Mediante las encuestas que fueron aplicadas a los usuarios del laboratorio de desarrollo de software se pudo determinar que estos requieren de la implementación de una red que les permitirá una tener una comunicación de datos ágil y eficaz para la ejecución de sus actividades diarias; para la configuración de la red LAN se utilizó el sistema operativo Windows server 2008, el cual permitió determinar los usuarios y la administración de la red, de igual manera se empleó el active Directory para manejar el almacenamiento de datos del directorio y administración de la comunicación de los usuarios y dominios. Luego de haberse realizado la implementación de la red LAN para el laboratorio de desarrollo de software de la Universidad Técnica de Cotopaxi extensión La Maná, se ve reflejado un buen rendimiento en la transmisión de datos logrando así que las actividades se realicen de forma más ágil.

En la tesis de Borbor (5), titulada Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones, en el año 2015 Libertad - Ecuador. La presente investigación tiene como objetivo fundamental, proporcionar a la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones de la Universidad estatal Península de Santa Elena, específicamente a los laboratorios de Electrónica, el diseño e implementación de un sistema de cableado estructurado de manera correcta. La carencia de un análisis y diseño apropiado genera gastos

secundarios, ya que generalmente no se toman en cuenta todos los detalles físicos que incluyen: mobiliario, movilidad de personal, áreas de trabajo propio del diseño, estándares de cableado, especificaciones técnicas y de instalación, además de su aplicación. Para la realización de este trabajo de titulación se utilizó un tipo de investigación exploratorio que permitió obtener información sobre los beneficios del cableado estructurado dentro del laboratorio, también un análisis descriptivo del área donde se va a trabajar. El diseño e implementación del cableado estructurado en el laboratorio de Electrónica, dotará a la Facultad de un servicio, que beneficiará a todos los estudiantes y que consentirá implementar otro tipo de tecnologías dentro del mismo en corto tiempo.

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

Vargas (6), en su investigación titulada “Análisis de las Vulnerabilidades de las Redes Inalámbricas de la Universidad Privada Leonardo Da Vinci” El objetivo de la presente investigación es analizar las configuraciones de las redes inalámbricas para evaluar la vulnerabilidad de la red de la Universidad Privada Leonardo Da Vinci, para el desarrollo de esta investigación se empleó la metodología Diseño de redes (Top-Down) que consta de las siguientes fases: Análisis de requerimientos, donde se realizó una entrevista al personal técnico para saber las características de la red existente, y la topología lógica y física de la red, Diseño lógico de la red; donde se realiza el diseño topológico de la red, modelos de direccionamiento, protocolos, estrategias de seguridad, Diseño físico de la red y Prueba, optimización y documentación de la red.

Con la metodología empleada se demostró mejorar la seguridad de la red y se logró reducir el uso indiscriminado de la red bajo la infraestructura existente y de esta manera se mejoró la eficiencia de la red, alcanzando mayores velocidades de acceso a la información. Teniendo como resultados, el mejoramiento del grado de satisfacción, disminución del número de accesos no autorizados de la red y disminuir el número de incidencias de la red.

Chaves (7), titulada Diseño de un Cableado Estructurado para Mejorar la Comunicación de Datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016. El presente informe de tesis denominado “Diseño de un cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016”, el cual pretende realizar una propuesta de diseño de cableado estructurado para mejorar la comunicación de datos de la Municipalidad de Carhuaz. El estudio es de tipo cuantitativo, no experimental, descriptivo propositivo y de corte transversal, y en él se analiza la medición de siete variables. Se trabajó con una muestra de 96 trabajadores de la municipalidad los cuales están involucrados en el proceso de comunicación de datos, el cual sirvió para la medición de la variable de estudio, mediante opiniones vertidas en las encuestas aplicadas y entrevistas realizadas al personal de informática. Los resultados obtenidos en referencia a los objetivos dan respuesta que el tiempo que se tiene en la transmisión de datos es demasiado largo y entorpece la labor cotidiana, la seguridad de la información está vulnerable a ataques ya que no cuenta con ningún medio para respaldarlos y la satisfacción de los usuarios en la velocidad de transmisión de información, muestran datos altos de insatisfacción. La conclusión de la investigación respalda que con la propuesta de un adecuado cableado estructurado la comunicación de datos y la velocidad de transmisión será más rápida y brindará una mejor seguridad de información.

Osares (8), en el año 2015 en la tesis titulada, Rediseño de la Infraestructura de LAN SWITCHING de Capas 2, 3 y 4 para mejorar el Rendimiento de los Servicios de Red de la Empresa Minero Metalúrgica DOE RUN Perú S.R.L. Unidad la Oroya Las redes y sus diseños deben cumplir con las necesidades actuales de las organizaciones y ser capaces de soportar la adopción de tecnologías emergentes. Los principios y modelos para el diseño de redes ayudan a los ingenieros a construir una infraestructura de red flexible, fiable, escalable, disponible, segura, rentable y administrable. Independientemente del tamaño y los requisitos de una infraestructura de red, un factor crítico para una implementación exitosa de cualquier diseño es seguir buenas prácticas que incluyen Modularidad, Resistencia, Jerarquía y Flexibilidad. Entre

las organizaciones líderes de buenas prácticas de diseño de redes empresariales se encuentra Cisco System con su enfoque modular a nivel de pequeñas, medianas y grandes organizaciones que requieren demandas específicas para sus giros de negocio. Doe Run Perú una empresa Minero Metalúrgica depende en gran medida del buen funcionamiento de su infraestructura de red, un tiempo de inactividad de la red, transacciones lentas, penosa percepción de ancho de banda, dificultad para disponer de los servicios de red, pérdida de información e inseguridad, etc. todo ello evidenciado en penosas cifras de pérdida de paquetes, altas tasa de tiempo de respuesta y baja disponibilidad de los servicios sobre la red, que por lo general, se traduce en pérdida de productividad en sus operaciones ya que mientras se da el proceso de troubleshooting, los servicios de red no se encuentran operando completamente para los usuarios finales. Estos eventos inesperados se producen en mayor incidencia por causas de operación del diseño inicial de Switching de Capa 2, 3 y 4 de la infraestructura de red de Doe Run Perú. El trabajo desarrollado en la presente Tesis da solución a estos problemas de rendimiento de los servicios de red mediante el rediseño de la infraestructura de LAN switching de capas 2, 3 y 4 utilizando la metodología PPDIOO, Preparar, Planear, Diseñar e Implementar de Cisco Systems, obteniendo resultados positivos medidos a través de la a de las métricas de rendimiento de la red tales como la pérdida de paquetes, tiempo de respuesta y disponibilidad.

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

García (9), en su tesis llamada, Propuesta de Implementación de una red LAN para la Institución Educativa Particular San Juan Bosco de Zarumilla – Tumbes, en el año 2015. La presente tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación 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; cuyo objetivo general consistió en Proponer la implementación de una red LAN en la institución educativa particular San Juan Bosco de Zarumilla – Tumbes, en el año 2015. Para mejorar la conectividad y comunicaciones; teniendo

un diseño de tipo cuantitativo, descriptivo, usando el diseño de investigación no experimental, de corte transversal con un esquema de una sola casilla; trabajando con una muestra de 50 personas; obteniendo como resultados: En lo que corresponde a la dimensión: Nivel de satisfacción respecto a la red actual se determina que el 62.4% de las personas encuestadas manifestaron que No están satisfechos con respecto a la Red actual. En lo que corresponde a la dimensión: Necesidad de una Red de Datos Institucional se determina que el 92.4% de las personas encuestadas manifestaron que SI necesitan una Red de Datos institucional. Estos resultados tienen similitud con lo planteado en la hipótesis, por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.

Aguayo (10), en su investigación llamada, Diseño de una Red LAN en el CEGNE Eben Ezer Zarumilla E.I.R.L Tumbes, 2016. Esta tesis ha sido desarrollada bajo la línea de investigación: implementación de las tecnologías de información y comunicación para la mejora continua de la calidad en las organizaciones del Perú, de la escuela profesional de ingeniería de sistemas de la universidad católica los ángeles de Chimbote. Es de tipo cuantitativo porque se basa en la recolección de datos cuantificables y con diseño descriptivo aplicado de una sola casilla. El CEGNE cuenta con una población de 430 personas, incluido docentes alumnos, administrativos, director, en donde se tomó la muestra de 336 Personas a quienes se les aplicó un cuestionario la cual contenían preguntas cerradas, con el objetivo de obtener información contundente. En la realización de nuestra propuesta del diseño de la red LAN se apoyó en las 3 primeras fases de la metodología PPDIIO de Cisco y se escogió la topología estrella extendida. En la simulación de la red física y lógica utilizamos el software Microsoft Visio y Cisco Packet Tracer. Tiene por objetivo principalmente diseñar una red LAN la que permitirá la conexión entre áreas.

En su investigación Diseño para la Red de Datos y Cámaras de Seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar QALI WARMA en la Unidad Territorial - Tumbes; teniendo como autor a Valverde (11), en el año 2015. Sostuvo que la presente investigación corresponde a la línea de investigación:

Implementación de las Tecnologías de la Información y Comunicación para la mejora continua en las organizaciones del Perú de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas, cuyo objetivo general fue: Diseñar una red de datos y cámaras de seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial - Tumbes, para mejorar la conectividad en las oficinas administrativas de la institución. La investigación tuvo un diseño no experimental, siendo el tipo de la investigación descriptivo y de corte transversal. Se delimitó una población muestral de 20 trabajadores que hacen uso de las tecnologías de información y comunicación en las oficinas y que están relacionados con el tema de la investigación, obteniéndose los siguientes resultados: el 85.00% de los trabajadores administrativos encuestados expresaron que No están conforme sobre el estado situacional de la red de datos actual en la institución educativa, el 80.00% de los trabajadores administrativos encuestados expresaron que NO perciben ningún tipo de seguridad interna de la institución y finalmente el 100.00% de los trabajadores administrativos encuestados expresaron que SI es necesario realizar el diseño de una Red de Datos y Cámaras de Seguridad en nuestra institución; motivo por el cual queda demostrada la necesidad de realizar el diseño para la Red de datos y cámaras de seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar Qali Warma en la Unidad Territorial – Tumbes. Asimismo, se puede concluir que la hipótesis general propuesta queda aceptada.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Institución educativa Túpac Amaru.**

#### **Reseña Histórica**

La Institución Educativa “Túpac Amaru” (12), fue creada con R.M. N° 00800 del 17 de julio de 1964 con el nombre de Colegio Industrial de Varones N° 55, por los años 70 del siglo pasado. Con la aplicación de la Reforma Educativa del general Juan Velasco Alvarado, se convirtió en Centro Base “Túpac Amaru”, manteniendo las características de centro de aprendizaje de variantes técnicas. Por el año 1984 - en el segundo gobierno del arquitecto Fernando Belaúnde Terry- tomó el nombre de Colegio Nacional “Túpac Amaru”. Hoy tiene la denominación de Institución Educativa "Túpac Amaru". En la década del 70, en su ubicación actual, el poblado de Pampa Grande, situado al sud este del distrito capital de Tumbes a 1,500 metros de su caso urbano se construyó el actual Complejo Educativo, que con modernas instalaciones y con capacidad para albergar 2000 alumnos; equipado con talleres y módulos húngaros de carpintería, soldadura y torno, de electricidad y electrónica, se constituye en uno de los centros con mayor población estudiantil y un referente de la Escuela de Estudio y Trabajo para beneplácito de la comunidad tumbesina. Actualmente, además de las variantes técnicas, desenvuelve una formación humanista y científica, buscando alcanzar una educación de calidad en acorde con las necesidades del mundo laboral moderno y de su entorno social, atendiendo dos niveles educativos; Educación Primaria y Educación Secundaria, con un total de 120 trabajadores entre personal Directivo, Jerárquico, Docente, Administrativo y de servicio.

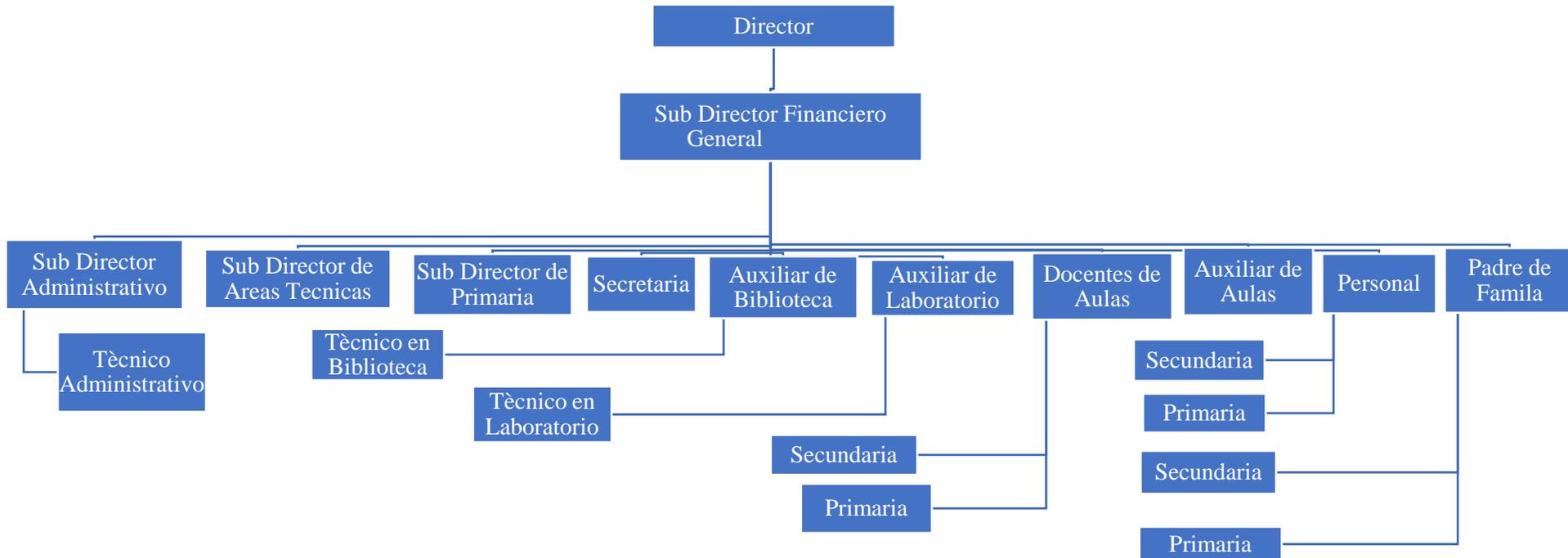
## **Misión**

La Institución Educativa "Túpac Amaru" tiene el deber de: Garantizar el aprendizaje significativo en los alumnos con el propósito que le sirva en su proyecto de vida. Lograr eficiencia e identificación de la plana docente con las necesidades educativas de los estudiantes y de la comunidad. Desarrollar actitudes y valores positivos en beneficio del desarrollo personal y social de la comunidad educativa. Brindar servicios de proyección comunal, cultural a la población del entorno escolar (12).

## **Visión**

La Institución Educativa "Túpac Amaru" será un centro del saber, que imparte una educación humanista, científica y tecnológica, idónea en la aplicación, de las corrientes pedagógicas contemporáneas, impartiendo una educación para la vida, satisfaciendo las necesidades educativas de la comunidad local, regional y del país (12).

Gráfico: 1 Organigrama



**Fuente:** Organigrama de la Institución Educativa Tupac Amaru.

## Infraestructura de TIC

La institución educativa Túpac Amaru cuenta con la siguiente Tecnología de la Información y Comunicación:

Tabla: 1 Infraestructura de TIC'S de la I.E Túpac Amaru

Áreas	PC'S	Sistema Operativo	Características	software	Impresora
Dirección	1	Windows 7	INTEL INSIDE, 4 RAM, 500 DD	- Antivirus nod32 - Microsoft Office 2013	1
Sub Dirección	1	Windows 7	INTEL INSIDE, 4 RAM, 500 DD	- Antivirus nod32 - Microsoft Office 2013	
Secretarías	2	Windows 7	INTEL INSIDE, 4 RAM, 500 DD	- Antivirus nod32 - Microsoft Office 2013	1
Laboratori o	25	Windows 7	Dual Core, 2 RAM, 500 DD	- Antivirus nod32 - Microsoft Office 2013 - Adobe Photoshop - Corel DRAW	0
Total:	29				2

Fuente: Elaboración Propia.

### 2.2.2. Las Tecnologías de la Información y Comunicación

Según el libro de Castañeda y López (13), nos deduce que:

Una red de área local (LAN) es un sistema informático que permite la conexión entre ordenadores que se encuentran físicamente próximos entre sí, normalmente en una misma habitación. En este momento en el que precisemos conexión de red con edificios colocados al otro extremo de la calle, necesitamos la intervención de una empresa de telecomunicaciones y, por tanto, salimos del ámbito de red local.

Inicialmente, los equipos se conectaban entre si usando cables. Sin embargo, la aparición de nuevas tecnologías ha hecho posible que seamos capaces de conectarnos a una red sin el uso de cable (Wireless LAN), por medio de ondas electromagnéticas que respetan distintos protocolos estandarizados. A medida que avancemos en la unidad veremos que el término “ordenadores” se puede sustituir por “equipos terminales”, dando así cabida a un mayor número de dispositivos que puedan conectarse a una red pero que no son solo ordenadores propiamente dicho, sino también impresoras, móviles, PSP, PDA, etc.

La idea original de montar una red responde a la necesidad de utilizar algún tipo de recursos (impresoras, escaneos, etc), por muchos ordenadores. Las primeras redes se crearon con un ordenador central que ofrecía estos recursos en forma de servicios a los demás ordenadores de la red. Al ordenador central se le llamo servicios al resto de equipos de la red, clientes. Este tipo de arquitectura de red se conoce como cliente – servidor. El gran inconveniente de esta arquitectura era que, si el servidor se caía, el resto de equipos se quedaban sin los recursos que les proporcionaba. Es por esto que, posteriormente, se elaboró software de red que permitía que cualquier maquina pudiera ser a la vez servidor y cliente. Este tipo de arquitectura se conoce como redes punto a punto o P2P. En las redes P2P todos los equipos puedes ser a la vez, clientes y servidores respecto a los demás dispositivos de la red, lo que les confiere un aspecto jerárquico de igualdad.

Los equipos terminales conectados a una red reciben el nombre de nodos. Cada uno de estos nodos posee su propia unidad de proceso (CPU) con la que puede ejecutar sus propios programas. Además, por el hecho de estar conectados a la red, pueden acceder a los datos del resto de equipo de la LAN (13).

### **2.2.3. Redes de Computadoras**

Santos (14), nos dice en su informe, de una manera general, una red telemática (o red de datos) se podría definir como la infraestructura que posibilita que varios dispositivos intercambien datos entre sí, conectados para ello a algún medio físico que permita la transmisión de dichos datos. Los dispositivos que forman parte de la red también reciben el nombre de nodos. En cuanto a los medios físicos a través de los cuales viajan los datos, estos pueden ser medio guiados (como el clásico cable de cobre o la fibra óptica), o se pueden utilizar ondas electromagnéticas a través del aire.

En las primeras redes telemáticas, los nodos que formaban parte de las mismas eran en su gran mayoría ordenadores de sobremesa, grandes servidores o impresoras. En la actualidad, sin embargo, el abanico de dispositivos que pueden conectarse a las redes telemáticas es más amplio, incluyendo ordenadores portátiles, Smartphone, Tablet, PC, NAS (almacenamiento accesible por red), videoconsolas, escáneres, etc (14).

### **2.2.4. Servicios de la Red**

Matamala y Caballero (15), nos dice en su informe que normalmente hoy en día es normal que tanto las empresas como los particulares dispongan de más de un equipo en casa. No solamente se dispone de un equipo, también se dispone de dispositivos como teléfonos móviles, smart TV o tablets que se conectan a la misma red. Todos los dispositivos tienen la necesidad de compartir recursos (datos o servicios) que se encuentran red.

El siguiente nivel de redes consiste en las redes más importantes: redes de área local (Local Área Network, LAN), redes de área metropolitana (Metropolitan Área Network, MAN) y redes de área amplia (Wide Área Network, WAN). El siguiente nivel consiste en la conexión de dos o más redes, conocido como interred. Hoy en día, Internet es la interred más popular para los usuarios finales. Se va a detallar en mayor profundidad cada una de estas redes según la distancia que abarcan escala (15).

Gráfico: 2 Distancia y escala de las redes

Distancia entre equipos	Equipos ubicados en el mismo	Ejemplo
1 m	Metro cuadrado	<b>Red de área personal (PAN)</b>
10 m	Habitación	<b>Red de área local (LAN)</b>
100 m	Edificio	
1 Km	Complejo residencial	
10 Km	Ciudad	<b>Red de área metropolitana (MAN)</b>
100 Km	País	<b>Red de área ampliada (WAN)</b>
1000 Km	Continente	
10000 Km	Planeta	<b>Internet</b>

**Fuente:** Instalación y configuración de los nodos de una red de área local.

### Características de una red LAN

Continúa diciendo Matamala y Caballero (15), las redes LAN de área local (LAN) son redes que tienen mayor importancia en el ámbito profesional puesto que son utilizadas para conectar los ordenadores personales de los usuarios con las estaciones de trabajo que permiten compartir recursos, tales como impresoras, servidores de datos o servidores de cálculo. Las redes de área local se diferencian de los otros tipos de redes de tres características:

- **Tamaño.** Las LAN tienen un tamaño limitado, frente a otro tipo de redes. Estas características permiten conocer de antemano el peor de los casos en transmitir la información entre los computadores de la LAN. Este hecho permite establecer una serie de topologías que en otras redes no es posible al faltar esta información. Otra de las ventajas de que el tamaño de las LAN sea limitado es que permiten simplificar la tarea de los administradores de red.
- **Tecnología de transmisión.** La tecnología de transmisión de las LAN permite establecer unas velocidades mayores que las que se consigue en las WAN debido a que las distancias son más cortas. Las velocidades de transmisión que se pueden alcanzar en redes LAN varían entre 10 Mbps, hasta 10 Gbps (aunque a fecha de escritura de este libro existen tecnologías que permiten transmitir a 100 Gbps sobre fibra óptica en entorno con un alto nivel de exigencia).
- **Topología.** Es posible establecer diferentes topologías para los computadores que forman la red, entre las que destacan: bus, anillo, árbol, estrella y malla (15).

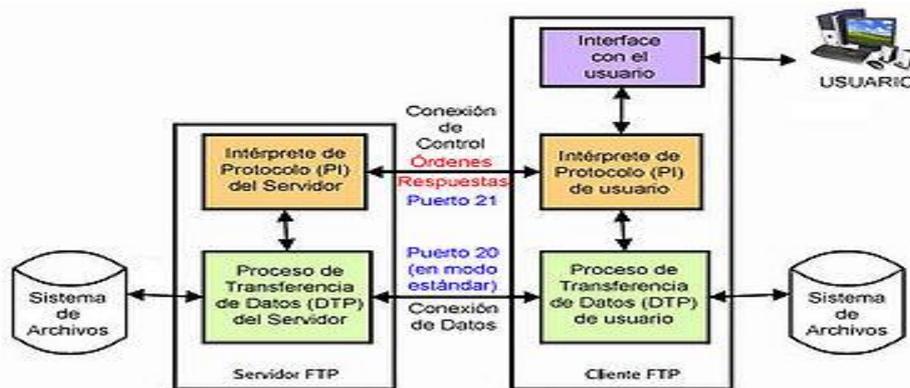
### **Trasferencia de Archivos**

Podemos compartir archivos a través propiedades del directorio o carpeta donde se encuentre los archivos que se deseen compartir en la red.

El protocolo de transferencia de archivos (FTP) es un protocolo de comunicaciones asociado con TCP/IP para enviar archivos a través de Internet. Normalmente se suele proporcionar FTP básico como parte de una suite de programas que se entregan con TCP/IP. No obstante, si desea un programa cliente FTP con una interfaz gráfica de usuario, normalmente se debe adquirir por separado. Antes de poder utilizar FTP, es preciso que disponga de un servidor o un cliente FTP instalado en el sistema. Sterling File (15).

Transfer Service cumple con RFC 959, que suele ser el estándar aceptado para la implementación FTP. RFC 959 define mandatos que deben aceptar los servidores FTP y contiene un conjunto general de reglas que los clientes y los servidores FTP deben seguir. No obstante, no obliga a seguir ninguna regla respecto a la interfaz de usuario de cliente FTP. Cada cliente FTP puede tener un aspecto distinto. Puede que los mandatos que funcionan con un cliente no funcionen en otro. En esta sección se proporcionan ejemplos que se aplican a la mayoría de los clientes FTP de la línea de mandatos. No obstante, puede que no funcionen con el cliente FTP que se utiliza en su empresa. Para obtener más información, consulte la documentación del cliente FTP (15).

Gráfico: 3 Instalación y configuración de los nodos de una red.



Fuente: Matamala

### Correo Electrónico y Mensajería Instantánea

En su informe de Matamala y caballero (15), nos dice que el correo electrónico y mensajería instantánea, que es un servicio de red que permite a los usuarios enviar y recibir mensajes y archivos rápidamente (también denominados mensajes electrónicos o cartas electrónicas) Por medio de mensajes de correo electrónico se puede enviar, no solamente texto, sino todo tipo de documentos digitales. Su eficiencia, conveniencia y bajo costo están logrando que el correo electrónico desplace al correo ordinario para muchos usos habituales. Elementos: Para que

una persona pueda enviar un correo a otra, cada una ha de tener una dirección de correo electrónico. Esta dirección la tiene que dar un proveedor de correo, que son quienes ofrecen el servicio de envío y recepción. Cada dirección es única y pertenece siempre a la misma persona. Funcionamiento: Cuando una persona decide escribir un correo electrónico, su programa (o correo web) le pedirá como mínimo tres cosas: destinatario, asunto y mensaje.

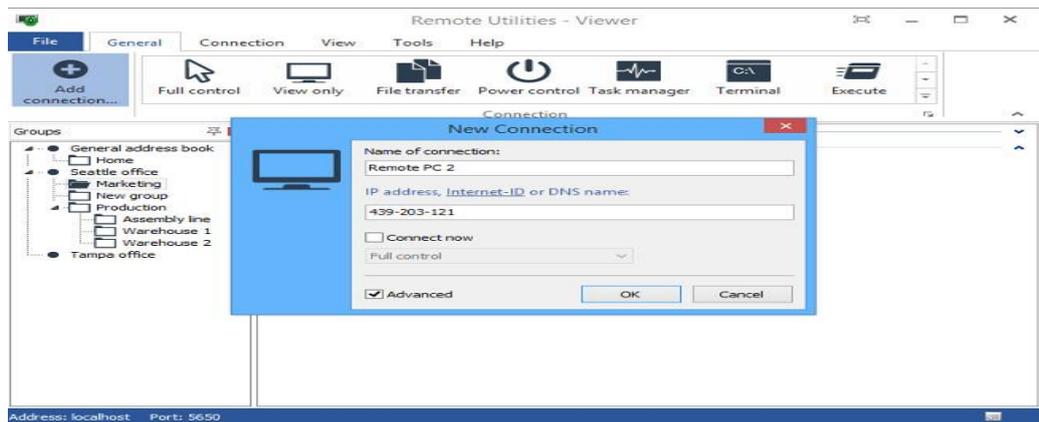
La mensajera instantánea (conocida también en inglés como IM) es una forma de comunicación en tiempo real entre dos o más personas basada en texto. El texto es enviado a través de dispositivos conectados a una red como Internet. Algo que notar: Se diferencia del correo electrónico en que las conversaciones se realizan en tiempo real. La mayoría de los servicios ofrecen el "aviso de presencia", indicando cuando el cliente de una persona en la lista de contactos se conecta o en qué estado se encuentra, si está disponible para tener una conversación. Características de la Mensajería Instantánea: Contactos: mostrar varios estados, mostrar un mensaje de estado, registrar y borrar usuario de la lista de contacto propia. (15).

### **Acceso Remoto a Equipos**

Matamala y Caballero (15), nos brinda de sus conocimientos sobre acceso remoto a equipo: Además, puede ser preciso necesitar tomar el control de teclado y ratón para resolverlo. Vamos a hacer un repaso a alguna de las alternativas que tenemos para conectar en remoto a otro ordenador. El acceso remoto es un recurso que sobre todo aprecian especialmente los usuarios profesionales. Remote Utilities es otra alternativa que también se puede utilizar de forma gratuita con todas sus funcionalidades. Nos permite tener registrados hasta 10 equipos a los que conectarnos de forma remota, más que suficiente para un usuario doméstico. Además, dispone de un visor portable, que podemos llevar en una memoria USB para ejecutarlo desde cualquier equipo en cualquier momento. Entre sus grandes ventajas, esta permitir reiniciar un equipo de forma remota en modo seguro, así como disponer de clientes para smartphones. Desde luego alternativas no faltan

para conectarse al ordenador de casa, de la oficina o solucionar el problema que pueda tener un amigo o un familiar en su equipo en un momento concreto. Ahora sólo tenemos que saber cuál es la más adecuada para nosotros en cada momento.

Gráfico: 4 Conexión Remota



Protocolo de Transferencia de Archivo.

### 2.2.5. Tipos de redes

Moreno y Santos (16), en su proyecto nos dice que hay tres tipos de redes y que nos brinda, seguridad, velocidad o ausencia de otro tipo de red, conectan dos o más puntos de forma exclusiva. Este tipo de red puede estructurarse en redes punto a punto o redes multipunto. Redes punto a punto: Permiten la conexión en línea directa entre terminales y computadoras. La ventaja de este tipo de conexión se encuentra en la alta velocidad de transmisión y la seguridad que presenta al no existir conexión con otros usuarios. Su desventaja sería el precio muy elevado de este tipo de red.

#### **Red LAN (Local Area Network)**

En el libro de Moreno y Santos (16), nos dice que en las redes de área local son las más populares y utilizadas hoy en día, es una red de computadoras que abarca un área reducida a una casa, un departamento o un edificio. Estas redes permiten la conexión de dispositivos en un área de 200 metros llegando hasta 1 kilómetro

utilizando repetidores. Estas redes son conocidas como WLAN (Wireless LAN) en el caso de utilizar tecnología inalámbrica.

### **Red MAN (Metropolitan Area Network)**

Es una red de alta velocidad (banda ancha) que da cobertura en un área geográfica extensa, proporcionando capacidad de integración de múltiples servicios mediante la transmisión de datos, voz y vídeo, sobre medios de transmisión tales como fibra óptica y par trenzado (MAN BUCLE), la tecnología de pares de cobre se posiciona como la red más grande del mundo una excelente alternativa para la creación de redes metropolitanas, por su baja latencia (entre 1 y 50 ms), gran estabilidad y la carencia de interferencias radioeléctricas, las redes MAN BUCLE, ofrecen velocidades de 10 Mbit/s o 20 Mbit/s, sobre pares de cobre y 100 Mbit/s, 1 Gbit/s y 10 Gbit/s mediante fibra óptica.

Estas redes abarcan la distancia de una ciudad. Un claro ejemplo de este tipo de redes es el de las televisiones locales por cable. Es algo normal que cada ciudad disponga de sus propias cadenas de televisión (16).

### **Red WAN (Wide Area Network)**

Esto quiere decir que la red WAN es un tipo de red que cubre distancias de entre unos 100 y unos 1.000 kilómetros, lo que le permite brindar conectividad a varias ciudades o incluso a un país entero. Consiste en la unión de varias redes LAN o MAN. Estas redes alcanzan grandes distancias, normalmente entre ciudades, países o continente. Estas redes son utilizadas por distribuidores o gobiernos que quieren ampliar su cobertura. Su funcionamiento está basado en enlaces punto a punto (cableado directo entre dos ubicaciones) (16).

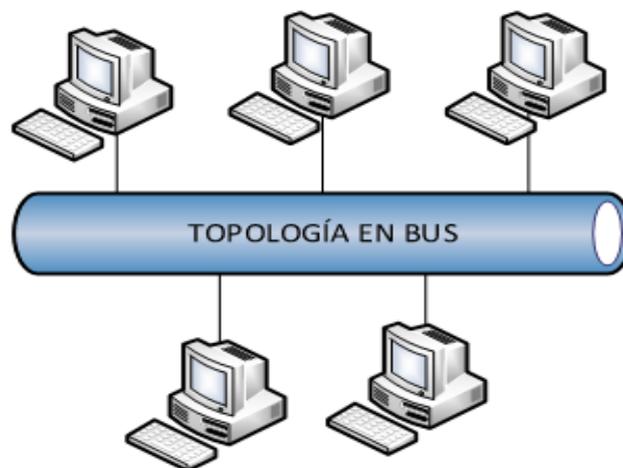
### 2.2.6. Topología de Redes

En el proyecto de Guzmán (17), manifiesta que las topologías de redes definen la estructura de una red. Una parte de la definición topológica es la topología física, que es la disposición real de los cables o medios.

#### Topología en Bus

Una red en bus es aquella topología que se caracteriza por tener un único canal de comunicaciones (denominado bus, troncal o backbone) al cual se conectan los diferentes dispositivos. De esta forma todos los dispositivos comparten el mismo canal para comunicarse entre sí (17).

Gráfico: 5 Topología Bus



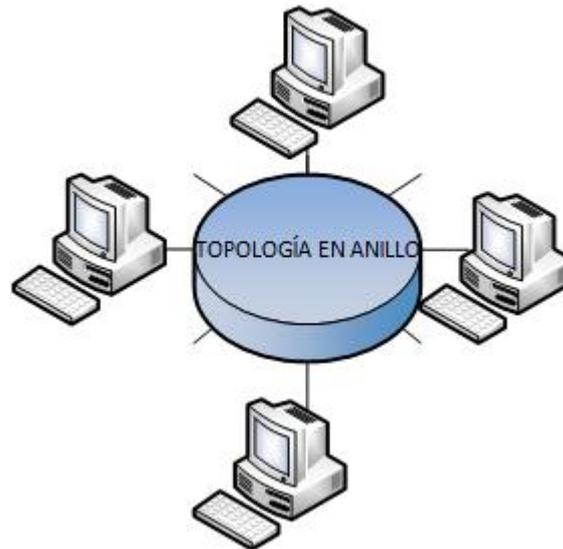
Fuente: García J (9).

#### Topología en Anillo

Cada estación tiene un receptor y un transmisor que hace la función de traductor, pasando la señal a la siguiente estación. En este tipo de red la comunicación se da por el paso de un token o testigo, que se puede conceptualizar como un cartero que pasa recogiendo y entregando paquetes de información, de esta manera se

evitan eventuales pérdidas de información debidas a colisiones. En un anillo doble (Token Ring), dos anillos permiten que los datos se envíen en ambas direcciones (Token passing). Esta configuración crea redundancia tolerancia a fallos (17).

Gráfico: 6 Topología Anillo

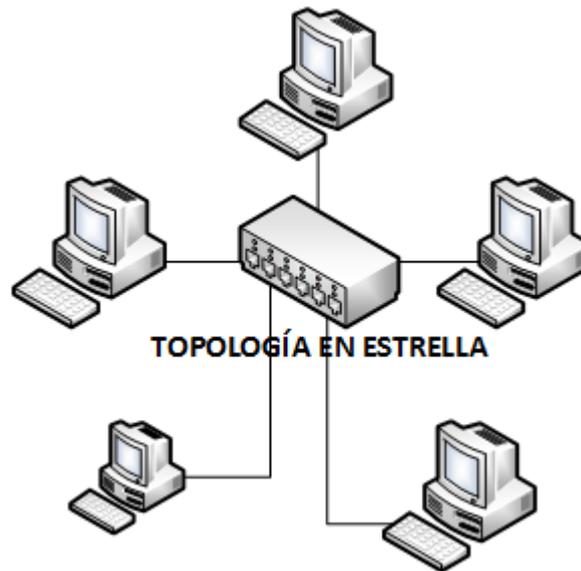


**Fuente:** Garcia J (9).

### **Topología en Estrella**

Una red en estrella es una red de computadoras donde las estaciones están conectadas directamente a un punto central y todas las comunicaciones se hacen necesariamente a través de ese punto (conmutador, repetidor o concentrador). Los dispositivos no están directamente conectados entre sí, además de que no se permite tanto tráfico de información. Dada su transmisión, una red en estrella activa tiene un nodo central "activo" que normalmente tiene los medios para prevenir problemas relacionados con el eco. Se utiliza sobre todo para redes locales (LAN). La mayoría de las redes de área local que tienen un conmutador (switch) o un concentrador (hub) siguen esta topología. El punto o nodo central en estas sería el switch o el (hub), por el que pasan todos los paquetes de usuarios (16).

Gráfico: 7 Topología en Estrella

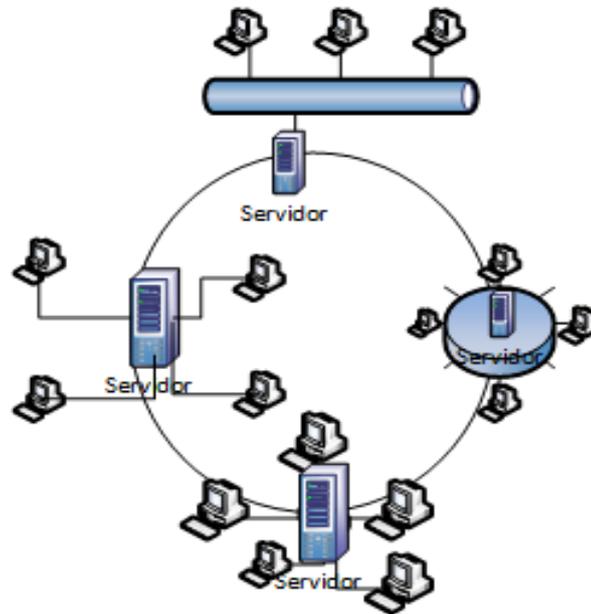


**Fuente:** Garcia, J (9).

### **Topología en Híbrida**

Esta clasificación se utiliza para ubicar al resto de topologías en las cuales coexisten dos o más topologías físicas formando una que no se puede clasificar en ninguna de las anteriores. Son casos particulares, la topología en árbol o la de estrella extendida (18).

Gráfico: 8 Topología Híbrida

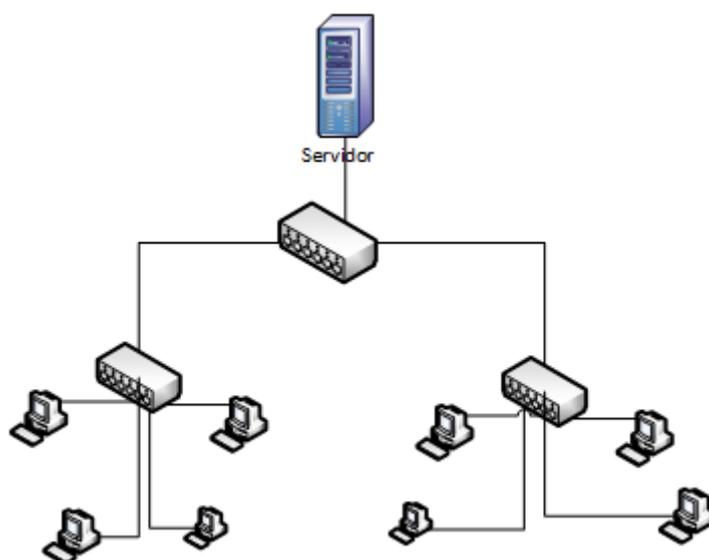


**Fuente:** García J (9).

### Topología en Árbol

Es una forma de conectar nodos como una estructura jerarquizada. Esta topología es la menos utilizada, y se prefiere la topología irregular, ya que el fallo de un nodo o un enlace deja a conjuntos de nodos incomunicados entre sí. Sin embargo, se utiliza ampliamente en redes de telefonía, donde los enlaces intermedios son centralitas locales y regionales (19).

Gráfico: 9 Topología en Árbol



**Fuente:** García J (9).

### 2.2.7. Cableado Estructurado

En su informe del Ing. Joskowicz (31), nos dice que un sistema de Cableado estructurado o Structured Cabling System (SCS) es un conjunto de productos de cableado, conectores, y equipos de comunicación que integran los servicios de voz, data y video en conjunto con sistema de administración dentro de una edificación tales como los sistemas de alarmas, seguridad de acceso y sistemas de energía, etc). Un buen diseño es esencial para que el proyecto sea efectivo, y para que el sistema finalmente se desempeñó según lo esperado, tenemos un suministro de diferentes componentes (cables, conectores, regletas de conexión, cordones de patcheo, etc), que puede ser diferentes marcas. Contar con una infraestructura uniforme de cableado para reducir costos de instalación y mantenimiento. La instalación debe realizarse de forma tal que se faciliten en gran medida la localización y corrección de fallas, así como permitir futuras extensiones a los sistemas de comunicación a bajo costo (31).

### 2.2.8. Medios y Modos de Transmisión

Castro y otros (30), en su libro nos dice que hay aspectos clave a la hora de diseñar una red de área local o LAN es el medio físico que transporta la información que viaja por la red, está muy ligada a la topología que se elija para poder desarrollar el diseño de dicha red. También podemos tener otros factores que desempeñan una función importante en dicha elección son: Ancho de banda, Alcance del entorno, Fiabilidad, Seguridad y Coste.

Los medios de transmisión se pueden clasificar en medios guiados como cables de cobre y fibra óptica y en medios no guiados lo que permiten transmisión inalámbrica. A continuación, se van a describir algunos de los medios más significativos.

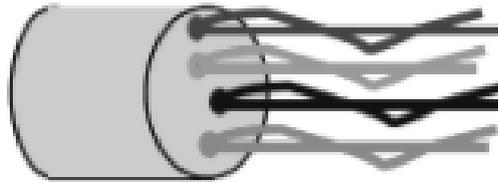
#### **Cable de Par Trenzado**

Es un medio de transmisión que consiste en dos alambres de cobre aislados que se trenzan en forma helicoidal, igual que una molécula de ADN, se pueden utilizar tanto para comunicaciones analógicas, sistema telefónico analógico, como para comunicaciones digitales. El cable par trenzado puede ser apantallado o STP (Shielded Twister Pair), se dice que está cubierto con un blindaje que minimiza la interferencia electromagnética y diafonía. Sin apantallar o UTP (Unshielded Twister Pair), debido a su bajo coste, sencillez de instalación y utilización en el tendido telefónico los cables UTP se utilizan en un gran número de redes LAN.

La categoría 3 y 5 de los UTP son los más utilizados: La categoría 3 se empezó a utilizar en redes Ethernet a 10 Mbps, con longitudes de segmento inferiores a 100 m y máxima longitud de red de 500 m. posteriormente, se extendió su uso para redes con paso de testigo a 4 Mbps y 16 Mbps y redes de alta velocidad a 100 Mbps; a esta velocidad se necesita varios pares, normalmente 4, para alcanzar dicha velocidad de transmisión y en la categoría 5 se dice que son muy utilizados

debido a que soporta velocidades de hasta 100 y 150 Mbps. Actualmente puede llegar a velocidades de 1 Gbps.

Gráfico: 10 Cable de Par Trenzado

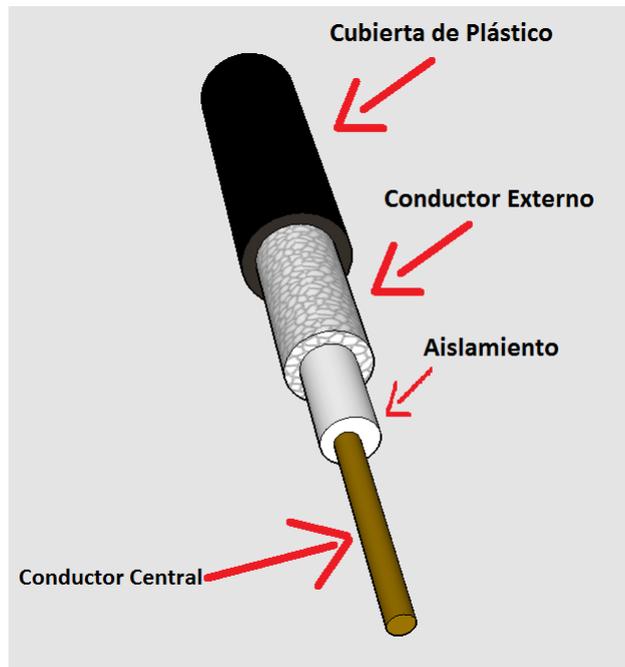


**Fuente:** Redes de Comunicaciones Industriales.

### **Cable Coaxial**

El cable coaxial consiste en un alambre de cobre rígido como núcleo, rodeado de un material aislante. El aislante está forrado de un conductor cilíndrico que con frecuencia es una malla de tejido fuertemente trenzado. En redes de área local el cable coaxial se emplea tanto en transmisiones en banda base o banda ancha. En el coaxial de banda base, se hace uso de la señalización digital y es más utilizada en redes LAN con topología en bus, principalmente en el caso de los sistemas Ethernet y la banda ancha se utiliza para el uso de la señalización analógica.

Gráfico: 11 Cable Coaxial



**Fuente:** García J (9).

## Fibra Óptica

La fibra óptica está formada por un núcleo de vidrio, a través del cual se propaga la luz. Dicho núcleo está rodeado por un revestimiento de vidrio cuyo índice de refracción es menor que el núcleo en el fin de mantener toda la luz en este último, nos permite un gran ancho de banda y por tanto velocidades de transmisión más elevadas que los cables vistos en anteriormente. Su principal utilización es en redes LAN con topologías en anillo. Algunas de las principales desventajas es el coste de las tomas de conexión y que dichas conexiones son más complicadas que una conexión Ethernet.

Gráfico: 12 Fibra Óptica



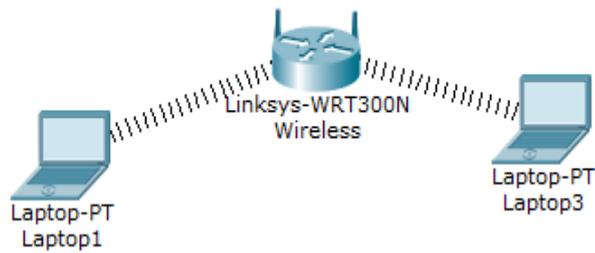
**Fuente:** Redes de comunicaciones industriales.

### **Transmisión Inalámbrica**

Al conectarse una antena del tamaño apropiado a un circuito eléctrico, las ondas electromagnéticas pueden ser difundidas de manera eficiente y ser captadas por un receptor a cierta distancia. Toda comunicación inalámbrica se basa en el este principio. Las redes LAN generalmente se clasifican según la técnica de transmisión utilizada, por tanto, podemos definir los siguientes tipos de redes LAN inalámbrica:

- LAN de infrarrojos.
- LAN de espectro expandido
- LAN de banda estrecha. Estas últimas operan en el rango de las microondas, pero no hacen uso de espectro expandido.

Gráfico: 13 Transmisión Inalámbrica



**Fuente:** García J (9).

### 2.2.9. Estándares

#### Definición

Velásquez y otros (20), nos brinda en su informe que los estándares, es un acuerdo común que se estableció para que la comunicación se llevara a cabo y para que los diferentes fabricantes o desarrolladores de tecnologías se fundamentaran en esto para sus trabajos y de esta forma se garantizara la operatividad de la red. Por ejemplo, un estándar definido para la red puede ser el protocolo Ipv4 el cual está compuesto por bit que identifican la red y otra que identifica el host.

#### Normas y estándares en telecomunicaciones ISO

Organización internacional que tiene a su cargo una amplia gama de estándares. Incluyendo aquellos referidos al networking. ISO desarrollo el modelo de referencia o si, un modelo popular de referencia de networking. La ISO establece en julio de 1994 la norma ISO 11801 que define una instalación completa (componente y conexiones) y valida la utilización de los cables de 100  $\Omega$  o 120  $\Omega$ .

### **IEEE 802.3**

Según Valera (21), en su tema “Estándar IEEE 802.3” dice que:

Gigabit Ethernet IEEE 802.3z; la evolución natural de Fast Ethernet ahora 10 veces más rápido, con estas velocidades, se están estableciendo mecanismos de priorización de tráfico para extender el uso de esta tecnología hacia transporte multimedia en LAN, aunque todavía hay mucha tecnología propietaria.

- Formato de trama, direcciones MAC, etc.
- Denominado 1000BaseT
- Operación en varios medios
- 1000BaseT (UTP), 1000BaseCX (STP), 1000BaseSX (Fibra Multimodo), 1000BaseLX (Fibra Monomodo).
- Para UTP se requiere categoría 5 y los cuatro pares.
- Estandarización completa (802.3z) sólo está pendiente la versión sobre cable UTP.
- Interoperabilidad absoluta con Ethernet y Fast Ethernet.
- Se está trabajando para ofrecer calidad de servicio con normas 802.1p y 802.1q.
- Productos para operar tanto en el Backbone como en grupos de trabajo.
- Buena sinergia con los Switches y los RoutingSwitches.
- Un siguiente paso es el Gigabit Etherchannel en donde se juntan varios enlaces en paralelo para simular un enlace de mayor velocidad.

100 VG - Anylan (Voice Grade): Es una red basada en Hub's VG la cual puede transportar tramas Token Ring o 10BaseT a través de Bridges a una velocidad cercana a los 100 Mbps pero sobre cables de par trenzado de Categoría 3, 4 o 5 a cuatro pares, se prevé una implementación sobre cables UTP y STP a dos pares, es un sistema de medio de comunicación compartido con el acceso controlado por un Hub de características muy especiales, este Hub tiene dos tipos de puertos:

- Puertos de Enlace de Bajada (Down Link Port) que sirven para conectar los dispositivos VG AnyLAN a la red, uno para cada terminal.
- Puertos de Enlace de Subida (Up Link Port) son opcionales y sirven para conectar otros Hub VG en cascada y tomando en cuenta su jerarquía.

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

#### 2.2.10. Normativas ANSI/TIA/EIA-568

Según el informe de ingeniería (22), es una norma que especifica un sistema de cableado de telecomunicaciones genérico para edificios comerciales que soportan un ambiente multiproducto y multifabricante. La primera norma fue la EIA/TIA 568-A que especifica los requerimientos mínimos para el cableado de establecimientos, comerciales de oficinas. Se hacen recomendaciones para: las topologías, la distancia máxima de los cables, el rendimiento de los componentes, la toma y los conectores de telecomunicaciones.

Se pretende que el cableado de telecomunicaciones especificado soporte varios tipos de edificios y aplicaciones de usuarios. Las aplicaciones que emplean los sistemas de cableado de telecomunicaciones incluyen: voz, datos, texto, video, imágenes. La vida útil de los sistemas de cableado de telecomunicaciones especificados por esta norma debe ser mayor de 10 años. El cableado estructurado para redes de computadores tiene dos tipos de normas, la EIA/TIA/568A (T568A) y la EIA/TIA/568B (T568B). Se diferencian por el orden de los colores de los pares a seguir en el armado de los conectores RJ45. Si bien el uso de cualquiera de las dos normas es indiferente, generalmente se utiliza la T568B para el cableado directo. Cable Directo (Straight Through): Es el cable cuyas puntas están armadas con la misma norma (T568A <----> T568A o T568B<---->T568B). Se

utiliza entre dispositivos que funcionan en distintas capas del Modelo de Referencia OSI. Cable Cruzado (Crossover): Es el cable cuyas puntas están armadas con distinta norma (T568A <----> T568B). Se utiliza entre dispositivos que funcionan en la misma capa del Modelo de Referencia OSI (22).

### 2.2.11. Modelo OSI

En el libro de Hallberg (23), nos especifica que el modelo OSI divide los métodos y protocolos necesarios en una conexión de red en siete diferentes capas. Cada capa superior depende de los servicios que ofrece la capa del nivel inferior. Para ilustrar este punto, si fuéramos a pensar en una computadora de escritorio, su hardware conformaría la capa más baja y los controladores del sistema operativo - la capa siguiente- dependería de la capa inmediatamente inferior para hacer su trabajo. El sistema operativo por si mismo, cada capa superior siguiente, dependería de que las dos capas inferiores realizaran su función adecuadamente. Este esquema continúa de la misma forma hasta el punto en el que una aplicación le presenta datos al usuario desplegado en la pantalla. Para una conexión de red completa, los datos fluyen de la capa superior hasta la inferior de una de las computadoras y luego, a través del cable que las conecta y después a través de las siete capas de la otra computadora.

#### **Nivel Físico**

En el informe de Fera (24), nos da a entender que el modelo del nivel físico, es el medio de comunicación utilizado para la transferencia de información, dispone del control de este medio y especifica bits de control, mediante:

- Definir conexiones físicas entre computadoras.
- Describir el aspecto mecánico de la interface física.
- Describir el aspecto eléctrico de la interface física.
- Describir el aspecto funcional de la interface física.
- Definir la Técnica de Transmisión.

- Definir el Tipo de Transmisión.
- Definir la Codificación de Línea.
- Definir la Velocidad de Transmisión.
- Definir el Modo de Operación de la Línea de Datos.

### **Nivel de enlace de Datos**

Este nivel proporciona facilidades para la transmisión de bloques de datos entre dos estaciones de red. Esto es, organiza los 1's y los 0's del Nivel Físico en formatos o grupos lógicos de información. Para:

- Detectar errores en el nivel físico.
- Establecer esquema de detección de errores para las retransmisiones o reconfiguraciones de la red.
- Establecer el método de acceso que la computadora debe seguir para transmitir y recibir mensajes.
- Realizar la transferencia de datos a través del enlace físico.
- Enviar bloques de datos con el control necesario para la sincronía.
- En general controla el nivel y es las interfaces con el nivel de red, al comunicarle a este una transmisión libre de errores.

### **Nivel de Red**

- Este nivel define el enrutamiento y el envío de paquetes entre redes.

- Es responsabilidad de este nivel establecer, mantener y terminar las conexiones.
- Este nivel proporciona el enrutamiento de mensajes, determinando si un mensaje en particular deberá enviarse al nivel 4 (Nivel de Transporte) o bien al nivel 2.
- (Enlace de datos). Este nivel conmuta, en ruta y controla la congestión de los paquetes de información en una subred.
- Define el estado de los mensajes que se envían a nodos de la red.

### **Nivel de Transporte**

Este nivel actúa como un puente entre los tres niveles inferiores totalmente orientados a las comunicaciones y los tres niveles superiores totalmente orientados al procesamiento. Además, garantiza una entrega confiable de la información.

Asegura que la llegada de datos del nivel de red encuentra las características de transmisión y calidad de servicio requerido por el nivel 5 (Sesión).

- Este nivel define como direccionar la localidad física de los dispositivos de la red.
- Asigna una dirección única de transporte a cada usuario.
- Define una posible multi canalización.
- Esto es, puede soportar múltiples conexiones.
- Define la manera de habilitar y deshabilitar las conexiones entre los nodos.

- Determina el protocolo que garantiza el envío del mensaje.
- Establece la transparencia de datos, así como la confiabilidad en la transferencia de información entre dos sistemas.

### **Nivel de sesión**

Proveer los servicios utilizados para la organización y sincronización del diálogo entre usuarios y el manejo e intercambio de datos.

- Establece el inicio y termino de la sesión.
- Recuperación de la sesión.
- Control del diálogo; establece el orden en que los mensajes deben fluir entre usuarios finales.
- Referencia a los dispositivos por nombre y no por dirección.
- Permite escribir programas que correrán en cualquier instalación de red.

### **Nivel de Presentación**

- Traduce el formato y asignan una sintaxis a los datos para su transmisión en la red.
- Determina la forma de presentación de los datos sin preocuparse de su significado o semántica.
- Establece independencia a los procesos de aplicación considerando las diferencias en la representación de datos.

- Proporciona servicios para el nivel de aplicaciones al interpretar el significado de los datos intercambiados.
- Opera el intercambio. Opera la visualización.

### **Nivel Aplicación**

- Proporciona servicios al usuario del Modelo OSI.
- Proporciona comunicación entre dos procesos de aplicación, tales como: programas de aplicación, aplicaciones de red, etc.
- Proporciona aspectos de comunicaciones para aplicaciones específicas entre usuarios de redes: manejo de la red, protocolos de transferencias de archivos (ftp), etc.

#### **2.2.12. Modelo TCP/IP**

En el libro de Aznar (25), nos dice que el desarrollo del modelo TCP/IP fue previo al del modelo OSI. El origen de esta familia de protocolos fue la red Arpanet, en la cual se desarrollaron los conceptos fundamentales de diseño y gestión de redes. Al igual que el modelo OSI, desglosa el proceso de comunicación en varias capas o niveles, cada una de las cuales tiene atribuida una funcionalidad que ofrece a las capas superiores. Los niveles más bajos, correspondiente a las capas físicas y de enlace, no están especificados ya que el protocolo se pensó para funcionar sobre cualquier tipo de red. Los protocolos ARP y RARP se encargan de enlazar los sistemas de direccionamiento IP y el de la red física utilizada. La base de la familia de protocolos es el nivel de Red, que implementa un protocolo muy sencillo (Internet Protocol o IP) de tipo datagrama de forma que se pueda implementar en cualquier tipo de máquina.

La arquitectura TCP/IP se estructura en las capas física, de enlace, de red, la de transporte y la capa de aplicación. Si tratamos de hacer una relación entre las capas del modelo OSI y las capas del modelo TCP/IP, se podría decir que tenemos las siguientes semejanzas:

Gráfico: 14 Modelos TCP/IP

Modelo OSI	Modelo TCP/IP
Nivel 7: Capa de aplicación	Capa de aplicación
Nivel 6: Capa de presentación	
Nivel 5: Capa de Sesión	Capa de transporte
Nivel 4: Capa de transporte	
Nivel 3: Capa de red	Capa de red
Nivel 2: Capa de enlace	Capa de enlace
Nivel 1: Medio físico	Medio físico

**Fuente:** Aznar

Algunos autores asocian la capa de Sesión del modelo OSI a la capa de aplicación del modelo TCP/IP, en lugar de a la capa de transporte. La consideración de incluirla en un nivel o en otro depende de cómo se entiendan las funciones de la capa de sesión y de la capa de transporte del modelo TCP/IP. Se puede considerar que la capa de sesión realiza funciones que se salen del ámbito estricto de la capa de transporte, aunque en este caso se considera que se asemeja más a la funcionalidad de la capa de transporte que de aplicación.

Aznar (25), nos dice que en los próximos puntos vamos a revisar los niveles del modelo TCP/IP en detalle:

### **Nivel de Enlace**

La capa de enlace es el interfaz con el hardware de la red. Este interfaz puede proporcionar o no una entrega fiable y puede ser orientada a paquetes o a flujo de bits. TCP/IP no especifica ningún protocolo en esta capa, pero puede utilizar casi

cualquier interfaz de red disponible lo que da una idea de la flexibilidad de la capa superior, la capa IP. Ejemplos de protocolo que se pueden utilizar en esta capa son IEEE 802.2, X.25 (que es fiable de por sí), Frame Relay, ATM, FDDI e incluso SNA.

### **Nivel de Red**

El nivel de red es el encargado de encaminar los paquetes a través de la red de manera que lleguen a su destino. El nivel de red es la base de la familia de protocolos TCP/IP, que define el protocolo más importante: IP.

### **Nivel de Transporte**

La capa de transporte implementa protocolos extremos a extremo, es decir, pretende garantizar una comunicación fiable y sin errores desde el origen hasta el destino, como si en el medio no existiera una red. Esta capa además se encargará de algunas funciones de control de flujo. En el modelo TCP/IP se definen principalmente dos protocolos:

El protocolo TCP (Transmisión Control Protocol)

Es un protocolo orientado a la conexión con control de errores que se encarga también del control de flujo, y del troceado y reensamblado de flujos (con garantía de secuencia miento).

El protocolo UDP (User Datagram Protocol) Es un protocolo sin conexión (datagrama). No realiza ningún tipo de control de errores, ni garantiza la secuencia miento de la información, pero es muy rápido. Útil para peticiones aisladas, o transmisión de audio o vídeo.

## **Nivel de Aplicación**

La capa de aplicación es la más alta en la torre de comunicación que representa el modelo TCP/IP. Por ello, es en esta capa donde se implementan las funcionalidades últimas que se pretenden alcanzar, y que requieren una comunicación entre varios nodos. Todos los niveles inferiores del modelo están diseñados para ofrecer a la capa de aplicación unas funciones últimas de comunicación, y esta capa las utilizará para presentar al usuario final la utilidad que necesita. Por lo tanto, en este nivel es donde se recogen los protocolos que ofrecen unas funciones directas al usuario final. Vamos a ver a continuación algunas de ellas.

### **2.2.13. Servidor DHCP**

Molina y polo (26), nos dice en su libro que en el Internet se utilizan dos servicios muy importantes que dan apoyo a otros servicios de alto nivel: DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de Configuración Dinámica de Equipos). DHCP se usa para facilitar la configuración automática de los equipos, de forma que los usuarios poco experimentados no tengan que configurar manualmente sus equipos.

En el informe de Capistran y otros (27), nos informa que el protocolo DHCP sirve principalmente para distribuir direcciones IP en una red, pero desde sus inicios se diseñó como un complemento del protocolo BOOTP (Protocolo Bootstrap), que se utiliza, por ejemplo, cuando se instala un equipo a través de una red (BOOTP se usa junto con un servidor TFTP donde el cliente encontrará los archivos que se cargarán y copiarán en el disco duro). Un servidor DHCP puede devolver parámetros BOOTP o la configuración específica a un determinado host (27).

La configuración del servidor DHCP se encuentra en las secciones “[DHCP-RANGE]”, que especifica el rango de direcciones a asignar y “[DHCP-

OPTIONS]”, que contiene las opciones globales de configuración de este servicio. Los parámetros más importantes de la sección “[DHCP-RANGE]” son (26):

- DHCP\_Range: rango de direcciones a asignar.
- Subset\_Mask: máscara de red.
- DNS\_Server: dirección de un servidor DNS.
- Rúter: dirección de la puerta de enlace o pasarela por defecto.
- Lease\_Time: tiempo en el que la dirección permanece asignada.
- Filter\_Mac\_Range: rango de direcciones MAC de los equipos a los que no se les asigna la configuración de red, aunque la soliciten.

Por su parte, algunos parámetros destacados de la sección “[DHCP-OPTIONS]”, además de Subset, Mask, DNS, Server, Router y Lease, Time, pueden ser:

- Time\_Server: servidor de hora (protocolo NTP).
- Name\_Server: servidor de nombres (véase el capítulo 3).
- LPR\_Server: servidor de impresoras LPR.
- Broadcast\_Address: dirección de difusión de la red.
- SMTP\_Server: servidor de correo electrónico (26).

### **Instalación Configuración Servidor DHCP en una LAN**

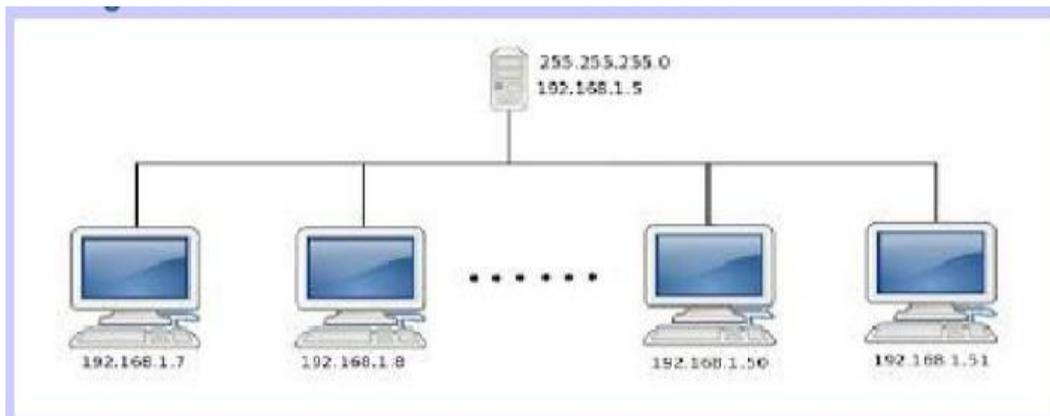
Capistran y otros (27), nos brinda información en su proyecto DHCP, (Dynamic Host Configuration Protocol o Protocolo de Configuración Dinámica de Equipos), el primer paso para configurar el servidor de DHCP será editar el fichero dhcp.conf al cual le añadiremos la información de nuestra LAN.

El archivo de configuración puede contener tabulaciones o líneas en blanco adicionales para facilitar el formato. Las palabras clave no distinguen entre mayúsculas y minúsculas.

Las líneas que empiezan con el símbolo numeral (#) se consideran comentarios. Consideremos el siguiente requerimiento: Se requiere implementar un servidor DHCP que implemente los tres métodos de asignación de direcciones IP.

El servidor DHCP contara con dos tarjetas de red, las cuales tendrán asignadas las direcciones 192.168.1.5 y 192.168.2.5, el segmento de red sobre el cual actuara el servidor DHCP es el 192.168.1.0, la submascara de red asignada será la 255.255.255.0, así mismo el servidor DHCP servirá como gateway el cual tendrá asignada la misma dirección IP que el DHCP (192.168.1.5), la dirección de broadcast asignada será la 192.168.1.255, el rango de direcciones IP que asignara el servidor DHCP estará entre el rango de 192.168.1.7 á 192.168.1.100.

Gráfico: 15 Diagrama de la Red



**Fuente:** Capistran y otros (27).

#### 2.2.14. Servidor DNS

En el libro de Barceló y otros (28), nos informa que el sistema de nombres de dominio, en que se basa el DNS, proporciona un espacio de nombres para referenciar recursos, que por norma general son ordenadores conectados a la red, pero que también pueden ser, por ejemplo, buzones de correo electrónico. El nombre de dominio correspondiente a un nodo se define como la secuencia formada por las etiquetas existentes en el camino entre este nodo y la raíz.

El protocolo de acceso al DNS define el formato para representar los nombres de dominio cuando deben enviarse en las consultas y las respuestas. Este formato no impone restricciones en los caracteres que puede haber en una etiqueta; sin embargo, establece una “sintaxis preferida” para facilitar las implementaciones de otros servicios.

La asignación de nombres DNS se utiliza en las redes TCP/IP, como Internet, para localizar equipos y servicios con nombres sencillos. Cuando un usuario escriba un nombre DNS en una aplicación, los servicios DNS podrán traducir el nombre a otra información asociada con el mismo, como una dirección IP.

El gráfico siguiente muestra un uso básico de DNS, consistente en la búsqueda de la dirección IP de un equipo basada en su nombre.

Gráfico: 16 servidor DNS



**Fuente:** Barceló y otros (28).

Los agentes que intervienen en el DNS son los siguientes:

- Los servidores, que reciben las consultas y envían las respuestas correspondientes. Además del acceso directo a una base de datos local, en la que se encuentra una parte de la base de datos total del sistema de nombres, el servidor tiene acceso indirecto al resto de la base de datos por medio de otros servidores. El conjunto de servidores DNS constituye, pues, un sistema servidor.

- Los resolvers, que actúan como clientes del servicio. Por norma general, un resolver es un programa o una librería que recibe peticiones de las aplicaciones de usuario, las traduce a consultas DNS y extrae de las respuestas la información solicitada. El resolver debe tener acceso directo al menos a un servidor DNS.

### **Utilización del resolver**

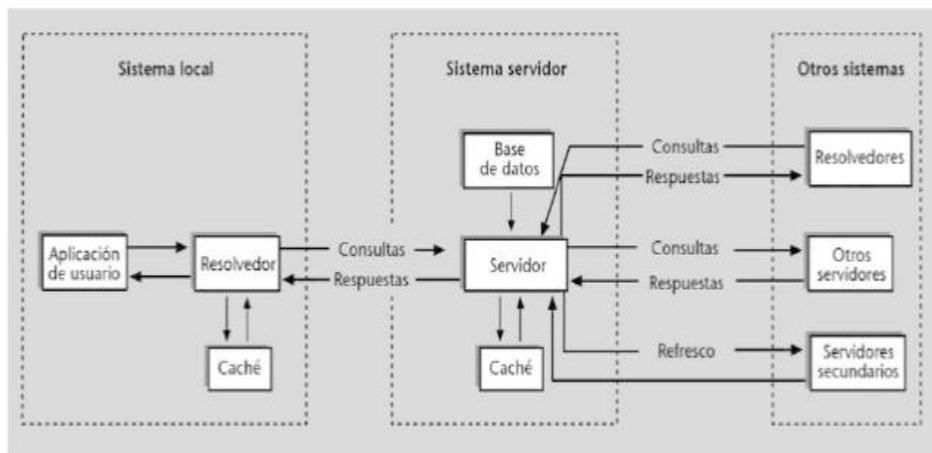
Una aplicación que sirva para copiar ficheros almacenados en otros ordenadores puede aceptar que el usuario indique a qué ordenador desea acceder por medio de su nombre. Por consiguiente, para poderse comunicar con él, la aplicación deberá realizar una llamada al resolver para obtener su dirección a partir del nombre. Como la aplicación y el resolver, por lo general, se encontrarán ubicados en el mismo sistema, no es necesario establecer ningún protocolo de comunicación entre ellos. Para hacer manejable la gestión y administración del sistema de nombres de dominio, sus nodos están agrupados en zonas. Cada zona está formada por un nodo llamado superior y todos los que se encuentren en los niveles jerárquicamente inferiores hasta llegar a los nodos terminales (las hojas del árbol) o a nodos de otras zonas que sean superiores.

Para ofrecer una alta fiabilidad en el servicio, la especificación DNS requiere que para cada zona haya como mínimo dos servidores con autoridad:

- Por norma general, hay uno que actúa como servidor primario y guarda los ficheros originales de la base de datos correspondiente a la zona; es decir, aquellos que el administrador debe actualizar directamente cada vez que haya una modificación en sus nodos.

- Los otros actúan como servidores secundarios y actualizan o refrescan automáticamente sus bases de datos a partir de la del primario; por ejemplo, por medio de consultas periódicas para saber si se ha producido algún cambio. De este modo, si un servidor primario está temporalmente inaccesible (por una caída de la red, del mismo servidor, etc.), los clientes pueden enviar sus consultas a uno de los servidores secundarios.

Gráfico: 17 configuración del servidor DNS en un ordenador



**Fuente:** Barceló (28).

En la figura, se pueden encontrar muchas variantes de este esquema; por ejemplo, que el servidor DNS se encuentre en el mismo ordenador que el resolvedor y que ambos compartan la caché, que el resolvedor tenga acceso a diferentes servidores DNS, etc.

### **Base de datos DNS: los registros de recurso**

Como hemos visto en los subapartados anteriores, un nombre del sistema de dominios identifica un nodo, y para cada nodo puede haber cierta información

almacenada en los servidores correspondientes. El objetivo del servicio DNS consiste en permitir la obtención de dicha información a partir del nombre de dominio.

La información asociada a un nodo consta de un conjunto de registros de recurso. Los registros de recurso de todos los nodos forman la base de datos DNS.

Cada registro de recurso consta de los campos siguientes, que se explican a continuación:

- a) Nombre: Contiene el nombre de dominio del nodo al que está asociado el registro.
- b) Tipo: Indica qué tipo de información contiene el registro. Los valores que podemos encontrar en este campo y los tipos de información que representan.
- c) Clase: Indica la familia de protocolos utilizada en el espacio de nombres. Por norma general, será la familia de protocolos Internet, pero puede haber otras.
- d) Tiempo de vida registro (TTL): indica el tiempo máximo que un servidor o un resolvidor puede guardar el registro en su caché.
- e) Datos del recurso (RDATA): el valor de este campo depende del tipo de registro:
  - Si el registro es de tipo A, El valor de este campo depende del tipo de en la clase Internet, el valor es un número de 32 bits que corresponde a una dirección IP.
  - Si el registro es de tipo CNAME, el valor es un nombre de dominio que corresponde al nombre canónico del alias asociado con el registro. Si un nodo

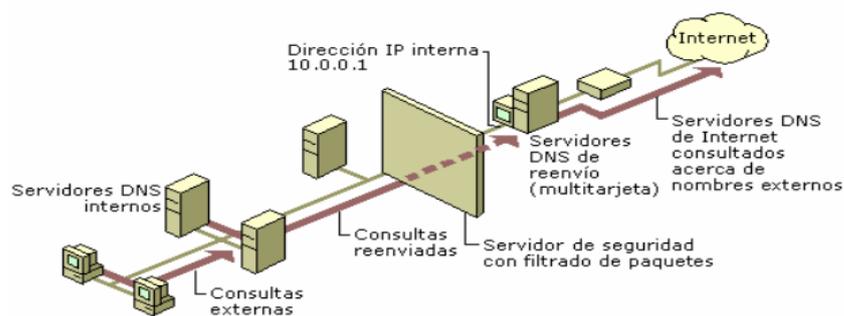
del árbol de nombres es un alias, la única información que puede tener asociada es un registro CNAME.

- Si el registro es de tipo HINFO, el valor es una cadena de caracteres.
- Si el registro es de tipo MX, el valor tiene dos subcampos, el primero es un número que representa una preferencia (cuanto menor es el número, más preferencia) y el segundo es el nombre de un ordenador que está dispuesto a aceptar mensajes destinados al dominio correspondiente al registro.

### Ventajas del uso de reenviadores

Los reenviadores son especialmente útiles cuando el acceso a los servidores DNS remotos requiera el uso de un vínculo lento, como una red interna de alta velocidad vinculada a Internet a través de una conexión de velocidad relativamente baja. El uso de reenviadores en esta situación puede reducir de dos maneras el costoso tráfico a través del vínculo de baja velocidad:

Gráfico: 18 reenviadores



Fuente: Barceló (28).

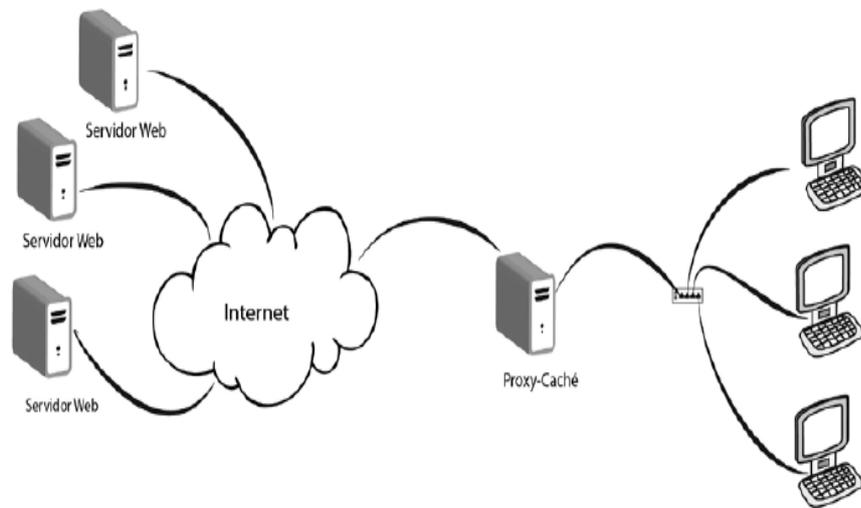
### 2.2.15. Servidor Proxy

Gómez y otros (29), en su informe nos dice que un servidor solución software implementada en la capa de aplicación la cual intercepta los mensajes de solicitud HTTP (y otros protocolos), para hacer la solicitud en representación de los usuarios de la red corporativa. Generalmente un servidor proxy se ubica en la frontera entre la red corporativa y la red del proveedor de acceso a Internet. En las dos soluciones mencionadas, todas las solicitudes pasan a través de un dispositivo intermedio, lo que ocasiona un cuello de botella y en consecuencia se hace más lento el servicio de acceso a Internet a los usuarios. Sin embargo, es posible aprovechar la ubicación de un servidor proxy para guardar allí copias de archivos que hayan sido descargados por algún navegador de la red corporativa, los cuales probablemente sean solicitados en el futuro por algún usuario de la red. Las copias de los objetos estarán más cerca de los usuarios, por lo tanto, serán entregadas mucho más rápido, mejorando significativamente el rendimiento de todo el sistema.

Esta técnica es ampliamente utilizada en diferentes sistemas y es conocida con el nombre de caché, dando lugar al término servidor proxy caché.

Nos dice que el conocimiento tecnológico a la comunidad académica y, en consecuencia, a la sociedad y la industria mediante su interacción con profesionales en el área de infraestructura de tecnología informática.

Gráfico: 19 servidor proxy



**Fuente:** Gómez (29).

#### 2.2.16. Metodologías de redes

Hay varias metodologías para poder desarrollar los proyectos de redes para así poder garantizar la buena estructura de la red cumpliendo con las normas y estándares, para obtener una red con larga duración. Tenemos alguna metodología para poder desarrollar un proyecto de red y son las siguientes:

#### **Ciclo de vida de Redes PPDIIO de Cisco**

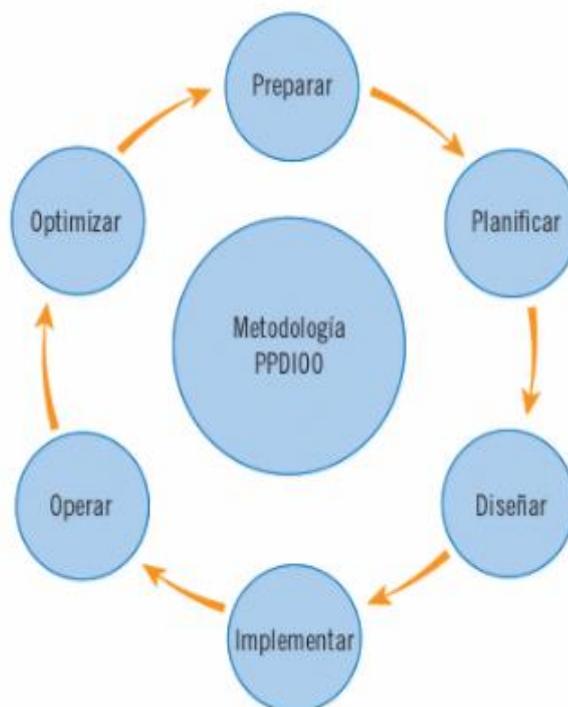
Calvo (32), en su libro nos habla que las redes de comunicaciones y, en concreto, las redes informáticas están sometidas a un continuo reto por mantenerse vivas. El concepto de vida se refiere en este caso, evidentemente, al tiempo en que la red presta el servicio que se le requiere, es decir, el tiempo durante el cual la red es útil. Se habla de ciclo de vida porque se trata de un proceso continuo, en el que se empieza con el diseño de una determinada red y se vuelve al principio al cabo de un tiempo, durante el cual se ha estado probando constantemente el rendimiento.

Las siglas del modelo PPDIOO obedecen a las diferentes etapas en que puede dividirse el ciclo de vida de una red:

- Planificar: identificar lo que la red necesita.
- Diseñar: elección de la solución óptica.
- Implementar: crear la red.
- Operar: probar y poner en funcionamiento.
- Optimizar: mejorar la red y arreglar problemas.
- Retirar: en caso necesario, cambiar algún elemento o dar por finalizar el ciclo de vida.

Hay muchos tipos de modelos, como pueden ser los modelos iterativos, secuenciales, por prototipos, en espiral, etc. De hecho, Cisco lo remodeló creando su propio modelo PPDIOO para el ciclo de vida añadiendo una etapa inicial más, “Preparar”. Por su parte, Hewlett Packard ha desarrollado un software específico para ciclos de vida de aplicaciones HP ALM.

Gráfico: 20 Ciclo de vida de PPDIOO de Cisco



**Fuente:** Gestión de redes telemáticas (UF1880).

## **TOP-DOWN**

Bravo (33), en su informe nos dice que en la metodología TOP – DOWN, podemos hacer un diseño de red iterativo, basado en las necesidades del cliente. Cuando se tiene una buena comprensión de las necesidades del cliente se puede escoger el protocolo de comportamiento para la red, los requisitos de escalabilidad, la tecnología a usar y así sucesivamente. Con la metodología, el diseño del modelo lógico y el modelo físico pueden cambiar a medida que más información se recopila. El proceso de diseño incluye una exploración divisional y estructuras de grupos para encontrar a las personas para quien se proporcionarán los servicios de red y de las cuales se debe conseguir la información para el plan de diseño.

El proceso de diseño de red TOP-DOWN incluye exploración divisional y estructuras de grupos para encontrar la gente para quien la red proporcionara servicios y quien usted debería conseguir la información valiosa para hacer que el diseño tenga éxito. Las fases son las siguientes:

Fase I: Identificación Objetivos y Necesidades del Cliente

Fase II: Diseño de la red Lógica

Fase III: Diseño de la red Física

Fase IV: Testeo, Optimización y Documentación de la Red (33).

### **Metodología Propuesta por James McCabe**

Esta metodología está compuesta por 4 fases para el análisis y diseño de una red. Según Luna, H y Yalico, M (34), en su investigación nos habla de las fases de la metodología propuesta por James McCabe.

- **Fase de Análisis**

En esta fase de análisis de requerimientos se establecen:

- a. Mapa de aplicación**

Para toda la red se especifica:

- La ubicación de cada aplicación o servicio
- El área de uso de dicha aplicación o servicio. normalmente se detalla a nivel de campus, no a nivel de computadoras.

Dentro de un campus, puede detallarse a nivel de LAN.

- b. Descripciones de flujos de datos (simples y compuestos)**

Un flujo simple tiene las siguientes especificaciones:

- Origen y destino
- Capacidad (bits/seg).
- Retardo (seg)
- Confiabilidad

Un flujo compuesto es una combinación de flujos simples o compuestos y tiene las mismas especificaciones:

- Origen y destino: el mismo de los flujos que lo componen.
- Capacidad: la suma de las capacidades de los flujos que lo componen.
- Retardo: el mínimo de los retardos de los flujos que lo componen.
- Confiabilidad (ej. % pérdida): especificación mínima de los flujos que lo componen.

Para la fase de análisis se define las siguientes acciones a realizar:

1. Recabar requerimientos

Entrada: condiciones iniciales

2. Definir las aplicaciones que se ejecutarán en forma distribuida.

Salida: mapa de aplicaciones

3. Caracterizar cómo usan los usuarios las aplicaciones. Definir métricas para medir el desempeño. Salida: modificadores de desempeño (por usuario/aplicación)

4. Distinguir entre requerimientos de servicio

Entradas: grupos/tipos de aplicaciones y criterio general para distinguir entre servicios. Salidas: requerimientos de tiempo real.

5. Definir flujos, establecer las fronteras de flujo.

Entradas: mapa de aplicaciones.

• **Fase de Diseño**

En esta fase de diseño hay dos tipos de niveles:

- Diseño lógico
- Diseño Físico

1. Evaluar opciones de diseño del cableado

2. Seleccionar la ubicación de los equipos

3. Realizar el diagrama físico de la red

4. Incorporar las estrategias de enrutamiento con base en los flujos

5. Optimizar flujos de enrutamiento

6. Desarrollar una estrategia de asignación de direcciones asignar las direcciones

7. Desarrollar una estrategia detallada de enrutamiento.

### **III. HIPÓTESIS**

El Diseño de una Red LAN permitirá mejorar los servicios de transmisión de datos en la Institución Educativa Túpac Amaru de Tumbes, en el año 2017.

## **IV. METODOLOGÍA**

### 4.1 Tipo y Nivel de Investigación

Según Rodríguez señala que (35), El método de investigación cuantitativo surge de las ciencias naturales y no como comúnmente se cree que parte del positivismo. Este método tiene un proceso claro y preciso sobre la forma en que se investiga; se parte en primera instancia de un marco teórico que ha sido aceptado por la comunidad científica y de ahí surgen una serie de hipótesis sobre las posibles relaciones esperadas entre las variables que hacen parte del problema que se estudia. Se recolecta la información necesaria derivada de datos empíricos y de los conceptos con los que se construyeron las hipótesis conceptuales y de esta forma poder analizar los datos y contrastarlos con la teoría, teniendo en la mira si las hipótesis planteadas se aceptan o se rechazan, por lo mencionado según el autor el tipo de la investigación es cuantitativa por que hace uso de datos estadísticos.

Según Ibarra señalo que (36) El propósito del investigador es describir situaciones y eventos. Esto es, decir cómo es y se manifiesta determinado fenómeno. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis Miden o evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así describir lo que se investiga. Teniendo en cuenta lo señalado, la presente investigación se clasifica como descriptiva porque el objetivo fue examinar y describir la propuesta de un Diseño de una Red LAN en la Institución Educativa Túpac Amaru Tumbes, en el año 2017, por la naturaleza de la investigación y por su nivel reúne las características de un estudio descriptivo, por lo que se define un problema y se aplica una solución.

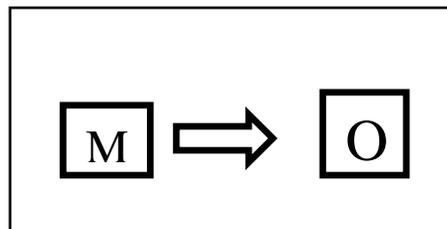
## 4.2 Diseño de la investigación

Según Márquez dice que (37), señala que el diseño puede ser de tipo experimental, Se ocupa de la orientación dirigida a los cambios y desarrollos, tanto de la esfera de las ciencias naturales como de las sociales.

La investigación tiene un diseño de tipo no experimental, de corte transversal según varela (38), Investigación no experimental: es aquella que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Se basa fundamentalmente en la observación de fenómenos tal y como se dan en su contexto natural para analizarlos con posterioridad. En este tipo de investigación no hay condiciones ni estímulos a los cuales se expongan los sujetos del estudio. Los sujetos son observados en su ambiente natural.

El expone el siguiente esquema:

Gráfico: 21 Diseño de la Investigación



**Fuente:** Elaboración Propia

Donde:

M = Muestra

O = Observación

### 4.3 Población y Muestra

#### 4.3.1 Población

La población de investigación está constituida por los futuros usuarios de la red de la Institución Túpac Amaru.

Tabla: 2 Población

<b>Elementos</b>	<b>Cantidad</b>
Director	1
Sud director	1
Secretarias	2
Profesores	46
Alumnos	1000
<b>Total:</b>	<b>1050</b>

**Fuente:** elaboración propia

#### 4.3.2 Muestra

La muestra es una parte representativa de la población en esta investigación se aplicará la muestra no probabilística casual porque el investigador selecciona la muestra de la población para recopilar información.

Se utilizó la muestra de 100 Personas, que están conformados por 50 Alumnos del 4to grado y 5to del nivel secundario, 46 docentes y 4 personal de área administrativa que lo conforman, el director, sub director y las 2 secretarias ya que ellos tienen un poco más de conocimiento sobre los problemas que vienen presentando al no contar con una red LAN en dicha institución.

#### 4.4 Definición y Operacionalización de Variable

Tabla: 3 Definición Operacional

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN CONCEPTUAL</b>	<b>DIMENSIÓN</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>Escala medición</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>
Diseño de una red LAN para la Institución Educativa Túpac Amaru	El diseño de una red debe ser eficaz y eficiente buscando el equilibrio empresarial entre ganancia y costo, este inicia con la demanda de nuevos requerimientos de la empresa y se debe involucrar a todo el personal del área de tecnología, es de esta manera que se inicia el proceso metodológico para análisis y diseño de red	Nivel de satisfacción de la Red Actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Computadoras en Buen Estado</li> <li>• Servicio de Red</li> <li>• Servicio de Internet</li> <li>• Insatisfacción</li> </ul>	Ordinal	Una red LAN es un sistema de comunicación que facilita el trabajo de los usuarios debido a que pueden compartir recursos mediante la red con sus demás usuarios conectados a la red LAN.
		Nivel de necesidad de una Red LAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Compartir recursos mediante la Red</li> <li>• Seguridad en las Comunicaciones</li> <li>• Comunicación Eficiente</li> <li>• Satisfacción</li> </ul>		

**Fuente:** Elaboración Propia

#### 4.5 Técnica e Instrumento

Se realizó una encuesta, la cual fue aplicada a las personas que van a interactuar con Red de la Institución Educativa Túpac Amaru, mediante un cuestionario con preguntas cerradas, permitiendo obtener la información importante para la determinación de la situación actual y de esta manera poder elaborar un buen trabajo de investigación.

**La observación directa:** Nos permitió conocer directamente de cómo se trabaja en la Institución con respecto a las Tecnologías de la información y comunicaciones (TIC).

##### 4.5.1 Procedimiento de Recolección de Datos

Para poder realizar la propuesta del diseño de una Red de LAN, se realizó alguna visita en las distintas áreas de la institución educativa Túpac Amaru, con el afán de conseguir una entrevista con el director de la institución, y por mediante de la encuesta lograr obtener la información necesaria de las personas encuestadas.

#### 4.6 Plan de Análisis

Luego de recoger la información y los datos obtenidos a través de la encuesta fueron codificados y luego ingresados en una hoja de cálculo y asimismo fueron elaborados en cuadros y gráficos con Microsoft Excel 2013.

Se procedió a utilizar las fases de la metodología de Cisco que nos permitió el desarrollo de la Propuesta de Implementación de la Red LAN.

#### 4.7 Matriz de consistencia

Tabla: 4 Matriz de consistencia

Enunciado del Problema	Objetivo	Hipótesis	Metodología	Variable
<p>¿De qué manera el diseño de una red LAN permite mejorar los servicios de transmisión de datos en la institución educativa Túpac Amaru, en el año 2017?</p>	<p><b>General</b> Diseñar una red LAN en la institución Túpac Amaru, en el año 2017, para mejorar la conectividad y comunicación.</p> <p><b>Específicos</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicar la topología estrella para el diseño de una red LAN para la institución educativa Túpac Amaru.</li> <li>2. Aplicar la metodología PPDIOO de Cisco para el diseño de la red LAN.</li> <li>3. Utilizar el software de diseño de Cisco Packet Tracer para realizar el diseño lógico de la red.</li> </ol>	<p>El diseño de una red LAN permitirá mejorar la Conectividad y Comunicaciones en la Institución Educativa Túpac Amaru de Tumbes, en el año 2017</p>	<p>Tipo: descriptiva Nivel: cuantitativo Diseño: no experimental, de corte transversal</p>	<p>Diseño de una red LAN</p>

**Fuente:** Elaboración Propia.

## V. RESULTADOS

### 5.1 Resultados del Muestreo

#### 5.1.1 Dimensión 01: Nivel de Satisfacción de la Red Actual

Tabla: 5 Estado de las Computadoras

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el estado de las computadoras; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Tupac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	90	90
NO	10	10
Total	100	100

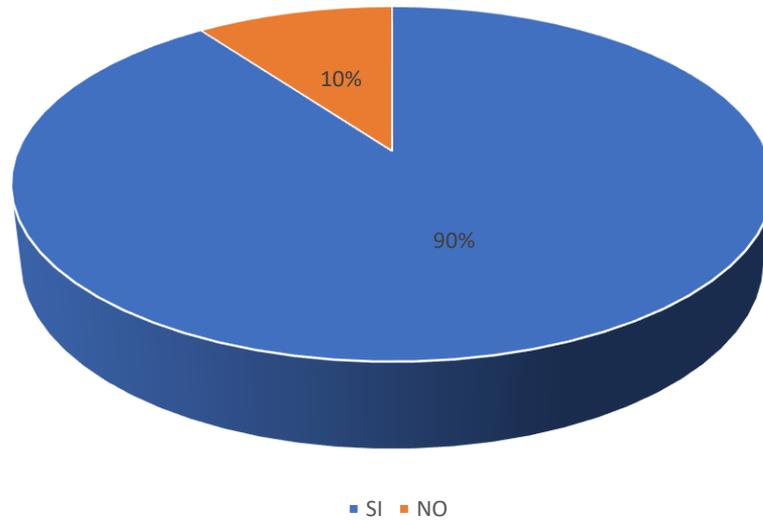
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios de la red de la institución educativa Tupac Amaru – Tumbes.; para responder a la pregunta: ¿Cuenta con Computadoras en Buen Estado?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

En la Tabla: 5, se puede observar que el 90% de las personas encuestadas manifestaron que SI están en buen estado las computadoras mientras que el 10% indicó que NO.

Gráfico: 22 Estado de las PC'S

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el estado de las PC'S; para el Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 5.

Tabla: 6 Servicio de Internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el servicio de internet; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	10	10
NO	90	90
Total	100	100

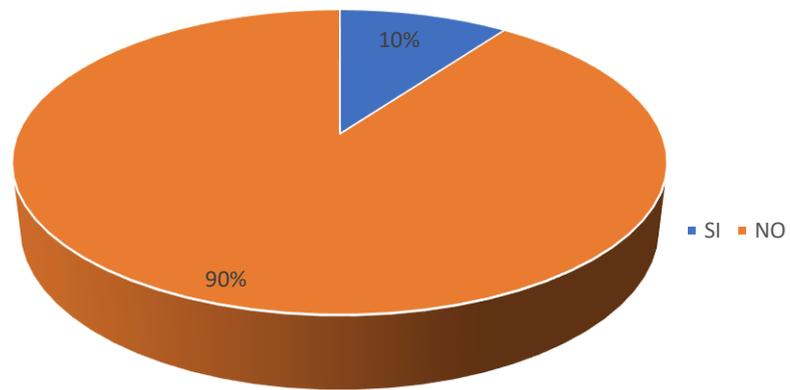
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto a si cuentan con internet le formulamos la siguiente pregunta ¿Cuenta con internet en las computadoras?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta tabla: 6 se observó que el 90% de las personas encuestadas manifestaron que NO cuentan con internet y el 10% dice que SI.

Gráfico: 23 Servicio de Internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el servicio de internet; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 6.

Tabla: 7 Incomodidad al compartir Información

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada a la incomodidad al compartir Información de la institución a través de memoria USB, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	30	30
NO	70	70
Total	100	100

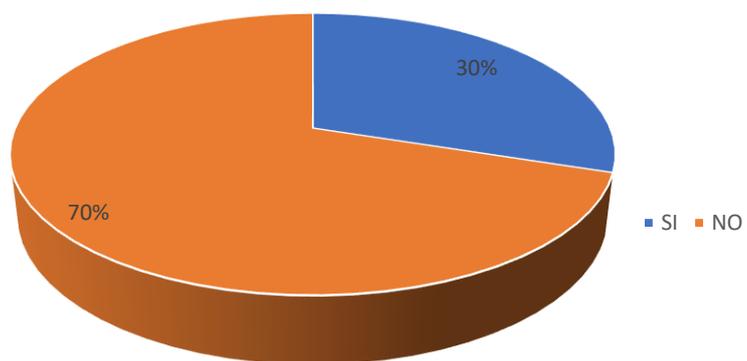
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto a la incomodidad al compartir información le formulamos la siguiente pregunta ¿Considera adecuado el uso de memoria USB externo para intercambiar información?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 7 se observó que el 70% de las personas encuestadas manifestaron que NO es adecuado compartir información a través de una memoria USB y el 30% dice que SI.

Gráfico: 24 Incomodidad al Compartir Información

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con la incomodidad al compartir información; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 7

Tabla: 8 Comunicación entre computadoras

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada a la comunicación entre computadoras en la institución, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	20	20
NO	80	80
Total	100	100

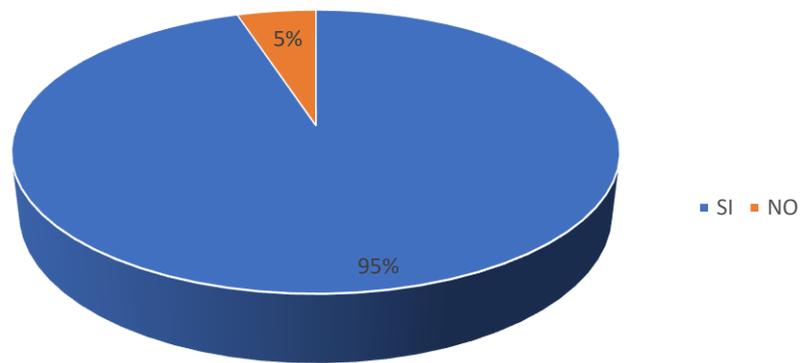
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru - Tumbes respecto a la comunicación entre computadoras, le formulamos la siguiente pregunta ¿Te encuentras satisfecho con el servicio que brinda la institución con respecto a la comunicación entre computadoras?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 8 se observó que el 80% de las personas encuestadas manifestaron que NO es adecuada la comunicación entre computadoras y el 20% dice que SI.

Gráfico: 25 comunicación entre computadoras

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con la comunicación entre computadoras; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 8.

Tabla: 9 Diseño de una Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al diseño de una red en la institución, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	90	90
NO	10	10
Total	100	100

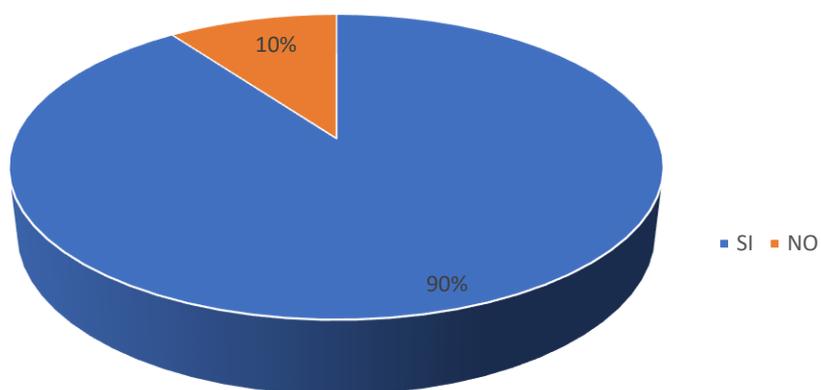
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto al diseño de una Red, le formulamos la siguiente pregunta ¿Cree usted que es adecuado el diseño de una red para mejorar el servicio?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 9. se observó que el 90% de las personas encuestadas manifestaron que Si es adecuada el diseño de una red para la institución y el 10% dice que NO.

Gráfico: 26 Diseño de una Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al diseño de una red; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 9.

### 5.1.2 Dimensión 02: Nivel de Necesidad de una Red LAN

Tabla: 10 Recursos mediante la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al compartir recursos mediante la red, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	80	80
NO	20	20
Total	100	100

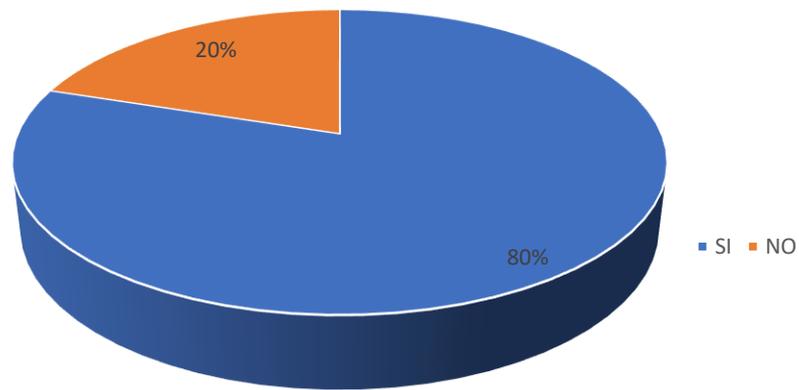
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto al compartir recursos mediante la red, le formulamos la siguiente pregunta ¿Te sentirías satisfecho poder compartir recursos mediante la red?.

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 10 se observó que el 80% de las personas encuestadas manifestaron que Si es adecuada compartir recursos mediante la red y el 20% dice que NO.

Gráfico: 27 Recursos mediante la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada a compartir recursos mediante la red; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 10.

Tabla: 11 Acceso a Internet

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada a si cuentas con acceso a internet, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	90	90
NO	10	10
Total	100	100

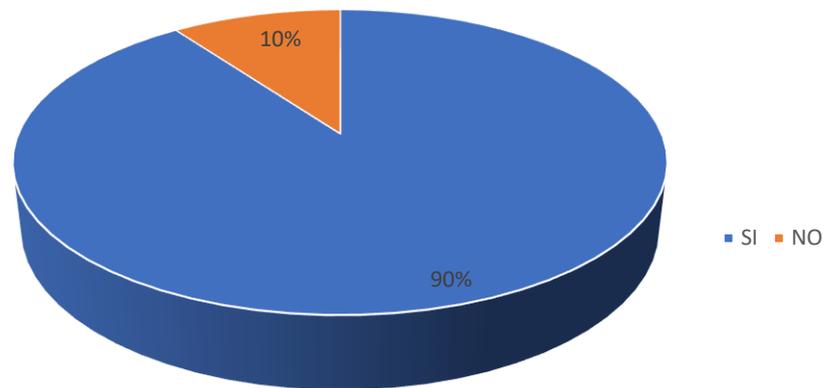
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru - Tumbes respecto a si cuenta con acceso a internet, le formulamos la siguiente pregunta ¿Te gustaría tener acceso a internet ya sea para la investigación, revisión de correos, etc?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 11 se observó que el 90% de las personas encuestadas manifestaron que Si es adecuada tener acceso a internet y el 10% dice que NO.

Gráfico: 28 Recursos mediante la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al acceso a internet; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 11.

Tabla: 12 Bloqueo de Páginas

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al Bloqueo de páginas, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	25	25
NO	75	75
Total	100	100

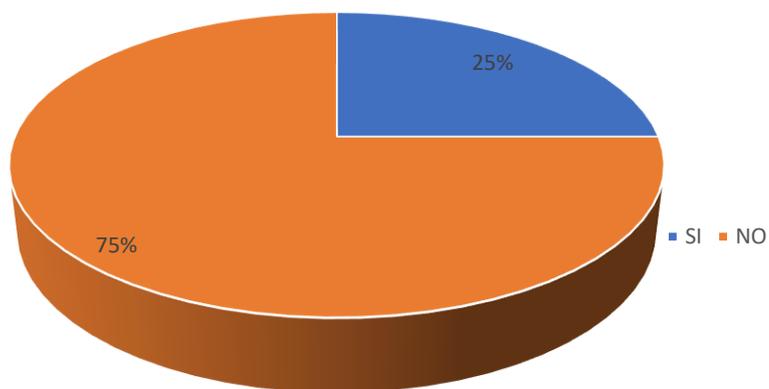
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto al bloqueo de páginas, le formulamos la siguiente pregunta ¿Te gustaría que al navegar por el internet el servidor proxy bloquee ciertas paginas no adecuadas a las actividades educativas?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 12 se observó que el 75% de las personas encuestadas manifestaron que NO están de acuerdo con el bloqueo de páginas y el 25% dice que SI.

Gráfico: 29 Bloqueo de páginas

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el bloqueo de páginas; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 12.

Tabla: 13 Beneficio de contar con una Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el beneficio de contar con una Red, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	90	90
NO	10	10
Total	100	100

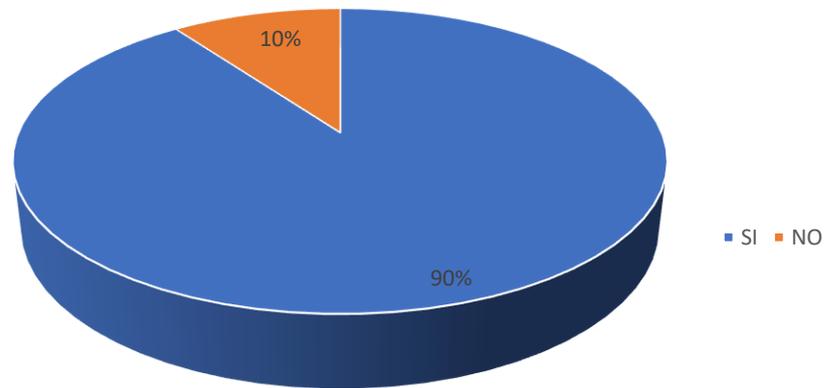
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto al beneficio de contar con una red, le formulamos la siguiente pregunta ¿Usted cree que es beneficioso contar con una red LAN en la Institución Educativa para mejorar la conectividad y comunicación?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 13 se observó que el 90% de las personas encuestadas manifestaron que Si es beneficioso contar con una red LAN mientras que el 10% dice que NO.

Gráfico: 30 Beneficio de una Red LAN

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el beneficio de una red LAN; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 13.

Tabla: 14 Realización del Diseño

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con la realización del diseño, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

Alternativa	n	%
SI	95	95
NO	5	5
Total	100	100

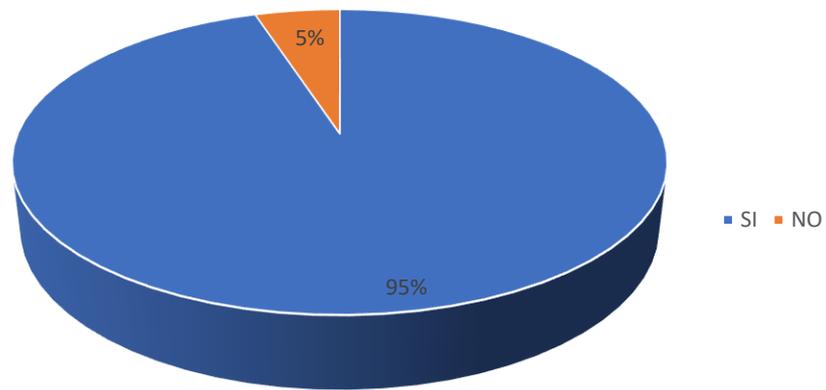
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, de la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, respecto a la realización del diseño, le formulamos la siguiente pregunta ¿Estarías de acuerdo con la realización del diseño de una red LAN para la Institución educativa?

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Esta Tabla: 14 se observó que el 95% de las personas encuestadas manifestaron que Si es adecuado tener una red en buen estado y el 5% dice que NO.

Gráfico: 31 Diseño de la Red LAN

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con el Diseño de la Red LAN; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 14.

Tabla: 15 Resumen de Dimensiones

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada al resumen de las 2 dimensiones la cual Nivel de Satisfacción respecto a la Red actual y Nivel de Necesidad de una Red de LAN; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

<b>Dimensiones</b>	<b>%</b>	<b>SI</b>	<b>%</b>	<b>NO</b>	<b>%</b>	<b>TOTAL</b>
Nivel de Satisfacción respecto a la Red actual	48%	240	52%	260	100%	500
Nivel de Necesidad de una Red de LAN	76%	380	24%	120	100%	500

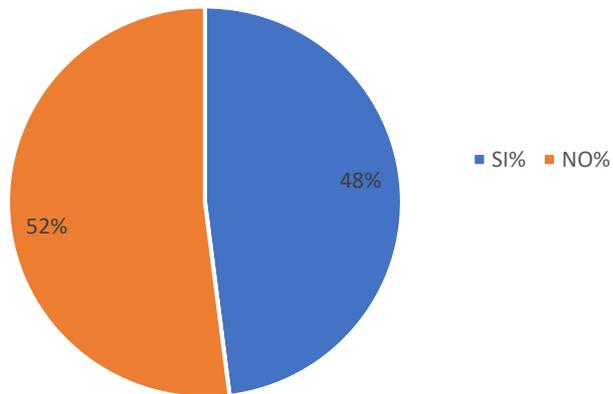
**Fuente:** Origen del instrumento aplicado a los usuarios, respecto a las 2 dimensiones, respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.

**Aplicado por:** Lopez, E,2017.

Tabla: 15 en la primera dimensión se observó que el 52% de las personas encuestadas manifestaron que NO están satisfecho con la red actual, mientras que el 48% dijeron que SI. En la segunda dimensión el 76% de las personas encuestadas manifestaron que, SI necesitan una red LAN, mientras que el 24% manifestaron que NO.

Gráfico: 32 Dimensión 1

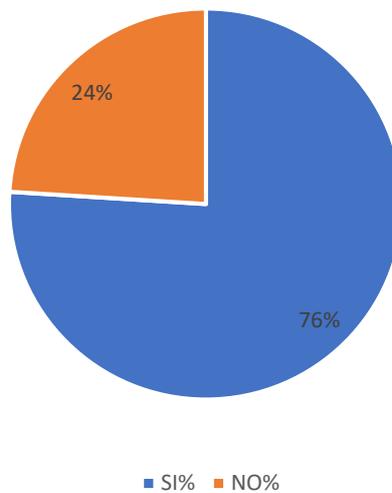
Distribución de frecuencias y respuestas a la dimensión 1 Nivel de Satisfacción respecto a la Red actual; Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 15.

Gráfico: 33 Dimensión 2

Distribución de frecuencias y respuestas relacionada con la dimensión 2 Nivel de Necesidad de una Red de LAN; respecto al Diseño de una Red LAN para la institución educativa Túpac Amaru – Tumbes, en el Año 2017.



**Fuente:** Tabla: 15.

## 5.2 Análisis de Resultados

Para realizar esta sesión de análisis de resultados se diseñó un cuestionario agrupado de dos dimensiones donde cada uno de ellas contenía 5 preguntas basadas en los indicadores detallados en la tabla de operacionalización de variable y luego de los resultados obtenidos se realiza el siguiente análisis.

1. En lo que respecta a la dimensión 1: Nivel de satisfacción de la Red Actual determina que el 52% de las personas encuestadas de la institución expresaron que NO están satisfechos con la red actual que cuenta la institución. Este resultado tiene similitud con lo obtenido por García (9), en su dimensión similar obtuvo el 62.4% de las personas encuestadas expresaron que no están satisfechos con respecto a la red actual de la institución. Se observa que en los resultados de ambas instituciones tienen la similitud donde se evidencia que la red actual no es adecuada, por ende, no aporta en el trabajo diario de cada institución y se determina que tiene un alto nivel de insatisfacción.
2. En lo que respecta de la dimensión 2: Nivel de Necesidad de una Red de LAN determina que el 76% de las personas encuestadas de la institución manifestaron que SI necesitan una red LAN en la institución. Este resultado tiene similitud con lo obtenido por Valverde (11), en su dimensión similar obtuvo el 100% de los trabajadores administrativos encuestados expresaron que si es necesario el diseño de una red de datos y cámara de seguridad. Se observa que en los resultados de ambas organizaciones tienen la similitud donde se evidencia la necesidad de un diseño de una Red LAN debido a ello tienen un alto nivel de necesidad de contar con una red LAN.

### 5.3 Diseño de Mejora

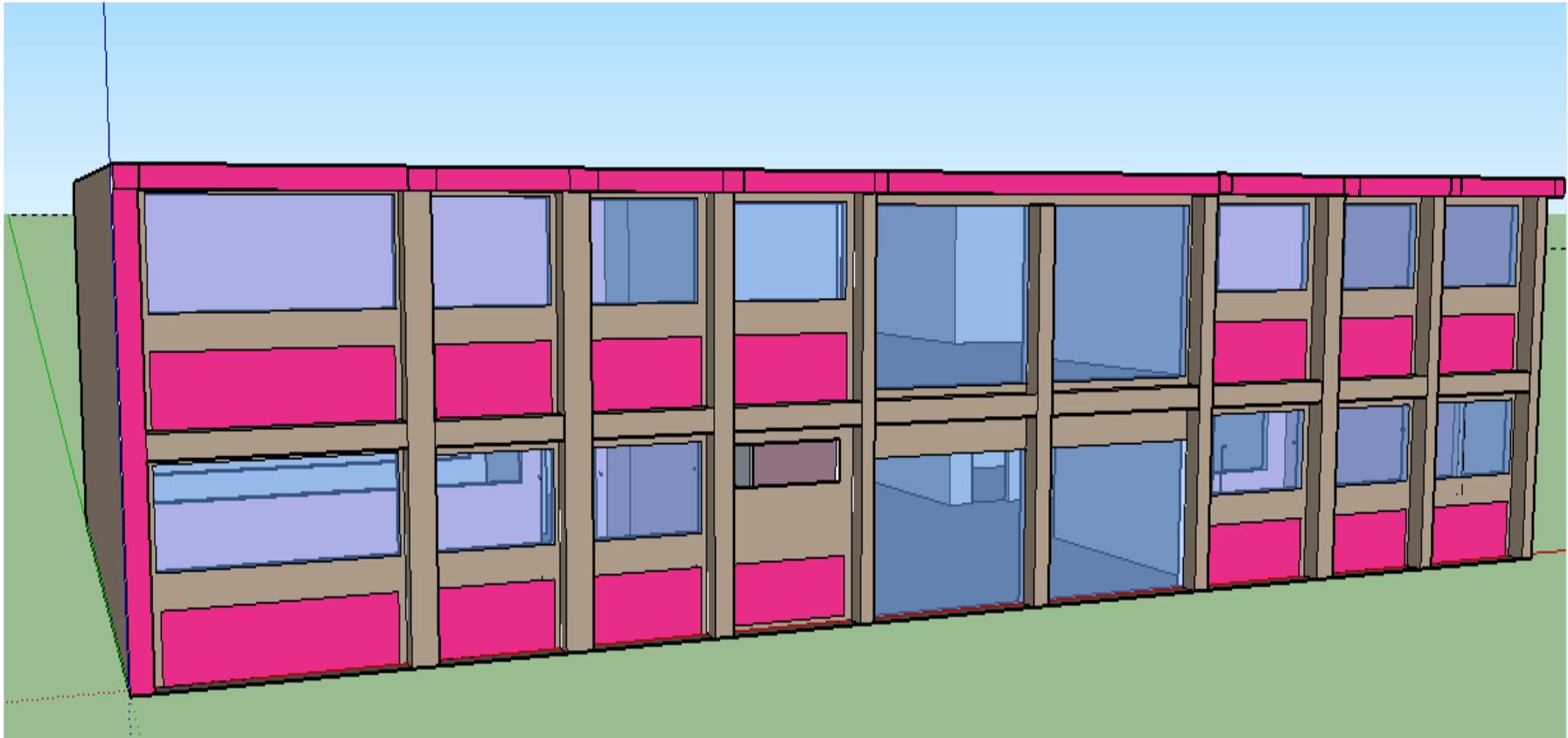
Para el diseño de la red LAN utilizaremos la metodología ciclo de vidas de cisco con las fases preparar, planear y diseñar en la institución educativa Túpac Amaru.

### 5.3.1 Fase Preparar

La Institución Educativa Túpac Amaru actualmente ha sido construida su nueva infraestructura, pero no ha sido diseñada una red LAN que conecte dichas áreas administrativas, por lo que tienen problemas de conectividad y comunicaciones, esto le genera retrasos de información y pérdida de tiempo al no poder compartir archivos o documentos entre las áreas. Por eso es necesario mejorar la conectividad y comunicaciones; teniendo para que los usuarios de dicha institución puedan desarrollar un buen trabajo y compartir recursos.

Por otro lado, en la sala de cómputo también tienen problemas al no contar con una red por lo que afecta la enseñanza del docente a los alumnos y genera pérdida de tiempo porque el docente tiene que pasar archivos o documentos por memoria USB a sus alumnos. Asimismo, tanto alumnos, docentes y administrativos no tienen acceso a internet para la revisión de correos o investigar.

Gráfico: 34 Vista Delantera de la I.E



**Fuente:** Elaboración Propia.

### 5.3.2 Fase Planear

#### Situación Actual de la Red

La situación actual de la red hoy en día tiene problemas de conectividad y comunicación entre las áreas administrativas y en el laboratorio de computo están utilizando las computadoras como almacén de información y los docentes están pasando información a los alumnos a través de una memoria USB por eso es necesario un diseño de una red LAN por eso es necesario mejorar la conectividad y comunicaciones; teniendo para que los usuarios de dicha institución puedan desarrollar un buen trabajo y compartir recursos.

Tabla: 16 Equipos de Computo

<b>ÁREAS</b>	<b>SISTEMA OPERATIVO</b>	<b>Nº de PC</b>	<b>Nº de IMPRESORAS</b>
Director	Windows 8	1	1
Sub Director	Windows 8	1	
Secretarias	Windows 8	2	1
Laboratorio	Windows 8	25	

**Fuente:** Elaboración propia.

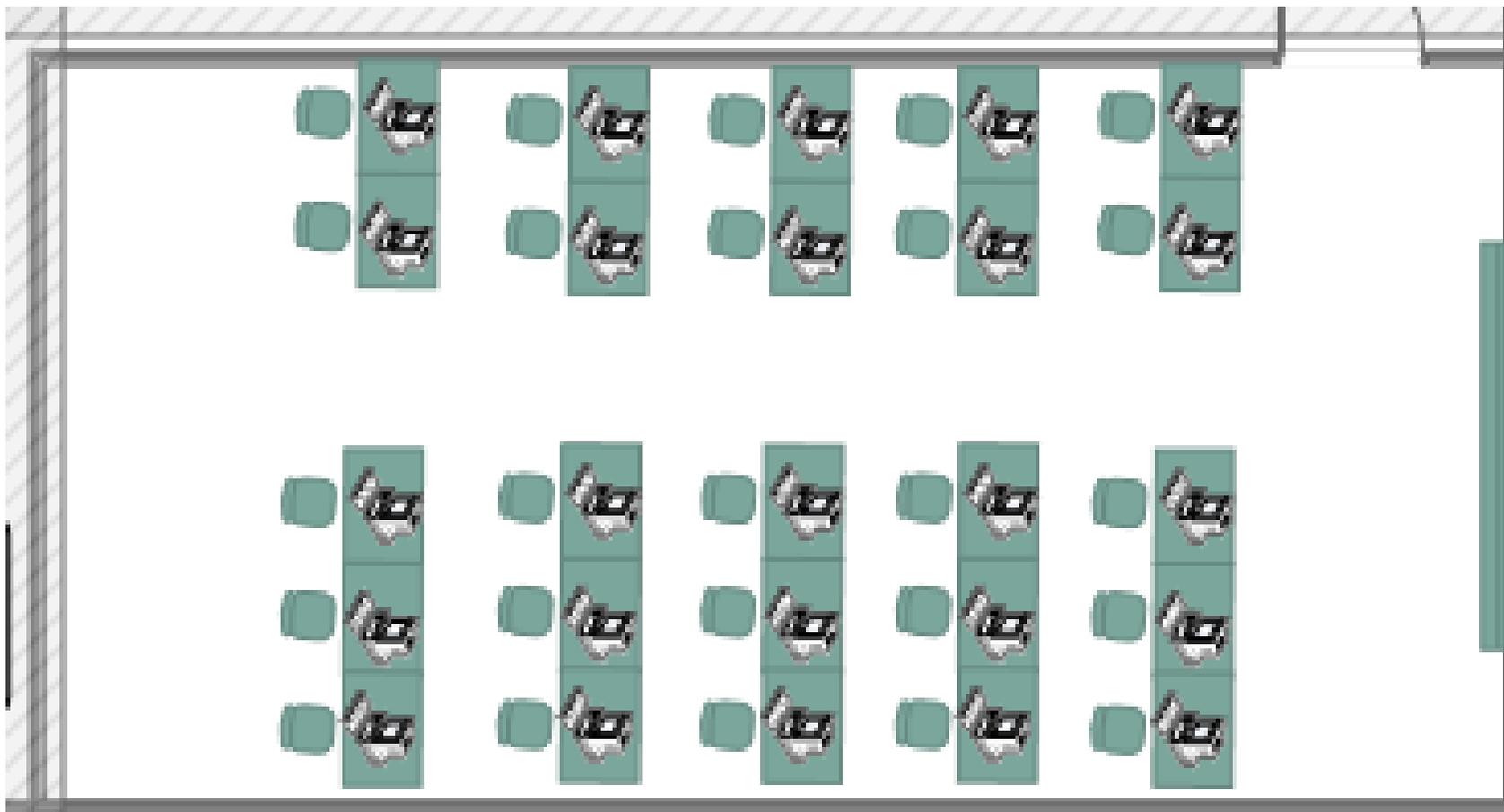
En los siguientes gráficos desarrollados por el software llamado Microsoft Visio, se explica cómo vienen trabajando actualmente las computadoras en las áreas mencionadas en la Tablas: 16, de la institución educativa Túpac Amaru.

Gráfico: 35 Áreas Administrativas



**Fuente:** Elaboración Propia.

Gráfico: 36 Laboratorio de Cómputo



**Fuente:** Elaboración Propia.

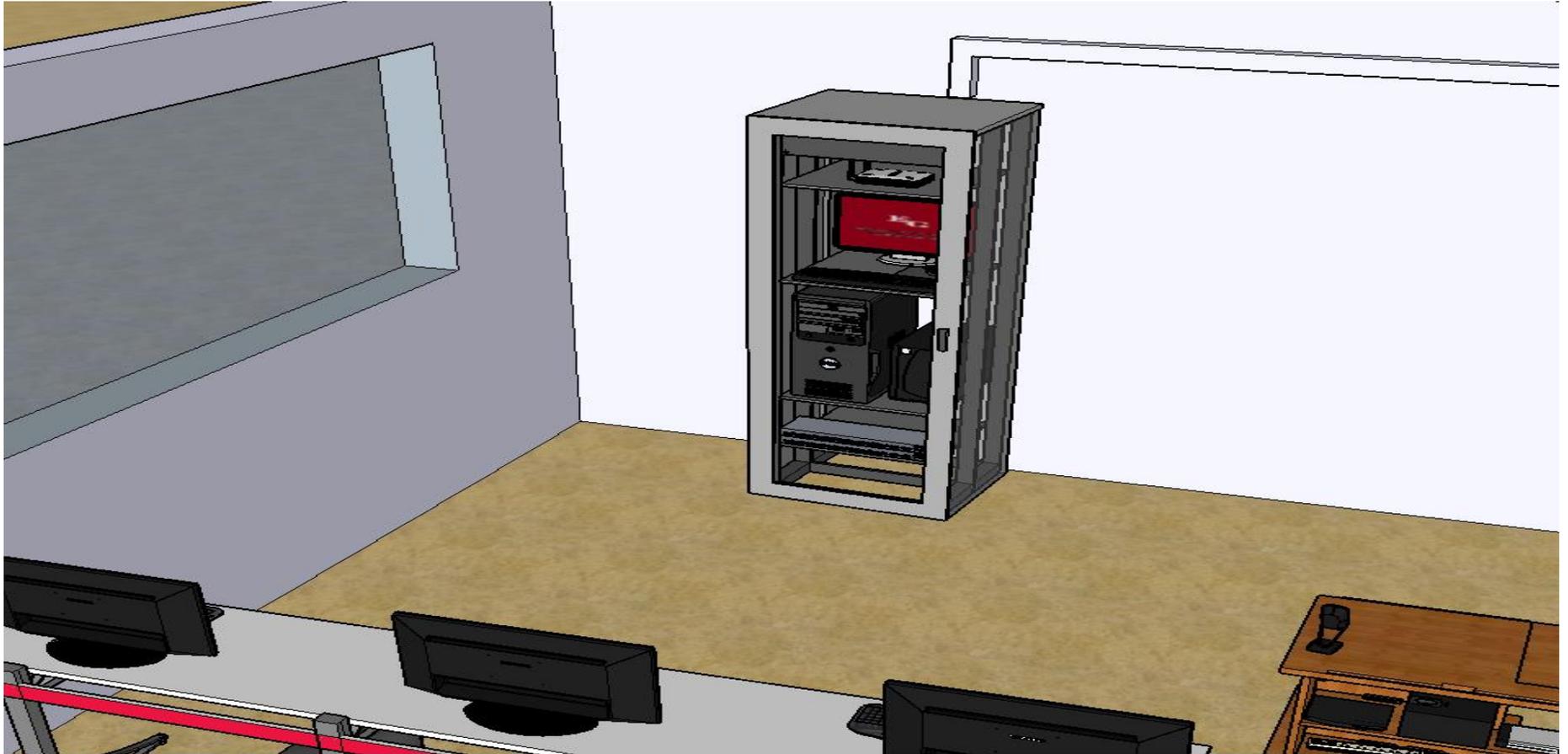
## Propuesta para Diseñar una Red LAN

### Propuesta Técnica

Los resultados obtenidos en la presente investigación; que han sido analizados e interpretados anteriormente evidencia como viene trabajando actualmente la institución educativa Túpac Amaru y por ende, necesita una red LAN para mejorar la comunicación entre las áreas administrativas y sala de cómputo. por la cual se opta por diseñar red LAN que permitirá una mejora en la conectividad y comunicación en las diferentes áreas de dicha Institución. En tanto las computadoras que se encuentran en el laboratorio de cómputo ya no tendrán que pasar la información a través de una memoria USB externa. Los alumnos podrán compartir recursos mediante la red y navegar por internet en forma segura porque incluiremos un servidor proxy que deniegue el acceso a informaciones no educativas.

### Ubicación del Centro de Datos

Gráfico: 37 Ubicación del DATACENTER



Fuente: Elaboración Propia.

## Distribución de Equipos

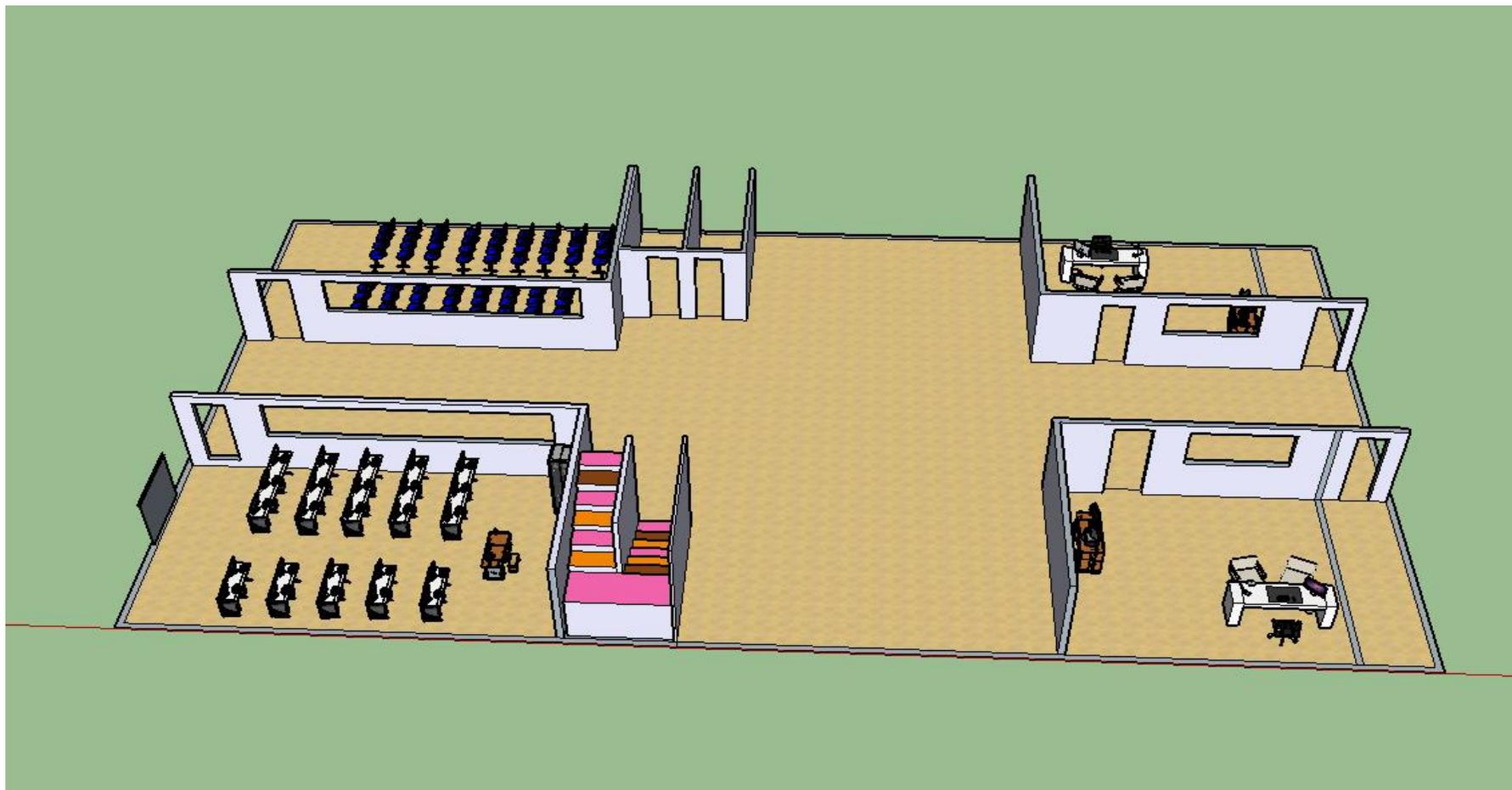
La institución educativa Túpac Amaru cuenta con computadoras en las siguientes áreas como: Dirección, Sub Dirección y Laboratorio de Computo.

Tabla: 17 Distribución de Equipos de Cómputo

Áreas	Equipos	Cantidad
Dirección	Computadoras	2
Sub Dirección	Computadoras	2
Laboratorio de Computo	Computadoras	26

**Fuente:** Elaboración propia

Gráfico: 38 Distribución de las Áreas de la I.E



**Fuente:** Elaboración Propia.

## Equipamiento de Equipos

Habiendo realizado la evaluación de todos los equipos existentes en la institución educativa Túpac Amaru, se ha podido determinar que será necesario la adquisición de 1 computadora porque cuentan con 25 alumnos por aula y solo cuenta con 25 computadoras en el laboratorio de cómputo, 1 utiliza el docente para elaborar su clase mientras las 24 son utilizadas por los alumnos.

Tabla: 18 Adquisición de Computadoras

Ítem	Producto	Descripción	Cantidad
1	Computadora	<ul style="list-style-type: none"><li>• Cpu Intel® Core i5</li><li>• Ram de 4GB</li><li>• Disco Duro 500gb</li><li>• Lector de CD/DVD</li><li>• Teclado</li><li>• Mouse</li><li>• Monitor</li><li>• Estabilizador</li></ul>	1
1	Mesa para computadora	Mesa para 1 Computadora	1
1	Silla	Silla	1

**Fuente:** Elaboración Propia

Es necesario implementar 1 switch administrable de 48 puertos de velocidad 10/100/1000 Mbps este será ubicado en el área del laboratorio de cómputo, para así poder tener una transmisión de datos correctamente. También podemos instalar una tarjeta de red a las computadoras para que tenga una velocidad de transmisión de 10/100/1000 Mbps.

Tabla: 19 Equipos Propuestos

Cantidad	Descripción
1	Gabinete de 32 RU: 1.60 alto 0.60 metros de ancho x 1 metros de profundidad. – Laboratorio
1	Switch Administrable Hp 1920-45g, 48 Puertos Rj-45, Sfp Gbe
1	Patch panel de 48 puertos de 2 RU
1	Power Rack (accesorio de alimentación) de 8 tomas
1	Ordenador Horizontal Panduit de 2 Ur frontal posterior.
1	Equipo de protección eléctrica (UPS) rackeable (2RU)
1	Servidor Proxy

**Fuente:** Elaboración Propia

#### Diseño del Cableado Horizontal

Es el recorrido de cable de cobre que se extiende desde la computadora del puesto de trabajo hasta la switch que se encuentra en el gabinete. La topología que se propone a implementar en la institución educativa particular San Juan Bosco en sus áreas es la topología estrella; la cual se utilizaran un switch como nodo principal desde allí se inicia el tendido del cableado UTP categoría 6 con el estándar ANSI/TIA/EIA-568-B, a cada punto de las computadoras de su respectivo puesto de trabajo.

## Áreas de Trabajo

En la tabla: 20 mostraremos las áreas de trabajo que son consideradas para el diseño de la red LAN en la institución educativa, considerando la propuesta de 1 computadora que se requiere en el laboratorio de cómputo.

Tabla: 20 Áreas de Trabajo de la Institución Educativa Tupac Amaru

Áreas	Equipos	Cantidad
Dirección	Computadoras	2
Sub Dirección	Computadoras	2
Laboratorio de Computo	Computadoras	26

**Fuente:** Elaboración Propia

## Identificación del Sistema de Comunicación

Se propine asignar una identificación a cada elemento que compone una red para llevar un registro y administración de ella. Ya que las normas y estándar que defienden la importancia de la administración de la red. Asimismo, es importante que se tenga en cuenta los identificadores que serán utilizados para el acceso a los registros de datos de información y deben ser el mismo tipo que la norma establece. A continuación, se toma como referencia alguna quías y ejemplos de las nomenclaturas:

Tabla: 21 Identificación del Sistema

Abreviatura	Descripción	Identificador
Piso	Número de Piso	Número
Gab	Número de gabinete dentro del piso	Letra
SW	Número de switch dentro del gabinete	Número
Número	Correlativo del punto de los Switch	Número

**Fuente:** Elaboración Propia

Se determinará el ejemplo del indicador: 1A101, y la descripción se mostrará en la siguiente tabla:

Tabla: 22 Descripción de los Indicadores

<b>1</b>	<b>A</b>	<b>1</b>	<b>01</b>
Piso	Gabinete A ubicado en la sala de computo	Switch 1 ubicado en el gabinete A	Primer puerto del Switch

**Fuente:** Elaboración Propia

En la Tabla 22 se aprecia la descripción de los indicadores, que nos permitirá una descripción detallada de la red y que cualquier momento pueda extenderse sin ningún problema y sin necesidad de reestructurar de los indicadores que se empleó en cada punto.

Los identificadores que se utilizarán en las áreas involucradas para el diseño de la red para la institución educativa Tupac Amaru.

Tabla: 23 Identificador de la Sala de Computo

Área	Identificador
Laboratorio de Cómputo	1A101
	1A102
	1A103
	1A104
	1A105
	1A106
	1A107
	1A108
	1A109
	1A110
	1A111
	1A112
	1A113
	1A114
	1A115
	1A116
	1A117
	1A118
	1A119
	1A120
	1A121
	1A122
	1A123
	1A124
	1A125
	1A126

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla: 24 Áreas Administrativas

AREA	IDENTIFICADOR
DIRECCTOR	1A127
	1A128
SUB DIRECTOR	1A129
	1A130

**Fuente:** Elaboración Propia

En estas tablas describimos, la identificación y etiquetamiento que se debe de aplicar en cada puerto del switch, también en los puertos del patch panel, patch cord. Debemos etiquetar en las face plate de cada punto de red que conecte a las computadoras.

### Dirección IP

La dirección IP estática nos sirve tener el control y descripción de todas las computadoras que se conectaran a la red de las diferentes áreas, como en dirección, sub dirección y laboratorio.

Tabla: 25 Dirección IP

Área	Identificador	Dirección IP
Laboratorio de Cómputo	Lab01	192.168.1.50
	Lab02	192.168.1.51
	Lab03	192.168.1.52
	Lab04	192.168.1.53
	Lab05	192.168.1.54
	Lab06	192.168.1.55
	Lab07	192.168.1.56
	Lab08	192.168.1.57
	Lab09	192.168.1.58
	Lab10	192.168.1.59
	Lab11	192.168.1.60
	Lab12	192.168.1.61
	Lab13	192.168.1.62
	Lab14	192.168.1.63
	Lab15	192.168.1.64
	Lab16	192.168.1.65
	Lab17	192.168.1.66
	Lab18	192.168.1.67
	Lab19	192.168.1.68
	Lab20	192.168.1.69
	Lab21	192.168.1.70
	Lab22	192.168.1.71
	Lab23	192.168.1.72
	Lab24	192.168.1.73
	Lab25	192.168.1.74
	Lab26	192.168.1.75

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla: 26 Dirección IP de las Áreas

AREA	IDENTIFICADOR	Dirección IP
DIRECCTOR	DIREC01	192.168.1.80
	SECRE01	192.168.1.81
SUB DIRECTOR	SUBDIREC01	192.168.1.85
	SECRE02	192.168.1.87

**Fuente:** Elaboración Propia

#### Cable UTP a Utilizar

En esta tabla 27 describimos el recorrido del cable UTP desde el patch panel hasta el punto de red que conectará las computadoras de las diferentes áreas en la institución educativa Tupac Amaru.

En el laboratorio de la institución tenemos un promedio de 285 metros de cable UTP que se van a conectar desde el patch panel hasta el punto de red que conectarán las computadoras.

Tabla: 27 Cable UTP a Utilizar en el laboratorio de Cómputo

Área	Identificador	Metros
Laboratorio de Cómputo	Lab01	13
	Lab02	13
	Lab03	13
	Lab04	18
	Lab05	18
	Lab06	11
	Lab07	11
	Lab08	11
	Lab09	16
	Lab10	16
	Lab11	9
	Lab12	9
	Lab13	9
	Lab14	14
	Lab15	14
	Lab16	7
	Lab17	7
	Lab18	7
	Lab19	12
	Lab20	12
	Lab21	5
	Lab22	5
	Lab23	5
	Lab24	10
	Lab25	10
	Lab26	10
Total		285

**Fuente:** Elaboración Propia.

Tabla: 28 Identificador

~~Fuente: Elaboración Propia~~

AREA	IDENTIFICADOR	METROS
DIRECCTOR	DIREC01	30
	SECRE01	35
SUB DIRECTOR	SUBDIREC01	65
	SECRE02	40
TOTAL		170

En esta tabla 28 describimos que los identificadores de las áreas, como la dirección, sub dirección y sus secretarías en esas áreas tenemos un promedio de 170 metros de cable de UTP.

Tabla: 29 Presupuestos de Computadoras

Ítem	Producto	Descripción	Cantidad	Precio S/	Total S/
1	Computadora para Servidor Proxy	Gabinete Case Antryx Placa madre gigabyte gigabyte Core I7 7700 Séptima Generación Memoria RAM 8gb HDD 1tb 2 tarjetas de red de 10/100/1000 2 cooler Fuente de Poder 350w Mause Teclado Monitor	1	2,300.00	2,300.00

2	Computadoras	Cpu Intel® Core i5 Placa Madre gigabyte Ram de 4GB Disco duro 500gb Tarjeta de red 10/100/1000 Lector de CD/DVD Teclado Mause Monitor estabilizador	2	2,000.00	4,000.00
Total					6,300.00

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla: 30 Materiales Utilizados

Item	DESCRIPCIÓN	Cant	PRECIO UNITARIO S/.	PRECIO TOTAL S/.
1	bolsa de precintos de 100 Unid	1	30.00	30.00
2	Caja tomada datos	15	7.00	105.00
3	Jack CAT 6 - Panduit	30	15.00	450.00
4	Face plate 1 puerto	5	6.00	30.00
5	Face plate 2 puertos.	5	8.00	40.00
6	Face plate 3 puertos.	5	12.00	60.00
7	Patch cord de 0.90 cm - CAT 6 panduit	32	10.00	320.00
8	Patch cord de 1 m. - CAT 6 panduit	15	13.00	195.00
9	Patch cord de 2 m. - CAT 6 panduit	10	18.00	180.00
10	Patch cord de 3 m. - CAT 6 panduit	5	25.00	125.00
11	Ordenador de cable panduit 2ru	1	100.00	100.00
12	Caja cable de red UTP - CAT 6 – panduit Lszh	2	550.00	1,100.00
13	Tarjeta De Red Gigabit 10/100/1000 Mbps D-link Dge- 528t	25	40.00	1,000.00
14	Canaletas panduit 59X22	13	20.00	260.00
15	Canaletas panduit 39X19	8	17.00	136.00
16	Canaletas panduit 24X14	8	14.00	112.00
17	Bolsa de Tornillo 1 Pulg	1	20.00	20.00
18	Tarugo de 1 1/2	1	15.00	15.00
Total				2,181.00

**Fuente:** Elaboración Propia

Tabla: 31 Presupuesto Total

DETALLE	MONTO S/.
Presupuesto de Equipamiento	7,340.00
Presupuesto de computadoras	6,300.00
Mano de Obra	2,000.00
Materiales y Accesorios	2,181.00
Contratación del Servicio del Internet de 20 Mg de Velocidad Mensual	180.00
TOTAL S/.	19,782.10

**Fuente:** Elaboración Propia

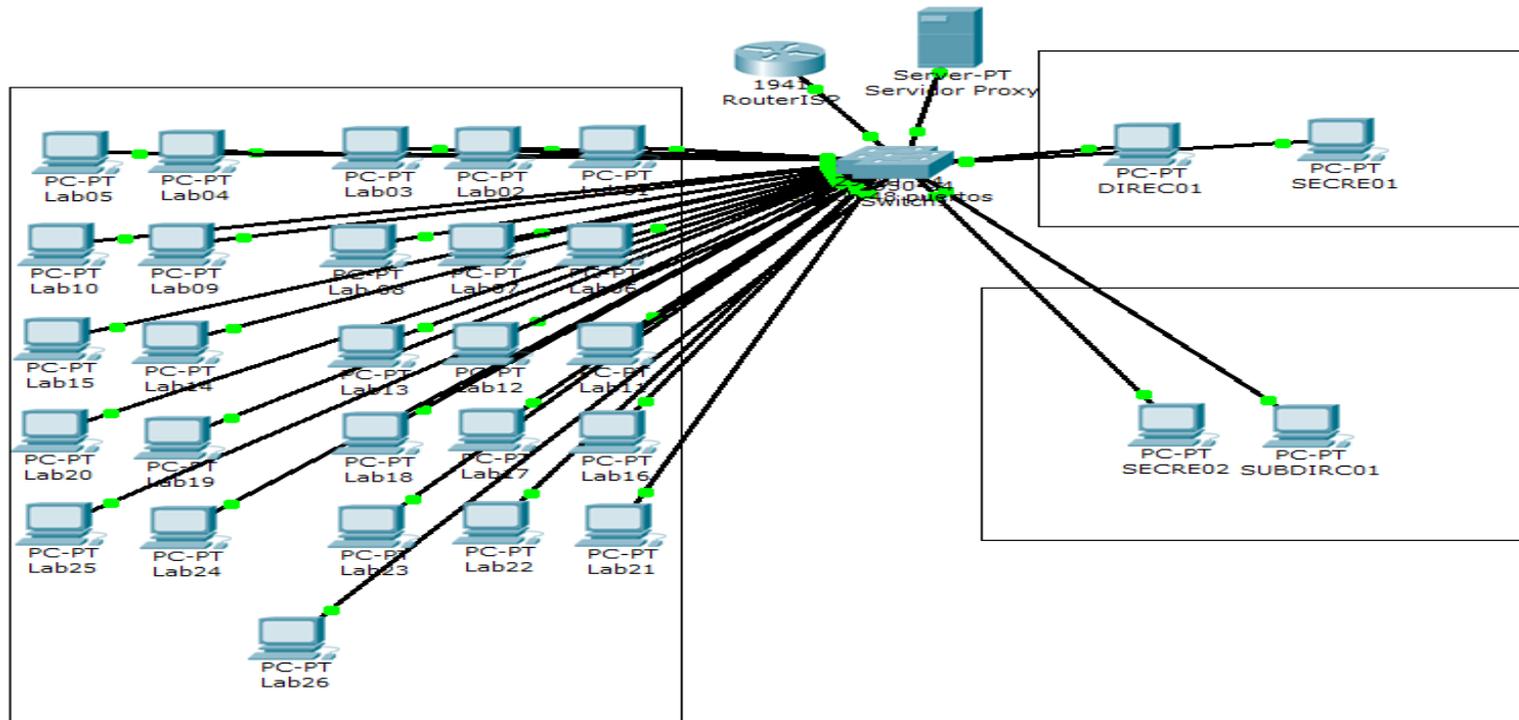
### 5.3.3 Diseñar

Empezaremos a diseñar la RED LAN para las áreas que han sido involucradas con la propuesta demostrando como será distribuida la RED en la institución educativa Tupac Amaru.

#### Diseño Lógico

Con respecto al diseño lógico de la red se propone utilizar la topología estrella ya que una de las ventajas es que si una computadora falla no afecta a las demás y pueden trabajar normalmente.

Gráfico: 39 Diseño Lógico de la Red

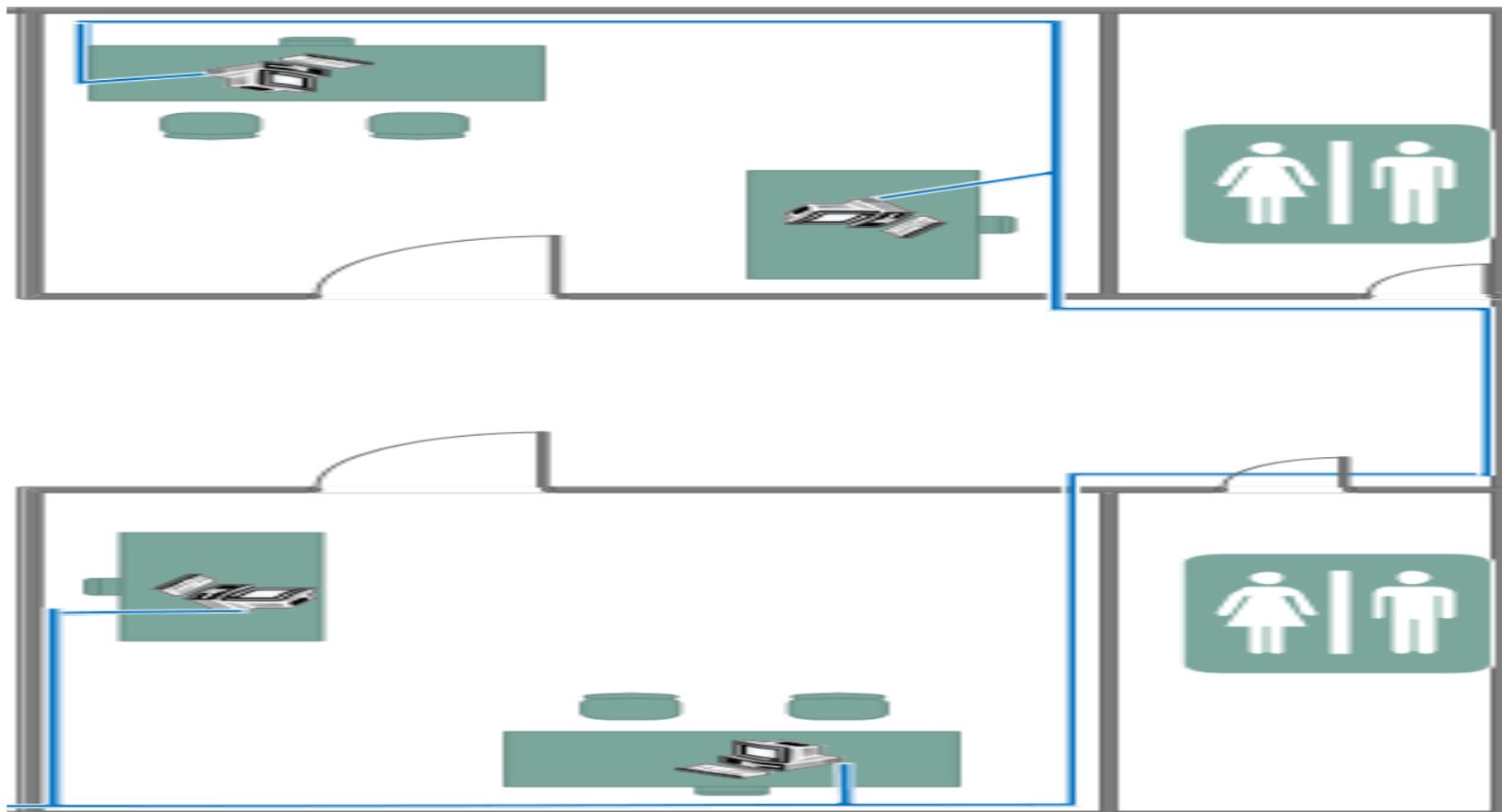


Fuente: Elaboración Propia.

## Diseño Físico

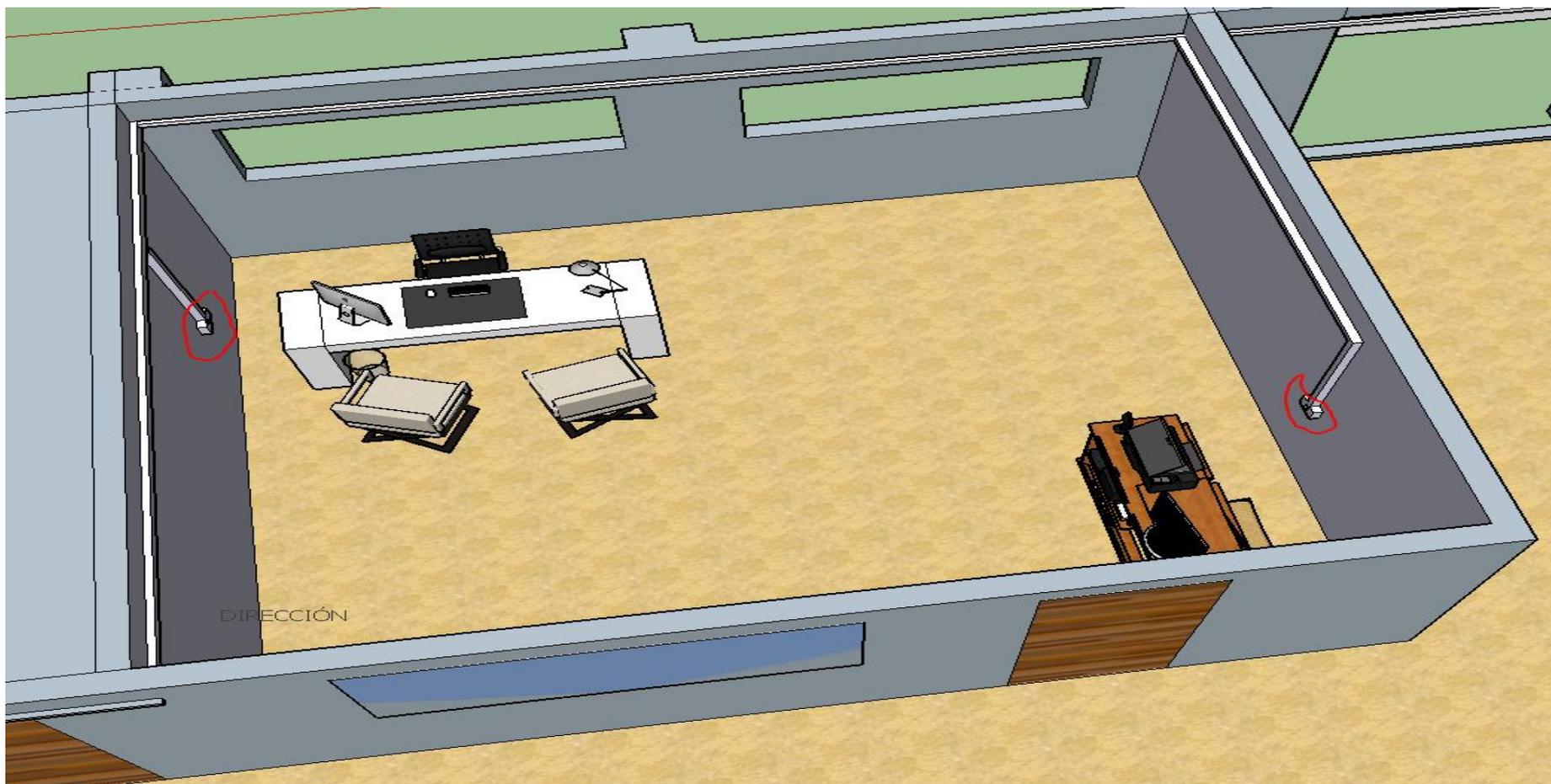
El diseño de la red LAN para la institución educativa Tupac Amaru se utilizó los softwares Microsoft Visio 2016 y SketchUP 2015 detallando el tendido del cable UTP y las ubicaciones de equipos de comunicaciones asimismo las computadoras, también tenemos los diferentes puntos de red en las diferentes áreas.

Gráfico: 40 Diseño de las Áreas Administrativas



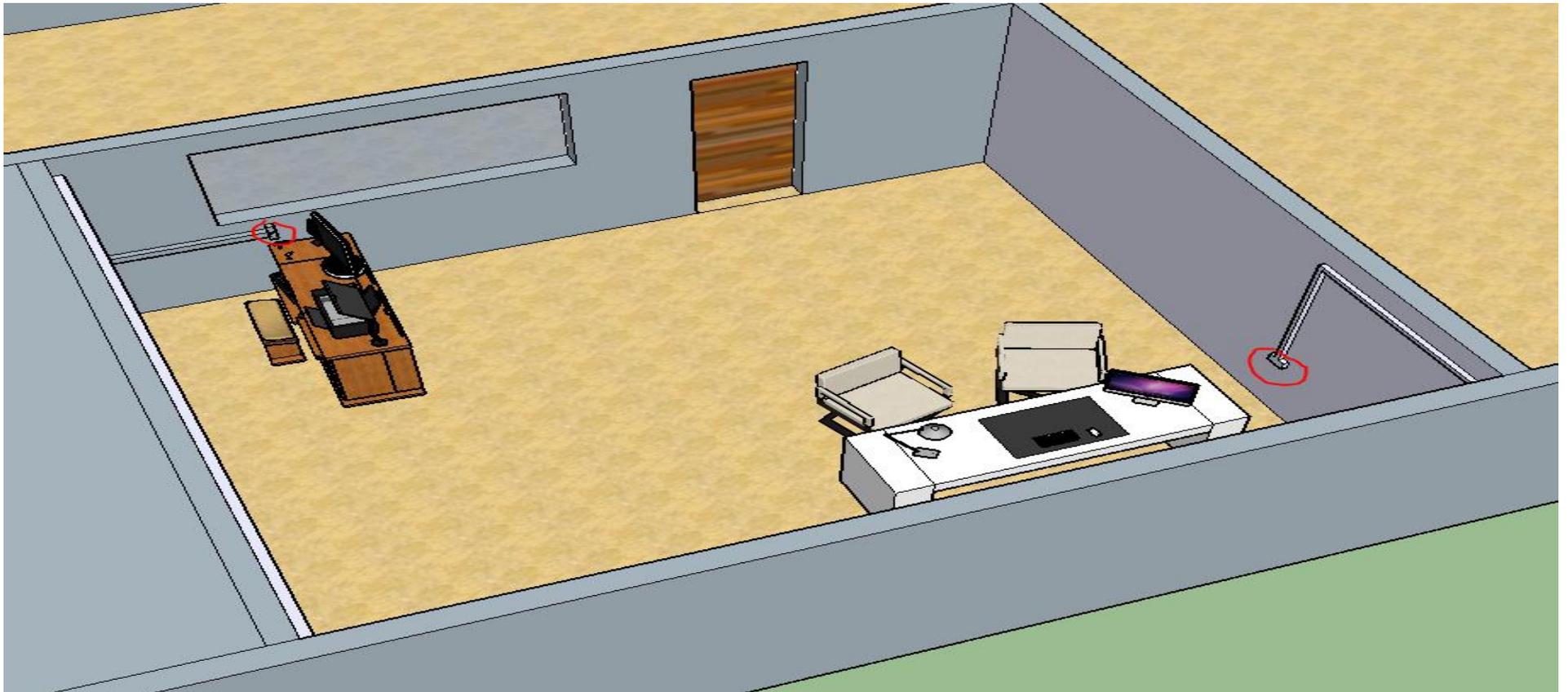
Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico: 41 Recorrido del Cable UTP en la Área de Dirección



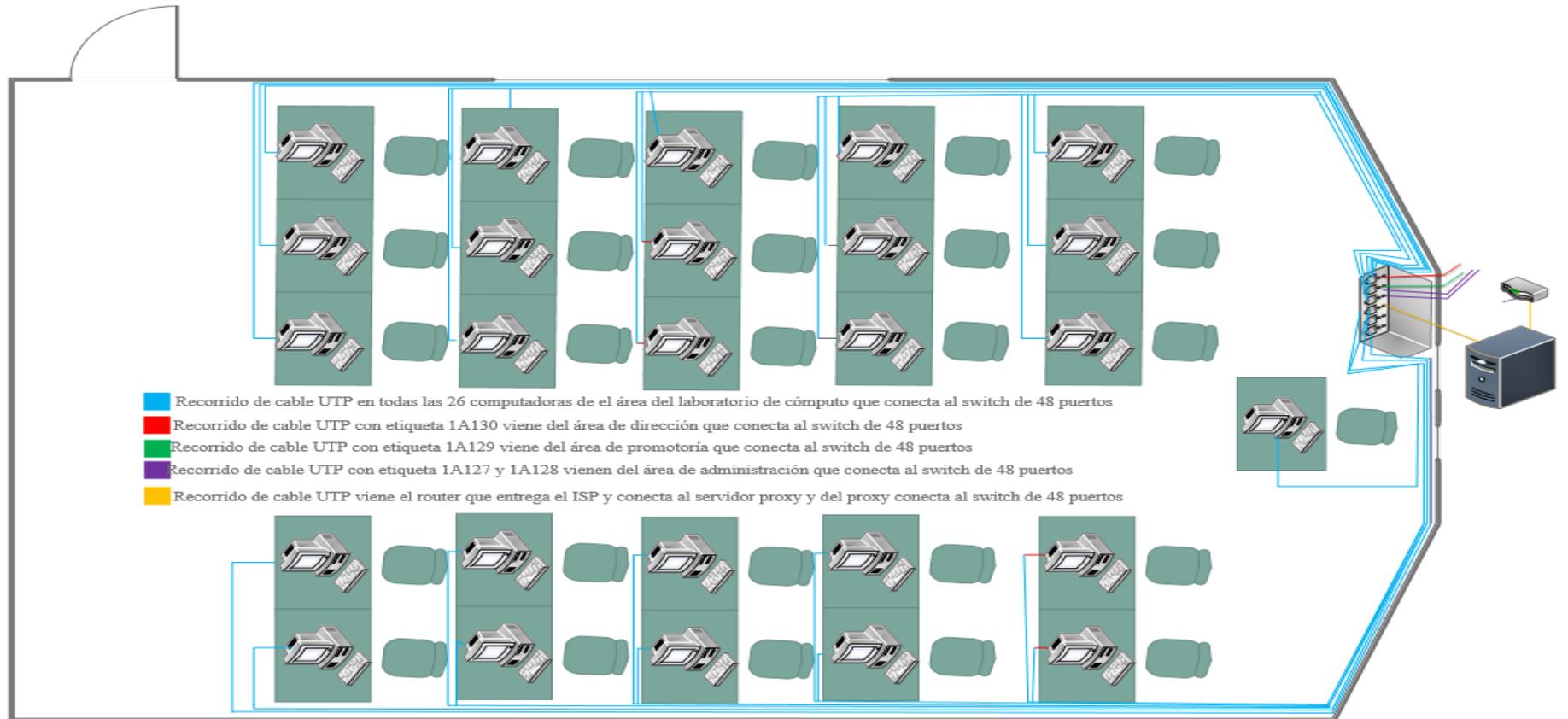
Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico: 42 Recorrido del Cable UTP en la Área Sub Dirección



**Fuente:** Elaboración Propia.

Gráfico: 43 Diseño del Área de Laboratorio de Computo



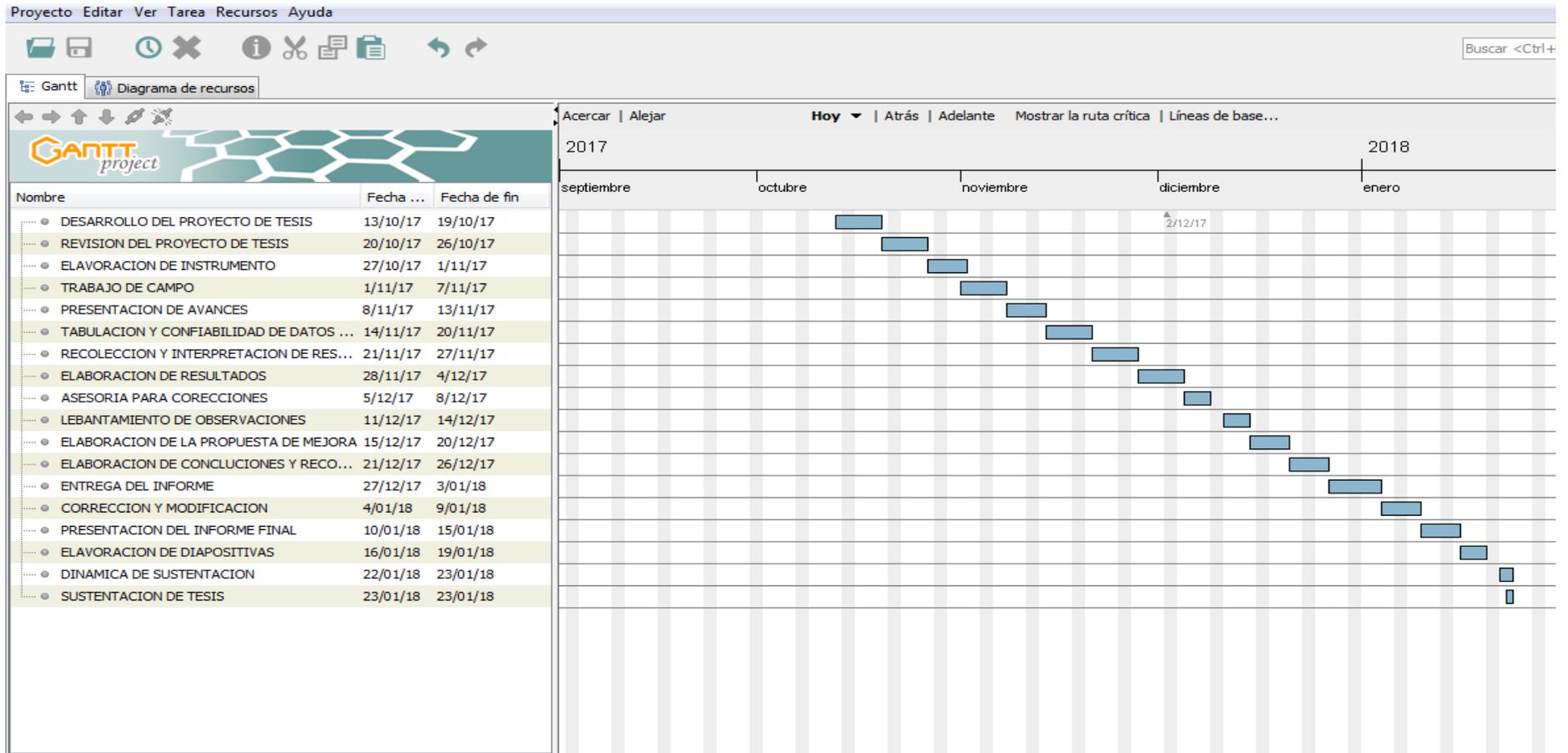
Fuente: Elaboración Propia

Gráfico: 44 Diseño de Laboratorio de Computo



Fuente: Elaboración Propia.

Gráfico: 45 Diagrama de Actividades



Fuente: Elaboración Propia.

## VI. CONCLUSIONES

En el análisis y conocimiento de los resultados obtenidos se puede saber que en la presente investigación podemos ver que existe un alto nivel de insatisfacción con respecto a la nueva infraestructura de la institución Educativa, porque no cuenta con un diseño de una red LAN; es necesario la elaboración de un Diseño de una Red LAN para Institución Educativa Túpac Amaru - Tumbes, en el año 2017 que además de resolver la insatisfacción, solucione los problemas de comunicación y conectividad entre las áreas. Este resultado global de las dimensiones coincide con lo planteado en la hipótesis por lo cual se concluye que dicha hipótesis queda aceptada. En cuanto a las dimensiones planteadas en esta investigación se concluye lo siguiente:

1. En la Tabla 15 de la dimensión: Nivel de Satisfacción respecto a la Red actual, se observó que el 52% de las personas encuestadas manifestaron que NO están satisfecho con la red actual. En lo tanto este resultado tiene similitud con lo planteado en la hipótesis para esta dimensión, por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.
2. En Tabla 15 de la dimensión: Nivel de Necesidad de una Red de LAN, se determina que el 76% de las personas encuestadas manifestaron que, SI necesitan una red LAN. En lo tanto este resultado tiene similitud con lo planteado en la hipótesis para esta dimensión, por lo que se concluye que la hipótesis queda aceptada.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Mediante el análisis de los resultados de la investigación, se adquirió conocimientos en la tesis que estamos desarrollando, se le informó al director de la institución educativa Tupac Amaru, recomendando que evalué la propuesta total de inversión y sea posible implementar el diseño de una red LAN para la mejora de conectividad y comunicación en las áreas de la institución.
2. Para poder diseñar una red LAN debemos de tomar en cuenta las áreas involucradas de la institución además de posible crecimiento de dichas áreas, por si haya la posibilidad de modificaciones a futuro. Debemos recordar que, en costos económicos, es más accesible modificar el diseño que hacer una instalación nueva.
3. Es importante seleccionar adecuadamente la calidad y el tipo de los materiales que se debe utilizar, para que así no afecte el rendimiento de la red. Estos materiales deben de ser de primera calidad y garantizados.
4. Respecto a los equipos que se deben adquirir para un buen desarrollo de la red, tenemos diferentes marcas con sus ventajas y desventajas, debemos de considerar las características y el soporte que tienen dichos productos además del precio, para así poder desarrollar un buen trabajo en la Institución Educativa.

Rodríguez J. Desarrollo del proyecto de la red telemática (uf1870) Madrid; 2014.

Abad A. Redes Locales Madrid; 2013.

Juca, D. Estudio De La Infraestructura De La Red De Datos Del Municipio De Cayambe, Para Evaluar La Factibilidad De Proporcionar Capacitación Virtual Tecnológica a la ciudadanía del Cantón Cayambe. Quito-Ecuador; 2016.

Morán, J , Falcon, J. Implementación y Configuración de una Red LAN Para Mejorar la Conectividad en el Laboratorio de Desarrollo de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná Periodo Octubre 2014 – Febrero 2015. La Maná - Ecuador; 2016.

Borbor N. Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. Libertad - Ecuador; 2015.

## REFERENCIA BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez J. Desarrollo del proyecto de la red telemática (uf1870) Madrid; 2014.
2. Abad A. Redes Locales Madrid; 2013.
3. Juca, D. Estudio De La Infraestructura De La Red De Datos Del Municipio De Cayambe, Para Evaluar La Factibilidad De Proporcionar Capacitación Virtual Tecnológica a la ciudadanía del Cantón Cayambe. Quito-Ecuador.; 2016.
4. Morán, J , Falcon, J. Implementación y Configuración de una Red LAN Para Mejorar la Conectividad en el Laboratorio de Desarrollo de Software de la Universidad Técnica de Cotopaxi Extensión la Maná Periodo Octubre 2014 – Febrero 2015. La Maná - Ecuador.; 2016.
5. Borbor N. Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en el Laboratorio de Electrónica de la Facultad de Sistemas y Telecomunicaciones. Libertad - Ecuador.; 2015.
6. Vargas.Y. Analisis de las Vulnerabilidades de las Redes Inalambricas de la Universidad Privada Leonardo Da Vinci. trujillo.; 2016.
7. Chaves E. Diseño de un Cableado Estructurado Para Mejorar la Comunicación de Datos de la Municipalidad Provincial de Carhuaz, Departamento de Ancash 2016. Huaraz.; 2016.
8. Osoreo J. Rediseño de la Infraestructura de LAN Switching de Capas 2, 3 Y 4 Para Mejorar el Rendimiento de los Servicios de RED de la Empresa Minero Metalúrgica Doe Run Perú S.R.L Unidad la Oroya. Huancayo.; 2015.
9. García J. Propuesta de Implementación de una Red LAN Para la Institución Educativa Particular San Juan Bosco de Zarumilla – Tumbes, en el año 2015. Tumbes.; 2017.
10. Aguayo D. Diseño de una Red LAN en el CEGNE EBEN EZER Zarumilla E.I.R.L Tumbes, 2016. Tumbes.; 2017.
11. Valverde A. Diseño para la Red de Datos y Cámaras de Seguridad en el Programa Nacional de Alimentación Escolar QALI WARMA en la Unidad Territorial - Tumbes; 2015. , Tumbes; 2015.
12. I ETA. Proyecto Educativo Institucional. Tumbes: Institución Educativa Tupac Amaru, tumbes; 2017.

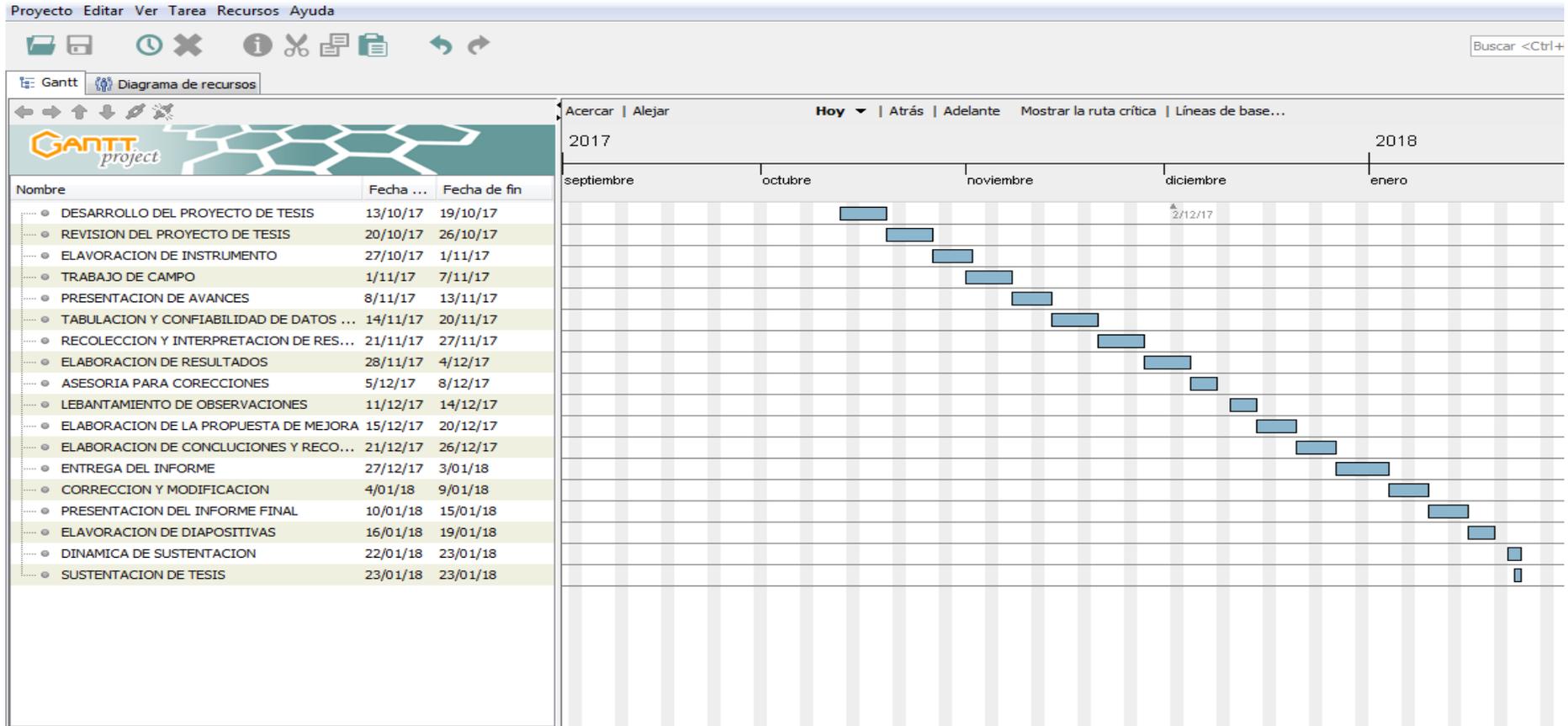
13. Castañeda J , López J. Redes Locales; 2013.
14. Santos M. Diseño de Redes Telemáticas; 2014.
15. Matamala M , Caballero C. Instalación y configuración de los nodos de una red de area local. Madrid:, Madrid ; 2015.
16. Moreno J , Santos M. Sistemas Informáticos y Redes Locales; 2014.
17. J G. Análisis, Diseño y Propuesta Algorítmica para un Generador de Topologías La Habana; 2012.
18. Cadenas X, Zeballos D. Guía de sistemas de cableado estructurado. Barcelona: diciones Experiencia; 2011.
19. Molina F. Implantación de los elementos de la red local. Madrid: RA-MA Editoria; 2014.
20. Velasquez D , Cardona J , LLanos J , Orozco v. <https://es.slideshare.net>. [Online].; 2012 [cited 2018 Enero 15. Available from: <https://es.slideshare.net/joseaortiz547/estndares-modelos-y-normas-internacionales-de-redes>.
21. Valera L. Estandar 802.3. [Online].; 2014 [cited 2018 Enero 15. Available from: <http://es.slideshare.net/iliehutch/estandar-8023>.
22. Ingeniería F. Normatividades Capitulo 2. ; 2005.
23. Hallberg B. Fundamentos de redes (4a. ed.) México: McGraw-Hill Interamericana; 2017.
24. Feria A. Modelo OSI; 2009.
25. Aznar A. La red Intenet. El odelo de TCP/IP; 2005.
26. Molina,F , Polo,E. Servicio en Red; 2014.
27. Capistran G , Fuentes R , Reyes B , Alcántara J , Peña V , Aguilera E. DHCP. ; 2013.
28. Barceló J , Íñigo J , Llorente S , Maeques J , Escalé R , Peig E , et al. Protocolos y Aplicaciones Internet; 2008.
29. Gómez C , sepúlveda L , Candela C. Análisis de configuraciones de servidores proxy caché. Armenia. Colombia: Universidad del Quindío; 2012.
30. Castro M , Oliva N , Díaz G , Mur F , Fernández R , Ruíz E , et al. Redes de Comucicaciones Industriales Madrid; 2013.
31. Joskowicz I. Cableado Estructurado. Montevideo : Instituto de Ingeniería Electrica, Facultad de ingeniería Univerdidad de la Republica montevideo, Uruguay, Montevideo; 2013.
32. Calvo A. Gestión de redes telemáticas (UF1880) Madrid: IC Editorial; 2014.

33. Bravo L. <http://repositorio.uncp.edu.pe>. [Online].; 2015 [cited 2018 Enero 20. Available from: <http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/1460/MODELO%20DIAGN%C3%93STICO%20Y%20AN%C3%81LISIS%20DE%20LA%20RED%20LAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
34. Luna, H , Yalico, M. REDISEÑO, IMPLEMENTACIÓN Y GESTIÓN DE LA RED INALAMBRICA. Chimbote - Perú: Univerisdad César Vallejo, Chimbote; 2009.
35. Rodríguez TAR. [www.robertexto.com](http://www.robertexto.com). [Online].; 2010 [cited 2018 enero 20. Available from: [http://www.robertexto.com/archivo11/invest\\_cualit\\_cuantit.htm](http://www.robertexto.com/archivo11/invest_cualit_cuantit.htm).
36. Ibarra c. [blogspot.pe](http://blogspot.pe). [Online].; 2011 [cited 2018 enero 20. Available from: <http://metodologadelainvestigacinsiis.blogspot.pe/2011/10/tipos-de-investigacion-exploratoria.html>.
37. Donatti Danny AMJGYMRMCMYML. [blogspot.pe](http://blogspot.pe). [Online].; 2010 [cited 2018 enero 20. Available from: <http://metodologia02.blogspot.pe/p/operacionalizacion-de-variables.html>.
38. Felix varela. Investigación no experimental. EcuRed. 2015 enero;(465).

# ANEXOS



## ANEXO I: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



**Fuente:** Elaboración Propia.

## ANEXO II: PRESUPUESTO

Rubro	Cantidad		Costo Unitario (S/)	Costo Total (S/)
<b>BIENES DE CONSUMO</b>				
Papelería	1	Millares	12.00	12.00
Lápiz	2	Unidades	1.50	3.00
Lapiceros	2	Unidades	1.00	1.00
Grampas	1	Caja	7.50	7.50
Fólder Y Faster	5	Unidades	3.50	17.50
Cuaderno	1	Unidad	7.00	7.00
Otros	1		35.00	35.00
<b>Total, Bienes</b>				<b>83.00</b>
<b>MATERIALES VARIOS</b>				
Impresiones	140	Unidades	0.50	70.00
Copias	140	Unidades	0.10	14.00
USB 8 Gb	1	Unidad	35.00	35.00
Otros	1		35.00	35.00
<b>Total, varios</b>				<b>154.00</b>
<b>SERVICIO</b>				
Internet	60	Horas	1.50	90.00
Anillados	1	Unidades	7.00	7.00
Teléfono Móvil/Fijo	12	Recarga	3.00	36.00
<b>Total, Servicios</b>				<b>133.00</b>
<b>PERSONAL</b>				
Honorarios Asesorías	10	Horas	20.00	200.00
<b>Total, Personal</b>				<b>200.00</b>
<b>Total(S/)</b>				<b>570.00</b>

### ANEXO III: CUESTIONARIO

<b>Dimensión1: Nivel de Satisfacción respecto a la Red actual</b>			
<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Cuenta con computadoras en buen estado?	90	10
2	¿Cuentan con internet en las computadoras?	10	90
3	¿Considera adecuado el uso de memoria USB externo para intercambiar información?	30	70
4	¿Te encuentras satisfecho con el servicio que brinda la institución con respecto a la comunicación entre computadoras?	20	80
5	¿Crees usted que es adecuado el diseño de una red para mejorar el servicio?	90	10

<b>Dimensión 2: Nivel de Necesidad de una Red de LAN</b>			
<b>N°</b>	<b>Preguntas</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>
1	¿Te sentirías satisfecho poder compartir recursos mediante una red?	80	20
2	¿Te gustaría tener acceso a internet ya sea para la investigación, revisión de correos, etc?	90	10
3	¿Te gustaría que al navegar por el internet el servidor proxy bloquee ciertas paginas no adecuadas a las actividades educativas?	25	75
4	¿Usted cree que es beneficioso contar con una red LAN en la Institución Educativa para mejorar la conectividad y comunicación?	90	10
5	¿Estarías de acuerdo con la realización del diseño de una red LAN para la Institución educativa?	95	5

## ANEXO IV: FOTOGRAFÍAS DE LA INSTITUCIÓN









