

IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

por José Carlos Ascoy Ramírez

Fecha de entrega: 22-sep-2023 11:57a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2173808292

Nombre del archivo: INFORME_DE_TESIS_-_RED_LAN-ACTUAL_CORRECTO_FINAL_1.docx (3.72M)

Total de palabras: 25872

Total de caracteres: 138789

UNIVERSIDAD CATÓLICA DE TRUJILLO
BENEDICTO XVI
ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN
DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS



IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A
LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL
DE TRUJILLO, 2022

Tesis para obtener el grado académico de
MAESTRO EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN: DIRECCIÓN Y
GESTIÓN DE PROYECTOS

AUTORES

Br. José Carlos Ascoy Ramírez
Br. Maximiliano Oliver Velásquez Martínez

ASESOR

Mg. José Luis Lorenzo Alvarado Campos
<https://orcid.org/0000-0002-2141-702X>

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Normas Internacionales y certificaciones en la Gestión de Proyectos

TRUJILLO - PERÚ
2023

IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

2

es.slideshare.net

Fuente de Internet

2%

3

qdoc.tips

Fuente de Internet

1%

4

repositorio.ucsg.edu.ec

Fuente de Internet

1%

5

transparencia.unitru.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

www.cabletec-panama.com

Fuente de Internet

1%

7

hdl.handle.net

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

1%

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

Exemo Mons. Dr. Héctor Miguel Cabrejos Vidarte, O.F.M.

Arzobispo Metropolitano de Trujillo
Fundador y Gran Canciller de la Universidad
Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dr. Luis Orlando Miranda Díaz
Rector de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI

Dra. Mariana Geraldine Silva Balarezo
Vicerrectora académica

Dr. Winston Rolando Reaño Portal
Director de la Escuela de Posgrado

Dra. Ena Cecilia Obando Peralta
Vicerrectora de Investigación (e)

Dra. Teresa Sofía Reategui Marin
Secretario General

CONFORMIDAD DEL ASESOR

Yo, Mg. **José Luis Lorenzo Alvarado Campos** con DNI N° **47171357**, asesor de la Tesis de Maestría titulada:

IMPLEMENTACION DE RED LAN BAJO EL PLAN DE GESTIÓN DE RIESGOS DEL PMBOK-PMI PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL ⁵ DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022 presentado por los maestrantes Maximiliano Oliver Velásquez Martínez con DNI N° 18136949 y José Carlos Ascoy Ramírez con DNI N° 45206324, informo lo siguiente:

En cumplimiento que establece las normas y el Reglamento de la Escuela del Posgrado de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI y en mi calidad de asesor, me permito conceptuar que la tesis reúne los requisitos técnicos, metodológicos y científicos de investigación exigidos por la escuela de posgrado.

Por lo tanto, el presente trabajo de investigación está condiciones para su presentación y defensa ante un jurado.

Trujillo, 27 de marzo de 2023



Ms. Ing. José Luis Lorenzo Alvarado Campos

ORCID: 0000-0002-2141-702X

DEDICATORIA

A ti DIOS por enseñarme el camino correcto de la vida, guiándome y fortaleciéndome cada día con su Santo Espíritu.

Con mucho cariño principalmente a mis padres Oliver y Norma, gracias por apoyarme en mi maestría y por creer en mí, por ser la fuente de inspiración y motivación para superarme cada día más y así poder luchar para que la vida nos depare un futuro mejor.

A mi hermana por su cariño y apoyo incondicional.

A mis Tíos por creer y confiar siempre en mí, apoyándome en todas las decisiones que he tomado en la vida.

A mi asesor por sus consejos y por compartir desinteresadamente sus amplios conocimientos y experiencia.

A mis amigos por sus consejos, que ha sido parte de este esfuerzo.

Maximiliano Oliver Velásquez Martínez

Agradezco a DIOS por haberme otorgado una gran familia, quienes me apoyaron en todo momento de superación y sacrificio.

A mis padres, hermanos y familiares por su gran apoyo.

A mi esposa por su confianza, por su amor y por ese apoyo mutuo de brindarme su tiempo para realizarme como profesional.

A mi asesor por brindarme su apoyo en el desarrollo de la maestría.

A mis profesores por su apoyo y buenos deseos.

José Carlos Ascoy Ramírez

AGRADECIMIENTO

La elaboración de este trabajo de investigación tuvo la iniciativa de personas que buscaban contribuir con el progreso y desarrollo de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo, por eso agradecemos al Director de la Unidad y al personal administrativo por su apoyo en el presente trabajo.

No se hubiera podido desarrollar y culminar satisfactoriamente este trabajo de investigación sin la ayuda del Asesor Ms. Ing. José Luis Lorenzo Alvarado Campos, quien con su amistad y experiencia nos orientó en la Implementación de Red Lan para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

Finalmente agradecemos a nuestros compañeros de estudios, quienes nos alentaron para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

Los Autores

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Nosotros, Maximiliano Oliver Velásquez Martínez con DNI 18136949 y José Carlos Ascoy Ramírez con DNI 45206324, egresados de la Maestría en MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI, damos fe que hemos seguido rigurosamente los procedimientos académicos y administrativos emanados por la Escuela de Posgrado de la citada Universidad para la elaboración y sustentación de la tesis titulada: **IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022**, la que consta de un total de 146 páginas, en las que se incluye 14 tablas y 31 figuras, más un total de 12 páginas en apéndices.

Dejamos constancia de la originalidad y autenticidad de la mencionada investigación y declaramos bajo juramento en razón a los requerimientos éticos, que el contenido de dicho documento corresponde a nuestra autoría respecto a redacción, organización, metodología y diagramación. Asimismo, garantizamos que los fundamentos teóricos están respaldados por el referencial bibliográfico, asumiendo un mínimo porcentaje de omisión involuntaria respecto al tratamiento de cita de autores, lo cual es de nuestra entera responsabilidad.

Se declara también que el porcentaje de similitud o coincidencia es de 1.00, el cual es aceptado por la Universidad Católica de Trujillo.

Los autores



Br. Maximiliano Oliver Velásquez Martínez
DNI: 18136949.



Br. José Carlos Ascoy Ramírez
DNI: 45206324

INDICE

PORTADA

PÁGINAS PRELIMINARES

▪ Porcentaje de similitud	ii
▪ Página de autoridades universitarias.....	iii
▪ Página de conformidad del asesor.....	iv
▪ Dedicatoria.....	v
▪ Agradecimiento.....	vi
▪ Declaratoria de autenticidad.....	vii
▪ Índice.....	viii

RESUMEN.....	xi
--------------	----

ABSTRACT.....	xii
---------------	-----

I. INTRODUCCIÓN.....	13
----------------------	----

II. METODOLOGÍA

2.1 Objeto de estudio.....	94
2.2 Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorios de recojo de datos.....	98
2.3 Análisis de la información.....	99
2.4 Aspectos éticos en investigación.....	100

III. RESULTADOS.....	102
----------------------	-----

IV. DISCUSIÓN.....	121
--------------------	-----

V. CONCLUSIONES.....	123
----------------------	-----

VI. RECOMENDACIONES.....	125
--------------------------	-----

VII. REFERENCIAS.....	126
-----------------------	-----

ANEXOS.....	131
-------------	-----

Anexo 1: Instrumentos de recolección de información

Anexo 2: Consentimiento Informado

Anexo 3: Matriz de Consistencia

Anexo 4: Consentimiento emitida por la institución donde se realizará el estudio

INDICE DE TABLAS

1. Matriz de elección de metodologías.....	69
2. Características del Servidor PC LENOVO.....	87
3. Operacionalización de variables.....	93
4. Biblioteca Central y Biblioteca Especializada de la UNT.....	96
5. Indicador Promedio de disponibilidad (tiempo).....	97
6. Indicador Promedio en tiempo de latencia (tiempo).....	97
7. Indicador de Porcentaje de consumo de ancho de banda (Kilobyte).....	98
8. Promedio de disponibilidad de la red.....	103
9. Promedio de tiempo de latencia.....	109
10. Promedio de consumo de ancho banda.....	115
11. Método: Alfa de Cronbach.....	131
12. Método: Evaluación de Experto.....	134
13. Escala cualitativa.....	135
14. Matriz de consistencia.....	137

INDICE DE FIGURAS

1. Modelo de interconexión de sistemas abiertos OSI.....	29
2. Redes jerárquicas.....	33
3. Capas de modelo jerárquico (Capa de Core).....	34
4. Capas de modelo jerárquico (Capa de Distribución).....	35
5. Capas de modelo jerárquico (Capa de Acceso).....	36
6. Estructura del Modelo.....	44
7. Estructura del Modelo I.....	45
8. Estructura del Modelo II.....	46
9. Estructura del Modelo III.....	46
10. Estructura del Modelo IV.....	47
11. Red de Comunicación de Datos Actual.....	65
12. Red de Comunicación de Datos Propuesta.....	66
13. Cable Cat7.....	71
14. Comparación entre cables de categorías 5, 5e, 6, 6a y 7.....	73
15. Datos constructivos.....	73
16. Datos eléctricos.....	74
17. Conector GG-45.....	75
18. Windows Server 2016.....	78
19. Instalaciones nuevas en plataformas Windows Server 2016.....	79
20. Características detalladas de cada edición (Roles).....	81
21. Características detalladas de cada edición (Límites).....	82
22. Comparativa Windows Server 2012 y 2016.....	83
23. Modelo de Switch CISCO.....	84
24. Servidor PC Lenovo.....	87
25. Área de desviación de disponibilidad de la red.....	107
26. El tiempo de retardo promedio de la compensación.....	113
27. Área de cambio de consumo promedio de ancho de banda.....	107
28. Software para testear velocidad de carga y optimización web.....	143
29. Monitor de Servicio: Nagios.....	144
30. Monitor de Tráfico: Smokeping (Servidor).....	145
31. Monitor de Tráfico: Smokeping (Switches).....	146

El presente trabajo de investigación se basa en la “IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022” teniendo como objetivo realizar un diseño que permita la escalabilidad de red hacia el futuro, optimizar el tráfico de datos, mejorar las políticas de seguridad para prevenir accesos no autorizados, instalar un sistema de configuración, monitoreo y gestión en el control de red, de esta manera se trabajó con 12 bibliotecas especializadas donde se realizó reportes por día logrando 100 reportes, se realizó la prueba Z para contrastar la hipótesis. Se usó la metodología Top Down Network Design (CISCO) el cual me permitirá identificar las necesidades y los objetivos para luego tener una solución que se adapte a las necesidades actuales y futuras el cual se ve reflejada en el rediseño de la estructura de la red LAN, esto dará como resultado mediante los medios y equipos de comunicación mejorar la velocidad de transmisión, seguridad de datos y transferencia de archivos. En la presentación y análisis de resultado se obtuvo un promedio de disponibilidad de 206 min. con una red rediseñada con 100% de conexión, el diseño actual tiene un promedio de disponibilidad de 192.75 min. el 93.57%, promedio de latencia actual 198 ms. con la red rediseñada tuvo una disminución de 15.26 ms, determinando una disminución de 92.29%., consumo de ancho de banda 24.13 Mb, la red rediseñada incrementó un 80.40 Mb, consiguiendo una ampliación de 333.20%.

Palabras claves: Rediseño de la estructura de la red LAN, metodología CISCO, latencia, consumo de ancho de banda, transferencia de archivos.

The present research work is based on the "IMPLEMENTATION OF A LAN NETWORK TO IMPROVE ACCESS TO INFORMATION OF THE NATIONAL UNIVERSITY OF TRUJILLO, 2022" with the objective of carrying out a design that allows network scalability towards the future, optimize traffic of data, improve security policies to prevent unauthorized access, install a configuration, monitoring and management system in network control, in this way we worked with 12 specialized libraries where reports were made per day achieving 100 reports, it was made Z test to test the hypothesis. The Top Down Network Design (CISCO) methodology was used, which will allow me to identify the needs and objectives and then have a solution that adapts to current and future needs, which is reflected in the redesign of the LAN network structure., this will result through communication media and equipment improve transmission speed, data security and file transfer. In the presentation and analysis of the result, an average availability of 206 min was obtained. with a redesigned network with 100% connection, the current design has an average availability of 192.75 min. 93.57%, average current latency 198 ms. with the redesigned network it had a decrease of 15.26 ms, determining a decrease of 92.29%. Bandwidth consumption 24.13 Mb, the redesigned network increased by 80.40 Mb, achieving an expansion of 333.20%.

Keywords: Redesign of the LAN network structure, CISCO methodology, latency, bandwidth consumption, file transfer.

I. INTRODUCCIÓN

La globalización de Internet, desarrollo de redes de datos y los avances tecnológicos han crecido exponencialmente en las últimas décadas, aprendiendo y aplicando conceptos en muchos aspectos la mayoría de la gente no sabe y que necesitan ser actualizados. Esto nos ha hecho depender casi por completo de las redes (Internet) para fines sociales, comerciales y políticos. Actualmente nos encontramos ante una de las eras más importante de la informática, especialmente para Internet y las redes de datos.

La publicación (PMI, 2017), Los gerentes tienen una amplia gama de procedimientos y recomendaciones que definen áreas de conocimiento, temas, etapas o procesos (según estándares) que los gerentes de proyecto mantienen en la bibliografía para su éxito. Estos proyectos forman un sistema de administración de riesgos cuyo objetivo es elevar la probabilidad y el impacto de eventos positivos en el proyecto y reducir la probabilidad y el impacto de eventos negativos.

En trabajo de investigación (Pachamango, 2017), señala que en Perú no es diferente para el desarrollo de redes de datos y desarrollo de nuevas tecnologías. Actualmente, muchas grandes organizaciones del mercado están en constante evolución en diferentes campos y mejorando la transmisión de datos en la red y reemplazando estas nuevas tecnologías por seguridad.

¹ La Universidad Nacional de Trujillo (UNT) fue establecida por Decreto del Libertador Don Simón Bolívar, expedido en Huamachuco el 10 de mayo de 1824 e inaugurado el 12 de octubre de 1831. Biblioteca Central fue establecida en 1837.

La Unidad de Gestión de Recursos Educativos entre sus áreas genera un tipo de tráfico de información asíncrono. La universidad cuenta con una red en fibra óptica, pero en dicha Dirección surgen problemas en cuanto al tráfico de información, esto genera “bottleneck” en la red, haciendo que el acceso a la información digital sea lento.

La Unidad de Gestión de Recursos Educativos cuenta con un armario de telecomunicaciones con fibra óptica; ya que no se está utilizando el medio de comunicación en forma adecuada, dando a lugar, a que no se respetan las normas ⁶ ISO 11801 Clase EA y ANSI/TIA-568 poniendo en riesgo la integridad del medio de comunicación y por lo tanto la información que fluye sobre ella. Todo esto provoca cierta disconformidad entre los usuarios de la Universidad. Actualmente la Unidad de Gestión de Recursos Educativos experimenta retrasos en la transferencia de información entre sus unidades por falta de procesos eficientes o redes TIC efectivas, lo que se traduce en pérdidas de tiempo y retrasos del usuario. en la toma de decisiones. El soporte está disponible para un nuevo método conocido como intranets que brinda una conexión segura a Internet al mismo tiempo que permite la entrega como capacitación educativa en un mundo globalizado.

Los problemas encontrados en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos son: La Carencia de un Servidor para el control y acceder a información sobre datos digitales, cambiar el cable Cat nivel 5e a nivel 7 para mejorar la transmisión de datos, carencia de un software para el servidor, lograr una integración total lo cual permita la interconexión eficiente de las diferentes áreas de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos.

Teórica

Nuestro proyecto como objetivo es mejorar el acceso a la información digital, mediante el rediseño de la estructura de una red LAN en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo, lo cual permitirá orientar al apoyo académico en la enseñanza, aprendizaje e investigación.

Metodológica

Nuestro proyecto justifica metodológicamente el problema de mejorar el acceso a la información digital; hemos planteado como hipótesis del Rediseño de la estructura de una red LAN, utilizando la metodología de Top Down Network Design (CISCO), para obtener resultados y de esta manera cumplir con los fundamentos de este trabajo de investigación.

Práctica

Se rediseño una estructura de red LAN con la finalidad de fomentar resultados en el acceso a la información digital con las diferentes áreas de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos, obteniendo un buen desempeño e implementando soluciones técnicas en cuanto a la transmisión y seguridad de los datos, que servirá para las actividades de enseñanza – aprendizaje e investigación.

Problema general

¿De qué manera la implementación de una red LAN permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?

Problema específico

a. ¿De qué manera el diseño de la escalabilidad de red LAN permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?

b. ¿De qué manera el tráfico de datos de todos los segmentos de red permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?

c. ¿De qué manera las políticas de seguridad para evitar el accesos no autorizados y corrupción de la información, por parte de usuarios internos y externos permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?

d. ¿De qué manera un sistema de configuración, monitoreo y gestión de control de red permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?

Objetivo general

Desarrollar una solución de red LAN para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022

Objetivos específicos

a. Desarrollar un diseño que permita la escalabilidad de red hacia el futuro de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

b. Optimizar el tráfico de datos de todos los segmentos de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

c. Implementar políticas de seguridad para prevenir el acceso no autorizado y corrupción de la información de usuarios internos y externos de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

d. Instalar un sistema de configuración, monitoreo y gestión de control de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

A Nivel Internacional

Carrión (2018) en su investigación titulada “Diseño de un prototipo de red LAN IEC 61850 para su implementación como medio didáctico en simulación del control de una subestación eléctrica”, por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.

El presente trabajo de investigación tiene como propósito estudiar los componentes y requerimientos que permiten implementar una red de área local utilizando tecnología Ethernet y arquitectura cliente-servidor, de acuerdo a las recomendaciones técnicas establecidas bajo la norma internacional IEC 61850. La flexibilidad de esta norma permite anuncios tecnológicos para ser integrados en los procesos de control y automatización de subestaciones. Las diferentes secciones de la norma, en sugieren métodos específicos para preparar IED para IED e integrarlos en redes de comunicación. A continuación, define protocolos clave como redes industriales inteligentes, protocolo GOOSE, MMS y protocolo de valor de patrón de análisis SV.

La red industrial inteligente se está volviendo son cada vez más útil e importante en el campo de las subestaciones. Con la electrónica inteligente IED, la tecnología Ethernet se puede utilizar para construir prototipos de red que se ajusten a una topología en estrella simple. El prototipo se basa en estándares y factores a considerar al implementar Ethernet para sistemas de energía según IEC 61850. Un problema relacionado es buscar una sintaxis específica que ayude a construir un dispositivo lógico que contenga un conjunto de nodos lógicos.

Silva (2017) en su investigación titulada “⁴Diseño e implementación de una infraestructura de red para un Datacenter alterno como sitio de recuperación ante desastres, para una entidad privada”, por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.

El objetivo de este trabajo de investigación es analizar, diseñar e implementar centros de datos alternativos para entidades financieras. Debido a la importancia de las aplicaciones modernas. Las organizaciones de hoy no pueden darse el lujo de perder información o cerrar. El documento se solicitó debido a un evento inesperado en su centro de datos secundario.

Para lograr los objetivos anteriores, se realiza un análisis de la infraestructura de la red. Ahora sirve como bases para ello, a partir de la cual comienza a crear el diseño óptimo. Centro de datos alternativo, características del equipo actual y ajuste. Se pone énfasis en el análisis de vulnerabilidad de la infraestructura, los desafíos y los problemas. El análisis y la evaluación implican un conjunto de infraestructuras comunes. TI con muchas dimensiones y atributos clave. Comprobar posibles defectos de diseño. Luego ese utilizará el propósito de la red, sus componentes y configuración.

Al final de este estudio de caso, se producirá un documento que presentará: especificación general de un plan de recuperación de infraestructura de TI después de una falla.

García (2017) en su investigación titulada “Análisis, consideraciones diseño y simulación a nivel de laboratorio de un sistema de Optimización de canal de ancho de banda para red WAN. Caso de estudio Unidad Educativa Eloy Alfaro de Santo Domingo de los Colorados”, por la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito - Ecuador.

El propósito de este trabajo de investigación es intentar investigar el rendimiento de una WAN para mejorar su rendimiento mediante optimizadores que se centran en las necesidades de los docentes “Eloy Alfaro” determinando la mejor solución en base al análisis de mercado que pueda satisfacer sus necesidades y asegurar ahorros a largo plazo.

En las organizaciones, las actividades de ocio o movimiento no relacionadas a menudo pueden representar alrededor del 50% de todo el enlace WAN. Esto obliga a los administradores de TI a realizar cambios en su infraestructura para satisfacer todas las necesidades. Estos cambios generalmente tienen como objetivo restringir el acceso a aplicaciones, servicios y contenido, pero estas soluciones actualmente son muy ineficientes porque los usuarios necesitan contenido para realizar sus tareas. Este problema da paso a las herramientas de optimización de WAN, centrándose en el uso de equipos indirectos entre local y WAN, intentando reducir la cantidad de información enviada a través de datos WAN, que utilizan. Información, optimización de TCP, Optimización de TCP, Información de amortiguación, comprimido, la información antes de la entrega, entre varias personas se considerará como parte de este trabajo.

Finalmente, se implementará una solución general de soluciones y se implementará un análisis final de argumentos técnicos y económicos. Para el departamento de educación "Eloy Alfaro", incluye propuestas top, el proyecto es una opción atractiva para las instituciones. Este apartado se cerrará con una conclusión final y recomendaciones sobre el trabajo realizado.

Paredes (2021) en su investigación titulada “⁴Análisis y propuesta de diseño de red Inalámbrica de Alta Densidad para el acceso al servicio de Internet en el campus principal y el campus Agronomía de la Universidad Técnica de Babahoyo, basado en el Estándar 802.11 AC”, por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Guayaquil - Ecuador.

El propósito ⁴de la investigación es hacer una contribución significativa al desarrollo de LAN inalámbrica de alta densidad para equipos de clientes en la Universidad Técnica de Babahoyo y su campus en agrícola.

El método de investigación utilizado es descriptivo para explorar el concepto general de diseño de Wi-Fi de alta densidad. Esta usado un método de comparación basado en los principios de IEEE 802.11 AC entorno de infraestructura de acuerdo con los estándares establecidos. Método utilizado experimentar, manipular con herramientas para determinar la densidad, el tamaño de la celda, la antena, el enlace.

⁴Utiliza múltiples puntos de acceso (APs) ubicados en el campus de la UTB, y en el anexo de la universidad. La solución ideal proporcionada como entrada se adaptará a las situaciones diseñar WLAN ⁴de alta densidad para el campus de la Universidad Técnica de Babahoyo y el desarrollo agrícola.

Cancuango (2019) en su investigación titulada “Evaluación de una Red LAN para el establecimiento de las Políticas de la Calidad de Servicio”, por la Universidad Tecnológica Israel”, Quito – Ecuador.

Este artículo de investigación describe el rendimiento deficiente de la red debido a la pérdida de paquetes, la latencia y que algunas transmisiones de datos pueden ser lentas en los servicios en tiempo real, y los paquetes pueden tardar un tiempo en llegar a su destino debido a las colas debido a la congestión de la red. Por lo tanto, es muy importante definir la política de QoS en la red local para mejorar el rendimiento de la red.

El objetivo principal del proyecto es estudiar el comportamiento de las redes de transmisión de datos, para lo cual actualmente existe una posible forma de utilizarlas. Tras el estudio, se tomaron en cuenta parámetros de calidad de servicio como: transferencia de datos, jitter y pérdida de paquetes de la red mediante políticas de QoS. Este documento se encuentra en Empresa Ectrica Quito en el Edificio Las Casas. Un tipo de investigación que utiliza métodos cualitativos apoyados en métodos cuantitativos para obtener la recolección de datos basados en la medición y el análisis estadístico.

A Nivel Nacional

Lanchipa (2021) en su investigación titulada **“Implementación de una web app para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una Pymes utilizando un servidor MIKROTIK OS”, por la Universidad Privada de Tacna, Tacna - Perú.**

El trabajo de investigación real en una empresa cliente/servidor cercano a menudo implica una implementación deficiente de la infraestructura, mala gestión de LAN (Red de área local) y/o acceso a Internet, lo que genera muchos problemas que afectan en el desempeño de sus tareas y la incomodidad del usuario. Actualmente es prueba de que puede simplificar la administración de su red corporativa con Enrutador Mikrotik OS, lo que significa la presencia de personal capacitado red para ejecutar tareas de configurar y despliegue con el router Mikrotik.

En este sentido, la aplicación web ha sido diseñada e implementada para facilitar administrar y operar la red de PYMES (pequeñas y medianas empresas), garantizar la conexión entre el sistema informático y la red corporativa, es decir, puede ser utilizado por usuarios con poco conocimiento de redes y no confíes en un profesional, minimizando el tiempo en solucionar problemas y/o modificar a través de la aplicación.

Los principales beneficios de usar una aplicación web son algunos más: administración de permisos, control de ancho de banda, acceso a Internet, seguridad de puertos, filtros de spam, informes de monitoreo corporativo de la red. Además, la aplicación web te permite administrar y administrar tu red local y Wi-Fi a través de Hotspot (captura de puertos).

Alvarado (2020) en su investigación titulada “Implementación de red de datos para la gestión de información en la Empresa CICSAC, Huaraz-2019, por la Universidad Peruana de Ciencias e Informática, Lima - 2020.

El objetivo del estudio es limitar el impacto de la implementación de la red de datos en la gestión de la información CICSAC, Huaraz – 2019.

El diseño metodológico del estudio se desarrolló como un estudio aplicado que involucra un diseño pre-experimental de secciones longitudinales. La población y muestra es de 35 trabajadores del CICSAC Huaraz. Esto corresponde a la incapacidad de muestrear por conveniencia.

Los resultados obtenidos muestran que, según el criterio de Student, el valor del resultante de T es 17311 para la variable de control de información y el valor de T Se espera que 1.690 sea mayor ($t_0 = 17,311 > t_c = 1.690$) muestra la eficiencia de la implementación de la red de datos, el valor sig. = 0.000, menos del 5% de error (0.05), simultáneamente concluyó que la mejora fue significativa, por lo que se confirmó la hipótesis nula, el estudio, y se rechazó la hipótesis nula. El despliegue de la red de datos potencia la campaña de información crítica del CICSAC, Huaraz-2019.

Carrión (2019) en su investigación titulada “Metodología adaptativa basada en un modelo de seguridad informática en redes privadas virtuales para mejorar el intercambio de información académica contextualizada en entornos de conexiones públicas”, por la Universidad Señor de Sipan, Pimentel - 2018.

El propósito de la investigación tiene como finalidad desarrollar métodos adaptativos basado en el modelo de seguridad informática en redes privadas virtuales para la Universidad Nacional de Pedro Ruiz Gallo, facilitando el intercambio de información académica es el contexto de las relaciones públicas, en el que el tipo de estudio es un diseño cuantitativo y un diseño de contraste, esta hipótesis se enfatiza como el diagnóstico continuo del proceso de seguridad de informática y su dinámica en las redes privadas de la organización, ha llevado a la

creación de un modelo de seguridad de red privada virtual en forma de teoría de entrada y desarrollo de métodos de implementación adaptativos.

El modelo es una contribución práctica. El método propuesto se divide en tres pasos y siete pasos, el mismo paso ha sido validado por expertos. De manera similar, se supone que los dos objetivos de la investigación son diferentes, y el uso de la parte de la metodología de la variable dependiente (comunicación académica contextual) muestra que los indicadores: tipo de usuario, requisitos de la red y servicio de traducción y topología de la red se han movido de la actual al estado previsto. uno, indicando un cambio positivo favorable en la variable que representa la diferencia en ambos estados.

Padilla (2019) en su investigación titulada “Medida de información y comunicación de la infraestructura de la red telemática de la UNPRG aplicando la teoría de la información de SHANNON”, por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo, Lambayeque - 2019.

El propósito del estudio es construir un modelo teórico de referencia basado en la teoría de la información de Shannon (contribución extendida de Nyquist y Hartley) para estimar el valor de la capacidad del canal de comunicación ideal en la infraestructura denominada red de telecomunicaciones, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo de Lambayeque - Perú, a partir de estos valores se genera tasa de datos, uso de ancho de banda y ruido para determinar la efectividad de estas variables en la gestión de la red, mientras que los datos no evalúan las mismas variables sino que se utiliza un software de análisis de red específico.

Ojeda (2021), en su investigación titulada “Red de comunicación con fibra óptica para la gestión educativa de la Unidad de Gestión Educativa Local Huarmaca, Piura, por la Universidad César Vallejo, Chiclayo - 2021.

El propósito del estudio es desarrollar un plan para implementar una red de comunicación de fibra óptica. Esto permitirá mejorar la gestión de la educación en las instituciones educativas. Detrás esta prueba es una herramienta utilizada para recopilar información. Confiabilidad 0.81, utilizada para una muestra traducida 210 directores han expresado por completo la gestión educativa actualmente, es malo con 76.6%, así como la medición de las palabras más conciencia negativa sobre los procesos pedagógicos en un 98.5%, por lo que se elaboró una propuesta de mejora para optimizar el objetivo.

La gestión educativa garantiza una mayor satisfacción comunitaria, la esencia de la educación es validada por expertos en este campo, se tiene en cuenta el problema determinado, se presentó una solución. A través de la red de comunicación de fibra óptica, herramientas y estrategias mejorarán las comunidades a través de ella, optimizar sus recursos y reducir la distancia digital es parte del cuarto propósito de desarrollo sostenible, que el propósito de garantizar la educación de alta calidad.

A Nivel Regional

Trujillo (2018) en su investigación titulada “Influencia de la aplicación del software ZABBIX en el monitoreo de la red de área local de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos Zona Registral N° V - Sede Trujillo”, por la Universidad privada Antenor Orrego, Trujillo - 2018.

El propósito de la investigación fue determinar el impacto de la aplicación Zabbix Software en el monitoreo de LAN de SUNARP. El método utilizado, dependiendo del tipo de estudio longitudinal y de la experiencia de diseño previa al estudio, de donde la muestra, corresponde al sistema de monitoreo LAN. La hipótesis general se realiza con T - los estudiantes tienen 24 grados libremente con un error del 5% y el 95% de la confianza en el valor t de 1.71 y el valor T 17.69, y la hipótesis se incrementa al utilizar el software ZABBIX, si tiene un impacto significativo en el sistema de vigilancia de la Superintendencia Nacional de los Registros Públicos.

El modelo de diseño proviene de un prototipo y luego ensambla una aplicación de prueba. El software ha aumentado la eficiencia de la gestión del operador en el seguimiento de los informes de LAN Informes y las notificaciones de problemas, la explicación de los estados ha facilitado los problemas y planes mejorados y comprar activos después de usar el software ZABBIX en 2017.

Concepto

Esto incluye el rediseño de la estructura de la red de datos e instalar nuevos dispositivos para mejorar la calidad, la comunicación, la administración y la seguridad de la conexión de la red. (Valles, 2019).

Características

Modelo OSI

El Modelo de Interconexión de Sistemas Abiertos (ISO/IEC 74981), también conocido como OSI, es un modelo de red descriptivo creado en 1984 por la Organización Internacional de Normalización (ISO). Es un sistema de referencia para definir la topología de un sistema de comunicación.

Fue desarrollado por la Organización Internacional de Normalización (ISO) en 1984. Es una coalición global de organizaciones que representan aproximadamente (130 países). Este estándar se basa en el modelo de referencia OSI. Es un estándar de siete niveles que define las diferentes etapas por las que deben pasar los datos para que ser transferidos de un dispositivo a otro a través de una red de comunicación.

Este modelo a menudo se denomina modelo de referencia porque especifica los protocolos que deben usarse en cada capa y se usa como una buena herramienta para enseñar la comunicación de red.

Con tantas tecnologías, fabricantes y empresas en el mundo de la comunicación que están en constante expansión, necesitábamos crear una manera para que todos se entendieran entre sí de alguna manera, incluso si las tecnologías no coinciden. Como puede ver, la ubicación geográfica y el idioma utilizado no son importantes. Para comunicarse entre sí, todos deben cumplir con los estándares mínimos. Esto es especialmente importante para la red de redes, internet. (CCNA1 V5, 2019)

Figura 1

Modelo de interconexión de sistemas abiertos OSI



Nota: La figura representa el Modelo de OSI, por CCNA1 V5., 2019, https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna1_v5.pdf

Esta norma está partida en 7 capas:

Capa 1

Responsable de la conexión general de la computadora a la red, incluidos los medios físicos y la forma en que se envía la información.

Sus principales funciones se pueden resumir en las siguientes:

- Definir uno o más métodos de comunicación física. Par trenzado, cable coaxial, guía de ondas y fibra.
- Define las propiedades del material (elementos mecánicos y conexiones) y las propiedades eléctricas (niveles de voltaje) que se utilizan para transmitir datos a través del medio físico.
- Define la propiedad funcional de la interfaz (establecer, mantener y terminar conexiones físicas).
- Enviar flujo de bits a través del medio. (CCNA1 V5, 2019).

Capa 2

Responsable del direccionamiento físico, la topología de la red, el acceso a los medios, la detección de errores, el recorte y el control de flujo. Entre las capas 1 y 3, es una parte integral de la creación del protocolo básico (MAC, IP) y es lo más importante a considerar al conectar dos computadoras para regular el formato de conexión entre las computadoras en el pasillo aspectos importantes. Verifique la integridad del marco y corrija el error. Por esta razón, es importante mantener un buen ajuste entre los medios físicos y los medios de red que redirigen la conexión a través del enrutador. Ante estas situaciones, tenga en cuenta que los dispositivos que utilizan la capa de enlace son los conmutadores que reciben datos de los enrutadores y envían los destinos apropiados. En esta situación, se pretende que sea el medio responsable de la corrección de errores, la gestión de tramas y el registro de datos. (CCNA1 V5, 2019).

Capa 3

Responsable de determinar el enrutamiento existente entre una o más redes. Las unidades de información se denominan paquetes y se pueden subdividir en enrutamiento y protocolo de enrutamiento.

- Enrutador: Mover con paquetes (IP, IPX, APPLETALK)
- Enrutamiento: permite elegir rutas (RIP, IGRP, EIGRP, OSPF, BGP)

El propósito de la capa de red es transportar datos desde el origen hasta el destino, incluso si los dos no están conectados directamente. Un dispositivo que facilita tales tareas es un enrutador. El enrutador funciona en esta capa, pero según la función asignada, el enrutador puede actuar como un conmutador de capa 2. En este nivel, el cortafuego trabaja principalmente para destruir las direcciones de los servidores. En nivel realiza el direccionamiento lógico y asigna la ruta de datos al destino. (CCNA1 V5, 2019).

Capa 4

La capa es responsable de transferir datos (contenidos en paquetes) desde la computadora de origen a la computadora de destino. No depende del tipo de red física utilizada. Las PDU de capa 4 se denominan datos de segmentos o de gráficos según sean compatibles con los protocolos TCP o UDP. Comunicación orientada a la conexión y otros tipos de comunicación sin conexión. Por lo tanto, cooperan con puertas lógicas, creando los llamados sockets IP (puertos). (CCNA1 V5, 2019).

Capa 5

Esta capa es la encargada de mantener y controlar la conexión entre dos ordenadores que transmiten todo tipo de datos. Por lo tanto, el servicio que brinda esta capa es una característica que asegura que cuando se establece una sesión entre dos máquinas, puede ejecutarse de principio a fin de la operación definida y reanudarse en caso de una interrupción. Los servicios de nivel de sesión a menudo son total o parcialmente innecesarios. (CCNA1 V5, 2019).

Capa 6

El propósito es proporcionar una forma de representar la información de tal manera que los datos tengan una forma reconocible, pero diferentes computadoras pueden tener diferentes representaciones de caracteres internos. Por primera vez, esta clase se centra más en el contenido del mensaje que en su estructura. Diferentes computadoras pueden procesar datos de manera diferente, por lo que consideran cosas como la semántica y la sintaxis de los datos que se envían.

Esta capa también permite el cifrado y la compresión de datos. Por lo tanto, se puede decir que esta capa está actuando como traductor. (CCNA1 V5, 2019).

Capa 7

Da a la aplicación la capacidad de acceder a servicios en otras capas y define el protocolo de comunicación de la aplicación. Por ejemplo, puede navegar a través de UDP, como correo electrónico (Correo y protocolo SMTP), administrador de base de datos, servidor de archivos (FTP), (DNS y protocolo de información de enrutamiento). La cantidad de protocolos aumenta constantemente ya que diferentes aplicaciones tienen la misma cantidad de protocolos y constantemente se desarrollan nuevas aplicaciones.

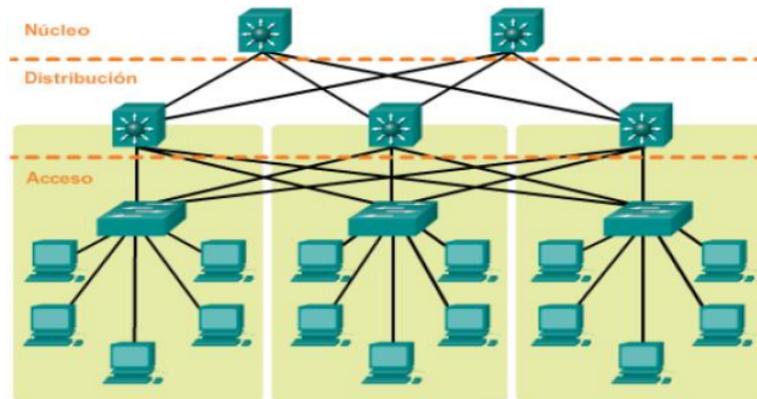
Tenga en cuenta que el usuario normalmente no interactúa directamente con la capa de aplicación. Esto generalmente interactúa con el programa, que interactúa con la capa de aplicación, pero oculta la complejidad subyacente. (CCNA1 V5, 2019).

Modelo de redes jerárquicas

El uso de un modelo de diseño jerárquico aumenta la probabilidad de que pueda crear una red de área local que satisfaga las necesidades de su pequeña empresa. Las redes jerárquicas son más fáciles de administrar y escalar que otros diseños de red, y los problemas se resuelven más rápidamente.

En un diseño de red de niveles, la red se divide en niveles independientes. Cada capa realiza una función específica que define su rol en la red. Al separar las diferentes funciones que existen en la red, la topología de la red se vuelve modular, lo que mejora la escalabilidad y el rendimiento. Un modelo de proyecto descentralizado típico se divide en tres niveles: el nivel de acceso, el nivel de entrega y el nivel de entrada. (CCNA4 V5, 2019).

Figura 2
Redes Jerárquicas



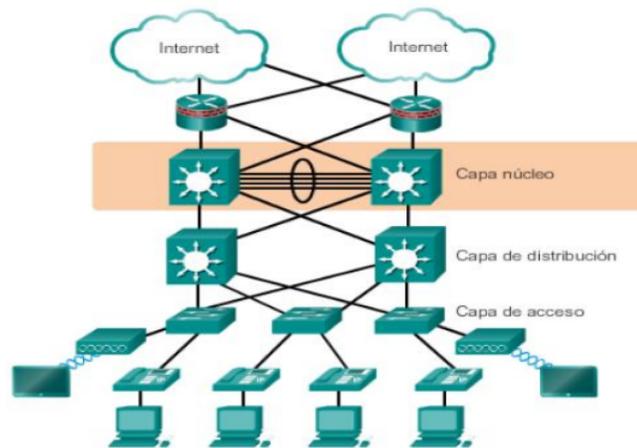
Nota: La figura representa el Modelo de Redes Jerárquicas, por CCNA4 V5., 2019, https://juliorestorepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna4_v5.pdf

Capas del modelo jerárquico

Core

El nivel superior de la jerarquía es la base de una conexión a Internet de alta velocidad. La alta disponibilidad y la redundancia del kernel es importante porque se requiere la capa del kernel para conectar los dispositivos de la capa de distribución. Un concentrador también puede conectarse a recursos de Internet. El kernel agrega el tráfico de todos los dispositivos en la capa de distribución, por lo que debe poder transferir grandes cantidades de datos rápidamente. (CCNA4 V5, 2019).

Figura 3
Capas de modelo jerárquico (Capa de Core)



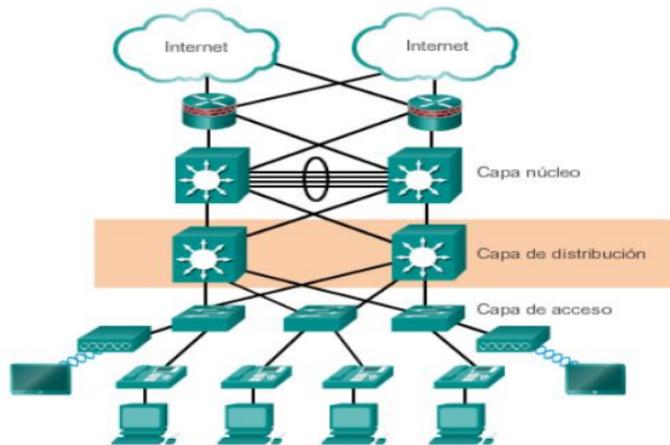
Nota: La figura representa la Capa de modelo jerárquico (Capa de Core), por CCNA4 V5., 2019,

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna4_v5.pdf

Distribución

La capa de distribución recopila los datos obtenidos de la transformación de la capa de acceso y luego los reenvía a la capa base para enrutarlos al destino. La capa de distribución utiliza políticas para controlar el flujo de tráfico de red y definir dominios de difusión para realizar tareas de enrutamiento entre redes de área local virtual (VLAN) definidas en la capa de acceso. Las VLAN permiten a los usuarios dividir el tráfico en subredes separadas. Por ejemplo, los usuarios universitarios pueden distribuir el tráfico a profesores, estudiantes o visitantes. Los switches de esta capa son dispositivos de alta disponibilidad con confiabilidad redundante. Los switches de la capa de distribución son dispositivos de alta disponibilidad con confiabilidad redundante. (CCNA4 V5, 2019).

Figura 4
Capas de modelo jerárquico (Capa de Distribución)



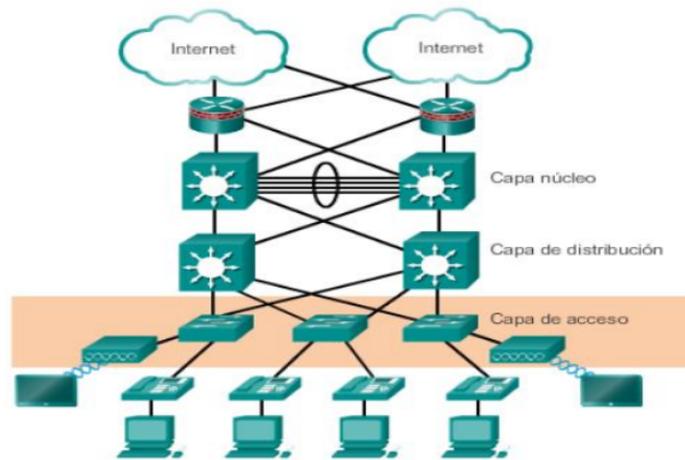
Nota: La figura representa la Capa de modelo jerárquico (Capa de Distribución), por CCNA4 V5., 2019,

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna4_v5.pdf

2 Acceso

La capa de acceso se comunica con terminales como son: PC, impresoras y teléfonos IP, proporcionando acceso a la red. La capa de acceso puede incluir enrutadores, conmutadores, concentradores y puntos de acceso inalámbricos (AP). El objetivo principal de la capa de acceso es proporcionar un medio para conectar dispositivos a la red y controlar qué dispositivos pueden comunicarse en la red. (CCNA4 V5., 2019).

Figura 5
Capas de modelo jerárquico (Capa de Acceso)



Nota: La figura representa la Capa de modelo jerárquico (Capa de Acceso), por CCNA4 V5., 2019,

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna4_v5.pdf

Beneficios

Escalabilidad

La red descentralizada escala muy bien. El diseño modular permite un mapeo preciso de los elementos de diseño a medida que crece la red. Debido a que cada versión del módulo es consistente, las extensiones son fáciles de planificar e implementar. Por ejemplo, si su modelo de diseño incluye dos interruptores de distribución por cada 10 interruptores de acceso, puede agregar interruptores de acceso hasta que tenga 10 interruptores de acceso conectados a dos de ellos convertir capas en topología de red. Además, a medida que se agregan más conmutadores de distribución para compensar la carga en los conmutadores de acceso, se pueden agregar más conmutadores centrales para manejar la carga adicional. (CCNA4 V5, 2019).

Redundancia

Al crecer la web, la accesibilidad se vuelve más relevante. La disponibilidad se puede mejorar en gran medida mediante implementaciones simples y redundantes con redes descentralizadas. Los switches de la capa de acceso están conectados a dos switches de la capa de distribución diferentes para proporcionar redundancia de ruta. En caso uno de los conmutadores de la capa de distribución falla, el conmutador de la capa de acceso puede conmutar por error a otro conmutador de la capa de distribución. Además, los conmutadores de la capa de distribución están conectados a al menos dos conmutadores centrales para proporcionar disponibilidad de ruta en caso de falla del conmutador central. La única capa donde la redundancia está limitada es la capa de acceso. Los dispositivos de nodo, como computadoras, impresoras y teléfonos IP, a menudo no pueden conectarse a conmutadores con múltiples niveles de acceso para redundancia. Una falla en el switch de la capa de acceso afecta solo a los dispositivos conectados a ese switch en particular. Luego la red funciona como está. (CCNA4 V5, 2019).

Rendimiento

Se ha mejorado el desempeño de la comunicación y se mejora al evadir la transmisión de datos a través de conmutadores intermedios de bajo rendimiento. En la mayoría de los casos, los datos viajan a través canales de puerta de enlace de agregación variable desde la capa de acceso a la capa de distribución a velocidades cercanas a la del cable. Luego, la capa de distribución usa sus capacidades de conmutación de alta capacidad para redirigir el tráfico al núcleo, donde se en ruta a su destino. Dado que las capas centrales y de distribución funcionan a velocidades elevadas, existe poca competencia por el ancho de banda de la red. Por lo tanto, redes descentralizadas correctamente diseñadas pueden proporcionar velocidades similares a las de los cables entre los dispositivos. (CCNA4 V5, 2019).

Seguridad

Mayor seguridad y gestión simplificada. Los switches de la capa de acceso se pueden configurar con ciertas configuraciones de seguridad de puerto que permiten controlar cuáles dispositivos se conectan a su red. Además, tienes la opción de aplicar normas de seguridad más complejas a nivel de distribución. Se pueden utilizar políticas de control de acceso para determinar qué protocolos de comunicación se implementan en su red y dónde están permitidos. Por ejemplo, si desea restringir el uso de HTTP por parte de un entorno específico de usuarios conectados en el nivel de acceso, puede aplicar una política que bloquee el tráfico HTTP en el nivel de distribución. La configuración del tráfico basado en protocolos de capa superior, como IP y HTTP, requiere conmutadores que puedan administrar políticas en esa capa. Algunos conmutadores de la capa de acceso admiten la funcionalidad de la capa 3, pero, en general, los conmutadores de la capa de distribución son responsables de manejar los datos de la capa 3 porque procesan los datos de manera mucho más eficiente. (CCNA4 V5., 2019).

Facilidad de administración

La administración simple es relativamente fácil en una red descentralizada. Cada nivel del diseño jerárquico realiza funciones específicas comunes a todas estas capas. De esa forma, si necesita cambiar la función de un conmutador de la capa de acceso, puede repetir el cambio para todos los conmutadores de la capa porque deben realizar las mismas funciones. La adopción de nuevos conmutadores también se simplifica porque las configuraciones de los conmutadores se pueden replicar entre dispositivos con muy pocos cambios. La compatibilidad entre los interruptores de cada piso garantiza una recuperación rápida y una fácil resolución de problemas. Por lo tanto, asegúrese de que las configuraciones estén completamente documentadas para que puedan compararse antes de la implementación. (CCNA1 V5, 2019).

Facilidad de mantenimiento

A causa de las redes descentralizadas son altamente modulares y escalables, son fáciles de mantener. A medida que crece la red, se vuelve muy difícil administrar otras topologías de red. Un modelo de diseño jerárquico define las funciones de los interruptores en cada nivel y facilita la selección del interruptor correcto. Agregar interruptores en un nivel no significa necesariamente evitar obstáculos u otras restricciones en otro nivel. Para que toda la topología de la red logre la máxima eficiencia, todos los conmutadores deben ser altamente eficientes, porque es importante que cada conmutador pueda realizar todas las tareas en la red. En un modelo de jerarquía, la función de los interruptores en cada nivel es diferente. Se ahorra dinero utilizando conmutadores de acceso más económicos en el nivel inferior y gastar más en un alto rendimiento de red para conmutadores centrales y de distribución. (CCNA1 V5, 2019).

IEEE Tecnologías LAN

En 2002, IEEE aprobó el desarrollo de un nuevo Ethernet estándar, 10 Gigabit Ethernet, 10000 megabits por segundo (10 más rápido comparado con Gigabit Ethernet). (CCNA1 V5., 2019).

10 Gigabit Ethernet

⁶ 10 Gigabit Ethernet (XGbE o 10GbE) es ahora el estándar utilizado en LAN/MAN/WAN. Introducido en 2002, es el estándar de Ethernet más rápido con velocidades de 40 GbE y 100 GbE. IEEE 802.3ae define una instancia de Ethernet con una velocidad nominal de 10 Gb/s, que es 10 veces más rápida que Gigabit Ethernet.

10 Gigabit Ethernet considera 7 tipos de medios LAN, MAN y WAN. Esto se considera un estándar IEEE 802.3ae adicional y se incluye en las bibliotecas estándar IEEE 802.3.

IEEE 802.3an

10GBASE-T: diseñado para trabajar con cables Categoría 6, 6a, 7 LAN UTP, distancias hasta 100 m, codificación PAM-16.

Calidad de servicio QoS

¿Qué es Calidad de Servicio QoS?

La capacidad de las redes para priorizar diferentes aplicaciones, usuarios y flujos de datos para garantizar un rendimiento específico.

Para definir el concepto de QoS, consulte los estándares internacionales. Se define como el conjunto de procesos agregados a la infraestructura para satisfacer esta necesidad en tiempo real.

Según ITU-T, QoS se define como: “El efecto acumulativo del rendimiento del servicio, que determina el nivel de satisfacción del usuario con un servicio en particular”.

Según RFC 2386 IETF, QoS lo define como es: “Un conjunto de requisitos de servicio que la red debe satisfacer durante el transporte de flujo”.

En telecomunicaciones, la calidad de servicio es la capacidad de los dispositivos de red para administrar y controlar las propiedades de ciertos tipos de tráfico, tales como: infraestructura de red común. Por lo tanto, cumple con estos requisitos para los servicios y aplicaciones en línea. (CCNA1 V5, 2019).

Finalidad de QoS

Siempre que sea posible, cumpla con sus expectativas con respecto al servicio particular ofrecido.

La calidad del servicio se puede implementar para los siguientes propósitos:

- Priorice las aplicaciones de misión crítica en su red.
- Aproveche al máximo su inversión en su infraestructura de red existente.
- Rendimiento mejorado para aplicaciones sensibles a la latencia, como audio y video.
- Reaccionar a los cambios en el flujo de tráfico de la red. (CCNA1 V5, 2019).

Factores que afectan la QoS

La calidad del servicio suele ser muy variable y depende no solo de las necesidades de la aplicación en el flujo de datos, sino también de una serie de factores que pueden conducir a una degradación total o parcial. (CCNA1 V5, 2019).

Modelos de QoS

Una vez que comprenda los factores clave del concepto QoS, puede dividir su red de comunicación en tres capas diferentes conocidas como modelo de servicio. Es un conjunto completo de características de QoS. Descubra cómo controlan la congestión y qué tan bien pueden proporcionar QoS. (CCNA1 V5., 2019).

Modelo del mejor esfuerzo (Best-Effort)

El modelo de mejor rendimiento es un modelo de servicio que deriva cantidades variables de datos en un momento dado sin necesidad de aprobación de la aplicación o notificación previa a la red. Para servicios máximos, la red envía datos sin ninguna garantía de confiabilidad, latencia o limitación de ancho de banda.

El enfoque Besteffort es adaptado para diversas aplicaciones de red, como el e-mail y la transmisión de datos. Por lo tanto, no es lo mejor para aplicaciones sensibles a retrasos en la red y fallas en la línea.

Modelos

Las tres metodologías principales para diseñar una red de datos se describen a continuación. Es brindado por expertos en la materia tanto en nuestra región como en otras ciudades del país.

James McCABE: “Practical Computer Network Analysis and Design”

Esta metodología define la siguiente fase para el diseño de una red informática.

- Fase de Análisis: Incluye los siguientes aspectos:
 - Recoger requerimientos. Entradas: Condiciones iniciales.
 - Definir una aplicación que se ejecuta en un formato distribuido. Salida: mapa de aplicaciones
 - Distinguir requerimientos. Entradas: grupos de aplicación y criterios generales. Salidas: requerimientos de tiempo real.
 - Determinar el tráfico, establecer el límite de tráfico. Categoría: Mapas de aplicaciones.
- Fase de diseño: Incluye dos niveles de lógica y física, e incluye los siguientes pasos:
 - Evaluar opciones de diseño de la red.
 - Selección de los equipos y materiales.
 - Crear un diagrama físico de la red.
 - Desarrollar una estrategia de asignación de direcciones.

Cormas Log: “IP Network Design”

Esta metodología define las siguientes fases:

- Selección de parámetros de rendimiento basada en la aplicación (ancho de banda, tasa de pérdida de paquetes, latencia, disponibilidad).
- Identificar las restricciones de diseño.
- Combine 1 y 2 para establecer metas alcanzables para los parámetros de rendimiento.
- Preparar diseños de alto nivel (niveles jerárquicos, selección de conexión WAN, etc.).
- ¿Cumple el diseño con las restricciones?
- Elaborar diseño detallado teórico.
- La estructura jerárquica de las redes WAN.
- Estructura de las redes LAN.
- Un esquema centrado en el servicio.
- Diagrama centrado en routers, switches, etc.
- Una descripción de asignación del número IP.
- Descripción de los mecanismos de enrutamiento

Top Down Network Design

Este método sugiere cuatro pasos esenciales para el diseño de redes. La cual está basada en el Modelo OSI, que comienza desde los estratos superiores hasta los inferiores, en otras palabras, comienza desde las aplicaciones, sesiones, transporte de datos hasta el nivel físico.

Figura 6
Estructura del Modelo



Nota: La figura muestra la estructura del modelo tales como son: identificación de necesidades y objetivos, diseño lógico, diseño físico, pruebas, optimización, documentación de diseño.

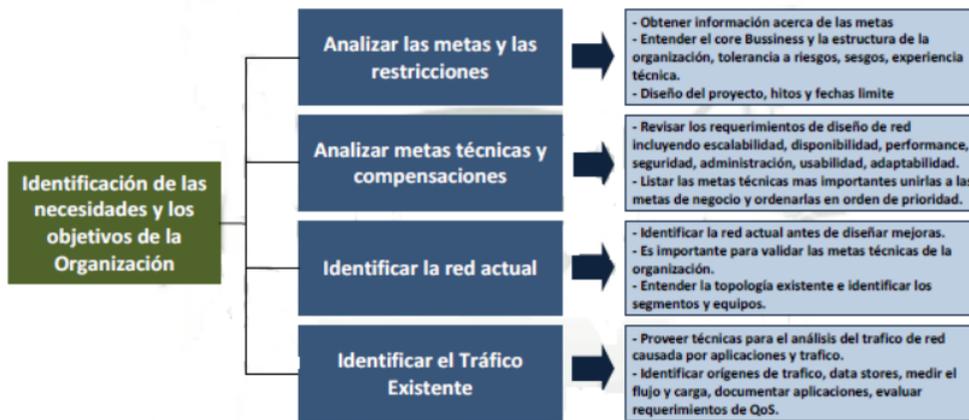
Etapa de Desarrollo

- **Identificación las necesidades y los objetivos**

La etapa de desarrollo estará dedicada al análisis de requisitos. Comenzará definiendo sus objetivos y requisitos, definiendo su red actual, incluida la arquitectura y el rendimiento de sus principales segmentos y dispositivos.

A continuación, se analizará el tráfico de la red, incluyendo carga y tráfico, comportamiento del protocolo y la QoS. (CCNA1 V5, 2019).

Figura 7
Estructura del Modelo I

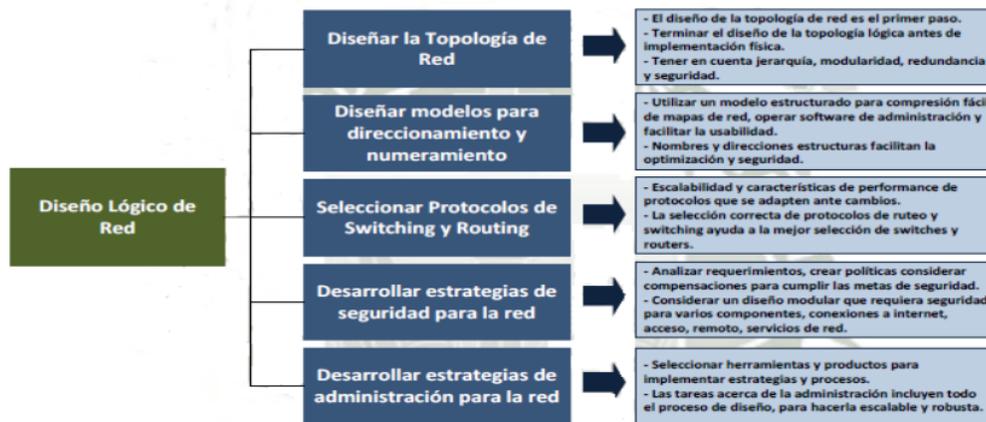


Nota: La figura muestra el modelo de estructura: identificación de las necesidades y objetivos de la organización.

- **Diseño de red Lógico**

³ La fase de diseño lógico desarrolla la topología de la red. En esta sección, el diseñador de la red desarrolla el modelo de direccionamiento y selecciona los protocolos de enrutamiento y conmutación. El plan lógico también incluye el plan de seguridad, gestión y preselección de proveedores LAN. (CCNA1 V5, 2019).

Figura 8
Estructura del Modelo II



Nota: La figura muestra la estructura del modelo II: Diseño lógico de red.

• **3** **Diseño de red Físico**

En la fase de diseño físico, los productos y tecnologías seleccionados siguen un diseño lógico. Esto comienza con la elección del equipo y la tecnología de red, incluidos los conmutadores cableados y Ethernet, los puntos de acceso, los puentes inalámbricos y los enrutadores. Seleccione el dispositivo para el acceso remoto y los requisitos de LAN. La investigación del proveedor de LAN también debe realizarse en este momento. (CCNA1 V5, 2019).

Figura 9
Estructura del Modelo III

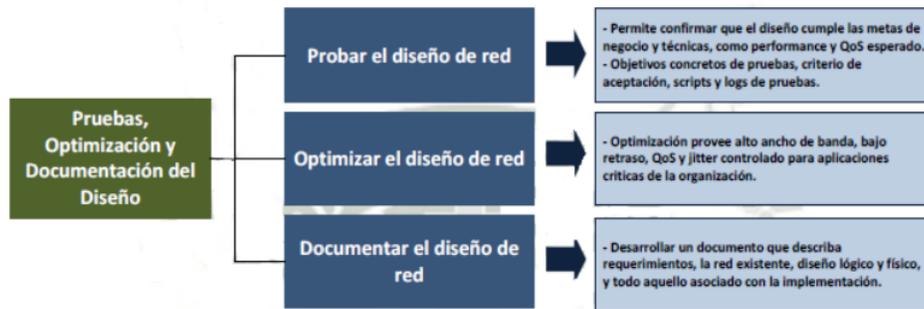


Nota: La figura muestra la estructura del modelo III: Diseño físico de red.

- **Pruebas, Optimización, Documentación del diseño**

Los pasos finales en el diseño de la red incluyen escribir e implementar un plan de prueba, crear un proyecto de prueba, optimizar el diseño de la red y perfilar la red. Si las pruebas muestran problemas de rendimiento, el esquema debe actualizarse para incluir mecanismos avanzados de enrutamiento, conmutación y configuración del tráfico. (CCNA1 V5, 2019).

Figura 10
Estructura del Modelo IV



Nota: La figura muestra la estructura del modelo IV: Pruebas, optimización y documentación del diseño.

Partes del Modelo

- **Identificación de las necesidades y los objetivos**

Analizar las metas y restricciones de la organización

Utilizar la metodología Top Down

- El punto de partida de este enfoque es comenzar con las capas superiores del modelo OSI y luego pasar a las capas inferiores. Además de aprender sobre la estructura organizativa y los grupos a los que se ofrecerán los servicios web, los diseñadores web obtendrán información valiosa necesaria para un diseño.

- Este proyecto es iterativo, y para no preocuparse por los detalles, lo primero que hay que hacer es cumplir con todos los requisitos de la organización. (CCNA1 V5, 2019).

Utilizar el proceso ³ de Diseño de red estructurado

- El objetivo es realizar el análisis más detallado, centrándose en las necesidades del usuario. Otro objetivo es habilitar la gestión de proyectos dividiéndola en partes que sean fáciles de mantener o cambiar.
- El análisis del sistema estructural sigue los siguientes principios:
- El sistema de red es diseñado en orden descendente.
- Durante el desarrollo del proyecto, se puede utilizar una variedad de métodos para determinar la red existente, los requisitos de los nuevos usuarios y proponer una estructura de red futura.
- Concéntrese en los flujos de datos, los tipos de datos y los procesos que acceden o modifican sus datos.
- Centrarse en comprender y capturar la ubicación y las necesidades de la comunidad de usuarios para acceder o modificar datos.
- El modelo lógico se desarrolló antes que el modelo físico. El modelo lógico representa los bloques principales de la organización divididos en las funciones y estructura del sistema. El modelo físico representa hardware y tecnologías e implementaciones específicas.
- Las especificaciones provienen de solicitudes recibidas en la parte superior de la cadena descendente.

Analizar las metas de la organización

- Sobre la base del conjunto tareas, puede crear un proyecto que cumpla con las expectativas de la organización. (CCNA1 V5, 2019).

La importancia de la seguridad y resistencia en la red

- Si hay algún problema de rendimiento y seguridad de la red, resuélvelo rápidamente.
- Las redes necesitan funcionar durante y después de un desastre.
- En el mercado actual, la seguridad y la recuperación ante desastres deben considerarse en cada elección de diseño, y los diseñadores deben encontrar soluciones seguras y tolerantes a fallas.

Metas típicas del diseño de red en organizaciones

- Incrementar los beneficios y la competitividad.
- Aumentar la cuota de mercado.
- Expansión a otros mercados.
- Aumentar la ventaja competitiva en comparación con otras empresas.
- Reduzca el costo.
- Aumente su productividad.
- Proporcionar nuevos servicios.
- Proporcionar la mejor experiencia de usuario y cliente.
- Evite el tiempo inactividad del servicio causado por problemas de seguridad.
- Evite las interrupciones del servicio por desastres naturales.
- Modernice su tecnología.
- Reduzca los costos de telecomunicaciones y redes, incluidos los costos de voz, video y datos.

Analizar metas y restricciones

Política y Políticas

- Cuando se trata de la política de la oficina, es mejor escuchar antes de la entrevista. El objetivo es sacar a la luz planes ocultos, rencillas, prejuicios, relaciones de equipo o historias detrás de un proyecto que pudo haberlo hecho fracasar.
- Preste atención a las cuestiones personales que puedan afectar al proyecto. Quién lo defiende y quién es el oponente.
- Asegúrese de que su proyecto no pierda trabajo.
- Debe hablar con la organización sobre las pruebas a realizar, los nuevos protocolos, estándares y proveedores.
- En la prisa por publicar especificaciones, los diseñadores de redes a veces pasan por alto algunos problemas técnicos. Muchos proyectos de redes excelentes pueden rechazarse porque se basan en las capas inferiores del modelo OSI y no tienen en cuenta la política corporativa. (CCNA1 V5, 2019).

Restricciones de presupuesto y personal

- Tenga en cuenta que el proyecto incluirá compras de hardware, licencias de software, contratos de mantenimiento y soporte, pruebas, capacitación y personal.
- A lo largo del proyecto, trabaje con la organización para identificar la necesidad de nuevos empleados, como administradores de red adicionales.
- Verifique las habilidades de los empleados actuales para recomendar si se necesita capacitación o si se debe subcontratación de la gestión.
- Tenga en cuenta que las tecnologías y los protocolos incluidos en el proyecto mejorarán la experiencia y los niveles de conocimiento del personal existente.

Revisión de Objetivos

En esta etapa, los objetivos y problemas de la organización deben estar claros. Recuerda que hiciste lo siguiente:

- Analizar las principales actividades y la competencia de la organización.
- Comprender la estructura de la organización.
- Una lista completa de objetivos comerciales.
- Actividades críticas identificadas.
- Comprender los criterios para el éxito o el fracaso del proyecto.
- Familiarizarse con el alcance del proyecto.
- Aplicaciones de red identificadas.
- Soluciones nativas y de código abierto identificadas.
- Presupuesto del proyecto.
- Comprender el progreso del proyecto.
- Ciertas habilidades de los empleados.
- Discutió el plan de capacitación.
- Analizar las políticas y actitudes de los empleados en la organización. (CCNA1 V5., 2019).

Analizar las metas técnicas y compensaciones

Los objetivos técnicos de ingeniería son: escalabilidad, disponibilidad, rendimiento de la red, seguridad, manejabilidad, facilidad de uso, adaptabilidad, disponibilidad. (CCNA1 V5, 2019).

Escalabilidad

Esto se refiere a cuánto crecimiento puede manejar la red. Algunas organizaciones se centran en la escalabilidad, mientras que otras agregan rápidamente usuarios, aplicaciones, sitios web y redes externas.

Disponibilidad

- La disponibilidad puede expresarse como un porcentaje de las horas trabajadas por año, mes, semana, día u hora durante un período y expresarse como un porcentaje.
- La disponibilidad viene con confiabilidad, redundancia y tolerancia a fallas.

Performance de la red

- Considere lo siguiente: rendimiento, precisión, rendimiento, latencia y variabilidad de la latencia.
- Los objetivos de rendimiento implican el análisis continuo de la red y la escalabilidad.
- Antes de analizar los factores de productividad, es importante comprender el crecimiento.

Precisión

- El objetivo principal es que los datos recibidos coincidan con los datos enviados por la fuente.
- Las causas comunes de errores de datos son: picos o picos, discrepancias, conexiones físicas deficientes, fallas de dispositivos e interferencia de hardware.
- Manejo de colisiones y errores de CRC.

Eficiencia

- Esta sección especifica la tarifa requerida para enviar tráfico, ya sea que la sobrecarga se deba a colisiones, mensajes de error, redireccionamientos, reconocimientos, encabezados de trama largos, diseño de red deficiente u otras causas.
- ✓ ¿Cuánto tiempo puede demorar el envío? Longitud más efectiva. Sin embargo, demorarse demasiado puede significar una gran pérdida de datos si el paquete está dañado.

3

Seguridad

- Es uno de los puntos más importantes a la hora de diseñar una red empresarial.
- La primera tarea del diseño de seguridad es la planificación. Incluye la identificación de recursos de red, el análisis de riesgos y el desarrollo de requisitos.

Capacidad de Administración

- **Administración de fallas:** Identifique, aíse y corrija problemas, informe problemas a los usuarios finales, análisis de cadenas para problemas similares.
- **Administración de la configuración:** Controle, administre, identifique y recopile datos administrados.

- **Administración de la contabilidad:** Considere usar la red para asignar costos a los usuarios y planificar los cambios en el ancho de banda y los requisitos.
- **Administración del performance:** Analice ³ el tráfico y el comportamiento de las aplicaciones para optimizar su red para cumplir con los niveles de servicio de SLA y planificar la expansión.
- **Administración de la seguridad:** Supervise, pruebe las políticas de seguridad y protección, almacene, distribuya contraseñas, otra información de autenticación, administre claves cifradas y haga cumplir las normas de seguridad.

Usabilidad

- Fácil acceso de los usuarios acceda a las redes y servicios. Si el administrador facilita el trabajo del administrador, la usabilidad facilita el trabajo del usuario.
- Sea claro acerca de los requisitos de usabilidad de su organización, ya que algunos elementos de diseño, como las políticas de seguridad, pueden tener un impacto negativo en la usabilidad.

Adaptabilidad

- El diseño de sitios web puede adaptarse a nuevas tecnologías y cambios.
- Al diseñar su red, no incluya elementos en su red que puedan complicar futuras implementaciones de nuevas tecnologías.
- Flexibilidad de diseño para cumplir con los patrones de tráfico cambiantes y los requisitos de calidad del servicio.

Asequibilidad

- Seleccione un dispositivo de red que sea fácil de configurar, usar, mantener y administrar.
- Elija una estructura de red que sea fácil de entender y solucionar problemas.

- Cree documentación sorprendente en línea para reducir el tiempo de resolución de problemas.
- Aplicaciones y protocolos de red que sean fáciles de usar para que los usuarios finales puedan ayudarse a sí mismos.

Hacer compensaciones en el diseño de red

Se necesitan componentes redundantes y costosos para cumplir con los requisitos de alta disponibilidad, necesita componentes que sean redundantes y costosos de implementar. Para cumplir con los requisitos de rendimiento, necesita circuitos y dispositivos para hacer cumplir su política de seguridad, debe proporcionar monitoreo avanzado y sacrifica la facilidad de uso. La disponibilidad puede disminuir a medida que se agregan nuevos usuarios y ubicaciones. La falta de personal calificado puede llevar al deterioro de ciertas funciones. Por lo tanto, estas compensaciones deben tenerse en cuenta cuando se crea el diseño de la red. (CCNA1 V5, 2019).

Identificar la red existente

Identificar la infraestructura de red

- Cree mapas de red y localice dispositivos clave y segmentos de red.
- También escriba los nombres y las direcciones de los dispositivos y segmentos clave, y especifique cualquier estándar ó método de direccionamiento y denominación.
- Registre los tipos y longitudes de cable, y estudie las restricciones arquitectónicas y ambientales.

Revisar la salud de la red actual

- Teniendo en cuenta los resultados obtenidos en “3.2 objetivos técnicos y análisis de compensación”, dado que el rendimiento de los segmentos de red existentes tendrá un impacto en el rendimiento general, es necesario estudiar el rendimiento actual para cumplir con los objetivos de rendimiento general de la red.

- Al analizar la red existente, reconocerá qué sistemas se heredarán y cuáles deben incluirse en el nuevo diseño.

Lista de revisión de la salud de la red

- La topología física y lógica de la red debe estar completamente documentada.
- Las direcciones de red y los nombres deben asignarse de manera ordenada y completamente documentada.
- Los cables de red deben estar probados y certificados.
- El cable de red entre el gabinete de datos y la estación de trabajo final no debe tener más de 100 metros.
- La disponibilidad de la red debe coincidir con los objetivos del cliente.
- La ciberseguridad debe alinearse con los objetivos del cliente.
- No se debe sobrecargar ninguna segmentación LAN.
- El tamaño del marco debe optimizarse para que sea lo más largo posible para la capa 2.
- El tráfico de difusión debe ser inferior al 20% del tráfico total de cada segmento.
- El tamaño del marco debe optimizarse para que sea lo más largo posible en el nivel 2.
- No abusos del enrutador.
- En promedio, los enrutadores no deben descartar más del 1 % de los paquetes.
- Las actualizaciones de configuración para enrutadores, conmutadores y otros dispositivos deben recopilarse, almacenarse y mostrarse como parte del plan de investigación.
- El tiempo de respuesta entre el cliente y el host debe ser inferior a 100 ms. (CCNA1 V5, 2019).

Identificar el tráfico de red

Identificar el flujo de tráfico

- Permite determinar el origen y el destino del tráfico de la red analizando la dirección y simetría de los datos transmitidos entre el origen y el destino.

Identificar la carga de tráfico

- Es importante determinar la cantidad de tráfico y la carga.
- El propósito es identificar y evitar cuellos de botella en el diseño. Para hacer esto, puede verificar los patrones de uso de la aplicación, el tiempo de inactividad entre paquetes y sesiones, el tamaño del marco.
- Otra forma de evitar la congestión es simplemente desperdiciar mucho ancho de banda asignando demasiados recursos. El ancho de banda LAN ahora es más económico, se puede usar con Fast Ethernet o mejor en todas las estaciones de trabajo y conmutadores.
- Si entiende que el ancho de banda no será una limitación para su proyecto, puede omitir este párrafo.

Identificar requerimientos de calidad de servicio

- No basta con conocer los requisitos de carga de la aplicación (ancho de banda). También necesita saber si los requisitos son flexibles, algunas aplicaciones pueden ejecutarse cuando no hay suficiente ancho de banda, otras, como voz y video, pueden no ser flexibles sino hay suficiente ancho de banda.
- El IETF proporciona las siguientes especificaciones para los servicios del grupo de trabajo de servicios de integración.
 - ✓ Carga de servicio controlada: entregue flujo de datos de clientes con la misma calidad de servicio que una red no congestionada.
 - ✓ Servicio garantizado: reduce los retrasos de principio a fin.

- El IETF proporciona las siguientes especificaciones de servicios del grupo de trabajo de servicios integrados.
- RFC 2475: o Los paquetes IP se pueden marcar con varios servicios de “punto de código de servicio”.
- DSCP afecta la cola de paquetes y las decisiones de descarte de gráficos en enrutadores externos o interfaces de conmutación. (CCNA1 V5, 2019).

3 • Diseño de Red Lógico

Diseñar la topología de red

Diseño de red jerárquico

- El modelado ayuda a dividir la topología en capas separadas, cada una de las cuales se centra en funciones específicas, lo que le permite elegir el sistema y la funcionalidad de cada capa.
- Una topología jerárquica incluye: núcleo, distribución y acceso. (CCNA1 V5, 2019).

Diseño de topologías de red segura

Plan para la seguridad física

- ✓ Instale el dispositivo en una ubicación que sea físicamente accesible para personas fuera de la red.
- ✓ La seguridad física no está directamente relacionada con la topología lógica, pero si la seguridad física queda expuesta, la topología lógica puede tener un impacto.

3 Cumplir requerimientos de seguridad mediante topologías de firewall

- ✓ Un firewall es un sistema o una combinación de sistemas que marcan los límites entre dos o más redes.
- ✓ Los cortafuegos son muy importantes en el borde de las redes corporativas e Internet.
- ✓ Se debe colocar un firewall en la topología de la red para que todo el tráfico externo pase a través de él.

- ✓ Para publicar servicios como WWW, FTP, SMTP, debe existir un espacio llamado DMZ “Demilitarized zone”, que contiene todos los servicios publicados. (CCNA1 V5., 2019).

Seleccionar Protocolos de Switching y Routing

Tomar decisiones como parte del diseño

- Hay que establecer objetivos.
- Explorar varias opciones.
- Examina las consecuencias de tus decisiones.
- Hacer un plan de respaldo.

Seleccionar protocolos de switching

- Tabla de direcciones MAC.
- Indique las ventajas del interruptor de respaldo.
- Describir los problemas relacionados con las tormentas de difusión, la transmisión de múltiples tramas y las tablas de direcciones MAC inestables.
- Describir cómo evitar bucles y solucionar problemas de topología con un interruptor de reemplazo.
- Explicar cómo implementar STP u otros protocolos como EAPS para abordar topologías de conmutación redundantes.

Seleccionar protocolos de routing

- Indique las ventajas del enrutamiento estático.
- Describir los beneficios de los protocolos de enrutamiento dinámico, incluidos RIP, IGRP, EIGRP y OSPF.
- Comprender la diferencia entre el enrutamiento estático y el enrutamiento dinámico.
- Definición de clases de protocolo de enrutamiento. (CCNA1 V5, 2019).

Desarrollar Estrategias de Seguridad de la Red

Diseño de seguridad de la red

3
Considere estos pasos para desarrollar una estrategia de seguridad:

- Identificar los recursos de red.
- Análisis de riesgo de seguridad
- Analizar los requisitos de seguridad.
- Desarrollar plan de seguridad.
- Desarrollar política de privacidad
- Desarrollar un proceso para aplicar la política de seguridad.
- Ingeniería de seguridad del edificio.
- Firma contratos de apoyo a usuarios, gestores y personal técnico.
- Formación de usuarios, gestores y personal.
- Implementar estrategias y procedimientos de ingeniería de seguridad.
- Revisar y actualizar el sistema de seguridad si se detectan problemas.

Mecanismos de Seguridad

Seguridad Física

- ✓ Restringir el acceso a los recursos críticos de la red, protegidos de desastres naturales y provocados por el hombre.
- ✓ Configure la seguridad física para proteger el hardware principal, los puntos de interrupción, los servidores, el almacenamiento de respaldo y los servidores.
- ✓ Considere dónde se instalará el hardware de red para mantenerlo físicamente seguro.

Modularizar el Diseño de Seguridad

- Veamos el principio de seguridad en detalle: la seguridad debe tener varias capas utilizando algún método de seguridad de red.
- Garantizar la seguridad en todas las partes del diseño modular o conexión a internet:

- ✓ Oficiales del gobierno
- ✓ Red de acceso remoto y VPN
- ✓ Clúster de servidores
- ✓ Soporte al usuario
- ✓ Red inalámbrica

Seguridad a conexiones de internet

- ✓ Debe estar protegido por un conjunto de mecanismos superpuestos, incluidos cortafuegos, filtros de paquetes, seguridad física, registros de auditoría, autenticación y autorización.
- ✓ Con la cantidad de conexiones a Internet, es más fácil asegurar una conexión que muchas conexiones.
- ✓ Los ataques de spyware en Internet son una amenaza común.
- ✓ Use NAT para proteger su red interna.

Seguridad a servicios de red y administración de la red

- ✓ Aplicar listas de acceso a la gestión de dispositivos.
- ✓ Utilice mecanismos de autorización y autenticación como RADIUS o TACACS.
- ✓ Use protocolos de control seguro HTTPS y SSH en lugar de HTTP y telnet.
- ✓ Considere la gobernanza fuera de banda y dentro de banda.
- ✓ Ubique el equipo administrativo en una zona desmilitarizada separada, si es necesario.
- ✓ Actualice el dispositivo a la última versión y las correcciones necesarias además de deshabilitar los servicios innecesarios.

Seguridad a servicios de usuarios

- ✓ La computadora no puede descargar la aplicación porque el soporte necesita instalar las aplicaciones autorizadas por la organización.
- ✓ Se debe instalar un programa de firewall y antivirus en la computadora.
- ✓ Instruir a los usuarios para que cierren las sesiones de cualquier servicio cuando estén fuera de sus escritorios por largos períodos de tiempo. De lo contrario, implemente una política automática de cierre de sesión.
- ✓ El usuario solo puede conectarse la computadora y las interfaces de hardware relacionadas.

Seguridad a redes inalámbricas

- ✓ La mejor manera es agregar otro segmento o VLAN separada, esto simplifica el direccionamiento y mejora la seguridad.
- ✓ Para máxima seguridad, es más conveniente dividir la red inalámbrica en múltiples VLAN y segmentos de IP.
- ✓ Los requisitos de acceso para los usuarios de redes inalámbricas varían según el tipo de usuario.
- ✓ Considere las siguientes suposiciones:
 - ✓ Autenticación
 - ✓ Seguridad de datos
 - ✓ Acceso inalámbrico seguro

Desarrollar Estrategias de Administración de la Red

La administración de redes ³ es uno de los aspectos más importantes del diseño ³ de redes lógicas. Un buen plan de administración de red puede ayudar a su organización a cumplir con los objetivos de disponibilidad, rendimiento y seguridad.

Network Manager promueve la escalabilidad al ayudarlo ³ a analizar el comportamiento actual de la red, aplicar actualizaciones apropiadas y solucionar problemas de actualizaciones.

Diseño de la administración de la red

- Considere los siguientes:
 - ✓ Escalabilidad
 - ✓ Estilos de conducción
 - ✓ Formato de datos
 - ✓ Costos/beneficios
 - ✓ Compensación
- Verifique los dispositivos monitoreados y los indicadores usados.
- Seleccione cuidadosamente los datos que desea almacenar y analizar.

Arquitecturas de la administración de la red

Describe los tres elementos principales:

- Dispositivos administrados: dispositivos que recopilan y almacenan información de otros dispositivos de red, como enrutadores y conmutadores.
- Agente: software que reside en un dispositivo administrado.
- Sistema de administración de red NMS: ejecute aplicaciones para ver datos administrados y monitorear y administrar dispositivos administrados. Tenga en cuenta que el hardware de instalación de NMS debe ser complejo en términos de gráficos, memoria, procesamiento y almacenamiento.

Seleccionar herramientas de administración de red y protocolos

Herramientas de administración de red

Para garantizar la disponibilidad de la red, revise las características de la herramienta:

- ✓ Productividad
- ✓ Falla
- ✓ Parámetros
- ✓ Privacidad
- ✓ Contabilidad
- ✓ Flexibilidad
- ✓ Interfaz de administración

Estimar el tráfico causado por la administración de red

- ✓ Una vez que haya determinado qué protocolo administrativo usar, es necesario calcular cuánto tráfico generará su administrador de red.
- ✓ Debe tener una red y un dispositivo de control.
- ✓ Considere la cantidad de dispositivos y funciones que desea monitorear.
- ✓ El tráfico no debe exceder el 5% del ancho de banda total de la red.

- **Diseño de Red Físico**

Selección de tecnologías y Dispositivos para redes de Campus -LAN (Infraestructura de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos)

El diseño físico implica seleccionar una tecnología LAN para el diseño del campus. El diseño eficaz debe centrarse primero en la implementación de la red del campus, luego en el acceso remoto y las soluciones.

Diseño de planta de cableado LAN

- Hay que tener en cuenta que la vida del resto de la estructura de la red suele ser de varios años, antes de que cambie la tecnología, la infraestructura de cableado debe soportar varios años.
- Al realizar el cableado en la casa, preste atención a los siguientes puntos:
 - Topologías de cables en habitaciones y edificios.
 - Tipo y longitud de cable entre edificios.
 - Cuartos de telecomunicaciones y conexiones entre edificios.
 - Tipo y longitud de cable para cables verticales entre pisos.
 - Tipo de cable y longitud de cableado horizontal entre pisos.
 - Tipo y longitud del cable utilizado para conectar el gabinete de comunicación al terminal.

Topologías de cableado

Tiene cables centralizados como topología en estrella y cables distribuidos como diseños de anillo, bus y malla.

Tipos de cable

Las nuevas instalaciones deben usar al menos UTPCat5e. TIA recomienda Cat7 para una mejor transmisión.

Tecnologías LAN

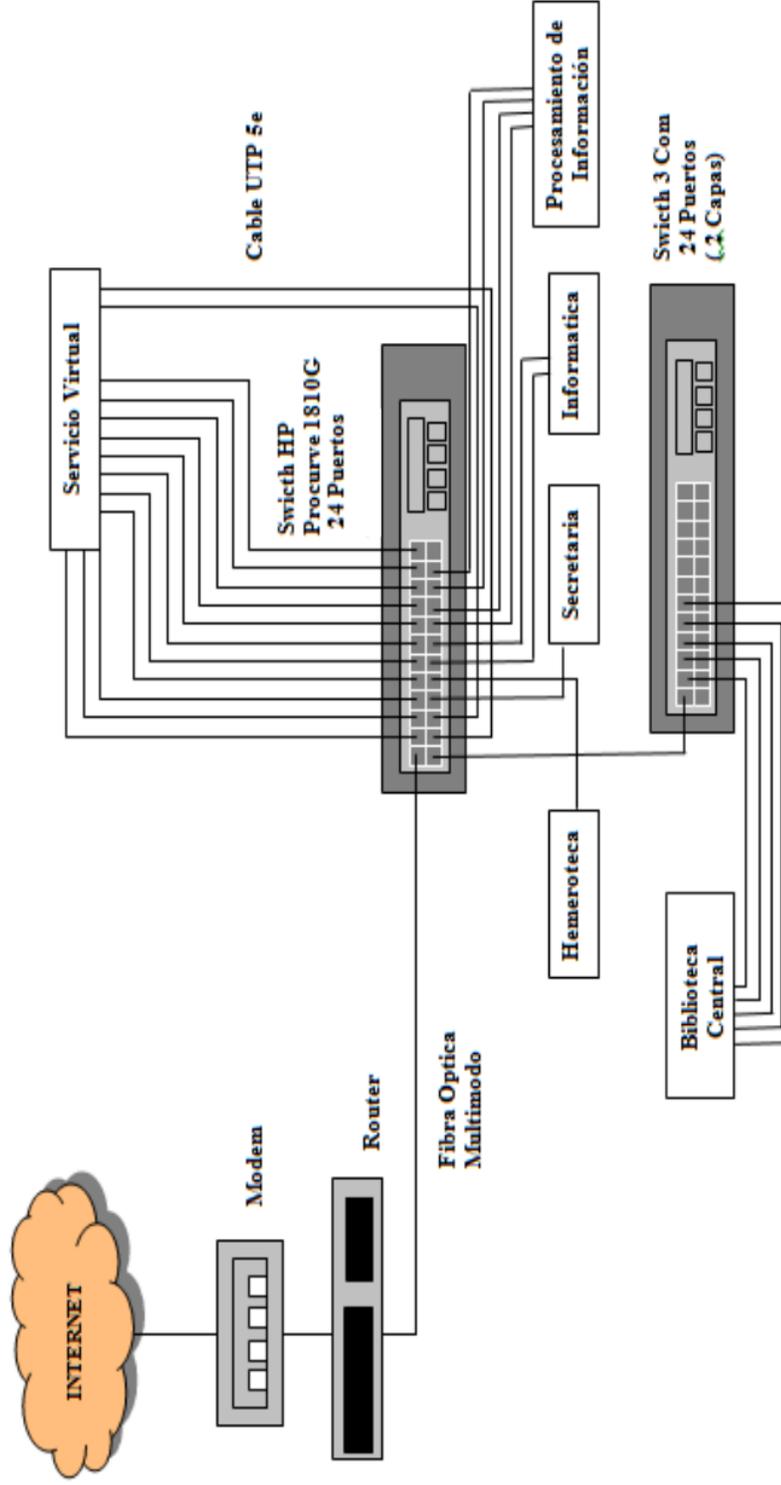
Considera los siguientes:

- Error tecnológico
- Política de tecnología o proveedores
- Tolerancia
- Capacidad técnica y plan de formación de los empleados
- Presupuesto y cronograma de trabajo.

Seleccionar dispositivos para el ³ diseño de red de campus - LAN (Infraestructura de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos)

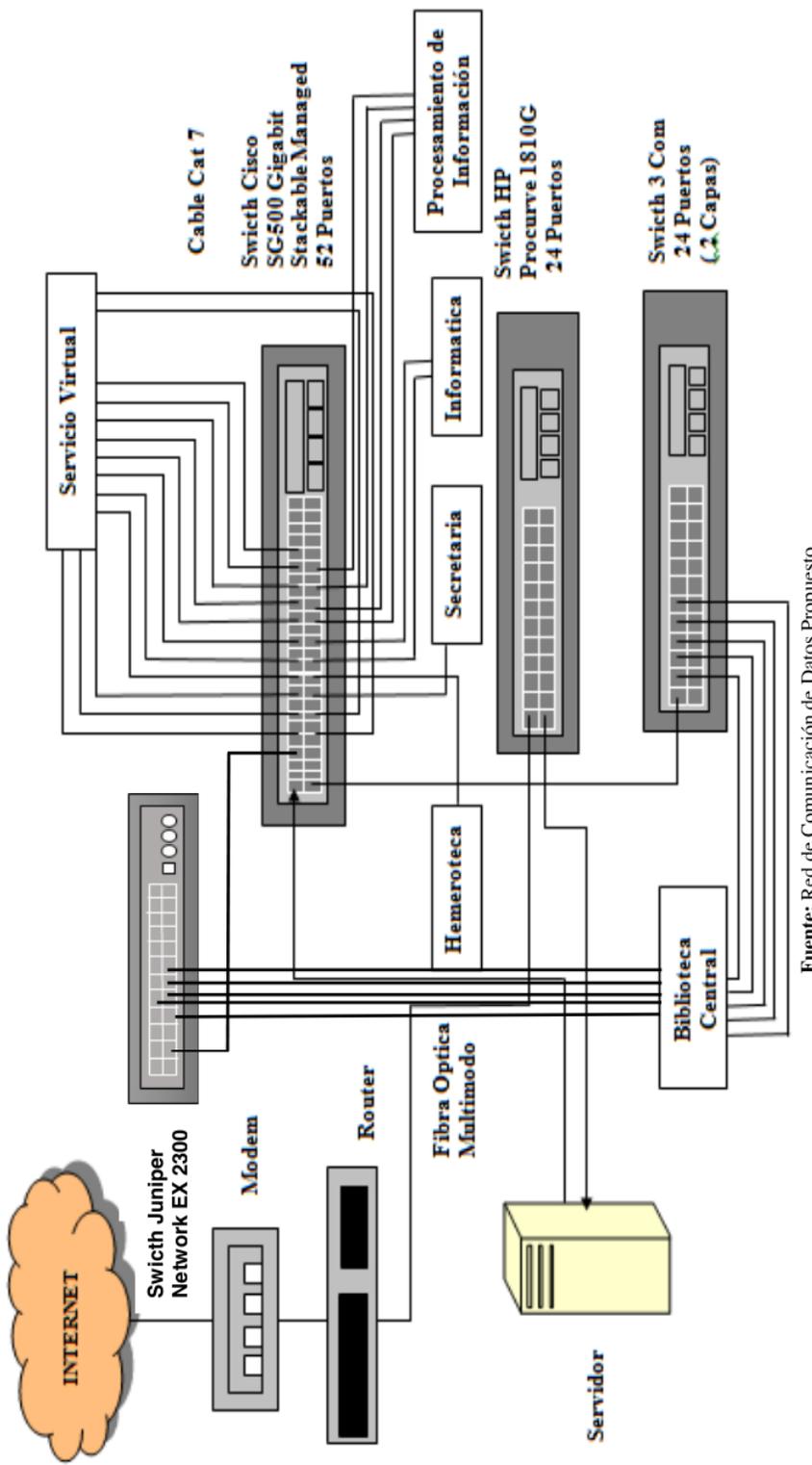
- Actualmente, se ³ ha desarrollado una topología de la red y una idea de qué fragmentos se conectarán entre sí.
- La mayoría de los casos los enrutadores o conmutadores se utilizarán como concentradores y puentes y dejarán de utilizarse.
- Después de analizar los requisitos y tener un diseño claro, se pueden hacer recomendaciones para la compra de equipos.

1
Figura 11. Red de Comunicación de Datos Actual



Fuente: Red de Comunicación de Datos Actual

Figura 12. Red de Comunicación de Datos Propuesto



Fuente: Red de Comunicación de Datos Propuesto

Evaluación de Metodologías

Para seleccionar la metodología a utilizar se asignan valores numéricos a determinados criterios de evaluación, en el que constan criterios de selección y la comparación entre metodologías de diseño de redes de datos.

- **Información**

Se refiere a la cantidad de información y documentación existente sobre la metodología a aplicar en los diversos medios (libros, revistas, web sites, etc.)

Valores:

1. Poca información
2. Regular información
3. Abundante información

- **Experiencias Anteriores**

Se refiere a proyectos previos donde se haya empleado la metodología en cuestión.

Valores:

1. Bajo nivel de experiencia
2. Nivel de experiencia promedio
3. Alto nivel de experiencia

- **Costo**

Este factor tiene relación directa con el tiempo y la cantidad de personal requerido para la implementación del proyecto.

Valores:

1. Costo alto
2. Costo medio
3. Costo Bajo

- **Escalabilidad**

Se refiere a que una vez aplicada la metodología al caso planteado, en un futuro se pueden hacer mejoras o ampliaciones sin inconvenientes.

Valores:

1. Escalabilidad baja
2. Escalabilidad media
3. Escalabilidad alta

- **Flexibilidad**

Se refiere a si la metodología es adaptable a cualquier situación

Valores:

1. Flexibilidad baja
2. Flexibilidad media
3. Flexibilidad alta

- **Requerimientos**

Se refiere a si la metodología permite una captura óptima del requerimiento.

Valores:

1. Captura de requerimientos baja
2. Captura de requerimientos media
3. Captura de requerimientos alta

Tabla 1

Matriz de Elección de Metodologías

Criterios	M1	M2	M3
Información	3	2	3
Experiencias anteriores	2	2	3
Costo	2	2	2
Escalabilidad	2	2	3
Flexibilidad	2	1	2
Requerimientos	2	1	2
Total	13	10	15

Nota: Esta tabla resume las evaluaciones metodológicas realizadas por los expertos en redes de datos.

Donde:

M1: Metodología de James McCABE.

M2: Metodología de Cormac Long

M3: Metodología Top Down Network Design (CISCO)

Concepto

La transmisión de datos es la información codificada de un punto a uno o más puntos por medio una señal eléctrica, óptica, electromagnética o electroóptica. (Guia de Redes, 2020).

Características

Cableado Estructurado

Entre las características generales del cableado estructurado, se destacan las siguientes:

- La nueva terminal incluye un eje central sin cambiar las otras puertas. Solo se configuran conexiones por enlace.
- La identificación centralizada de problemas simplifica la resolución de problemas.
- Las topologías físicas en estrella le permiten configurar diferentes topologías lógicas para buses y anillos simplemente reconfigurando las conexiones de forma centralizada. (Velásquez, 2017).

Cable par trenzado Categoría 7

Las implementaciones de este cable estructurado, los cables de Categoría 7 o Categoría 7 proporcionan la Ethernet de 10 Gigabit (XGbE o 10 GbE) más rápida en el estándar Ethernet actual y pueden proporcionar velocidades nominales de 10 Gb/s.

Cable libre de halógenos (LSZH) de categoría 7. 4 pares de cables de cobre blindados S/FTP. Su núcleo de cobre es de construcción 23 AWG con aislamiento de PE (Polietileno Termoplástico). Los conductores están trenzados en pares, cada uno cubierto con una cubierta de aluminio, rodeados por un blindaje trenzado general y protegidos por una cubierta LSZH libre de

halógenos. El rendimiento del cable de categoría 7 ha sido probado hasta 1000 MHz. (Velásquez, 2017).

Figura 13
Cable CAT 7



Nota: La figura representa al Cable estructurado CAT 7, por Unitel, 2016,

<https://unitel-tc.com/cable-categoria-7/>.

Características del Cable categoría 7

Unitel (2016). Son las siguientes características:

- Supera los requisitos de ISO 11801 Clase EA y ANSI / TIA568 C.2.
- Cumple con los requisitos de IEC611565 para cables y componentes de categoría 7 y componentes con frecuencias de muestreo de hasta 1000 MHz.
- Aislamiento resistente al combustible para entornos hostiles.
- Cumple con IEC 607541, IEC 607542, IEC 610342, IEC 60323224.
- Resistencia química, IRM 902 (IEC 6081121) y resistencia a combustibles, IRM 903 (IEC 6081121).
- Asociación Estadounidense de Clasificación de Barcos y las aplicaciones ETL, Det Norske Veritas.
- Certificación DNV número E10447.
- Certificación ABS número 10HS6384241PDA.
- Ideal para unidades marinas y terrestres adversas.
- Diámetro nominal del cable 8,2 mm (0,322 pulgadas).
- Temperatura de ajuste: 15 °C a 50 °C (5 °F a 122 °F).
- Rango de temperatura de funcionamiento: 40 °C a 85 °C (40 °F a 185 °F).

- Certificado por un organismo de certificación independiente (GHMT, 3P).

Aplicaciones del Cable categoría 7

Unitel (2016). Son las siguientes aplicaciones:

- Protocolo Ethernet de hasta 10 Gigabit/seg.
- El Cat7 tiene un ancho de banda de hasta 500MHz / 650MHz y es adecuado para aplicaciones actuales y futuras.
- Los cables Cat7 son compatibles con enlaces AWG26 de hasta 55 m.
- Cumple con los requisitos IEEE802.3af e IEEE802.3af para aplicaciones PoE.

Figura 14

Compara los cables 5, 5e, 6, 6a y 7

Comparación entre cables de categorías 5, 5e, 6, 6a y 7					
Especificaciones	CAT 5	CAT 5e	CAT 6	CAT 6a	CAT 7 (Propuesto)
Frecuencia	100 MHz	100 MHz	250 MHz	500 MHz	600 MHz
Atenuación (mín. a 100 MHz)	22 dB	22 dB	19.8 dB	--	20.8 dB
Impedancia característica	100 Ohms = 15%	100 Ohms = 15%	100 Ohms = 15%	--	100 Ohms = 15%
NEXT (min. a 100 MHz)	32.3 dB	35.3 dB	44.3 dB	27.9 dB	62.1 dB
PS-NEXT (min. a 100 MHz)	N/A	32.3 dB	42.3 dB	--	59.1 dB
EL-FEXT (min. a 100 MHz)	N/A	23.8 dB	27.8 dB	9.3 dB	Sin especificar
PS-ELFEXT (min. a 100 MHz)	N/A	20.8 dB	24.8 dB	--	Sin especificar
PS-ANEXT (min. a 500 MHz)	--	--	--	49.5 dB	--
PS-AELFEXT (min. a 500 MHz)	16 dB	20.1 dB	20.1 dB	23.0 dB	14.1 dB
Pérdida de retorno (mín. a 100 MHz)	16 dB	20.1 dB	20.1 dB	8 dB	14.1 dB
Delay Skew (máx. por cada 100 m)	N/A	45 ns	45 ns	--	20 ns
Redes soportadas	100 BASE-T	1000 BASE-T	1000 BASE-TX	10 GBASE	Sin especificar

Nota: Esta figura muestra una comparación de cables de categorías 5, 5e, 6, 6a y 7, por Lanpro, 2017,

http://www.lanpro.com/documents/sp/cablingsys/LPTPCATX_AN_SPB01W.pdf

Figura 15

Datos Constructivos

Código	Cable	Ø Exterior mm	Peso Cable kg/km	Resistencia Ω/km a 20° C
14450022	Cat.7 S/FTP LSHF	7.3	54.5	165

Nota: Esta figura muestra los datos constructivos7, por LANPRO, 2017,

http://www.lanpro.com/documents/sp/cablingsys/LPTPCATX_AN_SPB01W.pdf

Figura 16
Datos Eléctricos

Frecuencia	Atenuación dB/100 m	Diafonía (NEXT) dB	Diafonía (PS-NEXT) dB
1 MHz	1.8	100	97
4 MHz	3.4	100	97
10 MHz	5.4	100	97
16 MHz	6.8	100	97
20 MHz	7.7	100	97
31.25 MHz	9.6	100	97
62.5 MHz	13.7	100	97
100 MHz	17.4	100	97
125 MHz	19.5	95	92
175 MHz	23.3	93	90
200 MHz	25	92	89
250MHz	28.1	90	87
300 MHz	30.9	89	86
400 MHz	38.3	87	84
600 MHz	44.8	85	82
750 MHz	52	83	80
900 MHz	59.4	82	79
1000 MHz	63.1	80	77

Nota: La figura representa los datos eléctricos del Cat 7 cable estructurado, por Cervi, 2016, http://www.cervi.es/Documentos/ficha_s-ftp_cat_7.pdf/

Conectores GG-45

ONE SHOT DESIGN (2017). El conector GG45 está estandarizado desde 2002 (IEC 6060377) y es compatible con el conector RJ45.

La principal ventaja de GG45 y RJ45 es que reduce la diafonía a la mitad y puede saltar pares de cables de cobre a asombrosos 40 Gbps en frecuencias de hasta 600 MHz. Hablamos de CAT6A y su CAT7, que va mucho más allá de los 10Gbps (500MHz).

Figura 17
Conector GG-45



Nota: La figura representa el Conector GG-45 para cable estructurado, por ONE SHOT DESIGN, 2017,

<http://fabiomontoro.blogspot.com/2017/02/>

Rendimiento

ONE SHOT DESIGN (2017). El conector GG45 es un conector compatible con RJ45 que cumple con los requisitos de Categoría 7 hasta 1000 MHz.

Proporciona un rendimiento excepcional con supresión de inserción, NEXT/FEXT, supresión de reflexión, Powersum NEXT/FEXT, especialmente Alien Crosstalk.

Aplicaciones

ONE SHOT DESIGN (2017). Las aplicaciones son las siguientes:

- Ethernet 10Base-T
- Fast Ethernet 100Base-TX
- Gigabit Ethernet 1000Base-TX

- 10 Gigabits Ethernet (10Gbase-T) IEEE 802.3
- Modo de transferencia asíncrona 155 Mbps
- Modo de transferencia asíncrona 1,2 Gbps
- Televisor por cable de hasta 862Mhz.

Estándares Vigentes

ONE SHOT DESIGN (2017). ISO/IEC 11801 define la Clase F con la Clase 7 hasta 600 MHz. Para conectar la clase 7 define dos tipos de conexiones: IEC 60603-7-7 (GG45) e IEC 61076-3-104 (Tera)

En los estándares actuales, la diferencia entre la clase F y la clase EA (Cat. 7 / Cat. 6A) es muy pequeño (600MHz frente a 500MHz) , por lo que no se anticipan futuros desarrollos de Categoría 7.

Software (Windows Server 2016)

Características

1. Nanoserver

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Esta es una nueva opción disponible al instalar el sistema operativo. Se puede administrar de forma remota y está optimizado para centros de datos y nubes privadas. Se puede utilizar como un dispositivo HyperV nativo, un servidor DNS, un almacenamiento escalable, un servidor web con IIS o un dispositivo de aplicación en la nube.

2. Contenedores

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Puede procesar contenedores de HyperV con el rol de HyperV instalado. Se pueden implementar tanto en el kernel como en los gráficos. Los requisitos del sistema para que su funcionamiento son 4 GB de RAM, Windows Server 2016, un procesador con un Intel VTX y servidor contenedor con dos procesadores virtuales.

3. Seguridad

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Proporciona un servicio de "guardián del dispositivo" para habilitar el "blindaje" de las máquinas virtuales y mejorar la seguridad de los datos.

4. Herramientas Sysinternals

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Esto incluye cosas que ayudan a los administradores de servidores a solucionar problemas en los entornos del centro de datos. Entre las herramientas se encuentra Disk2vhd, que permite a los administradores convertir imágenes del sistema operativo en discos duros a discos duros virtuales.

5. Habilidades de PowerShell

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Gracias a los scripts FTP de PowerShell, los administradores pueden usar Windows .NET para mover archivos, crear objetos de clientes web, transferir credenciales y acceder al servidor FTP. Los administradores también pueden usar el módulo PowerShell de seguridad del sistema de archivos para administrar los permisos NTFS y controlar las entradas de usuarios a las carpetas.

6. Storage Spaces direct (espacios de almacenamiento): Complejidad sacudida de la cabeza

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Esta función le permite utilizar el protocolo SMB3 para crear almacenamiento de alta disponibilidad con DAS, que es un disco duro conectado directamente a cada nodo del clúster.

7. Microsoft Passport

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Este servicio reemplaza las contraseñas con autenticación de dos factores (dispositivo registrado y biométrica (Windows Hello o PIN) para mejorar la seguridad de inicio de sesión del usuario.

8. Storage Replica

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Permite la replicación síncrona o asíncrona a nivel de bloque de volúmenes

9. Windows Defender

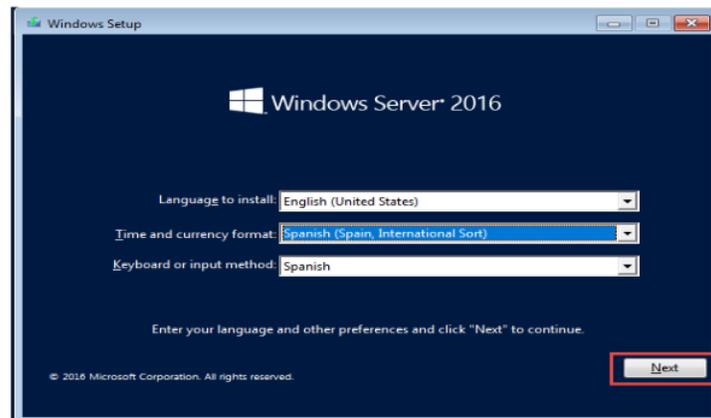
Internet Ya-Soluciones Web (2018). Windows Defender se incluye con esta edición de Windows Server, pero la interfaz no está instalada de forma predeterminada.

10. Actualización mejorada para clusters de Hyper-V y almacenamiento

Internet Ya-Soluciones Web (2018). Puede agregar nodos de Windows 2016 a un clúster de 2012 R2 que se ejecuta en modo Windows Server 2012 R2 hasta que se actualicen todos los nodos.

Figura 18

Windows Server 2016



Nota: La figura representa la instalación de Windows Server 2016.,Ya- Soluciones Web, 2018, <https://www.internetya.co/servidores-windows-server-2016-caracteristicas-y-versiones/>

Requisitos del Sistema

Trend Micro (2016). Las recomendaciones de instalación de Windows Server 2016 son las siguientes:

Figura 19
Instalaciones nuevas en plataformas Windows Server 2016

SISTEMA OPERATIVO		EDICIÓN	SERVICE PACK	PROCESADOR	RAM	ESPACIO DISPONIBLE EN DISCO	SERVIDOR WEB Y PROGRAMAS DE OTROS FABRICANTES	OTROS
Windows Server 2016	64 bits	Estándar	Ninguna	Al menos Intel™ Core™2 Duo a 1.86 GHz	2 GB mínimo con al menos 500 MB exclusivamente para OfficeScan	Al menos 6,5 GB si va a instalar el servidor de OfficeScan, el agente de OfficeScan y el Smart Protection Server integrado	Microsoft IIS 10.0 o posterior	Tarjeta de interfaz de red (NIC) Gigabit
		Datacenter						
Windows Storage Server 2016	64 bits	Estándar	Ninguna	Procesador AMD™ 64	7GB mínimo si la instalación es remota	FastCGI 1.5-RTW de 32 o 64 bits, según la arquitectura del sistema	Monitor con una resolución de 1366 x 768 de 256 colores o superior	SQL Server
		Grupo de trabajo		Procesador Intel 64				

Nota: La figura representa los requisitos del sistema del Windows Server 2016, por Trend Micro, 2017, https://docs.trendmicro.com/all/ent/officescan/v12.0/es-es/osce_12.0_req.pdf

Ediciones de Windows 2016 Server

Windows Server 2016 Datacenter

Infodisa (2019). Para los clientes con mayores necesidades de virtualización, Datacenter Edition es una buena solución porque incluye derechos de virtualización ilimitados. Este caso es ideal para empresas de TI de todos los tamaños que requieren almacenamiento avanzado, virtualización y almacenamiento de aplicaciones. Windows Server 2016 Datacenter Edition ofrece las siguientes opciones y características:

- Número ilimitados de usuarios / dispositivos ilimitados basados en CAL
- Número ilimitado de máquinas virtuales
- Contenedores Hyper-V ilimitados
- Números ilimitados de contenedores de Windows Server

- Las funciones de archivo incluyen archivado de copias y archivado directo
- Nuevo pila de red
- Máquina virtual protegida y servicio host guardian

Windows Server 2016 Standard

Infordisa (2019). La edición estándar es la mejor opción para los clientes de PYMES que buscan características avanzadas, soporte para múltiples oficinas y una forma flexible de virtualizar su entorno con Windows Server 2016 Edición Estándar obtendrás:

- Número ilimitado de usuarios / dispositivos ilimitados basados en CAL
- 2 máquinas virtuales
- 2 contenedores Hyper-V (Windows Server 2016 le permite usar 2 máquinas virtuales o 2 contenedores Hyper-V)
- Número ilimitado de contenedores de Windows Server.

Figura 20

Características detalladas de cada edición (Roles)

Productos y ediciones de Windows Server 2016 (Roles)			
	Servicios de rol	Windows Server 2016 Standard	Windows Server 2016 Datacenter
Active Directory Certificate Services		Sí	Sí
Active Directory Domain Services		Sí	Sí
Active Directory Federation Services		Sí	Sí
AD Lightweight Directory Services		Sí	Sí
AD Rights Management Services		Sí	Sí
Device Health Attestation		Sí	Sí
DHCP Server		Sí	Sí
DNS Server		Sí	Sí
Fax Server		Sí	Sí
File and Storage Services	File Server	Sí	Sí
File and Storage Services	BranchCache for Network Files	Sí	Sí
File and Storage Services	Data Deduplication	Sí	Sí
File and Storage Services	DFS Namespaces	Sí	Sí
File and Storage Services	DFS Replication	Sí	Sí
File and Storage Services	File Server Resource Manager	Sí	Sí
File and Storage Services	File Server VSS Agent Service	Sí	Sí
File and Storage Services	iSCSI Target Server	Sí	Sí
File and Storage Services	iSCSI Target Storage Provider	Sí	Sí
File and Storage Services	Server for NFS	Sí	Sí
File and Storage Services	Work Folders	Sí	Sí
File and Storage Services	Storage Services	Sí	Sí
Host Guardian Service		Sí	Sí
Hyper-V		Sí	Sí; incluyendo Shielded Virtual Machines
MultiPoint Services		Sí	Sí
Network Controller		No	Sí
Network Policy and Access Services		Sí, cuando se encuentra instalado como servidor con Desktop Experience	Sí, cuando se encuentra instalado como servidor con Desktop Experience
Print and Document Services		Sí	Sí
Remote Access		Sí	Sí
Remote Desktop Services		Sí	Sí
Volume Activation Services		Sí	Sí
Web Services (IIS)		Sí	Sí
Windows Deployment Services		Sí, cuando se encuentra instalado como servidor con Desktop Experience	Sí, cuando se encuentra instalado como servidor con Desktop Experience
Windows Server Essentials Experience		Sí	Sí
Windows Server Update Services		Sí	Sí

Nota: La figura representa las características detalladas de cada edición (Roles), por Somebook.es, 2017, <http://somebooks.es/ediciones-windows-server-2016/>

Figura 21
Características detalladas de cada edición (Límites)

Productos y ediciones de Windows Server 2016 (Límites)		
	Windows Server 2016 Datacenter	Windows Server 2016 Standard
Número máximo de usuarios	Según licencia	Según licencia
Máximas conexiones SMB	16,777,216	16,777,216
Máximas conexiones RRAS	ilimitado	ilimitado
Máximas conexiones IAS	2,147,483,647	2,147,483,647
Máximas conexiones RDS	65535	65535
Máximo número de sockets de 64-bit	64	64
Máximo número de núcleos	ilimitado	ilimitado
Máxima RAM	24 TB	24 TB
¿Puede usarse como un anfitrión de virtualización?	Sí; 2 máquinas virtuales mas un host Hyper-V por licencia	Sí; máquinas virtuales ilimitadas mas un host Hyper-V por licencia
¿Puede el servidor unirse a un dominio?	Sí	Sí

Nota: La figura representa las características detalladas de cada edición (Roles), por Somebook.es, 2017, <http://somebooks.es/ediciones-windows-server-2016/>

Comparativa Windows Server 2012 y 2016

Infodisa (2019). Las ediciones Windows Server 2016 Standard y Datacenter ofrecen características que no estaban disponibles en versiones anteriores de Windows Server.

Presentamos este cuadro comparativo con las diferencias entre Windows Server 2012 y Windows Server 2016 Standard y Datacenter:

Figura 22

Comparativa Windows Server 2012 y 2016

		Windows Server 2012	Windows Server 2012 R2	Windows Server 2016 Standard	Windows Server 2016 Datacenter*
Identity, Access & Security	Active Directory Services	•	•	•	•
	Dynamic Access Control		•	•	•
	Just Enough Admin/Just In Time			•	•
	Windows Defender built-in			•	•
	Trusted/Secure Boot			•	•
Virtualization	Hyper-V Clustering	•	•	•	•
	Hyper-V Replica		•	•	•
	Shielded Virtual Machines*				•
	Host Guardian Services (for virtual machines)			•	•
	Windows Containers			•	•
	Shared VHDX		•	•	•
Storage	Storage Quality of Service (QoS)—enhanced		•	•	•
	Storage Spaces Direct and Storage Replica*				•
	Rolling Cluster OS upgrades			•	•
	Site Aware Stretch Clusters*				•
Management & Automation	Multi-Server Management		•	•	•
	Windows PowerShell Enhancements		•	•	•

Nota: La figura representa la comparativa Windows Server 2012 y 2016, por Infordisa, 2019, <https://www.infordisa.com/es/ediciones-de-windows-server-2016/>

Switch CISCO SG500-52 Gigabit Stackable Managed

Figura 23
Modelo de Switch CISCO



Nota: La figura representa el modelo de switch CISCO, por Tech, 2016, https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-500-series-stackable-managed-switches/data_sheet_c78-695646_es-xl.pdf

Características

CISCO (2015). A medida que crece su negocio, eso significa más clientes, más oportunidades y una mejor visibilidad para su negocio. El único problema: la red está diseñada para operaciones pequeñas. Agregar dispositivos, aplicaciones y usuarios hace que la administración de TI sea más compleja y costosa. Incluso si su red es más compleja y congestionada, el rendimiento se verá afectado y es más probable que experimente cortes de servicio. Las redes lentas y poco fiables no son adecuadas, ya que cada vez más clientes y empleados dependen de su negocio. Necesita una red troncal de TI que proporcione un gran rendimiento, disponibilidad continua y un alto nivel de seguridad. Una red ideal que es fácil de administrar, tiene funciones avanzadas y está diseñada para crecer con su negocio. También está disponible a un precio asequible.

Características y Beneficios

CISCO (2015). Los switches de la serie 500 de Cisco brindan las características avanzadas que requieren las empresas en crecimiento que requieren aplicaciones y tecnología de gran ancho de banda. Estos conmutadores aumentan la disponibilidad de las aplicaciones de misión crítica, protegen la información comercial, optimizan la capacidad de red de manera

más eficiente y ejecutan aplicaciones. El interruptor tiene las siguientes ventajas:

Fácil de implementar y usar

Los switches Cisco de la serie 500 son fáciles de usar y administrar para las pequeñas empresas y los socios de servicios. Característica:

- Una interfaz gráfica de usuario fácil de usar reduce el tiempo de implementación, resolución de problemas y administración de la red, y admite funciones esenciales sin necesidad de personal de TI adicional.
- El conmutador admite la visualización de texto. Esta es una opción completa de interfaz de línea de comandos (CLI) completa para socios a los que les gusta.
- Con AutoSmartports Intelligence Switch, puede descubrir dispositivos de red conectados a cualquier puerto y configurarlos automáticamente para una seguridad, calidad de servicio (QoS) y disponibilidades óptimas.
- Cisco Discovery Protocol (CDP) simplifica la integración y configuración e integración de la red al permitir que los dispositivos de Cisco se descubran entre sí e intercambien información de configuración importante.
- La compatibilidad con el Protocolo simple de administración de redes (SNMP) agiliza la configuración por lotes y los flujos de trabajo de TI mediante configuración y administración remota de conmutadores y otros dispositivos Cisco desde una estación de administración de redes.
- Cisco FindIT, funciona desde la barra de herramientas del navegador web de un usuario para descubrir dispositivos Cisco en la red y muestra información básica, como números de serie y direcciones IP, para facilitar la configuración y la implementación.

Apilamiento verdadero

CISCO (2015). Varios switches para apoyar el apilamiento, pero en realidad apoyan una "agrupación". Es decir, significa que cada interruptor se administra y configura. La serie 500 de switches Cisco proporcionan una verdadera función de pila para configurar, administrar y resolver una unidad única, una sola unidad de la pila. Además del nivel de gestión, la pila real proporciona niveles de control y datos con flexibilidad, escalabilidad y facilidad de uso, gracias a la pila de unidades como una sola entidad como una sola entidad. AUMENTO. Esta función puede aumentar la complejidad del entorno de la red durante el aislamiento y, al mismo tiempo, mejorar la resiliencia y la disponibilidad de las aplicaciones de red. Royal Stacking ofrece otros servicios de gestión y ahorro, como el apilamiento cruzado, la VLAN y las conexiones de cobro que no admiten interruptores agrupados.

Administración del tráfico de capa 4 avanzado

CISCO (2015). Los switches de la serie 500 de Cisco brindan capacidades avanzadas de administración de tráfico para ayudar a las pequeñas empresas a organizar sus redes de manera más eficaz y eficiente. Por ejemplo, el conmutador proporciona enrutamiento estático en la capa 4, lo que divide la red en grupos de trabajo y permite la comunicación entre las VLAN sin afectar el rendimiento de la aplicación. Estas funciones pueden aumentar la eficiencia de su red al liberar al router de la responsabilidad de manejar el tráfico interno del router y permitirle administrar primero el tráfico externo y la seguridad. El modelo Cisco 500X ha evolucionado aún más para proporcionar capacidades dinámicas de routing de capa 3. Estas funciones reducen la necesidad de configurar manualmente los enrutadores y simplifican las operaciones diarias de la red.

Servidor PC Lenovo ThinkCentre

Figura 24
Servidor PC Lenovo



Fuente: Documento de Dirección de Bibliotecas (Oficio N° 015-2020-DB-UNT)

Tabla 2

Características del Servidor PC Lenovo

Nombre	Descripción
CPU	PC Lenovo ThinkCentre S/N J06YHL8
Procesador	Intel Core i7 7700 (3.6 GB DDR4 2400 300 MHZ)
Memoria RAM	16 GB
Disco Duro	1 TB 7200 RPM
Puerto	06 puertos USB 3.0
Tecnología VPRO	Sí
Slots PCI	PCLE x 16
Sonido	HD AUDIO
Chip de seguridad	TPM 2.0
Puertos de video	VGA y Display Port
Unidad Optica	Multi disco RW
Tarjeta de Red	10/100/1000 Gigabit
Fuente de Poder	210 watts 85% eficiencia
Sistema Operativo	Windows 10 Professional 64 bits español, Office profesional 2016 español
Teclado	Lenovo USB, español, negro S/N 0081117
Mouse	Lenovo USB, óptico con scroll, negro S/N 04AN37
Garantía	36 meses

Nota: Esta tabla muestra las características del Servidor PC Lenovo

- **Factores económicos**

Evite transmitir datos a través de conmutadores, se mejora el costo del equipo y los medios que pueden mejorar el rendimiento de la comunicación. Como resultado, una red jerárquica bien diseñada en todos los dispositivos puede alcanzar velocidades cercanas al cableado.

- **Factores Tecnológicos**

Los equipos de comunicación, como servidores y conmutadores, se pueden utilizar para controlar el acceso a la información y evitar la transmisión de información. Los cables de categoría 7 se pueden utilizar para aumentar la velocidad y la seguridad de la transmisión de datos de acuerdo a los estándares internacionales. Este software administra su red LAN y le permite conectarse y comunicarse con diferentes áreas de su oficina.

- **Factores Políticos**

La política de acceso a la información ha sido desarrollada para garantizar la seguridad y privacidad de los datos de usuarios no autorizados.

- **Factores Culturales**

Que inciden en la disposición de las instituciones públicas hacia un pleno acceso a la información en materia de seguridad.

Definición de términos básico

- **Accesibilidad de la conexión:** La probabilidad de que se realice una conexión dentro de las tolerancias dadas y otras condiciones determinadas después de recibir un código válido en la central. (Valles, 2019).
- **Administración de red:** Un sistema de gestión de red es un conjunto de herramientas utilizadas para la supervisión y gestión de la red. Tiene una única interfaz de operador con un conjunto de comandos potente pero fácil de usar para realizar la mayoría de las tareas. (Dett y Vega, 2020).
- **Calidad de servicio (QoS):** conjunto de características de un servicio de telecomunicaciones que determina su capacidad para satisfacer las necesidades explícitas e implícitas del usuario. (Palomino, 2017).
- **Cliente:** Usuarios que pagan por los servicios que reciben. (Valles, 2019).
- **Confidencialidad:** La propiedad de la información se revela a personas, organizaciones o procesos no autorizados. (Vidal, 2017).
- **Confidencialidad de los datos:** Un servicio que puede usar para obtener privacidad de navegadores no autorizados. Los servicios de protección de datos son compatibles con el marco de autenticación. (Vidal, 2017).
- **Contraseña:** Credenciales confidenciales (generalmente una cadena). (Vidal, 2017).
- **Descarga:** Envío de datos o programas desde un servidor o computadora host a la computadora o dispositivo de un usuario. (Valles, 2019).
- **Disponibilidad de datos:** Nos referimos a este término cuando hablamos de trabajadores temporales que tienen acceso a datos. (Ochoa, 2018).
- **Disponibilidad de la Red:** La probabilidad de que un usuario de un servicio que solicita un servicio (de la red) reciba una señal de "cambio para seleccionar" bajo ciertas condiciones. (Palomino, 2017).

- Eficiencia ⁸ de la Red: La capacidad de una red o parte de una red para proporcionar comunicación entre usuarios. (Valles, 2019).
- Fiabilidad: La probabilidad de que un elemento realice la función solicitada bajo condiciones específicas durante un periodo de tiempo especificado. (Valles, 2019).
- Integridad: Una propiedad que los datos no han sido modificados sin permiso. (Valles, 2019).
- Integridad de los datos: Funciones para garantizar que los datos no se alteren ni dañen de forma no autorizada. (Vidal, 2017).
- Interfaz de red/usuario ⁸: Una interfaz de red/usuario es la interfaz física entre la red de un proveedor de servicios y el equipo en las instalaciones de un usuario o cliente. (Valles, 2019).
- Interconexión: Esta es una conexión física y lógica de una red de comunicación pública utilizada por el mismo o diferentes ⁸ proveedores de servicios para permitir que un usuario de un proveedor de servicios se comuniquen con un usuario de otro proveedor de servicios. (Palomino, 2017).
- Privacidad: Información que se puede recopilar o almacenar con respecto a un individuo, y los derechos del individuo a quien se le puede divulgar esa información, o el individuo que controla o influye en el individuo a quien se le puede divulgar esa información. (Vidal, 2017).
- Proveedor de red: La organización propietaria de la red de telecomunicaciones para el transportar a los proveedores de servicios de telecomunicaciones. (Valles, 2019).
- Proveedor de servicios: una organización que atiende a usuarios y clientes. (Vidal, 2017).

- Seguridad: Una red segura es aquella que cuenta con las políticas y prácticas necesarias para prevenir y controlar el acceso no autorizado a la información y los recursos de una organización. (Navarro, 2020).
- Seguridad de la información: La seguridad de la información ISO27001 se ocupa la confidencialidad, integridad y disponibilidad de información y datos críticos para el negocio. (Cárdenas y Chávez, 2021).
- Seguridad de los datos: Mantenga sus datos consistentes y disponibles. (Palomino, 2017).
- Tasa de errores en los bits (BER, BIT ERROR RATIO): La relación entre el número de bits erróneos y el número total de bits enviados en un intervalo determinado. (Valles, 2019).
- Transparencia de bits: rendimiento de los sistemas de telecomunicaciones para transmitir la señal presentada en el punto de entrada y reproducirla dentro de un período determinado sin cambios en el punto de salida. (Palomino, 2017).
- Usuario: Una entidad que utiliza una entidad de comunicación (realizar una llamada, contestar una llamada, etc.), o una persona o entidad fuera de la red que utiliza una conexión de red para la comunicación. (Palomino, 2017).
- Velocidad: Una medida de rendimiento que describe la cantidad de tiempo que lleva ejecutar una función o la velocidad a la que se ejecuta una función. (Valles, 2019).

Hipótesis general

La implementación de un rediseño de la estructura de red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando una metodología Top Down Network Design de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022

Hipótesis específicas

- a. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design para desarrollar un diseño que permita la escalabilidad de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.
- b. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando una metodología Top Down Network Design para optimizar el tráfico de datos en los segmentos de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.
- c. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando una metodología Top Down Network Design para implementar políticas de seguridad de acceso no autorizado y/o daño de la información de usuarios internos y externos de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.
- d. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design para instalar un sistema de configuración, monitoreo y gestión de control de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.

Operacionalización de variables

Tabla 3
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ITEMS	INSTRUMENTO	ESCALA DE MEDICIÓN
Independiente: Implementación de Red LAN	Esto implica rediseñar la estructura de su red de datos e instalar nuevos dispositivos para mejorar la calidad, la comunicación, la administración y la seguridad de la conexión de la red. (Valles, 2019).	Se encargará de mejorar la administración, escalabilidad, disponibilidad, transferencia y seguridad de la red (Valles, 2019).	Escalabilidad Tráfico de datos Políticas de seguridad Configuración	Metodología	¿Qué tipo de topología implementaría usted en la red LAN?	Lista de cotejo	De razón
					¿Qué equipo de comunicación administraría mejor para su red LAN?		
Dependiente: Acceso a la información digital	El desarrollo de Internet ha creado nuevas formas de comunicarse a través de medios de comunicación, acceso remoto a servidores desde cualquier parte del mundo y la posibilidad de transferencia de archivos. (Meneses, 2017).	Avances en las redes de comunicación, servicios prestados para brindar excelentes servicios a los usuarios (gestión de datos, software de biblioteca, etc.). (Meneses, 2017).	Eficiencia	1 Promedio de disponibilidad	¿Cuál es el tiempo promedio de conexión?	Observación (reporte del software de monitoreo)	Continuo
				Promedio de Latencia	¿Cuál es el Promedio de latencia?		
				Consumo de ancho de banda	¿Cuál es la velocidad de carga y optimización de web?		

Nota: La tabla muestra la operacionalización de variables

II. METODOLOGÍA

2.1. Objeto de estudio

- **Tipo de investigación**

La investigación aplicada tiene como objetivo crear nuevos conocimientos que le permitan resolver problemas del mundo real. Esta investigación es fundamental para rediseñar las redes LAN y lograr la satisfacción de los usuarios para mejorar el acceso a la información digital. (Hernández, 2018).

- **Métodos de investigación**

Método Empíricos

Según Alan y Cortez (2018), Establece que los métodos empíricos abordan el conocimiento real a través de la investigación directa y la aplicación de la experiencia bajo la modalidad de investigación como la observación, la medición y la experimentación.

- **Método de la observación directa**

O₁: Observación (reporte del software de monitoreo) (pre-test)

O₂: Observación (reporte del software de monitoreo) (post-test)

- **Método de la experimentación**

X: Implementación de la Red LAN.

Método Lógicos

Según Alan y Cortez (2018), Afirman que se basan en discusiones basadas en procesos inductivos o deductivos.

Método hipotético deductivo

¹ La implementación del rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología **Top Down Network Design** en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo.

Características:

- La implementación del cableado estructurado Cat 7 puede lograr los 10 Gbit/s, este es actualmente el estándar Ethernet más rápido, lo que permitirá mejorar la velocidad de transmisión de datos.
- El conector Cat 7 GG-45 es el primero compatible con RJ45 y ofrece un rendimiento excepcional en reducción de inserción, NEXT/FEXT, pérdida regenerativa, potencial total NEXT/FEXT y especialmente en Alien Crosstalk.
- ISO/IEC 11801, el tipo F Clase 7 define dos tipos de conexiones, IEC 6060377 (GG45) e IEC 610763104 (Tera).
- El servidor que permitirá administrar y controlar la red, mediante el uso de un software (Windows Server 2012).
- El switch de CISCO proporcionará rendimiento excelente, disponibilidad continua, seguridad avanzada y administración de tráfico.

- **Diseño de Investigación**



Donde:

M: Acceso a la información digital.

O₁: Observación (reporte de software de monitoreo) (pre-test)

X: Implementación de la Red LAN.

O₂: Observación (reporte de software de monitoreo) (post-test)

- **Población, muestra**

Población

Número de transferencias de datos (transmisión de información) generada por terminales conectados a una red informática.

Tabla 4

Biblioteca Central y Biblioteca especializada de la UNT

Biblioteca	Cantidad
Biblioteca de Agropecuarias	1
Biblioteca de Biológicas	1
Biblioteca Central	1
Biblioteca de Derecho	1
Biblioteca de Económicas	1
Biblioteca de Educación	1
Biblioteca de Farmacia	1
Biblioteca de Idiomas	1
Biblioteca de Ingeniería	1
Biblioteca de Matemáticas	1
Biblioteca de Medicina	1
Biblioteca de Posgrado	1
Total	12

Nota: La tabla muestra la cantidad de Bibliotecas Especializadas

Población: 12 Bibliotecas.

Muestra

Debido a que no existen restricciones de acceso a la información de las transferencias de datos por ser reportes del Servidor, no se calculará una muestra por tener una población menor a 30, trabajando con toda la población (12 Bibliotecas).

Tabla 5

Indicador del **Promedio de disponibilidad (tiempo)**

N = 30 días x promedio de disponibilidad (12) N̄ = 100 reportes	
Fórmula de población finita	$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{\delta^2 (N-1) + z^2 \sigma^2}$
Dónde: n= muestra N= población z= nivel de confianza P= probabilidad a favor q=probabilidad en contra $\delta = pq$	
$n = \frac{(1.96)^2 0.5(1-0.5)100}{(100-1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1-0.5)}$ $n = 79.50$ $n = 80$	

Nota: La tabla muestra el indicador promedio de disponibilidad (tiempo) con su determinada fórmula

Tabla 6

Indicador **Promedio en tiempo de latencia (tiempo)**

N = 30 días x promedio en tiempo de latencia (12) N̄ = 100 reportes	
Fórmula de población finita	$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{\delta^2 (N-1) + z^2 \sigma^2}$
Dónde: n= muestra N= población z= nivel de confianza P= probabilidad a favor q=probabilidad en contra $\delta = pq$	
$n = \frac{(1.96)^2 0.5(1-0.5)100}{(100-1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1-0.5)}$ $n = 79.50$ $n = 80$	

Nota: La tabla muestra el indicador promedio en tiempo de latencia (tiempo) con su determinada fórmula

Tabla 7

Indicador Porcentaje de consumo de ancho de banda (Kilobyte)

N = 30 días x porcentaje de consumo de ancho de banda(12)	
N̄ = 100 reportes	
Fórmula para población finita	$n = \frac{z^2 \sigma^2 N}{\delta^2 (N-1) + z^2 \sigma^2}$
Dónde: n= muestra N= población z= nivel de confianza P= probabilidad a favor q=probabilidad en contra $\delta = pq$	
$n = \frac{(1.96)^2 0.5(1-0.5)100}{(100-1)(0.05)^2 + (1.96)^2 0.5(1-0.5)}$	
$n = 79.50$	
$n = 80$	

Nota: La tabla muestra el indicador porcentaje de consumo de ancho de banda (Kilobyte) con su determinada fórmula

2.2. Instrumentos, técnicas, equipos de laboratorio de recojo de datos

• **Indicador Promedio de disponibilidad**

Técnica: observación directa

Instrumento: PRTG Traffic Grapher

Procedimiento: el registro de eventos del enrutador de cada biblioteca utilizada, que almacena todos los eventos que ocurrieron durante la transmisión de datos.

• **Indicador Promedio de tiempo de latencia**

Técnica: Sintetizar información

Instrumento: PRTG Traffic Grapher

Procedimiento: recopila información de informes generados por software para medir la latencia entre las bibliotecas especializadas.

• **Indicador Porcentaje de consumo de ancho de banda**

Técnica: observación directa

Instrumento: PRTG Traffic Grapher

Procedimiento: Se usará el PRTG Traffic Grapher para supervisar el consumo de ancho de banda que se utilizará en las bibliotecas especializadas durante un determinado tiempo.

2.3. Análisis de la información

- **Análisis de Datos**

Se obtiene a partir de los resultados utilizando la fórmula de los indicadores.

Donde $n \geq 30$

➤ **Promedio**

$$\bar{X} = \sum_{i=1}^n \frac{x_i}{n}$$

➤ **Desviación estándar**

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

➤ **Prueba Z**

$$Z_c = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_D) - (\bar{x}_A - \bar{x}_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

Probaremos H_0 , por lo tanto:

$$Z_c = \frac{(\bar{x}_A - \bar{x}_D) - (\bar{x}_A - \bar{x}_D)}{\sqrt{\left(\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_D^2}{n_D}\right)}}$$

2.4. Aspectos éticos en la investigación

1. Ambiental

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** El armario de telecomunicaciones se encuentra ubicada en la subunidad de informática de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos - UNT, esto permitirá proteger los equipos mediante dos cooler grandes como sistema de ventilación y prevenir de suciedad en los mismos.
- **Acceso a la Información:** Restricciones y mal uso del acceso a esta información con base en las necesidades de los usuarios, inconsistencias y falta de continuidad en los datos producidos por la misma agencia.

2. Confidencialidad

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** La ciberseguridad y la privacidad tienen sus raíces en la necesidad de compartir información precisa y confidencial.
- **Acceso a la Información:** Privacidad de datos. Solo los usuarios autorizados pueden ver la información confidencial.

3. Objetividad

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** El rediseño cumple con los objetivos de mejorar el estado actual de la infraestructura de red, asegurando facilidad de administración, escalabilidad, soporte a nuevas tecnologías y seguridad de la información.
- **Acceso a la información:** El control de acceso a la información a través en red es un nuevo tipo de producto de seguridad (software de gestión de redes).

4. Originalidad

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** Puede utilizar ⁷ la metodología Top Down Network Design, para rediseñar la red LAN.
- **Acceso a la Información:** La singularidad de este proyecto radica en la implementación de dispositivos de comunicación y medidas para mejorar la transmisión de datos y la seguridad.

5. Veracidad

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** El diseño de seguridad es un plan que incluye la identificación de recursos de red, el análisis de riesgos y el desarrollo de requisitos.
- **Acceso a la Información:** Se proporcionan pautas de seguridad para usar correctamente los recursos y servicios informáticos proporcionados para realizar esas funciones y la información que envían.

6. Derechos Humanos

- **Rediseño de la estructura de una red LAN:** ⁷ La administración de la red LAN estará a cargo del personal del área, así como de la seguridad física de los equipos.
- **Acceso a la Información:** La seguridad de los datos está garantizada por los empleados de la subunidad de informática en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo.

III. RESULTADOS

Presentación y análisis de resultados

1. Contrastar hipótesis del ¹ primer indicador: Promedio de disponibilidad

- Variables

PD_1 = Disponibilidad promedio de la red actual

PD_2 = Disponibilidad promedio de la implementación del rediseño

- Hipótesis

Hipótesis H_0 = La disponibilidad promedio de la red actual es mayor o igual que la disponibilidad promedio de la implementación de LAN rediseñada.

$$H_0: PD_1 - PD_2 \geq 0$$

Hipótesis H_1 ¹ = El promedio de disponibilidad de la red actual es menor que el promedio de disponibilidad de la implementación del rediseño de la estructura de una red LAN.

$$H_1: PD_1 - PD_2 < 0$$

- Nivel de significancia

Incertidumbre al 95% de nivel de confianza.

¹ Nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) 5%. Por lo tanto, el nivel de significancia es ($1-\alpha = 0.95$) 95%.

- Estadística

Se realizó una muestra de 100 reportes de 12 Bibliotecas especializadas

➤ **Promedio**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

➤ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

➤ **Cálculo de Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

Resultados: Promedio de disponibilidad de la red obtenida en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos se efectuó 100 reportes.

Tabla 8
Promedio de Disponibilidad de la red

N	PD1	PD2	PD1-PD1	PD2-PD2	(PD1-PD1) ²	(PD2-PD2) ²
1	130	206	-62.75	0	3937.56	0
2	206	206	13.25	0	175.56	0
3	206	206	13.25	0	175.56	0
4	206	206	13.25	0	175.56	0
5	206	206	13.25	0	175.56	0
6	206	206	13.25	0	175.56	0
7	206	206	13.25	0	175.56	0
8	206	206	13.25	0	175.56	0
9	206	206	13.25	0	175.56	0
10	206	206	13.25	0	175.56	0
11	172	206	-20.75	0	430.56	0
12	206	206	13.25	0	175.56	0
13	206	206	13.25	0	175.56	0
14	206	206	13.25	0	175.56	0
15	206	206	13.25	0	175.56	0
16	206	206	13.25	0	175.56	0

17	206	206	13.25	0	175.56	0
18	206	206	13.25	0	175.56	0
19	206	206	13.25	0	175.56	0
20	157	206	-35.75	0	1278.06	0
21	206	206	13.25	0	175.56	0
22	206	206	13.25	0	175.56	0
23	196	206	3.25	0	10.56	0
24	206	206	13.25	0	175.56	0
25	206	206	13.25	0	175.56	0
26	203	206	10.25	0	105.06	0
27	191	206	-1.75	0	3.06	0
28	193	206	0.25	0	0.06	0
29	187	206	-5.75	0	33.06	0
30	197	206	4.25	0	18.06	0
31	192	206	-0.75	0	0.56	0
32	194	206	1.25	0	1.56	0
33	191	206	-1.75	0	3.06	0
34	182	206	-10.75	0	115.56	0
35	192	206	-0.75	0	0.56	0
36	197	206	4.25	0	18.06	0
37	192	206	-0.75	0	0.56	0
38	194	206	1.25	0	1.56	0
39	194	206	1.25	0	1.56	0
40	194	206	1.25	0	1.56	0
41	194	206	1.25	0	1.56	0
42	194	206	1.25	0	1.56	0
43	194	206	1.25	0	1.56	0
44	194	206	1.25	0	1.56	0
45	194	206	1.25	0	1.56	0
46	187	206	-5.75	0	33.06	0
47	195	206	2.25	0	5.06	0
48	195	206	2.25	0	5.06	0
49	195	206	2.25	0	5.06	0
50	195	206	2.25	0	5.06	0
51	182	206	-10.75	0	115.56	0
52	192	206	-0.75	0	0.56	0
53	197	206	4.25	0	18.06	0
54	192	206	-0.75	0	0.56	0

55	192	206	-0.75	0	0.56	0
56	152	206	-40.75	0	1660.56	0
57	192	206	-0.75	0	0.56	0
58	192	206	-0.75	0	0.56	0
59	187	206	-5.75	0	33.06	0
60	195	206	2.25	0	5.06	0
61	195	206	2.25	0	5.06	0
62	195	206	2.25	0	5.06	0
63	195	206	2.25	0	5.06	0
64	190	206	-2.75	0	7.56	0
65	193	206	0.25	0	0.06	0
66	182	206	-10.75	0	115.56	0
67	180	206	-12.75	0	162.56	0
68	190	206	-2.75	0	7.56	0
69	192	206	-0.75	0	0.56	0
70	195	206	2.25	0	5.06	0
71	195	206	2.25	0	5.06	0
72	195	206	2.25	0	5.06	0
73	195	206	2.25	0	5.06	0
74	195	206	2.25	0	5.06	0
75	192	206	-0.75	0	0.56	0
76	185	206	-7.75	0	60.06	0
77	187	206	-5.75	0	33.06	0
78	190	206	-2.75	0	7.56	0
79	192	206	-0.75	0	0.56	0
80	192	206	-0.75	0	0.56	0
81	192	206	-0.75	0	0.56	0
82	192	206	-0.75	0	0.56	0
83	192	206	-0.75	0	0.56	0
84	195	206	2.25	0	5.06	0
85	187	206	-5.75	0	33.06	0
86	185	206	-7.75	0	60.06	0
87	140	206	-52.75	0	2782.56	0
88	190	206	-2.75	0	7.56	0
89	192	206	-0.75	0	0.56	0
90	187	206	-5.75	0	33.06	0
91	189	206	-3.75	0	14.06	0
92	189	206	-3.75	0	14.06	0

93	190	206	-2.75	0	7.56	0
94	192	206	-0.75	0	0.56	0
95	192	206	-0.75	0	0.56	0
96	190	206	-2.75	0	7.56	0
97	192	206	-0.75	0	0.56	0
98	195	206	2.25	0	5.06	0
99	190	206	-2.75	0	7.56	0
100	195	206	2.25	0	5.06	0
Total	19275	20600	0	0	14966.75	0

Nota: La tabla muestra el cálculo para el promedio de disponibilidad de la red

➤ **Diferencia entre los promedios**

$$\overline{PD1} = \frac{\sum_{i=1}^n PD1}{n} = \frac{19275}{100} = 192.75$$

$$\overline{PD2} = \frac{\sum_{i=1}^n PD2}{n} = \frac{20600}{100} = 206$$

➤ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Promedio de disponibilidad de la red actual:

$$14966.75/99 = 151.18$$

Disponibilidad de promedio ¹ de la red de implementación en el rediseño:

$$0/99 = 0$$

➤ **Cálculo Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

$$z_c = -1.08$$

➤ **Región crítica**

Si $\alpha = 0.05$, entonces en la disponibilidad promedio de la red, encontramos $Z\alpha = 1.645$. Se ha obtenido la región crítica de $Z_c = <-1.08>$.

➤ **Interpretación**

Prueba normal $Z_c = -1.08 > Z\alpha = 1.645$. Está dentro del rango de rechazo $<1.645>$, es decir, rechazando H_0 y aceptando H_1 .

Figura 25

Área de desviación de disponibilidad de la red promedio



Nota: Esta figura muestra la prueba normal $Z_c = -1.08 > Z\alpha = 1.645$. Se encuentra dentro del rango de rechazo $<1.645>$, es decir, rechaza H_0 y acepta H_1 .

2. Contrastar hipótesis ¹ del segundo indicador: Promedio tiempo de latencia

- **Variables**

TL_1 = Latencia de red promedio actual

TL_2 = Latencia de red promedio para implementar el rediseño

- **Hipótesis**

Hipótesis H_0 = El tiempo de demora promedio en ¹ la red actual es menor o igual que el retraso promedio para realizar un rediseño de la red LAN.

$$H_0: TL_1 - TL_2 \leq 0$$

Hipótesis H_1 = El tiempo de espera promedio en la red actual es mayor que el tiempo de espera promedio para realizar un rediseño de la red LAN.

$$H_1: TL_1 - TL_2 > 0$$

- **Nivel de significancia**

Incertidumbre al 95% de nivel de confianza.

Nivel de significación ($\alpha = 0.05$) 5%. Por lo tanto, el nivel de significancia es ($1 - \alpha = 0.95$) 95%.

- **Estadística**

Se realizó una muestra de 100 reportes de 12 Bibliotecas especializadas

➤ **Promedio**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

➤ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

➤ **Cálculo de Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

Resultados: ¹ Promedio de tiempo de latencia de la red obtenida en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos se efectuó 100 reportes.

Tabla 9
Promedio de Tiempo de Latencia

N	TL1	TL2	TL1-TL1	TL2-TL2	(TL1-TL1) ²	(TL2-TL2) ²
1	190	51	-8	35.74	64.00	1277.35
2	85	30	-113	14.74	12769.00	217.27
3	140	25	-58	9.74	3364.00	94.87
4	385	12	187	-3.26	34969.00	10.63
5	105	10	-93	-5.26	8649.00	27.67
6	197	30	-1	14.74	1.00	217.27
7	150	11	-48	-4.26	2304.00	18.15
8	510	13	312	-2.26	97344.00	5.11
9	500	15	302	-0.26	91204.00	0.07
10	492	17	294	1.74	86436.00	3.03
11	97	19	-101	3.74	10201.00	13.99
12	165	27	-33	11.74	1089.00	137.83
13	289	10	91	-5.26	8281.00	27.67
14	176	12	-22	-3.26	484.00	10.63
15	115	14	-83	-1.26	6889.00	1.59
16	156	16	-42	0.74	1764.00	0.55

17	178	13	-20	-2.26	400.00	5.11
18	132	10	-66	-5.26	4356.00	27.67
19	122	15	-76	-0.26	5776.00	0.07
20	252	18	54	2.74	2916.00	7.51
21	94	19	-104	3.74	10816.00	13.99
22	105	9	-93	-6.26	8649.00	39.19
23	159	12	-39	-3.26	1521.00	10.63
24	250	15	52	-0.26	2704.00	0.07
25	267	18	69	2.74	4761.00	7.51
26	290	22	92	6.74	8464.00	45.43
27	410	26	212	10.74	44944.00	115.35
28	273	18	75	2.74	5625.00	7.51
29	389	13	191	-2.26	36481.00	5.11
30	284	12	86	-3.26	7396.00	10.63
31	95	11	-103	-4.26	10609.00	18.15
32	155	13	-43	-2.26	1849.00	5.11
33	264	13	66	-2.26	4356.00	5.11
34	135	13	-63	-2.26	3969.00	5.11
35	169	11	-29	-4.26	841.00	18.15
36	132	18	-66	2.74	4356.00	7.51
37	119	18	-79	2.74	6241.00	7.51
38	237	20	39	4.74	1521.00	22.47
39	98	20	-100	4.74	10000.00	22.47
40	102	16	-96	0.74	9216.00	0.55
41	146	15	-52	-0.26	2704.00	0.07
42	210	14	12	-1.26	144.00	1.59
43	263	10	65	-5.26	4225.00	27.67
44	289	9	91	-6.26	8281.00	39.19
45	410	12	212	-3.26	44944.00	10.63
46	281	16	83	0.74	6889.00	0.55
47	92	19	-106	3.74	11236.00	13.99
48	141	20	-57	4.74	3249.00	22.47
49	162	15	-36	-0.26	1296.00	0.07
50	139	15	-59	-0.26	3481.00	0.07
51	120	11	-78	-4.26	6084.00	18.15
52	110	12	-88	-3.26	7744.00	10.63
53	205	9	7	-6.26	49.00	39.19
54	218	14	20	-1.26	400.00	1.59

55	249	14	51	-1.26	2601.00	1.59
56	163	12	-35	-3.26	1225.00	10.63
57	307	11	109	-4.26	11881.00	18.15
58	201	10	3	-5.26	9.00	27.67
59	158	17	-40	1.74	1600.00	3.03
60	178	17	-20	1.74	400.00	3.03
61	110	15	-88	-0.26	7744.00	0.07
62	105	15	-93	-0.26	8649.00	0.07
63	206	15	8	-0.26	64.00	0.07
64	100	19	-98	3.74	9604.00	13.99
65	170	11	-28	-4.26	784.00	18.15
66	176	11	-22	-4.26	484.00	18.15
67	198	11	0	-4.26	0.00	18.15
68	237	11	39	-4.26	1521.00	18.15
69	323	13	125	-2.26	15625.00	5.11
70	140	15	-58	-0.26	3364.00	0.07
71	151	17	-47	1.74	2209.00	3.03
72	162	12	-36	-3.26	1296.00	10.63
73	177	11	-21	-4.26	441.00	18.15
74	190	9	-8	-6.26	64.00	39.19
75	180	12	-18	-3.26	324.00	10.63
76	168	16	-30	0.74	900.00	0.55
77	117	18	-81	2.74	6561.00	7.51
78	239	14	41	-1.26	1681.00	1.59
79	243	14	45	-1.26	2025.00	1.59
80	243	15	45	-0.26	2025.00	0.07
81	160	10	-38	-5.26	1444.00	27.67
82	153	12	-45	-3.26	2025.00	10.63
83	310	11	112	-4.26	12544.00	18.15
84	175	16	-23	0.74	529.00	0.55
85	159	16	-39	0.74	1521.00	0.55
86	202	14	4	-1.26	16.00	1.59
87	110	11	-88	-4.26	7744.00	18.15
88	136	11	-62	-4.26	3844.00	18.15
89	183	10	-15	-5.26	225.00	27.67
90	188	17	-10	1.74	100.00	3.03
91	191	18	-7	2.74	49.00	7.51
92	234	15	36	-0.26	1296.00	0.07

93	312	14	114	-1.26	12996.00	1.59
94	90	13	-108	-2.26	11664.00	5.11
95	175	9	-23	-6.26	529.00	39.19
96	186	11	-12	-4.26	144.00	18.15
97	144	13	-54	-2.26	2916.00	5.11
98	152	16	-46	0.74	2116.00	0.55
99	192	20	-6	4.74	36.00	22.47
100	208	38	10	22.74	100.00	517.11
Total	19800	1526	0	0	809224.00	3649.24

Nota: La tabla muestra el cálculo para el promedio de tiempo de latencia

➤ **Diferencia de promedios**

$$\overline{TL1} = \frac{\sum_{i=1}^n TL1}{n} = \frac{19800}{100} = 198$$

$$\overline{TL2} = \frac{\sum_{i=1}^n TL2}{n} = \frac{1526}{100} = 15.26$$

➤ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Promedio de disponibilidad de la red actual:

$$809224/99 = 8173.98$$

Disponibilidad promedio de la red de implementación en el rediseño:

$$3649.24/99 = 36.86$$

➤ **Cálculo Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

$$z_c = 16.80$$

➤ **Región crítica**

Si $\alpha = 0.05$, entonces en la Tabla de disponibilidad promedio de la red encontramos $Z\alpha = 1.645$. Se ha obtenido la región crítica $Z_c = <16.80>$.

➤ **Interpretación**

Prueba normal $Z_c = 16.80 > Z\alpha = 1.645$. Se encuentra dentro del rango de rechazo $<1.645>$, es decir, rechaza H_0 y acepta H_1 .

Figura 26

El tiempo de retardo promedio de la compensación



Nota: Esta figura muestra la prueba normal $Z_c = 16.80 > Z\alpha = 1.645$. Dentro del rango de error $<1.645>$ significa desviación H_0 y acepta H_1 .

3. **Contrastar hipótesis del tercer indicador: Consumo de ancho de banda**

• **Variables**

CAB_1 = Uso actual del ancho de banda de la red

CAB_2 = Consumo de ancho de banda al implementar el rediseño

- **Hipótesis**

Hipótesis H₀ = El consumo de ancho de banda de la red actual es menor o igual que el consumo de ancho de banda cuando se realiza el rediseño de la red LAN.

$$H_0: CAB_1 - CAB_2 \leq 0$$

Hipótesis H₁ = El consumo de ancho de banda de la red actual es mayor que el consumo de ancho de banda cuando se realizan un rediseño de la red LAN.

$$H_1: CAB_1 - CAB_2 > 0$$

- **Nivel de significancia**

95% de error de nivel de significancia.

Nivel de significancia ($\alpha = 0.05$) 5%. Por lo tanto, el nivel de significancia es ($1-\alpha = 0.95$) 95%.

- **Estadística**

Se realizó una muestra de 100 reportes de 12 Bibliotecas especializadas

- **Promedio**

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

- **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

➤ Cálculo de Z

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

Resultados: Se obtuvo el promedio de consumo del ancho de banda de la red de la Unidad de Gestión de Recursos Educativos se efectuó 100 reportes.

Tabla 10

Promedio de Consumo de Ancho Banda

N	CAB1	CAB2	CAB1-CAB1	CAB2-CAB2	(CAB1-CAB1) ²	(CAB2-CAB2) ²
1	24.00	85.15	-0.13	4.75	0.02	22.57
2	26.00	78.62	1.88	-1.78	3.52	3.16
3	23.50	86.24	-0.63	5.84	0.39	34.12
4	23.50	79.20	-0.63	-1.20	0.39	1.44
5	25.00	79.47	0.88	-0.93	0.77	0.86
6	25.00	77.89	0.88	-2.51	0.77	6.29
7	23.00	85.67	-1.13	5.27	1.27	27.79
8	24.00	82.52	-0.13	2.12	0.02	4.50
9	24.00	75.81	-0.13	-4.59	0.02	21.06
10	23.00	78.43	-1.13	-1.97	1.27	3.88
11	23.00	76.98	-1.13	-3.42	1.27	11.69
12	25.00	79.56	0.88	-0.84	0.77	0.70
13	23.50	86.35	-0.63	5.95	0.39	35.42
14	24.00	78.10	-0.13	-2.30	0.02	5.28
15	23.50	76.67	-0.63	-3.73	0.39	13.90
16	23.50	77.80	-0.63	-2.60	0.39	6.75
17	23.50	86.80	-0.63	6.40	0.39	40.98
18	23.50	78.80	-0.63	-1.60	0.39	2.56
19	23.50	76.72	-0.63	-3.68	0.39	13.53
20	25.00	77.76	0.88	-2.64	0.77	6.96
21	24.00	77.76	-0.13	-2.64	0.02	6.96
22	23.50	79.00	-0.63	-1.40	0.39	1.96
23	24.00	79.00	-0.13	-1.40	0.02	1.96

24	24.00	86.13	-0.13	5.73	0.02	32.85
25	25.00	78.18	0.88	-2.22	0.77	4.92
26	26.00	76.90	1.88	-3.50	3.52	12.24
27	25.00	77.39	0.88	-3.01	0.77	9.05
28	26.00	79.00	1.88	-1.40	3.52	1.96
29	24.00	86.24	-0.13	5.84	0.02	34.12
30	23.50	78.11	-0.63	-2.29	0.39	5.24
31	24.00	78.67	-0.13	-1.73	0.02	2.99
32	24.00	86.57	-0.13	6.17	0.02	38.08
33	24.50	78.53	0.38	-1.87	0.14	3.49
34	23.00	76.42	-1.13	-3.98	1.27	15.83
35	24.50	77.61	0.38	-2.79	0.14	7.78
36	24.50	81.78	0.38	1.38	0.14	1.91
37	25.00	78.67	0.88	-1.73	0.77	2.99
38	23.50	78.78	-0.63	-1.62	0.39	2.62
39	23.50	79.67	-0.63	-0.73	0.39	0.53
40	23.50	77.09	-0.63	-3.31	0.39	10.95
41	23.50	87.36	-0.63	6.96	0.39	48.46
42	24.50	78.91	0.38	-1.49	0.14	2.22
43	24.50	78.74	0.38	-1.66	0.14	2.75
44	24.50	85.53	0.38	5.13	0.14	26.33
45	25.00	78.23	0.88	-2.17	0.77	4.70
46	24.00	86.11	-0.13	5.71	0.02	32.62
47	23.00	78.01	-1.13	-2.39	1.27	5.71
48	26.00	78.01	1.88	-2.39	3.52	5.71
49	23.50	76.23	-0.63	-4.17	0.39	17.38
50	24.50	79.92	0.38	-0.48	0.14	0.23
51	26.00	77.83	1.88	-2.57	3.52	6.60
52	26.00	78.88	1.88	-1.52	3.52	2.31
53	25.00	79.02	0.88	-1.38	0.77	1.90
54	23.50	80.25	-0.63	-0.15	0.39	0.02
55	24.00	84.37	-0.13	3.97	0.02	15.77
56	24.00	84.59	-0.13	4.19	0.02	17.57
57	24.00	79.61	-0.13	-0.79	0.02	0.62
58	25.00	78.84	0.88	-1.56	0.77	2.43
59	23.50	76.71	-0.63	-3.69	0.39	13.61
60	24.50	77.65	0.38	-2.75	0.14	7.56
61	24.50	77.54	0.38	-2.86	0.14	8.17

62	24.50	86.42	0.38	6.02	0.14	36.26
63	23.50	78.12	-0.63	-2.28	0.39	5.19
64	23.00	78.37	-1.13	-2.03	1.27	4.12
65	23.00	85.26	-1.13	4.86	1.27	23.63
66	23.00	77.76	-1.13	-2.64	1.27	6.96
67	24.50	77.59	0.38	-2.81	0.14	7.89
68	24.50	83.42	0.38	3.02	0.14	9.13
69	25.00	77.33	0.88	-3.07	0.77	9.42
70	26.00	85.15	1.88	4.75	3.52	22.57
71	23.50	78.78	-0.63	-1.62	0.39	2.62
72	24.00	86.50	-0.13	6.10	0.02	37.23
73	23.50	78.63	-0.63	-1.77	0.39	3.13
74	23.50	85.90	-0.63	5.50	0.39	30.26
75	24.00	78.81	-0.13	-1.59	0.02	2.52
76	23.00	78.88	-1.13	-1.52	1.27	2.31
77	23.00	85.36	-1.13	4.96	1.27	24.63
78	24.00	79.00	-0.13	-1.40	0.02	1.96
79	25.00	76.94	0.88	-3.46	0.77	11.96
80	23.50	85.11	-0.63	4.71	0.39	22.20
81	25.00	78.76	0.88	-1.64	0.77	2.69
82	24.00	86.62	-0.13	6.22	0.02	38.70
83	24.50	77.76	0.38	-2.64	0.14	6.96
84	25.00	78.20	0.88	-2.20	0.77	4.83
85	25.00	84.12	0.88	3.72	0.77	13.85
86	25.00	77.45	0.88	-2.95	0.77	8.69
87	23.50	78.67	-0.63	-1.73	0.39	2.99
88	23.00	79.78	-1.13	-0.62	1.27	0.38
89	24.00	86.44	-0.13	6.04	0.02	36.50
90	23.00	77.31	-1.13	-3.09	1.27	9.54
91	23.50	78.55	-0.63	-1.85	0.39	3.42
92	24.50	85.64	0.38	5.24	0.14	27.47
93	23.50	77.93	-0.63	-2.47	0.39	6.09
94	23.50	78.53	-0.63	-1.87	0.39	3.49
95	23.00	77.91	-1.13	-2.49	1.27	6.19
96	24.50	79.54	0.38	-0.86	0.14	0.74
97	24.00	85.13	-0.13	4.73	0.02	22.39
98	24.00	78.87	-0.13	-1.53	0.02	2.34
99	25.00	86.75	0.88	6.35	0.77	40.34

100	24.00	84.20	-0.13	3.80	0.02	14.45
Total	2412.5	8039.87	0	0	66.69	1200.56

Nota: Tabla que muestra el cálculo del uso promedio de ancho de banda

➤ **Diferencia de promedios**

$$\overline{CAB1} = \frac{\sum_{i=1}^n CAB1}{n} = \frac{2412.5}{100} = 24.13$$

$$\overline{CAB2} = \frac{\sum_{i=1}^n CAB2}{n} = \frac{8039.87}{100} = 80.40$$

➤ **Varianza**

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

Uso promedio actual ³ del ancho de banda de la red:

$$66.69/99 = 0.67$$

Uso promedio del ancho de banda de la red para la implementación rediseñada:

$$1200.56/99 = 12.13$$

➤ **Cálculo Z**

$$z_c = \frac{(x_a - x_p)}{\sqrt{\frac{\sigma_A^2}{n_A} + \frac{\sigma_P^2}{n_P}}}$$

$$z_c = -15.80$$

➤ **Región crítica**

Si $\alpha = 0.05$, en la Tabla promedio de consumo de ancho de banda de la red, localizamos $Z_{\alpha} = 1.645$. Se obtiene la región crítica de $Z_c = <-15.80>$.

➤ **Interpretación**

La prueba normal $Z_c = -15.80 > Z_{\alpha} = 1.645$. Se ubica en rango de rechazo $<1.645>$, significa el rechazo de H_0 y la aceptación de la H_1 .

Figura 27

Área de cambio de consumo promedio de ancho de banda



Nota: La figura muestra la prueba normal $Z_c = 16.80 > Z_{\alpha} = 1.645$. Se ubica en rango de rechazo $<1.645>$, significa el rechazo de H_0 y la aceptación de la H_1 .

Prueba de hipótesis (si corresponde)

- **Contrastación de la Hipótesis**

Identificar hipótesis nula y alterna

hipótesis nula

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0;$$

hipótesis alterna

$$H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0;$$

- **Determinación del nivel de significancia**

La posibilidad de aceptar H_0 cuando es falsa.

- **Cálculo del Valor Z**

Z_o : Estadístico Z.

Z_o : Valor crítico de Z.

- **Decisión**

Determinar la región de aceptación para la prueba Z.

Si $Z_o \in R.R$: Rechazamos $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Acceptamos $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

Si $Z_o \notin R.R$: Rechazamos $H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$

Acceptamos $H_1: \mu_1 - \mu_2 > 0$

IV. DISCUSIÓN

- La investigación se centra en cómo mejorar el acceso a la información digital (impidiendo que personas externas puedan acceder a los ⁵ medios de comunicación como servidores y transferencia de archivos), en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo, al ejecutar una evaluación (Ver Tabla 1), a su vez también se puede establecer que no existe una integración con las bibliotecas especializadas en cuanto a la red para un buen desempeño.
- Según (Silva, 2017) en su investigación titulada ⁴ “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UNA INFRAESTRUCTURA DE RED PARA UN DATACENTER ALTERNO COMO SITIO DE RECUPERACIÓN ANTE DESASTRES, PARA UNA ENTIDAD PRIVADA”, use una aplicación de monitoreo para poder ver las métricas que se usarán en esa aplicación, puede medir la disponibilidad, la cual disminuirá al hacer un rediseño de red, nuestro rediseño de red nos permite una conectividad con un tiempo de 206 min. determinando con una red rediseñada con 100% de conexión.
- Según (Cancuango, 2019) en su investigación titulada “EVALUACIÓN DE UNA RED LAN PARA EL ESTABLECIMIENTO DE LAS POLÍTICAS DE LA CALIDAD DE SERVICIO”, logró reducir la latencia, aunque no mencionó la reducción porcentual en su trabajo de investigación, durante el rediseño de nuestra red, el tiempo promedio se redujo a 198 ms, con la red rediseñada tuvo una disminución de 15.26 ms, determinando una disminución de 92.29%, de promedio de tiempo de latencia.
- Según (García, 2017) en su investigación titulada “ANÁLISIS, CONSIDERACIONES DISEÑO Y SIMULACIÓN A NIVEL DE LABORATORIO DE UN SISTEMA DE OPTIMIZACIÓN DE CANAL DE ANCHO DE BANDA PARA RED WAN. CASO DE ESTUDIO UNIDAD EDUCATIVA ELOY ALFARO DE SANTO DOMINGO DE LOS COLORADOS”, mediante simulaciones de red, se determinó que el rendimiento de la WAN supera aproximadamente los 45 Mbps, lo que permite

que la red escale y administre del ancho de banda WAN, luego del rediseño de nuestra red el consumo promedio de ancho de banda fue de 24.13 Mb, luego del rediseñada aumentó en 80.40 Mb, logrando una eficiente red en cuanto a su transmisión, velocidad y transferencia de información.

V. CONCLUSIONES

- La escalabilidad en el modelo del rediseño consistió en un switch de capa 4 (Ver Numeral 6. Switch CISCO SG500-52 Gigabit Stackable Managed), donde están conectados los switches de las otras áreas al principal y de esta manera tener una interconexión con los otros medios de comunicación para una capa de distribución en topología de red. Además, mediante la fibra óptica conectado al switch de capa 4 se logró conectar con las bibliotecas especializadas.
- La implementación del nuevo cableado estructurado CAT 7 para el rediseño alcanzó 10-gigabit Ethernet (XGbE o 10GbE), que es el estándares Ethernet más rápido. (ver Figura 13); flujo de datos mejorado (datos, voz y video), buena transmisión de datos, conexión a gabinete de telecomunicación (switch) y terminal de trabajo, también aplica ISO 11801 Clase EA, ANSI/TIA-568-C y norma IEC 61156-5 así como la metodología CISCO para desarrollar un eficiente funcionamiento.
- Se elaboró políticas de seguridad para prevenir accesos no autorizados y/o daño de información para protección de la red son las siguientes:
 - ✓ Deshabilitar servicios y puertos no utilizados.
 - ✓ Utilice una contraseña segura.
 - ✓ Controlar el acceso físico al dispositivo.
 - ✓ Evite el uso de sitios web HTTP inseguros estándar, especialmente en las pantallas de inicio de sesión. Utilice HTTPS en su lugar. Esto es más seguro.
 - ✓ Realizar una copia de seguridad.
 - ✓ Capacite a los empleados sobre los ataques y cree políticas que se validen específicamente por correo electrónico.
 - ✓ Cifrar datos confidenciales y protegerlos con una contraseña.
 - ✓ Utilizar un firewall para implementar hardware y software de seguridad.
 - ✓ Instale parches de seguridad semanales o mensuales para mantener su software (Windows Server 2016) actualizado.
- Se instaló sistemas de gestión de configuración, monitoreo y control en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo, sería los siguientes:

- ✓ El software nagios permitió el monitoreo de servicios de la red, la supervisión de los recursos del sistema de hardware proporcionando al administrador tener el grado de mayor rendimiento en el servicio de monitoreo, así como una alta eficiencia en su escalabilidad y eficacia.
- ✓ El software smokeping permitió monitorear la latencia de conexión, es capaz de medir, almacenar, distribuir, mostrar retraso y pérdida de paquetes.
- ✓ El software dareboost permitió analizar, monitorear, testear la velocidad de carga y optimización web.

VI. RECOMENDACIONES

- Se sugiere que, para tener una mejor escalabilidad de acuerdo a los diseños jerárquico de la red, se requiere un switch de capa 4 de la marca CISCO que trabajará acorde con la fibra óptica, usando la infraestructura de internet y dispositivos donde se pueda agregar nuevos usuarios en dicha Unidad, de esta manera garantizar una buena relación con las bibliotecas especializadas.
- El cable estructurado CAT 7 a diferencia de los otros cables, es un nuevo cable más robusto con aplicaciones estrictas de Ethernet de 10 Gbit/s. con un ancho de banda de hasta 500 MHz/650 MHz.; también se debe considerar la implementación de este cable CAT 7 en la red de las bibliotecas especializadas para un mejor rendimiento.
- La Unidad de Gestión de Recursos Educativos debe sugerir a futuro a las bibliotecas especializadas la implementación de políticas de seguridad para proteger su red, evite acceso no autorizado y corrupción de datos.
- Usar el sistema de gestión de configuración, monitoreo y control, para un mejor rendimiento en sus servicios.

VII. REFERENCIAS

Alan y Cortez (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Consultado el 20 de junio del 2018.

<http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/12498/1/Procesos-y-FundamentosDeLainvestiagcionCientifica.pdf>

Alvarado, M. (2020). *Implementación de red de datos para la gestión de información en la Empresa CICSAC, Huaraz-2019* [tesis de posgrado, Universidad Peruana de Ciencias e Informática]. Repositorio Institucional UPCI. http://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/129/T-ALVARADO_MENDOZA_OSCAR.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Cancuango, L. (2019). *Evaluación de una Red LAN para el establecimiento de las Políticas de la Calidad de Servicio* [tesis de posgrado, Universidad Tecnológica Israel]. Repositorio Institucional UISRAEL. <http://repositorio.uisrael.edu.ec/bitstream/47000/2021/1/UISRAEL-EC-MASTER%20-%20TELEM-378.242-2019-006.pdf>

Cárdenas y Chávez (2021). *Redes virtuales locales (VLAN) para mejorar la seguridad de la información en la red de datos del Gobierno regional de Huancavelica, 2017*. [tesis de posgrado, Universidad Nacional de Huancavelica]. Repositorio Institucional UNH. <https://repositorio.unh.edu.pe/bitstream/handle/UNH/3786/TEISIS-2021-ING.%20DE%20SISTEMAS-C%C3%81RDENAS%20QUISPE%20Y%20CH%C3%81VEZ%20VILCARNAO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carrión, B. (2019). *Metodología adaptativa basada en un modelo de seguridad informática en redes privadas virtuales para mejorar el intercambio de información académica contextualizada en entornos de conexiones públicas* [tesis de posgrado, Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4723/CARRION%20BARCO%20GILBERTO.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Carrión, G. (2018). Diseño de un prototipo de red LAN IEC 61850 para su implementación como medio didáctico en simulación del control de una subestación eléctrica [tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE.

[http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14561/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20Klever%20Carri%
c3%b3n%20G.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14561/TRABAJO%20DE%20TITULACION%20Klever%20Carri%c3%b3n%20G.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Cervi (2016). *CABLE S/FTP Cat. 7 cableado estructurado*. Consultado el 27 de Octubre de 2016. http://www.cervi.es/Documentos/ficha_s-ftp_cat_7.pdf.

CISCO (2015). *Switches administrados apilables Cisco de la serie 500*. Consultado el 27 de Octubre de 2015.

https://www.cisco.com/c/dam/en/us/products/collateral/switches/small-business-500-series-stackable-managed-switches/data_sheet_c78-695646_es-x1.pdf

CCNA1 V5. (2019). *Principios básicos de enrutamiento y switching*. Consultado el 8 de Julio de 2019.

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna1_v5.pdf

CCNA2 V5. (2019). *Fundamentos de enrutamiento y conmutación*. Consultado el 8 de Julio de 2019.

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna2_v5.pdf

CCNA4 V5. (2019). *Diseño jerárquico de la red*. Consultado el 8 de Julio de 2019.

https://julioestrepo.files.wordpress.com/2015/03/pdf_ccna4_v5.pdf

García, P. (2017). *Análisis, consideraciones diseño y simulación a nivel de laboratorio de un sistema de Optimización de canal de ancho de banda para red WAN. Caso de estudio Unidad Educativa Eloy Alfaro de Santo Domingo de los Colorados* [tesis de posgrado, Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE.

http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14431/PUCE_Final_Defensa.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Hernández, R (2018). *Metodología de la investigación: las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Consultado el 13 de diciembre de 2020. <http://repositorio.uasb.edu.bo:8080/handle/54000/1292>

Infordisa (2019). *Ediciones de Windows Server 2016*. Consultado el 28 de febrero de 2019. <https://www.infordisa.com/es/ediciones-de-windows-server-2016/>

Internet Ya - Soluciones Web (2018). *Servidores dedicados Windows Server 2016 – Características y Versiones*. Consultado el 09 de abril de 2018. <https://www.internetya.co/servidores-windows-server-2016-caracteristicas-y-versiones/>

Lanchipa, V. (2021). *Implementación de una web app para facilitar la administración y gestión de una red LAN en una Pymes utilizando un servidor MIKROTIK OS* [tesis de posgrado, Universidad Privada de Tacna]. Repositorio Institucional UPT. <https://repositorio.upt.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12969/1971/Lanchipa-Valencia-Enrique.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Lanpro (2017). *Categorías de Cables de Pares Trenzados Ethernet*. Consultado el 13 de enero de 2017. http://www.lanpro.com/documents/sp/cablingsys/LPTPCATX_AN_SPB01W.pdf

Meneses, B. (2017). *Las nuevas tecnologías de información*. Consultado el 25 de septiembre del 2007. <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/8929/2Lasnuevatecnologiasdelainformacion.pdf?sequence=8>

Ojeda, P. (2021). *Red de comunicación con fibra óptica para la gestión educativa de la Unidad de Gestión Educativa Local Huarmaca, Piura* [tesis de posgrado, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV.

https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/77973/Ojeda_PCR-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

One Shot Design (2017). *Infraestructura para red interna de telecomunicaciones*. Consultado el 19 de febrero del 2017. <http://fabiomontoro.blogspot.com/2017/02/>

Padilla, H. (2019). *Medida de información y comunicación de la infraestructura de la red telemática de la UNPRG aplicando la teoría de la información de SHANNON* [tesis de posgrado, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo]. Repositorio Institucional UNPRG.

<https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/6113/BC-%202257%20PADILLA%20HUAMAN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Paredes, Z. (2021). *Análisis y propuesta de diseño de red Inalámbrica de Alta Densidad para el acceso al servicio de Internet en el campus principal y el campus Agronomía de la Universidad Técnica de Babahoyo, basado en el Estándar 802.11 AC* [tesis de posgrado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]. Repositorio Institucional UCGS.

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/16666/1/T-UCSG-POS-MTEL-197.pdf>

PowerData (2016). *Seguridad de datos: en qué consiste y qué es importante en tu empresa*. Consultado el 01 de octubre de 2016.

<https://www.powerdata.es/seguridad-de-datos>

Silva, V. (2017). *Diseño e implementación de una infraestructura de red para un Datacenter alternativo como sitio de recuperación ante desastres, para una entidad privada* [tesis de posgrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio Institucional PUCE.
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14426/David%20Silva%20.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Somebook.es. (2017) *Ediciones de Windows Server 2016*. Consultado el 04 de julio de 2017. <http://somebooks.es/ediciones-windows-server-2016/>

Tech (2016) *Cisco SG500-52P Port Stackable Managed Swit.ch*. Consultado el 27 de Octubre de 2016. <http://tech.mx/pc/cisco-sg500-52p-port-stackable-managed-switch-modelo-sg500-52p-k9-na.html>

Trend Micro (2017). *XG Office Scan-Requisitos del sistema para empresas grandes y medianas*. Consultado el 25 de mayo de 2017.
https://docs.trendmicro.com/all/ent/officescan/v12.0/es-es/osce_12.0_req.pdf

Unitel (2016). *Cable categoría 7*. Consultado el 23 de Diciembre de 2016.
<https://unitel-tc.com/cable-categoria-7/>.

Vidal, C. (2017). *Resumen sobre el documento UIT-T X.800 Mecanismos de Seguridad*. Consultado el 12 de Abril de 2017.
http://johnfrosero.blogspot.com/2017/04/resumen-sbre-el-documento-uit-t-x800_12.html

ANEXOS

Anexo 1: Instrumentos de recolección de información

- La fiabilidad

Tabla 11
Método: Alfa de Cronbach

1: Baja	2: Mediana	3: Alta
---------	------------	---------

USUARIOS	PREGUNTAS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	1	2	2	1	2	3	2	2	3	2	3	2	25
2	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	1	23
3	1	2	2	1	2	2	2	1	3	2	2	1	21
4	2	2	3	1	2	2	1	1	3	2	2	1	22
5	1	2	1	2	2	2	1	2	3	2	2	1	21
6	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	1	22
7	2	2	1	2	2	1	1	2	1	2	2	2	20
8	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	2	1	17
9	2	2	2	2	1	2	3	1	3	2	2	1	23
10	3	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	17
11	3	1	1	2	2	1	2	1	2	2	2	1	20
12	3	1	3	1	2	2	2	2	1	3	2	1	23
13	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	3	1	17
14	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	16
15	1	2	3	1	1	2	1	1	2	2	3	2	21
16	2	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	17
17	2	1	3	1	1	3	2	1	1	1	2	2	20
18	2	1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	1	19
19	2	1	2	2	1	2	2	1	1	2	3	1	20
20	2	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	18
21	2	2	1	1	1	2	1	1	1	2	2	1	17
22	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	16
23	1	1	3	1	1	1	1	1	1	2	2	1	16
24	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	15
25	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	15

26	2	1	2	1	1	2	2	1	3	2	2	2	21
27	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	3	1	18
28	2	1	2	1	1	1	1	1	2	2	2	1	17
29	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	16
30	3	1	1	1	1	1	2	2	2	1	2	1	18
31	2	2	1	2	1	1	1	2	1	1	2	2	18
32	2	1	2	1	2	3	1	1	2	1	2	2	20
33	2	1	1	1	1	1	3	2	1	2	2	2	19
34	1	1	3	1	1	2	1	1	2	2	2	1	18
35	1	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	16
36	2	2	1	1	1	1	2	1	2	2	2	1	18
37	2	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2	2	24
38	1	1	1	1	1	2	2	1	2	2	2	2	18
39	1	1	1	2	1	2	1	1	2	2	2	1	17
40	1	1	1	1	1	2	1	2	3	2	2	1	18
41	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	2	1	15
42	1	1	1	2	2	1	2	1	3	1	2	2	19
43	2	1	1	2	2	1	1	1	3	1	2	2	19
44	2	1	1	2	1	1	1	1	3	2	2	2	19
45	2	2	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	16
46	1	1	1	1	1	1	2	1	3	1	3	1	17
47	2	1	2	1	1	1	2	1	3	2	3	1	20
48	1	2	2	1	1	1	2	1	2	1	3	1	18
49	2	1	2	1	1	2	1	1	3	2	2	1	19
50	2	1	2	1	1	2	1	1	3	1	3	1	19
51	2	1	2	1	2	2	2	1	3	2	2	2	22
52	2	2	2	1	2	1	2	1	3	1	3	1	21
53	1	2	2	1	2	2	2	1	3	1	2	1	20
54	1	2	2	2	2	2	2	1	3	1	3	1	22
55	1	1	3	2	1	2	1	1	3	1	3	1	20
56	1	1	3	2	1	2	1	1	3	2	3	1	21
57	1	1	3	2	1	2	1	1	2	1	3	1	19
58	2	1	1	2	1	2	1	2	2	1	2	1	18
59	2	2	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	17
60	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	2	17
61	2	1	3	1	1	2	1	1	2	1	2	1	18
62	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	2	1	16
63	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	15

64	1	1	3	1	1	2	1	1	1	1	2	1	16
65	1	1	3	1	2	2	2	1	2	1	2	1	19
66	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	1	14
67	1	2	3	1	1	2	1	2	2	1	2	1	19
68	1	2	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2	19
69	2	1	3	2	1	2	2	1	2	1	2	1	20
70	2	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	1	15
71	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	20
72	2	2	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	20
73	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	2	1	15
74	2	1	2	2	1	2	1	2	2	1	2	1	19
75	1	1	3	1	2	1	1	2	2	1	2	1	18
76	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	15
77	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	1	16
78	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	14
79	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	14
80	1	1	2	1	1	1	1	2	1	1	2	1	15
81	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
82	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
83	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	13
84	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
85	2	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	15
86	1	1	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	14
87	3	1	2	2	1	1	2	1	1	1	1	1	17
88	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	13
89	2	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	1	15
90	1	1	1	2	1	1	1	1	1	2	2	1	15
91	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1	14
92	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	14
93	1	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	14
94	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	1	14
95	2	1	1	2	2	2	1	2	1	2	1	1	18
96	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	2	2	16
97	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	13
98	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
99	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
100	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
TOTAL:	157	126	159	131	127	159	135	123	176	142	196	121	1752

VARIANZA:	0.37	0.19	0.59	0.22	0.2	0.35	0.27	0.18	0.61	0.27	0.32	0.17	8.56
SUM.VAR.	1.92												

Nota: La tabla muestra el método alfa de Cronbach

Coefficiente de Confiabilidad: De homogeneidad

$r_{tt} = 0.85$

Nivel de Consistencia: Confiable

- **La validez**

Tabla 12

Método: Evaluación de Experto

		4	3	2	1		
N	Aspecto/Dimensión/ Estrategia	Excelente	Buena	Regular	Inadecuada		
1	Tiempo de velocidad de transmisión de bajada de datos		X				
2	Tiempo de velocidad de transmisión de subida de datos		X				
3	Porcentaje de tasa de accesos exitosos		X				
4	Porcentaje de tasa de transmisiones fallidas			X			
5	Tiempo de retardo de un paquete de datos			X			
6	Número de actualizaciones de seguridad		X				
7	Porcentaje de virus detectados y eliminados oportunamente		X				
8	Número de incidentes de seguridad reportados y atendidos		X				
9	Tiempo de respuesta para atender incidentes			X			
10	Tiempo promedio de distribución de parches de seguridad		X				
11	Porcentaje error en el tráfico de datos			X			
12	Porcentaje de error de incidentes de seguridad			X			
TOTAL		0	7	5	0		
LIKER:		0	21	10	0	31	BUENA:

Nota: La tabla muestra el método de evaluación de experto

Tabla 13
ESCALA CUALITATIVA

12,01	21,00	INADECUADA:
21,01	30,01	REGULAR:
30,02	39,02	BUENA:
39,03	48,03	EXCELENTE:

Nota: La tabla muestra la escala cualitativa

Anexo 2: Consentimiento informado

El propósito de este trabajo es informarle sobre el proyecto de investigación y obtener su consentimiento. Si está de acuerdo, el investigador recibirá una copia firmada de este documento y usted tendrá otra copia firmada.

Este estudio se titula: “Implementación de red lan para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022” y este proyecto fue elaborado por los Br. Maximiliano Oliver Velásquez Martínez / Br. José Carlos Ascoy Ramírez, maestrantes de Ingeniería con Mención en Dirección y Gestión de Proyectos de la Universidad Católica de Trujillo Benedicto XVI. El objetivo de esta investigación es desarrollar una solución de red LAN para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo.

Para ello, te invitamos a participar en una encuesta que te llevará 15 minutos. Su participación en el estudio es completamente voluntaria y puede dejar de participar en cualquier momento sin hacerse daño. Asimismo, completar esta encuesta no causará ningún daño a sus estudios. Si tiene alguna pregunta sobre la encuesta, puede hacerla cuando lo considere oportuno. Su identidad será tratada de forma anónima, lo que significa que el investigador no conocerá la identidad de la persona que llenó la encuesta.

Una vez completada la investigación, ingresa la dirección de correo electrónico para recibir los resultados. Si tiene alguna pregunta con respecto a la investigación, puede comunicarse a la siguiente dirección de correo electrónico: ovm1407@hotmail.com. Si está de acuerdo con los puntos anteriores, ingrese sus datos a continuación.

Nombres y Apellidos: _____

Fecha: _____

Correo electrónico: _____

Firma del participante: _____

Firma del investigador: _____

Anexo 3: Matriz de consistencia

Tabla 14
IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

TÍTULO	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	HIPÓTESIS	OBJETIVO	VARIABLES	DIMENSIONES	METODOLOGÍA
Implementación de red Lan para mejorar el acceso a la información de la Universidad Nacional De Trujillo, 2022	<p>Problema General: ¿De qué manera la implementación de una red LAN permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?</p>	<p>Hipótesis General: La implementación del rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p>	<p>Objetivo General: Desarrollar una solución de red LAN para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p>	<p>Dependiente: Acceso a la información digital</p> <p>Independiente: Implementación de Red LAN</p>	<p>Escalabilidad</p> <p>Tráfico de datos</p> <p>Políticas de seguridad</p> <p>Configuración</p> <p>Eficiencia</p>	<p>Tipo: Aplicada</p> <p>Métodos: Lista de cotejo Observación (reporte del software de monitoreo)</p> <p>Población y muestra: Número de transferencias de datos (transmisión de información) generada por terminales conectados a una red informática. No se calculará una muestra por tener</p>
	<p>Problema Específicos 1. ¿De qué manera el diseño de la escalabilidad de red LAN permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022? 2. ¿De qué manera el tráfico de datos de todos los segmentos de</p>	<p>Hipótesis Específicas 1. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design para desarrollar un diseño que permita la escalabilidad de red de la Universidad Nacional de Trujillo. 2. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top</p>	<p>Objetivos Específicos 1. Desarrollar un diseño que permita la escalabilidad de red hacia el futuro de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022. 2. Optimizar el tráfico de datos de todos los segmentos</p>			

<p>red permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?.</p> <p>3. ¿De qué manera las políticas de seguridad para prevenir accesos no autorizados y/o daño de información, por parte de usuarios internos y externos permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?.</p> <p>4. ¿De qué manera un sistema de configuración, monitorio y gestión de control de red permitirá mejorar el acceso a la información digital de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022?.</p>	<p>Down Network Design para optimizar el tráfico de datos de todos los segmentos de red de la Universidad Nacional de Trujillo.</p> <p>3. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design para implementar políticas de seguridad de prevención de accesos no autorizados y/o daño de información por parte de usuarios internos y externos de la Universidad Nacional de Trujillo.</p> <p>4. El rediseño de la estructura de una red LAN mejorará el acceso a la información digital, utilizando la metodología Top Down Network Design para instalar un sistema de configuración, monitorio y gestión de control de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p>	<p>de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p> <p>3. Implementar políticas de seguridad para prevenir accesos no autorizados y/o daño de información, por parte de usuarios internos y externos de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p> <p>4. Instalar un sistema de configuración, monitorio y gestión de control de red de la Universidad Nacional de Trujillo, 2022.</p>	<p>una población menor a 30, trabajando con toda la población (12 Bibliotecas).</p> <p>1 Técnicas e instrumentos de recolección de datos:</p> <p>Indicador Promedio de disponibilidad.</p> <p>Indicador Promedio de tiempo de latencia</p> <p>Indicador Porcentaje de consumo de ancho de banda</p> <p>Métodos de análisis de investigación:</p> <p>Método Empíricos</p> <p>Método Lógicos</p>
--	--	--	--

Nota: La tabla muestra la matriz de consistencia

Anexo 4: Consentimiento emitida por la institución donde se realizará el estudio

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA Y/O INSTITUCIÓN

Yo Pablo César Soria Rivas
(Nombre del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
identificado con DNI 07762324, en mi calidad de Director Administrativo II
(Nombre del puesto del representante legal o persona facultada en permitir el uso de datos)
del área de Unidad de Gestión de Recursos Educativos
(Nombre del área de la empresa)
de la institución Universidad Nacional de Trujillo
(Nombre de la empresa)
con R.U.C. N° 20172557628, ubicada en la ciudad de Trujillo

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

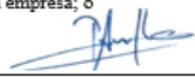
Al /la/s Sr(a/es) Maximiliano Oliver Velásquez Martínez / José Carlos Ascoy Ramírez
(Nombre completo del o las estudiantes)
Identificado(s) con DNI N° 18136949 / 45206324, del Programa de Maestría en
Dirección y gestión de proyectos (indicar el nombre del programa), para que utilice la siguiente
información de la empresa:
Implementación de Red LAN para mejorar el acceso a la información digital de la Universidad
Nacional de Trujillo, 2022
(Detallar la información a entregar)

con la finalidad de que pueda desarrollar su Informe estadístico, Trabajo de Investigación, Tesis
para optar el grado académico de Maestro/ Doctor.

Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCT.

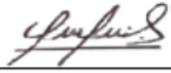
Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o
cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.

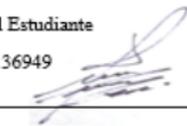

Firma y sello del Representante Legal

DNI:

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son
auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del
procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles
acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.


Firma del Estudiante

DNI: 18136949


Firma del Estudiante

DNI: 45206324

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Alcibiades Helí Miranda Chávez, con Documento Nacional de Identidad N° 17875720, de profesión biólogo, grado académico Dr. En biología, con código de colegiatura 003, labor que ejerzo actualmente como, docente, en UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Denominado IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022, cuyo propósito es medir LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO, a los efectos de su aplicación a estudiantes de MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Observaciones (precisar si hay suficiencia): es un instrumento eficiente

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

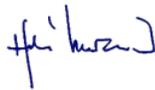
Dr. Miranda Chávez Alcibiades Helí

(Apellidos y nombres del experto validador)

DNI 17875720

Especialidad del validador: Biotecnología

Trujillo, a los 3 días del mes febrero de 2022



Firma del Experto Informante

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, MANUEL URCIA CRUZ, con Documento Nacional de Identidad N° 18208167, de profesión INGENIERO INDUSTRIAL, grado académico DOCTOR, con código de colegiatura 27703, labor que ejerzo actualmente como, DOCENTE, en UNIVERSIDAD CATOLICA DE TRUJILLO.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento Denominado IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022, cuyo propósito es medir LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO, a los efectos de su aplicación a estudiantes de MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones.

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad:

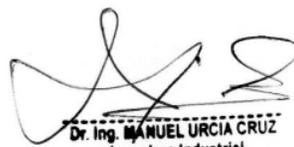
Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Dr Ing. Urcia Cruz Manuel
(Apellidos y nombres del experto validador)

DNI 18208167

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL – EVALUADOR DE
COMPETENCIAS PROFESIONALES -SINEACE

Trujillo, a los 3 días del mes febrero de 2022



Dr. Ing. MANUEL URCIA CRUZ
Ingeniero Industrial
Reg. CIP: 27703
Reg. SINEACE: 0862
RPG UNT: 614

Firma del Experto Informante

CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Christian Abraham Dios Castillo, con Documento Nacional de Identidad N° 18139166, de profesión Ingeniero de Sistemas, grado académico Doctor en Administración de la Educación, con código de colegiatura 60810, labor que ejerzo actualmente como Ingeniero.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento

Denominado IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022, cuyo propósito es medir LA VALIDEZ DEL INSTRUMENTO, a los efectos de su aplicación a estudiantes de MAESTRÍA EN INGENIERÍA CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN Y GESTIÓN DE PROYECTOS.

Luego de hacer las observaciones pertinentes a los ítems, concluyo en las siguientes apreciaciones. **Observaciones (precisar si hay suficiencia): Es suficiente**

Opinión de aplicabilidad:

Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Dr/ Mg: Christian Abraham Dios Castillo
(Apellidos y nombres del experto validador)
DNI 18139166

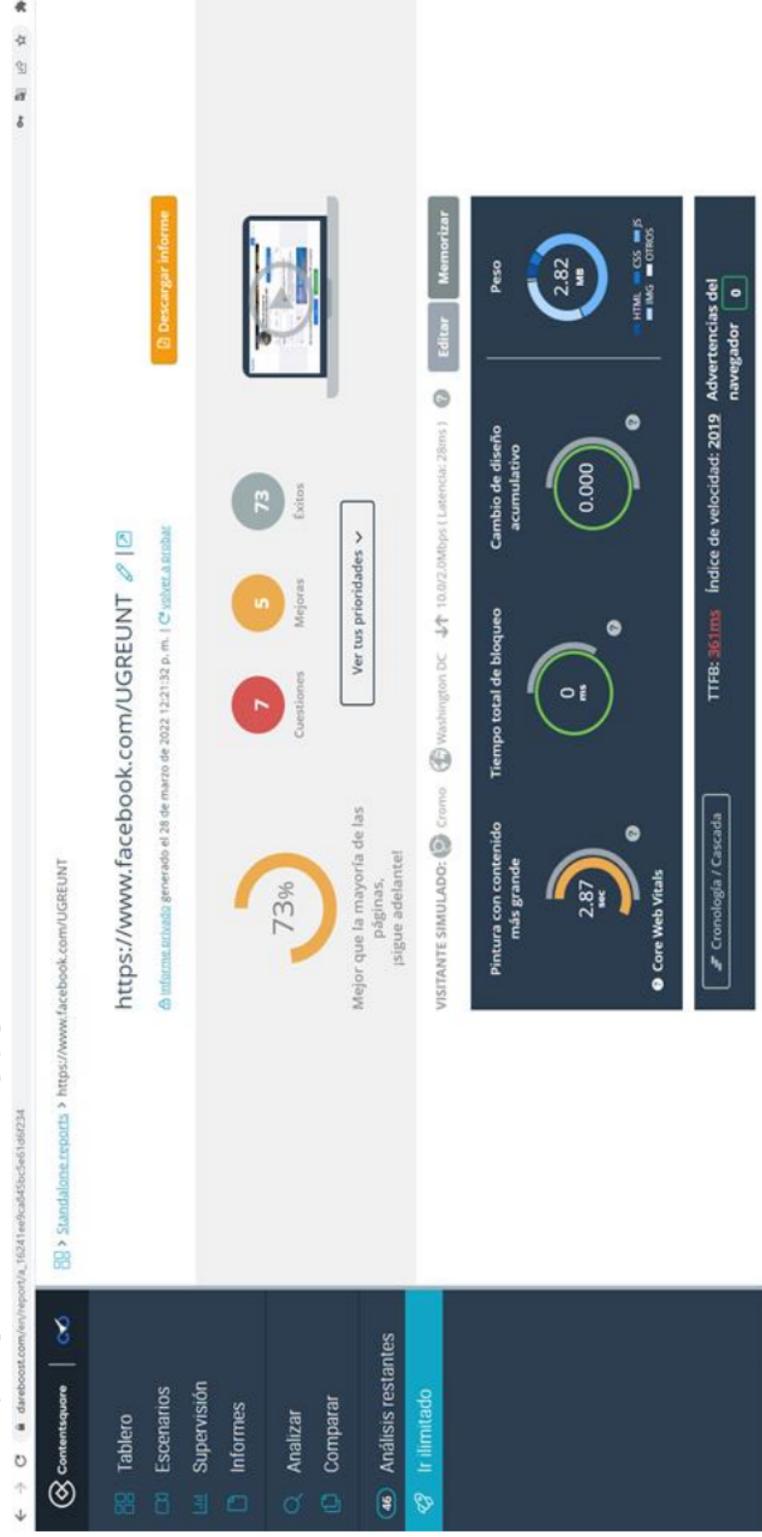
Especialidad del validador: Gestión de Sistemas y Tecnologías de Información.

Trujillo, a los 4 días del mes de febrero de 2022



Firma del Experto Informante

Figura 28
Software para testear velocidad de carga y optimización web



➤ **Monitor de Servicio: Nagios**

Para el monitoreo de servicio de red ⁵ en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo se instaló el software Nagios versión 2.4.3 para Windows, los valores pueden observarse desde internet en la siguiente dirección <http://192.168.12.58>.

Nagios te permite conseguir la topología de red, determinando los dispositivos de red como se identifica en la gráfica y de esta manera su rendimiento.

Figura 29
Monitor de Servicio: Nagios

Host	Status	Last Check	Duration	Status Information
Es1-Cisco	UP	29-04-2022 11:17:15	1d 0h 25m 36s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 24.29 ms
Es2-Hp	UP	29-04-2022 11:34:09	15d 11h 19m 5s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.28 ms
Es3-Juniper	UP	29-04-2022 11:34:25	15d 11h 19m 10s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.14 ms
Es4-Servidor	UP	29-04-2022 11:34:50	15d 11h 19m 6s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 1.42 ms
Es5-ap1	UP	29-04-2022 11:37:10	3d 12h 52m 1s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 31.58 ms
Es5-ap2	UP	29-04-2022 11:37:22	13d 17h 23m 7s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 19.10 ms
Es5-ap3	UP	29-04-2022 11:37:41	15d 10h 32m 4s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 7.67 ms
Es5-ap4	UP	29-04-2022 11:38:18	15d 11h 25m 6s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 5.41 ms
Es5-ap5	UP	29-04-2022 11:38:31	15d 11h 40m 8s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 5.32 ms
Es5-ap6	UP	29-04-2022 11:38:50	15d 10h 53m 3s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 6.13 ms
Es6-Scom	UP	29-04-2022 11:39:05	15d 11h 19m 2s	PINK OK - Packet loss = 0%, RTA = 6.04 ms

➤ **Monitor de Tráfico: Smokeping**

5

Para el monitoreo de servicio de red en la Unidad de Gestión de Recursos Educativos de la Universidad Nacional de Trujillo se instaló el software Smokeping versión 2.8.2. para Ubuntu, los valores pueden observarse desde internet en la siguiente dirección <http://192.168.12.58/cgi-bin/smokeping.cgi>

Se realiza el monitoreo y tiempo de latencia de la red LAN con conexión a internet, conexión del servidor y medios de comunicación como se muestra en las gráficas los datos que no existe pérdida de paquetes en un lapso de 5 horas y 48 horas.

Figura 30
Monitor de Tráfico: Smokeping (Servidor)

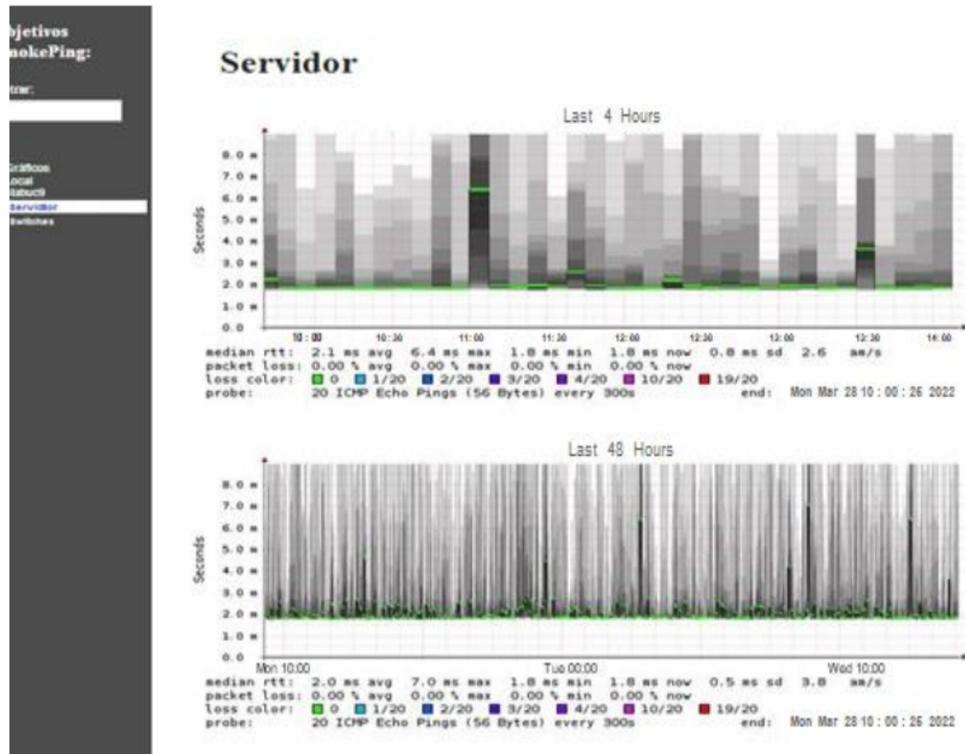
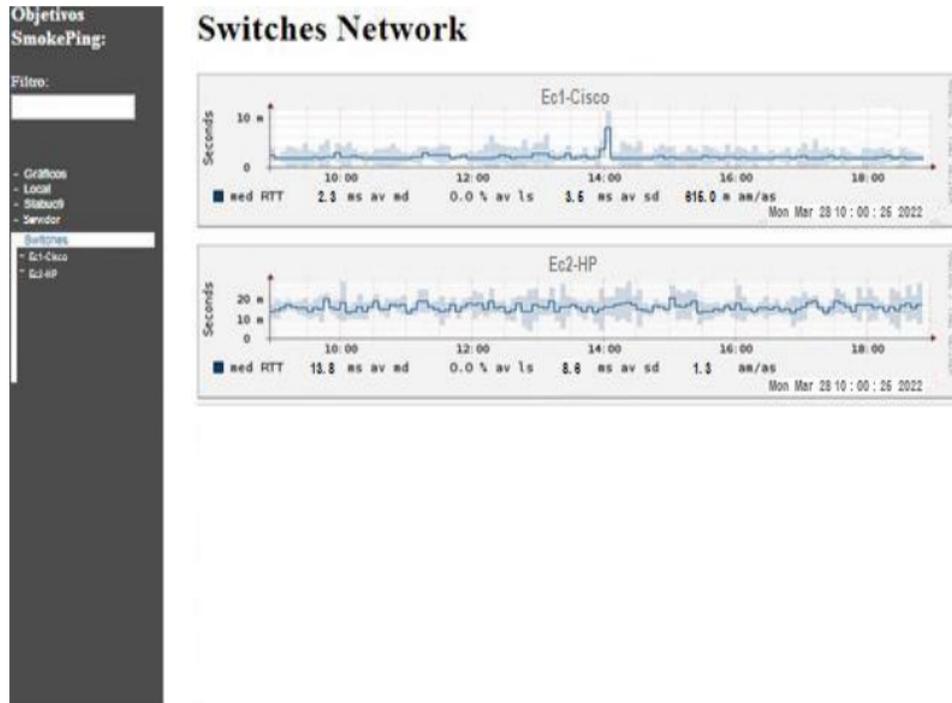


Figura 31
Monitor de Tráfico: Smokeping (Switches)



IMPLEMENTACION DE RED LAN PARA MEJORAR EL ACCESO A LA INFORMACIÓN DIGITAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE TRUJILLO, 2022

INFORME DE ORIGINALIDAD

8%

INDICE DE SIMILITUD

9%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

3%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	es.slideshare.net Fuente de Internet	2%
3	qdoc.tips Fuente de Internet	1%
4	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	1%
5	transparencia.unitru.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	www.cabletec-panama.com Fuente de Internet	1%
7	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
8	repositorio.upao.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo