

NOMBRE DEL TRABAJO

**TESIS\_GUZMAN CANTERA VICTOR ANDRÉS Y VILLEGAS LACHIRA AYRTON PEDRO.pdf**

AUTOR

**GUZMAN CANTERA VICTOR ANDRÉS VILLEGAS LACHIRA AYRTON PEDRO**

RECUENTO DE PALABRAS

**19599 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**108980 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**125 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**6.3MB**

FECHA DE ENTREGA

**Dec 13, 2023 12:30 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Dec 13, 2023 12:32 PM GMT-5**

### ● 15% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 15% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 0% Base de datos de trabajos entregados
- 2% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

### ● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 8 palabras)

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA  
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN  
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**  
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.untehs.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

**TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

- 1). TESIS ( X )      2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (   )

**DATOS PERSONALES**

Apellidos y Nombres:	Villegas Lachira Ayrton Pedro
D.N.I.:	70944680
Otro Documento:	
Nacionalidad:	Peruano
Teléfono:	928 693 353
e-mail:	villegoslap@gmail.com

**DATOS ACADÉMICOS**

**Pregrado**

Facultad:	Ingeniería y Gestión
Programa Académico:	Tesis
Título Profesional otorgado:	Ingeniería de Sistemas

**Postgrado**

Universidad de Procedencia:	
País:	
Grado Académico otorgado:	

**Datos de trabajo de investigación**

Título:	Diseño de Ulan's basada en la metodología Cisco para una méjora en la administración de la red en un centro educativo
Fecha de Sustentación:	01 de diciembre del 2023
Calificación:	Aprobado
Año de Publicación:	2024



### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo  No autorizo

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	<a href="http://info:eu-repo/semantics/openAccess">info:eu-repo/semantics/openAccess</a> (Para documentos en acceso abierto)	(X)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	<a href="http://info:eu-repo/semantics/restrictedAccess">info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</a> (Para documentos restringidos)	( )
	<a href="http://info:eu-repo/semantics/embargoedAccess">info:eu-repo/semantics/embargoedAccess</a> (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	( )
	<a href="http://info:eu-repo/semantics/closedAccess">info:eu-repo/semantics/closedAccess</a> (para documentos confidenciales)	( )

(\*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Motivos de la elección del acceso restringido:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

VILLEGAS LACHIRA Ayeton PEDRO

APELLIDOS Y NOMBRES

70944680

DNI

Firma y huella:



Lima, 15 de Abril del 2024

**FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA  
PUBLICACIÓN DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN EN  
EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNTELS**  
(Art. 45° de la ley N° 30220 – Ley)

Autorización de la propiedad intelectual del autor para la publicación de tesis en el Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (<https://repositorio.unfels.edu.pe>), de conformidad con el Decreto Legislativo N° 822, sobre la Ley de los Derechos de Autor, Ley N° 30035 del Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto, Art. 10° del Rgto. Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales en las universidades – RENATI Res. N° 084-2022-SUNEDU/CD, publicado en El Peruano el 16 de agosto de 2022; y la RCO N° 061-2023-UNTELS del 01 marzo 2023.

**TIPO DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**

- 1). TESIS (  )      2). TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL (  )

**DATOS PERSONALES**

Apellidos y Nombres: <i>Guzman Cantero, Víctor Andrés</i>
D.N.I.: <i>73028633</i>
Otro Documento:
Nacionalidad: <i>Peruana</i>
Teléfono: <i>988062930</i>
e-mail: <i>2015100139@unfels.edu.pe</i>

**DATOS ACADÉMICOS**

**Pregrado**

Facultad: <i>Facultad de Ingeniería y Gestión</i>
Programa Académico: <i>Tesis</i>
Título Profesional otorgado: <i>Ingeniero de Sistemas</i>

**Postgrado**

Universidad de Procedencia:
País:
Grado Académico otorgado:

**Datos de trabajo de investigación**

Título: <i>Diseño de VLAN'S basada en la metodología CISCO para una mejora en la administración de la red en un centro educativo</i>
Fecha de Sustentación: <i>01 de diciembre del 2023</i>
Calificación: <i>Aprobado</i>
Año de Publicación: <i>2024</i>

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN EN VERSIÓN ELECTRÓNICA

A través de la presente, autorizo la publicación del texto completo de la tesis, en el Repositorio Institucional de la UNTELS especificando los siguientes términos:

Marcar con una X su elección.

- 1) Usted otorga una licencia especial para publicación de obras en el REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR.

Si autorizo X No autorizo \_\_\_\_\_

- 2) Usted autoriza para que la obra sea puesta a disposición del público conservando los derechos de autor y para ello se elige el siguiente tipo de acceso.

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO ABIERTO 12.1(*)	<b>info:eu-repo/semantics/openAccess</b> (Para documentos en acceso abierto)	(X)

- 3) Si usted dispone de una **PATENTE** puede elegir el tipo de **ACCESO RESTRINGIDO** como derecho de autor y en el marco de confiabilidad dispuesto por los numerales 5.2 y 6.7 de la directiva N° 004-2016-CONCYTEC DEGC que regula el Repositorio Nacional Digital de CONCYTEC (Se colgará únicamente datos del autor y el resumen del trabajo de investigación).

Derechos de autor		
TIPO DE ACCESO	ATRIBUCIONES DE ACCESO	ELECCIÓN
ACCESO RESTRINGIDO	<b>info:eu-repo/semantics/restrictedAccess</b> (Para documentos restringidos)	( )
	<b>info:eu-repo/semantics/embargoedAccess</b> (Para documentos con períodos de embargo. Se debe especificar las fechas de embargo)	( )
	<b>info:eu-repo/semantics/closedAccess</b> (para documentos confidenciales)	( )

(\*) <http://renati.sunedu.gob.pe>



UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR

Rellene la siguiente información si su trabajo de investigación es de acceso restringido:

Atribuciones de acceso restringido:

---

---

Motivos de la elección del acceso restringido:

---

---

---

---


---

Guermán Cantero Víctor Andrés

APELLIDOS Y NOMBRES

73028633

DNI

  
Firma y huella:



Lima, 15 de Abril del 20 24

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**



**“DISEÑO DE VLAN’S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA  
UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED EN UN CENTRO  
EDUCATIVO”**

**TESIS**

Para optar el Título Profesional de

**INGENIERO DE SISTEMAS**

**PRESENTADO POR LOS BACHILLERES**

VILLEGAS LACHIRA, AYRTON PEDRO  
ORCID: 0009-0001-0162-4275

GUZMAN CANTERA, VICTOR ANDRES  
ORCID: 0009-0007-1385-3458

**ASESOR**

ESCOBEDO BAILÓN, FRANK EDMUNDO  
ORCID: 0000-0002-2058-0976

**Villa El Salvador  
2023**





DECANATO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En Villa El Salvador, siendo las 09:10 horas del día 01 de diciembre del 2023, en la Facultad de Ingeniería y Gestión, los miembros del Jurado Evaluador, integrado por:

PRESIDENTE: Dr. ALFREDO CESAR LARIOS FRANCO DNI N° 18190506 CIP. N° 78376  
 SECRETARIO: Dr. JULIO ELVIS VALERO CAJAHUANCA DNI N° 80543932 CIP. N° 87161  
 VOCAL : Mg. IGNACIO RUBEN TACZA VALVERDE DNI N° 10559395 CIP. N° 77774  
 ASESOR : Dr. FRANK EDMUNDO ESCOBEDO BAILON DNI N° 41671087 CIP N° 90331

Designados mediante Resolución de Decanato N° 317-2023-UNTELS-R-D, de fecha 15 de agosto de 2023 quienes dan inicio a la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación de Tesis.

Acto seguido, el (la) aspirante al: Grado de Bachiller  Título Profesional

Don: AYRTON PEDRO VILLEGAS LACHIRA identificado(a) con D.N.I. N° 70944680 procedió a la Sustentación de:

Trabajo de investigación  Tesis  Trabajo de suficiencia  Artículo científico

Titulado: "DISEÑO DE VLAN'S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED EN UN CENTRO EDUCATIVO".

Aprobado mediante Resolución de Decanato N° 769-2023UNTELS-R-D, de fecha 20 de noviembre de 2023, de conformidad con las disposiciones del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales vigentes, sustentó y absolvió las interrogantes que le formularon los señores miembros del Jurado Evaluador.

Concluida la Sustentación se procedió a la evaluación y calificación correspondiente, resultando el aspirante APROBADO por Unanimidad con la nota de: .....15.....(letras) Quince (números), de acuerdo al Art. 65° del Reglamento General para optar el Título Profesional.

CALIFICACIÓN		CONDICIÓN	EQUIVALENCIA
NÚMERO	LETRAS		
15	Quince	Aprobado	Bueno

Siendo las 10:00 horas del día 01 de diciembre del 2023, se dio por concluido el acto de sustentación, firmando el jurado evaluador el Acta de Sustentación, que obra en el Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión.

Dr. Dr. ALFREDO CESAR LARIOS FRANCO  
PRESIDENTE

Dr. JULIO ELVIS VALERO CAJAHUANCA  
SECRETARIO

Mg. Mg. IGNACIO RUBEN TACZA VALVERDE  
VOCAL

AYRTON PEDRO VILLEGAS LACHIRA  
BACHILLER



**DECANATO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN**

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS**

En Villa El Salvador, siendo las 09:10 horas del día 01 de diciembre del 2023, en la Facultad de Ingeniería y Gestión, los miembros del Jurado Evaluador, integrado por:

**PRESIDENTE:** Dr. ALFREDO CESAR LARIOS FRANCO                      DNI N° 18190506                      CIP. N° 78376  
**SECRETARIO:** Dr. JULIO ELVIS VALERO CAJAHUANCA                      DNI N° 80543932                      CIP. N° 87161  
**VOCAL** : Mg. IGNACIO RUBEN TACZA VALVERDE                      DNI N° 10559395                      CIP. N° 77774  
**ASESOR** : Dr. FRANK EDMUNDO ESCOBEDO BAILON                      DNI N° 41671087                      CIP N° 90331

Designados mediante Resolución de Decanato N° 317-2023-UNTELS-R-D, de fecha 15 de agosto de 2023 quienes dan inicio a la Sesión Pública de Sustentación y Evaluación de Tesis.

Acto seguido, el (la) aspirante al:    Grado de Bachiller        Título Profesional   

**Don:** VICTOR ANDRES GUZMAN CANTERA identificado(a) con D.N.I. N° 73028633 procedió a la Sustentación de:

Trabajo de investigación        Tesis        Trabajo de suficiencia        Artículo científico   

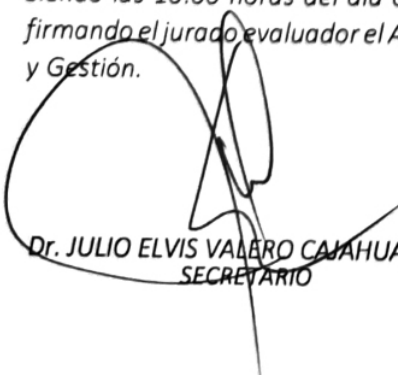
**Titulado:** "DISEÑO DE VLAN'S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED EN UN CENTRO EDUCATIVO".

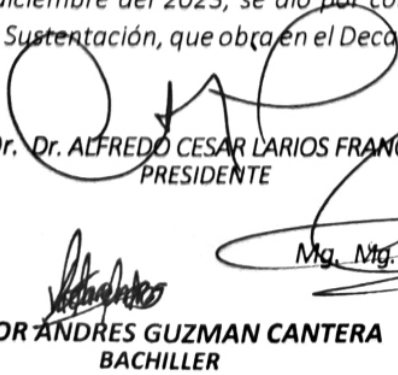
Aprobado mediante Resolución de Decanato N° 769-2023-UNTELS-R-D, de fecha 20 de noviembre de 2023, de conformidad con las disposiciones del Reglamento General de Grados Académicos y Títulos Profesionales vigentes, sustentó y absolvió las interrogantes que le formularon los señores miembros del Jurado Evaluador.

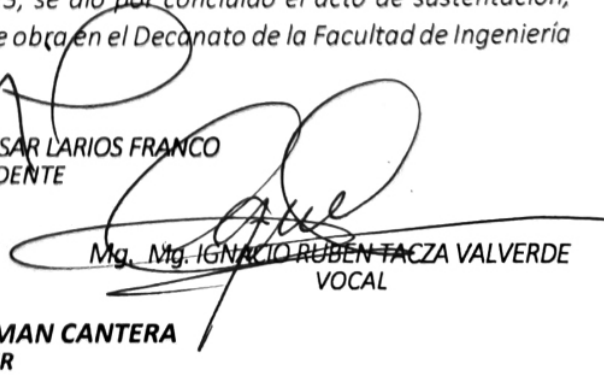
Concluida la Sustentación se procedió a la evaluación y calificación correspondiente, resultando el aspirante **APROBADO** por Unanimidad con la nota de: .....**15**.....(letras).....**Quince**..... (números), de acuerdo al Art. 65° del Reglamento General para optar el Título Profesional.


CALIFICACIÓN		CONDICIÓN	EQUIVALENCIA
NÚMERO	LETRAS		
15	Quince	APROBADO	BUENO

Siendo las 10:00 horas del día 01 de diciembre del 2023, se dio por concluido el acto de sustentación, firmando el jurado evaluador el Acta de Sustentación, que obra en el Decanato de la Facultad de Ingeniería y Gestión.

 **Dr. Dr. ALFREDO CESAR LARIOS FRANCO**  
PRESIDENTE

 **Dr. JULIO ELVIS VALERO CAJAHUANCA**  
SECRETARIO

 **Mg. Mg. IGNACIO RUBEN TACZA VALVERDE**  
VOCAL

 **VICTOR ANDRES GUZMAN CANTERA**  
BACHILLER

## **DEDICATORIA**

Nuestra tesis está dedicada a nuestros padres y a nuestras familias en general debido a su apoyo incondicional y por enseñarnos que a pesar del fracaso debemos perseverar para poder lograr sus metas y triunfar en la vida.

## **AGRADECIMIENTOS**

- A la profesora Sedano, Ginette por su ayuda durante las gestiones para solicitar el acceso a la información del centro educativo.
- A Julián Sánchez Pérez, director de la Institución Educativa Stella Maris, por brindarnos el acceso a la información del centro educativo.
- Al Dr. Frank Escobedo por todas las buenas enseñanzas durante todo este proceso de nuestra formación profesional.

## RESUMEN

El presente trabajo de investigación fue diseñado para la Institución Educativa N° 6152 “Stella Maris” ubicada en Villa María del Triunfo, departamento de Lima en 2023, los sujetos involucrados el director, docentes y los estudiantes de la institución educativa. Se tuvo como objetivo el diseño de VLAN’s basada en la metodología CISCO para una mejora en la administración de la red de la institución educativa.

Obtuvimos acceso a la institución educativa para poder verificar la cantidad de equipos y la actividad de los servicios en la red. El diseño de red no está debidamente estructurado, debido a que no tenían las herramientas necesarias para administrar la red en los laboratorios de computación, cuenta con un ancho de banda bajo generando que el servicio no cubra las expectativas del personal y alumnos que hacen uso de ella. Entre otros problemas se ha observado la cobertura limitada del servicio, la pérdida de información, las constantes fallas en la conexión a internet y el congestionamiento de la red.

Por medio de la implementación de esta propuesta de infraestructura de red buscamos brindar solución a los problemas ya mencionados, puesto que cada una de las áreas va a contar con su propia cantidad de ancho de banda a consumir y permitir la comunicación entre los equipos de la institución.

Al desarrollar este trabajo de investigación aprendimos sobre las configuraciones necesarias para crear redes virtuales (VLAN) y poder brindar seguridad a dichas redes se debe aplicar las buenas prácticas que recomienda la empresa CISCO.

**Palabras Claves:** VLAN, redes de computadoras, ancho de banda.

## ABSTRACT

The present research work was designed for the Educational Institution No. 6152 “Stella Maris” located in Villa María del Triunfo, department of Lima in 2023, the subjects involved are the director, teachers and students of the educational institution. The objective was to design VLANs based on the CISCO methodology for an improvement in the administration of the network of the educational institution.

We obtained access to the educational institution to be able to verify the number of computers and the activity of the services on the network. The network design is not properly structured, because they did not have the necessary tools to manage the network in the computer laboratories, it has low bandwidth, causing the service to not meet the expectations of the staff and students who use it. she. Among other problems, limited-service coverage, loss of information, constant failures in the Internet connection and network congestion have been observed.

Through the implementation of this network infrastructure proposal, we seek to provide a solution to the problems already mentioned, since each of the areas will have its own amount of bandwidth to consume and allow communication between the equipment of the company. institution.

When developing this research work, we learned about the necessary configurations to create virtual networks (VLANs) and in order to provide security to these networks, the good practices recommended by the CISCO company must be applied.

**Keywords:** VLAN, computer networks, bandwidth, security.

## ÍNDICE

DEDICATORIA .....	II
AGRADECIMIENTOS .....	III
RESUMEN .....	IV
ABSTRACT .....	V
ÍNDICE.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS .....	X
INTRODUCCIÓN.....	1
<b>I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>2</b>
1.1. Motivación.....	2
1.2. Estado el Arte.....	2
1.3. Descripción del problema .....	3
1.4. Formulación del problema.....	5
1.4.1. Problema general.....	5
1.4.2. Problemas específicos .....	5
1.5. Objetivos de la investigación .....	5
1.5.1. Objetivo general.....	5
1.5.2. Objetivos específicos.....	5
1.6. Justificación del problema .....	6
<b>II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>8</b>
2.1. Antecedentes .....	8
2.2. Bases teóricas .....	18
2.2.1. Redes de Computadoras: .....	18
2.2.2. Red VLAN.....	23
2.2.3. Modelo OSI .....	25
<b>III. VARIABLES E HIPÓTESIS.....</b>	<b>31</b>

3.1.	Operacionalización de las variables.....	31
3.2.	Hipótesis de la investigación .....	32
3.2.1.	Hipótesis general.....	32
3.2.2.	Hipótesis específicas .....	32
IV.	METODOLOGÍA.....	33
4.1.	Descripción de la metodología .....	33
4.1.1.	Metodología de Investigación. ....	33
4.1.2.	Metodología PPDIOO .....	34
4.1.3.	Etapas del Desarrollo de la tesis.....	36
4.2.	Implementación de la investigación .....	62
4.2.1.	Pruebas realizadas .....	62
4.3.	Población y muestra .....	68
4.4.	Técnicas de recolección de datos .....	68
4.5.	Instrumentos de recolección de datos .....	69
4.5.1.	Validez .....	69
4.5.2.	Confiabilidad.....	69
4.6.	Resultados .....	71
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	84
5.1.	Hipótesis Especifica N°1: .....	84
5.1.1.	Datos obtenidos tras la simulación.....	84
5.1.2.	Prueba de normalidad.....	85
5.1.3.	Prueba de T – Student para la hipotesis 1.....	87
5.2.	Hipótesis Especifica N°2: .....	88
5.2.1.	Datos obtenidos tras la simulación.....	88
5.2.2.	Prueba de normalidad.....	89
5.2.3.	Prueba de T – Student para la hipótesis específica 2 .....	91
VI.	CONCLUSIONES .....	93
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	94



<b>ANEXOS .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 1. Matriz de consistencia .....</b>	<b>96</b>
<b>Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos .....</b>	<b>98</b>
<b>Anexo 3. Formato de Validación de expertos.....</b>	<b>104</b>
<b>Anexo 4. Infraestructura Propuesta.....</b>	<b>107</b>
<b>Anexo 5. Glosario de términos.....</b>	<b>109</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Operacionalización de las variables .....	31
<b>Tabla 2</b>	Información detallada de las áreas de la institución educativa.....	37
<b>Tabla 3</b>	Direcciones IP .....	46
<b>Tabla 4</b>	Frecuencias de la Pregunta 1 .....	71
<b>Tabla 5</b>	Frecuencias de la Pregunta 2 .....	72
<b>Tabla 6</b>	Frecuencias de la Pregunta 3 .....	73
<b>Tabla 7</b>	Frecuencias de la Pregunta 4 .....	74
<b>Tabla 8</b>	Frecuencias de la Pregunta 5 .....	75
<b>Tabla 9</b>	Frecuencias de la Pregunta 6 .....	76
<b>Tabla 10</b>	Frecuencias de la Pregunta 7 .....	77
<b>Tabla 11</b>	Frecuencias de la Pregunta 8 .....	78
<b>Tabla 12</b>	Frecuencias de la Pregunta 9 .....	79
<b>Tabla 13</b>	Frecuencias de la Pregunta 10 .....	80
<b>Tabla 14</b>	Frecuencias de la Pregunta 11 .....	81
<b>Tabla 15</b>	Frecuencias de la Pregunta 12 .....	82
<b>Tabla 16</b>	Frecuencias de la Pregunta 13 .....	83
<b>Tabla 17</b>	Datos Obtenidos de la simulación .....	84
<b>Tabla 18</b>	Pruebas de normalidad.....	86
<b>Tabla 19</b>	Prueba de muestras emparejadas .....	87
<b>Tabla 20</b>	Prueba de muestras emparejadas .....	88
<b>Tabla 21</b>	Pruebas de normalidad.....	90
<b>Tabla 22</b>	Prueba de muestras emparejadas .....	91
<b>Tabla 23</b>	Matriz de Consistencia .....	96

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Red de área local (LAN) .....	18
<b>Figura 2</b>	Topología Estrella .....	20
<b>Figura 3</b>	Topología Bus .....	21
<b>Figura 4</b>	Topología Anillo .....	22
<b>Figura 5</b>	Topología híbrida .....	22
<b>Figura 6</b>	Ejemplo de una VLAN .....	23
<b>Figura 7</b>	Dominio de VTP .....	25
<b>Figura 8</b>	Capas o pilas del modelo OSI .....	26
<b>Figura 9</b>	Comunicación entre las terminales y procesamiento de la información en el modelo OSI .....	27
<b>Figura 10</b>	Relación entre las capas y los protocolos utilizados en una red de datos .....	29
<b>Figura 11</b>	Fases de la metodología PPDIIO .....	34
<b>Figura 12</b>	Infraestructura actual de la red .....	38
<b>Figura 13</b>	Dirección de la Institución .....	39
<b>Figura 14</b>	Sala de computación de secundaria .....	40
<b>Figura 15</b>	Aula de Innovación .....	41
<b>Figura 16</b>	Sala de computación de primaria .....	42
<b>Figura 17</b>	Implementación del router y switch centrales a la Infraestructura de red. ....	43
<b>Figura 18</b>	Conectividad de los equipos centrales con cada uno de las áreas de la institución .....	44
<b>Figura 19</b>	Habilitación de la interfaz FastEthernet 0/0 .....	47
<b>Figura 20</b>	Configuración de la Subinterfaces .....	49
<b>Figura 21</b>	Configuración de la Interfaz Fastethernet 0/1 .....	50
<b>Figura 22</b>	Creación de VLAN en el Switch Central .....	51
<b>Figura 23</b>	Configuración de troncales del Switch Central .....	52
<b>Figura 24</b>	Asignación de la Puerta de Enlace en el switch central .....	53
<b>Figura 25</b>	Creación de VLAN en el switch de la sala de dirección .....	54
<b>Figura 26</b>	Asignación del modo troncal a la interfaz FastEthernet 0/24 del switch de la sala de dirección. ....	54
<b>Figura 27</b>	Asignación del modo acceso a las interfaces .....	55
<b>Figura 28</b>	Creación de VLAN's en el switch de la sala de computación de primaria .....	56
<b>Figura 29</b>	Asignación del modo troncal al switch de la sala de computación de primaria .....	56
<b>Figura 30</b>	Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de primaria .....	57

<b>Figura 31</b>	Creación de VLAN en el switch de la sala de computación de secundaria.....	58
<b>Figura 32</b>	Asignación del modo troncal del switch de la sala de computación de secundaria.....	58
<b>Figura 33</b>	Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de secundaria.....	59
<b>Figura 34</b>	Creación de VLAN en el switch del Aula de Innovación.....	60
<b>Figura 35</b>	Asignación del modo troncal en el switch del Aula de Innovación.....	60
<b>Figura 36</b>	Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de secundaria.....	61
<b>Figura 37</b>	Interfaz gráfica de configuración de IP.....	62
<b>Figura 38</b>	Conectividad entre equipos de la misma área.....	63
<b>Figura 39</b>	Conectividad entre equipos de las diferentes áreas.....	64
<b>Figura 40</b>	Infraestructura de la red actual de la sala de dirección de la institución.....	65
<b>Figura 41</b>	Simulación del Tráfico de Red en la Infraestructura de red actual de la sala de dirección de la institución.....	66
<b>Figura 42</b>	Tiempo total de la transferencia de paquetes de red en la infraestructura actual de la sala de dirección de la institución.....	66
<b>Figura 43</b>	Infraestructura de la red propuesta para la sala de dirección de la institución...	67
<b>Figura 44</b>	Simulación del Tráfico de Red en la Infraestructura propuesta para la sala de dirección de la institución.....	67
<b>Figura 45</b>	Tiempo total de la transferencia de paquetes de red en la infraestructura propuesta para la sala de dirección.....	68
<b>Figura 46</b>	Datos obtenidos del instrumento de recolección de datos .....	70
<b>Figura 47</b>	Cálculo del coeficiente del Alfa de Cronbach .....	70
<b>Figura 48</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 1 .....	71
<b>Figura 49</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 2.....	72
<b>Figura 50</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 3.....	73
<b>Figura 51</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 4.....	74
<b>Figura 52</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 5.....	75
<b>Figura 53</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 6.....	76
<b>Figura 54</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 7.....	77
<b>Figura 55</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 8.....	78
<b>Figura 56</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 9.....	79
<b>Figura 57</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 10.....	80

<b>Figura 58</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 11 .....	81
<b>Figura 59</b>	Porcentaje de respuestas de la respuesta 12 .....	82
<b>Figura 60</b>	Porcentaje de respuestas de la pregunta 13 .....	83

## INTRODUCCIÓN

El presente proyecto lleva como título “Diseño de VLAN’s basada en la metodología CISCO para una mejora en la administración de la red en un centro educativo” para ambos obtener por el título profesional de Ingeniero de Sistemas.

El avance de la tecnología en los ordenadores demanda a que éstos cuenten con un servicio de Internet para poder comunicarse. En los centros educativos, el servicio de Internet es un recurso indispensable dado a las múltiples ventajas que ofrece, pero la poca importancia por parte de los centros educativos en diseñar la infraestructura de red con respecto a sus requerimientos representa una gran problemática debido a que puede ocasionar lentitud del servicio ofrecido o pérdidas de información. Se tiene como finalidad proporcionar los conceptos bases para la correcta implementación de una infraestructura haciendo uso de la tecnología de redes VLAN, para lograr segmentar a la institución por grupos de trabajos, tener una mayor administración de la red y un funcionamiento óptimo del servicio contratado.

El capítulo 1, muestra cómo realizamos el análisis y detalle de la problemática de la red implementada en la institución, las delimitaciones, la justificación del problema y plantaremos los objetivos generales y específicos. Además, indicaremos sobre la motivación y el estado del arte.

El capítulo 2, muestra cómo se desarrolla los antecedentes de la investigación; trataremos un breve resumen sobre las bases teóricas referentes a redes LAN, VLAN y de las redes en computadora.

El capítulo 3, muestra cómo desarrollamos la operacionalización de las variables y la hipótesis de la investigación.

El capítulo 4, muestra cómo desarrollamos la parte metodológica de la investigación, se trata las fases de la metodología PPDIOO para desarrollar de infraestructura de redes.

El capítulo 5, detallamos la discusión de resultados, para ello realizamos una encuesta donde obtuvimos los datos que nos permitieron realizar el análisis de las hipótesis de la investigación.

## I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Motivación

Son varias las nuevas tecnologías de la información que están surgiendo en estos últimos años, haciendo uso de ella como una herramienta clave, se puede lograr efectos positivos en el nivel educativo al facilitar el acceso a la información como hacer las clases más dinámicas y el envío de documentos entre el personal administrativo. Pero, para sacar el máximo provecho de estas tecnologías se debe contar con una red el cual sea estable y segura.

Lamentablemente, no todas las instituciones educativas cuentan con una infraestructura de red planificada por lo que lo hacen de manera improvisada ocasionando la inestabilidad en la red por temas de una mala administración de su infraestructura. Es por eso, que en esta investigación nos enfocaremos en un rediseño de la infraestructura de red haciendo uso de redes virtuales (VLAN's) bajo la metodología planteada por CISCO para conseguir una mejor administración de la red de la institución para que este sea apto, de confianza y no genere congestión de paquetes al transmitir la información entre los equipos de la institución.

### 1.2. Estado el Arte

En el presente trabajo, presentamos una propuesta para mejorar el servicio de internet en diversas instituciones educativas, inclusive esta investigación también es aplicable a otras instituciones de otros sectores. En una institución educativa uno de los objetivos primordiales es la mejora continua en la calidad de enseñanza a los estudiantes, es por ello que, teniendo una red segura y estable, esta puede utilizarse como un valioso recurso para la mejora en el aprendizaje y en la gestión documentaria.

**VLAN:** Se define como grupos lógicos de servidores y dispositivos de red los cuales se encuentran en una red de área local (LAN). El hardware en las VLAN logra permitir seguridad e independencia en el tráfico entre los equipos.

**Puerto de acceso:** Se definen como puertos sin rótulos, debido a que la VLAN en el puerto pueden pasar sin problema.

**Puerto troncal:** Se definen como puertos etiquetados, debido a que más VLANs dentro del puerto deben clasificarse.

**Administración de rendimiento:** Conlleva que la respuesta del servicio de red, la administración de coherencia, la calidad de servicio de red de manera individual y total sean optimas, a su vez, se consideran como los factores de éxito del rendimiento crítico.

La planificación de la capacidad se define como proceso de determinación de los recursos de red que se necesitan para evitar un impacto durante el rendimiento o la disponibilidad de las aplicaciones. La gestión del rendimiento radica en gestionar el tiempo de respuesta, la calidad de los servicios de carácter individual o general.

**Administración de la red:** El modelo de administración de red de la Organización internacional para la normalización (ISO) indica las áreas funcionales de la administración de red las cuales son: rendimiento, fallas, configuración, seguridad y de las cuentas.

### **1.3. Descripción del problema**

Actualmente, los equipos que se conectan a las redes son cada vez más potentes y ejecutan aplicaciones o programas clientes/servidor que demandan una gran cantidad del ancho de banda provocando que esta se sature. Hace unos años, este problema se resolvía mediante el uso de “Bridges” (puentes) y “Routers” que permitían aislar a un grupo de trabajo del resto de la red, logrando así que los grupos de trabajo tengan acceso al medio físico de transmisión. Pero, al aumentar el consumo del ancho de banda y que ahora las redes LAN representan ambientes más dinámicos, provoca que el antiguo esquema quede obsoleto ante las nuevas tecnologías.

Tomando como ejemplo la situación en el proveedor de servicio de internet SAI Celeritel Solutions S.A (Ecuador), se observó que sus equipos físicos (computadoras de escritorio, laptop’s, smartphone’s, impresoras, etc.) están conectados a un solo dispositivo HUB, el cual comparte el mismo ancho de banda a todos esos equipos lo que ocasiona que haya una saturación en la red de la empresa, retrasos en el envío de paquetes de información y problemas al no poder ofrecer un servicio confiable, seguro y disponible a sus clientes. (Vallejo, 2019)

Analizando la situación de los centros educativos a nivel nacional, el contratar un servicio de Internet se ha convertido en un asunto de prioridad dado el



gran impacto que tiene en el sector educativo, brindando mejoras en el aprendizaje del alumnado como también en la comunicación entre las distintas áreas al momento en que desempeñan sus actividades administrativas.

A lo largo de la emergencia sanitaria, gran cantidad de estudiantes no lograron continuar con sus clases de forma virtual a causa de la falta de acceso a Internet. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) de 2020, brindó datos que muestran que más del 62 % de las viviendas en Lima Metropolitana cuenta con Internet y el 52 % cuenta con al menos una computadora. En cambio, en el área rural la brecha se expande debido a que solo el 5,9% de hogares cuenta con Internet y el 7,5% cuenta con un ordenador.

INEI informa que el 79% de colegios estatales no tienen acceso a Internet. Así mismo, el equipamiento es escaso, pues en el Perú por cada 8 alumnos se tiene una computadora en primaria y en secundaria por cada 6 se posee una computadora.

La reciente Encuesta Nacional realizada a Docentes de Instituciones Educativas Estatales y Particulares (ENDO) la cual se realizó de manera presencial en el 2018, afirma que cerca de 69 000 docentes a nivel nacional no cuentan con acceso a un ordenador de escritorio o una laptop y 136 000 no tienen acceso al servicio de Internet en su hogar, siendo la disparidad aún más grande en zonas rurales.

En los últimos años, la Estrategia Nacional de las Tecnologías Digitales de la Educación Básica (2016-2021) fue desarrollada con el objetivo que los docentes estén familiarizados con el uso de las TICs para el 2017 el 100% y que para 2019 la mayoría de los colegios cuenten con un kit tecnológico y banda ancha gratis. Desgraciadamente, todo esto sigue sin lograrse y la educación sigue siendo deficiente. La carencia de equipamiento y poca preparación de los docentes hacen muy compleja la implementación de la educación virtual.

Siendo el caso de la Institución Educativa N° 6152 “Stella Maris” ubicada en V.M.T que a pesar de contar con un ancho de banda bajo para un centro educativo, este no cubre las expectativas esperadas debido a distintos factores que intervienen en el uso del servicio contratado similar a algunos centros educativos en el sur de Lima, teniendo como problemas los siguientes puntos: cobertura limitada, pérdida de la información, fallas en la conexión a Internet y el congestionamiento en la red debido a la demanda de equipos que utilizan este recurso simultáneamente.

#### **1.4. Formulación del problema**

##### **1.4.1. Problema general**

- ¿De qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO mejorará la administración de la red en un centro educativo?

##### **1.4.2. Problemas específicos**

- ¿De qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO mejorará la conectividad de los equipos en un centro educativo?
- ¿De qué manera el plan de desarrollo de redes VLAN's basada en la metodología CISCO mejorará rendimiento del ancho de banda de la red en un centro educativo?

#### **1.5. Objetivos de la investigación**

##### **1.5.1. Objetivo general**

- Determinar de qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO permite mejorar la administración de la red un centro educativo.

##### **1.5.2. Objetivos específicos**

- Determinar de qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO permite mejorar la conectividad de los equipos en un centro educativo.
- Determinar de qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO permite mejorar el tiempo de envío de paquetes de red en un centro educativo.

## **1.6. Justificación del problema**

En general, la mayoría de los trabajadores en un centro educativo y los estudiantes, utilizan las tecnologías de información y comunicación con el fin de realizar sus actividades diarias, por ello es fundamentalmente importante que los sistemas de información y particularmente la red que los conecta y comunica con la internet trabaje correctamente, minimizando errores, evitando demoras y garantizando la seguridad de la información.

Las zonas donde se ubica el centro educativo, la tecnología que utilizan las empresas de telecomunicaciones de otros países es de las modernas permitiéndoles que haya tráfico fluido de la información y una mayor seguridad de esta cuando navega por la red.

El uso colectivo de la red, considerando la numerosa cantidad de equipos que se conectan a este recurso esto puede repercutir gravemente en su rendimiento ocasionando congestión en la red, pérdidas de sincronización de los paquetes o diferentes rutas no óptimas que toman los paquetes para el envío de información.

En nuestro país, tenemos muchas empresas que ofrecen servicio de Internet, lamentablemente cada una de estas ofrecen al público una cobertura limitada, fallas en la conectividad, falta de mecanismos de control para el uso del ancho de banda, extravío de información, etc.

Para lograr la eficacia en el avance de las actividades dentro de la institución, es indispensable que los equipos, medios, y software de comunicaciones estén configurados de manera adecuada, para que los administrativos y docentes puedan laborar de la mejor manera y se logre mejorar la calidad de enseñanza del centro educativo, estando respaldados por una red de datos confiable y rápida.

Los resultados conseguidos de la investigación se generalizarán y se incorporarán al conocimiento científico y servirán para ocupar espacios cognoscitivos existentes. (Carrasco, 2019)

La presente investigación aportará conocimientos que mejorarán la comunicación de red que servirán futuras investigaciones.

El trabajo de investigación resolverá el problema que es materia de investigación. (Carrasco, 2019)

El resultado permitirá diseñar VLAN'S que garantizará reducir los tiempos de comunicación de datos lo cual permite optimizar la gestión administrativa en una institución educativa, brindando mayor satisfacción a los usuarios.

Los procedimientos, instrumentos diseñados, métodos utilizados en el desarrollo de la investigación tienen validez y confiabilidad, y al ser utilizados en nuevos trabajos de investigación resultarán competentes, entonces se puede decir que tiene justificación metodológica. (Carrasco, 2019)

En la presente investigación utilizamos una encuesta como instrumento de recolección de datos y siendo expuesta a 3 expertos para su validación y confiabilidad por medio del formato de validación de expertos para ser utilizado en investigaciones futuras.

## II. MARCO TEÓRICO

### 2.1. Antecedentes

#### a. Antecedentes Nacionales

- **García (2018)**, en su investigación tiene como objetivo rediseñar y mejorar la topología de la red del hospital III José Cayetano Heredia. Para ello, se ha realizado un análisis de los requerimientos e infraestructura, un diseño de red que cumpla con los estándares de seguridad y las necesidades dentro del hospital mediante el uso de redes virtuales (VLAN's) las cuales permiten optimizar los recursos tecnológicos que posee el hospital actualmente.

También, se brindaron recomendaciones respecto a las políticas de administración de equipos, escalabilidad y adaptabilidad para cuando se busque expandir la cantidad de equipos dentro de la red.

En el trabajo de investigación se empleó el software de simulación Cisco Packet Tracer, en el programa se puede crear topologías de red, simular la configuración de los distintos equipos que ofrece la compañía CISCO, realizar pruebas de envíos y recepción de paquetes de red (ping) y visualizar los protocolos que intervienen.

En primer lugar, se empezó por identificar cuáles son los procesos que se ejecutan dentro de la gestión de la red y sus necesidades que se requieren en cada área, luego se procedió a ir armando el diseño de la red considerando los requerimientos recolectados. Durante este proceso, se logró validar que el uso de redes virtuales (VLAN) es una buena opción para la optimización de la red dentro del hospital.

En la simulación de la topología diseñada, se tuvo en cuenta los equipos informáticos que están conectados a la red, el medio por el cual estos equipos se encuentran conectados (Cableado estructurado o Wi-Fi) y se estuvieron realizando múltiples pruebas con el comando "PING" el cual nos permite hacer una prueba de envío de paquete y ver de esa manera el estado de la conectividad entre 2 equipos.

Una vez terminada el nuevo diseño y las respectivas pruebas de la nueva topología de red, se procedió a entregar la propuesta a la Jefatura División de Soporte Informático para su evaluación. Finalmente, se aprobó la propuesta

ofrecida ya que brindaba mejoras en los procesos y porque cubría las necesidades del hospital a nivel de funcionalidad y costos.

- **Ramírez (2020)**, en su investigación tuvo como fin evaluar el rendimiento de una infraestructura de red mediante el uso de redes virtuales (VLAN) proponiendo el diseño para el E.S. II-1 hospital Chulucanas Manuel Javier Nomberto. Para la investigación se utilizó el diseño de tipo experimental, basado bajo la norma TIA/EIA-942 y asimismo se está haciendo uso de la metodología Top Down Network Design Cisco, tomando en cuenta la comunicación, rendimiento y la disponibilidad en las dimensiones de la investigación.

Dentro del Hospital Chulucanas "Manuel Javier Nomberto", la unidad de estadística e informática se encarga de los activos de las tecnologías de información (TI). Se ha observado que, la infraestructura de red que está siendo administrada por esta unidad, está presentando problemas debido a que no se estaban cumpliendo con los estándares ocasionando que haya congestión de paquetes de datos transmitidos, la latencia de la red de datos es muy alta. También, se ha observado que la infraestructura actual de la red en el hospital carece de un mecanismo de seguridad física y lógica, exponiendo así la información financiera y entre otros datos de sus pacientes.

Como solución, se ha realizado una propuesta donde se analiza la cantidad de equipos host conectados en la red de la empresa, también el número de subredes y la cantidad de redes virtuales (VLANS) que se necesitaran para cubrir con las necesidades del negocio. Se observa que hay una mejora en los tiempos de respuestas de los software's informáticos que utilizan los trabajadores, en la latencia de la red mientras se envían paquetes de red y minimizando su pérdida.

Entre las conclusiones de la investigación, obtuvo que hay una optimización de la red tras mejorar la segmentación, la subnetting y la disposición de la red tras la implementación de redes virtuales (VLANS) en la topología de red del E.S.II-1 Hospital Chulucanas "Manuel Javier Nomberto"

–**Bohórquez (2022)**, la investigación tiene como objetivo brindar mejoras de comunicación de la información en la sede de Tacna de la empresa Optical Networks. Debido a la inmensa capacidad de información que está siendo transmitida por medio de la red de área local (LAN) en la sede de Optical Networks ubicada en Tacna, se ha observado que hay pérdidas de información, alta latencia al transmitir paquetes de datos y la falta de herramientas que permitan administrar el consumo del ancho de banda en el lugar. Por ello, ha surgido la necesidad de realizar un nuevo diseño de la infraestructura de red que sea flexible y escalable.

Se ha realizado un diseño de una infraestructura de red, la simulación del cableado estructurado que se necesitaría para contar con una transmisión de datos óptima y estudios de las VLAN debido a su prevalencia e importancia.

El diseñar una infraestructura de red apoyándose de la tecnología de las redes virtuales (VLAN), permitirá tener un mejor control de las áreas que utilizan el servicio internet y satisfacer a la empresa manteniendo una buena relación con los usuarios-clientes brindándoles una comunicación más fluida

En este trabajo de investigación, se hizo uso del enfoque cuantitativo con el tipo de investigación explicativo y de diseño preexperimental, esto se debe a que se realizaron pruebas para utilizar la variable independiente y se tuvo una población de 30 registros de datos.

También, se hizo uso del software de simulación CISCO Packet Tracer para realizar el diseño de la topología de red y realizas las respectivas pruebas de envió de datos y tiempos de respuestas.

Este trabajo de investigación concluyó que la implementación de redes virtuales (VLAN's) en la topología actual brindar una mejor optimización en el rendimiento de la comunicación de datos en la sede de Tacna de Optical Networks.

- **Vilca (2023)**, en su investigación tiene como principal objetivo realizar un nuevo diseño y simulación de una infraestructura de red convergente para mejorar los servicios datos, voz y video de la Municipalidad Distrital de Ite.

La Municipalidad Distrital de Ite, ubicada en la región Tacna y en la provincia de Jorge Basadre, faculta la administración de recursos de la población, por eso que cuenta con varias áreas administrativas para dar la

atención a los distintos requerimientos que se solicitan y para que sean atendidos dentro de los tiempos de estimación se necesita de una red que pueda integrar a todos sus sistemas informáticos, que sea constante y que sea segura para los usuarios.

Actualmente, la Municipalidad Distrital de Ite cuenta con una red que solo opera en la capa 2, Capa de Enlace de Datos, del modelo OSI se desconoce una forma correcta de administración debido a que la red no es centralizada a nivel de networking como también a nivel de servicios que se ofrecen. También se ha observado que carece de un sistema de telefonía IP, falta de niveles de seguridad al transferir paquetes de datos y políticas definidas para la calidad de servicio ofrecido a los clientes.

Con la finalidad de realizar mejoras en la velocidad de la red actual, garantizar la seguridad de la información e intensificar la satisfacción de los usuarios. Se ha planteado realizar un nuevo diseño de la infraestructura de la red en la Municipalidad bajo el uso de la tecnología de redes virtuales (VLAN) la cual ofrece soluciones a la necesidad que el flujo de la información durante la transmisión de los paquetes sea confiable y estable para mantener una mejor comunicación externa e interna en la institución.

El tipo de esta investigación es aplicada, de diseño experimental, tomando en cuenta al personal administrativo de la municipalidad como la población.

Tuvo como conclusión que al simular el diseño de la red LAN convergente de la Municipalidad de ITE, usando el software Cisco Packet tracer versión 8.1.1, debido a que el programa cuenta con los todos los estándares y protocolos que se establecen para las redes de comunicaciones tales como OSI, IEEE entre otros, es útil para que se compruebe la funcionalidad cuasi real de la red LAN propuesta.

- **Valle Alvarado (2023)**, en su investigación tiene como objetivo primordial la identificación, elaboración y simular una infraestructura de red basada en redes virtuales (VLAN's) para perfeccionar la comunicación de la información entre los equipos informáticos en el centro médico A & M Tranding E.I.R.L Yanacacha – Pasco.

Se utilizó una metodología explicativa y el método experimental en conjunto con el diseño preexperimental. Se tomo como población y muestra



72 equipos de broadcast del centro médico A&M Trading E.I.R.L Yanacancha – Pasco.

Utilizaron como instrumento las encuestas donde se tuvo como resultado que hubo una disminución en el tiempo de retraso en las transferencias de archivos en un 38.17 segundos. También, el nivel de la seguridad de los equipos de comunicación de datos ha aumentado en un 79.30% minimizando así el acceso no autorizado a personal no autorizado y minimizando el tiempo promedio en la saturación del broadcast en un 97.24% gracias a la implementación de redes virtuales (VLAN's) a la infraestructura de red de la empresa.

Como conclusión, se tuvo que al elaborar y simular una red basada en redes virtuales (VLAN's) brinda mejoras significativas en la comunicación de datos en el centro médico A & M TRADING E.I.R.L. Yanacancha – Pasco elevando el nivel de seguridad en los dispositivos en la comunicación de datos en un 79.30% y disminuyendo el tiempo promedio de demora en la transferencia de datos en un 38.17 segundos con 84.56% y el tiempo promedio en la tormenta de broadcast generados en la red de datos a través de las VLAN's en 97.2%.

#### **b. Antecedentes Internacionales**

- **Tapia y Viteri (2018)**, realizaron el artículo de investigación: Práctica de aplicación de seguridad y distribución de LAN corporativa, para la revista Universidad y Sociedad (Cuba).

En el presente artículo nos muestra como la alta demanda de las redes empresariales incitan a el área de TI en la búsqueda de nuevas técnicas para mantener segura la información que fluye en la red de la organización. Para ello, en este artículo se realizó el diseño de una red LAN, en la cual se aplican distintas metodologías las cuales permiten mantener seguro todos los componentes del área ante un ataque informático. También se realizó la implementación de redes virtuales (VLAN), encriptación de contraseñas de acceso a los equipos switch como también la asignación de modos de accesos en los puertos del ya mencionado equipo y entre otros mecanismos relevantes que van a garantizar que los datos no sean manipulados por personal no autorizado o terceros.

El modelo de red planteado busca convertir la infraestructura red de la organización en una infraestructura capaz de lograr el bloqueo de cualquier acceso no permitido. Dicho modelo consigue ser aplicado en cualquier tipo de organización, lo que garantiza el nivel de seguridad de la información y , a su vez, cumple los estándares de seguridad que se necesitan en una empresa hoy en día en el mercado.

Se tuvo como conclusión que diseñar e implementar una red local para una empresa es una gran responsabilidad, por ello, se tomó en cuenta el nivel de seguridad que esta debe contar y se realizaron las respectivas configuraciones en una red local aplicando los protocolos de seguridad aceptados permitiendo que la red implementada sea robusta y fiable para los usuarios de la organización.

En el diseño de red que se ha implementado tenemos dos equipos que pertenecen a una misma área, pero no presentan conexión física en el mismo switch, de modo que, se ha logrado que estos equipos se puedan comunicar a pesar de la distancia, gracias al uso de redes VLAN.

Cabe recalcar que la seguridad en todo tipo de dispositivo en una red depende del personal que lo administre, por ello es recomendable hacer utilizar contraseñas y encriptación. En el diseño de red planteado en el presente artículo se hizo uso del cifrado tipo 7 y MD5.

El diseño de red que se está desarrollando como ejemplo en el presente artículo es de manera escalable. Eso quiere decir, que está desarrollado para que se vayan agregando nuevos componentes a la infraestructura de la red que sirvan como un complemento garantizando la integridad de la información.

- **Pilamunga (2018)**, su investigación tiene como objetivo brindar propuestas de políticas de seguridad bajo la norma ISO 27002 el cual nos permite minimizar los ataques VLAN HOPPING a nivel de la capa de enlace de datos del modelo OSI.

La investigación ha evidenciado que la mayor parte de los administradores de red dentro de una organización ponen más énfasis a los niveles más altos del modelo OSI dejando en total vulnerabilidad los niveles más bajos del ya mencionado modelo, por lo que cualquier miembro del

personal de la organización que cuentan con privilegios pueden explotar esta vulnerabilidad para acceder a información no autorizada.

Ante esta problemática, se diseñó la infraestructura de red base de las empresas de la ciudad de Riobamba (Ecuador) como caso de estudio, para ello se llevó a cabo una prueba de penetración de seguridad o también llamado “pentesting” antes y después de aplicar las políticas de seguridad propuestas. Este proceso de testeo consta de 4 fases: Fase de rastreo y exploración, Fase de enumeración, Fase de explotación de vulnerabilidades y Fase de Informes.

Tuvo como conclusión que un gran porcentaje de las infraestructuras de red en las empresas ubicadas en la ciudad de Riobamba (Ecuador) no contienen las configuraciones adecuadas para los equipos pertenecientes a la capa 2 del modelo OSI, el cual brinda protección ante cualquier tipo de ataque a las redes virtuales.

La aplicación de las políticas de seguridad en el presente caso de estudio nos permitió mitigar los ataques a las redes virtuales en un 100% y al poner en marcha las políticas organizacionales, físicas y operativas se logra minimizar cualquier tipo de vulnerabilidad que de manera indirecta pueda perjudicar a la infraestructura de la red.

Haciendo uso de la metodología ISO 27002 y de la técnica de Pentesting nos ha permitido identificar las distintas vulnerabilidades que se puede encontrar en las redes virtuales (VLAN) y también nos ha servido de apoyo para poder realizar nuevas políticas de seguridad en la organización con la finalidad de minimizar el impacto a las vulnerabilidades existentes.

Haciendo uso del software de simulación de redes GNS3, el software de virtualización VMware 11 permitiendo simular el caso de estudio y Kali Linux con su herramienta Yersinia sirvió de apoyo para realizar el análisis de todas las vulnerabilidades que se presentaban en la capa 2 del modelo OSI. Gracias ello se realizó un análisis completo de vulnerabilidades en los equipos de capa 2 para comprobar la efectividad de las soluciones propuestas.

Se obtuvo como resultado final una moderación del 100% de las vulnerabilidades encontradas.

- **Vallejo (2019)**, en la presente investigación realizó un marco para poder calcular el impacto del uso de VLAN's en una red creciente, donde se va a realizar la segmentación de dominios de broadcast para la detectar y analizar el envío y recepción de paquetes.

Para lograr la mayoría de escenarios que puedan comprender los principales problemas originados en una infraestructura física y sobre todo en una estructura lógica similar se realizaron en un ambiente de simulación, al suministrar técnicamente soluciones con mejores prácticas en la administración de los SAI.

Por medio de la simulación, se realizó la propuesta de configurar la VLAN dentro de las redes principales del distribuidor de SAI Celeritel Solutions S.A. con el objetivo de confirmar la eficiencia del tráfico dentro del ambiente de simulación.

Al obtener los resultados, se puso en marcha la solución de uso de VLANs dentro de una parte en la red del distribuidor de SAI, posteriormente realizando el cálculo de tráfico de red, para verificar la eficiencia y el rendimiento del uso de VLANs.

Como conclusión se obtuvo que al proponer la segmentación de los dominios de broadcast por medio de la implementación de VLAN's en la red del distribuidor SAI haciendo uso de un switch beneficia adicionalmente debido a que tiene más puertos para configurar VLAN's, y al ser una red de un proveedor que tiene tendencia a crecer en cuanto a número de clientes, tener un switch con capacidad de VLAN's el cual nos permite crear dominios de broadcast de manera adicional, y con ello, mejorar la red de manera creciente.

- **Sánchez (2019)**, en la presente investigación, se tuvo como objetivo principal es la evaluación del proceso de construcción lógica de una infraestructura de una red para una organización y su respectiva configuración haciendo uso del software de simulación CISCO PACKET TRACER. La investigación nos pone el caso de CCNP Switch donde se menciona conceptos bases que se deben tomar en cuenta para la implementación de una red empresarial como operaciones y puertos switch, desarrollo de redes VLAN, etc. Mediante el uso de comando show para visualizar el estado actual de una determinada interfaz y el comando ping para comprobar la conectividad entre los equipos, podremos verificar de forma correctiva la configuración que se deben de hacer los equipos.

El presente trabajo aporta a la investigación debido a que nos indica los procedimientos para la creación de redes VLAN en el simulador Packet Tracer de CISCO.

La investigación llegó a la conclusión que al usar los casos planteados en esta investigación nos permiten reforzar los conceptos bases que son relevantes para implementar una infraestructura de red empresarial y realizar la respectiva práctica para la configuración de los equipos router y switch.

Para el presente trabajo se utilizó el simulador PACKET TRACER de CISCO, el cual fue de mucha utilidad ya que nos permitió realizar la práctica de las configuraciones necesarias de los equipos.

Gracias al comando show se verificó que las configuraciones realizadas en ambos ejercicios sean las correctas y cumplen con los requerimientos esenciales para una infraestructura de red y haciendo el uso del comando ping hemos logrado comprobar la conectividad de los equipos.

Así como PACKET TRACER de CISCO existen otros softwares simuladores de equipos de red que brindan la misma interfaz gráfica para el usuario (GUI) y funcionalidades. Sin embargo, existen algunos inconvenientes al momento de usar los comandos en los otros simuladores debido a que no aceptan algunos comandos en la parte de programación lo que ocasiona muchos inconvenientes ya que la configuración queda incompleta. Por esta razón se recomienda utilizar el simulador de CISCO ya que es un software más completo para realizar este tipo de simulaciones.

- **Estrella (2022)**, su investigación busca realizar la implementación de un tipo de encolamiento para que la calidad de los servicios sea adecuada a la prioridad de tráfico de red encontrados en una empresa con el objetivo de mejorar los recursos de red.

Este tema se manifiesta debido a brindar una solución de problemas con relación a la estabilidad de red, las cuales llegan a manifestarse en las empresas, debido a ello, se requiere optimizar los recursos de la red, el ancho de banda para protocolos de red críticos implementando la calidad de servicios, también poder implementar VLANS que permitan segmentar la red de la empresa por áreas para mejorar el tráfico de red.

Se tendrá solución aplicando la Calidad de Servicios la cual da garantía que el tráfico de red siempre mantenga estabilidad en las reuniones virtuales, así mismo evitará las posibles pérdidas económicas o de cualquier índole que perjudiquen a la empresa. Así mismo, podemos identificar los tipos de problemas presentados en las diversas áreas de una empresa, por ello, debemos priorizar el tráfico de red, realizar la segmentación la red utilizando VLANS para la fácil administración de red en las diversas áreas de una empresa, se requiere que las tareas realizadas por los departamentos no sean afectadas por los problemas de conectividad a la red.

Al diseñar y configurar con éxito la red en conjunto con los equipos los cuales logran priorizar el tráfico de red y la segmentación de la red para las áreas por medio de VLANS.

El encolamiento de tipo WFQ o llamado también “encolamiento controlado” que se basa en pesos, nos permite distribuir el ancho de banda de la red que prioriza el tipo de tráfico crítico dentro de la empresa.

## 2.2. Bases teóricas

### 2.2.1. Redes de Computadoras:

Son la interconexión física o inalámbrica de distintos dispositivos informáticos (ordenadores de escritorio o portátiles, servidores, entre otros) con la finalidad de que estos se comuniquen entre sí y compartan recursos.

#### 2.2.1.1. Clasificación de redes según su área:

##### - Redes de Área Local (LAN)

Son redes privadas, que brindan el acceso a los dispositivos en zonas pequeñas como un edificio, una oficina, una casa o un centro educativo permitiendo que los dispositivos conectados en la red puedan compartir recursos. (Ruiz y Reina, s.f.)

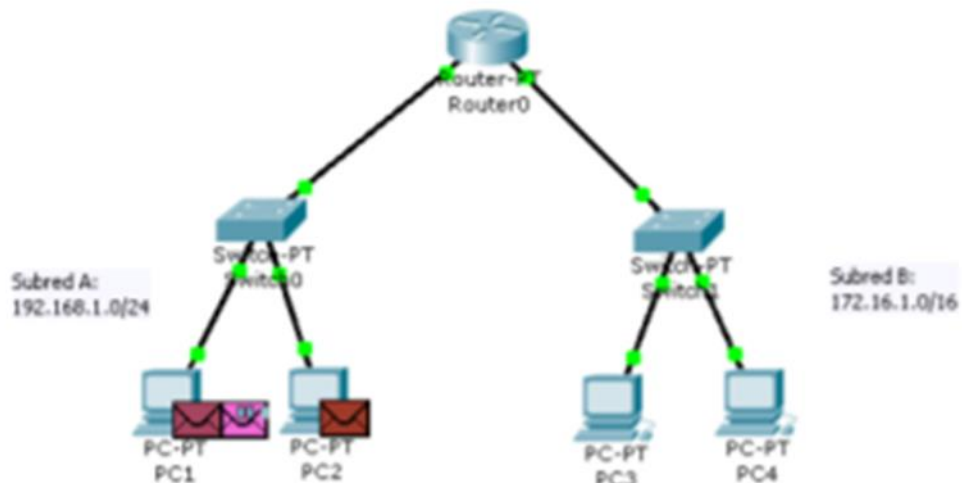
Por lo general, la tecnología de difusión que utilizan es de un cable sencillo para todos los dispositivos. (Ruiz y Reina, s.f.)

El máximo rango de su cobertura es de 10 metros y trabaja a una velocidad entre 10 y 100 Mbps. (Ruiz y Reina, s.f.)

En la figura 1 se evidencia un ejemplo de modelado de una red LAN.

**Figura 1**

*Red de área local (LAN)*



**Nota.** (Anónimo, 2018, p.7)

- **Redes de Área Metropolitanas (MAN)**

Es un tipo de red cuya cobertura abarca toda una ciudad. Es una versión superior a las redes LAN a pesar de que ambas redes cuentan con la misma tecnología. (Ruiz y Reina, s.f.)

- **Redes de Área Amplia (WAN)**

Es la red que ocupa una extensa área geográfica. Posee una colección de dispositivos que utilizan programas de usuarios (host) y se encuentran conectados a la red que realiza el envío de información de un punto a otro. Esta LAN conformada por host acceden por medio del router para que posteriormente el encaminador realice el envío de la información en la red. (Ruiz y Reina, s.f.)

Las redes WAN se pueden implementar en sistemas de satélite en lo que los routers mediante una antena podrá captar la información y enviarla a los otros puntos. (Ruiz y Reina, s.f.)

#### **2.2.1.2. Topologías de redes**

Es el modelado o esquema en el cual se distribuyen físicamente los dispositivos que establecen la red. Existen cuatro tipos de topologías, donde las 3 primeras pueden ser llamado “puros”. (Ruiz y Reina, s.f.)

Estos son:

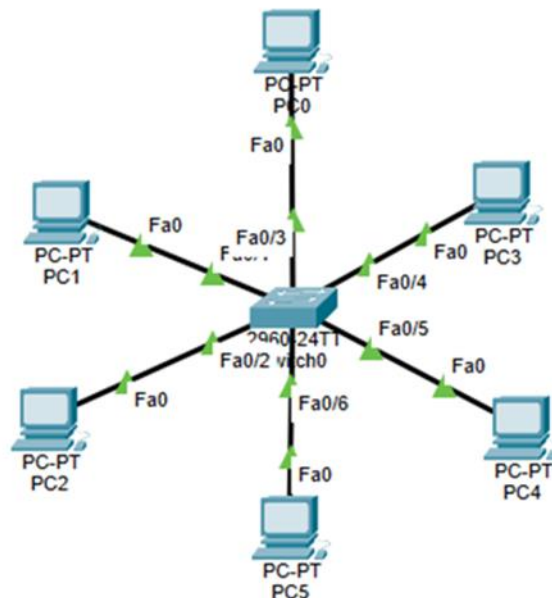
- **Estrella**

Se caracteriza por el nodo central por el cual se conectan la mayoría los dispositivos de la red. La topología tiene una fuerte vulnerabilidad, se trata del nodo central que conecta a los demás equipos, ya que si este por alguna razón falla toda la red se vería afectada. Sin embargo, su diseño le brinda como ventaja un gran modularidad, esto le permite al nodo central aislar el punto de la red que presente problemas sin afectar el funcionamiento de los otros puntos. (Ruiz y Reina, s.f.)



En la figura 2 se evidencia un ejemplo de infraestructura de red usando la topología estrella.

**Figura 2**  
*Topología Estrella*



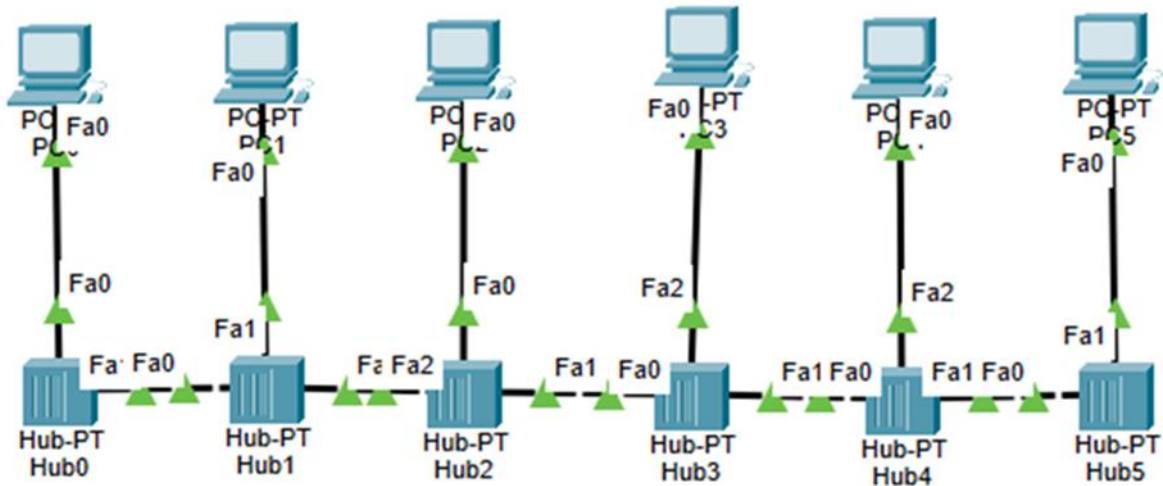
- **Bus**

A comparación de la topología estrella, la topología bus no posee un nodo central en su diseño, más bien todos los nodos están conectados en forma lineal uno después de otro. Esta topología no ocasiona conflictos logísticos con respecto a su cableado, pero presenta una gran desventaja ya que, si cualquiera de los nodos tuviera fallas, entonces toda la red se vería afectada debido a que la información ya no fluye por el medio. Además, hay complejidad al momento de hallar las averías producidas en la topología. (Ruiz y Reina, s.f.)

En la figura 3 se evidencia un ejemplo de infraestructura de red usando la topología bus.

**Figura 3**

*Topología Bus*



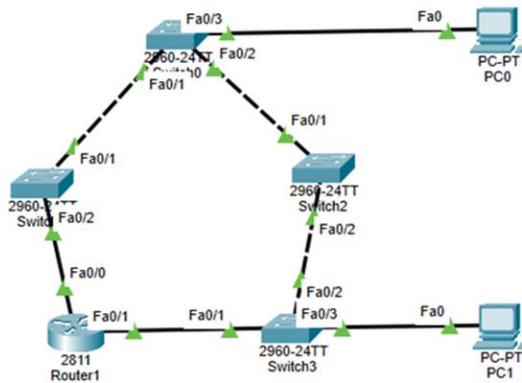
- **Anillo**

Esta topología consiste en conectar linealmente todos los nodos de forma en que genere un bucle cerrado. En comparación con las otras topologías de red ya mencionadas, el cableado para esta topología es el más complejo debido a su alto coste e implementación ya que se necesita de unos dispositivos llamados MAU para implementar físicamente el anillo. Pero, al momento de ver averías o fallas en la red, esta topología aporta bastante a los administradores de red ya que, gracias a los MAU's, separa la parte defectuosa de la red mientras se halla el problema. (Ruiz y Reina, s.f.)

En la figura 4 se evidencia un ejemplo de infraestructura de red usando la topología anillo.

**Figura 4**

*Topología Anillo*



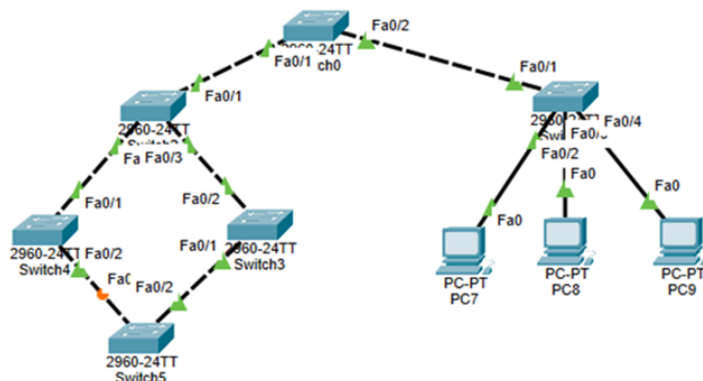
- **Topología híbrida**

Esta topología es una de la más utilizadas y se deriva de las denominadas topologías puras (estrella, bus y anillo). (Ruiz y Reina, s.f.)

En la figura 5 se evidencia un ejemplo básico de una infraestructura de red usando la topología híbrida.

**Figura 5**

*Topología híbrida*



### 2.2.2. Red VLAN

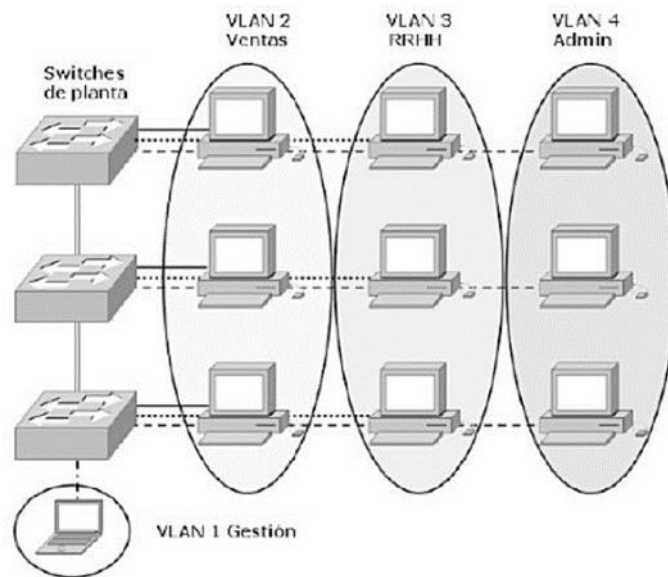
Las VLAN (Virtual Local Area Network) son redes que permiten agrupar los hosts que pertenecen al mismo dominio de broadcast proporcionando la debida seguridad, flexibilidad y segmentación sin tomar en cuenta la ubicación física en la red. Estas pueden ser creadas dentro de un switch o bien comprender gran cantidad de ellos. También se puede extender a múltiples switch mediante enlaces troncales. (Ariganello, 2016, p.120)

Un buen rendimiento de una red se observa siempre y cuando no se propague las difusiones de un segmento a otro. (Ariganello, 2016, p.120)

En la figura 6 que muestra un ejemplo de una infraestructura de red la cual ha implementado VLAN.

**Figura 6**

*Ejemplo de una VLAN*



**Nota.** (Ariganello, 2016, p. 121)

Las redes VLAN utilizan el protocolo VTP (VLAN Trunking Protocol) el cual nos permite la posibilidad de conservar la configuración de VLAN por medio de la red conmutada. VTP brinda soluciones fáciles de escalar, las configuraciones de la red se reducen de forma manual.

El dominio VTP son múltiples equipos switches que se encuentra en el mismo entorno VTP. Los switches pertenecientes a dicho entorno tienen una configuración única para que puedan residir en el dominio VTP.

Al momento de realizar la configuración del protocolo VTP es necesario determinar el modo de VTP a utilizar ya que al no elegir correctamente se puede ocasionar problemas en la red.

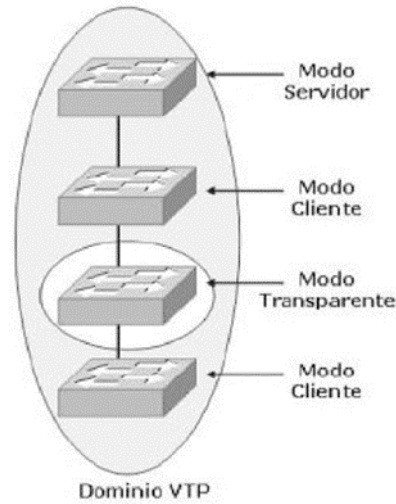
El protocolo VTP funciona de tres modos, también se encuentra un cuarto modo, modo off, no obstante, este no logra participar en el dominio ni en la operatividad de la VTP:

- Modo servidor: Por defecto es el modo VTP. Este modo nos permite la creación, modificación y eliminación VLAN y otros parámetros de configuración que pueda alterar a todo el dominio VTP. También se puede enviar y retransmitir avisos VTP, también se puede sincronizar información de configuración de VLAN en los switches. Las configuraciones que se realizan en las VLAN se logran almacenar dentro de la memoria de acceso aleatoria no volátil (NVRAM).
- Modo cliente: puede enviar y retransmitir avisos VTP y sincronizar la información de configuración de VLAN en los switches. A diferencia del modo servidor, el modo cliente no cuenta con los privilegios para crear, modificar y eliminar VLAN.
- Modo transparente: Este modo no permite crear avisos VTP ni sincronizar la configuración de VLAN con información recibida desde otros switches del dominio de la administración. Eso quiere decir que al momento de realizar crear o modificar una VLAN, los cambios solo se guardaran en el switch donde se realizó la configuración.
- Modo off: Este modo deshabilita todas las funciones de una VTP en una switch.

En la figura 7 se muestra los modos principales en un VTP.

**Figura 7**

*Dominio de VTP*



**Nota.** (Ariganello, 2016, p. 125)

### 2.2.3. Modelo OSI

La Organización Internacional de Estandarización (ISO) creó los modelos de intercomunicaciones con la finalidad que estos tuviesen la capacidad para generalizar reglas para que se implementen en la mayoría de los sistemas existentes dando origen a la norma ISO/IEC 7498-1. La norma hace uso el modelo de referencia OSI (Open System Interconnection o Interconexión de Sistema Abierto), el cual está compuesto por siete capas teóricas (o etapas) por donde debe transitar la información. (Lederkremer,2019, p.32)

En la figura 8 se muestra las 7 capas del modelo OSI y la forma en las que estas operan.

### **Figura 8**

#### *Capas o pilas del modelo OSI*



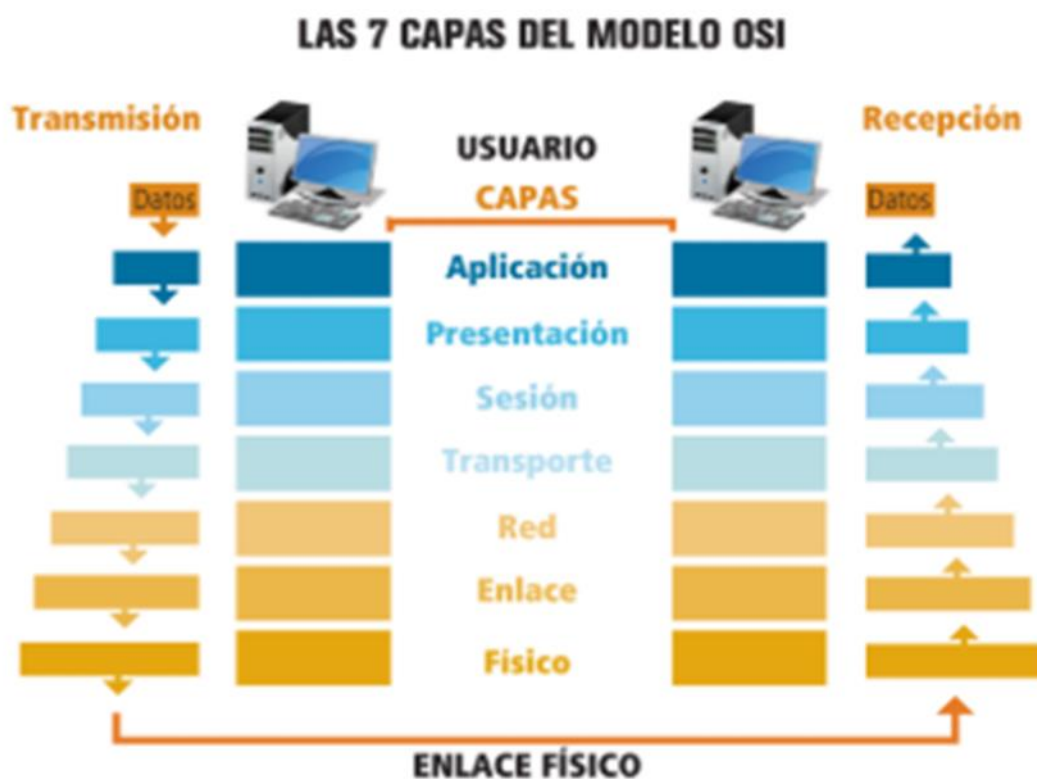
**Nota.** (Lederkremer, 2019, p.32)

El modelo OSI funciona como base para la creación de nuevos protocolos de red. Otra función que cumple el modelo OSI es de regular y armar la estructura para la trama de datos. (Lederkremer, 2019, p.32)

En la figura 9 se muestra la manera en que se lleva a cabo la comunicación entre las terminales y el procesamiento de la información en el modelo OSI.

**Figura 9**

*Comunicación entre las terminales y procesamiento de la información en el modelo OSI*



**Nota.** (Lederkremer, 2019, p.33)

En la actualidad el modelo OSI se ha ido adaptando a las nuevas tecnologías para poder cubrir las nuevas necesidades, pero sigue manteniendo la misma base. (Lederkremer,2019, p.32)

El modelo OSI posee 7 capas de comunicación, las cuales se detallan a continuación.

- Capa física: Abarcan todos los elementos físicos (p.e, las placas, cables, routers, etc.) los cuales transportan, leen, envían y reciben la información, así como si decodificarla y mostrarla. Las tramas de los paquetes de datos se descomponen en bits para ser enviados



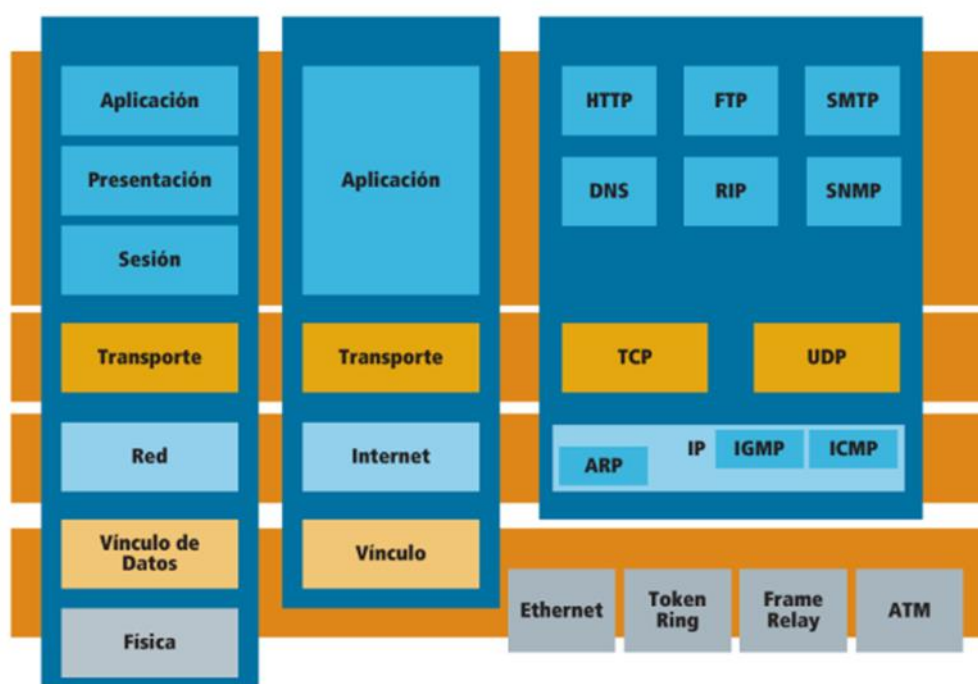
posteriormente por el ambiente físico de la red. (Lederkremer,2019, p.35)

- Capa de enlace de datos: En esta capa los paquetes de datos que se reciben, son ordenados y se leen para así posteriormente ser desplazados por el enlace físico hacia el receptor. Para ello, a ese paquete de datos se le asigna un valor en la cabecera que coincide con el emisor como en el receptor. (Lederkremer,2019, p.35)
- La función de la capa de enlace de datos es de controlar el envío de los paquetes de datos mediante el uso de sus respectivos protocolos de red. (Lederkremer,2019, p.35)
- Capa de red: Se encarga de asignar la ruta por la cual debe ser enviado los paquetes de datos, de modo que llegue de manera correcta a su destino. Cuando el paquete de dato llega a un nodo (p.e. un router, un switch, etc.) estos son procesados, leídos y derivados a sus direcciones lógicas y físicas (IP address, MAC address, etc.). (Lederkremer, 2019, p.34)
- Capa de transporte: Funciona como regulador del paquete de datos que ha sido enviado ya que controla el tráfico, ausencia de errores, la integridad y su tamaño sean correctos. Al procesarse esta capa, tanto el emisor como el receptor se envían paquetes con el fin de esperar la confirmación del otro donde el receptor informa cual es la capacidad de paquetes de datos que puede recibir. Si el receptor no puede recibir más información debido al tamaño del paquete de envío, este se quedará pendiente hasta que el receptor tenga nuevamente la disponibilidad para recibir la información faltante. A este proceso se le denomina “Principio de funcionamiento de las conexiones de banda ancha” debido a las limitaciones de la red. (Lederkremer, 2019, p.34)

En la figura 10 se puede visualizar la relación entre las capas y los protocolos tanto del modelo OSI como en el modelo TCP / IP.

**Figura 10**

*Relación entre las capas y los protocolos utilizados en una red de datos*



**Nota.** (Lederkremer, 2019, p.34)

- Capa de sesión: Esta capa se encarga de dar inicio a la comunicación entre los emisores y receptores, también de verificar que la conexión entre los partícipes sea estable. Una vez se haya establecido la conexión, la capa de sesión contiene nodos y los puntos de control en la secuencia de paquetes. Si la sesión por alguna razón se interrumpen los puntos de control nos va a permitir reiniciar la transmisión y reanudar la transferencia. (Lederkremer, 2019, p.34)
- Capa de presentación: En esta capa se utilizan paquetes de la capa anterior, y se convierten al lenguaje genérico el cual se reconocerá en cualquier red. Se modificarán los paquetes preparados, debido a que cada capa designa la propia información, encabezados y algún contenido adicional; no obstante, los datos enviados no se ven alterados. (Lederkremer, 2019, p.33)

- Capa de aplicación: Es la capa en la que el usuario tiene interacción ya sea desde un navegador web, una aplicación de mensajería instantánea o un cliente de correo electrónico. Las aplicaciones que requieran de la interacción con la red y se maneje por parte del usuario, trabaja en la capa de aplicación o capa visual, puesto que es la única que interactúa de manera visible. (Lederkremer,2019, p.33)

Para que los equipos puedan comunicarse, los usuarios ejecutan los conjuntos de protocolos; lo cual permite que diversas computadoras pueden comunicarse entre sí a pesar de contar con otros sistemas operativos. (Lederkremer, 2019, p.33)

Al momento en que el usuario carga o solicita información, se traduce en el lenguaje preciso el cual se presentará en la red. La capa de aplicación brinda los servicios que se necesitan para realizar la acción. Las aplicaciones que ofrecen estos servicios son denominadas aplicativos clientes / servidor; y se encargan de otorgar el primer encabezado a la información y de realizar su empaquetado, para luego se transmitan por el medio. (Lederkremer, 2019, p.33)

### III. VARIABLES E HIPÓTESIS

#### 3.1. Operacionalización de las variables

Tabla 1

*Operacionalización de las variables*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
<b>Diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO</b>	Es un método que permite crear redes lógicas dentro de una red física. Esta funcionalidad segmenta los equipos conectados en pequeñas porciones de red con la finalidad de minimizar la saturación en la red (Tocaín, 2019)	El diseño de redes VLAN se medirá por medio de encuestas de satisfacción a los docentes, personal administrativo y al alumnado.	<b>Diseño Físico</b>	Escalabilidad. Simplicidad. Compartimiento de recursos informáticos. Número de direcciones IP disponibles
			<b>Diseño Lógico</b>	Números de equipos (Host) conectados en la red. Estabilidad del tráfico de datos en la red institucional.
<b>Administración de red</b>	Son tareas administrativas en la que se tiene un control y se brinda la seguridad en todos los equipos que se encuentran conectados en la red. (s.f. 2018)	La administración de red se medirá por medio de encuestas la cual nos dará como resultado el nivel de calidad y seguridad del recurso	<b>Rendimiento</b>	Gestión del tráfico de datos en la red institucional a nivel LAN.
			<b>Cantidad de la información</b>	Número de bits que se transmiten por segundo.

## **3.2. Hipótesis de la investigación**

### **3.2.1. Hipótesis general**

- El diseño de VLAN's basado en la metodología CISCO mejorará la administración de la red en un centro educativo.

### **3.2.2. Hipótesis específicas**

- El diseño de VLAN's basado en la metodología CISCO mejorará la conectividad de los equipos en un centro educativo.
- El diseño de VLAN's basado en la metodología CISCO mejorará el rendimiento del ancho de banda de la red en un centro educativo.

## **IV. METODOLOGÍA.**

### **4.1. Descripción de la metodología**

Para desarrollar presente trabajo se tomará en consideración dos aristas: La que deviene propiamente de la Metodología de la Investigación y la de la Metodología PPDIIOO de CISCO.

#### **4.1.1. Metodología de Investigación.**

La investigación es de Tipo Aplicada, de nivel Explicativo, de enfoque cuantitativo, de corte transversal, experimental de tipo preexperimental.

Por una parte, es Aplicada porque realiza la aplicación de conocimientos previos, revisados y aprendidos a lo largo del desarrollo de la carrera profesional. (Tafur, 1995)

Del mismo modo, tiene nivel explicativo porque utilizaremos conocimientos de relaciones causa – efecto y formulación de hipótesis para explicar las razones del problema como también de otros temas que estén relacionados a este. (Jiménez, 1998)

Posee enfoque cuantitativo porque se van a recopilar y analizar la información obtenida de distintas fuentes para abarcar la investigación. También porque utilizaremos herramientas informáticas de simulación para obtener resultados. (Neill et al., 2018)

Es de corte transversal porque se analizará las variables dependientes e independientes identificadas sobre una población y muestra durante el periodo de investigación. (Ortega, s.f.)

Su diseño es experimental de tipo preexperimental porque se analiza la reciente situación por la que está pasando la institución respecto a su red, por lo que se realizará la simulación de una nueva infraestructura de red basada en una metodología de CISCO y luego validaremos los resultados para ver si hubo algún efecto positivo ante la problemática.

### 4.1.2. Metodología PPDIOO

PPDIOO es una metodología planteada como una solución para mantener y sacar el máximo beneficio a las redes empresariales. La metodología PPDIOO guarda un significado por sus siglas, que definen cada una de las fases a desarrollar, siendo estas “Preparar, Planificar, Diseño, Implementación, Operar, Optimizar”. Cabe mencionar que para nuestro estudio solamente se trabajarán las tres primeras fases.

Dado que la presente investigación tiene como enfoque brindar una propuesta de infraestructura de red, se toma en cuenta las tres primeras fases de la metodología PPDIOO (Preparación, Planeación y Diseño).

**Figura 11**

*Fases de la metodología PPDIOO*



**Nota.** (Pereira, 2017)

- Preparar: En esta fase, se toma en cuenta las decisiones claves dado a que son fundamentales durante el proceso de identificación de los requerimientos en un negocio. Una vez identificados y analizados los requerimientos técnicos del negocio se puede proponer una nueva infraestructura de red.
- Planificar: En esta fase, se detallan las características de la infraestructura de red propuesta.
- Diseñar: En esta fase, se hace el diseño físico y lógico para la nueva infraestructura de red tomando los datos obtenidos en las primeras fases de la metodología.
- Implementar: Durante esta fase, se recomienda la elaboración de un plan de implementación con la finalidad de definir con claridad las actividades a desarrollar durante la instalación de la nueva infraestructura de red incluyendo el costo de esta.
- Operar: Durante esta fase, se realiza la instalación de la infraestructura de red propuesta y la verificación del diseño.
- Optimizar: Esta fase se centra en monitorear constantemente la nueva infraestructura de red que ha sido instalada en el negocio. En caso de que la red del negocio presente constantes errores, se procede a rediseñar toda la red.

Dado que la presente investigación se orienta en brindar una propuesta de infraestructura de red, se toma en cuenta las tres primeras fases de la metodología PPDIOO (Preparación, Planeación y Diseño).



### **4.1.3. Etapas del Desarrollo de la tesis.**

#### **4.1.3.1. Fase de Preparación**

En esta fase se identifican las características de la infraestructura de red actual de la institución. Se observa los equipos de red, la cantidad de host por áreas, el tipo del cableado que conectan a los dispositivos, el medio de transmisión de datos y el ancho de banda que utiliza en esta red.

Al recopilar información de la institución educativa, se optó por entablar conversaciones con Julián Sánchez Pérez, director de la institución, mediante una visita y entrega de un documento para solicitar el debido permiso para acceder a la información de la institución tal como se puede visualizar en el Anexo 2.

Según los resultados de la encuesta, la institución educativa cuenta con cuatro áreas donde hay equipos que hacen uso del servicio de Internet siendo estas la Sala de Dirección, Sala de Computación de Primaria, Sala de Computación de Secundaria y el Aula de Innovación. En la Tabla 2 se detallan la información brindada por parte de los encargados de las áreas mencionadas.

**Tabla 2***Información detallada de las áreas de la institución educativa*

<b>Nombre del área</b>	<b>N° de computadoras operativas en el área</b>	<b>N° de computadoras con Internet en el área</b>	<b>¿Dispone de un equipo Switch?</b>	<b>N° de Puertos del Switch</b>	<b>¿Dispone de un equipo Modem-Router?</b>	<b>¿Dispone de un equipo Access-Point?</b>
Sala de Dirección	11	11	Sí	5	Sí	No
Sala de Computación de Primaria	17	17	Sí	24	Sí	Sí
Sala de Computación de Secundaria	20	20	Sí	24	Sí	Sí
Aula de Innovación	19	19	Sí	48	Sí	Sí

**Nota.** (Propia)

#### 4.1.3.2. Fase de Planeación

La infraestructura de la red de la institución educativa consta de cuatro módems - router (1 fijo y 3 inalámbricos), los cuales reciben la señal de internet del proveedor y lo transmiten donde se encuentran los hosts (equipos o computadoras) que hacen uso del servicio de internet, se puede evidenciar en la Figura 12.

**Figura 12**

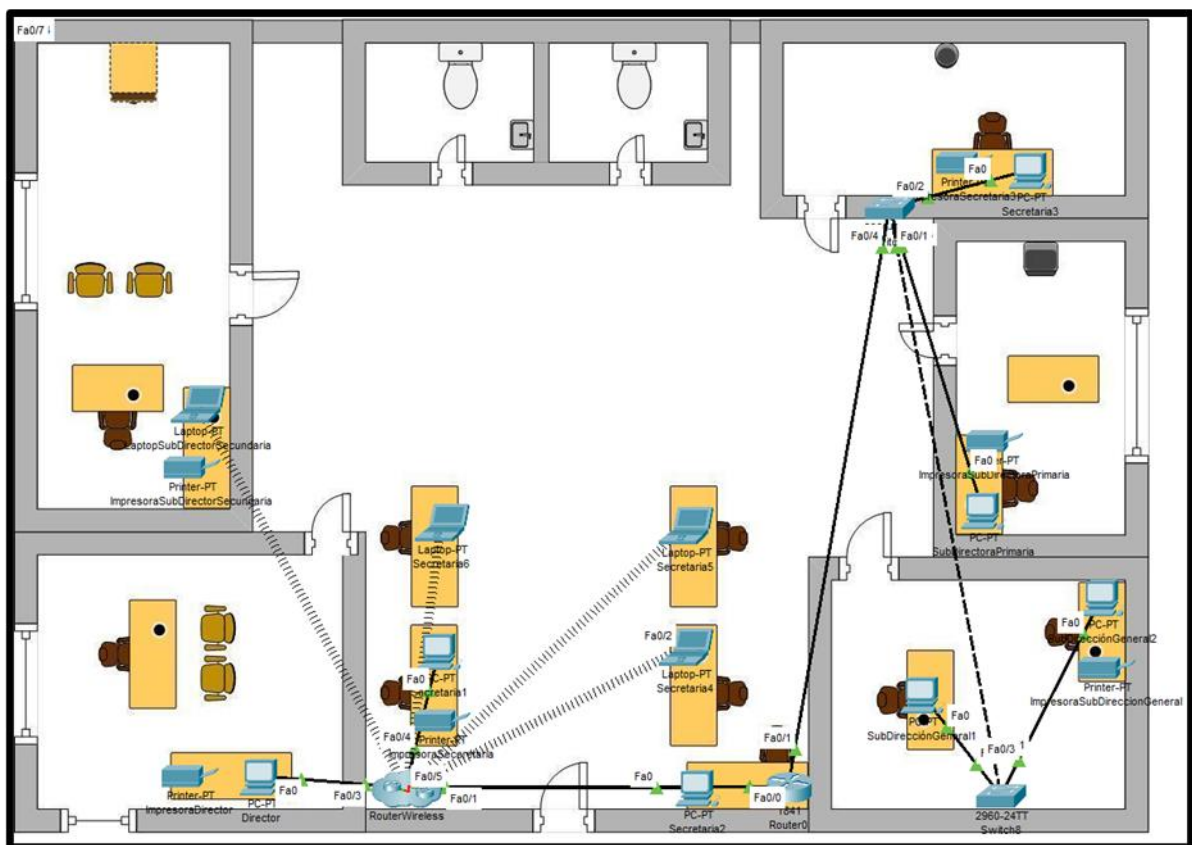
*Infraestructura actual de la red*



Cada una de estas áreas poseen cierta cantidad de equipos en la cual el personal administrativo y los estudiantes realizan sus actividades. Las áreas con las que cuenta la institución educativa son:

- Dirección de la institución: Esta área consta de un equipo modem, dos switches de cinco puertos, un router, once hosts (entre ordenadores y laptop) para el personal administrativo, se puede evidenciar en la Figura 13.

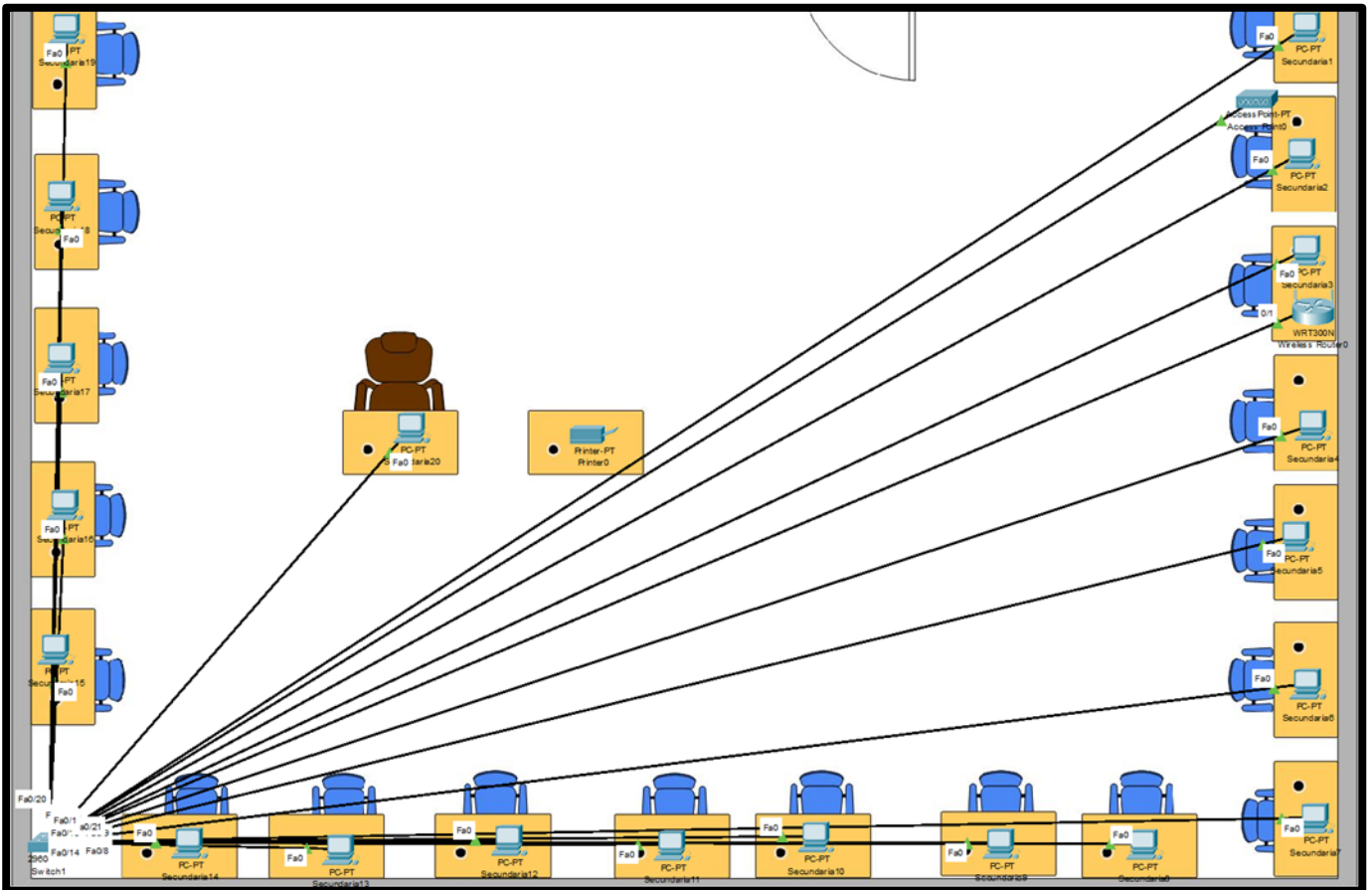
**Figura 13**  
*Dirección de la Institución*



- Sala de Computación de Secundaria: Esta área consta de un equipo switch de veinticuatro puertos, un Access - Point (AP), un router inalámbrico del proveedor y veinte ordenadores, se puede evidenciar en la Figura 14.

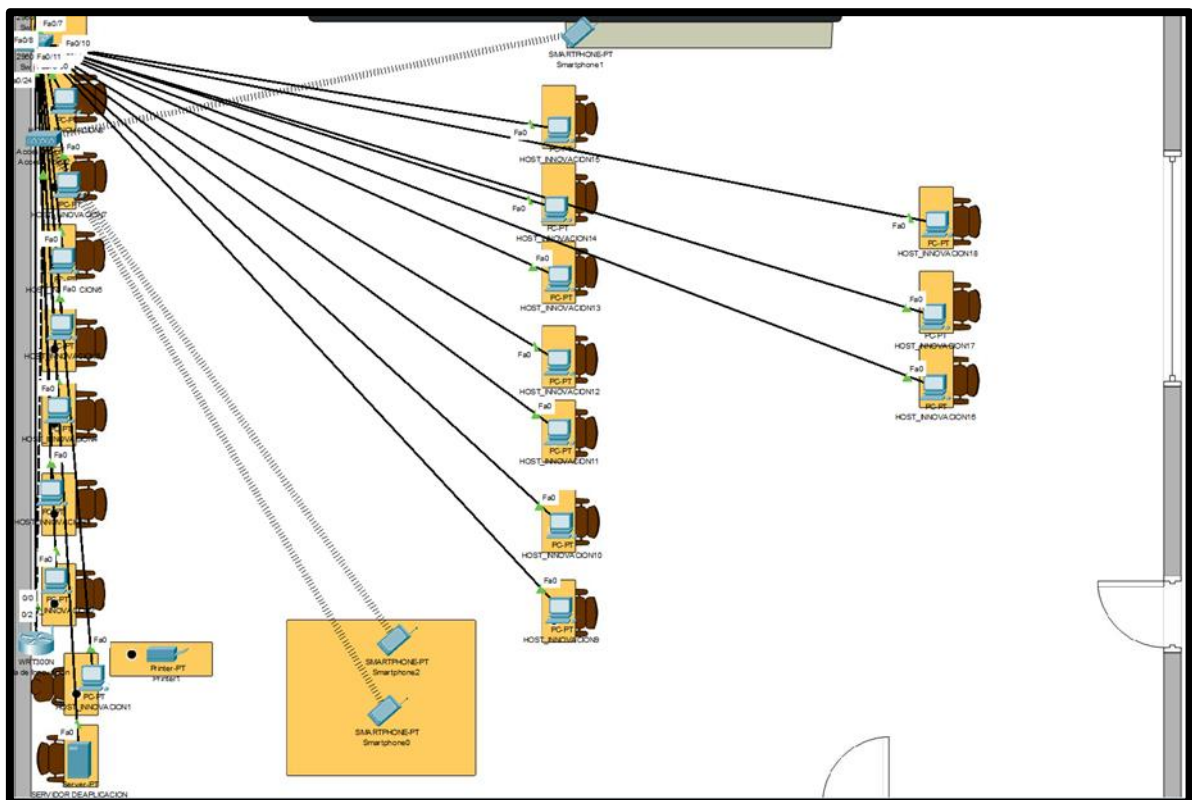
**Figura 14**

*Sala de computación de secundaria*



- Aula de Innovación: Esta área consta de un equipo router inalámbrico, switch de cuarenta y ocho puertos, un Access - Point (AP) y diecinueve hosts (Entre ordenadores, servidor e impresora) para el alumnado y para el encargado del Área de Innovación de la institución educativa, se puede evidenciar en la Figura 15.

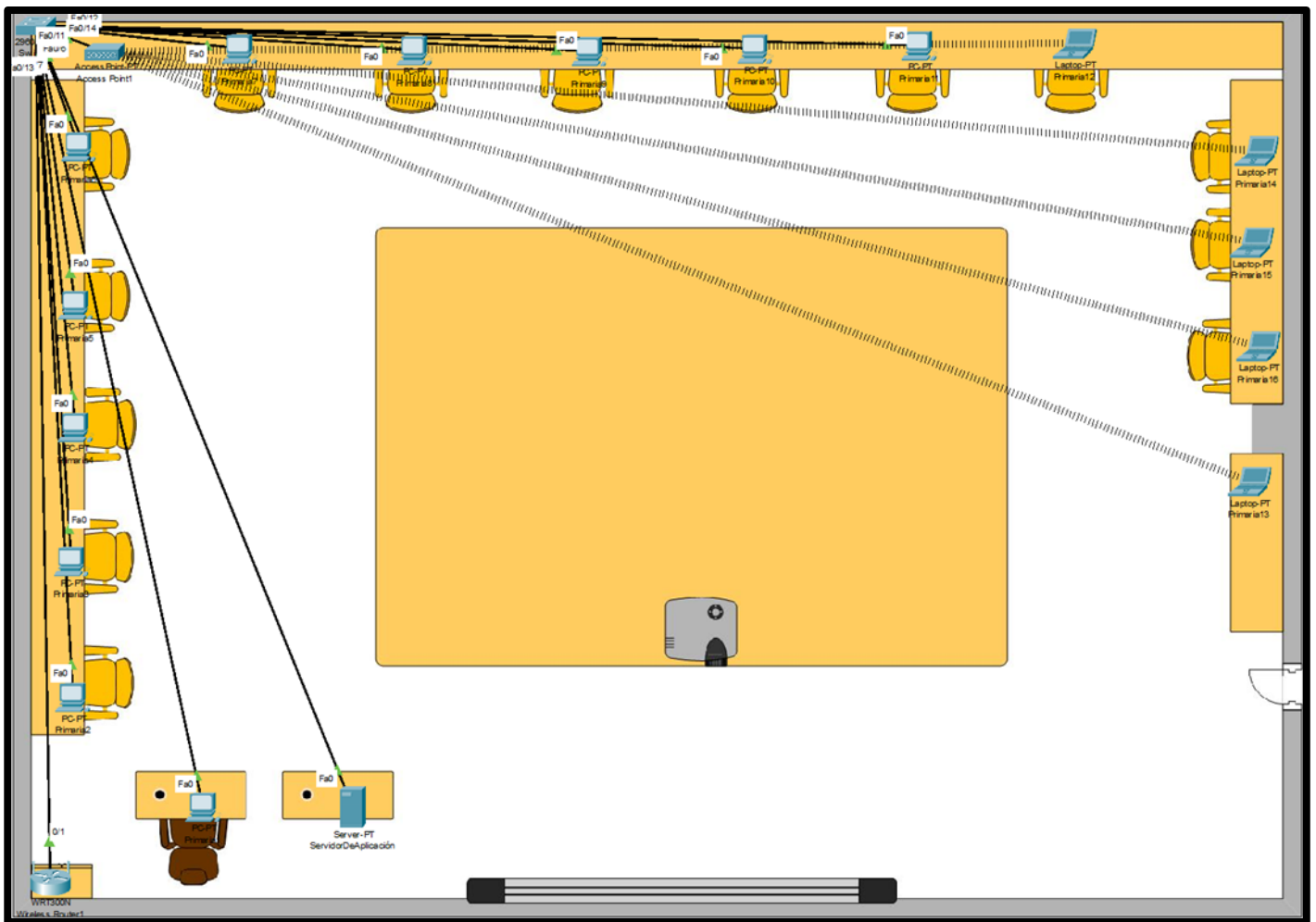
**Figura 15**  
*Aula de Innovación*



- Sala de Computación de Primaria: Esta área consta de un equipo router inalámbrico, switch de veinticuatro puertos, Access – Point, diecisiete hosts (Entre laptops, ordenadores y servidor) para el alumnado, se puede evidenciar en la Figura 16.

**Figura 16**

*Sala de computación de primaria*



**NOTA:** En la descripción de algunas las áreas se hace mención que se utiliza un equipo switch de cuarenta y ocho puertos, pero en las figuras mencionadas respectivamente se visualiza que hay dos equipos switch. Esto se debe a que el simulador PACKET TRACER de CISCO no cuenta con equipos switch de cuarenta y ocho puertos.

## Listado de materiales

- Un router Cisco 1841.
- Tres Switch Cisco 2950-24 de veinticuatro puertos.
- Un Switch Cisco 2950-24 de cuarenta y ocho puertos.
- Cable Copper Straight-Through (Cable de cobre directo).

### 4.1.3.3. Fase de Diseño

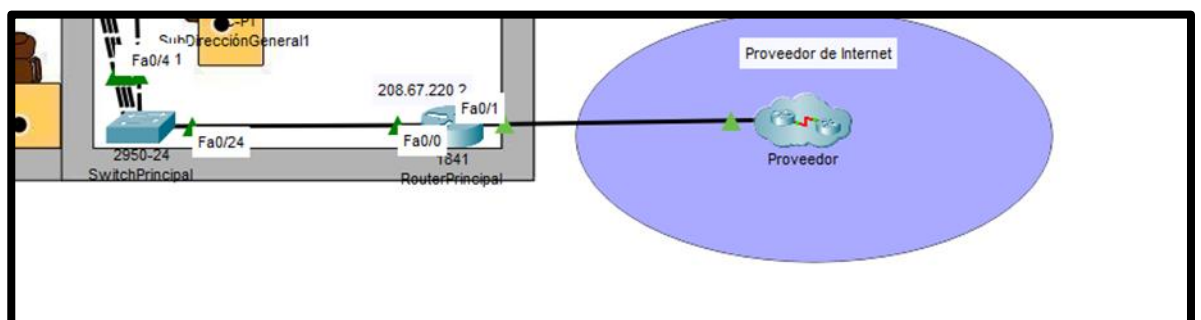
En esta fase se precisa un nuevo modelo para la infraestructura de red de la institución. Este nuevo modelo permite la segmentación de la red por cada área de la institución, tomando en cuenta el ancho de banda que demanda cada una.

#### 4.1.3.3.1. Infraestructura de red propuesta

En base a los requerimientos de la institución educativa, se desarrolla la presente infraestructura de red. Teniendo un router CISCO 1841 como parte del nodo central donde se crean subinterfaces para cada una de las VLAN's y un switch central CISCO 2950-24 ubicados en la sala de dirección con la intención de administrar la red de la institución como se puede evidenciar en la Figura 17.

**Figura 17**

*Implementación del router y switch centrales a la Infraestructura de red.*



También, se ha retirado un router modem y un switch que se encontraban dentro de la sala de dirección. Estos equipos generaban que la ruta para el envío de



paquetes de red sea más extensa ocasionando mayores demoras.

Adicionalmente, dentro de cada una de las áreas de la institución, se hace uso de un switch administrable CISCO 2950-24 donde se realiza las respectivas configuraciones para la creación de las redes virtuales (VLAN), tal como se puede visualizar en el Anexo 5.

El switch central o principal, se comunica con los switches administrativos que hay en cada área. Su función principal es administrar las VLAN creadas por cada área tal como se evidencia en la Figura 18.

**Figura 18**

*Conectividad de los equipos centrales con cada uno de las áreas de la institución*



- **Topología de red**

Para el desarrollo de la infraestructura de red se ha tomado en cuenta las necesidades que tiene la institución educativa y se ha analizado la topología actual de la red siendo esta la Topología Estrella, la cual tiene como nodo central el módem de la compañía de internet. Esta nueva infraestructura de red que se propone opta por utilizar una topología híbrida, ya que toma ciertos elementos de topologías base para la implementación de la infraestructura de red.

- **Asignación de dirección IP para cada área**

El direccionamiento de la red asignada a cada área de la institución educativa está compuesto por direcciones de clase C. Para cada red se ha asignado una determinada subinterfaz, VLAN, Puerta de Enlace o Gateway, tal como se puede apreciar en la Tabla 3.

**Tabla 3***Direcciones IP*

<b>Nº Red</b>	<b>Área</b>	<b>Nombre de VLAN</b>	<b>Dirección de Red</b>	<b>Gateway</b>	<b>Máscara de red</b>	<b>VLAN</b>	<b>Sub- Interfaz</b>	<b>Bandwith</b>
1	Sala de Dirección	Dirección	172.17.10.0	172.17.10.1	255.255.255.0	10	Fa0/0.10	10 Mbps
2	Aula de Computo - Primaria	ComputoPrimaria	172.17.20.0	172.17.20.1	255.255.255.0	20	Fa0/0.20	10 Mbps
3	Aula de Computo – Secundaria	ComputoSecundaria	172.17.30.0	172.17.30.1	255.255.255.0	30	Fa0/0.30	10 Mbps
4	Aula de Innovación	AulaInnovacion	172.17.40.0	172.17.40.1	255.255.255.0	40	Fa0/0.40	10 Mbps
-	-	Nativa	172.17.115.0	172.17.115. 1	255.255.255.0	115	Fa0/0.115	-
-	-	Administrativa	172.17.140.0	172.17.140. 1	255.255.255.0	140	Fa0/0.140	-

## - Configuración para la creación de VLAN

En el router central se realiza la configuración de las interfaces y subinterfaces para lograr la conectividad entre los equipos.

El primer paso es encender la interfaz del router central que se está conectando con el switch central, en este caso la interfaz que se conecta con el switch es la FastEthernet0/0. En sistema operativo del router, utilizamos el comando [enable] que nos permite ingresar al sistema operativo en modo usuario, [configure terminal] que nos permite acceder a la configuración global del router, [interface FastEthernet 0/0] para acceder a la interfaz FastEthernet 0/0 y el comando [no shutdown] para habilitar el puerto en que nos encontramos tal como se puede evidenciar en la Figura 19.

**Figura 19**

*Habilitación de la interfaz FastEthernet 0/0*

```
Router>enable
Router#configure terminal
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#interface FastEthernet0/0
Router(config-if)#no shutdown

Router(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0, changed state to up
```

El segundo paso es la creación y configuración de las subinterfaces del router para ello se utiliza la interfaz que se ha habilitado en el paso anterior. En el sistema operativo del router, utilizamos el comando [exit] que nos permite regresar un nivel de acceso lo que nos llevaría nuevamente a la configuración a nivel global, [interface FastEthernet 0/0.10] o su abreviatura [int fa0/0.10] para la creación de la subinterfaz 10, [encapsulation dot1Q 10] que nos permite habilitar el protocolo 802.1Q y asignar la VLAN 10 a la subinterfaz FastEthernet 0/0.10, [ip address] que nos permite ingresar la dirección IP y máscara de red a la subinterfaz creada, [no shutdown] para habilitar la subinterfaz 10, [bandwidth] para asignar el ancho de banda con el que va a contar la subinterfaz. Este paso se debe realizar por cada una de las VLAN's que se han creado en el switch central tal como se puede evidenciar en la Figura 20.

## Figura 20

### Configuración de la Subinterfaces

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Router(config)#int fa0/0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#int fa0/0.10
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.10, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.10, changed state
to up

Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 10
Router(config-subif)#ip address 172.17.10.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#exit
Router(config)#int fa0/0.20
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.20, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.20, changed state
to up

Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation dot
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 20
Router(config-subif)#ip address 172.17.20.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#exit
Router(config)#int fa0/0.30
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.30, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.30, changed state
to up

Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 30
Router(config-subif)#ip address 172.17.30.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
Router(config-subif)#exit
Router(config)#int fa0/0.40
Router(config-subif)#
%LINK-5-CHANGED: Interface FastEthernet0/0.40, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/0.40, changed state
to up

Router(config-subif)#encap
Router(config-subif)#encapsulation dot1Q 40
Router(config-subif)#ip address 172.17.40.1 255.255.255.0
Router(config-subif)#no shut
```

El tercer paso por realizar es la configuración de la interfaz del router que se comunica con el modem del proveedor de servicio de Internet. En el sistema operativo del router, utilizamos el comando [interface FastEthernet0/1] o su abreviatura [int fa0/1] en el modo de configuración global para ingresar a la interfaz que se comunica con el modem, [ip address] para asignar la dirección IP y la máscara de red de la interfaz, [no shutdown] para habilitar la interfaz del router, [end] para regresar al modo usuario del router y [write memory] o por su abreviatura [wr] para guardar la configuración del router en la memoria NVRAM tal como se puede evidenciar en la Figura 21.

**Figura 21**

*Configuración de la Interfaz Fastethernet 0/1*

```
Router>en
Router#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Router(config)#interface fas
Router(config)#interface fastEthernet 0/1
Router(config-if)#ip address 208.67.220.1 255.255.255.0
Router(config-if)#no shutdown
Router(config-if)#exit
Router(config)#exit
Router#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Router#wr
Building configuration...
[OK]
```

#### 4.1.3.3.2. Configuración de los Switch

- **Switch Central:** Lo primero que se realizó fue la creación y la asignación de su nombre a cada una de las VLAN's que se encuentran en la red, para que el switch

tenga conocimiento de estas y puedan pasar a través de él.

Se colocó las 4 VLAN's en cada área, además de la VLAN Nativa (115 en nuestro caso), es la VLAN que está asignada al puerto troncal, y la VLAN de Administración, es la VLAN para ingresar a las capacidades de administración del switch por medio de SSH o Telnet, (140 en nuestro caso), tal como se puede evidenciar en la Figura 22.

## Figura 22

### *Creación de VLAN en el Switch Central*

```
Cisco IOS Software, C2960 Software (C2960-LANBASEK9-M), Version 15.0(2)SE4, RELEASE
SOFTWARE (fcl)
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2013 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Wed 26-Jun-13 02:49 by mnguyen

Press RETURN to get started!

%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/24, changed state to up
%LINEPROTO-S-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up
%LINK-S-CHANGED: Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-S-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up

Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name Direccion
Switch(config-vlan)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name ComputoPrimaria
Switch(config-vlan)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name ComputoSecundaria
Switch(config-vlan)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name AulaInnovacion
Switch(config-vlan)#vlan 115
Switch(config-vlan)#name Nativa
Switch(config-vlan)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
Switch(config-vlan)#
```



Luego, se procedió a indicar en que interfaces del switch central se iba a estar dando una configuración de acceso y a cuál de ellas una configuración troncal. En nuestro caso a todas nuestras FastEthernet en uso, se le realizó una configuración troncal para que a través de estas puedan pasar más de una VLAN, se puede evidenciar en la Figura 23.

**Figura 23**

Configuración de troncales del Switch Central

```
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int r
Switch(config)#int range f0/1-4, f0/24
Switch(config-if-range)#swir
Switch(config-if-range)#swit
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk

Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Switch(config-if-range)#swi
Switch(config-if-range)#switchport trunk nat
Switch(config-if-range)#switchport trunk native vlan 115
```

Dentro del switch también se configuró la VLAN de Administración, VLAN 140. Se le colocó su IP, máscara y el default-gateway al que pertenece, por el cual tendrá salida hacia el router, se puede evidenciar en la Figura 24.

**Figura 24**

*Asignación de la Puerta de Enlace en el switch central*

```
Switch(config)#
%CDP-4-NATIVE_VLAN_MISMATCH: Native VLAN mismatch discovered on FastEthernet0/1 (115),
with Switch FastEthernet0/1 (1).

Switch(config)#int vlan 140
Switch(config-if)#
%LINK-5-CHANGED: Interface Vlan140, changed state to up

%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface Vlan140, changed state to up

Switch(config-if)#ip add
Switch(config-if)#ip address 172.17.140.10 255.255.255.0
Switch(config-if)#exit
Switch(config)#ip d
Switch(config)#ip def
Switch(config)#ip default-gateway 172.17.140.1
Switch(config)#exit
Switch#
%SYS-5-CONFIG_I: Configured from console by console

Switch#wr
Building configuration...
[OK]
Switch#
```

– **Switch de la Sala de Dirección:** En el Switch principal de la Sala de Dirección se procedió a crear y nombrar las VLAN necesarias.

Se creó la VLAN 10, ya que esa área estará con esa VLAN, además de las VLAN's de Administración y la Nativa, tal como se puede evidenciar en la Figura 25.

## Figura 25

*Creación de VLAN en el switch de la sala de dirección*

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 10
Switch(config-vlan)#name Direccion
Switch(config-vlan)#vlan 115
Switch(config-vlan)#name Nativa
Switch(config-vlan)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
```

Luego, se procede a asignarle el modo troncal a la interfaz que conecta con el switch central. En el modo de configuración global del switch se utiliza el comando [interface FastEthernet0/24] o su abreviatura [int fa0/24] que nos permite acceder a la interfaz del switch, [switchport mode trunk] para conectar el switch troncal con los de acceso, [switchport mode trunk native vlan 115] que nos permite definir a la VLAN 115 como VLAN nativa en el switch tal como se puede evidenciar en la Figura 26.

## Figura 26

*Asignación del modo troncal a la interfaz FastEthernet 0/24 del switch de la sala de dirección.*

```
Switch(config)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
Switch(config-vlan)#exit
Switch(config)#int f0/24
Switch(config-if)#%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/24 on
VLAN0115. Port consistency restored.

%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/24 on VLAN0001. Port
consistency restored.

Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#s
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport trunk native vlan 115
```

Luego, se procede a configurar el modo acceso para la VLAN. Para ello utilizamos el comando [interface range FastEthernet 0/1-23] o por su abreviatura [int rang fa0/1-23] que nos permite acceder al modo de configuración de interfaces desde la interfaz FastEthernet 0/1 hasta la FastEthernet 0/23, [switchport mode access] para definir que estas interfaces pertenecen al modo de acceso, [switchport access vlan 10] para asignar la VLAN 10 a todo ese rango de interfaces del switch tal como se puede evidenciar en la Figura 27.

**Figura 27**

*Asignación del modo acceso a las interfaces*

```
Switch(config)#int ra
Switch(config)#int range f0/1-23
Switch(config-if-range)#swi
Switch(config-if-range)#switchport mode acc
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#swi
Switch(config-if-range)#switchport acc
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 10
```

Por último, se procede a guardar la configuración que se ha realizado en la memoria NVRAM del switch. Para ello ingresamos al modo usuario del sistema operativo del switch e ingresamos el comando [copy running-config startup-config] o su abreviatura [copy run start].

- **Switch de la Sala de Computación de Primaria:** En el Switch principal de la Sala de Computación de Primaria se procedió a crear y nombrar las VLAN necesarias.

Se creó la VLAN 20, ya que esa área estará con esa VLAN, además de las VLAN's de Administración y la Nativa, tal como se puede evidenciar en la Figura 28.

### Figura 28

*Creación de VLAN's en el switch de la sala de computación de primaria*

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 20
Switch(config-vlan)#name ComputoPrimaria
Switch(config-vlan)#vlan 115
Switch(config-vlan)#name Nativa
Switch(config-vlan)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
```

Luego, se procede a asignarle el modo troncal a la interfaz que conecta con el switch central. En el modo de configuración global del switch se utiliza el comando [interface FastEthermet0/24] o su abreviatura [int fa0/24] que nos permite acceder a la interfaz del switch, [switchport mode trunk] para conectar el switch troncal con los de acceso, [switchport mode trunk native vlan 115] que nos permite definir a la VLAN 115 como VLAN nativa en el switch tal como se puede evidenciar en la Figura 29.

### Figura 29

*Asignación del modo troncal al switch de la sala de computación de primaria*

```
Switch(config)#int f0/24
Switch(config-if)#%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/24 on
VLAN0115. Port consistency restored.

%SPANTREE-2-UNBLOCK_CONSIST_PORT: Unblocking FastEthernet0/24 on VLAN0001. Port
consistency restored.

Switch(config-if)#swi
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#s
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport trunk native vlan 115
```

Luego, se procede a configurar el modo acceso para la VLAN. Para ello utilizamos el comando [interface range FastEthernet 0/1-23] o por su abreviatura [int rang fa0/1-23] que nos permite acceder al modo de configuración de interfaces desde la interfaz FastEthernet 0/1 hasta la FastEthernet 0/23, [switchport mode access] para definir que estas interfaces pertenecen al modo de acceso, [switchport access vlan 20] para asignar la VLAN 20 a todo ese rango de interfaces del switch tal como se puede evidenciar en la Figura 30.

**Figura 30**

*Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de primaria*

```
Switch(config)#interface range fastEthernet 0/1-23
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 20
```

Por último, se procede a guardar la configuración que se ha realizado en la memoria NVRAM del switch. Para ello ingresamos al modo usuario del sistema operativo del switch e ingresamos el comando [copy running-config startup-config] o su abreviatura [copy run start].

- **Switch de la Sala de Computación de Secundaria:** En el Switch principal de la Sala de Computación de Secundaria se procedió a crear y nombrar las VLAN necesarias.

Se creó la VLAN 30, ya que esa área estará con esa VLAN, además de las VLAN's de Administración y la Nativa, tal como se puede evidenciar en la Figura 31.

### Figura 31

*Creación de VLAN en el switch de la sala de computación de secundaria*

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line.  End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 30
Switch(config-vlan)#name ComputoSecundaria
Switch(config-vlan)#vlan 115
Switch(config-vlan)#name Nativa
Switch(config-vlan)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
Switch(config-vlan)#|
```

Luego, se procede a asignarle el modo troncal a la interfaz que conecta con el switch central. En el modo de configuración global del switch se utiliza el comando [interface FastEthernet0/24] o su abreviatura [int fa0/24] que nos permite acceder a la interfaz del switch, [switchport mode trunk] para conectar el switch troncal con los de acceso, [switchport mode trunk native vlan 115] que nos permite definir a la VLAN 115 como VLAN nativa en el switch tal como se puede evidenciar en la Figura 32.

### Figura 32

*Asignación del modo troncal del switch de la sala de computación de secundaria*

```
Switch(config)#int f0/24
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport mode trunk
Switch(config-if)#s
Switch(config-if)#swit
Switch(config-if)#switchport trunk native vlan 115
```

Luego, se procede a configurar el modo acceso para la VLAN. Para ello utilizamos el comando [interface range FastEthernet 0/1-23] o por su abreviatura [int rang fa0/1-23] que nos permite acceder al modo de configuración de interfaces a partir de la interfaz FastEthernet 0/1 hasta la FastEthernet 0/23, [switchport mode access] para definir que estas interfaces pertenecen al modo de acceso, [switchport access vlan 30] para asignar la VLAN 30 a todo ese rango de interfaces del switch, se puede visualizar en la Figura 33.

### Figura 33

*Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de secundaria*

```
Switch(config)#int r
Switch(config)#int range f0/1-23
Switch(config-if-range)#swi
Switch(config-if-range)#switchport mode a
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#swit
Switch(config-if-range)#switchport acc
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 30
```

Por último, se procede a guardar lo configurado en la memoria NVRAM del switch. Para ello ingresamos al modo usuario del sistema operativo del switch e ingresamos el comando [copy running-config startup-config] o su abreviatura [copy run start].

- **Switch del Aula de Innovación:** En el Switch principal del Aula de Innovación se procedió a crear y nombrar las VLAN necesarias.  
Se creó la VLAN 40, ya que esa área estará con esa VLAN, además de las VLAN's de Administración y la Nativa, tal como se puede evidenciar en la Figura 34.



**Figura 34**

*Creación de VLAN en el switch del Aula de Innovación*

```
Switch>en
Switch#conf t
Enter configuration commands, one per line. End with CNTL/Z.
Switch(config)#vlan 40
Switch(config-vlan)#name AulaInnovacion
Switch(config-vlan)#vlan 115
Switch(config-vlan)#name Nativa
Switch(config-vlan)#vlan 140
Switch(config-vlan)#name Administrador
Switch(config-vlan)#exit
```

Luego, se procede a asignarle el modo troncal a la interfaz que conecta con el switch central. En el modo de configuración global del switch se utiliza el comando [interface range FastEthernet 0/1-2, FastEthermet0/24] o su abreviatura [int rang fa0/1-2, fa0/24] que nos permite acceder a la interfaz del switch, [switchport mode trunk] para conectar el switch troncal con los de acceso, [switchport mode trunk native vlan 115] que nos permite definir a la VLAN 115 como VLAN nativa en el switch tal como se puede evidenciar en la Figura 35.

**Figura 35**

*Asignación del modo troncal en el switch del Aula de Innovación*

```
Switch(config)#int r
Switch(config)#int range f0/1-2, f0/24
Switch(config-if-range)#swit
Switch(config-if-range)#switchport mode trunk

Switch(config-if-range)#
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/1, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/2, changed state to up
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to down
%LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface FastEthernet0/24, changed state to up

Switch(config-if-range)#switch trunk native vlan 115
Switch(config-if-range)#%SPANTREE-2-RECV_PVID_ERR: Received BPDU with inconsistent peer
vlan id 1 on FastEthernet0/24 VLAN115.

%SPANTREE-2-BLOCK_PVID_LOCAL: Blocking FastEthernet0/24 on VLAN0115. Inconsistent local
vlan.
```

Luego, se procede a configurar el modo acceso para la VLAN. Para ello utilizamos el comando [interface range FastEthernet 0/1-23] o por su abreviatura [int rang fa0/1-23] que nos permite acceder al modo de configuración de interfaces desde la interfaz FastEthernet 0/1 hasta la FastEthernet 0/23, [switchport mode access] para definir que estas interfaces pertenecen al modo de acceso, [switchport access vlan 40] para asignar la VLAN 40 a todo ese rango de interfaces del switch tal como se puede evidenciar en la Figura 36.

### **Figura 36**

*Asignación del modo acceso al switch de la sala de computación de secundaria*

```
Switch(config)#int ra
Switch(config)#int range f0/1-23
Switch(config-if-range)#swi
Switch(config-if-range)#switchport mode acc
Switch(config-if-range)#switchport mode access
Switch(config-if-range)#switr
Switch(config-if-range)#switc
Switch(config-if-range)#switchport acc
Switch(config-if-range)#switchport access vlan 40
```

Por último, se procede a guardar lo configurado en la memoria NVRAM del switch. Para ello ingresamos al modo usuario del sistema operativo del switch e ingresamos el comando [copy running-config startup-config] o su abreviatura [copy run start].

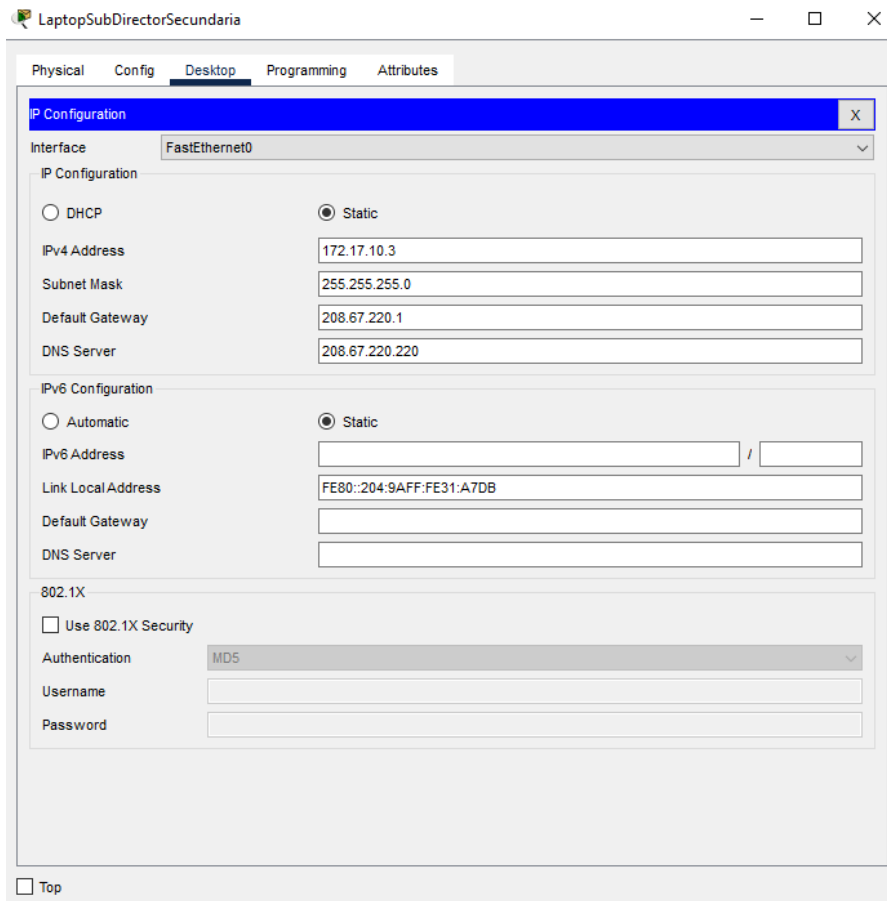
#### **4.1.3.3.3. Configuración de los ordenadores**

Para la configuración de las computadoras de escritorio y laptop se utiliza la interfaz gráfica que nos proporciona el simulador Packet Tracer. En la interfaz gráfica se selecciona la opción de Configuración de IP donde se asignan la dirección IP, máscara de red, gateway o puerta de enlace y la DNS. En

la Figura 37 se muestra la interfaz gráfica para la configuración de IP de un equipo.

**Figura 37**

*Interfaz gráfica de configuración de IP*



## 4.2. Implementación de la investigación

### 4.2.1. Pruebas realizadas

#### 4.2.1.1. Pruebas de Conectividad

En las pruebas de conectividad se utiliza el comando [ping] en una computadora de escritorio de un área aleatoria. Este comando nos permite enviar cuatro paquetes de datos a una dirección IP en específico.

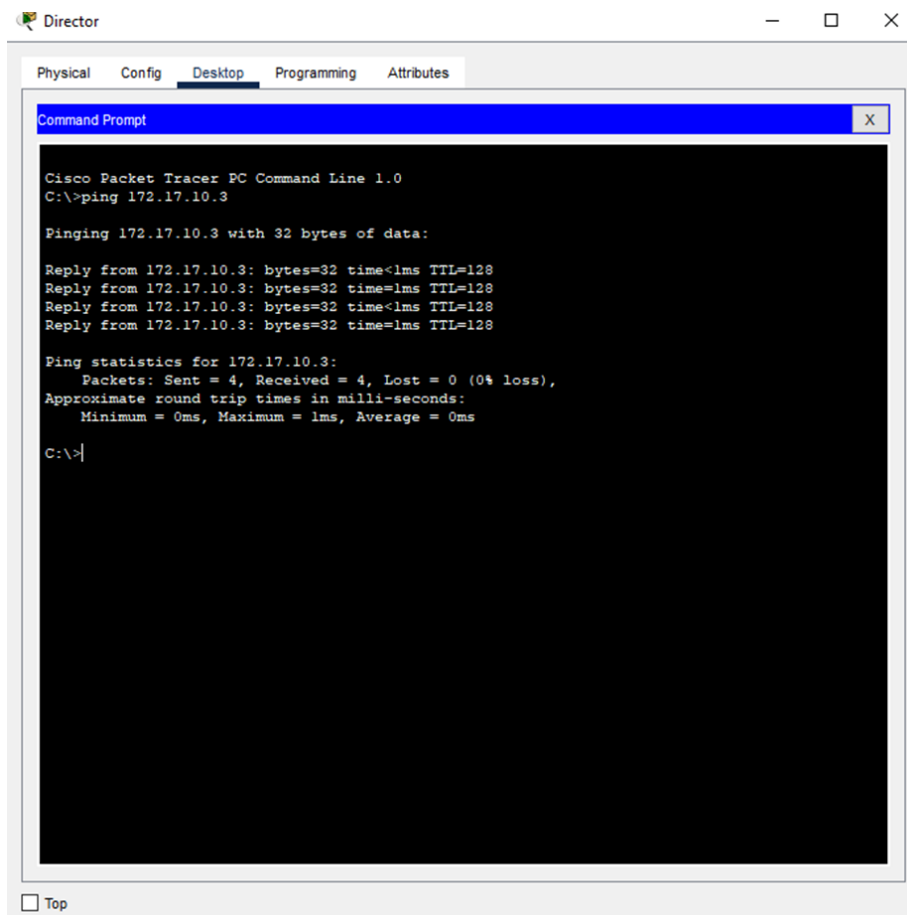
Lo que se busca en esta prueba es la verificación de la conectividad entre equipos de una misma área y con el servicio de Internet. La manera en que se desarrolla la prueba es de manera escalable donde primero se verifica la conectividad entre equipos de

la misma área, después entre equipos de diferentes, luego con el switch central, después con la interfaz del router que se comunica con el servicio de internet del proveedor y por último con el servidor del proveedor de servicio de Internet.

- Conectividad entre equipos de la misma área: Para desarrollar este ejercicio se toma como ejemplo el área de la sala de dirección. Para ello utilizamos la computadora del director que tiene la dirección [172.17.10.2], como emisor, y del subdirector de secundaria que tiene la dirección [172.17.10.3], como receptor, tal como se visualiza en la Figura 38.

### Figura 38

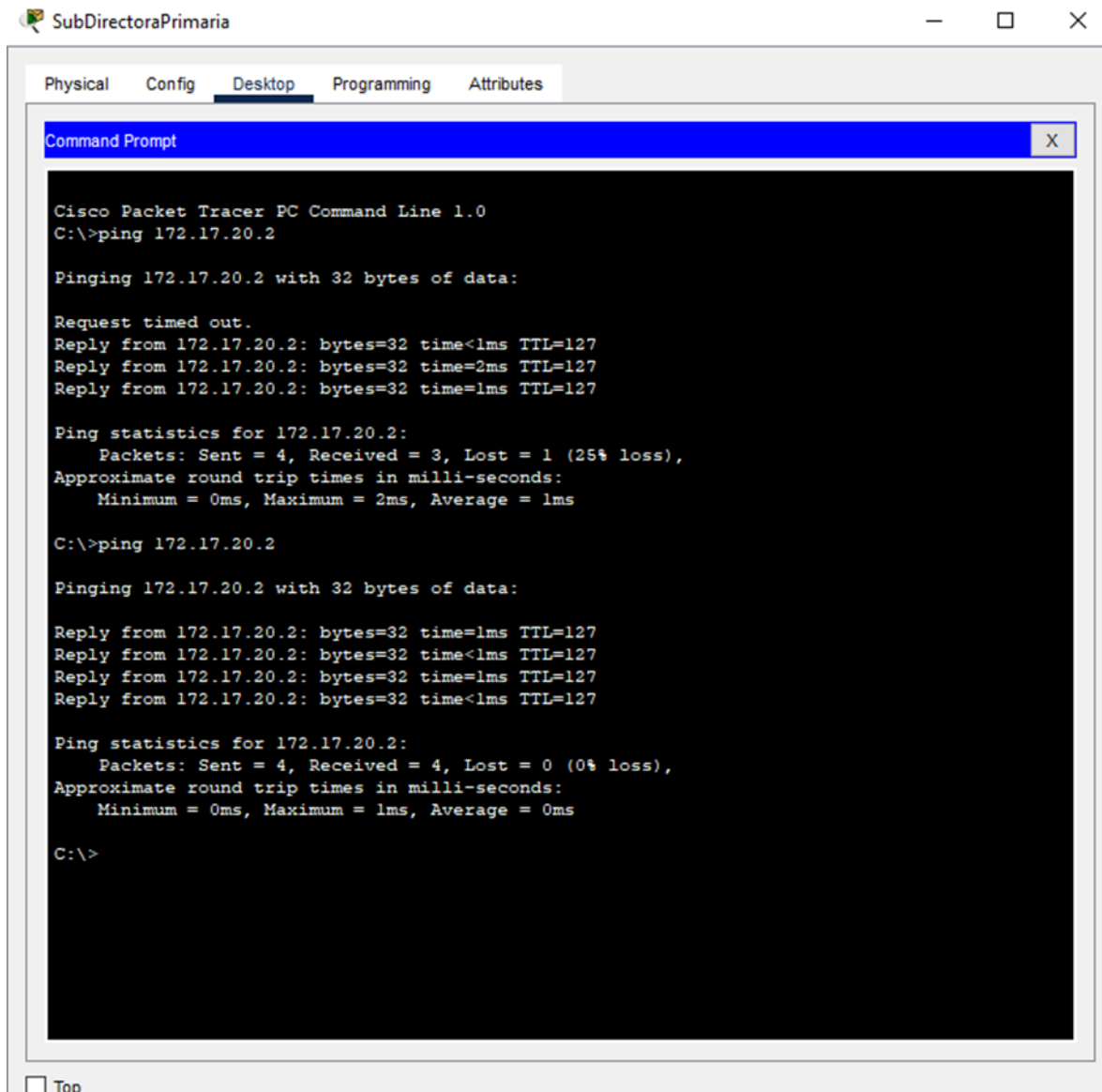
*Conectividad entre equipos de la misma área*



- Conectividad entre equipos de las diferentes áreas: Para desarrollar este ejercicio se toma como ejemplo la computadora de la subdirectora de primaria que tiene la dirección [172.17.10.10], como emisor, y la computadora de un alumno de la sala de computación de secundaria que tiene la dirección [172.17.20.2], como receptor, aunque sean equipos de áreas diferentes debería de llegar al host de destino tal como se visualiza en la Figura 39.

**Figura 39**

*Conectividad entre equipos de las diferentes áreas*



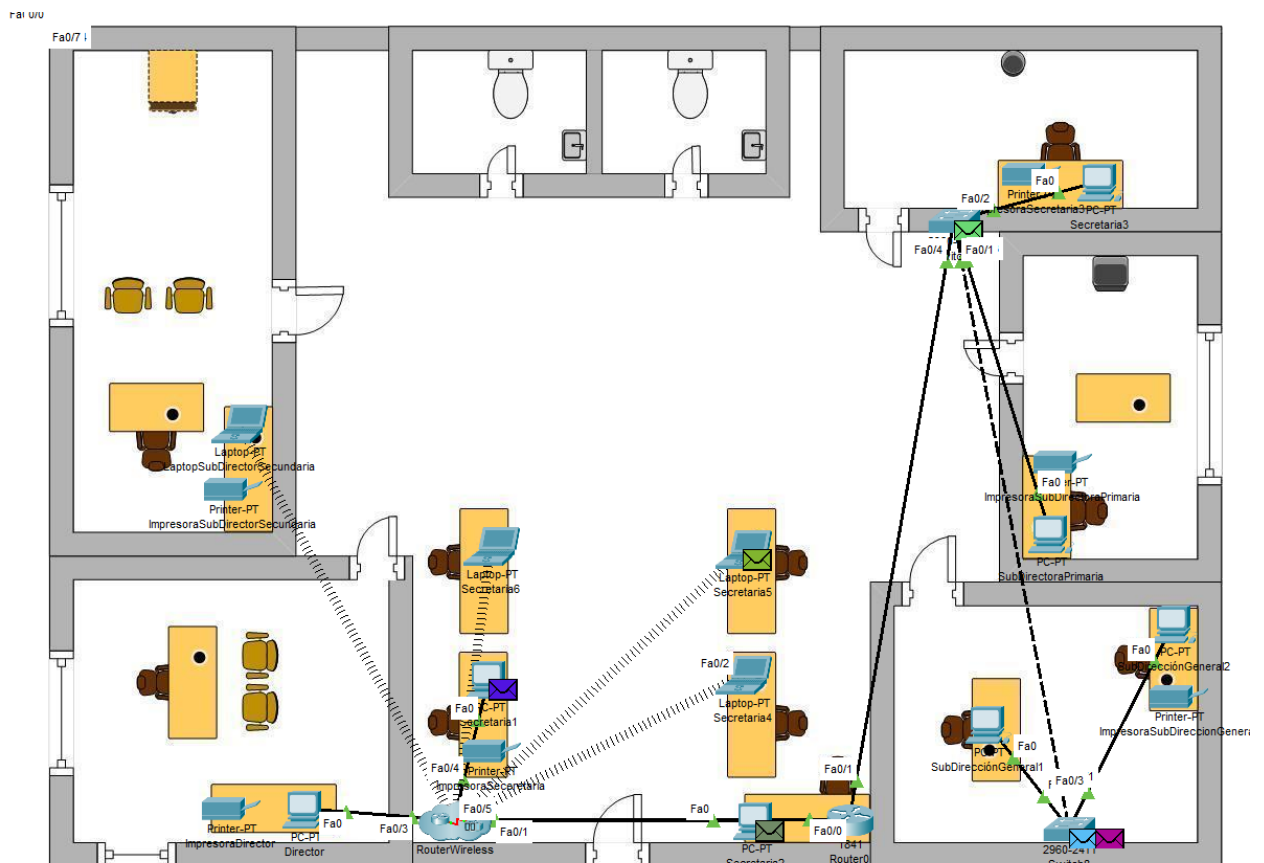
#### 4.2.1.2. Simulación de tráfico de red

En la simulación de tráfico de red se va a utilizar la opción de [agregar PDU (Unidad de Protocolo de Datos)] del software CISCO Packet Tracer el cual nos permite observar el comportamiento del paquete de red.

Para ello, se realiza el envío de varios paquetes de red dentro de la simulación con la finalidad de comparar los tiempos de transferencia de la información en la infraestructura actual de la red y en la infraestructura de red propuesta en esta investigación, tales como se puede validar en las figuras siguientes.

**Figura 40**

*Infraestructura de la red actual de la sala de dirección de la institución.*



**Figura 41**

*Simulación del Tráfico de Red en la Infraestructura de red actual de la sala de dirección de la institución.*

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	LaptopS...	Secretaria4	ICMP		0.000	N	0
	Successful	Secretaria6	Secretaria5	ICMP		0.000	N	1
	Successful	Secretaria5	Secretaria6	ICMP		0.000	N	2
	Successful	Secretaria6	Secretaria4	ICMP		0.000	N	3
	Successful	Secretaria4	Secretaria5	ICMP		0.000	N	4
	Successful	Secretaria4	LaptopSubDirector...	ICMP		0.000	N	5
	Successful	Secretaria1	Director	ICMP		0.000	N	6
	Successful	Director	SubDirectoraPrimaria	ICMP		0.000	N	7
	Successful	Secretaria1	Secretaria3	ICMP		0.000	N	8
	Successful	Secretaria2	Secretaria1	ICMP		0.000	N	9
	Successful	Secretaria2	SubDirecciónGene...	ICMP		0.000	N	10
	Successful	SubDirec...	SubDirecciónGene...	ICMP		0.000	N	11
	Successful	SubDirec...	Secretaria3	ICMP		0.000	N	12
	Successful	SubDirec...	Secretaria3	ICMP		0.000	N	13

**Figura 42**

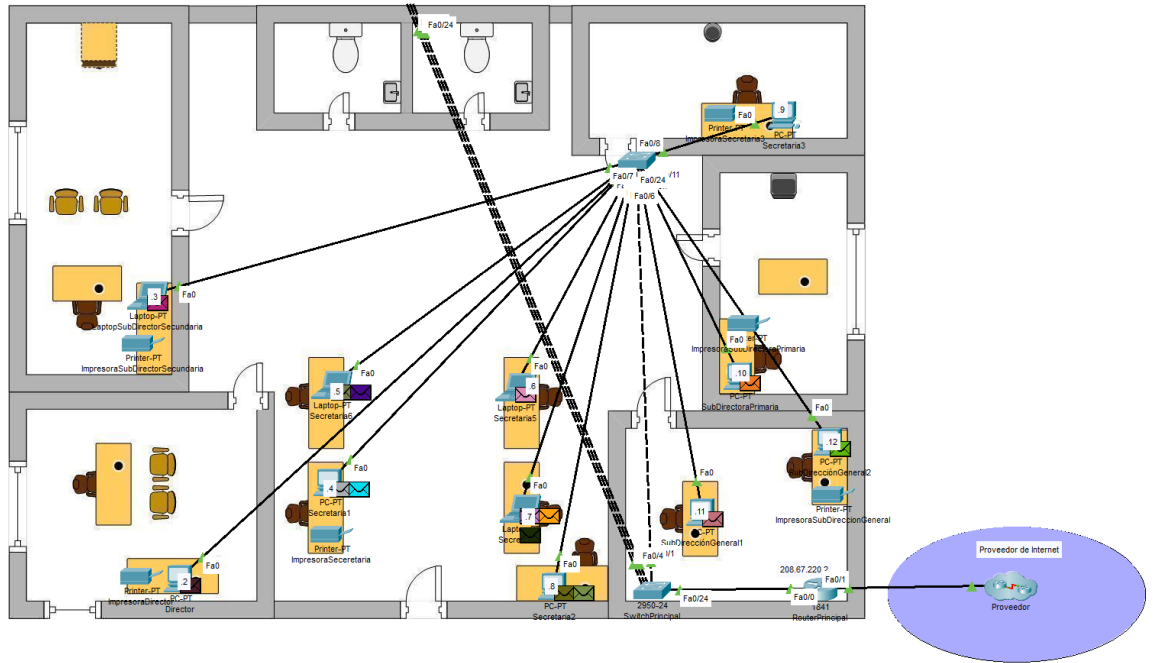
*Tiempo total de la transferencia de paquetes de red en la infraestructura actual de la sala de dirección de la institución.*

Vis.	Time(sec)	Last Device	At Device
	0.055	AP_Direc	Secretaria6
	0.055	AP_Direc	Secretaria5
	0.055	AP_Direc	LaptopSubDirectorSecun
	0.055	AP_Direc	Secretaria4
	0.058	--	AP_Direc
	0.059	AP_Direc	Secretaria6
	0.059	AP_Direc	Secretaria5
	0.059	AP_Direc	LaptopSubDirectorSecun
	0.059	AP_Direc	Secretaria4
	0.062	--	AP_Direc
	0.063	AP_Direc	Secretaria6
	0.063	AP_Direc	Secretaria5
	0.063	AP_Direc	LaptopSubDirectorSecun
	0.063	AP_Direc	Secretaria4
	0.066	--	AP_Direc
	0.067	AP_Direc	Secretaria6
	0.067	AP_Direc	Secretaria5
	0.067	AP_Direc	LaptopSubDirectorSecun
	0.067	AP_Direc	Secretaria4
	0.071	--	AP_Direc
Visible	0.072	AP_Direc	Secretaria6
Visible	0.072	AP_Direc	Secretaria5
Visible	0.072	AP_Direc	LaptopSubDirectorSecun
Visible	0.072	AP_Direc	Secretaria4

Reset Simulation  Constant Delay Captured to: 57.625 s

**Figura 43**

*Infraestructura de la red propuesta para la sala de dirección de la institución.*



**Figura 44**

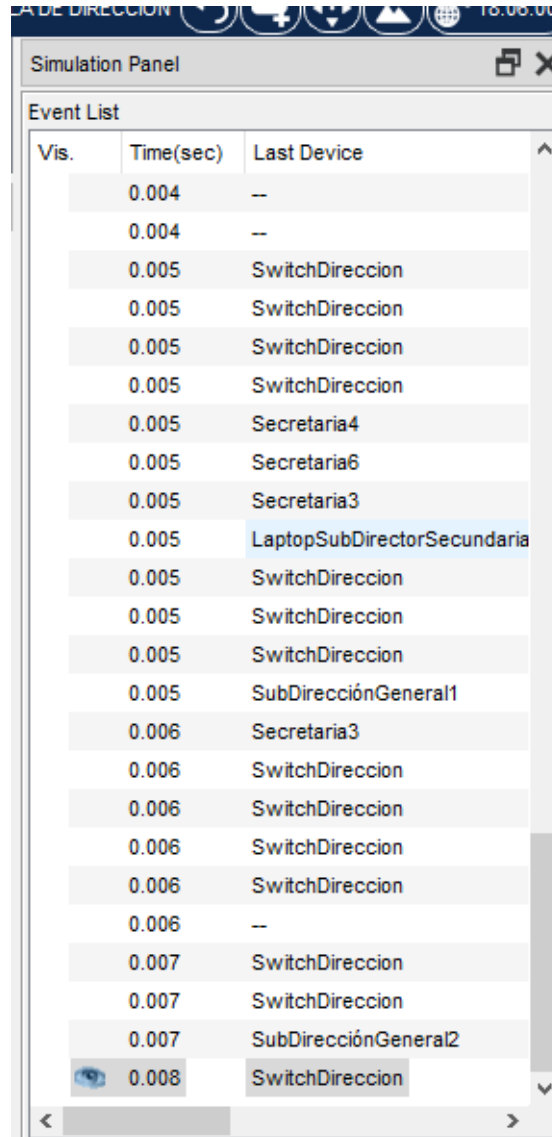
*Simulación del Tráfico de Red en la Infraestructura propuesta para la sala de dirección de la institución.*

Fire	Last Status	Source	Destination	Type	Color	Time(sec)	Periodic	Num
	Successful	LaptopSubDirectorSecundaria	Secretaria4	ICMP		0.000	N	0
	Successful	Secretaria6	Secretaria5	ICMP		0.000	N	1
	Successful	Secretaria5	Secretaria6	ICMP		0.000	N	2
	Successful	Secretaria6	Secretaria4	ICMP		0.000	N	3
	Successful	Secretaria4	Secretaria5	ICMP		0.000	N	4
	Successful	Secretaria4	Secretaria6	ICMP		0.000	N	5
	Successful	Secretaria4	LaptopSubDirectorSecundaria	ICMP		0.000	N	6
	Successful	Secretaria1	Director	ICMP		0.000	N	7
	Successful	Director	SubDirectoraPrimaria	ICMP		0.000	N	8
	Successful	Secretaria1	Secretaria3	ICMP		0.000	N	9
	Successful	Secretaria2	Secretaria1	ICMP		0.000	N	10
	Successful	Secretaria2	SubDirecciónGeneral2	ICMP		0.000	N	11
	Successful	SubDirecciónGeneral1	SubDirecciónGeneral2	ICMP		0.000	N	12
	Successful	SubDirecciónGeneral2	Secretaria3	ICMP		0.000	N	13
	Successful	SubDirectoraPrimaria	Secretaria3	ICMP		0.000	N	14



**Figura 45**

*Tiempo total de la transferencia de paquetes de red en la infraestructura propuesta para la sala de dirección.*



Vis.	Time(sec)	Last Device
	0.004	--
	0.004	--
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	Secretaria4
	0.005	Secretaria6
	0.005	Secretaria3
	0.005	LaptopSubDirectorSecundaria
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SwitchDireccion
	0.005	SubDirecciónGeneral1
	0.006	Secretaria3
	0.006	SwitchDireccion
	0.006	SwitchDireccion
	0.006	SwitchDireccion
	0.006	SwitchDireccion
	0.006	--
	0.007	SwitchDireccion
	0.007	SwitchDireccion
	0.007	SubDirecciónGeneral2
<input checked="" type="checkbox"/>	0.008	SwitchDireccion

#### 4.3. Población y muestra

Se está tomando una cantidad de 10 personas tanto en la población y muestra para esta investigación. Donde, se ha consultado la importancia de contar con un servicio confiable de internet dentro de la institución.

#### 4.4. Técnicas de recolección de datos

En la investigación, se utiliza la técnica de la observación de tipo explicativa. Debido, a que es una técnica de investigación donde se centra en la validación de las hipótesis planteadas por el investigador. (Yuni, 2014).

También, se está utilizando las encuestas como herramienta para la recolección de información las cuales fueron entregadas a los respectivos encargados de los laboratorios de cómputo de la institución y al personal administrativo tal como se puede visualizar en el Anexo N° 2.

#### **4.5. Instrumentos de recolección de datos**

##### **4.5.1. Validez**

Según Carrasco (2019), en su investigación realizó el siguiente enunciado acerca de la validación. “La validez es una particularidad de los instrumentos de investigación, el cual se enfoca en la manera de que evalúan con objetividad, exactitud y formalidad a todo lo que se va a evaluar de la variable de estudio.

En términos más precisos, un instrumento de investigación es válido cuando nos permite recopilar información que necesitamos conocer”. (p.336)

En la presente investigación, utilizaremos la técnica de juicio de experto para precisar la validez de nuestro instrumento tal como se puede visualizar en el Anexo 3.

##### **4.5.2. Confiabilidad**

En nuestra investigación aplicamos el coeficiente de Alfa de Cronbach, el cual nos permite precisar la confiabilidad del instrumento de recolección de datos que se ha usado.

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum s^2}{St^2} \right]$$

Donde:

k = La cantidad de ítems.

$\sum s^2$  = La suma de varianzas de los ítems.

$St^2$  = Varianza de la sumatoria de los ítems.

$\alpha$  = Coeficiente de alfa de Cronbach

Asimismo, se utilizó el software estadístico SPSS 21 para facilitar el cálculo del coeficiente de Cronbach tal como se pueden visualizar en la Figura 46, donde se ingresaron los valores que obtuvimos del instrumento de recolección de datos y en la Figura 47, donde se visualiza el cálculo realizado por el software.

**Figura 46**

*Datos obtenidos del instrumento de recolección de datos*

	Pregunta1	Pregunta2	Pregunta3	Pregunta4	Pregunta5	Pregunta6	Pregunta7	Pregunta8	Pregunta9	Pregunta10	Pregunta11	Pregunta12	Pregunta13	va
1	5,00	5,00	5,00	1,00	2,00	1,00	5,00	3,00	5,00	2,00	5,00	4,00	5,00	
2	1,00	1,00	2,00	4,00	1,00	5,00	4,00	2,00	1,00	3,00	5,00	5,00	1,00	
3	1,00	1,00	2,00	1,00	2,00	5,00	1,00	2,00	2,00	2,00	5,00	5,00	1,00	
4	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00	5,00	1,00	
5	4,00	5,00	5,00	3,00	5,00	4,00	4,00	1,00	5,00	3,00	4,00	3,00	2,00	
6	5,00	5,00	5,00	1,00	5,00	4,00	4,00	1,00	3,00	4,00	5,00	5,00	5,00	
7	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00	1,00	3,00	3,00	5,00	3,00	5,00	3,00	3,00	
8	1,00	1,00	2,00	1,00	1,00	5,00	3,00	1,00	3,00	5,00	4,00	4,00	2,00	
9	5,00	5,00	4,00	3,00	3,00	5,00	5,00	1,00	4,00	5,00	2,00	3,00	4,00	
10	1,00	1,00	1,00	3,00	3,00	1,00	1,00	1,00	4,00	5,00	1,00	5,00	1,00	

**Figura 47**

*Cálculo del coeficiente del Alfa de Cronbach*

RELIABILITY  
 /VARIABLES=Preguntal Pregunta2 Pregunta3 Pregunta4 Pregunta5 Pregunta6 Pregunta7 Pregunta8 Pregunta9 Pregunta10 Pregunta11 Pregunta12 Pregunta13  
 /SCALE ('ALL VARIABLES') ALL  
 /MODEL=ALPHA.

→ **Fiabilidad**

**Escala: ALL VARIABLES**

**Resumen de procesamiento de casos**

Casos	N	%
Válido	10	100,0
Excluido <sup>a</sup>	0	,0
Total	10	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,740	13

IBM SPSS Statistics Processor está listo Unicode ON

#### 4.6. Resultados

Se muestran los resultados de la encuesta que se realizó al personal de la institución educativa. Donde, se les ha hecho a consultado la importancia de contar con un servicio confiable de internet dentro de la institución.

A continuación, se muestran los resultados según el orden establecido de las preguntas:

**Pregunta 1: ¿Qué tan conforme te encuentras con la red de la Institución Educativa?**

**Tabla 4**

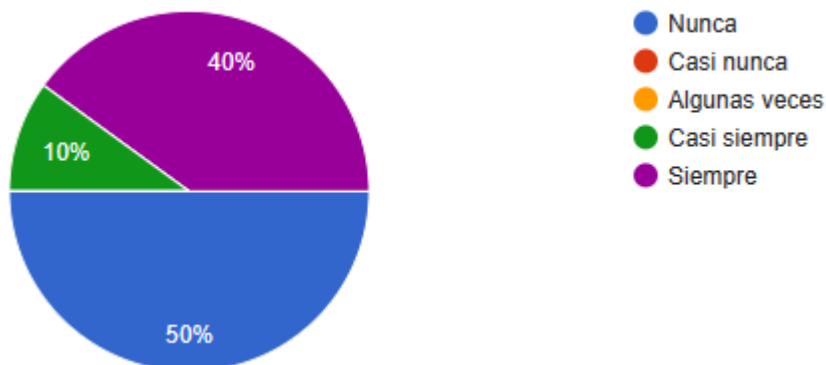
*Frecuencias de la Pregunta 1*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	40%
Casi siempre	1	10%
Algunas veces	0	0%
Casi nunca	0	0%
Nunca	5	50%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 48 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 1.

**Figura 48**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 1*



Pregunta 2: **¿Qué tan importante considera que la red de la institución debe ser estable?**

**Tabla 5**

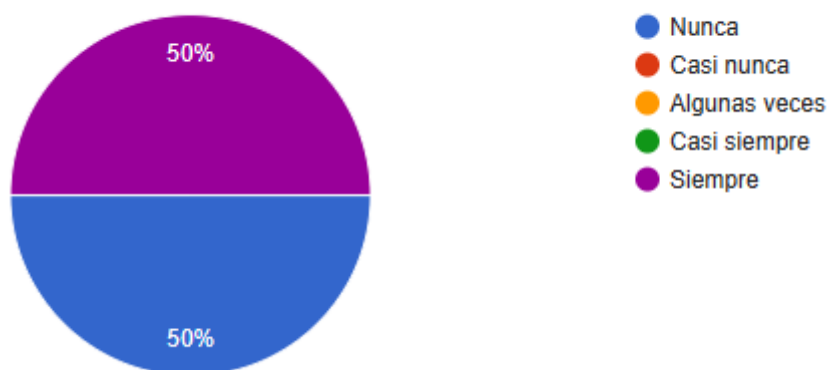
*Frecuencias de la Pregunta 2*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	50%
Casi siempre	0	0%
Algunas veces	0	0%
Casi nunca	0	0%
Nunca	5	50%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 48 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 2.

**Figura 49**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 2.*



Pregunta 3: **Cuando ingresa a las aulas donde se encuentran equipos de cómputo. ¿Estos cuentan con el servicio de internet?**

**Tabla 6**

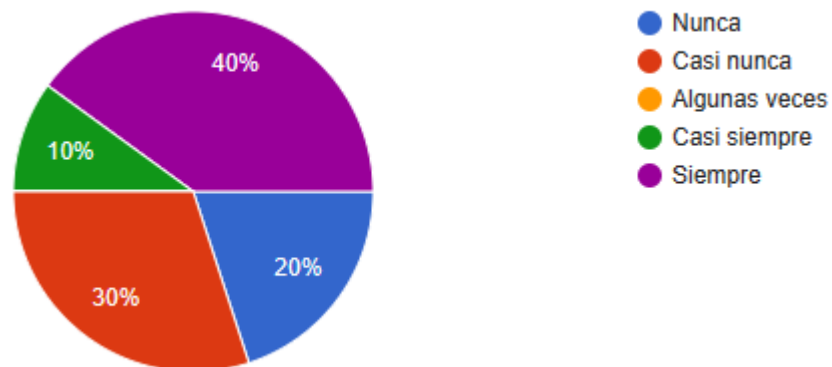
*Frecuencias de la Pregunta 3*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	40%
Casi siempre	1	10%
Algunas veces	0	0%
Casi nunca	3	30%
Nunca	2	20%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 50 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 3.

**Figura 50**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 3*



Pregunta 4: ¿Qué tan importante considera que la red deba permitir compartir recursos? (ejemplo: archivos, carpetas, impresoras).

**Tabla 7**

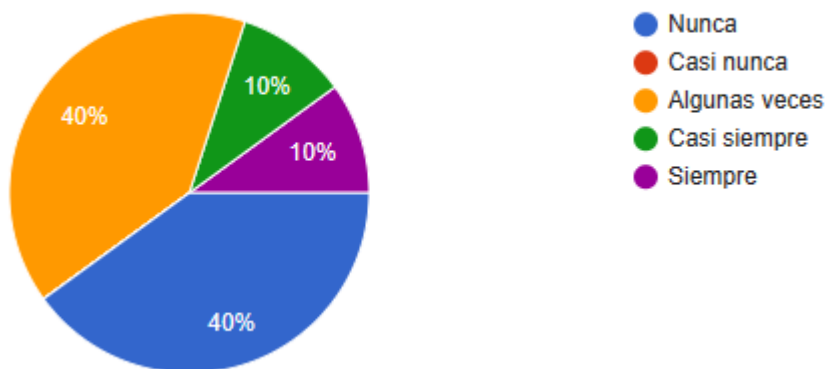
*Frecuencias de la Pregunta 4*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	1	10%
Casi siempre	1	10%
Algunas veces	4	40%
Casi nunca	0	0%
Nunca	4	40%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 51 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 4.

**Figura 51**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 4*



Pregunta 5: ¿Alguna vez se ha conectado a una carpeta compartida en la red de una de las áreas de la institución educativa?

**Tabla 8**

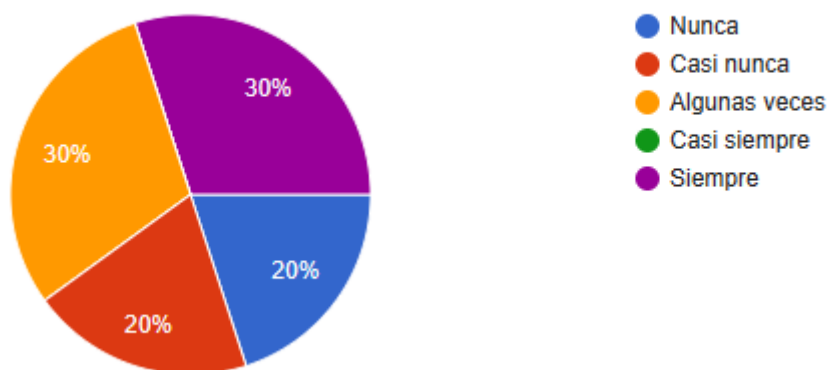
*Frecuencias de la Pregunta 5*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	3	30%
Casi siempre	0	0%
Algunas veces	3	30%
Casi nunca	2	20%
Nunca	2	20%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 52 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 5.

**Figura 52**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 5*





Pregunta 6: **¿Alguna vez ha tenido problemas con el internet de la institución?**

**Tabla 9**

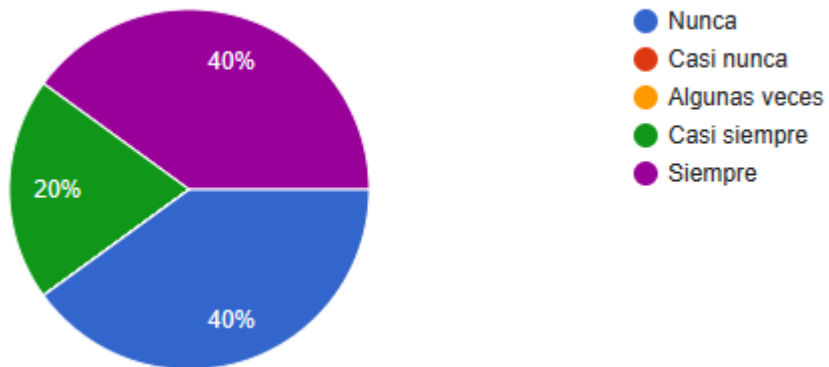
*Frecuencias de la Pregunta 6*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	40%
Casi siempre	2	20%
Algunas veces	0	0%
Casi nunca	0	0%
Nunca	4	40%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 53 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 6.

**Figura 53**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 6*



Pregunta 7: **¿Cuántas veces ha compartido algún archivo o carpeta en la red de la institución?**

**Tabla 10**

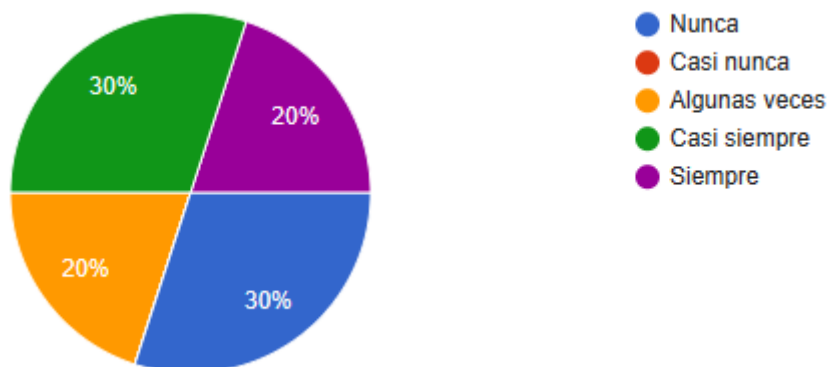
*Frecuencias de la Pregunta 7*

Ítem	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	20%
Casi siempre	3	30%
Algunas veces	2	20%
Casi nunca	0	0%
Nunca	3	30%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 54 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 7.

**Figura 54**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 7*



Pregunta 8: ¿Se encuentra conforme con la velocidad del internet en sus aulas?

**Tabla 11**

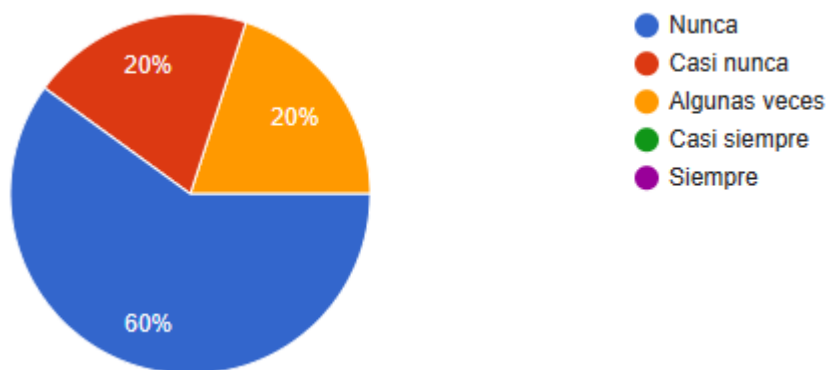
*Frecuencias de la Pregunta 8*

Item	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	0	0%
Casi siempre	0	0%
Algunas veces	2	20%
Casi nunca	2	20%
Nunca	6	60%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 55 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 8.

**Figura 55**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 8*



Pregunta 9: **¿Qué tan frecuentes son los reclamos por los problemas con el internet?**

**Tabla 12**

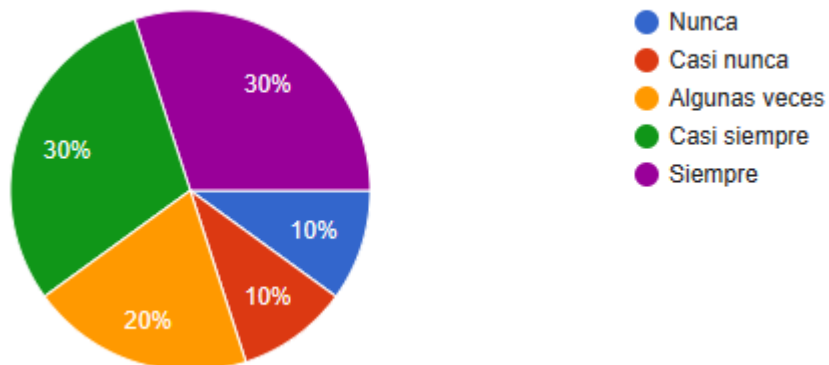
*Frecuencias de la Pregunta 9*

<b>Item</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	3	30%
Casi siempre	3	30%
Algunas veces	2	20%
Casi nunca	1	10%
Nunca	1	10%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 56 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 9.

**Figura 56**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 9*



Pregunta 10: ¿Cuántas veces ha utilizado su equipo personal (celular, Tablet, laptop, etc.) para conectarse al internet de la institución?

**Tabla 13**

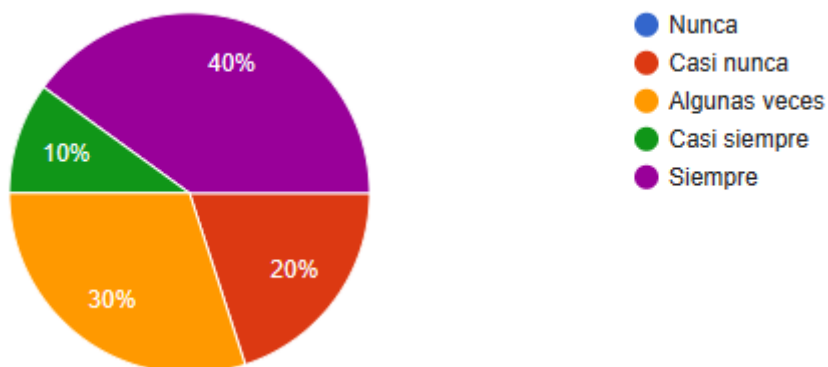
*Frecuencias de la Pregunta 10*

Item	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	4	40%
Casi siempre	1	10%
Algunas veces	3	30%
Casi nunca	2	20%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 57 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 10.

**Figura 57**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 10*



Pregunta 11: **¿Tiene conocimiento de cada cuanto tiempo se cambia la contraseña del Wi-Fi de la institución?**

**Tabla 14**

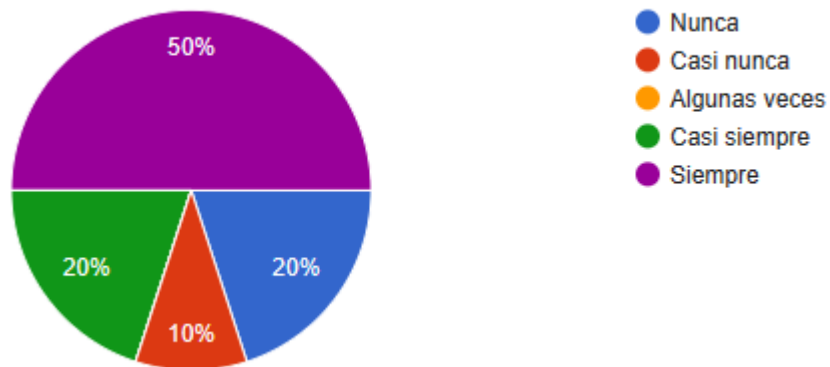
*Frecuencias de la Pregunta 11*

<b>Item</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Siempre	5	50%
Casi siempre	2	20%
Algunas veces	0	0%
Casi nunca	1	10%
Nunca	2	20%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 58 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 11.

**Figura 58**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 11*



Pregunta 12: **¿Tiene conocimiento de cada cuanto tiempo se cambia la contraseña de los equipos de red?**

**Tabla 15**

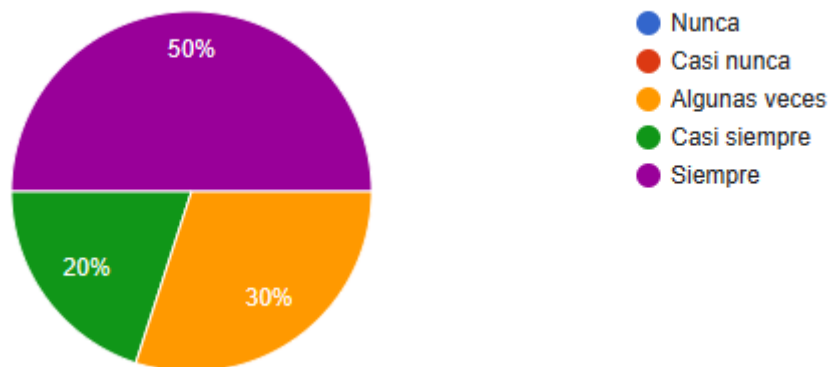
*Frecuencias de la Pregunta 12*

Item	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	5	50%
Casi siempre	2	20%
Algunas veces	3	30%
Casi nunca	0	0%
Nunca	0	0%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 59 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 12.

**Figura 59**

*Porcentaje de respuestas de la respuesta 12*



Pregunta 13: **¿En alguna ocasión alguien altero algún archivo o carpeta (modificar o eliminar) que dejó en alguna carpeta compartida?**

**Tabla 16**

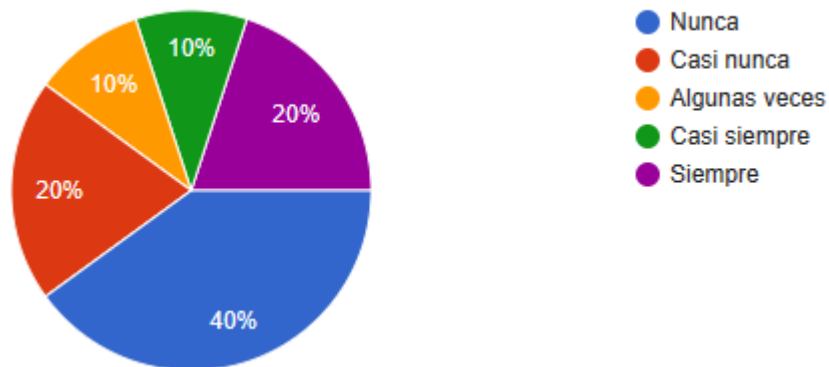
*Frecuencias de la Pregunta 13*

Item	Frecuencia	Porcentaje
Siempre	2	20%
Casi siempre	1	10%
Algunas veces	1	10%
Casi nunca	2	20%
Nunca	4	40%
<b>Total</b>	<b>10</b>	<b>100%</b>

En la figura 60 se visualizan los resultados en porcentaje de las respuestas de la pregunta 13.

**Figura 60**

*Porcentaje de respuestas de la pregunta 13*





## V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Al contrastar las hipótesis que planteamos en esta investigación, realizamos una simulación de tráfico de paquetes de red en el software CISCO PACKET TRACER una cantidad de 30 veces para analizar y comparar los resultados de la infraestructura de red actual con la infraestructura de red propuesta.

### 5.1. Hipótesis Especifica N°1:

-El diseño de VLAN's basado en la metodología CISCO mejorará la conectividad de los equipos en un centro educativo.

#### 5.1.1. Datos obtenidos tras la simulación

**Tabla 17**

*Datos Obtenidos de la simulación*

<b>Día Observado</b>	<b>Cantidad de equipos conectado – Red Actual</b>	<b>Cantidad de equipos conectado – Red Propuesta</b>
1	56	64
2	59	67
3	38	52
4	32	46
5	34	59
6	43	61
7	34	60
8	54	62
9	55	51
10	47	51
11	31	53
12	60	57
13	58	67
14	61	59
15	38	50
16	50	46
17	39	53
18	39	58

---

19	41	45
20	64	54
21	44	31
22	30	49
23	44	60
24	45	46
25	62	57
26	50	62
27	32	57
28	38	56
29	42	50
30	61	67

---

### **5.1.2. Prueba de normalidad**

#### **5.1.2.1. Hipótesis:**

- H0: Los datos mantienen una distribución normal
- H1: Los datos no mantienen una distribución normal

#### **5.1.2.2. Nivel de significancia:**

- Confianza: 95%
- Significancia ( $\alpha$ ): 5%

#### **5.1.2.3. Decisión:**

Se utilizará las pruebas de bondad de ajuste para determinar el tipo de distribución de nuestros datos obtenidos y las pruebas a utilizar (ya sean paramétricas o no paramétricas). Entre ellas están la prueba de Kolmogorv - Smirnov (K-S) y Prueba de Shapiro – Wilks.

- Ho: Los datos cumplen con las condiciones de una distribución normal.
- Ha: Los datos no cumple con las condiciones de una distribución normal

Si Sig. es  $< 0.05$ . Entonces, se rechaza la hipótesis nula (H0)

**Tabla 18***Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Equipos						
Conectados	,111	30	,200*	,932	30	,056
Actual						
Equipos						
Conectados	,100	30	,200*	,947	30	,139
Propuesta						

\*. Esto se define como límite inferior de la significación verdadera.

a. Es la corrección de significación de Lilliefors

Dado que, el grado de libertad de ambas variables es  $\leq 50$ , nos enfocaremos en analizar los datos obtenidos en la prueba de Shapiro – Wilk.

Como el p-valor en ambas variables es  $>$  al 5%, no se puede rechazar la hipótesis nula (H0). Por ende, los datos cumplen con las condiciones de una distribución normal.

Procedemos a evaluar nuestra hipótesis.

### 5.1.3. Prueba de T – Student para la hipótesis 1

- H0: La cantidad de equipos conectados a la red no mejoró tras el diseño de la infraestructura de red propuesta basada en VLAN's en la institución educativa 6152 "Stella Maris".
- Ha: La cantidad de equipos conectados a la red mejoro tras el diseño de la infraestructura de red propuesta basada en VLAN's en la institución educativa 6152 "Stella Maris".

**Tabla 19**

*Prueba de muestras emparejadas*

		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Media de error estándar</b>	<b>95% de intervalo de confianza de la diferencia</b>		<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
					<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>			
	Equipos Conectado Actual								
Par 1	–	-8,967	10,578	1,931	-12,917	-5,017	-4,643	29	,000
	Equipos Conectados Propuesta								

Como el  $p$  – valor  $< 5\%$ , procedemos a rechazar la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alternativa  $H_a$ , por lo que se puede concluir que la infraestructura de red propuesta basada en la metodología de CISCO mejora la conectividad de los equipos de la institución educativa 6152 “Stella Maris”.

Con la implementación de la infraestructura de red propuesta haciendo uso de redes virtuales (VLAN’s), se mejora la conectividad de los equipos debido a que, en toda computadora de escritorio, laptop y servidores, se hace uso de cables de red como medio de transmisión de información logrando minimizar los casos de desconexiones de los equipos.

## 5.2. Hipótesis Especifica N°2:

- El diseño de VLAN’s basado en la metodología CISCO mejorará el rendimiento del ancho de banda de la red en un centro educativo.

### 5.2.1. Datos obtenidos tras la simulación

**Tabla 20**

*Prueba de muestras emparejadas*

	<b>Tiempos Actuales</b>	<b>Tiempos Propuestos</b>
1	0,13	0,015
2	0,126	0,013
3	0,099	0,02
4	0,145	0,008
5	0,113	0,011
6	0,077	0,013
7	0,113	0,009
8	0,164	0,014
9	0,087	0,019
10	0,077	0,014
11	0,096	0,004
12	0,144	0,014
13	0,094	0,014
14	0,101	0,014

15	0,131	0,018
16	0,135	0,015
17	0,146	0,011
18	0,162	0,012
19	0,114	0,013
20	0,107	0,007
21	0,152	0,009
22	0,085	0,004
23	0,131	0,01
24	0,155	0,018
25	0,166	0,01
26	0,155	0,005
27	0,096	0,02
28	0,102	0,005
29	0,12	0,008
30	0,151	0,006

## 5.2.2. Prueba de normalidad

### 5.2.2.1. Hipótesis:

- H0: Los datos tienen una distribución normal
- Ha: Los datos no tienen una distribución normal

### 5.2.2.2. Nivel de significancia:

- Confianza: 95%
- Significancia ( $\alpha$ ): 5%

### 5.2.2.3. Decisión:

Se utilizará las pruebas de bondad de ajuste para determinar el tipo de distribución de nuestros datos obtenidos y las pruebas a utilizar (ya sean paramétricas o no paramétricas). Entre ellas están la prueba de Kolmogorv – Smirnov (K-S) y Prueba de Shapiro – Wilks.

- Ho: Los datos cumplen con las condiciones de una distribución normal.
  - Ha: Los datos no cumple con las condiciones de una distribución normal
- Si Sig. es  $< 0.05$ . Entonces, se rechaza la hipótesis nula (H0).

**Tabla 21**

*Pruebas de normalidad*

	Kolmogorov-Smirnova			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempos Actuales	,117	30	,200*	,949	30	,157
Tiempos Propuestos	,104	30	,200*	,960	30	,308

\*. Esto se define como límite inferior de la significación verdadera.

a. Es la corrección de significación de Lilliefors

Dado que, el grado de libertad de ambas variables es  $\leq 50$ , nos enfocaremos en analizar los datos obtenidos en la prueba de Shapiro – Wilk.

Como el p-valor en ambas variables es  $>$  al 5%, no se puede rechazar la hipótesis nula (H0). Por ende, los datos cumplen con las condiciones de una distribución normal.

Procedemos a evaluar nuestra hipótesis.

### 5.2.3. Prueba de T – Student para la hipótesis específica 2

- H0: El diseño de la infraestructura de red propuesta basada en VLAN's en la institución educativa 6152 “Stella Maris” no minimiza el tiempo de envío de paquetes de red en un centro educativo.
- Ha: El diseño de la infraestructura de red propuesta basada en VLAN's en la institución educativa 6152 “Stella Maris” minimiza el tiempo de envío de paquetes de red en un centro educativo.

**Tabla 22**

*Prueba de muestras emparejadas*

		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Media de error estándar</b>	<b>95% de intervalo de confianza de la diferencia</b>		<b>t</b>	<b>gl</b>	<b>Sig. (bilateral)</b>
					<b>Inferior</b>	<b>Superior</b>			
	Tiempos Actuales								
Par 1	–	,110700	,028294	,005166	,100135	,121265	21,429	29	,000
	Tiempos Propuestos								



Como el  $p$  – valor  $< 5\%$ , procedemos a rechazar la hipótesis nula  $H_0$  y aceptamos la hipótesis alternativa  $H_a$ , por lo que se puede concluir que la infraestructura de red propuesta basada en la metodología de CISCO mejora el tiempo de envío de paquetes de red.

Con la implementación de la infraestructura de red propuesta haciendo uso de redes virtuales (VLAN's), se reducen los tiempos de envío de paquetes debido a que la red se encuentra segmentada y cada área contiene su propio consumo del ancho de banda por lo que el uso de este recurso no repercutirá en otra área. También, se debe a que la infraestructura de red toma una ruta más óptima durante la transferencia de la información logrando así minimizar los casos de saturación de la red de la institución.

Bohorquez (2022), en su investigación denominada “SIMULACIÓN DE UNA RED VLAN PARA OPTIMIZAR EL RENDIMIENTO DE LA COMUNICACIÓN DE DATOS EN OPTICAL NETWORKS, TACNA – 2022”, desempeñó su estudio en mejorar la comunicación de la información en la sede de Tacna de la empresa Optical Networks diseñando una nueva infraestructura de red haciendo uso de en el simulador de CISCO Packet Tracer. El estudio también ha proporcionado conceptos como el de protocolos, Bandwith (Ancho de Banda), Redes virtuales (VLAN) y cableado troncal.

El investigador concluyó que la implementación de redes virtuales (VLAN's) en la topología actual afina el rendimiento de la comunicación de datos en la sede de Tacna de Optical Networks. Dichos resultados concuerdan con los que se han obtenido en nuestra investigación.

## VI. CONCLUSIONES

- Se concluye que al diseñar VLAN's basadas en la metodología CISCO mejoran la conectividad de los equipos en el centro educativo debido a que brinda mejoras en el rendimiento, administración y escalabilidad creando un entorno de red más eficiente para satisfacer las demandas de conectividad, reduciendo el tráfico y mejorando el rendimiento general de la red de la institución. Las VLANs específicas asignadas a las áreas de la institución educativa logra optimizar el ancho de banda lo que garantiza una conectividad más eficiente y facilita la administración de la red permitiendo gestionar de manera centralizada los recursos e identificar de problemas en segmentos específicos. También permite realizar cambios en la configuración de manera más rápida y simplifica las tareas de mantenimiento y actualización de la red. A su vez nos proporciona escalabilidad que se adapta al crecimiento del centro educativo sin afectar el rendimiento. Nos permite adicionar dispositivos, siendo esencial en las instituciones educativas permitiendo la constante evolución. Al utilizar la metodología CISCO nos asegura que se cumplan los estándares y mejores prácticas establecidos por uno de los máximos proveedores de soluciones de red, lo que contribuye a la estabilidad y confiabilidad de la infraestructura.

- Se concluye que al diseñar VLAN's basadas en la metodología CISCO mejoran el tiempo de envío de paquetes de red en el centro educativo debido a que genera un impacto positivo de manera eficiente en la velocidad de la red, reduciendo de manera significativa el tiempo de envío de paquetes, brindando una red más eficiente, rápida y preparada para cubrir las necesidades de conectividad. Al asignar VLANs específicas a tipos de tráfico o aplicaciones permite que se implemente de políticas de calidad de servicio lo que garantiza entregar rápidamente paquetes críticos para aplicaciones en tiempo real como videollamadas o transmisión de videos. Organizar la administración de red por VLANs permite identificar problemas fácilmente y ayuda a implementación de soluciones específicas y, por ende, a tiempos de respuesta más cortos. A su vez, permite minimizar la latencia proporcionando un acceso más directo a los recursos de red. Siendo beneficioso en un entorno educativo donde el tiempo de acceso a recursos en línea puede afectar la experiencia y la eficacia de las actividades educativas de los usuarios. También logra reducir la posibilidad de interferencia y colisiones de tráfico no deseado. Esto nos permite una transmisión más eficiente de paquetes al evitar la interferencia de dispositivos que no están directamente relacionados.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bohórquez Zumaeta, C. E. (2022). Simulación de una red Vlan para optimizar el rendimiento de la comunicación de datos en Optical Networks. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Tacna]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2438>
- Carrasco Diaz, S. (2019). METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA - San Cristobal Libros SAC. Derechos Reservados (EDITORIAL SAN MARCOS E I R LTDA (ed.); 2019.a ed.). [http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-lainvestigacion-cientifica\\_45761](http://www.sancristoballibros.com/libro/metodologia-de-lainvestigacion-cientifica_45761)
- Cisco, (2022). *Administración de Capacidad y Rendimiento: Informe Oficial de Mejores Prácticas*. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/availability/high-availability/20769-performwp.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/availability/high-availability/20769-performwp.html)
- Cisco, (2022). *Procedimientos recomendados de VLAN y consejos de seguridad para routers empresariales de Cisco*. [https://www.cisco.com/c/es\\_mx/support/docs/smb/routers/cisco-rv-series-small-business-routers/1778-tz-VLAN-Best-Practices-and-Security-Tips-for-Cisco-Business-Routers.html](https://www.cisco.com/c/es_mx/support/docs/smb/routers/cisco-rv-series-small-business-routers/1778-tz-VLAN-Best-Practices-and-Security-Tips-for-Cisco-Business-Routers.html)
- DPL News. (25 julio de 2019). *El 79% de los colegios en el Perú no tienen acceso a internet, según Minedu*. <https://dplnews.com/el-79-de-los-colegios-en-el-peru-no-tienen-acceso-a-internet-segun-minedu/>
- Estella Onofa, J. A. (2022). *Diseño de red para empresas aplicando QoS para el tráfico de red y VLANs*. [Tesis para Pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/21145>
- García Espinoza, F. (2018). *Proyecto de rediseño de la red de computadoras del hospital III José Cayetano Heredia utilizando Vlans. Piura*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Piura]. <http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1160>
- Pilamunga, N. (2018). *Security policies to mitigate attacks VLAN hopping in the data link layer of LAN networks / Políticas de seguridad para mitigar ataques VLAN hopping en la capa de enlace de datos. Knowledge E, 111-121*. [3649-Article

Text-17038-2-10-20181227.pdf].

<https://knepublishing.com/index.php/KnEngineering/article/download/3649/761>

4

- Ramírez Varona, M. O. (2020). *Rendimiento de una red utilizando Vlans como propuesta de diseño en el E.S. II-1 Hospital Chulucanas Manuel Javier Nomberto*. [Tesis de Pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/58311>
- Sánchez Correa, L. A. (2019). *Direccionamiento IP, protocolos de enrutamiento y creación de VLAN's en dos escenarios diferentes*. [Tesis para Diplomado, Universidad Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/18779>
- Tapia Celi, J. H., Guijarro Rodriguez, A., & Viteri Guevara, X. O. (2018). *Práctica de aplicación de seguridad y distribución de LAN corporativa*. Universidad & Sociedad. [Práctica de aplicación de seguridad y distribución de LAN corporativa.pdf] <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/759/860>
- Valle Alvarado E. A. (2023). *Diseño y simulación de una red basada en Vlan's para mejorar la comunicación de datos en el Centro Médico A & M TRADING E.I.R.L. Yanacancha - Pasco. CERRO DE PASCO*. [Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión]. <http://repositorio.undac.edu.pe/handle/undac/3013>
- Vallejo Zambrano, P. (2019). *Análisis del tráfico en un ambiente simulado con VLANS y recomendaciones de políticas de servicio y diseño de una red SAI*. [Tesis de Maestría, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil]. <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/52732>
- Vilca Calderón, L. F. (2023). *Diseño y simulación de un sistema de red convergente para optimizar los servicios de voz, video y datos en la municipalidad distrital de Ite, provincia Jorge Basadre, región Tacna, 2021*. [Tesis de Pregrado, Universidad Privada de Piura]. <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2860>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

**Tabla 23**

*Matriz de Consistencia*

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	METODOLOGIA
<p><b>Problema General</b></p> <p>- ¿De qué manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO mejorará la administración de la red en un centro educativo?</p>	<p><b>Objetivo General</b></p> <p>- Determinar de que manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO permite mejorar la administración de la red un centro educativo.</p>	<p><b>Hipótesis General</b></p> <p>- El diseño de VLAN's basado en la Metodología CISCO mejorará la administración de la red en un centro educativo.</p>	<p><b>Diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO</b></p>	<p>Diseño Físico</p> <p>Diseño Lógico</p>	<p>Escalabilidad.</p> <p>Simplicidad.</p> <p>Compartimiento de recursos informáticos.</p> <p>Número de direcciones IP disponibles.</p> <p>Número de equipo (Host) conectados en la red.</p> <p>Estabilidad del tráfico de datos en la red institucional.</p>	<p><b>Tipo investigación:</b></p> <p>- Aplicada.</p> <p><b>Nivel de investigación:</b></p> <p>- Explicativo.</p> <p><b>Diseño de investigación:</b></p> <p>- Experimental.</p> <p><b>Enfoque de investigación:</b></p> <p>- Cuantitativo.</p> <p><b>Técnica:</b></p> <p>- Encuestas.</p> <p><b>Instrumentos:</b></p>
<p><b>Problema Específico 1</b></p> <p>- ¿De qué manera el diseño de VLAN's basada en la</p>	<p><b>Objetivo Específico 1</b></p> <p>- Determinar de que manera el diseño de VLAN's basada en la</p>	<p><b>Hipótesis Especifica 1</b></p> <p>- El diseño de VLAN's basado en la Metodología CISCO</p>	<p><b>Administración de red</b></p>	<p>Rendimiento</p>		

metodología CISCO mejorará la conectividad de los equipos en un centro educativo? metodología CISCO permite mejorar la conectividad de los equipos en un centro educativo. metodología CISCO mejorará la conectividad de los equipos en un centro educativo.

**Problema Específico 2**

- ¿De qué manera el plan de desarrollo de redes VLAN's basada en la metodología CISCO mejorará rendimiento del ancho de banda de la red en un centro educativo?

**Objetivo Específico 2**

- Determinar de que manera el diseño de VLAN's basada en la metodología CISCO permite mejorar el tiempo de envío de paquetes de red en un centro educativo.

**Hipótesis Especifica 2**

- El diseño de VLAN's basado en la Metodología CISCO mejorará el rendimiento del ancho de banda de la red en un centro educativo.

**Administración de red**

Cantidad de la información

Gestión del tráfico de datos en la red institucional a nivel de LAN.

Ancho de Banda

- Solicitud.
- Encuestas.
- Población:**
- Equipos Informáticos.
- Muestra:**
- Equipos Informáticos.
- Métodos de Análisis de Datos:**
- Predictivo.

## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

-Solicitud de acceso a la información de la Institución Educativa N°6152 “Stella Maris”.



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**Solicito:** Permiso para acceder a  
Información para trabajo de investigación

Señor Julián Sánchez Pérez  
DIRECTOR DE LA I.E. 6152 STELLA MARIS

Nos presentamos a usted mi nombre es Víctor Andrés Guzmán Cantera y mi compañero Ayrton Pedro Villegas Lachira actualmente somos bachilleres de la carrera profesional de Ingeniería de Sistemas en la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur.

Nos dirigimos a su digno despacho para informarle que nos encontramos desarrollando un trabajo de investigación con respecto a la infraestructura de red en los centros educativos. Esta investigación busca brindar una propuesta para el desarrollo e implementación de nuevas tecnologías para mejorar la administración de la red en la institución.

Por el presente documento, le solicitamos el permiso para acceder a la siguiente información a través del personal encargado:

- El nombre de las áreas que cuentan con computadoras.
- La cantidad de computadoras operativas en cada una de las áreas.
- Dispositivos de red operativos en la institución (p.e. router, switch, access point, etc.).

Sin otro particular, saludo a Ud. muy atentamente

  
Víctor Andrés Guzmán Cantera  
DNI: 73028633

  
Ayrton Pedro Villegas Lachira  
DNI: 70944680

  
27-07-23  
*Autorizado*  
*[Handwritten signature]*

- Encuesta sobre la infraestructura de red del colegio “Stella Maris”.

## Encuesta sobre la Red de la I.E. Stella Maris

Encuesta dirigida a los trabajadores de la institución educativa Stella Maris.

¿Es usted personal encargado de los activos informáticos de la institución?

- Sí
- No

Ocupación

Tu respuesta \_\_\_\_\_

1. ¿Qué tan conforme te encuentras con la red de la Institución Educativa?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

2. ¿Qué tan importante considera que la red de la institución debe ser estable?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre



3. Cuando ingresa a las aulas donde se encuentran equipos de cómputo. ¿Estos cuentan con el servicio de internet?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

4. ¿Qué tan importante considera que la red deba permitir compartir recursos? (ejm: archivos, carpetas, impresoras).

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

5. ¿Alguna vez se ha conectado a una carpeta compartida en la red de una de las áreas de la institución educativa?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

6. ¿Alguna vez ha tenido problemas con el internet de la institución?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

7. ¿Cuántas veces ha compartido algún archivo o carpeta en la red de la institución?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

8. ¿Se encuentra conforme con la velocidad del internet en sus aulas?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

9. ¿Qué tan frecuentes son los reclamos por los problemas con el internet?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

10. ¿Cuántas veces ha utilizado su equipo personal (celular, tablet, laptop, etc) para conectarse al internet de la institución)?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

11. ¿Tiene conocimiento de cada cuanto tiempo se cambia la contraseña del Wi-Fi de la institución?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

12. ¿Tiene conocimiento de cada cuanto tiempo se cambia la contraseña de los equipos de red?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

13. ¿En alguna ocasión alguien altero algún archivo o carpeta (modificar o eliminar) que dejó en alguna carpeta compartida?

- Nunca
- Casi nunca
- Algunas veces
- Casi siempre
- Siempre

### Anexo 3. Formato de Validación de expertos


- Mag. Ruben Ignacio Tacza Valverde:

**A.4. FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR EXPERTO**  
**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS**  
**DISEÑO DE VLAN'S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACION DE LA RED EN UN CENTRO EDUCATIVO**  
**AUTORES:**  
**Villegas Lachica, Ayrton Pedro**  
**Guzmán Cantera, Víctor Andrés**

**INSTRUCCIONES:** Coloque una "x" en el casillero correspondiente la valoración que experticia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1. CLARIDAD	Está formado con el lenguaje adecuado											x
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables											x
3. ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia											x
4. ORGANIZACIÓN	Existe una cohesión lógica entre sus elementos											x
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la investigación											x
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación											x
7. CONSISTENCIA	Basado en bases teóricas científicas									x		
8. COHERENCIA	Hay correspondencia entre dimensiones indicadores e índices.											x
9. METODOLOGIA	El diseño responde al propósito de la investigación.									x		
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación											x

PROMEDIO DE VALORIZACION DE EXPERTO: 980  
 OBSERVACIONES POR EL EXPERTO:  
 \_\_\_\_\_ CUIDADO CON LA TILDACION  
 GRADO ACADEMICO DEL EXPERTO: maestro  
 INSTITUCION DONDE LABORA: UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLOGICA DE LIMA SUR  
 APELLIDOS Y NOMBRES: TACZA VALVERDE IGNACIO RUBEN

  
 Firma  
 Dni. 10559395

- **Mag. Antonio Arque Pantigozo**

**A.4. FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR EXPERTO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS**

**DISEÑO DE VLAN'S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACIÓN DE LA RED EN UN CENTRO EDUCATIVO**

**AUTORES:**

**Villegas Lachira, Ayrton Pedro**

**Guzmán Cantera, Víctor Andrés**

**INSTRUCCIONES:** Coloque una "X" en el casillero correspondiente la valoración que experticia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO										
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
1. CLARIDAD	Está formado con el lenguaje adecuado											X
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables											X
3. ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia											X
4. ORGANIZACIÓN	Existe una cohesión lógica entre sus elementos											X
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la investigación										X	
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación										X	
7. CONSISTENCIA	Basado en bases teóricas científicas											X
8. COHERENCIA	Hay correspondencia entre dimensiones indicadores e índices.											X
9. METODOLOGÍA	El diseño responde al propósito de la investigación.											X
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación											X

PROMEDIO DE VALORIZACIÓN DE EXPERTO: 98

OBSERVACIONES POR EL EXPERTO:

GRADO ACADÉMICO DEL EXPERTO: MG. EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN DE TI  
 INSTITUCIÓN DONDE LABORA: UNTELS  
 APELLIDOS Y NOMBRES: ARQUE PANTIGOZO, ANTONIO

DNI: 23980484

- **Mag. Hernán Ochoa Carbajal:**

**A.4. FICHA DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTO POR EXPERTO**

**TÍTULO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN / TESIS**

**DISEÑO DE VLAN'S BASADA EN LA METODOLOGIA CISCO PARA UNA MEJORA EN LA ADMINISTRACION DE LA RED EN UN CENTRO EDUCATIVO**

**AUTORES:**

**Villegas Lachira, Ayrton Pedro**

**Guzmán Cantero, Víctor Andrés**

**INSTRUCCIONES:** Coloque una "x" en el casillero correspondiente la valoración que experticia determine sobre las preguntas formuladas en el instrumento.

CRITERIOS	DESCRIPCIÓN	VALOR ASIGNADO POR EL EXPERTO									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
1. CLARIDAD	Está formado con el lenguaje adecuado								X		
2. OBJETIVIDAD	Está expresado en conductas observables								X		
3. ACTUALIDAD	Adecuado de acuerdo al avance de la ciencia								X		
4. ORGANIZACIÓN	Existe una cohesión lógica entre sus elementos								X		
5. SUFICIENCIA	Comprende los aspectos de la investigación								X		
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para valorar los aspectos de la investigación								X		
7. CONSISTENCIA	Basado en bases teóricas científicas								X		
8. COHERENCIA	Hay correspondencia entre dimensiones indicadores e índices.								X		
9. METODOLOGÍA	El diseño responde al propósito de la investigación.								X		
10. PERTINENCIA	Es útil y adecuado para la investigación								X		

PROMEDIO DE VALORIZACION DE EXPERTO: 800

OBSERVACIONES POR EL EXPERTO:

---



---



---

GRADO ACADEMICO DEL EXPERTO: Magister

INSTITUCION DONDE LABORA: Universidad Nacional Tecnológica lima sur

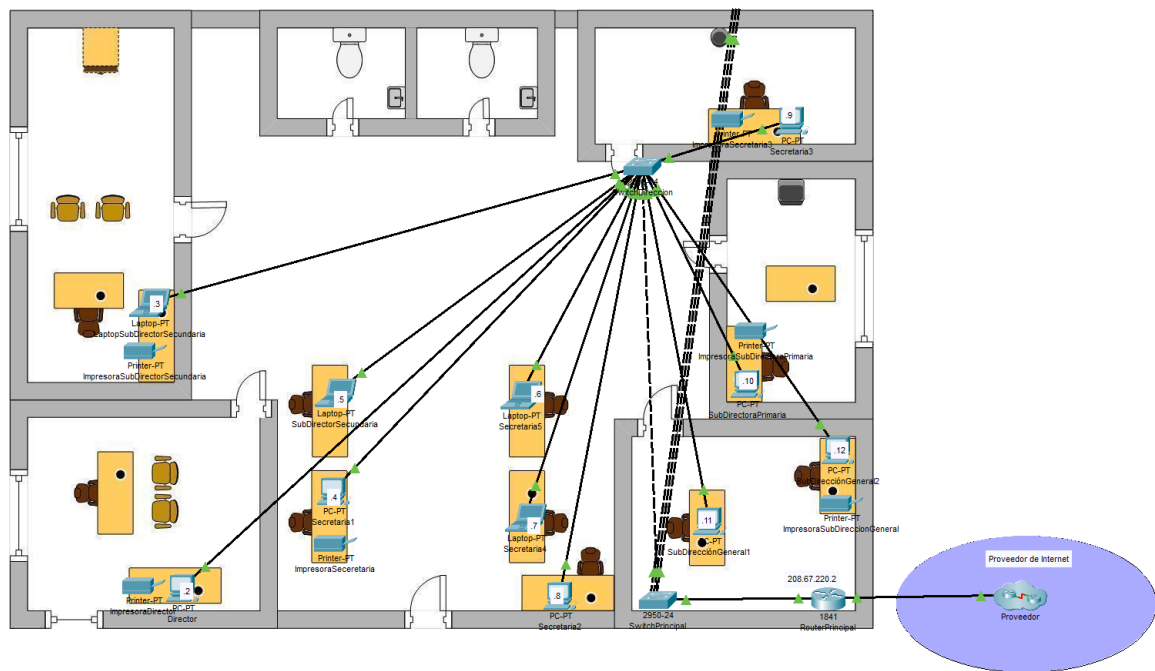
APELLIDOS Y NOMBRES: Ochoa Carbajal Hernán



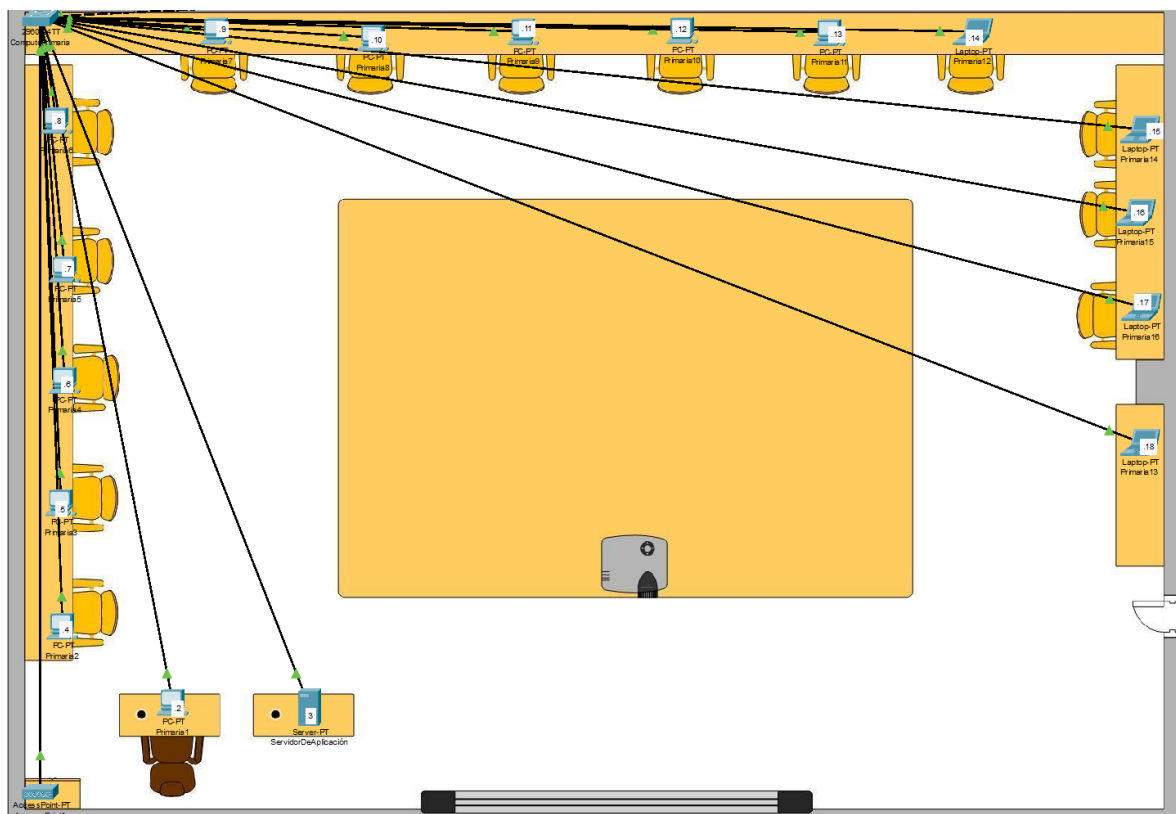
Firma  
DNI: 21887577

## Anexo 4. Infraestructura Propuesta.

### - Dirección.

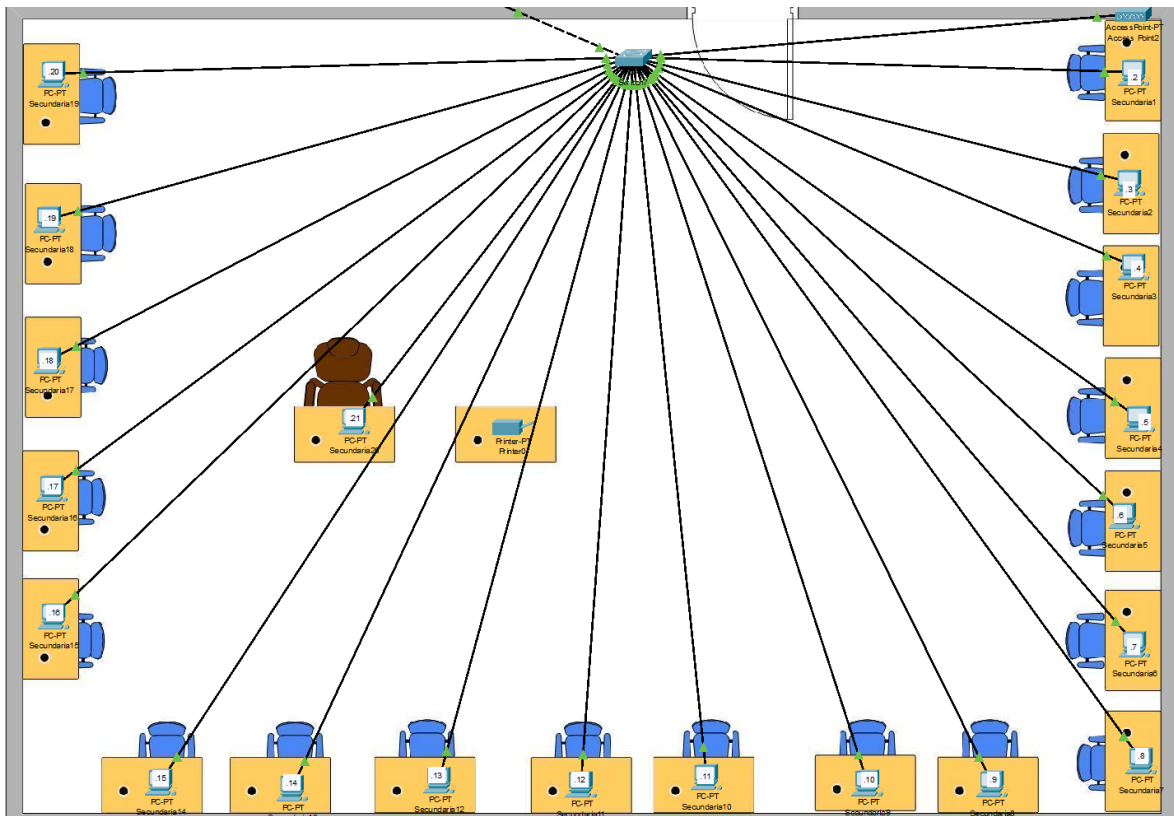


### - Computo Primaria.

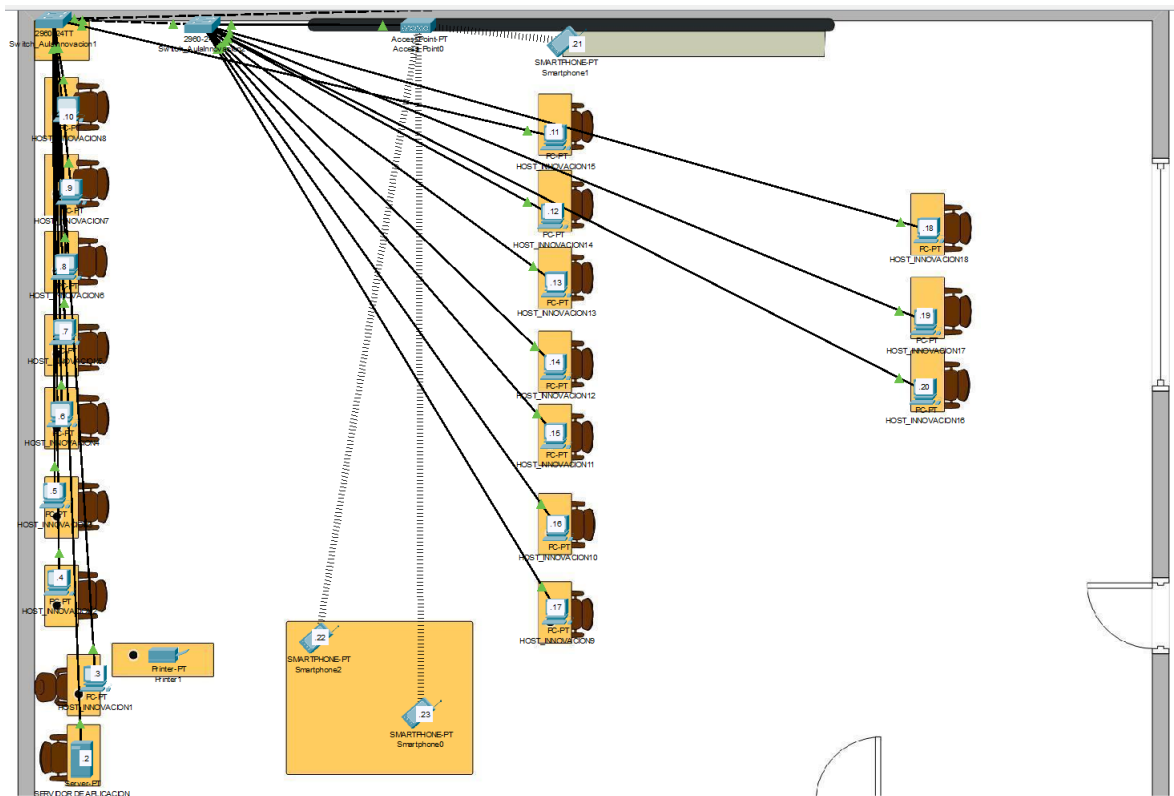




- **Computo Secundaria.**



- **Aula de Innovación.**



## Anexo 5. Glosario de términos

- **Ancho de Banda:** el ancho de banda, también llamado ancho de red se entiende como la cantidad de información que fluye por el medio de transmisión en un determinado segundo. El valor del ancho de banda se mide en bps (bits por segundo). (Cortes, s.f.)

- **Broadcast:** Es un mensaje que se envía a todos los usuarios que se encuentran conectados en la misma red. El broadcast durante el proceso de envío del mensaje, el emisor no especifica en ninguna dirección de destino lo cual lo diferencia del unicast el cual envía el paquete de datos a un solo destino conocido. (Anónimo, 2020)

- **Cableado Estructurado** Se entiende por cableado estructurado a los dispositivos, cables, sistema de conectores los cuales pertenecen a una infraestructura de red de área local, y cumplen con el rol de enviar las señales de los emisores hacia los receptores correspondientes. La estructura del cable estructurado puede contener una combinación de par trenzado protegido (STP) o no protegido (UTP), en otro caso puede contener fibras ópticas o cables coaxiales. (Barrera, s.f.)

- **Cisco Packet Tracer:** Packet Tracer es un software de simulación de redes propiedad de Cisco System para los estudiantes de CCNA (Cisco Certified Network Associate o Certificación de Cisco). (Anónimo, 2018)

- **DHCP:** Es un protocolo que está diseñado para simplificar la administración de las configuraciones IP del host en una red donde se asigna automáticamente las direcciones IP, la configuración de la puerta de enlace (Gateway) o los servidores DNS. (Vega, s.f.)

- **Dirección IP:** La dirección de protocolo de internet o mejor conocida como dirección IP es un conjunto de números que identifica una determinada interfaz en una red de trabajo. Consta de 2 versiones: IPv4, con una longitud conformada por 32 bits, y IPv6, con una longitud conformada por 128 bits. (Paessler, s.f.)

- **Dirección MAC:** La dirección MAC es un identificador que se le asigna a cada NIC. Este consta de 48 bits donde los primeros 24 bits, determina el proveedor de la NIC y los últimos 24 bits son escogidos al azar por el fabricante para poder identificar la NIC. De esta manera, con tan solo conocer los primeros 24 bits podemos identificar

el fabricante de la interfaz y la forma en que el ordenador se encuentra conectado a la red. (Fernández, 2020)

- **Enrutamiento:** Es el proceso en el que se realiza los cálculos y algoritmos con la finalidad de determinar las rutas para el envío de paquetes en una red. El router recibe la información y lo coloca en su tabla de enrutamiento, esta sirve de apoyo para determinar los puertos de salida a utilizar para redireccionar el paquete de datos a su destino.

- **Gateway:** La puerta de enlace, también conocida como Gateway, hace referencia a todos los dispositivos que interconectan la red enviando datagramas entre sí (Velázquez, 2019, p.89). Para ello, hace uso del mecanismo NAT (Network Address Translation o Traducción de direcciones de red) el cual le va a proporcionar la respectiva traducción en términos de software como de hardware.

- **Host:** Un host o sistemas terminales, se define como cualquier dispositivo que se encuentre conectada a una red que ejecutan aplicaciones como servidores web, navegadores web, software clientes de correos electrónicos. Se clasifican en dos grupos: servidores y clientes. Los clientes suelen ser las computadoras, smartphone, etc., mientras que los servidores suelen ser equipos con mayor capacidad debido a que almacenan y distribuyen páginas web, correos electrónicos, etc.

- **Latencia:** En términos de redes de computadoras, se refiere al retraso que existe durante el envío de paquete de datos entre dos puntos. Para medir la latencia en una red se calcula el tiempo de ida y vuelta de los datos, en la práctica, se ingresa un comando y se espera que la respuesta llegue dando como resultado valores expresados en milisegundos (ms), cuanto más bajo sea la latencia significa que la red se comporta mejor. (Marketing MercadoIT, 2018)

- **Mascara de subred:** Son un conjunto de indicadores que determinan cuales son los bits que de la dirección IP que representan a una red o a un host y en que parte de la subred pertenece. De los valores de la máscara de subred se puede obtener la dirección de la red y el broadcast

- **MD5:** El MD5 (Message Digest Algorithm o Algoritmo de Resumen del Mensaje) es un algoritmo de encriptación potente el cual proporciona un código que

se acopla a un archivo o a un texto. Para poder visualizar el código generado se necesita de un software especial que tengan la capacidad para descifrar el algoritmo.

- **Metodología PPDIOO:** Es una metodología que permite asesorar adecuadamente a los clientes, realizar la instalación de la tecnología CISCO y verificar que esta se encuentra operativa. Esta metodología se enfoca básicamente en las actividades a realizar según la tecnología y la dificultad de la red a implementar. (Camacho, 2018)

- **Modem:** El modem es un dispositivo que permite la conexión de un equipo host (ordenador) a la red telefónica para la conexión a internet. Para ello, el modem modula y demodula la señal internet que recibe por parte del proveedor y la envía directamente hacia el ordenador u otro dispositivo.

- **NIC:** La NIC o también llamado tarjeta de interfaz de red, es un dispositivo electrónico o adaptador el cual permite que los ordenadores puedan comunicarse entre sí en una red LAN o WAN. Las NIC son propias de los ordenadores portátiles, de escritorio y de los servidores. (Anónimo, 2019)

Los adaptadores más conocidos son: tarjeta de red Ethernet (utiliza un conector RJ45) y el WIFI (utiliza ondas microondas de radio para comunicarse). (Anónimo, 2019)

- **Ping:** El comando PING es una herramienta de prueba para la ventana de consola. Una vez ejecutado el comando ping la ventana de consola realizará pruebas haciendo envío de paquete de datos a la dirección de IP o nombre del host de destino.

- **Red LAN:** Una red LAN (Local Area Network o Red de área local) es una red que interconecta varios dispositivos en un radio mínimo de 10 m. y máximo de 1 Km. Por lo general se recomienda implementar este tipo de red en una habitación, un hogar, edificio o campus. (Castillo, 2019, p.85)

- **Router:** El router es un dispositivo que opera en la capa 3 del modelo OSI, este permite la comunicación entre los ordenadores u otros router que comparten la misma conexión de Internet. Para ello, hace uso de protocolos de enrutamiento que les permite comunicarse con otros router con la finalidad de compartir información con respecto a la ruta óptima para el envío de paquete de datos.

- **Servidor:** Es un ordenador de gama alta el cual se encarga de recibir y responder las peticiones de los demás ordenadores (clientes) que trabajan en la misma red. El servidor ofrece servicios como asignación automática de direcciones IP (DHCP), transferencia de archivos usando el protocolo FTP, transferencia de correos usando SMTP.

- **Switch:** Es un dispositivo analógico que opera en la capa 2 del modelo OSI permitiendo interconectar dos o más partes de una red, transmitiendo los datos de un segmento a otro. También, realiza la conmutación y el filtrado sobre la base de direcciones MAC.

- **Subred:** Una subred es el resultado de la segmentación de una red. La división de la red ofrece la facilidad al administrador de la red de retener el broadcast y ofrece una mayor seguridad en la LAN ya que el acceso a las otras subredes está disponible únicamente para los servicios de un router.