



---

**UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ANGELES  
CHIMBOTE**

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

**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN  
PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN PEDRO DE  
CANOAS DE PUNTA SAL – TUMBES, 2019**

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

**AUTOR**

**ESTRADA TOCTO, FRANKLYN JOSUE  
ORCID: 0000-0002-3451-6289**

**ASESOR**

**NEYRA ALEMAN, KARLA JUVICZA  
ORCID: 0000-0002-2482-8692**

**TUMBES – PERÚ  
2019**

## **EQUIPO DE TRABAJO**

### **AUTOR**

Estrada Tocto, Franklyn Josué

ORCID: 0000-0002-3451-6289

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Estudiante de Pregrado,  
Tumbes, Perú

### **ASESOR**

Neyra Alemán, Karla Juvicza

ORCID: 0000-0002-2482-8692

Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Facultad de Ingeniería,  
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas, Tumbes, Perú

### **JURADO**

Castillo Boggio, Luis Vicente

ORCID: 0000-0002-7011-9192

Céspedes Cornejo, César Augusto

ORCID: 0000-0002-8823-1895

Yovera Morales, Rosita Elizabeth

ORCID: 0000-0002-2593-4622

## **JURADO EVALUADOR DE TESIS Y ASESOR**

---

**MGTR. ING. CIP. LUIS VICENTE CASTILLO BOGGIO**  
**PRESIDENTE**

---

**ING. CIP. CÉSAR AUGUSTO CÉSPEDES CORNEJO**  
**MIEMBRO**

---

**MGTR. ING. CIP. ROSITA ELIZABETH YOVERA MORALES**  
**MIEMBRO**

---

**MGTR. ING. KARLA JUVICZA NEYRA ALEMÁN**  
**ASESORA**

## **DEDICATORIA**

A mis padres Frank y Mercedes, por el esfuerzo realizado cada día para brindarme la oportunidad de salir adelante formándome como profesional, por brindarme su amor y enseñarme a perseverar para lograr mis metas.

A mis abuelos Ercilia, Sabina y Santiago, por cada uno de sus consejos y enseñanzas, y brindarme ese amor incondicional.

A mis hermanos Rodolfo, Kevin, Rodrigo y Franchesca, por siempre apoyarme y motivarme a salir adelante y cumplir mis metas.

*Franklyn Josué, Estrada Tocto.*

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar agradecer a Dios por cada oportunidad que me da cada día para poder cumplir mis metas.

A la Mgtr. Ing. Karla Neyra Alemán mi Asesor, por su ayuda, paciencia y constante y orientación durante el desarrollo del proyecto de investigación.

A los docentes de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote – Tumbes, que aportaron en mi formación como profesional y colaboraron con el desarrollo de la investigación.

Al Director de la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, Prof. Felipe Chamaya Becerra, y a todo el personal administrativo, docentes y alumnos por haber brindado la información necesaria para concluir con mi investigación.

*Franklyn Josué, Estrada Tocto.*

.

## RESUMEN

La presente tesis fue desarrollada bajo la línea de investigación de la escuela profesional de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica los Ángeles de Chimbote; siendo una investigación de tipo cuantitativa desarrollada bajo el diseño no experimental, transversal – descriptivo, cuyo objetivo principal fue realizar el diseño de una propuesta de reingeniería de la red LAN para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal - Tumbes 2019, que permita mejorar el servicio de comunicación y transmisión de datos; se trabajó con una muestra de 168 usuarios de la red; obteniendo los siguientes resultados: respecto a la dimensión nivel de satisfacción con respecto a la red actual, se observó que 68,45% de los encuestados expresaron que deben movilizar de un lugar a otro para hacer uso de los recursos tecnológicos, así mismo el 99,04% de los encuestados expresaron que les gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa, situación que se refleja en los altos índices de insatisfacción y respecto a la dimensión: reingeniería de la red y su infraestructura, se observó que 94,64% de los encuestados expresaron que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa. Estos resultados, coinciden y confirman la hipótesis general, quedando así demostrada y justificada la investigación de la propuesta de reingeniería de la red LAN para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal.

**PALABRAS CLAVE:** cableado estructurado, propuesta de reingeniería, red LAN.

## **ABSTRACT**

This thesis was developed under the line of research of the professional school of Systems Engineering of the Catholic University Los Angeles de Chimbote; being a quantitative research developed under the non - experimental, transversal - descriptive design, whose main objective was to design a reengineering proposal for the LAN network for the Educational Institution San Pedro de Canoas of Punta Sal - Tumbes 2019, which allows improve the communication and data transmission service; We worked with a sample of 168 users of the network; obtaining the following results: regarding the satisfaction level dimension with respect to the current network, it was observed that 68.45% of the respondents expressed that they must mobilize from one place to another to make use of technological resources, likewise the 99 , 04% of the respondents expressed that they would like to access the different services provided by a LAN within their educational institution, a situation that is reflected in the high levels of dissatisfaction and regarding the dimension: network reengineering and its infrastructure, observed that 94.64% of the respondents expressed that it is necessary for the educational institution to have an improvement of the LAN that allows connection in all areas of the Educational Institution. These results coincide and confirm the general hypothesis, thus demonstrating and justifying the investigation of the LAN network reengineering proposal for the San Pedro de Canoas Educational Institution of Punta Sal.

**KEYWORDS:** structured cabling, network, reengineering proposal, LAN network.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

EQUIPO DE TRABAJO.....	ii
JURADO EVALUADOR .....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
INDICE DE CONTENIDO.....	viii
INDICE TABLAS.....	xi
ÍNDICE GRÁFICOS.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. REVISIÓN DE LA LITERATURA.....	11
2.1. Antecedentes.....	12
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	12
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	13
2.1.3. Antecedentes a nivel regional.....	16
2.2. Bases teóricas.....	19
2.2.1. Institución Educativa San Pedro.....	19
2.2.1.1. Infraestructura Tecnológica de la Institución Educativa.....	22
2.2.2. Las Las Tecnologías de la Información y Comunicación.....	23
2.2.3. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación.....	23
2.2.4. Red de datos.....	24
2.2.4.1. Dato.....	24
2.2.4.2. Red.....	25
2.2.4.3. Componentes de una red.....	25
2.2.4.4. Tipos de red.....	28
2.2.4.5. Topologías de red.....	30
2.2.5. VLANS.....	34
2.2.5.1. Tipos de VLANS.....	35
2.2.5.2. Uso y Ventajas de las VLANS.....	36
2.2.6. Modelo TCP/IP.....	36
2.2.6.1. Capas del modelo TCP / IP.....	37



2.2.7.	Protocolo IP.....	38
2.2.7.1.	Clases de Direcciones IP.....	40
2.2.8.	Modelo OSI.....	42
2.2.8.1.	Capas del modelo OSI.....	42
2.2.9.	Normas y estándares.....	44
2.2.9.1.	Cableado estructurado.....	44
2.2.9.1.1.	Elementos del Cableado Estructurado.....	44
2.2.9.1.2.	Componentes del cableado estructurado.....	46
2.2.9.1.3.	Normas del cableado estructurado.....	52
2.2.9.1.4.	Consideraciones sobre cableado estructurado.....	53
2.2.10.	Metodología PPDIOO.....	54
2.2.10.1.	Fases de la metodología PPDIOO.....	55
2.2.11.	Diseño.....	56
2.2.12.	Reingeniería.....	57
	III. HIPOTESIS.....	58
3.1.	Hipótesis General.....	58
3.2.	Hipótesis específica.....	58
IV.	METODOLOGÍA.....	59
4.1.	Diseño de la investigación.....	59
4.2.	Población y Muestra.....	60
4.3.	Definición y operacionalización de las variables e indicadores.....	62
4.4.	Técnicas e Instrumentos.....	64
4.4.1.	Técnicas.....	64
4.4.2.	Instrumentos.....	64
4.5.	Plan de análisis de datos.....	65
4.6.	Matriz de consistencia.....	66
4.7.	Principios éticos.....	69
V.	RESULTADOS.....	70
5.1.	Resultados.....	70
5.2.	Análisis de resultados.....	104
5.3.	Propuesta de mejora.....	106
VI.	CONCLUSION.....	125

RECOMENDACIONES.....	127
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	128
ANEXOS.....	134

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro. 1: Infraestructura Tecnológica de la Institución Educativa San Pedro....	22
Tabla Nro. 2: Diseño de la Muestra.....	61
Tabla Nro. 3: Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores.....	62
Tabla Nro. 4: Matriz de Consistencia.....	66
Tabla Nro. 5: Conocimiento referente a tecnología de red de datos.....	70
Tabla Nro. 6: Equipos Tecnológicos.....	72
Tabla Nro. 7: Conocimiento sobre existencia de Red en la Institución.....	74
Tabla Nro. 8: Uso de Recursos Tecnológicos en Red.....	76
Tabla Nro. 9: Acceso a los recursos tecnológicos en la Red.....	78
Tabla Nro. 10: Uso de Red Inalámbrica.....	80
Tabla Nro. 11: Acceso a los servicios de la red.....	82
Tabla Nro. 12: Mejora de la red LAN.....	84
Tabla Nro. 13: Organización de la Red de Laboratorio de Cómputo.....	86
Tabla Nro. 14: Acondicionamiento del Área de TIC.....	88
Tabla Nro. 15: Cableado de la Red.....	90
Tabla Nro. 16: Distribución del Cableado de la Red en la Áreas.....	92
Tabla Nro. 17: Estado de las Instalaciones de la Red de Datos.....	94
Tabla Nro. 18: Inconvenientes con la Red.....	96
Tabla Nro. 19: Estabilidad de la Comunicación y Conectividad.....	98
Tabla Nro. 20: Seguridad de la Red.....	100
Tabla Nro. 21: Bloqueo de Páginas Web .....	102
Tabla Nro. 22: Equipos en la I.E.....	110
Tabla Nro. 23: Distribución de equipos por ambiente en la I.E.....	111
Tabla Nro. 24: Cantidad de Puntos de Red Propuestos por Ambiente en la I.E.....	115
Tabla Nro. 25: Estimación de Metraje de Cableado de Red.....	116
Tabla Nro. 26: VLANS Propuestas en la Implementación Lógica de la Red.....	118
Tabla Nro. 27: Presupuesto para la Implementación de la Propuesta.....	120

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Grafico Nro. 1: Red de Área Local.....	28
Grafico Nro. 2: Red de Área Metropolitana.....	29
Grafico Nro. 3: Red de Área Extensa.....	30
Grafico Nro. 4: Topología Anillo.....	31
Grafico Nro. 5: Topología Árbol.....	31
Grafico Nro. 6: Topología Bus.....	32
Grafico Nro. 7: Topología Estrella.....	33
Grafico Nro. 8: Topología Malla.....	33
Grafico Nro. 9: Topología Hibrida.....	34
Grafico Nro. 10: Comparación entre Modelo OSI y TPC/IP.....	43
Grafico Nro. 11: Armarios o Rack.....	46
Grafico Nro. 12: Murales.....	47
Grafico Nro. 13: Latiguillos Modulares.....	48
Grafico Nro. 14: Conectores Hembra.....	48
Grafico Nro. 15: Paneles de Parcheo.....	49
Grafico Nro. 16: Panel Modular.....	50
Grafico Nro. 17: Panel de Conexión.....	51
Grafico Nro. 18: Metodología PPDIOO.....	54
Grafico Nro. 19: Diseño de la Investigación.....	59
Grafico Nro. 20: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 1.....	71
Grafico Nro. 21: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 2.....	73
Grafico Nro. 22: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 3.....	75
Grafico Nro. 23: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 4.....	77
Grafico Nro. 24: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 5.....	79
Grafico Nro. 25: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 6.....	81
Grafico Nro. 26: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 7.....	83
Grafico Nro. 27: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 8.....	85
Grafico Nro. 28: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 9.....	87
Grafico Nro. 29: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 10.....	89
Grafico Nro. 30: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 11.....	91

Grafico Nro. 31: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 12.....	93
Grafico Nro. 32: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 13.....	95
Grafico Nro. 33: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 14.....	97
Grafico Nro. 34: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 15.....	99
Grafico Nro. 35: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 16.....	101
Grafico Nro. 36: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 17.....	103
Grafico Nro. 37: Diseño físico y distribución actual de equipos de la Institución Educativa San Pedro.....	109
Grafico Nro. 38: Diseño Lógico de la red simulado en Cisco Packet Tracert.....	121
Grafico Nro. 39: Esquema Básico de Distribución Física de la Red.....	122
Grafico Nro. 40: Distribución de Gabinetes y Access Point.....	123
Grafico Nro. 41: Cronograma de Actividades para la Elaboración de la Propuesta de Mejora.....	124
Gráfico Nro. 42: Cronograma de Actividades para el Desarrollo de la Investigación.....	142

## **I. INTRODUCCION**

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se desarrollan a partir de los avances científicos producidos en los ámbitos de la informática y las telecomunicaciones, son el conjunto de tecnologías que permiten el acceso, producción, tratamiento y comunicación de información (1).

En el mundo globalizado en el que vivimos hoy en día, donde de una manera impresionante la ciencia y la tecnología avanzan a pasos agigantados, emergen nuevas tecnologías, las mismas que han tomado gran importancia en las diversas actividades económicas de las personas, así como en las organizaciones, tal es así que se implementan como herramientas que permiten gestionar información que permita tomar decisiones que vayan en beneficio del desarrollo de las actividades económicas de la sociedad.

La educación es un sector donde cada vez se implementan nuevas y mejores TIC a nivel mundial, tal es así que podemos encontrar en Internet gran variedad de ofertas educativas virtuales, lo que nos demuestra que estas tecnologías se pueden emplear como herramienta estratégica para brindar mejores servicios educativos, que busquen brindar una mejor calidad educativa.

En la sociedad se reconoce el papel desempeñado por las tecnologías de la información como núcleo central de una transformación multidimensional que experimenta la economía y la sociedad, de aquí lo importante del estudio y dominio de las influencias que tal transformación impone al ser humano como

ente social, ya que tiende a modificar no sólo sus hábitos y patrones de conducta, sino, incluso, su forma de pensar, trabajar y educarse (2).

Actualmente el papel de las TIC en la sociedad es muy importante porque ofrecen muchos servicios como: correo electrónico, búsqueda de información, banca online, descarga de música y cine, comercio electrónico, etc. Por esta razón han incursionado fácilmente en diversos ámbitos de la vida, entre ellos, el de la educación (3).

El Perú, es un país en vías de desarrollo, donde lamentablemente la capacidad de inversión en el sector educativo es mínima, lo que trae como consecuencia que la inversión en infraestructura tecnológica en las distintas Instituciones Educativas a nivel nacional este bastante limitado, ya que se priorizan factores que son también parte del sistema educativo.

Teniendo en consideración lo indicado en párrafos anteriores respecto de la capacidad presupuestal limitada en el sector educación, es importante diseñar propuestas de mejora que tomen en cuenta dicha limitación, y que busque optimizar los recursos tecnológicos de la institución, en ese sentido con el diagnostico que se realice del estado situacional de la infraestructura tecnológica podremos plantear un diseño de la Red LAN que no solo busque mejorar los servicios de transmisión de datos, sino también que permita dar un mejor uso a los recursos tecnológicos, compartiendo hardware y software entre las áreas, brindar mejores servicios a todos los actores que forman parte de la comunidad educativa, logrando de esta manera ahorrar costos en beneficio de la institución.

En ese sentido, y teniendo en consideración las diversas TIC que se podrían implementar como herramienta educativa en beneficio de la población estudiantil, que permita elevar los niveles educativos y la interacción con otras realidades a nivel mundial, es importante plantear propuestas que tengan en consideración los distintos factores para buscar la viabilidad y hacer posible la ejecución de estos proyectos, tal es así que siendo conscientes de la realidad de los distintos niveles de gobierno de nuestro país, en donde la política e índices de inversión en educación y más aún en tecnología e investigación son mínimos en comparación con otros países, desde las universidades se debe aportar con la elaboración de propuestas que busquen optimizar y dar un mejor uso de la plataforma tecnológica con las que cuenta las Instituciones del Estado, sobre todo aquellas vinculadas al sector de la educación básica, buscando de esta manera brindar una alternativa que no solo busque mejorar la calidad educativa, sino también que esté orientada a brindar más y mejores servicios de calidad, así mismo que permita optimizar los recursos, que brinde mayor seguridad y sobre todo que permita ahorrar costos al adquirir e implementar TIC, sobre todo en el sector educativo.

El desarrollo de la computación y su integración con las telecomunicaciones en la telemática han propiciado el surgimiento de nuevas formas de comunicación, que son aceptadas cada vez por más personas. El desarrollo de las redes informáticas posibilitó su conexión mutua y finalmente la existencia de Internet, una red de redes gracias a la cual una computadora puede intercambiar fácilmente información con otras situadas en regiones lejanas del planeta (4).



La importancia de las LAN reside en que se puede conectar un número pequeño de ordenadores que puede ser ampliado a medida que crecen las necesidades. Son de vital importancia para empresas pequeñas puesto que suponen la solución a un entorno distribuido (4).

Las tecnologías emergentes vienen siendo incluidas como medios importantes para el logro de metas a corto, mediano y largo plazo en diversos sectores económicos y el sector educativo no es la excepción, es así las que las redes de datos se ven como estrategia para reducir costos y aprovechar mejor la infraestructura tecnológica con las que cuentan las instituciones, buscando de esta manera brindar un importante recurso para los docentes y alumnos, que permita el desarrollo de las actividades educativas vaya alineado con los avances científicos y tecnológicos.

Existen muchas razones para poder justificar la importancia y necesidad de invertir en las tecnologías de información y comunicación – TIC, sobre todo en el sector educativo, a fin de que esto permita dar una solución a la problemática que se plantea en la presente investigación, este proyecto contiene temas relacionados con la red de datos actual de la Institución Educativa San Pedro del Distrito de Canoas de Punta Sal, la misma que presenta diversas deficiencias que no permiten optimizar los recursos tecnológicos de dicha Institución Educativa.

El presente proyecto busca diseñar una propuesta de reingeniería de la red de datos – LAN actual de la Institución Educativa que permita hacer un adecuado uso de la plataforma tecnológica, brindando una mayor seguridad y confiabilidad para los usuarios y que logre disminuir tiempo, costos y esfuerzos dentro del

plantel, logrando de esta manera dotar de un recurso tecnológico muy importante para el desarrollo de las actividades educativas del personal administrativo, docente y alumnos de la Institución.

La Institución Educativa San Pedro del Distrito de Canoas de Punta Sal, está dedicada a la formación y educación de alumnos del nivel secundaria. En ese sentido es importante resaltar que la incorporación de las tecnologías en la sociedad y en especial en el ámbito de la educación ha ido adquiriendo una creciente importancia y ha ido evolucionando a lo largo de estos últimos años, tanto que la utilización de estas tecnologías en el aula pasará de ser una posibilidad a erigirse como una necesidad y como una herramienta de trabajo básica para el profesorado y el alumnado (5).

En la actualidad, muchos maestros y maestras solicitan y quieren contar con recursos informáticos y con Internet para su docencia, dando respuesta a los retos que les plantean estos nuevos canales de información. Sin embargo, la incorporación de las TIC a la enseñanza no sólo supone la dotación de ordenadores e infraestructuras de acceso a Internet, sino que su objetivo fundamental es: integrar las TIC en los procesos de enseñanza-aprendizaje, en la gestión de los centros y en las relaciones de participación de la comunidad educativa, para mejorar la calidad de la enseñanza (5).

En los últimos años en nuestro país, a través del gobierno nacional y los gobiernos sub nacionales se ha venido invirtiendo en la implementación de tecnologías en las Instituciones Educativas en el ámbito rural y urbano de acuerdo a sus competencias, lo cual es importante ya que permite que la

educación vaya encaminada de la mano con los avances de las nuevas tecnologías, que busque mejorar la calidad de la educación y aprendizaje a través de nuevos recursos.

En ese sentido una de las mayores inversiones en tecnología en el sector educativo a nivel nacional se ha dado en la implementación de aulas de cómputo, lo cual es muy importante, pero se ha podido analizar y determinar que dichas inversiones solo están limitadas a dotar de ordenadores y acceso a internet a la institución, lo que significa que no se está aprovechando los recursos económicos, humanos y tecnológicos con los que se puede contar, ya que una red es más que un grupo de computadoras conectadas a internet, no puede ser posible que tras las grandes inversiones económicas que se realizan en las Instituciones Educativas, solo tengan acceso a internet los ordenadores que se encuentran en las aulas de cómputo y que las áreas administrativas así como otras áreas pedagógicas, no tengan acceso a este recurso y mucho menos se encuentren interconectadas, desaprovechando las ventajas de contar con una red moderna y que es factible gracias a que las tecnologías que permitan hacer esto posible son de fácil alcance, así mismo las normas y estándares internacionales del cableado estructurado lo permiten.

Actualmente la institución cuenta con un aula de cómputo con ordenadores modernos, así mismo posee diversos recursos tecnológicos que no vienen siendo utilizados correctamente desaprovechando las oportunidades y ventajas que estas les pueden brindar en beneficio de alumnos, profesores y personal administrativo.

La institución cuenta con una red LAN desfasada, que no va acorde con los cambios en la infraestructura educativa construida en los últimos años por las autoridades competentes, por ejemplo las distintas áreas administrativas se encuentran ubicadas en un mismo módulo, cada una de ellas cuenta con un ordenador, sin embargo no todas las tiene acceso a internet y más aun no se encuentran en red, esta situación ya genera una mala gestión de los recursos tecnológicos, ya que por ejemplo al no tener todas las áreas acceso a internet no pueden estar interconectadas y eso limita que se pueda compartir hardware (impresoras, escáner, etc.), así mismo no se puede compartir información rápida y oportuna; la misma situación se presenta en el aula de cómputo, donde no existe una interconexión entre la totalidad de los ordenadores y hardware con el que se cuenta en dicha aula, así mismo no existe una comunicación a través de la red con las distintas áreas administrativas de la institución.

Finalmente se pudo observar que uno de los motivos que no permiten una adecuada transmisión de datos es el desorden que se tiene en la estructura y distribución de la red, tal es así que la distribución del cableado y los puntos de red no cumplen con los estándares del cableado estructurado, no existe una topología definida de la red, no existe planos de estructura de la Red, los cables se encuentran expuestos en las paredes, techos y pisos, esta misma situación se puede apreciar en las instalaciones eléctricas, las mismas que ponen en riesgo a los usuarios de la red así como a los componentes físicos de la misma.

Teniendo en consideración la problemática planteada referente al deficiente funcionamiento de la Red LAN en la Institución Educativa, se plantea la siguiente interrogante de investigación:

¿De qué manera la reingeniería de red LAN mejorará el servicio de comunicación y transmisión de datos en la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal - Tumbes, 2019?

Teniendo como objetivo general: Realizar el diseño de una propuesta de reingeniería de la LAN en la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal Tumbes, 2019, que permita mejorar el servicio de comunicación y transmisión de datos.

Asimismo se consideró como objetivos específicos:

1. Realizar un diagnóstico del estado situacional de la red LAN en la Institución Educativa San Pedro, para conocer el estado de sus tecnologías y problemas que aquejan a los usuarios.
2. Proponer el diseño físico y lógico de la red LAN, para la Institución utilizando la metodología PPDIOO.

La investigación se tiene una justificación desde diversos puntos de vista, ya que se justifica académicamente teniendo como base fundamental los conocimientos adquiridos durante el desarrollo de la carrera en la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote filial Tumbes, ya que estos nos darán las herramientas que permitirán realizar un análisis y dar un diagnóstico preciso de la situación de la red de datos de la Institución educativa San Pedro, así como diseñar la propuesta

de reingeniería de la red, asimismo tiene una justificación operativa en el sentido que permitirá realizar un análisis del funcionamiento actual de la red, logrando de esta manera determinar el estado situacional de la plataforma tecnológica de la institución educativa, así mismo con la propuesta del proyecto se busca dar una propuesta de reingeniería de la red de tal manera que sea una herramienta tecnológica que vaya en beneficio de todos los actores de la institución. Así mismo es importante mencionar que esta justificación incluye que dentro de la institución se cuenta con personal capacitado para la gestión de la red, lo que facilitara el desarrollo e implementación del proyecto, económicamente la investigación se justifica en el sentido que al plantear la propuesta de reingeniería de la red LAN en la institución educativa, se tendrá en consideración los estándares internacionales correspondientes, que permitirán implementar una red moderna que vaya en beneficio de la institución, ya que de esta manera se podrá ahorrar costo y tiempo, esto gracias a que al tener una red optima se podrán compartir recursos tecnológicos y se podrá compartir información de manera eficaz entre las distintas áreas de la institución de forma segura y confiable, respecto de la justificación tecnológica, la investigación plantea una propuesta de reingeniería moderna de la red LAN, la misma que tenga como fin ser una herramienta más para el desarrollo de las actividades educativas y administrativas de la institución, todo esto teniendo en consideración que se cuenta con una plataforma tecnológica operativa. Así mismo debemos mencionar, que la propuesta tendrá en consideración las normas del cableado estructurado, logrando de esta manera tener una red que brinde seguridad a los datos y usuarios, también es importante mencionar que esta justificación tiene en cuenta que los recursos

tecnológicos necesarios para la implementación de la red son de fácil acceso para el proyecto, finalmente teniendo en consideración la situación problemática descrita que motiva esta investigación, se justifica en el sentido que la institución no está aprovechando los recursos tecnológicos con los que cuenta, teniendo como consecuencia que las actividades administrativas y educativas se desarrollen de manera limitada. En ese sentido, teniendo en consideración la visión de la institución, la misma que busca brindar mejores servicios que vayan de la mano con los avances de la tecnología en beneficio de la comunidad educativa, la propuesta de reingeniería estará alineada con dicha visión, aprovechando los recursos tecnológicos, logrando ahorrar costos y tiempo, así mismo logrando que la red se convierta en una herramienta para la ejecución de las actividades en la institución.

La presente investigación tendrá un alcance institucional, que incluye al personal de dirección, personal administrativo, estudiantes y padres de familia, quienes serán directamente beneficiados con la mejora de la red, gracias a la optimización de los procedimientos y la mejora en los accesos a la plataforma tecnológica de la institución.

## **II. REVISION DE LA LITERATURA**

### **2.1. Antecedentes**

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

En el año 2018, Quevedo E. (6) presentó su investigación titulada: Proceso de reingeniería desarrollado para la infraestructura de red de telecomunicaciones de la Compañía Avancys S.A.S, en Bogotá - Colombia, planteando como objetivo general; realizar un proceso de reingeniería para la infraestructura de red local de la compañía Avancys S.A.S. Que bajo las buenas prácticas proporcionadas por el fabricante CISCO se satisfagan las necesidades identificadas a un bajo costo, para la ejecución del proyecto se planteó el modelo de investigación exploratorio, ya que éste proporciona una serie de datos diagnósticos para determinar de forma exacta los problemas sistemáticos y operativos de la red, lo anterior es el resultado de la interacción directa con el funcionamiento de la red en sus diversas aplicaciones y facultades, producto de la investigación se concluyó que la reingeniería es el mejor camino para encontrar los diferentes procesos que componen un MACROPROCESO y de los cuales tras una fragmentación de los mismos se determinan los niveles de importancia y las afectaciones en el correcto funcionamiento de un sistema. De este modo surge una idea base para el análisis de reestructuración y/o eliminación de procesos innecesarios u obsoletos con el fin de que los procesos lleguen a ser más productivos (para esta investigación: Mejoras sustanciales en el desempeño, costo, calidad servicio y rapidez). Para de este modo basar este proceso en la experiencia documentada por previas y continuas investigaciones que dan lugar a las buenas practicas que representan la



ayuda más significativa en la prevención de cometer errores ya cometidos y estructurar un proyecto de la forma más efectiva y eficiente para cumplir los objetivos planteados.

En el año 2017, Zheng L. (7) presentó su investigación titulada: Diseño e implementación de una Red LAN para la Empresa Palinda, en Quito - Ecuador, planteando como objetivo; que la empresa Palinda pueda contar con todos los equipos de red y de usuario final con la arquitectura de Cliente-Servidor , permitiendo la distribución de información de manera eficiente y en tiempo real, producto de la investigación se concluyó que de acuerdo a las necesidades que requería la empresa, Ethernet es la tecnología de red de área local más extendida en la actualidad, ya que combina la fácil administración e implementación, costos relativamente bajos y velocidad ya que permite un mayor aprovechamiento de ancho de banda disponible en la red, se diseñó una red jerárquica permitiendo agrupar equipos con funciones específicas, separándolo en tres niveles para facilitar el diseño, la implementación y mantenimiento de la red, haciendo la red más confiable y escalable, así mismo se creó las VLAN para controlar el tráfico, además facilita la administración de la red porque separa segmentos lógicos LAN, finalmente se implementó políticas de seguridad con las listas de control de acceso y aseguramos los puertos de los Switches de Acceso para cualquier intruso que intente acceder a la red.

En el año 2016, Cruz J. (8) presentó su investigación titulada: Revisión y diseño de una red de interconexión entre las dos sedes de la Fundación Integración Social y Desarrollo Comunitario, Fisdeco, en Bogotá - Colombia, planteando

como objetivo general; Diseñar una red de interconexión que permita conectar las dos sedes de la Fundación Integración Social y Desarrollo Comunitario, Fisdeco, de manera que a través de un enlace WAN; se mejore y facilite la comunicación, el monitoreo, la seguridad y la administración de sus sedes, contribuyendo al logro de sus objetivos, así mismo para la ejecución de la investigación se utilizaron distintos tipos de estudios tales como: área de estudio, técnicas de recolección de datos, producto de la investigación se concluyó que con la implementación de esta solución, se posibilitará la integración de servicios y tecnologías que representan el crecimiento a futuro de la fundación. Para el diseño de la red, se realizó un análisis de la situación actual de la Fundación en donde se evaluaron las características de la infraestructura de comunicación actual, donde se pudo determinar que la misma requiere de mejoras para lograr una comunicación eficiente entre sus sedes, así mismo se determinó que la mejor solución para este caso, es el uso de tecnologías Inalámbricas, dado que brinda a la Fundación la velocidad de transmisión y capacidad necesaria, para suplir sus necesidades de comunicación entre sus sedes.

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

En el año 2019, Aguilar N. (9) presentó su tesis titulada: Propuesta de diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, Castilla – Piura 2016; planteando como objetivo general: proponer el diseño para la red de datos en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, que permitirá reducir la deficiente conectividad que existe entre las áreas de la Institución Educativa, El

tipo de investigación fue cuantitativo, siendo de nivel descriptivo y su diseño fue no experimental de corte transversal. Se contó con una población de 2304 integrantes, el cual 84 son trabajadores, tomándose así 50 de ellos como muestra para la investigación siendo los docentes del nivel secundario, directivos, auxiliares y encargadas de secretaria, determinándose que; el 58% de los encuestados calificaron de manera negativa la calidad y satisfacción de la red actual; el 66% determinó que la estructura y distribución de la red inalámbrica se encuentra en un nivel medio, mientras que el 82% se encontraron insatisfechos con los servicios brindados actualmente en la Institución Educativa. Concluyendo que en la Institución Educativa José Carlos Mariátegui, es necesaria la implementación de una nueva red de datos.

En el año 2018, Zapata R. (10) presentó su tesis titulada: Reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande – Piura 2018; planteando como objetivo general; realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande. Para mejorar la calidad de los servicios de comunicación y conectividad, de acuerdo a las características, la investigación fue cuantitativa, de diseño no experimental, tipo descriptiva y de corte transversal. Se realizó la recopilación de datos con una población maestra de 30 trabajadores a quienes se les aplicó el instrumento del cuestionario conformado por dos dimensiones que contaban con diez preguntas cada una y se obtuvieron los siguientes resultados: En lo que respecta a la dimensión 01: Nivel de satisfacción de la actual red de datos el 97% de los trabajadores encuestados expresaron NO están satisfechos con la actual red de datos, en relación a la dimensión 02: Nivel de necesidad de la reingeniería de la red de datos el 100% de

los trabajadores encuestados determinaron que SI necesitan la reingeniería de la red de datos, finalmente se concluyó que existe un alto nivel de insatisfacción con respecto a los servicios e instalaciones físicas actuales que tiene la municipalidad; por lo que es indispensable la necesidad de realizar la reingeniería de la red de datos en la Municipalidad Distrital de Tambogrande, que además de superar la percepción de insatisfacción, solucione los problemas de comunicación existentes.

En el año 2017, Villegas A. (11) presentó su tesis titulada: Propuesta de reingeniería de cableado estructurado en la Dirección Regional de Educación Piura 2014; planteando como objetivo general: realizar una propuesta de reingeniería de cableado estructurado para la Dirección Regional de Educación Piura. El tipo de la investigación fue no experimental, descriptiva y de corte transversal, teniendo como objetivo general realizar una propuesta de reingeniería de cableado estructurado para la Dirección Regional De Educación Piura, en el año 2014. Con una población muestral de 72 trabajadores que utilizan equipos de cómputo dentro de las áreas con las que cuenta la institución, las cuales están conectadas a una red de datos. Se obtuvieron como resultados que el 89% de la población indica que SI acepta una propuesta de reingeniería de cableado estructurado en las áreas seleccionadas de la DREP, así mismo 85% de la población indica que si están conformes con los equipos tecnológicos existentes dentro de DREP-Piura y el 96% de los trabajadores encuestados indican que al realizar una propuesta de reingeniería de cableado estructurado SI permitirá optimizar los recursos económicos con los que cuenta la Dirección Regional de Educación Piura. Por lo que se puede concluir que al realizar la

reingeniería de cableado estructurado en la organización permitirá mantener satisfechos a los usuarios al momento de realizar sus funciones mediante los recursos tecnológicos, así mismo la Dirección Regional de Educación Piura debe tener una propuesta de reingeniería de cableado estructurado la cual debe cumplir con las normas de seguridad adecuada, ya que permitirá ofrecer mejor servicios de calidad y así permitirá optimizar los recursos tecnológicos y económicos dentro de la misma.

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

En el año 2018, García L. (12) presentó su tesis titulada: Propuesta de reingeniería de red LAN para la Institución Educativa 031 Virgen del Carmen, La Cruz – Tumbes 2017, planteando como objetivo general: Realizar el diseño de red LAN para la Institución Educativa que permita mejorar los servicios de transmisión de datos, siendo una investigación de tipo cuantitativo con diseño no experimental de corte transversal – descriptivo de una sola casilla. La población estuvo constituida por 612 personas, con una muestra de 61 usuarios de la red. Para la recolección de datos, se aplicaron dos técnicas tales como: entrevista y encuesta, los cuales arrojaron los siguientes resultados: en la dimensión de frecuencias referente al uso de los recursos tecnológicos mediante la red se observó que el 67% no hace uso de ello, respecto a la dimensión de frecuencias referente a los servicios de red LAN, se observó que el 95% le gustaría acceder a los servicios que brinda estar conectado en red y en la dimensión referente a una red dentro de la institución se observó, que el 95% acepta la propuesta de

reingeniería de la red LAN. Luego del análisis de los resultados se pudo obtener las siguientes conclusiones: La reingeniería del cableado estructurado, bajo los estándares internacionales es la solución que permite la administración y optimización de los servicios de la red en las diversas áreas de la Institución Educativa, la cual en una eventual implementación es parte primordial de la mejora educativa y procesos administrativos.

En el año 2018, Castillo V. (14) presentó su tesis titulada: Diseño de reingeniería de red LAN para áreas administrativas y laboratorios de cómputo de la I.E. Inmaculada Concepción Tumbes – 2016; planteando como objetivo general: diseñar una red LAN de datos para los laboratorios de cómputo y áreas administrativas en la I.E Inmaculada Concepción. El estudio es de tipo cuantitativo, ya que se basa en la colección de datos cuantificables, con diseño descriptivo aplicado a una sola casilla. La I.E. Inmaculada Concepción está conformada por una población total de 400 personas, incluyendo docentes, alumnos, personal administrativo y directora; se aplicó un muestreo de tipo no probabilístico, teniendo como muestra a 90 personas a las que se aplicó el instrumento con preguntas cerradas denominado Cuestionario de Conocimiento de red LAN, haciendo uso de la técnica de la encuesta. Concluyendo que el diseño propuesto ayudó a proponer una solución a la problemática encontrada y mejorar la red en las diversas áreas administrativas y laboratorio de cómputo de la institución educativa.

En el año 2017, García J. (13) presento su tesis titulada Propuesta de Implementación de una Red LAN para la Institución Educativa Particular San Juan Bosco de Zarumilla – Tumbes, en el año 2015; planteando como objetivo general: proponer la implementación de una red LAN en la institución educativa particular San Juan Bosco de Zarumilla – Tumbes, 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. Concluyendo que existe un alto nivel de insatisfacción con respecto a la situación actual de la red y servicios que brinda la institución educativa; por lo que es necesario la elaboración de una propuesta de implementación de una red LAN para la institución educativa, que además de resolver la insatisfacción, solucione los problemas de comunicación y conectividad existente.

## **2.2. Bases Teóricas**

### **2.2.1. Institución Educativa San Pedro**

La I.E. San Pedro del Distrito fue creada el 01 de abril de 1981, mediante R.D.Z. N° 0088 – 1981, se encuentra ubicada en el Barrio Señor de los Milagros, Provincia de Piura, en el Departamento de Tumbes. Es formadora de alumnos del nivel Secundario, cuya población estudiantil proviene de la Capital del Distrito como es Cancas, así mismo de los distintos centros poblados y caseríos de la zona urbana y rural del Distrito.

Actualmente la Institución Educativa cuenta con una población estudiantil de 386 alumnos, siendo dirigida por el Profesor Felipe Chamaya Becerra.

La I.E. cuenta con personal de dirección, administrativo, docente, personal de otras áreas pedagógicas, auxiliares y personal de servicio, según el siguiente detalle.

#### **Personal de Dirección**

01 Director

01 Sub Director

#### **Personal Administrativo**

01 Secretaria

01 Administrador

01 Psicólogo



01 Coordinador de TIC

**Personal Docente**

31 Docentes

**Personal de otras áreas Pedagógicas**

01 Coordinador de tutoría

01 Coordinador del laboratorio de ciencia

01 Auxiliar del laboratorio de ciencia

**Auxiliares**

04 Auxiliares de educación

**Personal de Servicios**

04 Personal de limpieza

04 Personal de guardianía

## **Misión**

La misión de la I.E. San Pedro consiste fundamentalmente en entregar a nuestros estudiantes una educación humanística, inclusiva, intercultural e integral, dentro del marco de la jornada escolar completa en donde destaque una buena expresión y comprensión oral, escrita y numérica; gusto e interés por las diferentes áreas curriculares y el deporte, así como también algunas actividades relacionadas con el área de tutoría y orientación educativa; como educación sexual, promoción para la vida sin drogas, protección al medio ambiente, derechos humanos, convivencia, disciplina escolar y educación vial, promoviendo así la formación en valores, hábitos y actitudes sociales, especialmente en relación al respeto, responsabilidad y solidaridad.

Lo anterior le permitirá al alumno(a) desenvolverse con éxito en la sociedad, vida laboral y/o profesional.

## **Visión**

Al año 2020 la I.E. San Pedro se ubica en el Barrio San Sebastián del Distrito de Canoas de Punta Sal, Provincia Contralmirante Villar de la Región Tumbes, es una institución acreditada que brinda una formación inclusiva, intercultural e integral, con estudiantes competitivos, creativos, innovadores, críticos, bilingües, reflexivos con práctica de valores como el respeto, la responsabilidad, justicia y solidaridad, con una cultura ambiental saludable.

Contamos con un personal permanente capacitado y certificado en técnicas y estrategias metodológicas basadas en los estándares de calidad, rutas de aprendizaje, uso de las TIC y con una comunidad educativa participativa.

#### **2.2.1.1. Infraestructura Tecnológica de la Institución Educativa**

La Institución Educativa cuenta con una plataforma tecnológica renovada según el detalle siguiente:

Tabla Nro. 1: Infraestructura Tecnológica de la Institución Educativa San Pedro

<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>
Computadoras de escritorio	25
Laptops	60
Proyector	9
Pizarras digitales interactiva	4
Impresoras	4
Servidor	1
Modem	1
Router	1

Fuente: Elaboración Propia.

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

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC) son el resultado de poner en interacción la informática y las telecomunicaciones. Todo, con el fin de mejorar el procesamiento, almacenamiento y transmisión de la información consiguiendo de esta manera mejorar el nivel de nuestras comunicaciones. Creando nuevas formas de comunicación más rápida y de mayor calidad. Mejoras que reducen costes y tiempo, de aplicación tanto al mundo de los negocios como a la vida misma. Proporcionándonos una mayor comodidad y mejorando nuestra calidad de vida a la vez que se aboga por el medio ambiente (15).

### **2.2.3. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación**

El impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) sobre la educación, propicia posiblemente uno de los mayores cambios en el ámbito de la Educación. A través de Internet y de las informaciones y recursos que ofrece, en el aula se abre una nueva ventana que nos permite acceder a múltiples recursos, informaciones y comunicarnos con otros, lo que nos ofrece la posibilidad de acceder con facilidad a conocer personalidades de opiniones diversas. Por otro lado, las nuevas teorías de aprendizaje que centran su atención no tanto en el profesor y el proceso de enseñanza, como en el alumno y el proceso de aprendizaje, tienen un buen aliado en estos medios, si se utilizan atendiendo a los postulados del aprendizaje socio constructivo y bajo los principios del aprendizaje significativo (16).

Como han demostrado diferentes estudios, el uso de las TICs en la educación depende de múltiples factores (infraestructuras, formación, actitudes, apoyo del equipo directivo, etc.), entre los cuales el más relevante es el interés y la formación por parte del profesorado, tanto a nivel instrumental como pedagógico (16).

#### **2.2.4. Red de Datos**

Se conoce como red de datos a la infraestructura cuyo diseño posibilita la transmisión de información a través del intercambio de datos. Cada una de estas redes ha sido diseñada específicamente para satisfacer sus objetivos, con una arquitectura determinada para facilitar el intercambio de los contenidos (17).

El objetivo básico de una red de computadoras es enlazar dos o más dispositivos para que exista comunicación entre ellos o para compartir información, es decir, hacer que todos los programas, datos y equipos estén disponibles para cualquiera de la red que lo solicite, sin importar la localización del sistema y del usuario (18).

##### **2.2.4.1. Dato**

Dato es un término que indica una información, un documento o un testimonio que permite alcanzar un conocimiento o deducir las consecuencias legítimas de un hecho (17).

#### **2.2.4.2. Red**

Una red es una estructura que cuenta con un patrón característico. Puede hacer referencia a la interconexión de computadoras y otros dispositivos que comparten recursos (17).

#### **2.2.4.3. Componentes de una Red (19).**

**Servidor**, es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.

**Estaciones de Trabajo**, cuando una computadora se conecta a una red, la primera se convierte en un nodo de la última y se puede tratar como una estación de trabajo o cliente. Las estaciones de trabajos pueden ser computadoras personales, se encargan de sus propias tareas de procesamiento, así que cuanto mayor y más rápido sea el equipo, mejor.

**Tarjeta de conexión a la red**, toda computadora que se conecta a una red necesita de una tarjeta de interfaz de red que soporte un esquema de red específico, como Ethernet, ArcNet o Token Ring. El cable de red se conectará a la parte trasera de la tarjeta, la compatibilidad a nivel físico y lógico se convierte en una cuestión relevante cuando se considera el uso de cualquier tarjeta de red.

**Repetidores**, es un dispositivo electrónico que recibe una señal débil o de bajo nivel y la retransmite a una potencia o nivel más alto, de tal modo que se puedan cubrir distancias más largas sin degradación o con una degradación tolerable .

**Bridges**, es un dispositivo de interconexión de redes de ordenadores que opera en la capa 2 (nivel de enlace de datos) del modelo OSI. Este interconecta dos segmentos de red (o divide una red en segmentos) haciendo el pasaje de datos de una red hacia otra, con base en la dirección física de destino de cada paquete.

**Hubs**, es un dispositivo que permite centralizar el cableado de una red y poder ampliarla. Esto significa que dicho dispositivo recibe una señal y repite esta señal emitiéndola por sus diferentes puertos.

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

**Routers**, es un enrutador, elemento que marca el camino más adecuado para la transmisión de mensajes en una red completa, este toma el mejor camino para enviar los datos dependiendo del tipo de protocolo que este cargado, cuenta con un procesador es el más robusto, tiene más procesadores y mucha más capacidad en sus respectivas memorias.

**Brouters**, es un dispositivo de interconexión de redes de computadores que funciona como un bridge (puente de red) y como un enrutador. Un brouter puede ser configurado para actuar como bridge para parte del tráfico de red, y como enrutador para el resto.

**Firewall**, es un elemento de seguridad que filtra el tráfico de red que a él llega, con un cortafuegos se puede aislar un ordenador de todos los otros ordenadores de

la red excepto de uno o varios que son los que nos interesa que puedan comunicarse con él.

**Cableado**, los tipos de cableado de red más populares son: par trenzado, cable coaxial y fibra óptica, además se pueden realizar conexiones a través de radio o microondas, dependiendo el tipo de red y los requerimientos de la misma, velocidad y longitud se debe considerar el tipo de cable a utilizar.

**Protocolo**, el protocolo es la parte software de la red. Se encarga básicamente de establecer las reglas de comunicación entre equipos de la red, definir el formato de las informaciones que circulan por la red y también debe habilitar mecanismos para permitir la identificación de los equipos en la red. El más utilizado actualmente es el conocido como TCP / IP. Este protocolo realmente es un conjunto de protocolos, de los cuales los más importantes son:

**TCP:** Se encarga de garantizar la entrega de datos de forma fiable y a las aplicaciones correctas, dentro de una red.

**IP:** Se encarga de identificar a cada equipo de la red para permitir una entrega a los diferentes destinatarios. Este cometido lo consigue identificando a cada equipo con lo que se denomina dirección IP, que será única para cada equipo conectado a la red en un momento determinado.



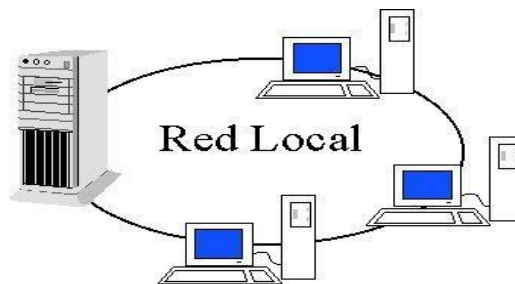
#### 2.2.4.4. Tipos de Red (20)

##### Red de Área Local – LAN

Es un conjunto de equipos que pertenecen a la misma organización y, además, están conectados dentro de un área geográfica pequeña mediante algún tipo de cableado de red, generalmente con la misma tecnología (la más utilizada es Ethernet).

Al extender la definición de una red LAN con los servicios que ofrece, se pueden definir dos modos operativos diferentes: de igual a igual y cliente/servidor. En una red "de igual a igual", la comunicación se realiza de un equipo a otro, sin un equipo central y en el que cada equipo tiene la misma función, mientras que en un entorno "cliente/servidor", un equipo central brinda servicios de red para los usuarios.

Gráfico Nro. 1: Red de Área Local



Fuente: Identificar los Componentes de una Red LAN (21).

## **Red de Área Metropolitana – MAN**

Interconecta diversas LAN cercanas geográficamente (en un área de unos cincuenta kilómetros) a alta velocidad. Por tanto, una MAN permite que dos nodos remotos se comuniquen como si formaran parte de la misma red de área local.

Una MAN está conformada por conmutadores o routers conectados entre sí mediante conexiones de alta velocidad (generalmente cables de fibra óptica).

Gráfico Nro. 2: Red de Área Metropolitana



Fuente: Sistemas.com (22).

## **Red de Área Extensa - WAN**

Conecta múltiples LAN entre sí a través de grandes distancias geográficas. La velocidad disponible en una red WAN varía según el costo de las conexiones (que se incrementa con la distancia) y puede ser más reducida. Este tipo de red funciona con routers, que pueden "elegir" la ruta más apropiada para que los datos lleguen a un nodo (punto) de la red. La WAN más conocida es Internet.

Gráfico Nro. 3: Red de Área Extensa



Fuente: Definición de Red WAN (23).

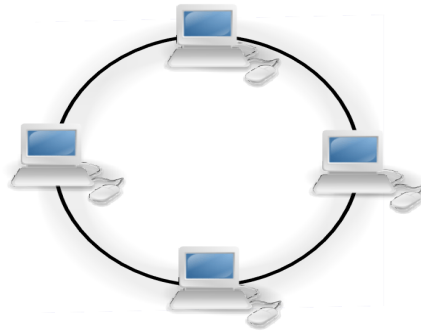
#### **2.2.4.5. Topologías de Red (24).**

La topología de red no es otra cosa que la forma en que se conectan las computadoras para intercambiar datos entre sí. Es como una familia de comunicación, que define cómo se va a diseñar la red tanto de manera física, como de manera lógica.

##### **Topología Anillo**

Es un tipo de topología de red simple, en donde las estaciones de trabajo o computadoras, se encuentran conectadas entre sí en forma de un anillo, es decir, forman un círculo entre ellas. La información viaja en un solo sentido, por lo tanto, que si un nodo deja de funcionar se cae la red o deja de abastecer información a las demás computadoras que se encuentran dentro del anillo, por lo **Tanto**, es poco eficaz.

Gráfico Nro. 4: Topología Anillo

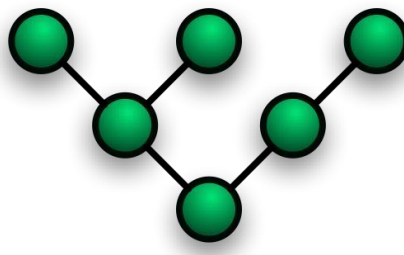


Fuente: Topología de Red (24).

### **Topología Árbol**

Este tipo de topología de red es una de las más sencillas. Como su nombre lo indica, las conexiones entre los nodos (terminales o computadoras) están dispuestas en forma de árbol, con una punta y una base. Es similar a la topología de estrella y se basa directamente en la topología de bus. Si un nodo falla, no se presentan problemas entre los nodos subsiguientes. Cuenta con un cable principal llamado Backbone, que lleva la comunicación a todos los nodos de la red, compartiendo un mismo canal de comunicación.

Gráfico Nro. 5: Topología Árbol

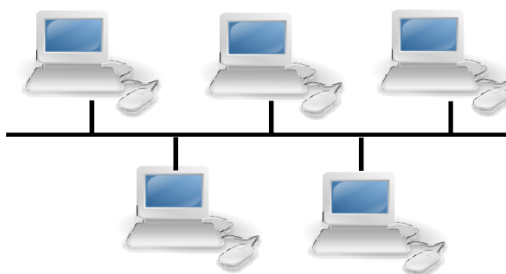


Fuente: Topología de Red (24).

## **Topología Bus**

La topología de Bus se basa en un cable central, el cual lleva la información a todas las computadoras de la red, en forma de ramificaciones, de modo, que la información viaja de manera secuencial hacia los nodos de la red. Su desventaja se basa en su distribución secuencial de datos, por lo que, si se interrumpe el cable central, la red queda inutilizada. En la actualidad es muy poco utilizada.

Gráfico Nro. 6: Topología Bus

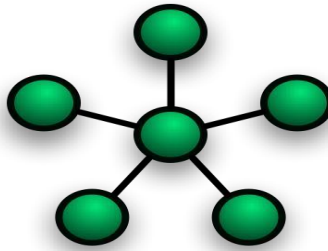


Fuente: Topología de Red (24).

## **Topología Estrella**

Acá la distribución de la información va desde un punto central o Host, hacia todos los destinos o nodos de la red. En la actualidad, es muy utilizada por su eficiencia y simpleza. Se puede notar que el Host realiza todo el trabajo (una especie de servidor local que administra los servicios compartidos y la información). Por supuesto, cuenta con la ventaja que, si un nodo falla, la red continuará trabajando sin inconveniente, aunque depende del funcionamiento del Host.

Gráfico Nro. 7 Topología Estrella

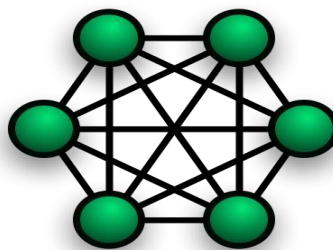


Fuente: Topología de Red (24).

### **Topología Malla**

Esta topología de Malla es definida como topología de trama. Se trata de un arreglo de interconexión de nodos (terminales) entre sí, realizando la figura de una malla o trama. Es una topología muy utilizada entre las redes WAN o de área amplia. Su importancia radica en que la información puede viajar en diferentes caminos, de manera que si llegara a fallar un nodo, se puede seguir intercambiando información sin inconveniente alguno entre los nodos.

Gráfico Nro. 8: Topología Malla

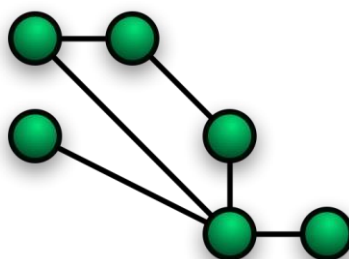


Fuente: Topología de Red (24).

## Topología Híbrida

Como su nombre lo indica, es una combinación de dos o más topologías de red diferentes, para adaptar la red a las necesidades del cliente. De este modo, podemos combinar las topologías que deseemos, obteniendo infinitas variedades, las cuales, deben ajustarse a la estructura física del lugar en donde estará la red y los equipos que estarán conectados en dicha red.

Grafico Nro. 9: Topología Híbrida



Fuente: Topología de Red (24).

### 2.2.5. VLANS

Del inglés Virtual LAN (Red de área local y virtual), es un método que permite crear redes que lógicamente son independientes, aunque estas se encuentren dentro de una misma red física. De esta forma, un usuario podría disponer de varias VLANs dentro de un mismo router o switch. Podría decirse que cada una de estas redes agrupa los equipos de un determinado segmento de red (25).

### **2.2.5.1. Tipos de VLANS (25).**

#### **Puerto**

También conocida como Port Switching en los menús de configuración de los routers y switches, se trata de la más extendida y utilizada. Cada puerto se asigna a una VLAN y los usuarios que estén conectados a ese puerto pertenecen a la VLAN asignada. Los usuarios dentro de una misma VLAN poseen de visibilidad los unos sobre los otros, aunque no a las redes virtuales vecinas. El único inconveniente es que no permite dinamismo a la hora de ubicar los usuarios y en el caso de que el usuario cambie de emplazamiento físicamente se debería reconfigurar la red virtual.

#### **Mac**

El razonamiento es similar a la anterior, salvo que en vez de ser una asignación a nivel de puerto lo es a nivel de dirección MAC del dispositivo. La ventaja es que permite movilidad sin necesidad de que se tengan que aplicar cambios en la configuración del switch o del router. El problema parece bastante claro: añadir todos los usuarios puede resultar tedioso.

#### **Aplicaciones**

Se asignarían redes virtuales en función de la aplicación utilizada, y en este caso intervienen varios factores, como por ejemplo la hora en la que nos encontramos, la dirección MAC o la subred, permitiendo distinguir entre aplicaciones SSH, FTP, Samba o incluso SMTP.



### **2.2.5.2. Uso y Ventajas de las VLANS (25).**

A día de hoy se configuran a través de software y poseen grandes beneficios a la hora de garantizar la seguridad y administrar los equipos de forma eficaz, tal y como a hemos puntualizado. En lo que concierne a la seguridad, hay que tener en cuenta que los dispositivos pertenecientes a una VLAN no tienen acceso a los que se encuentren en otras y viceversa. Resulta útil cuando queremos segmentar los equipos y limitar el acceso entre ellos por temas de seguridad.

De lo dicho con anterioridad se deduce que la gestión también será mucho más sencilla, ya que tendríamos a los dispositivos divididos en “clases” aunque pertenezcan a una misma red.

### **2.2.6. Modelo TCP / IP (26).**

La principal virtud de TCP/IP estriba en que está diseñada para enlazar ordenadores de diferentes tipos, incluyendo PCs, minis y mainframes que ejecuten sistemas operativos distintos sobre redes de área local y redes de área extensa y, por tanto, permite la conexión de equipos distantes geográficamente.

En algunos aspectos, TCP/IP representa todas las reglas de comunicación para internet y se basa en la noción de dirección IP, es decir, en la idea de brindar una dirección IP a cada equipo de la red para poder enrutar paquetes de datos.

### **2.2.6.1. Capas del modelo TCP / IP (27).**

El modelo TCP/IP, influenciado por el modelo OSI, también utiliza el enfoque modular (utiliza módulos o capas), pero sólo contiene cuatro: acceso a la red, Internet, transporte y aplicación.

#### **Capa de acceso a la red**

Específica la forma en la que los datos deben enrutarse, sea cual sea el tipo de red utilizado.

Ofrece la capacidad de acceder a cualquier red física, es decir, brinda los recursos que se deben implementar para transmitir datos a través de la red.

Por lo tanto, la capa de acceso a la red contiene especificaciones relacionadas con la transmisión de datos por una red física. Trata los siguientes conceptos: enrutamiento de datos por la conexión, coordinación de la transmisión de datos (sincronización), formato de datos, conversión de señal (análoga/digital), detección de errores a su llegada, etc.

#### **Capa de Internet**

La capa de Internet es la capa "más importante" (si bien todas son importantes a su manera), ya que es la que define los datagramas y administra las nociones de direcciones IP. Permite el enrutamiento de datagramas (paquetes de datos) a equipos remotos junto con la administración de su división y ensamblaje cuando se reciben.

La capa de Internet contiene 5 protocolos: IP, ARP, ICMP, IGMP y RARP. Los primeros tres protocolos son los más importantes para esta capa.

### **Capa de transporte**

Los protocolos de las capas anteriores permiten enviar información de un equipo a otro. La capa de transporte permite que las aplicaciones que se ejecutan en equipos remotos puedan comunicarse.

La capa de transporte contiene dos protocolos que permiten que dos aplicaciones puedan intercambiar datos independientemente del tipo de red (es decir, independientemente de las capas inferiores). Los dos protocolos son el TCP y UDP, que se diferencian por el tipo de servicio que ofrecen. TCP, es un protocolo orientado a conexión que brinda detección de errores. En cambio, UDP es un protocolo no orientado a conexión en el que la detección de errores es obsoleta.

### **Capa de aplicación**

La capa de aplicación se encuentra en la parte superior de las capas del protocolo TCP/IP. Contiene las aplicaciones de red que permiten la comunicación mediante las capas inferiores.

#### **2.2.7. Protocolo IP (28).**

El protocolo IP, Internet Protocol, definido en el RFC 791, es el encargado de la comunicación de datos a través de una red de paquetes conmutados, como es Internet o cualquier Intranet. Permite enviar información a cualquier tipo de red. Su función principal es la de encaminamiento.

Es un protocolo no orientado a conexión. Esto implica que cada trama que envíe no tiene por qué ir siempre por el mismo camino, ya que no se establece ninguna conexión permanente con el destino, lo cual lo hace muy flexible. Por tanto, los distintos fragmentos cuando llegan al destino pueden estar desordenados.

El protocolo IP se encarga de (29):

Direcciones IP: Las convenciones de direcciones IP forman parte del protocolo IP. Cómo diseñar un esquema de direcciones IPv4 introduce las direcciones IPv4 y Descripción general de las direcciones IPv6 las direcciones IPv6 (29).

Comunicaciones de host a host: El protocolo IP determina la ruta que debe utilizar un paquete, basándose en la dirección IP del sistema receptor (29).

Formato de paquetes: el protocolo IP agrupa paquetes en unidades conocidas como datagramas. Puede ver una descripción completa de los datagramas en Capa de Internet: preparación de los paquetes para la entrega (29).

Fragmentación: Si un paquete es demasiado grande para su transmisión a través del medio de red, el protocolo IP del sistema de envío divide el paquete en fragmentos de menor tamaño. A continuación, el protocolo IP del sistema receptor reconstruye los fragmentos y crea el paquete original (29).

### **2.2.7.1. Clases de Direcciones IP (30).**

Se dividen de acuerdo a la cantidad de bytes que representan a la red.

#### **Clase A**

En una dirección IP de clase A, el primer byte representa la red.

El bit más importante (el primer bit a la izquierda) está en cero, lo que significa que hay  $2^7$  (00000000 a 01111111) posibilidades de red, que son 128 posibilidades. Sin embargo, la red 0 (bits con valores 00000000) no existe y el número 127 está reservado para indicar su equipo.

Las redes disponibles de clase A son, por lo tanto, redes que van desde 1.0.0.0 a 126.0.0.0 (los últimos bytes son ceros que indican que se trata seguramente de una red y no de equipos).

En binario, una dirección IP de clase A luce así:

0 XXXXXXX XXXXXXX XXXXXXX XXXXXXX

Red Equipos

#### **Clase B**

En una dirección IP de clase B, los primeros dos bytes representan la red.

Los primeros dos bits son 1 y 0; esto significa que existen 214 (10 000000 00000000 a 10 111111 11111111) posibilidades de red, es decir, 16.384 redes posibles. Las redes disponibles de la clase B son, por lo tanto, redes que van de 128.0.0.0 a 191.255.0.0.

En binario, una dirección IP de clase B luce así:

10 XXXXX XXXXXXX XXXXXXX XXXXXXX

Red Ordenadores

### **Clase C**

En una dirección IP de clase C, los primeros tres bytes representan la red. Los primeros tres bits son 1,1 y 0; esto significa que hay 221 posibilidades de red, es decir, 2.097.152. Las redes disponibles de la clase C son, por lo tanto, redes que van desde 192.0.0.0 a 223.255.255.0.

En binario, una dirección IP de clase C luce así:

110 XXXXX XXXXXXX XXXXXXX XXXXXXX

Red Ordenadores

El objetivo de dividir las direcciones IP en tres clases A, B y C es facilitar la búsqueda de un equipo en la red. De hecho, con esta notación es posible buscar primero la red a la que uno desea tener acceso y luego buscar el equipo dentro de esta red. Por lo tanto, la asignación de una dirección de IP se realiza de acuerdo al tamaño de la red (30).

## **2.2.8. Modelo OSI**

El modelo OSI es un modelo que comprende 7 capas, mientras que el modelo TCP/IP tiene sólo 4. En realidad, el modelo TCP/IP se desarrolló casi a la par que el modelo OSI. Es por ello que está influenciado por éste, pero no sigue todas las especificaciones del modelo OSI (27).

### **2.2.8.1. Capas del Modelo OSI (27).**

#### **Capa Física**

Define la manera en la que los datos se convierten físicamente en señales digitales en los medios de comunicación (pulsos eléctricos, modulación de luz, etc.).

#### **Capa de Enlace De Datos**

Define la interfaz con la tarjeta de interfaz de red y cómo se comparte el medio de transmisión.

#### **Capa de Red**

Permite administrar las direcciones y el enrutamiento de datos, es decir, su ruta a través de la red.

#### **Capa de Transporte**

Se encarga del transporte de datos, su división en paquetes y la administración de potenciales errores de transmisión.

## Capa De Sesión

Define el inicio y la finalización de las sesiones de comunicación entre los equipos de la red.

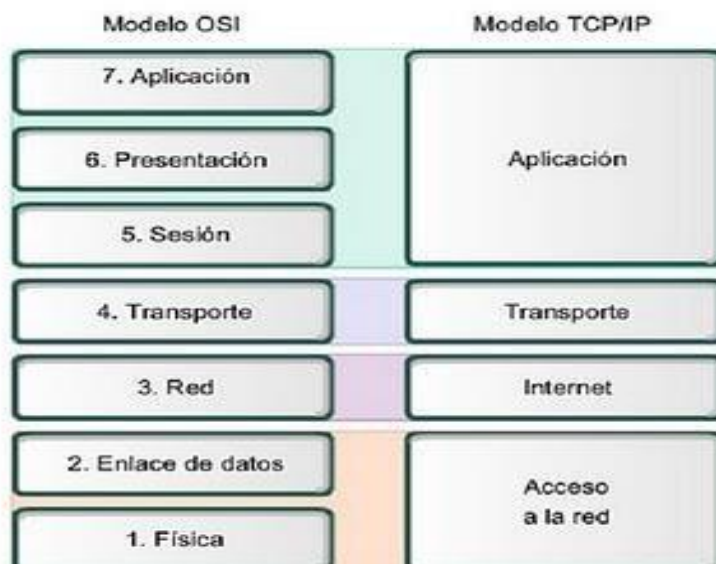
## Capa de Presentación

Define el formato de los datos que maneja la capa de aplicación (su representación y, potencialmente, su compresión y cifrado) independientemente del sistema.

## Capa de Aplicación

Le brinda aplicaciones a la interfaz. Por lo tanto, es el nivel más cercano a los usuarios, administrado directamente por el software.

Gráfico Nro. 10: Comparación entre Modelo OSI y TPC/IP



Fuente: Comunicación de Datos - OSI -TCP/IP (31)



## **2.2.9. Normas y Estándares**

### **2.2.9.1. Cableado Estructurado (32)**

Cuando hablamos del cableado estructurado nos referimos a un sistema de conectores, cables, dispositivos y canalizaciones que forman la infraestructura que implanta una red de área local en un edificio o recinto, y su función es transportar señales desde distintos emisores hasta los receptores correspondientes.

Su estructura contiene una combinación de cables de par trenzado protegidos o no protegidos (STP y UTP por sus siglas en inglés, respectivamente), y en algunas ocasiones de fibras ópticas y cables coaxiales.

#### **2.2.9.1.1. Elementos del Cableado Estructurado (32).**

##### **Cableado Horizontal**

Este es el encargado de llevar la información desde el distribuidor de piso hasta los usuarios.

El cableado horizontal posee un núcleo sólido normalmente hecho de cobre, por lo tanto, se deberá evitar que este se tuerza y deberá estar ubicado detrás de muros para no tener contacto con él.

El cableado horizontal incluye: Cables horizontales, tomas/conectores de telecomunicaciones en el área de trabajo, terminación mecánica, interconexiones horizontales localizadas en el cuarto de telecomunicaciones.

### **Cableado Vertical**

El cableado vertical, también conocido como backbone o cableado troncal, es el encargado de crear interconexiones entre los cuartos de equipo, cuartos de entrada de servicios y cuartos de telecomunicaciones.

Este está conformado por cables verticales, conexiones cruzadas principales e intermedias, terminaciones mecánicas y cordones de parcheo para conexiones cruzadas.

### **Cuarto de Telecomunicaciones**

Consiste en el área física destinada exclusivamente para el alojamiento de los elementos que conforman el sistema de telecomunicaciones. En este cuarto se encuentran conmutadores y todos los elementos centralizados que corren a través de tramos horizontales hasta el área de trabajo.

Entre las características más representativas del cuarto de telecomunicaciones se destacan:

- a. Una altura mínima recomendada es de 2.6 metros.
- b. Si posee equipos activos, su temperatura ambiente debe encontrarse entre 18 y 24 °C y la humedad entre 30% y 50%. De lo contrario, la temperatura debe estar entre 10 y 35 °C y la humedad inferior a 85%.

- c. Debe contener un mínimo de dos tomas corrientes AC de 110 V y 15 A con circuitos independientes.
- d. Debe encontrarse en un lugar sin riesgo de inundación o en contacto con agua. En caso de haber riesgo de ingreso de agua, se debe proporcionar drenaje de piso.
- e. No puede compartir espacio con instalaciones eléctricas que no estén relacionadas con las telecomunicaciones.

#### **2.2.9.1.2. Componentes del Cableado Estructurado (33).**

##### **Los Armarios, o Rack de Comunicaciones:**

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

Gráfico Nro. 11: Armarios o Rack



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

## **Murales**

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

Gráfico Nro. 12: Murales



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

## **Latiguillos Modulares**

Los latiguillos de cobre están formados por un cable flexible de 4 pares trenzados (UTP) de categoría 6, terminados en ambos extremos con conector modular de 8 contactos (RJ45). El latiguillo es la parte más crítica del sistema de cableado estructurado. Por una parte, es el elemento más difícil de fabricar y por tanto del que peor rendimiento se obtiene. Por otra parte, es el elemento más vulnerable desde el punto de vista del uso al que se destina y del contacto directo con el usuario. Por tanto, es el elemento que hay que tratar con más cuidado y enfatizar mucho más en su diseño y fabricación. La terminación perfecta del latiguillo deberá mantener la integridad física de los pares hasta su conexión con el conector (plug), y deberán separarse en la medida de lo posible los pares dentro del conector para evitar diafonías y el sistema de crimpado o sujeción no debe alterar la geometría del cable de tal manera que no varíe la impedancia a lo

largo del latiguillo. Además, el proceso de diseño y fabricación de los latiguillos necesita ajustar y reducir las tolerancias a valores muy pequeños.

Gráfico Nro. 13: Latiguillos Modulares



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

### **Conectores Hembra**

Los módulos o conectores hembra que emplea en sus instalaciones son el resultado de un proceso de desarrollo y mejora continua de productos por parte de los principales fabricantes del mercado.

Los módulos o conectores hembra encajan perfectamente en las rosetas estándar de los principales fabricantes, cajas de montaje superficial y paneles modulares.

Gráfico Nro. 14: Conectores Hembra



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

## **Paneles Modulares**

Los paneles modulares están disponibles en versiones de 1U y 2U. Para diferentes circunstancias y necesidades, diferentes soluciones. Los paneles modulares hacen posible la manipulación posterior del cable, facilitando en gran medida la instalación respecto a los actuales métodos de terminación y agrupación de cables, ya que reducen el tiempo y los pasos de terminación y maceado de la parte posterior del panel.

## **Paneles de Parcheo Montados en Rack de 19'' para Cat6**

Ofrecen rendimiento real de componentes de Categoría 6 gracias al diseño de matriz de clavija de contacto que presentan. Todos los paneles son compatibles con las versiones anteriores. Se utilizan paneles modulares con conectores apantallados para proporcionar una protección superior. Además, cada panel se ha diseñado con una característica para gestionar cables y evitar la presión incorporada en la parte posterior. Todas las tomas de corriente están identificadas con números y llevan una superficie adicional de escritura para que resulte fácil dar un nombre al puerto. Cada panel viene con bridas de cables, accesorios de montaje de panel e instrucciones de instalación breves.

Gráfico Nro. 15: Paneles de Parcheo



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

### **El Panel Modular para Conectores Rj45 de 19” con 48 Puertos en 1U**

Diseñados especialmente para entornos de CPD e instalaciones en las que el espacio en los armarios sea importante.

El panel ofrece una densidad excepcional, con capacidad para 48 conectores RJ45 en un espacio de 1U de un rack de 19”. Cada panel incorpora una superficie de escritura para facilitar dar un nombre al puerto, así como para identificar el panel. El producto tiene un frontal desmontable, permitiendo retirar los conectores desde la parte frontal, y se suministra con un terminal de puesta a tierra y un organizador posterior de cables desmontable.

Gráfico Nro. 16: Panel Modular



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).

### **Paneles con Conectores en Ángulo de 24 Puertos en 1U**

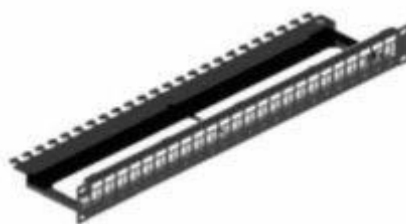
Son paneles de 1U con 24 puertos que facilita el encaminamiento del cable directamente hacia el organizador vertical de montaje en rack, y, por lo tanto, convierte en redundantes los organizadores de cable horizontales.

La densidad mejorada resultante ahorra valioso espacio en los racks, pero también ofrece un panel que alivia los esfuerzos de flexión sobre el cable, al tiempo que maximiza el rendimiento.

### **Paneles de Conexión Snap-In de 19" para 24 puertos en 1U**

Paneles de conexión Snap-in de 19" con 24 puertos en línea sirve a 24 puertos en configuración 1U y es compatible con todos los racks y armarios estándar de 19". Todas las tomas de datos están identificadas con números y llevan una superficie adicional de escritura para facilitar dar un nombre al puerto. Además, cada panel se ha diseñado especialmente para gestionar cables y evitar la presión incorporada en la parte posterior.

Gráfico Nro. 17: Panel de Conexión



Fuente: Componentes de una instalación de cableado estructurado (33).



### **2.2.9.1.3. Normas del Cableado Estructurado (34).**

#### **a. ANSI/TIA/EIA-568-B**

Cableado de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo instalar el Cableado: TIA/EIA 568-B1 Requerimientos generales; TIA/EIA 568-B2: Componentes de cableado mediante par trenzado balanceado; TIA/EIA 568-B3 Componentes de cableado, fibra óptica.

#### **b. ANSI/TIA/EIA-569-A**

Normas de Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales sobre cómo enrutar el cableado.

#### **c. ANSI/TIA/EIA-570-A**

Normas de Infraestructura Residencial de Telecomunicaciones.

#### **d. ANSI/TIA/EIA-606-A**

Normas de Administración de Infraestructura de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

#### **e. ANSI/TIA/EIA-607**

Requerimientos para instalaciones de sistemas de puesta a tierra de Telecomunicaciones en Edificios Comerciales.

#### **f. ANSI/TIA/EIA-758**

Norma Cliente-Propietario de cableado de Planta Externa de Telecomunicaciones

#### **2.2.9.1.4. Consideraciones Sobre Cableado Estructurado (34)**

##### **Cableado Horizontal**

- a. Cableado que va desde el armario de telecomunicaciones a la toma de usuario.
- b. No se permiten puentes, derivaciones o empalmes a lo largo de todo el trayecto del cableado.
- c. Se debe considerar su proximidad con el cableado eléctrico que genera altos niveles de interferencia electromagnética (motores, elevadores, transformadores etc.) y cuyas limitaciones se encuentran en el estándar ANSI/EIA/TIA 569.
- d. La máxima longitud permitida independientemente del tipo de medio de TX utilizado es 100 metros = 90 m + 3m usuario + 7 m patchpanel.

##### **Cableado Vertical**

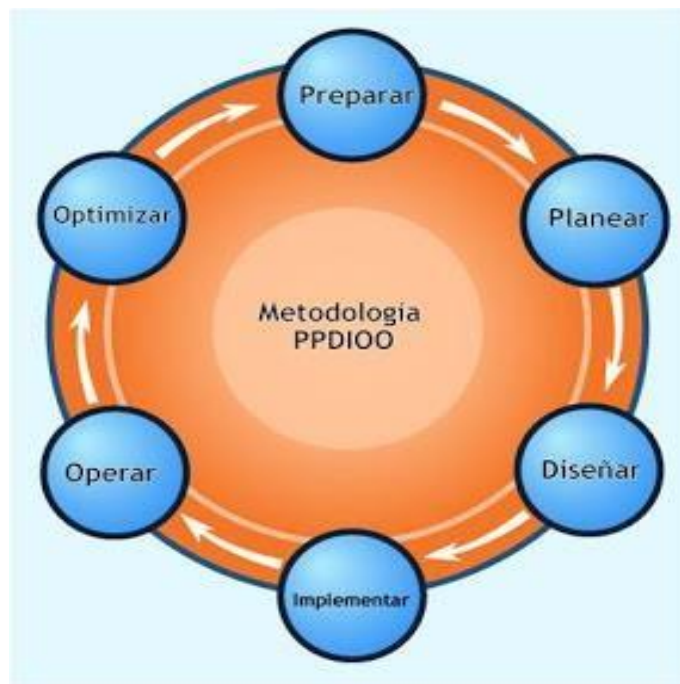
La interconexión entre los armarios de telecomunicaciones, cuarto de equipos y entrada de servicios.

- a. Se utiliza un cableado multipar UTP y STP. También Fibra Óptica multimodo y monomodo.
- b. La distancia máxima sobre voz es de UTP 800 metros, STP 700 metros, Fibra MM 62.5/125um 200 metros.

### 2.2.10. Metodología PPDIIO

El enfoque principal de esta metodología es definir las actividades mínimas requeridas, por tecnología y complejidad de red, que permitan asesorar de la mejor forma posible a nuestros clientes, instalando y operando exitosamente las tecnologías Cisco. Así mismo logramos optimizar el desempeño a través del ciclo de vida de su red (35).

Gráfico Nro. 18: Metodología PPDIIO



Fuente: Fases de la Metodología PPDIIO (35)

### **2.2.10.1. Fases de la Metodología PPDIOO (35).**

#### **Preparación**

Esta fase crea un caso de negocio para establecer una justificación financiera para la estrategia de red. La identificación de la tecnología que soportará la arquitectura.

#### **Planeación**

Esta segunda fase identifica los requerimientos de red realizando una caracterización y evaluación de la red, realizando un análisis de las deficiencias contra las mejores prácticas de arquitectura. Se elabora un plan de proyecto desarrollado para administrar las tareas, asignar responsables, verificación de actividades y recursos para hacer el diseño y la implementación. Este plan de proyecto es seguido durante todas las fases del ciclo.

#### **Diseño**

Desarrollar un diseño detallado que comprenda requerimientos técnicos y de negocios, obtenidos desde las fases anteriores. Esta fase incluye diagramas de red y lista de equipos. El plan de proyecto es actualizado con información más granular para la implementación.

#### **Implementación**

Acelerar el retorno sobre la inversión al aprovechar el trabajo realizado en los últimos tres fases a medida que se van integrando nuevos dispositivos sin interrumpir la red existente o crear puntos de vulnerabilidad. Cada paso en la

implementación debe incluir una descripción, guía de implementación, detallando tiempo estimado para implementar, pasos para regresar a un escenario anterior en caso de falla e información de referencia adicional.

### **Operación**

Esta fase mantiene el estado de la red día a día. Esto incluye administración y monitoreo de los componentes de la red, mantenimiento de ruteo, administración de actualizaciones, administración del desempeño, e identificación y corrección de errores de red. Esta fase es la prueba final de diseño.

### **Optimización**

Esta fase envuelve una administración proactiva, identificando y resolviendo cuestiones antes que afecten a la red. Esta fase puede crear una modificación al diseño si demasiados problemas aparecen, para mejorar cuestiones de desempeño o resolver cuestiones de aplicaciones.

#### **2.2.11. Diseño**

Del italiano disegno, la palabra diseño se refiere a un boceto, bosquejo o esquema que se realiza, ya sea mentalmente o en un soporte material, antes de concretar la producción de algo. El término también se emplea para referirse a la apariencia de ciertos productos en cuanto a sus líneas, forma y funcionalidades (36).

Al diseñar, la persona no sólo tiene en cuenta aspectos estéticos, sino también cuestiones funcionales y técnicas. Esto exige a los diseñadores estudios,

investigaciones y tareas de modelado que le permitan encontrar la mejor manera de desarrollar el objeto que pretenden crear (36).

### **2.2.12. Reingeniería**

Es un análisis y re-diseño radical y la re-concepción fundamental de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez. Está destinada a incrementar las capacidades de gestión del nivel operativo y complementario de las apuestas estratégicas y políticas de una organización (37).

### **III.HIPÓTESIS**

#### **3.1. Hipótesis General**

La propuesta de reingeniería de la red LAN, para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, Tumbes 2019, mejorará el servicio de comunicación y transmisión de datos.

#### **3.2. Hipótesis Específicas**

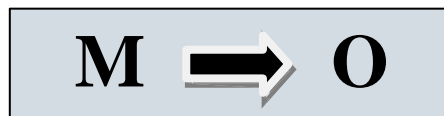
1. El diagnóstico del estado situacional de la red LAN en la Institución Educativa permitirá diseñar una propuesta de reingeniería que cumpla con los estándares establecidos en el cableado estructurado.
2. La propuesta de reingeniería de la red de LAN permitirá establecer la interconexión de las áreas administrativas y pedagógicas para optimizar el uso de los recursos tecnológicos.

## **IV.METODOLOGÍA**

### **4.1. Diseño de la Investigación**

Por las condiciones y características, se trató de un estudio no experimental, ya que no se generara ninguna situación, el proceso fue orientado a observar situaciones ya existentes en relación al problema planteado y poder buscar la solución a través del diseño de la red, así mismo, es de corte transversal, dado que la recolección de datos y el estudio de la muestra es evaluada una sola vez.

Gráfico Nro. 19: Diseño de la Investigación



Fuente: Elaboración Propia

Donde:

M: Son los usuarios de la Red LAN de la Institución Educativa

O: Observación



## **4.2. Población y Muestra**

La población para la presente investigación estuvo formada por la totalidad de usuarios de la red en la Institución Educativa San Pedro haciendo un total de 414, incluyendo alumnos, profesores, personal de otras áreas pedagógicas, personal de dirección, personal administrativo y servicios.

Para efectos de nuestra investigación, se utilizó la muestra no probabilística, ya que para determinar la muestra se estableció ciertas características y criterios de investigación, en ese sentido, la muestra fue constituida por los alumnos del cuarto y quinto grado, teniendo en consideración que son estudiantes de grados superiores y que tendrían mayor capacidad de entendimiento y mayor conocimiento respecto de las TIC, de igual manera son los usuarios más frecuentes del laboratorio de cómputo, así mismo forman parte de la muestra los docentes, quienes hacen uso de la red como herramienta pedagógica, se considera para nuestra investigación al personal de otras áreas pedagógicas, finalmente se considera al personal de dirección y administrativo de la institución, quedando constituida la muestra de la investigación de la siguiente manera:

Tabla Nro. 2: Diseño de la Muestra

Descripción	Cantidad
Alumnos de cuarto grado	76
Alumnos de quinto grado	52
Director	01
Sub director	01
Administrador	01
Secretaria	01
Psicólogo	01
Docentes	31
Coordinador de soporte TIC	01
Coordinador de tutoría	01
Coordinador del laboratorio de ciencia	01
Auxiliar de laboratorio de ciencia	01
<b>MUESTRA TOTAL</b>	<b>168</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 4.3. Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Tabla Nro. 3: Definición y Operacionalización de las Variables e Indicadores

Variable	Definición Conceptual	Dimensiones	Indicadores	Escala	Definición
<b>Reingeniería de Red</b>	<p><b>Reingeniería:</b> Es un análisis y re-diseño radical y la re-concepción fundamental de los procesos de negocios para lograr mejoras dramáticas en medidas como en costos, calidad, servicio y rapidez (38).</p> <p><b>Red de Datos:</b> Infraestructura</p>	Nivel de satisfacción con respecto a los servicios que brinda la red actual	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Compartir archivos en red.</li> <li>b. Compartir recursos.</li> <li>c. Comunicación eficiente</li> <li>d. Acceso a internet inalámbrico.</li> <li>e. Políticas de acceso a internet.</li> </ul>	ORDINAL	<p><b>n</b></p> <p><b>nal</b></p> <p>SI</p> <p>NO</p>

	<p>cuyo diseño posibilita la transmisión de información a través del intercambio de datos. (18).</p>	<p>Reingeniería de la Red y su Infraestructura.</p>	<p>a. Protección y seguridad del cableado estructurado</p> <p>b. Infraestructura de la red</p> <p>c. Seguridad de la red de datos</p>		
--	--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia

#### **4.4. Técnicas e Instrumentos**

##### **4.4.1. Técnicas**

###### **La Observación Directa**

Mediante la técnica de la observación se obtuvo un análisis visual que nos permitió determinar la situación actual de la estructura y la plataforma tecnológica con la que cuenta la Institución Educativa.

###### **Encuesta**

Mediante esta técnica se recolectó información importante y necesaria directamente de los actores involucrados con la problemática planteada, logrando de esta forma determinar los indicadores que nos permitan realizar proponer una mejor solución.

##### **4.4.2. Instrumentos**

###### **Cuestionario**

Este instrumento contenía una serie de preguntas, mediante el cual logramos obtener información importante para realizar un análisis estadístico, en beneficio de proponer una mejor solución a la situación problemática planteada.

#### **4.5. Plan de Análisis de Datos**

Luego de recoger la información se sistematizó a través de cuadros, gráficos y/o diagramas procesados utilizando la hoja de cálculo Microsoft Excel 2013.

Procediendo así a la tabulación del análisis de los datos con cada una de las preguntas establecidas dentro de la encuesta. Teniendo en cuenta las fases de la metodología Cisco PPDIOO la que permitió el desarrollo del diseño de la red, para la propuesta de reingeniería de la Red LAN para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

#### 4.6. Matriz de Consistencia

Tabla Nro. 4: Matriz de Consistencia

<b>Problema</b>	<b>Objetivos</b>	<b>Hipótesis</b>	<b>Metodología</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>	<b>Población y Muestra</b>
La Institución San Pedro, cuenta con una red de datos, la misma que tiene diversos problemas respecto de la estructura, funcionamiento y seguridad.	<b>Objetivo general:</b> Realizar el diseño de una propuesta de reingeniería de la LAN en la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, Tumbes 2019, que permita mejorar el servicio de comunicación y transmisión de datos.	<b>Hipótesis General</b> La propuesta de reingeniería de la red LAN, para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, Tumbes 2019, mejorará el servicio de comunicación y transmisión de datos.	<b>Tipo y Nivel de la Investigación</b> Por las características de la investigación será de un enfoque cuantitativo, teniendo en consideración que se tiene claridad entre los elementos de investigación que conforman el problema, el mismo que es posible definir, limitarlo y saber	<b>Técnicas</b> Observación Directa Encuesta <b>Instrumentos</b> Cuestionario	<b>Población</b> Conformada por los usuarios de la red haciendo un total de 414, incluyendo alumnos, profesores, personal de otras áreas pedagógicas, personal de

<p>Se constató que las áreas no se encuentran interconectadas, situación que no permite que se optimicen los recursos tecnológicos de la Institución.</p>	<p><b>objetivos específicos:</b></p> <p>Realizar un diagnóstico del estado situacional de la red LAN en la Institución Educativa San Pedro, para conocer el estado de sus tecnologías y problemas que aquejan a los usuarios.</p> <p>Proponer el diseño físico y lógico de la red LAN utilizando la metodología PPDIOO.</p>	<p><b>Hipótesis Específicas</b></p> <p>El diagnóstico del estado situacional de la red LAN en la Institución Educativa permitirá diseñar una propuesta de reingeniería que cumpla con los estándares establecidos en el cableado estructurado.</p>	<p>exactamente dónde se inicia el problema. Asimismo, el tipo de la investigación es descriptiva, considerando que nuestro estudio busca describir la problemática y su comportamiento, para mostrar con precisión los ángulos o dimensiones de dicha situación problemática.</p> <p><b>Diseño de la Investigación</b></p> <p>Por las condiciones y características, nuestra investigación será no experimental, ya que con</p>		<p>dirección, personal administrativo y servicios.</p> <p><b>Muestra</b></p> <p>Conformada 168 usuarios, que incluye a los alumnos del cuarto y quinto grado, los docentes, personal de otras áreas pedagógicas, personal de dirección y administrativo</p>
---	---	--	---	--	---



		<p>La propuesta de reingeniería de la red de LAN permitirá establecer la interconexión de las áreas administrativas y pedagógicas para optimizar el uso de los recursos tecnológicos.</p>	<p>nuestro estudio no vamos a generar ninguna situación, el proceso estará orientado a observar situaciones ya existentes en relación al problema planteado y poder buscar la solución a través del diseño de la red, así mismo, será de corte transversal, dado que la recolección de datos y el estudio de la muestra será evaluada una sola vez.</p>		
--	--	---	---	--	--

Fuente: Elaboración Propia.

#### **4.7. Principio Éticos**

Durante el desarrollo de la presente investigación denominada Propuesta de Reingeniería de Red LAN para la Institución Educativa San Pedro del Distrito de Canoas de Punta Sal, 2019. Se ha considerado en forma estricta el cumplimiento de los principios éticos que permitan asegurar la originalidad de la Investigación. Asimismo, se han respetado los derechos de propiedad intelectual de los libros de texto y de las fuentes electrónicas consultadas, necesarias para estructurar el marco teórico.

Por otro lado, considerando que gran parte de los datos utilizados son de carácter público, y pueden ser conocidos y empleados por diversos analistas sin mayores restricciones, se ha incluido su contenido sin modificaciones, salvo aquellas necesarias por la aplicación de la metodología para el análisis requerido en esta investigación.

Igualmente, se conserva intacto el contenido de las respuestas, manifestaciones y opiniones recibidas de los trabajadores y funcionarios que han colaborado contestando las encuestas a efectos de establecer la relación causa-efecto de la o de las variables de investigación. Finalmente, se ha creído conveniente mantener en reserva la identidad de los mismos con la finalidad de lograr objetividad en los resultados.

## V. RESULTADOS

### 5.1. Resultados

#### 5.1.1. DIMENSION 1: Nivel de Satisfacción con Respecto a la Red Actual

Tabla Nro. 5: Conocimiento referente a tecnología de red de datos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al conocimiento referente a tecnologías de red de datos; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

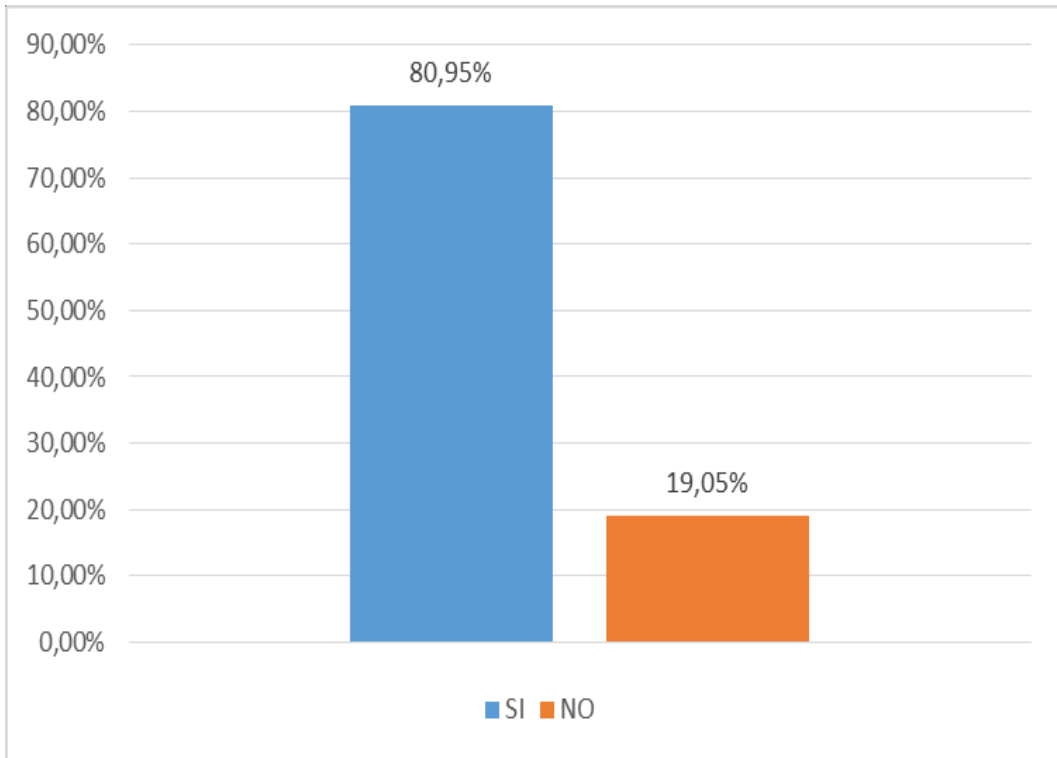
Opción	n	%
SI	136	80,95%
NO	32	19,05%
TOTAL	168	100,00%

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Tiene conocimiento sobre tecnologías de información referente a red de datos?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 5 y su gráfico Nro. 20 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 80,95% de los encuestados expresaron que SI tienen conocimiento sobre tecnologías de información referente a red de datos, mientras que el 19,05% indicó que NO tienen conocimiento sobre tecnologías de información referente a red de datos.

Gráfico Nro. 20: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 1



Fuente: Tabla Nro. 5

Tabla Nro. 6: Equipos Tecnológicos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas a saber si la Institución Educativa cuenta con equipos tecnológicos; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

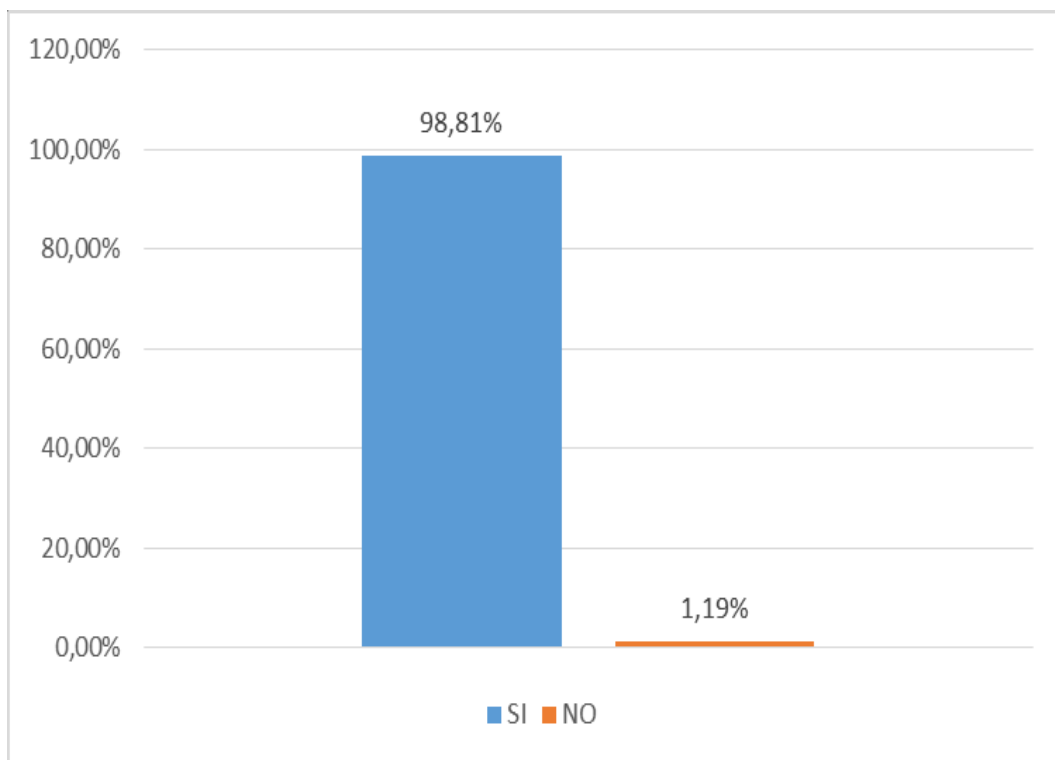
Opción	n	%
SI	166	98,81%
NO	2	1,19%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿La institución educativa cuenta con equipos tecnológicos?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 6 y su gráfico Nro. 21 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 98,81% de los encuestados expresaron que la Institución SI cuenta con equipos tecnológicos, mientras que el 1,19% indico que NO cuenta con equipos tecnológicos.

Gráfico Nro. 21: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 2



Fuente: Tabla Nro. 6

Tabla Nro. 7: Conocimiento sobre existencia de Red en la Institución

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al conocimiento de la existencia de una red LAN en la Institución Educativa; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

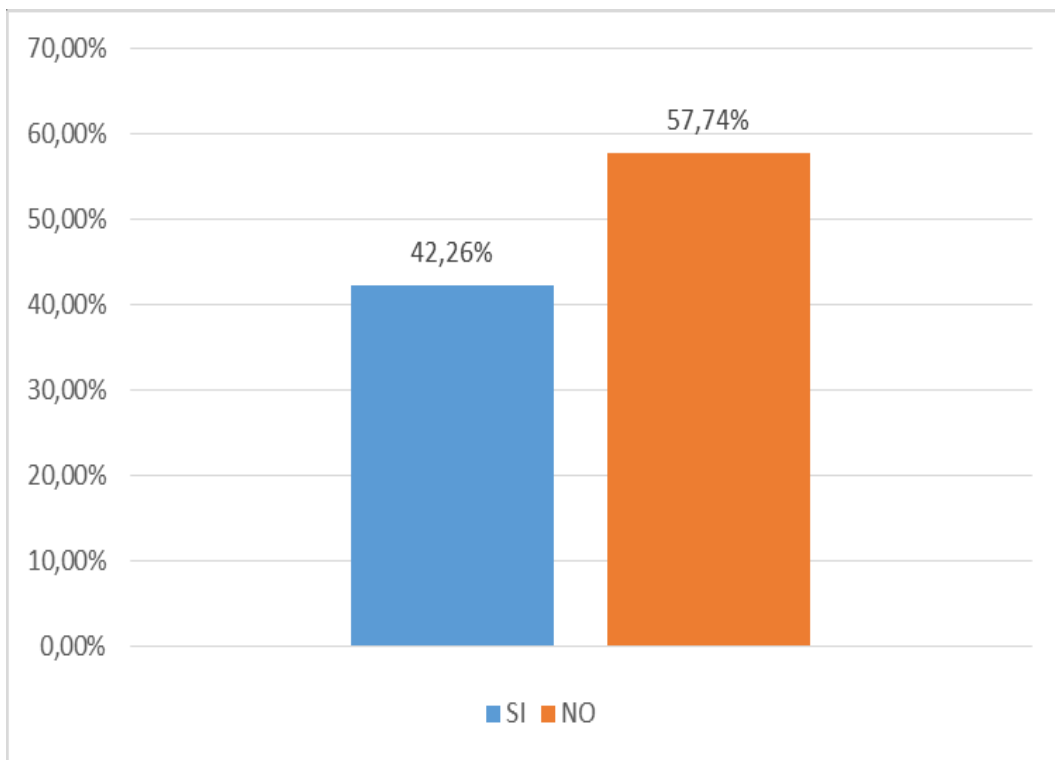
Opción	n	%
SI	71	42,26%
NO	97	57,74%
<b>TOTAL</b>	168	100,00%

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Tiene conocimiento alguno si la institución educativa cuenta con una Red LAN en la actualidad?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 7 y su gráfico Nro. 22 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 42,26% de los encuestados expresaron que SI tienen conocimiento que la Institución cuenta con una red LAN en la actualidad, mientras que el 57,74% indico que NO tiene conocimiento.

Gráfico Nro. 22: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 3



Fuente: Tabla Nro. 7



Tabla Nro. 8: Uso de Recursos Tecnológicos en Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al uso de recursos tecnológicos mediante la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

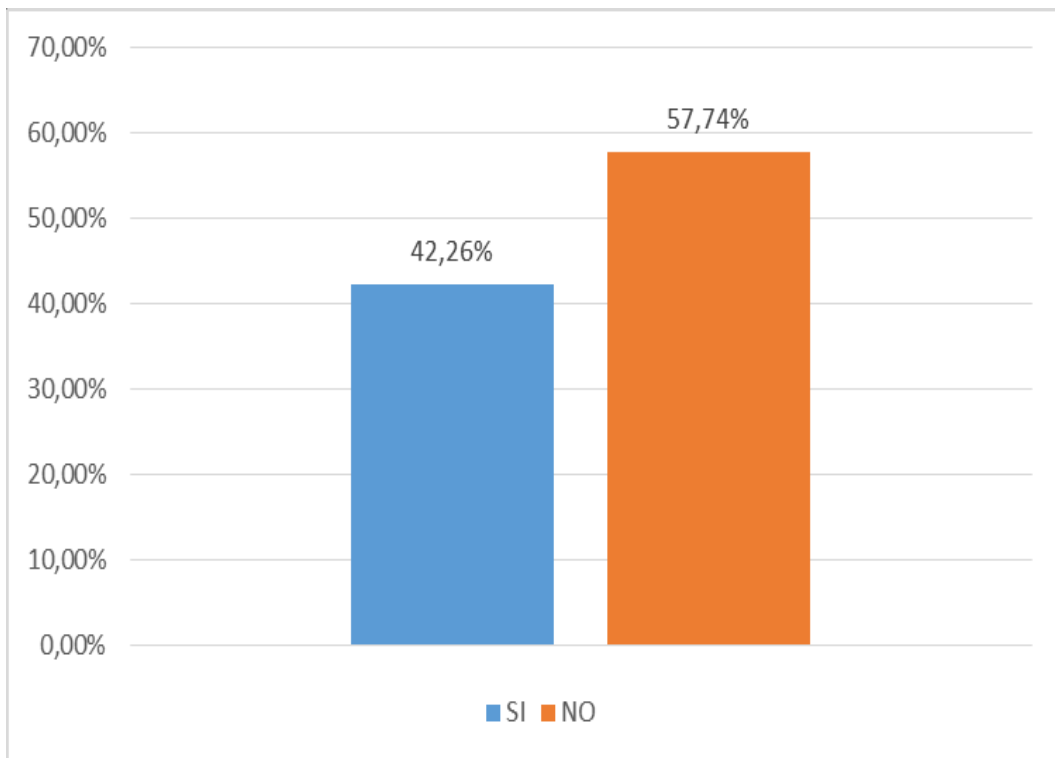
Opción	n	%
SI	104	61,90%
NO	64	38,10%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Hace uso de los recursos tecnológicos mediante la red?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 8 y su gráfico Nro. 23 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 61,90% de los encuestados expresaron que SI utilizan los recursos tecnológicos mediante la red, mientras que el 38,10% indico que NO utilizan recursos tecnológicos mediante la red.

Gráfico Nro. 23: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 4



Fuente: Tabla Nro. 8

Tabla Nro. 9: Acceso a los recursos tecnológicos en la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al Acceso a los recursos tecnológicos en la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

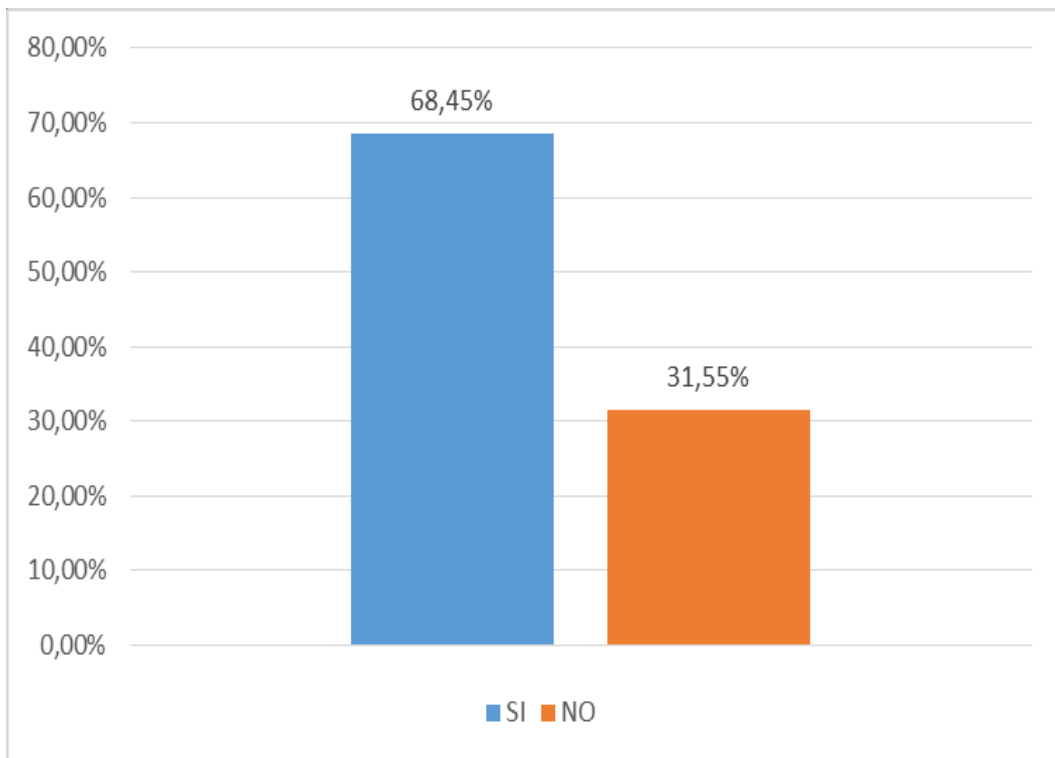
Opción	n	%
SI	115	68,45%
NO	53	31,55%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado relacionado en la Institución respecto a la pregunta ¿Para hacer uso de los recursos tecnológicos en la red debe movilizarse de un lugar a otro?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 9 y su gráfico Nro. 24 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 68,45% de los encuestados expresaron que SI deben movilizar de un lugar a otro para hacer uso de los recursos tecnológicos en la red, mientras que el 31.55% indico que NO se movilizan.

Gráfico Nro. 24: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 5



Fuente: Tabla Nro. 9

Tabla Nro. 10: Uso de Red Inalámbrica

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al uso de Red Inalámbrica; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

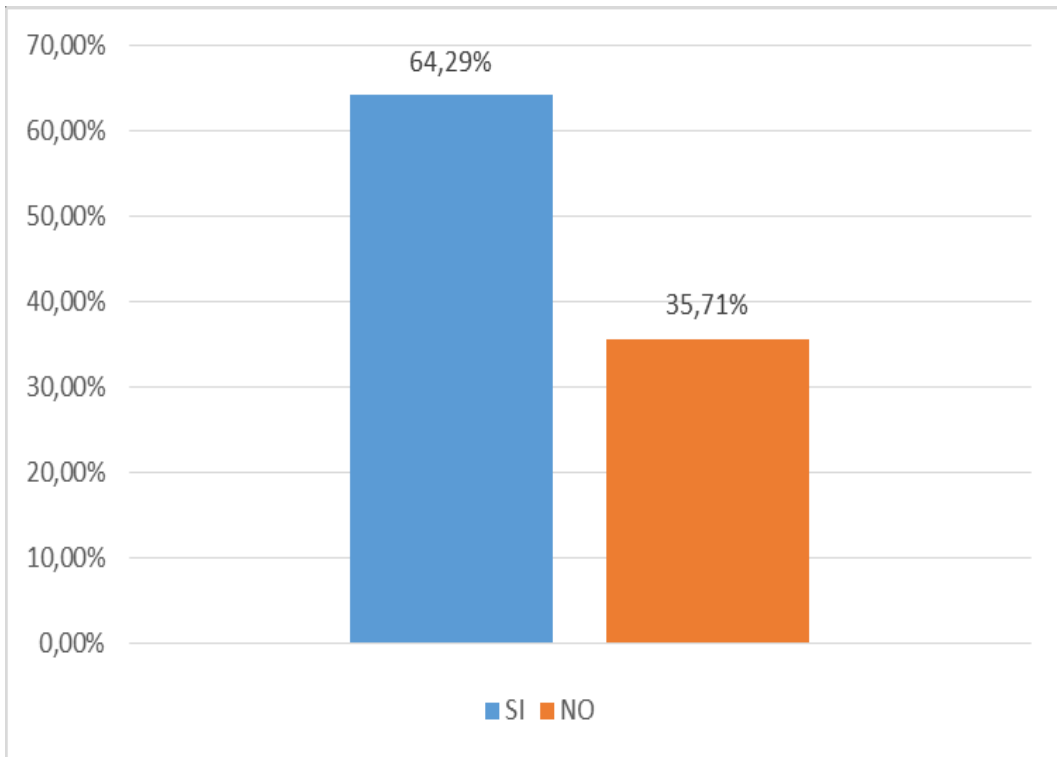
Opción	N	%
SI	108	64,29%
NO	60	35,71%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Utiliza Ud. Red inalámbrica de la Institución Educativa?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 10 y su gráfico Nro. 25 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 64,29% de los encuestados expresaron que SI hacen uso de la red inalámbrica, mientras que el 35,71% indico que NO usa la red inalámbrica.

Gráfico Nro. 25: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 6



Fuente: Tabla Nro. 10

Tabla Nro. 11: Acceso a los servicios de la red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas al acceso a los servicios de la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

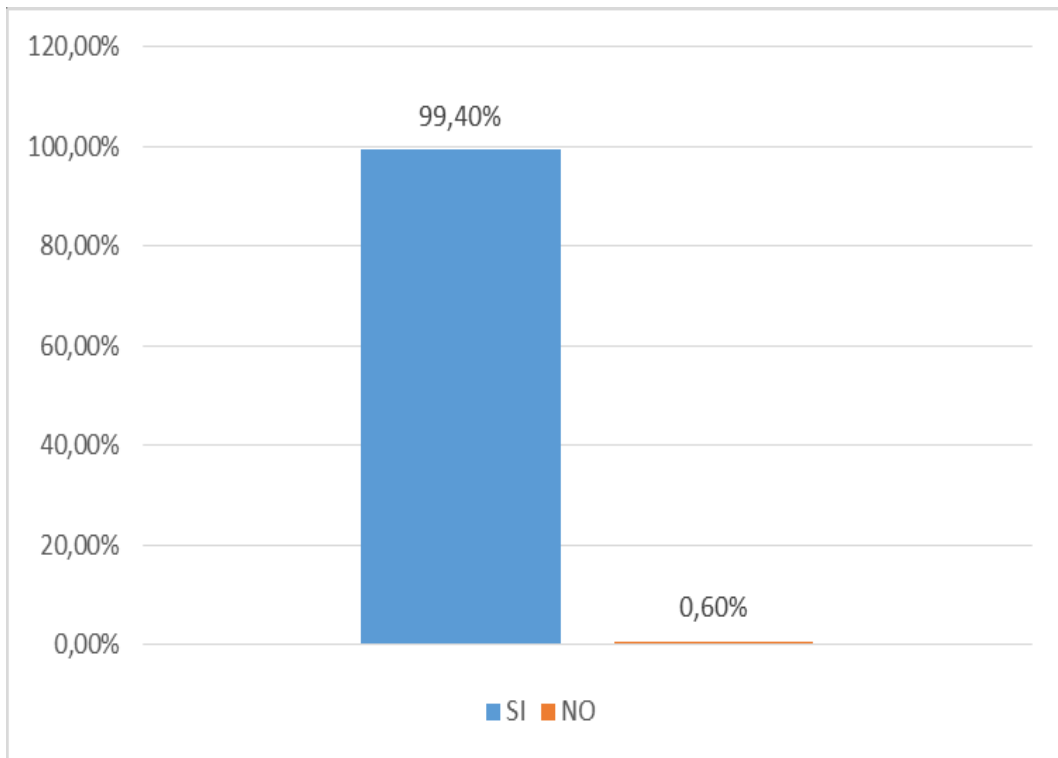
Opción	n	%
SI	167	99,40%
NO	1	0,60%
<b>TOTAL</b>	168	100,00%

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Le gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 11 y su gráfico Nro. 26 adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 99,04% de los encuestados expresaron que SI les gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa, mientras que el 0,60% indico que NO les gustaría.

Gráfico Nro. 26: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 7



Fuente: Tabla Nro. 11



### 5.1.2. DIMENSION 2: Reingeniería de la Red y su Infraestructura.

Tabla Nro. 12: Mejora de la red LAN

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la mejora de la red LAN; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

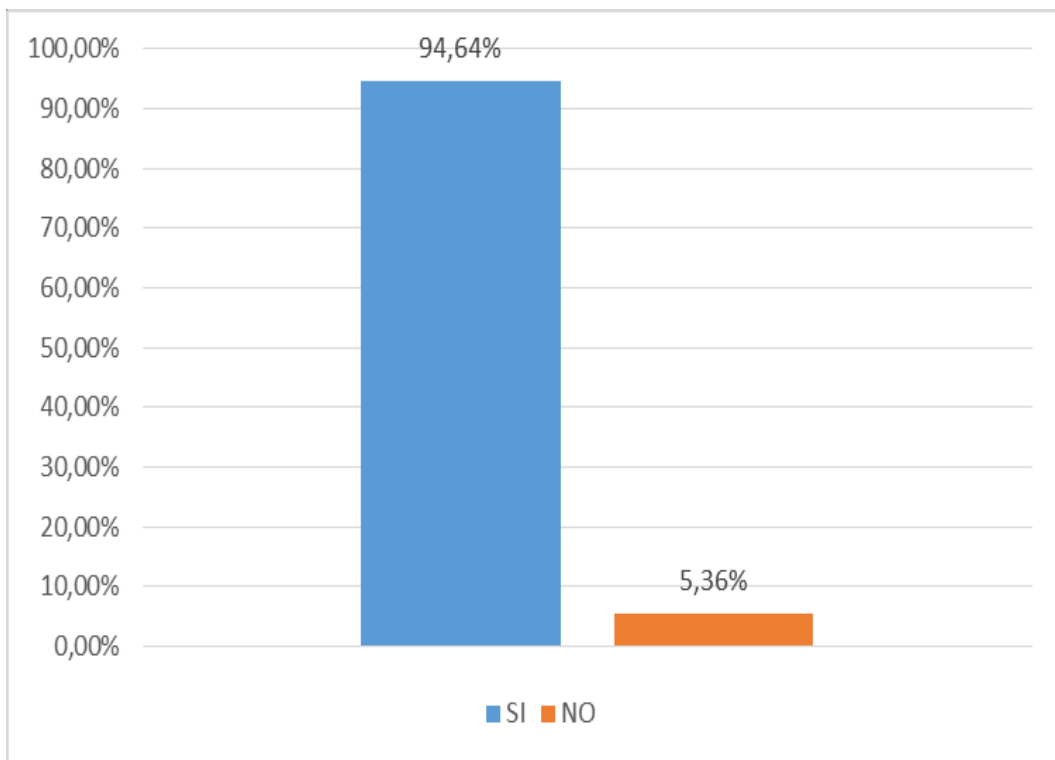
Opción	n	%
SI	159	94,64%
NO	9	5,36%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Cree Ud. que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 12 y su gráfico Nro. 27 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 94,64% de los encuestados expresaron que SI creen que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa, mientras que el 5,36% indico que NO creen que es necesario.

Gráfico Nro. 27: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 8



Fuente: Tabla Nro. 12

Tabla Nro. 13: Organización de la Red de Laboratorio de Cómputo

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la organización de la red del laboratorio de computo; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

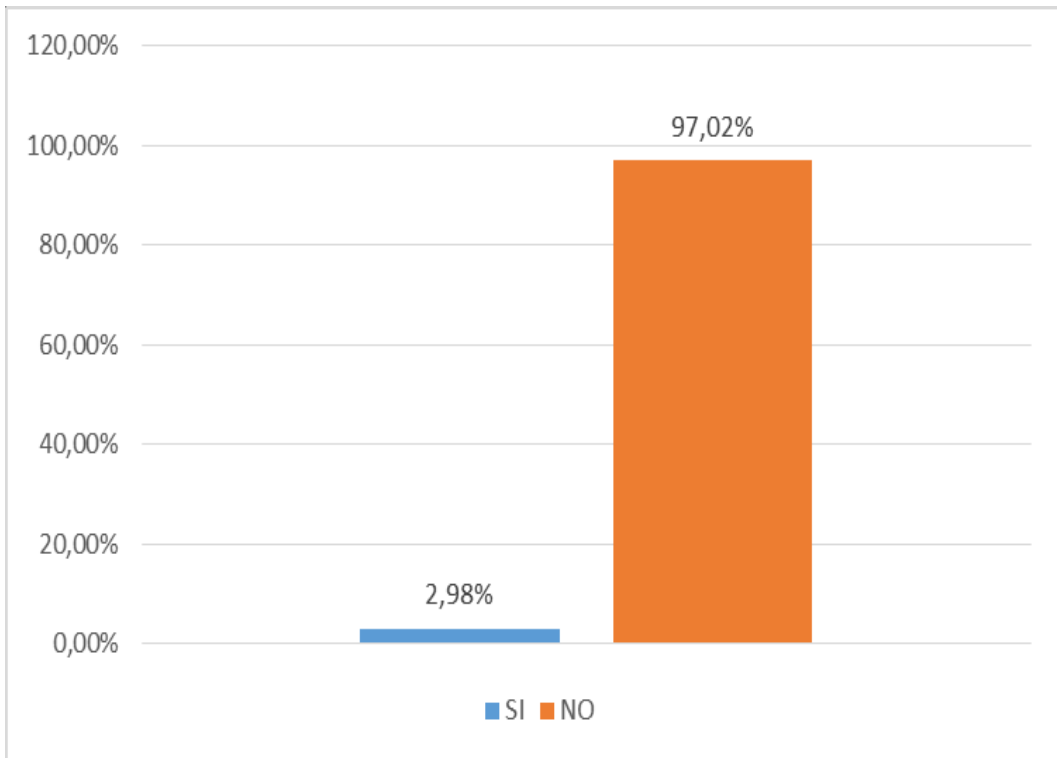
Opción	n	%
SI	5	2,98%
NO	163	97,02%
<b>TOTAL</b>	168	100,00%

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Cree usted que la Red del laboratorio de cómputo se encuentra debidamente organizada?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 13 y su gráfico Nro. 28 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 2,98% de los encuestados expresaron que SI creen que la Red del laboratorio de cómputo se encuentra debidamente organizada, mientras que el 97,02% indico que NO creen que se encuentre organizada.

Gráfico Nro. 28: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 9



Fuente: Tabla Nro. 13

Tabla Nro. 14: Acondicionamiento del Área de TIC

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el acondicionamiento del área de TIC; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

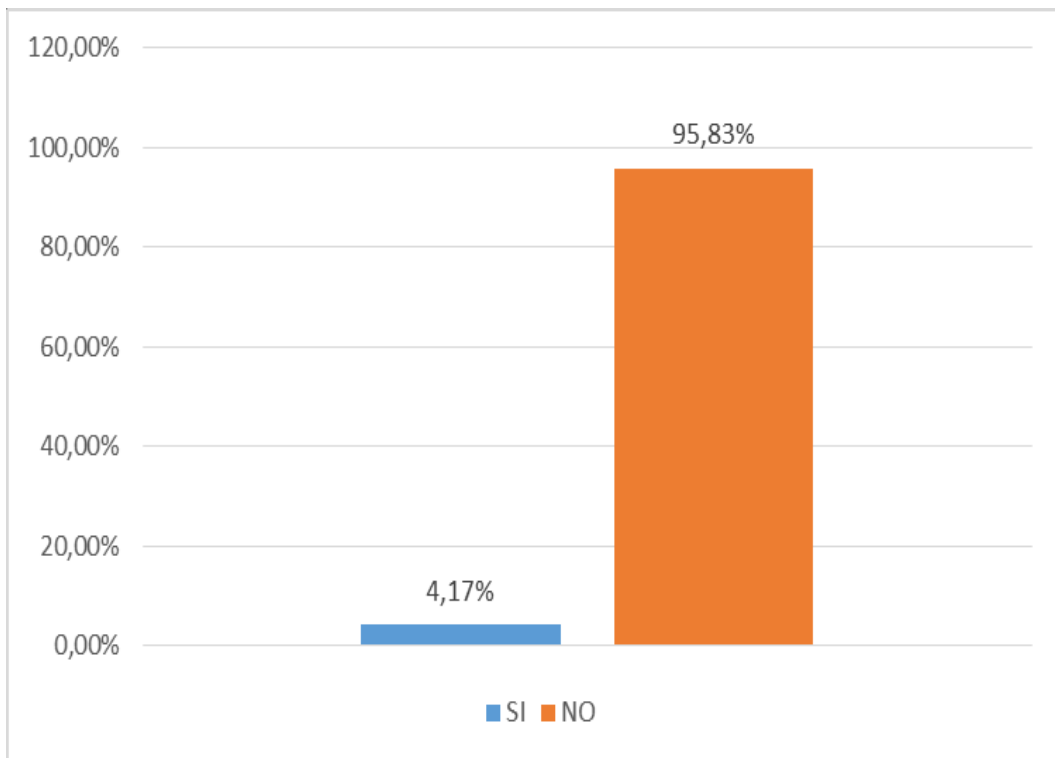
Opción	n	%
SI	7	4,17%
NO	161	95,83%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Cuenta la Institución Educativa, con un área de TIC acondicionada de una forma correcta?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 14 y su gráfico Nro. 29 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 4,17% de los encuestados expresaron que SI cuenta la Institución Educativa, con un área de TIC acondicionada de una forma correcta, mientras que el 95,83% indico que NO Cuenta con un área de TIC acondicionada de una forma correcta.

Gráfico Nro. 29: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 10



Fuente: Tabla Nro. 14

Tabla Nro. 15: Cableado de la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el cableado de la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

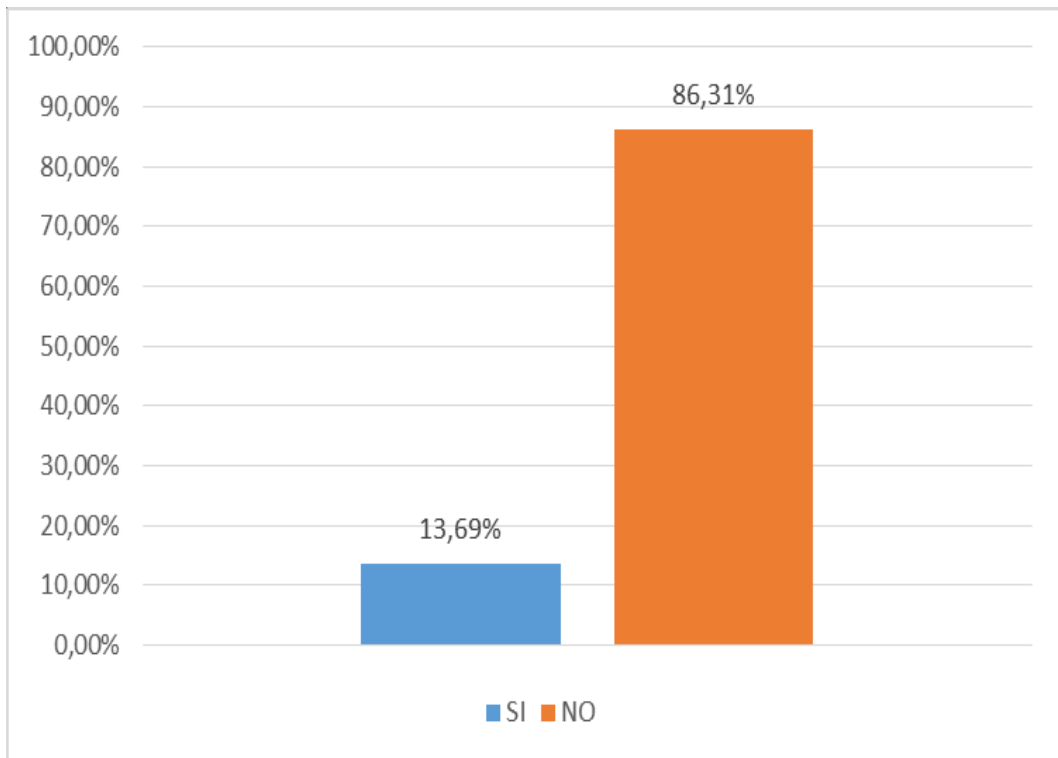
Opción	n	%
SI	23	13,69%
NO	145	86,31%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿El actual cableado de la red, respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 15 y su gráfico Nro. 30 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 13,69% de los encuestados expresaron que SI respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones, mientras que el 86,31% indico que NO respeta la estética e infraestructura física de las instalaciones.

Gráfico Nro. 30: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 11



Fuente: Tabla Nro. 15



Tabla Nro. 16: Distribución del Cableado de la Red en la Áreas

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la distribución del cableado de la Red en las áreas ; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

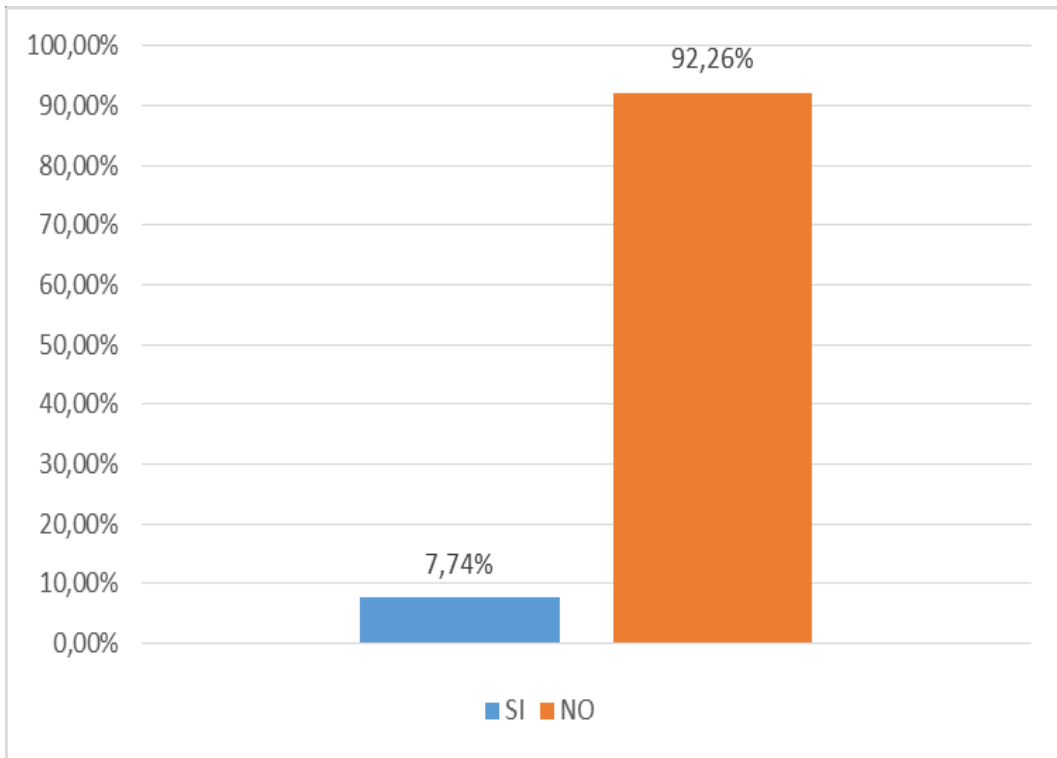
Opción	n	%
SI	13	7,74%
NO	155	92,26%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta respecto a la pregunta ¿En la Institución educativa se tiene una buena la distribución del cableado de red en las diversas Áreas Administrativas y pedagógicas?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 16 y su gráfico Nro. 31 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 7,74% de los encuestados expresaron que SI tiene una buena la distribución del cableado de red en las diversas Áreas Administrativas y pedagógicas, mientras que el 92,26% indicó que NO tiene una buena la distribución del cableado de red en las diversas Áreas Administrativas y pedagógicas.

Gráfico Nro. 31: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 12



Fuente: Tabla Nro. 16

Tabla Nro. 17: Estado de las Instalaciones de la Red de Datos

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el estado de las instalaciones de la red de datos ; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

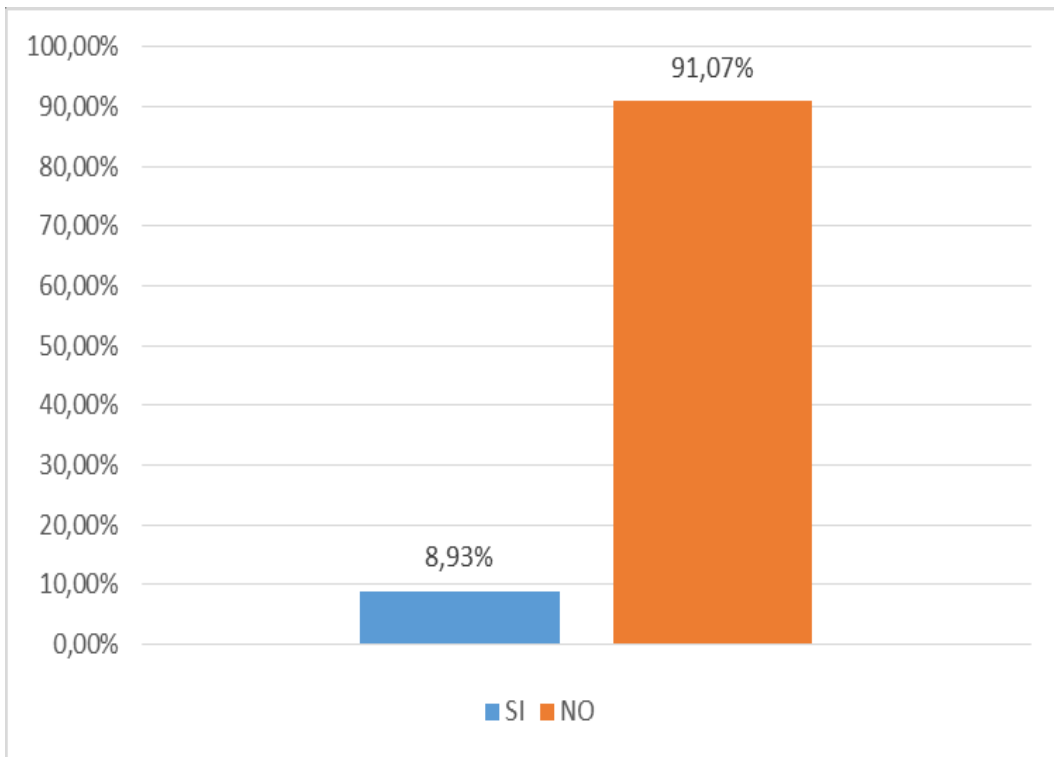
Opción	n	%
SI	15	8,93%
NO	153	91,07%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Se encuentran en buen estado las instalaciones de red de datos?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 17 y su gráfico Nro. 32 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 8,93% de los encuestados expresaron que SI se encuentran en buen estado las instalaciones de red de datos, mientras que el 91,07% indicó que NO se encuentran en buen estado las instalaciones de red de datos.

Gráfico Nro. 32: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 13



Fuente: Tabla Nro. 17

Tabla Nro. 18: Inconvenientes con la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con inconvenientes con la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

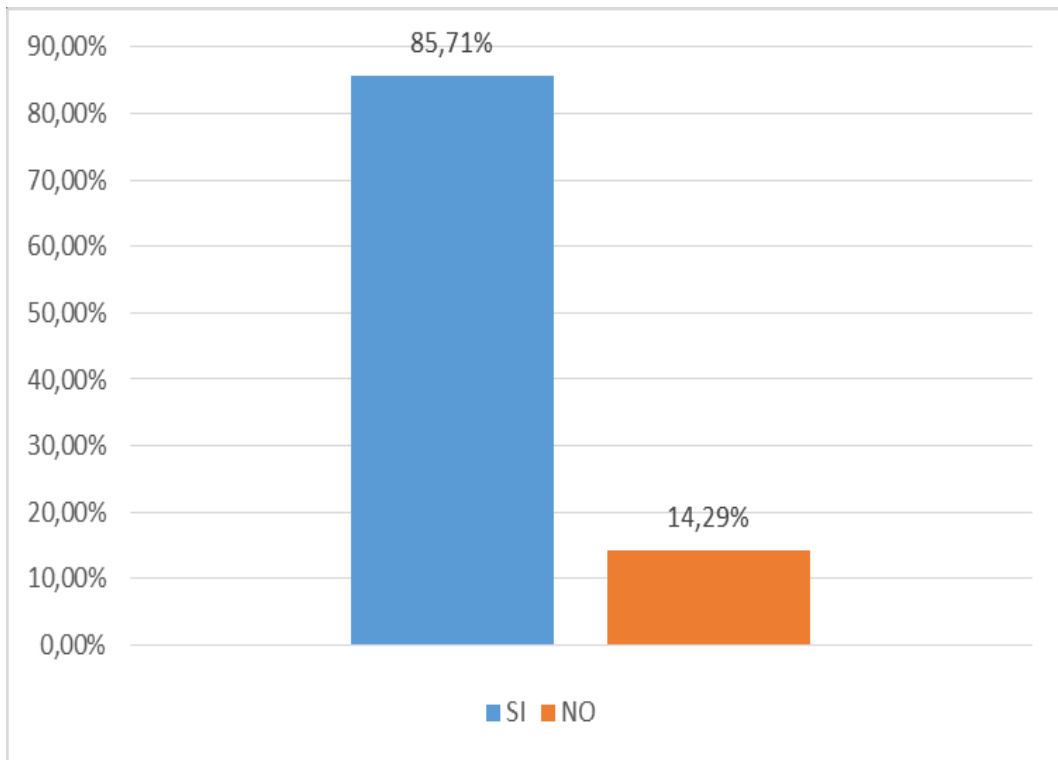
Opción	n	%
SI	144	85,71%
NO	24	14,29%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Ha tenido algún tipo de inconvenientes al utilizar la red?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 18 y su gráfico Nro. 33 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 85,71% de los encuestados expresaron que SI ha tenido algún tipo de inconvenientes al utilizar la red, mientras que el 14,29% indicó que NO ha tenido algún tipo de inconvenientes al utilizar la red.

Gráfico Nro. 33: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 14



Fuente: Tabla Nro. 18

Tabla Nro. 19: Estabilidad de la Comunicación y Conectividad

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la Estabilidad de la Comunicación y Conectividad; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

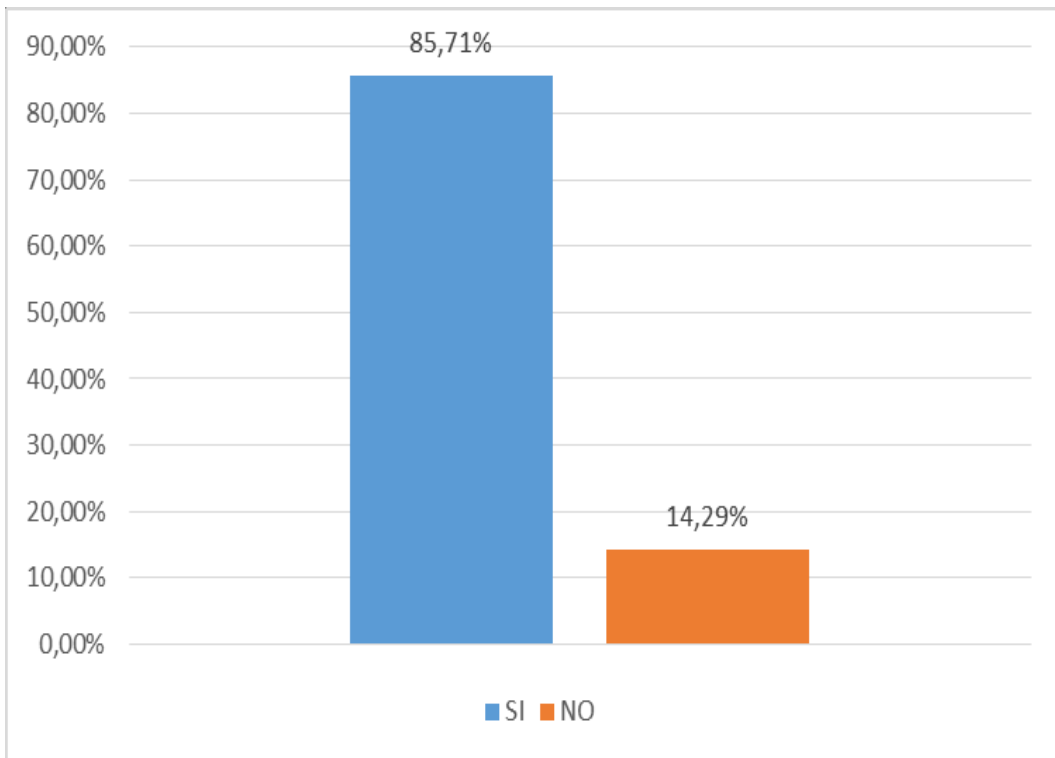
Opción	n	%
SI	29	17,26%
NO	139	82,74%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿El servicio de comunicación y conectividad es estable y permanente?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 19 y su gráfico Nro. 34 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 17,26% de los encuestados expresaron que SI es estable y permanente el servicio de comunicación y conectividad, mientras que el 82,74% indicó que NO es estable y permanente el servicio de comunicación y conectividad.

Gráfico Nro. 34: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 15



Fuente: Tabla Nro. 19



Tabla Nro. 20: Seguridad de la Red

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con la seguridad de la red; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

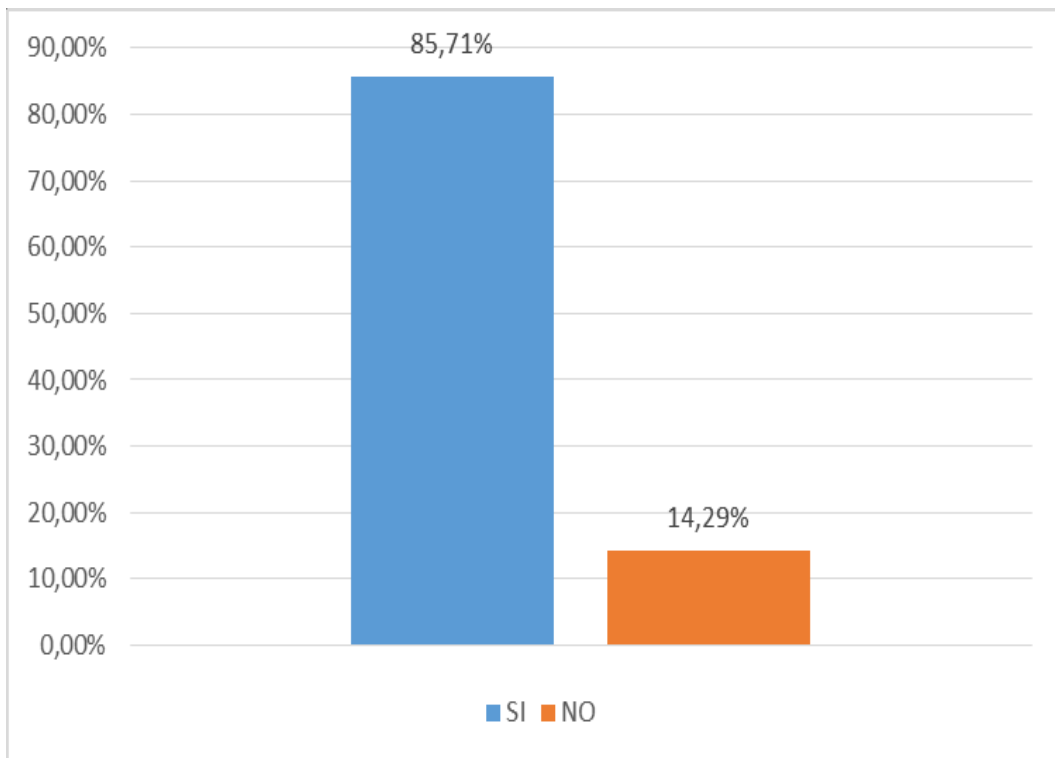
Opción	n	%
SI	38	22,62%
NO	130	77,38%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Considera Ud. que la red LAN de la institución educativa brinda seguridad a su comunicación e información?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 20 y su gráfico Nro. 35 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 22,62% de los encuestados expresaron que SI considera que la red LAN de la institución educativa brinda seguridad a su comunicación e información, mientras que el 77,38% indicó que NO brinda seguridad a su comunicación e información.

Gráfico Nro. 35: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 16



Fuente: Tabla Nro. 20

Tabla Nro. 21: Bloqueo de Páginas Web

Distribución de frecuencias y respuestas relacionadas con el bloqueo de páginas web; para la Propuesta de Reingeniería de la Red LAN Para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal – Tumbes, 2019.

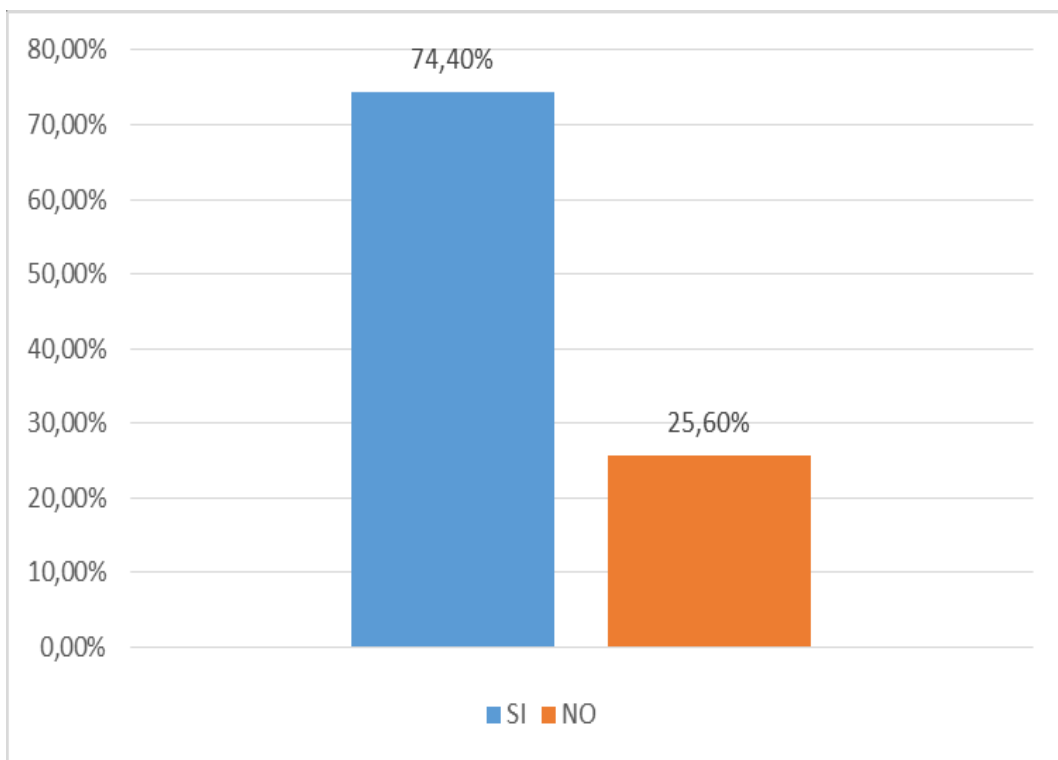
Alternativa	N°	Porcentaje
SI	125	74,40%
NO	43	25,60%
<b>TOTAL</b>	<b>168</b>	<b>100,00%</b>

**Fuente:** El instrumento aplicado en la Institución respecto a la pregunta ¿Tiene conocimiento Ud. si la Institución Educativa cuenta con alguna herramienta que prohíbe acceder a páginas de internet?

**Aplicado por:** Estrada F; 2019.

En la Tabla Nro. 21 y su gráfico Nro. 36 Adjuntos, del total de 168 usuarios de la red se observa que el 74,40% de los encuestados expresaron que SI tiene conocimiento que la Institución Educativa cuenta con alguna herramienta que prohíbe acceder a páginas de internet, mientras que el 25,60% indicó que NO tiene conocimiento.

Gráfico Nro. 36: Distribución porcentual de la Pregunta Nro. 17



Fuente: Tabla Nro. 21

## **5.2. Análisis de Resultados**

La presente investigación tuvo como objetivo general: Realizar el diseño de una propuesta de reingeniería de la Red LAN en la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal Tumbes, 2019, que permita mejorar el servicio de comunicación y transmisión de datos.

En ese sentido se ha realizado el análisis del estado situacional de la red actual a fin de diseñar una propuesta de mejora que permita, solucionar la situación problemática detallada inicialmente en la presente investigación.

Respecto a la dimensión: Nivel de Satisfacción con Respecto a la Red Actual, se observa que los datos obtenidos en la investigación guardan relación con los resultados del estudio de Zapata (10) y Aguilar (9), ya que en su investigación cuenta con una dimensión equivalente a la presente, con un 97% y 58% de insatisfacción respectivamente. Mostrando valores notables tenemos la Tabla Nro. 9 donde el 68,45% de los encuestados expresaron que deben movilizar de un lugar a otro para hacer uso de los recursos tecnológicos, así mismo la Tabla Nro. 11 donde el 99,04% de los encuestados expresaron que les gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa. Considerando los resultados podemos indicar que las similitudes se justifican en el sentido que en las instituciones materia de estudio se evidencia el deficiente funcionamiento de la red actual, situación que genera incomodidad en los usuarios y limita el óptimo desarrollo de sus actividades dentro dela institución, situación que se refleja en los altos índices de insatisfacción.

Respecto a la dimensión: Reingeniería de la Red y su Infraestructura, se observa que los datos obtenidos en la investigación guardan relación con los resultados del estudio de Zapata (10) y Villegas (11), ya que en su investigación cuenta con una dimensión equivalente a la presente, donde el 100% y el 89% respectivamente de los encuestados expresaron que tienen la necesidad de la reingeniería de la red de datos. Mostrando valores notables tenemos la Tabla Nro. 12 donde el 94,64% de los encuestados expresaron que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa, así mismo la Tabla Nro. 16 donde el 92,26% de los encuestados expresaron que la institución no tiene una buena distribución del cableado de red en las diversas áreas administrativas y pedagógicas. Considerando los resultados podemos indicar que las similitudes se justifican en el sentido que en las instituciones materia de estudio se evidencian diversas falencias en cuanto a la infraestructura física de la red, así mismo se verifica que cuentan con redes obsoletas que no cumplen con los estándares del cableado estructurado, dicha situación genera que no se desarrolle de manera adecuada las actividades diarias por parte del personal, de igual manera se ve limitado la acción de optimizar los recursos tecnológicos de las instituciones.

### **5.3. Propuesta de Mejora**

#### **Aplicación de la metodología PPDIDO**

Luego del análisis de los datos y resultados obtenidos, decidimos aplicar la metodología PPDIDO de cisco, para diseñar la propuesta de reingeniería de la Red LAN para la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, para tal fin se desarrolla las fases de preparar, planear y diseñar.

#### **Preparar**

La Institución Educativa San Pedro es una organización que depende del estado peruano en la cual se brinda el servicio educativo a los alumnos de la localidad, por lo tanto el acceso a las TICS en la actualidad es de suma importancia, es por ello que cuenta dentro de su infraestructura un laboratorio de TICS y además con laptops que se distribuyen a los docentes cuando lo requieren en las aulas, pero de qué sirve el tener los equipos de cómputo si la interconexión actual no da las adecuadas garantías de comunicación, específicamente en el acceso a Internet, además en la actualidad las áreas administrativas necesitan un acceso rápido a los servicios web y sistemas del ministerio de Educación, una razón más para mejorar el servicio de interconexión de los equipos de cómputo dentro de la institución y el acceso a internet. Teniendo en cuenta que las tecnologías de conectividad han ido mejorando y van adquiriendo importancia en el mundo actual, es necesaria una nueva red LAN, que permita mejorar la performance de la comunicación a Internet e internamente estar preparados para la implementación de aplicaciones que signifiquen mejoras en el desempeño

administrativo del personal así como mejoras en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

La institución ha experimentados en los últimos años un crecimiento en cuanto a población estudiantil y su infraestructura educativa, lo que ha traído consigo cambios en la distribución de áreas administrativas y pedagógicas, así mismo es importante mencionar que a través de las autoridades competentes, la Institución se ha equipado con tecnología, la misma que está distribuida en las distintas áreas, según el siguiente detalle:

El área de Dirección se encuentra sub dividido en dos ambientes, de los cuales uno es exclusivo para el director, y el otro es compartido por el Sub Director y la secretaria, respecto de los equipos tecnológicos del área, debemos indicar que el Director cuenta con una computadora de escritorio, el Sub Director tiene asignada una laptop, la secretaria posee también una computadora de escritorio, así mismo, el área cuenta con una impresora que solo está conectada con el ordenador del Director.

El laboratorio de TIC, cuenta con 23 computadoras de escritorio, de las cuales 21 son utilizadas por los alumnos, 01 es asignada para el coordinador del laboratorio de TIC y 01 es utilizada por el administrador de la Institución Educativa, se cuenta también con 01 impresora, que se encuentra configurada para trabajar únicamente desde la computadora del Coordinador de TIC. Cabe precisar que también se cuenta con 51 laptops, las mismas que son utilizadas en las aulas de clase o cualquier otra área y requieren de conexión inalámbrica.



El aula de profesores, se encuentra equipado con 05 laptops, 01 impresora que al igual que en las otras áreas puede ser utilizada desde un solo equipo ya que no está interconectada en red.

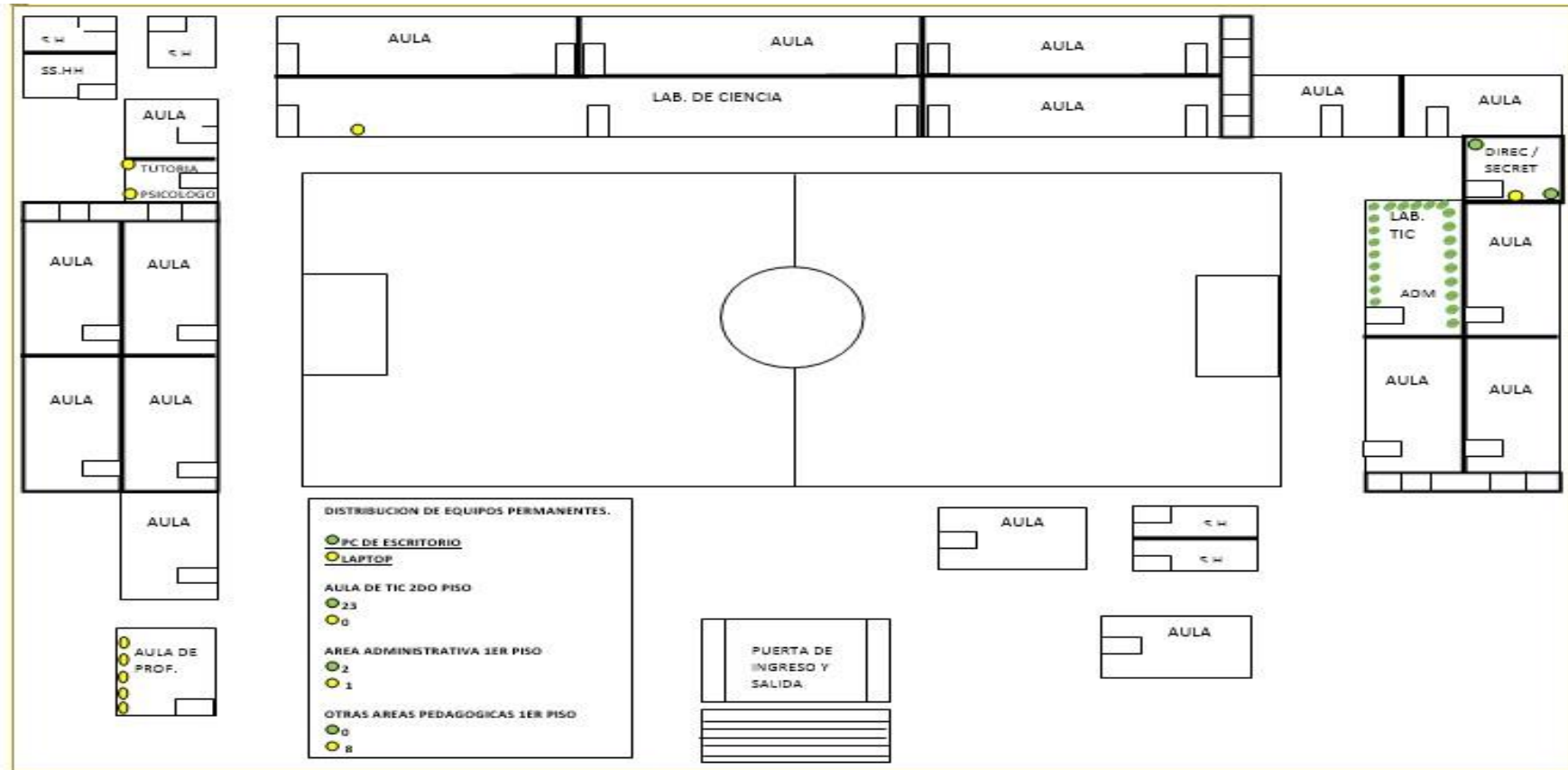
El área de Tutoría y Psicología, cuenta con 02 laptops, de las cuales una es asignada para el coordinador de tutoría y la otra es utilizada por el Psicólogo, al igual que las otras áreas, se cuenta con una impresora que únicamente es utilizada desde el ordenador del coordinador de tutoría.

Finalmente se tiene 01 laptop en el laboratorio de ciencia, el cual es utilizado por el coordinador del área.

En esta fase es importante la recopilación de información para poder identificar la situación problemática de la Institución Educativa, siendo la información obtenida por los alumnos, docentes, personal de otras áreas pedagógicas y personal administrativo y de dirección, quienes son los que utilizan de manera frecuente la red

En ese sentido luego de haber recopilado la información necesaria a través de las técnicas e instrumentos, se pudo determinar que es necesario diseñar una propuesta de reingeniería de la Red LAN para la Institución Educativa, ya que se evidenció que actualmente se tiene una red obsoleta, que ya no cumple los requerimientos necesarios para beneficio de la institución, se constató que las distintas áreas administrativas y pedagógicas no se encuentran interconectadas, situación que no les permite compartir los recursos tecnológicos y mucho menos optimizar el uso de los mismos.

Gráfico Nro. 37: Diseño físico y distribución actual de equipos de la Institución Educativa San Pedro



Fuente: Elaboración Propia

## Planear

Tal como se ha descrito en la fase previa, la institución educativa san pedro de canoas de punta sal, cuenta con una renovada dotación tecnológica, lamentablemente esta no ha ido de la mano con la modernización y ampliación de la Red de LAN con la que cuenta la institución.

Actualmente en cuanto a equipos informáticos el colegio cuenta con el siguiente Hardware:

Tabla Nro. 22: Equipos en la I.E

Id	Equipo	Cantidad
1	PCs de Escritorio	25
2	Laptops	60
3	Impresoras	4
4	Router	1
5	Modem	1
6	Servidor	1

Fuente: Elaboración Propia

El Hardware anteriormente mencionado se encuentra distribuido de la siguiente manera:

Tabla Nro. 23: Distribución de equipos por ambiente en la I.E

<b>Id</b>	<b>Ambiente</b>	<b>Equipo</b>	<b>Cantidad</b>
1	Dirección	PC de Escritorio	2
		Laptop	1
		Impresora	1
2	Tutoría y Psicología	Laptop	2
		Impresora	1
3	Aula de Profesores	Laptop	5
		Impresora	1
4	Laboratorio de TICS	PC de Escritorio	23
		Impresora	1
5	Laboratorio de Ciencia	Laptop	1
6	Almacenadas	Laptop	51

Fuente: Elaboración Propia

Aplicando las técnicas e instrumentos de recolección de información se ha podido verificar que la institución cuenta con una red de datos desfasada, que no cumple los requisitos para óptimo funcionamiento en beneficio de la institución y sus actividades diarias.

Actualmente la red cuenta con un router, el mismo que se encuentra ubicado en laboratorio de TIC, que distribuye la red a través de un switch de 24 puertos, en ese sentido podemos mencionar que los equipos de la red son insuficientes para su óptimo funcionamiento, más aun teniendo en consideración como está distribuida la red, el cableado y el funcionamiento actual, según el siguiente detalle:

- a. Se cuenta con un switch de 24 puertos, del cual se distribuye dos puntos de red a través de cable UTP desde el segundo piso, hasta el área de dirección en el primer piso, donde se cuenta con 2 computadoras de escritorio y 1 laptop, cuyo tendido de cable es totalmente artesanal e improvisado, exponiéndolo a la intemperie.
- b. Considerando que del switch se destinan dos puertos para distribuir la red hacia el área de dirección, es evidente que no se cuenta con los puertos suficientes para establecer los puntos de red que se requieren en el laboratorio de TIC, donde se cuenta con 23 computadoras de escritorio.
- c. Las áreas pedagógicas de tutoría, psicología, laboratorio de ciencia y el aula de profesores tienen acceso a internet a través de la señal inalámbrica que se emite desde el laboratorio de TIC, la misma que es deficiente y no tiene la capacidad para ser utilizada por la totalidad de equipos que requieren la señal

inalámbrica, teniendo como referencia que la institución cuenta con 60 laptops, las mismas que son utilizadas por los docentes en las áreas mencionadas, así como por los alumnos en las aulas de clase cuando son requeridas para el desarrollo de sus actividades académicas.

- d. La institución cuenta con impresoras, las mismas que solo pueden ser utilizadas desde un ordenador específico, es decir no se encuentran en red, situación que es una limitación para el desarrollo de las actividades administrativas y académicas de la institución, ya que la mayoría de las veces es necesario movilizarse desde un área de trabajo hacia otra para poder imprimir, en algunos casos se utiliza el correo electrónico para enviar la información al usuario que tiene acceso a la impresora y este la imprime. Esta situación genera retrasos en las actividades del personal.
- e. La red actual no cuenta con los componentes del cableado estructurado.

### **Propuesta de Reingeniería de La Red LAN**

Luego de analizar la información obtenida tras la aplicación de las técnicas e instrumentos, así como considerando la situación problemática respecto de la red de datos actual, se llegó a la conclusión que se requiere diseñar una propuesta de reingeniería de la red LAN para la institución educativa, que permita brindar un mejor servicio de comunicación y transmisión de datos entre las distintas áreas pedagógicas y administrativas, logrando de esta manera optimizar el uso de la plataforma tecnológica de la institución.

## **Diseño del Cableado Estructurado**

Para implementar la topología estrella con el esquema lógico a ser utilizado se empleó la norma de cableado estructurado, utilizando dos switch, uno que servirá como nodo central, el cual se encontrará en el laboratorio de TICS deberá ser programable de capa 3 para poder programar las VLAN y protocolo DHCP, el segundo switch se encontrará en el laboratorio de ciencias, el cual permitirá extender la estrella hasta el aula de profesores en caso se decida ampliar el número de puntos de red cableada, los equipos deberán poder utilizar el cableado UTP, categoría 6 (ANSI/TIA/EIA-568-B) para poder utilizar Gigabit Ethernet en la velocidad de comunicación dentro de la red.

Para el caso de la señal inalámbrica se colocarán dos Access Point los cuales deberán poder ser configurados con una red única con la finalidad de abarcar casi todo el espacio que ocupa el colegio teniendo la misma señal SSID de la red inalámbrica. Los equipos a ser adquiridos deberán tener gran alcance de señal para poder ser utilizados dentro de las aulas cuando se desplacen las laptops hacia ellas.

Se tendrá en cuenta las especificaciones establecidas en la norma de cableado estructurado con respecto a las distancias, tratamiento del cable, instalación de gabinetes y puntos de red

En ese sentido, se utilizará el cable UTP de categoría 6 porque es la mejor opción, considerando que alcanza velocidades de 10 Gbps para 37 a 55 m. y permite alcanzar los 100 metros de extensión.

### **Determinación de los Puntos de Red a Instalar en los Ambientes**

Teniendo en cuenta los equipos de hardware con los que cuenta el colegio se han determinado la siguiente cantidad de puntos de red por ambiente.

Tabla Nro. 24: Cantidad de Puntos de Red Propuestos por Ambiente en la I.E

<b>Ambiente</b>	<b>Cantidad</b>
Dirección/Secretaría	4
Laboratorio de TICS	26
Laboratorio de Ciencia	2
Tutoría / Psicología	2
Sala de Profesores	2
<b>Total</b>	<b>36</b>

Fuente: Elaboración Propia



### Estimación de Metraje de Cableado

En función a los puntos de red que se van a instalar, las medidas del local y la distribución que se ha realizado procederemos a estimar la cantidad de cable que se utilizará

Tabla Nro. 25: Estimación de Metraje de Cableado de Red

ID	CUARTO DE COMUNICACIÓN	UBICACION	TERMINACION	CANT. DE CABLE(mts)
1	GABINETE1	LAB TICS	G011_P01	3
2			G011_P02	3
3			G011_P03	4
4			G011_P04	4
5			G011_P05	5
6			G011_P06	5
7			G011_P07	6
8			G011_P08	6
9			G011_P09	7
10			G011_P10	7
11			G011_P11	8
12			G011_P12	8
13			G011_P13	9
14			G011_P14	9
15			G011_P15	10
16			G011_P16	10
17			G011_P17	11
18			G011_P18	11
19			G011_P19	12
20			G011_P20	12
21			G011_P21	13
22			G011_P22	13

23	GABINETE2		G011_P23	14
24			G011_P24	14
25			G012_P25	5
26			G012_P26	5
27		DIRECCION	G012_P27	14
28			G012_P28	18
29			G012_P29	20
30			G012_P30	22
		LAB CIENCIA	G012_G0211	65
31			G021-P01	5
32		G021-P02	6	
33		TUTORIA	G021-P03	17
34			G021-P04	10
35		SALA PROFESORES	G021-P05	35
36			G021-P06	38
			<b>TOTAL</b>	464 mts

Fuente: Elaboración Propia

### Asignación de IP

Para la comunicación de datos dentro de la red propuesta se utilizó el protocolo TCP/IP con la finalidad de garantizar un mejor tráfico, se considera el trabajo con dos VLANS, una para alumnos y otra para administrativos/docentes.

Se utilizará el protocolo DHCP para asignar dinámicamente las direcciones IP a los equipos así como también en el uso de señal inalámbrica se trabajará con protocolos de seguridad de redes, en ese sentido se utilizará con un proxy para restringir el acceso a ciertas páginas.

Tabla Nro. 26: VLANS Propuestas en la Implementación Lógica de la Red

<b>ID VLAN</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>RED</b>
5	Alumnos	192.168.5.0/24
10	Administrativos	192.168.10 0.0/24

Fuente: Elaboración Propia

### **Equipos que se utilizarán para la Implementación De La Red**

Teniendo en cuenta el diseño físico los equipos y materiales a utilizar son los siguientes:

- a. Switch administrable capa 3 de 48 puertos Gigabit Ethernet
- b. Switch administrable capa 2 de 24 puertos Gigabit Ethernet
- c. Access Point
- d. Regletas de conexión eléctrica
- e. Patch Panel
- f. Gabinete de pared de 6 ru

- g. Gabinete de pared de 4 ru
- h. Cable UTP Categoría 6 para tendido horizontal
- i. Jacks RJ45
- j. Cajas Toma Datos
- k. FacePlate
- l. PatchCord para Switches
- m. PatchCord para usuarios
- n. Canaletas y sus accesorios

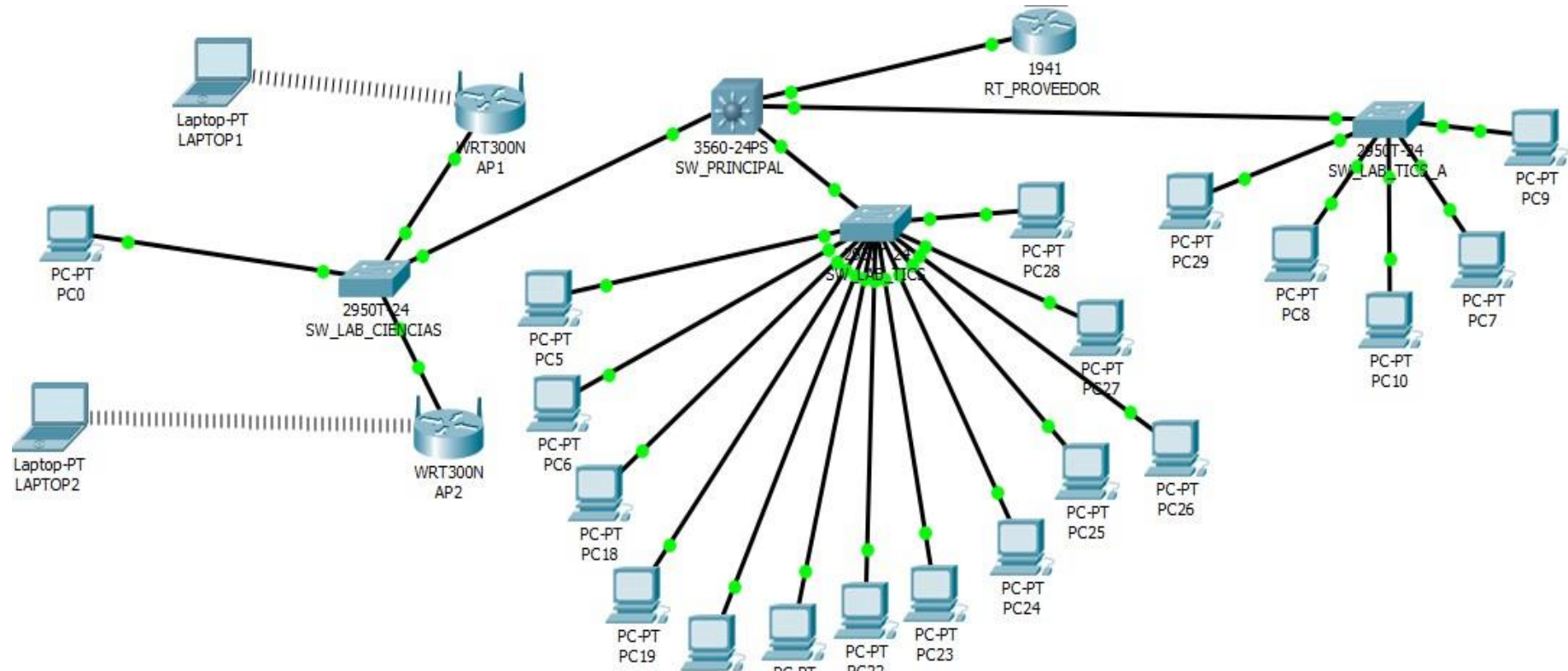
Tabla Nro. 27: Presupuesto para la Implementación de la Propuesta

<b>NRO</b>	<b>RECURSO</b>	<b>UNIDAD</b>	<b>CANT.</b>	<b>PRECIO S/</b>	<b>SUBTOTAL S/</b>
	<b>SERVICIO DE MANO DE OBRA CALIFICADA</b>				
1	Servicio de instalación de canaletas y accesorios	UND	70	15.00	1050.00
2	Terminación de cable UTP en outlet y gabinete	UND	36	45.00	1620.00
3	Tendido de cable, montaje y armado de gabinetes	UND	2	350.00	700.00
4	Servicio de configuración de switches Y access point	UND	1	1000.00	1000.00
					<b>4370.00</b>
	<b>MATERIALES</b>				
1	Patch Panel Cat 6A 24 puertos	UND	3	265.00	795.00
2	Organizador Horizontal 2RU	UND	3	120.00	360.00
3	Patch Cord UTP Cat 6A 3 Mt	UND	36	45.00	1620.00
4	Patch Cord UTP Cat 6A 1 Mt	UND	36	35.00	1260.00
5	Multitoma eléctrica de 8 tomas	UND	2	350.00	700.00
6	Gabinete de Pared 6 RU	UND	1	400.00	400.00
7	Gabinete de Pared 4 RU	UND	1	300.00	300.00
8	Cable de Red F/UTP Cat 6A	ROLL	2	640.00	1280.00
9	Face Plate de 2 salidas	UND	13	10.00	130.00
10	Face Plate de 1 salida	UND	10	10.00	100.00
11	Tapa ciega para jack	UND	36	5.00	180.00
12	Jack RJ45 Cat 6A	UND	36	30.00	1080.00
13	Canaletas 32 x 12 mm	UND	25	15.00	375.00
14	Accesorios de Canaletas 32 x 12 mm	UND	25	5.00	125.00
15	Canaletas 40 x 25 mm	UND	10	22.00	220.00
16	Accesorios de Canaletas 40 x 25 mm	UND	10	5.00	50.00
17	Canaletas de 60 x 40 mm	UND	35	35.00	1225.00
18	Accesorios de Canaletas de 60 x 40 mm	UND	35	8.50	297.50
					<b>9217.50</b>
	<b>EQUIPOS</b>				
1	Switch administrable de capa 3 Giga 48	UND	1	2300.00	2300.00
2	Switch administrable de capa 2 Giga 24	UND	1	1520.00	1520.00
3	Access Point	UND	2	450.00	900.00
					<b>4720.00</b>
<b>TOTAL S/</b>					<b>19587.50</b>

Fuente: Elaboración Propia

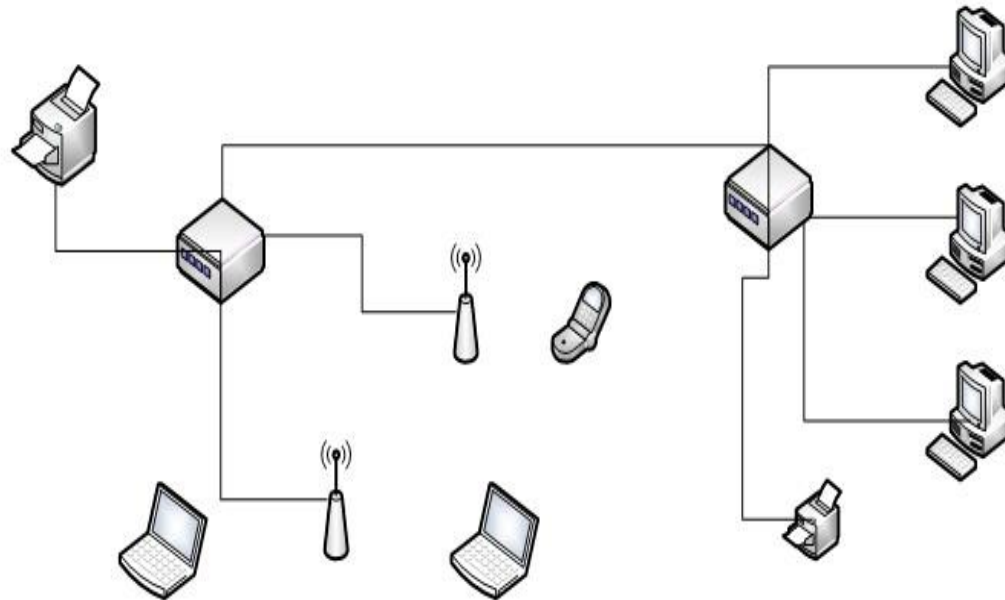
## Diseñar

Grafico Nro. 38: Diseño Lógico de la red simulado en Cisco Packet Tracer



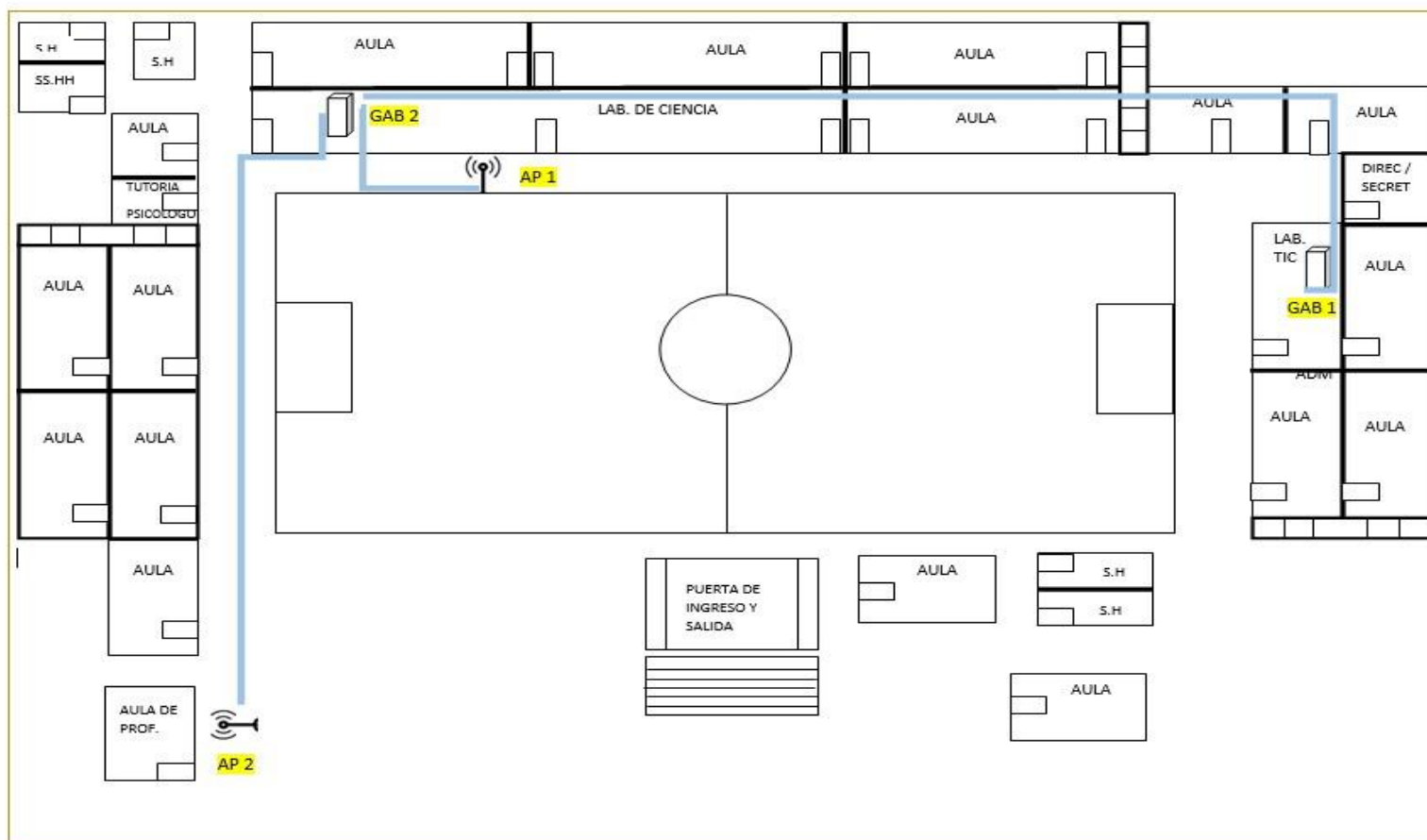
Fuente: Elaboración Propia

Grafico Nro. 39: Esquema Básico de Distribución Física de la Red



Fuente: Elaboración Propia

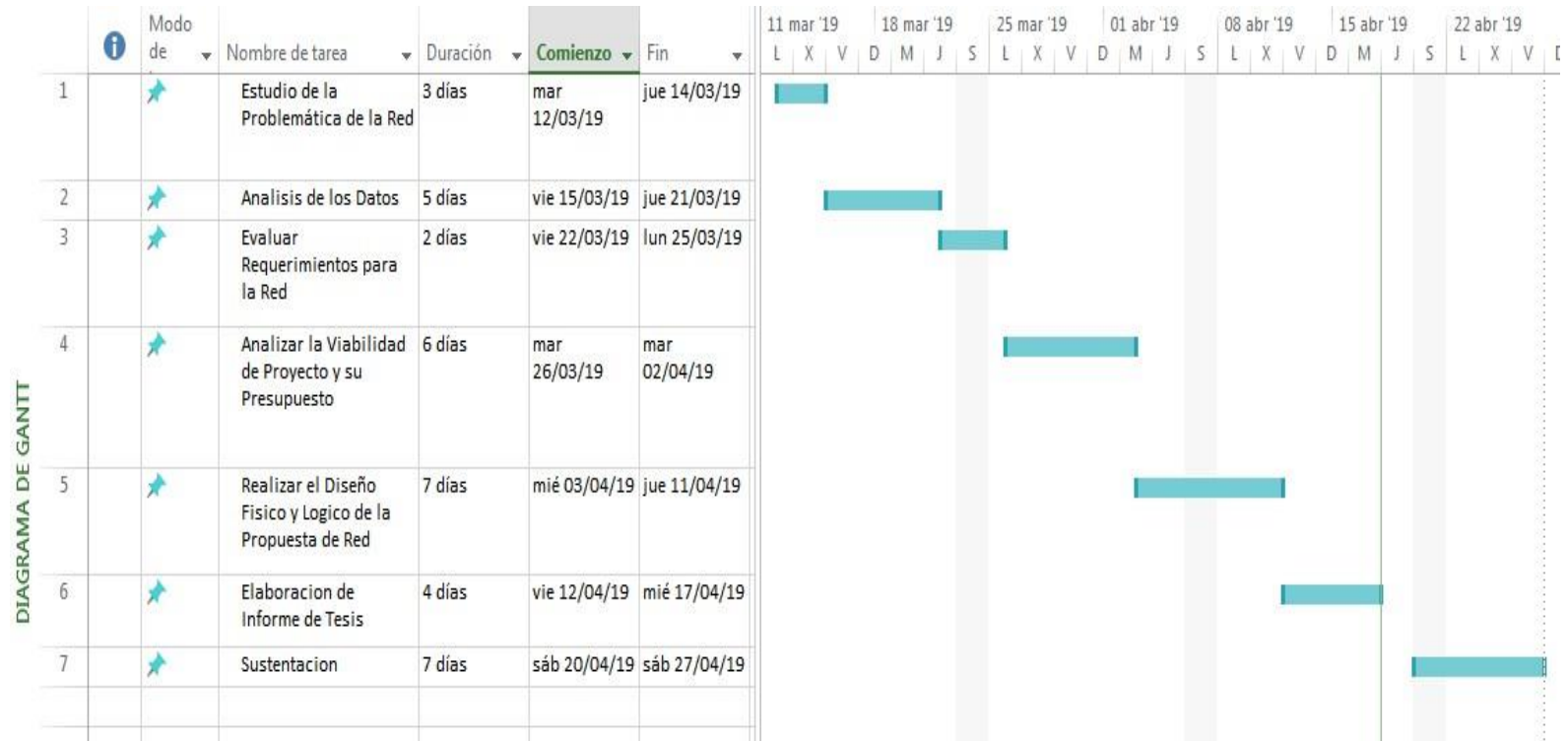
Grafico Nro. 40: Distribución de Gabinetes y Access Point



Fuente: Elaboración Propia



Gráfico Nro. 41: Cronograma de Actividades para la Elaboración de la Propuesta de Mejora



Fuentes: Elaboración Propia

## **VI. Conclusiones**

Considerando los resultados obtenidos a través de la aplicación de las técnicas e instrumento de recolección, se concluye que existe un alto nivel de insatisfacción con respecto a la red actual y a la vez existe un alto nivel de aceptación respecto a la necesidad de realizar una propuesta de mejora de la red LAN actual de la institución, esto a través de la implementación de una reingeniería de la red LAN, basada en los estándares y la normatividad vigente en la materia, que permita interconectar las áreas administrativas y pedagógicas, logrando optimizar el uso de los recursos tecnológicos de la institución. Luego de la interpretación realizada podemos afirmar que la misma coincide con la hipótesis general propuesta en la investigación, la misma que mencionó que la propuesta de reingeniería de la red LAN, en la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal - Tumbes; 2019, mejorará el servicio de comunicación y transmisión de datos. En ese sentido concluyo que la hipótesis general se justifica y queda aceptada.

1. Para el desarrollo de la investigación y posterior propuesta de mejora, se realizó un diagnóstico del estado situacional de la actual red LAN, lo que permitió conocer el funcionamiento, estado y requerimientos de los equipos tecnológicos con los que se cuenta, logrando de esta manera tener una mejor visión para diseñar la propuesta de reingeniería que cumpla con los estándares y normatividad vigente.
2. Se logró diseñar una propuesta de mejora de la Red LAN de la Institución Educativa, utilizando la metodología PPDIOO, la misma que permite

interconectar las áreas administrativas y pedagógicas, logrando optimizar el uso de los recursos tecnológicos, beneficiando a todos los usuarios de la red en el desarrollo de sus actividades administrativas y académicas.

3. Teniendo en consideración que 68,45% de los encuestados expresaron que se deben movilizar de un lugar a otro para hacer uso de los recursos tecnológicos, así mismo el 99,04% expresaron que les gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa, podemos afirmar que los usuarios no encuentran satisfacción con respecto a la red actual.
  
4. Considerando que 94,64% de los encuestados expresaron que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa, así mismo el 92,26% de los encuestados expresaron que la institución no tiene una buena distribución del cableado de red en las diversas áreas administrativas y pedagógicas, podemos afirmar que los usuarios están de acuerdo con la propuesta de reingeniería de la red no encuentran satisfacción con respecto a la red actual LAN para la institución.

## **RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda que la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, considere implementar la propuesta de mejora para dar solución a la situación problemática planteada respecto de la red LAN con la que se cuenta.
2. Se recomienda que la Institución Educativa San Pedro de Canoas de Punta Sal, busque el financiamiento del proyecto a través de los Gobiernos Nacionales y Sub Nacionales, considerando la normatividad vigente para el caso.
3. Se recomienda brindar capacitación al personal de trabajo en especial al encargado del área de tecnologías, con temas referente a la gestión de red de datos.
4. Se recomienda establecer directivas orientadas al correcto acceso y uso de la red por parte de los usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bellot C. las tecnologías de la información y comunicación T.I.C. [Internet]. Valencia: Universidad de Valencia; 2014 [citada: ene 2019]. Disponible en: <https://www.uv.es/~bellochc/pdf/pwtic1.pdf>
2. Tecnologías de la información y las comunicaciones - EcuRed [Internet]. Ecured.cu. 2009 [citada: ene 2019]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADas\\_de\\_la\\_informaci%C3%B3n\\_y\\_las\\_comunicaciones](https://www.ecured.cu/Tecnolog%C3%ADas_de_la_informaci%C3%B3n_y_las_comunicaciones)
3. CCH D. ¿Qué son las TIC? [Internet]. Estrategias de Aprendizaje. [citada: ene 2019]. Disponible en: <http://tutorial.cch.unam.mx/bloque4/lasTIC>
4. Importancia de las redes de datos [Internet]. Comunicacionesporcables.blogspot.com. 2013 [citada: ene 2019]. Disponible en: <http://comunicacionesporcables.blogspot.com/2013/02/blog-post.html>
5. Las TICS en el ámbito educativo - Educrea [Internet]. Educrea. [citado: ene 2019]. Disponible en : <https://educra.cl/las-tics-en-el-ambito-educativo/>
6. Quevedo E. Proceso de reingeniería desarrollado para la infraestructura de red de telecomunicaciones de la compañía Avancys s.a.s. Tesis. Bogotá: Universidad Santo Tomas, Bogotá; 2018.
7. Zheng L. diseño e implementación de una Red LAN para la Empresa Palinda. Tesis. Quito: Universidad San francisco, Quito; 2017.

8. Cruz J. Revisión y diseño de una red de interconexión entre las dos sedes de la Fundación Integración Social y Desarrollo Comunitario, Fisdeco. Tesis. Bogotá: Universidad Santo Tomas, Bogotá; 2016.
9. Aguilar N. Propuesta de diseño para la red de datos en la institución educativa José Carlos Mariátegui, Castilla. Tesis. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Piura; 2019.
10. Zapata R. Reingeniería de la red de datos en la Municipalidad distrital de Tambogrande. Tesis. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Piura; 2018.
11. Villegas A. Propuesta de reingeniería de cableado estructurado en la Dirección Regional de Educación Piura. Tesis. Piura: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Piura; 2017.
12. García L. Propuesta de reingeniería de red LAN para la Institución Educativa 031 “Virgen del Carmen” La Cruz. Tesis. Tumbes: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Tumbes; 2018.
13. Ruiz J. Propuesta de implementación de una red LAN para la institución educativa particular San Juan Bosco de Zarumilla. Tesis. Tumbes: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Tumbes; 2017.
14. Castillo V. Diseño de reingeniería de red LAN para áreas administrativas y laboratorios de cómputo de la I.E. Inmaculada Concepción. Tesis. Tumbes: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote, Tumbes; 2016.

15. Tecnologías de la información y comunicación (TIC) - Definición, qué es y concepto | Economipedia [Internet]. Economipedia. 2018 [citado: ene 2019]. Disponible en: <https://economipedia.com/definiciones/tecnologias-de-la-informacion-y-comunicacion-tic.html>
16. Las Tecnologías de la Información y Comunicación en el aprendizaje [Internet]. Uv.es. 2013 [citado: ene 2019]. Disponible en: <https://www.uv.es/bellohc/pedagogia/EVA1.wiki>
17. Definición de red de datos — Definicion.de [Internet]. Definición.de. [citado: ene 2019]. Disponible en: <https://definicion.de/red-de-datos/>
18. Finalidad y aplicaciones de una red de computadoras – 605 Redes de computadoras [Internet]. Sites.google.com [citado mar 2019]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/605bredesdecomputadoras/home/12-finalidad-y-aplicaciones-de-una-red-de-computadoras>
19. Conceptos básicos y componentes de una red - Redes de computadoras [Internet]. Sites.google.com. [citado 26 ene 2019]. Disponible en: <https://sites.google.com/site/sabyrodriguezgamez/unidad1/1-2-conceptos-basicos-y-componentes-de-una-red>
20. Tipos de redes [Internet]. CCM. 2018 [citada: ene 2019]. Disponible en: <https://es.ccm.net/contents/257-tipos-de-redes>
21. LAN) &. Identificar los Componentes de Una Red LAN [Internet]. Netnae.blogspot.com [citado abr 2019]. Disponible en: <http://netnae.blogspot.com/p/identificar-los-componentes-de-una-red.html>

22. MAN [Internet]. Sistemas.com. [citado: 27 ene 2019]. Disponible en:  
<https://sistemas.com/man.php>
23. Definición de red WAN – Definicion.de [Internet]. Definicion.de [citado abr 2019]. Disponible en: <https://definicion.de/red-wan/>
24. Topología de red: malla, estrella, árbol, bus y anillo - Culturación [Internet]. Culturación. [citado: 28 ene 2019]. Disponible en:  
<http://culturacion.com/topologia-de-red-malla-estrella-arbol-bus-y-anillo/>
25. VLANs: Qué son, tipos y para qué sirven [Internet]. RedesZone. 2016 [citado: ene 2019]. Disponible en:  
<https://www.redeszone.net/2016/11/29/vLANs-que-son-tipos-y-para-que-sirven/>
26. Protocolo TCP/IP [Internet]. Protocolotcpip.galeon.com [citado: mar 2019]. Disponible en: <http://protocolotcpip.galeon.com>
27. TCP/IP [Internet]. CCM. 2017 [citado: ene 2019]. Disponible en:  
<https://es.ccm.net/contents/282-tcp-ip>
28. Protocolo IP (Internet Protocol) - Redes locales y globales [Internet]. Sites.google.com. [citado feb 2019]. Disponible en:  
<https://sites.google.com/site/redeslocalesyglobales/6-arquitecturas-de-redes/6-arquitectura-tcp-ip/9-protocolos-tcp-ip/protocolos-de-nivel-de-red/protocolo-ip-internet-protocol>



29. Modelo de arquitectura del protocolo TCP/IP (Guía de administración del sistema: servicios IP) [Internet]. Docs.oracle.com. [citado feb 2019]. Disponible en: <https://docs.oracle.com/cd/E19957-01/820-2981/ipov-10/>
30. Protocolo IP - EcuRed [Internet]. Ecured.cu. [citado: feb 2019]. Disponible en: [https://www.ecured.cu/Protocolo\\_IP](https://www.ecured.cu/Protocolo_IP)
31. Comunicación de datos. [Internet]. Espedatacomm.blogspot.com. [citado: feb 2019]. Disponible en: [http://espedatacomm.blogspot.com/2011/09/modelo-osi-vs-tcpip\\_26.html](http://espedatacomm.blogspot.com/2011/09/modelo-osi-vs-tcpip_26.html)
32. Cableado estructurado: ¿Qué es y cuáles son sus elementos? [Internet]. NextU LATAM. [citado: feb 2019]. Disponible en: <https://www.nextu.com/blog/cableado-estructurado-que-es-y-cuales-son-sus-elementos/>
33. S.L.U. U. Componentes de una instalación de cableado estructurado. España [Internet]. Unitel - Soluciones e infraestructuras Tecnológicas. [citado feb 2019]. Disponible en: <https://unitel-tc.com/componentes-de-un-cableado-estructurado/>
34. S.L.U. U. Normas sobre Cableado Estructurado. España. Unitel Telecomunicaciones [Internet]. Unitel - Soluciones e infraestructuras Tecnológicas. [citado feb 2019]. Disponible en: <https://unitel-tc.com/normas-sobre-cableado-estructurado/>
35. Metodología PPDIIO [Internet]. Redplataformabibliotecakatherinebrech.blogspot.com. 2012 [citado: feb

2019]. Disponible en:  
[http://redplataformabibliotecakatherinebrech.blogspot.com/2012/10/normal-0-21-false-false-false-es-x-none\\_27.html](http://redplataformabibliotecakatherinebrech.blogspot.com/2012/10/normal-0-21-false-false-false-es-x-none_27.html)

36. Definición de diseño — Definicion.de [Internet]. Definición.de. [citado: 14 feb 2019]. Disponible en: <https://definicion.de/disenio/>

37. Morales E, Morales E, perfil V. Reingeniería Tecnológica. [Internet]. Luismoralesiupsm.blogspot.com. 2015 [citado: feb 2019]. Disponible en: <http://luismoralesiupsm.blogspot.com/2015/01/reingenieria-tecnologica.html>

38. Hernández R, Fernández C, Baptista P. Metodología de la Investigación [Internet]. 5 a ed. México; McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V; 2014 [citado: 22 feb 2019]. Disponible [http://www.esup.edu.pe/descargas/dep\\_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf](http://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf)

## ANEXOS

### CONSENTIMIENTO INFORMADO



Canchas, 22 de Abril del 2019

**OFICIO N° 040-2019-GRT-DRET-UGEL-UE.1402-CV.Z.I.E.-SPC-D.**

**SEÑORES : UNIVERSIDAD CÁTOLICA LOS ANGELES DE CHIMBOTE.**

**ASUNTO : COMUNICO AUTORIZACIÓN EJECUCIÓN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

De mi consideración:

Me es sumamente grato dirigirme a usted, para expresarle el cordial saludo en nombre de los trabajadores de esta Institución Educativa "San Pedro", de Canchas y a la vez manifestarle lo siguiente:

Que, visto el Proyecto de Investigación titulado **"DISEÑO DE PROPUESTA DE REINGENERIA DE LA RED LAN PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN PEDRO DE CANOAS DE PUNTA SAL 2019"** hago de conocimiento que la Institución Educativa AUTORIZÓ la ejecución del proyecto en mención a propuesta de **FRANKLYN JOSUÉ ESTRADA TOCTO**, estudiante de la especialidad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote - Filial Tumbes, identificado con DNI 46903715 y código de estudiante 2509090010.

En tal sentido, se le brindó las facilidades pertinentes para el desarrollo de su investigación.

Sin otro particular, aprovecho el presente para reiterarle las muestras de mi especial consideración y especial deferencia.

Atentamente,

DIRECCIÓN REGIONAL DE EDUCACIÓN TUMBES  
UGEL CONTRALMIRANTE VILLAR  
INSTITUCIÓN EDUCATIVA "SAN PEDRO" - CANCHAS  
M. Sc. *[Firma]*  
DIRECTOR

## CUESTIONARIO

El presente instrumento forma parte del trabajo de investigación titulada:  
**PROPUESTA DE REINGENIERÍA DE LA RED LAN PARA LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA SAN PEDRO DE CANOAS DE PUNTA SAL – TUMBES, 2019**

Por lo que solicitamos su participación, respondiendo cada pregunta de manera objetiva y veraz. La información a proporcionar es de carácter confidencial; los resultados de la misma serán utilizados solo para la presente investigación.

### INSTRUCCIONES:

Marcar con un aspa “X” en el casillero que corresponda para dar solución a la pregunta, considerando su total honestidad al resolver el siguiente cuestionario.

N°	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Tiene conocimiento sobre tecnologías de información referente a red de datos?		
2	¿La institución educativa cuenta con equipos tecnológicos?		
3	¿Tiene conocimiento alguno si la institución educativa cuenta con una Red LAN en la actualidad?		
4	¿Hace uso de los recursos tecnológicos mediante la red?		
5	¿Para hacer uso de los recursos tecnológicos en la red debe movilizarse de un lugar a otro?		
6	¿Utiliza Ud. Red inalámbrica de la Institución Educativa?		
7	¿Le gustaría acceder a los distintos servicios que brinda una red LAN dentro su institución educativa?		
8	¿Cree Ud. que es necesario que la institución educativa cuente con una mejora de la red LAN que permita la conexión en todas las áreas de la Institución Educativa?		
9	¿Cree usted que la Red del laboratorio de cómputo se encuentra debidamente organizada?		
10	¿Cuenta la Institución Educativa, con un área de TIC acondicionada de una forma correcta?		
11	¿El actual cableado de la red, respeta la estética e infraestructura		

	física de las instalaciones?		
12	¿En la Institución educativa se tiene una buena la distribución del cableado de red en las diversas Áreas Administrativas y pedagógicas?		
13	¿Se encuentran en buen estado las instalaciones de red de datos?		
14	¿Ha Tenido Algún Tipo de Inconvenientes al Utilizar la Red?		
15	¿El servicio de comunicación y conectividad es estable y permanente?		
16	¿Considera Ud. que la red LAN de la institución Educativa brinda seguridad a su comunicación e información?		
17	¿Tiene conocimiento Ud. si la Institución Educativa cuenta con alguna herramienta que prohíbe acceder a páginas de internet?		

## FOTOGRAFIAS

### Infraestructura de la Red



### Laboratorio de Cómputo



## Estado del Cableado y Canaletas de la Red



## Alumnos y Docentes de la Institución Educativa

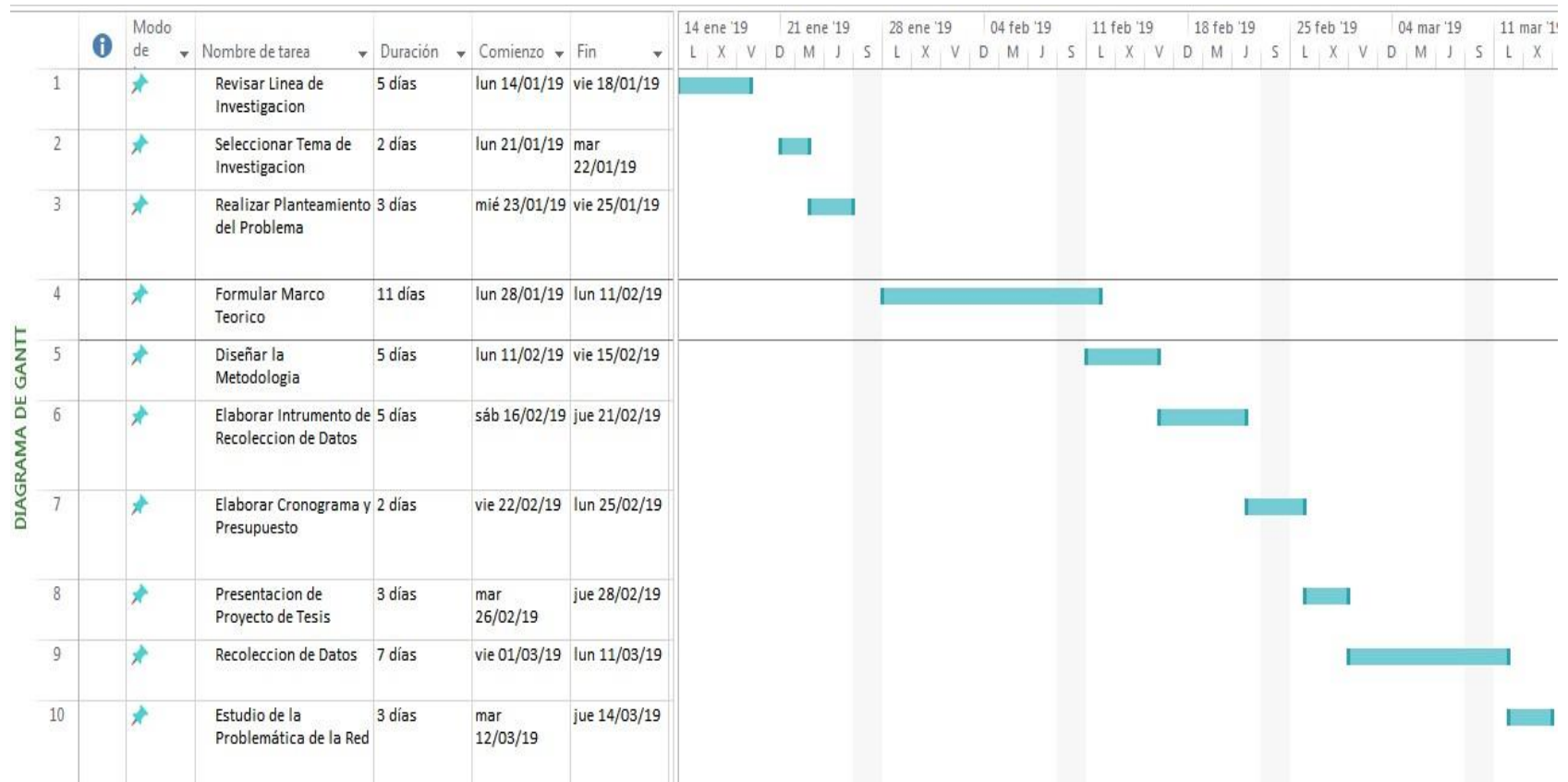






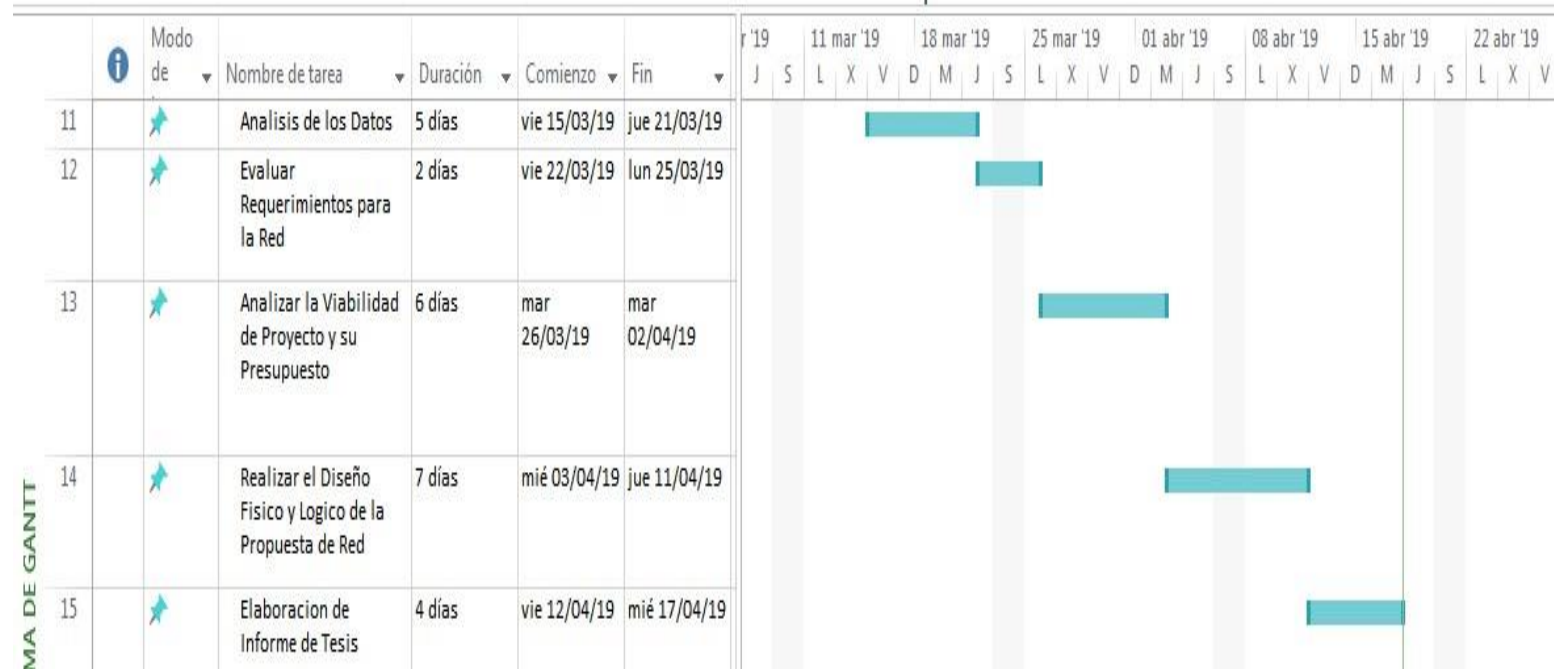


Gráfico Nro. 42: Cronograma de Actividades para el Desarrollo de la Investigación



Fuentes: Elaboración Propia

Gráfico Nro. 42: Cronograma de Actividades para el Desarrollo de la Investigación



Fuentes: elaboración propia