



**Levantamiento, Análisis y Rediseño de Infraestructura de Red en una
Institución Real**

Carrera

Técnico en ingeniería de Desarrollo de Software (DSW11B)

Módulo

Configuración de Redes Informáticas

Docente

Master/Ing. Nilson Galdámez

Escuela Especializada en Ingeniería y Computación

2025

Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo realizar un levantamiento, análisis y rediseño de la infraestructura de red del Instituto Nacional José Simeón Cañas. Se realizó un diagnóstico detallado de la red existente, incluyendo la documentación de cableado estructurado, switches, routers, puntos de acceso inalámbrico y la cobertura en diferentes áreas de la institución. Durante el levantamiento técnico se identificaron deficiencias en conectividad, distribución de VLANs y señal inalámbrica, así como problemas de administración y redundancia en los equipos. Con base en este análisis, se propone un rediseño integral que incluye la unificación de redes, optimización de la infraestructura cableada, expansión de la red inalámbrica y reorganización de la topología para mejorar el rendimiento, la seguridad y la escalabilidad. Además, se desarrolló un plan de implementación que contempla fases, estimación de recursos y recomendaciones técnicas para la correcta ejecución de las mejoras. Este trabajo combina la recolección de datos de campo, y herramientas de simulación, proporcionando soluciones viables y documentadas para la modernización de la red institucional.

Palabras clave: infraestructura, red, cableado, VLAN, inalámbrica

Tabla de Contenido

Introducción.....	4
Objetivos.....	5
Objetivo General.....	5
Objetivos Específicos.....	5
Marco Teórico.....	6
Conceptos Fundamentales de Redes.....	6
Estándares de Red.....	7
Descripción de la institución y red actual.....	9
Infraestructura Actual.....	9
Diagrama físico actual.....	11
Diagrama lógico actual.....	11
Resultados del levantamiento.....	12
Diagramas físicos y lógicos.....	13
Diagrama físico propuesto.....	13
Diagrama lógico propuesto.....	14
Propuesta técnica de red.....	14
Plan de mejora y expansión.....	15
Tabla de direcciones ip para las 3 redes.....	15
Centro de computo.....	15
Sala de cámaras.....	18
Cableado.....	19
Cabina Informática.....	20
Conclusiones.....	21
Recomendaciones.....	22
Referencias Bibliográficas.....	22
Anexos.....	23
Tabla de participación por alumno.....	24

Introducción

En el contexto educativo actual, la infraestructura de red se ha convertido en un elemento estratégico para garantizar la comunicación, la eficiencia y la continuidad de los procesos académicos y administrativos. Una red bien diseñada permite que los usuarios compartan información de manera segura, accedan a recursos digitales de forma rápida y optimicen la gestión de servicios tecnológicos dentro de la institución.

El presente proyecto se centra en el levantamiento, análisis y rediseño de la infraestructura de red del Instituto Nacional José Simeón Cañas, con el fin de identificar el estado actual de los equipos, la cobertura de la red y la distribución del cableado estructurado. A partir de este diagnóstico, se busca proponer mejoras técnicas que mejoren la conectividad, y abarquen a todas las distintas áreas de la institución.

Este trabajo se enfoca en el análisis práctico de la infraestructura existente, para diseñar soluciones que resuelvan problemas relacionados a la red, y garanticen un entorno tecnológico robusto y seguro para todos los usuarios del instituto.

Objetivos

Objetivo General

Realizar un levantamiento técnico completo de la infraestructura de red del Instituto Nacional José Simeón Cañas, para analizar su estado actual, documentar su topología y proponer mejoras de conectividad, expansión inalámbrica y cableado estructurado.

Objetivos Específicos

Documentar la infraestructura de red existente, incluyendo equipos, cableado estructurado, puntos de acceso y topología actual, mediante la visita técnica, levantamiento de información y elaboración de planos físicos y lógicos.

Identificar problemas y oportunidades de mejora en la red institucional, evaluando aspectos como cobertura inalámbrica, distribución de VLANs, seguridad y eficiencia del cableado, para fundamentar la propuesta de red optimizada.

Diseñar y proponer un rediseño de la red institucional, contemplando la integración de servicios, expansión inalámbrica, segmentación por VLANs, direccionamiento IP y cableado estructurado conforme a estándares técnicos, junto con un plan de implementación y estimación de recursos.

Marco Teórico

Conceptos Fundamentales de Redes

En informática, una red (también llamada red informática o red de computadoras) es la interconexión de un número determinado de computadoras mediante dispositivos alámbricos o inalámbricos. A través de impulsos eléctricos, ondas electromagnéticas u otros medios físicos, estos envían y reciben información en forma de paquetes de datos.

Las redes permiten a los sistemas informáticos actuar de manera conjunta y organizada, compartir recursos y emitir y recibir mensajes, gracias a una serie de códigos y estándares que garantizan su correcta comunicación. A estos estándares de comunicación se los conoce como protocolos informáticos, el más común de ellos actualmente es el TCP/IP.

La aparición de las redes, a finales del siglo XX, revolucionó el modo de comprender la informática y abrió un nuevo campo dentro de esta disciplina para atender las necesidades de mejoría, seguridad y operatividad de la comunicación informática. Actualmente, muchos de los procesos de administración y procesamiento de información dependen de redes de telecomunicaciones, como internet o las diversas formas de intranet empresariales u organizacionales.

¿Por qué se llaman "redes"?

A este tipo de conexiones informáticas de enjambre se las conoce como "redes" por un traslado del inglés net, con el que se las conoció inicialmente. En sus orígenes, la información fluía entre los distintos terminales conectados a través de cables de cobre, que conformaban figuradamente una malla o red tejida.

Estándares de Red

Los estándares de red son un conjunto de normas y protocolos establecidos para asegurar la interoperabilidad y comunicación eficiente entre dispositivos y sistemas en una red.

Organizaciones como IEEE, IETF e ISO son responsables de desarrollar y mantener estos estándares, entre los cuales se incluyen Ethernet, Wi-Fi y TCP/IP. Es esencial comprender estos estándares para garantizar redes seguras, confiables y escalables.

Definición y características de estándares de red

Los estándares de red son normas técnicas establecidas para asegurar la interoperabilidad de los dispositivos y sistemas de comunicación de red. Estos estándares facilitan la creación de redes que operan de manera eficiente, asegurando que diferentes dispositivos y tecnologías puedan trabajar juntos sin problemas. A continuación, exploraremos más sobre el concepto y la importancia de estos estándares en el ámbito de la ingeniería.

Los estándares de red cubren varios aspectos de la comunicación, tales como:

- Protocolos de transmisión
- Conexiones físicas
- Formatos de datos
- Interfaz de usuario

Importancia de los estándares de red en ingeniería

En el campo de la ingeniería, los estándares de red son cruciales para el desarrollo y aplicación exitosa de sistemas de comunicación.

Tipos de Topología de Red

Las topologías de red son las diferentes distribuciones de los dispositivos, como enrutadores, computadoras, impresoras, y las distintas conexiones que pueden haber en la red. Se pueden ilustrar gráficamente.

Se refieren a cómo se encuentran organizados entre sí los diversos dispositivos y conexiones en la red. Se puede considerar la red como una ciudad y la topología como el mapa de rutas.

- **Topologías físicas:** Se refiere al diseño de las interconexiones entre los dispositivos y las conexiones físicas de la red, como cable (DSL, Ethernet), microondas o fibra óptica.

Existen varias topologías físicas comunes, como las que se mencionan a continuación:

Ejemplos de topologías de red

- Red de bus.
 - Red de estrella.
 - Red en anillo.
 - Red de malla.
 - Red de árbol.
- **Topologías lógicas:** La topología lógica para una red es algo más estratégica y abstracta. Generalmente consiste en comprender conceptualmente cómo y por qué la red está organizada de la forma en que está, y cómo se mueven los datos a través de ella. Se refiere a la relación lógica entre los dispositivos y las conexiones.

Descripción de la institución y red actual.

En el área del Centro de Cómputo, existen actualmente dos switches que operan de forma independiente. Esta configuración limita la eficiencia de la red y requiere del uso de más de un router, lo que complica la administración y el mantenimiento general.

En las aulas adyacentes al Centro de Cómputo, la cobertura de red es limitada, debido a la ausencia de repetidores que extiendan la señal de manera uniforme.

En la Sala de Maestros, se encuentra instalado un switch principal que concentra las conexiones de dicha sala y de otra contigua. Sin embargo, el router correspondiente se ubica en una bodega, la cual anteriormente funcionaba como centro de cómputo. Esta disposición genera dificultades en la gestión de la red, ya que el equipo principal no se encuentra en el mismo espacio que los dispositivos que administra.

Por último, la Sala de Cámaras mantiene una red totalmente independiente del resto de la infraestructura institucional, lo que impide la comunicación directa entre las diferentes áreas.

Infraestructura Actual

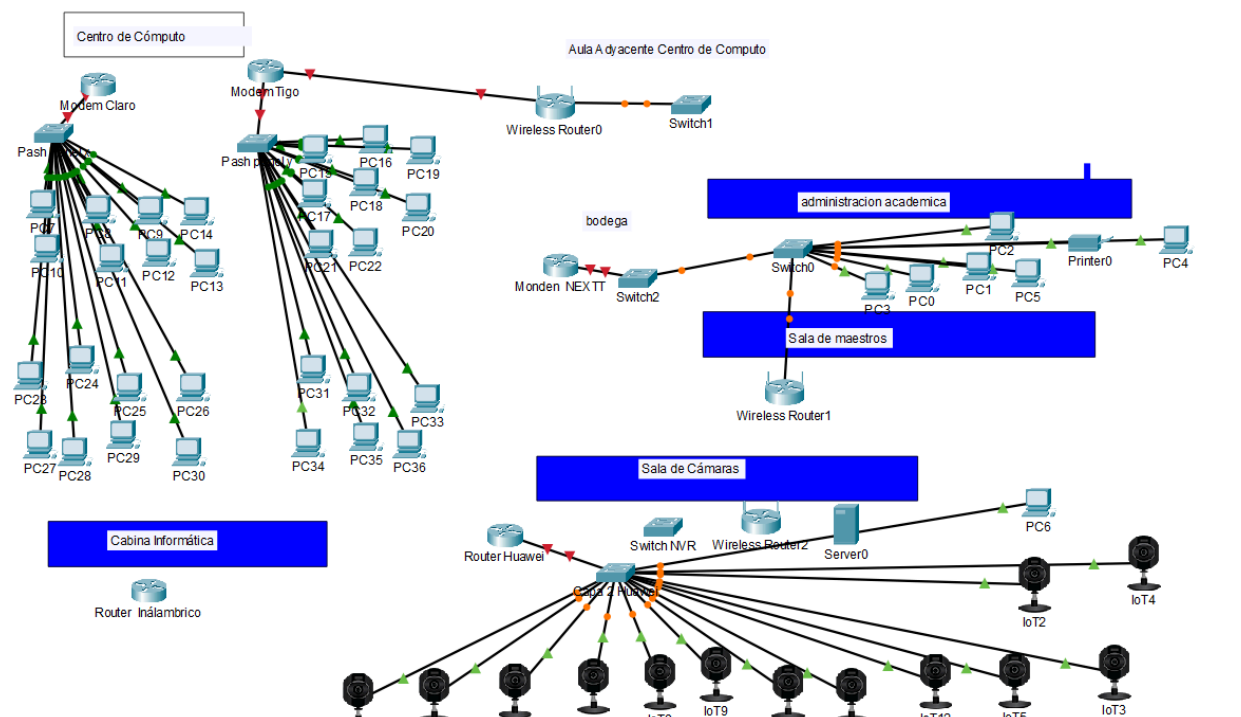
Nombre	Cantidad	Ubicación	Estado
Modem Claro	1	Centro de cómputo	Funcional
Modem Tigo	1	Centro de cómputo	Funcional
antena starlink	1	Centro de cómputo	Funciona
pash panel	2	Centro de cómputo	uno funcional, uno inactivo
puntos de red	31	Centro de cómputo	funcional
repetidor AP NEXXT	1	Aula adyacente	funcional
pash panel (switches)	2	Aula adyacente	funcional

Nombre	Cantidad	Ubicación	Estado
Modem Claro	1	Centro de cómputo	Funcional
Modem Tigo	1	Centro de cómputo	Funcional
antena starlink	1	Centro de cómputo	Funciona
pash panel	2	Centro de cómputo	uno funcional, uno inactivo
puntos de red	31	Centro de cómputo	funcional
repetidor AP NEXXT	1	Aula adyacente	funcional
puntos de red (teóricos)	15	Aula adyacente	funcional
switch con 12 puntos de red	1	Sala de administración académica	funcional
6 pc	6	Sala de administración académica	funcional
impresoras	1	Sala de administración académica	funcional
ed inalámbrica (repetidor NEXXT)	1	Sala de maestros	funcional
switch (router)Huawei	1	Sala de cámaras electrónica	funcional
switch Huawei(switch)	1	Sala de cámaras electrónica	funcional
switch (router)Huawei	1	Sala de cámaras electrónica	funcional
switch Huawei(switch)	1	Sala de cámaras electrónica	funcional
modem zyxel	1	Sala de cámaras electrónica	Inactivo

Diagrama físico actual



Diagrama lógico actual



Resultados del levantamiento

Durante la investigación en el Instituto Nacional José Simeón Cañas se pudo notar la aparente separación entre las diferentes redes del instituto, además de que tras una posterior investigación se pudo ver que la ubicación física de algunos dispositivos responde a instalaciones que ya no tienen el propósito original, como es el caso de la sala de administración académica teniendo el router que les da señal en una bodega que antiguamente servía como centro de cómputo, pero en la actualidad no sirve para tal propósito y carece de sentido mantener los componentes en esa parte y se pueden reubicar para tener mayor acceso a los mismos, además se cuenta con una sala de cámaras que funciona independientemente del resto de la red pues en un principio fue una red que se donó a la institución y que desde entonces no se ha decidió tocar pues prefieren evitarse posibles problemas, por ello, para mejorar la red se decidirá anexar al resto de redes para que los dispositivos tengan una mejor comunicación entre sí.

Imágenes de referencia de los componentes de la sala de cámaras



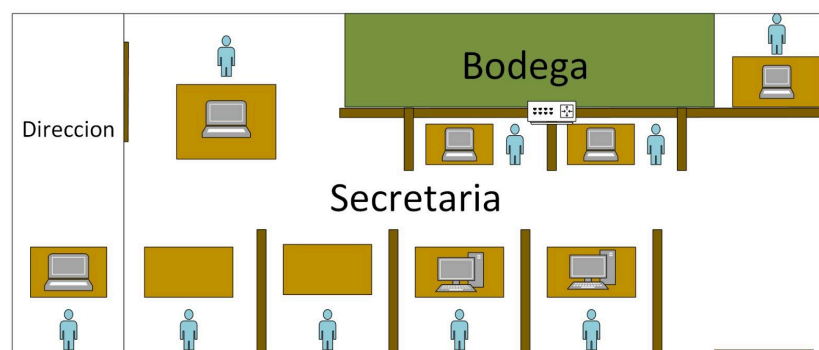
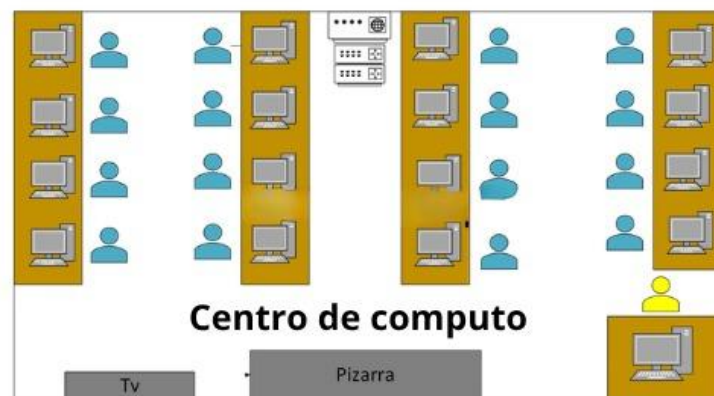
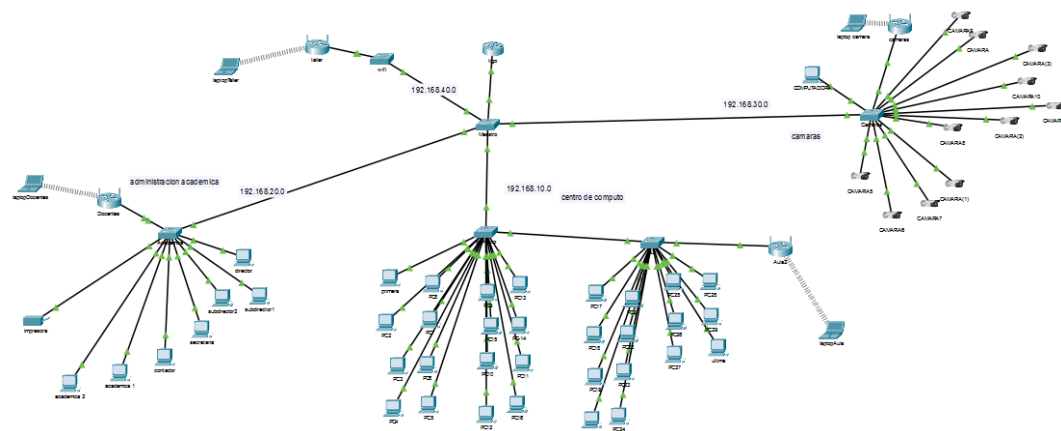
[illegible]

Diagrama lógico propuesto



Propuesta técnica de red

Los estudiantes del técnico de desarrollo de software, a través de una revisión detallada de la red de internet del Instituto Nacional José Simeón Cañas (INJOSICA) determinaron que la red tiene diversos problemas en base a entrevistas a diversos estudiantes de la institución.

Entonces debido a este análisis proponemos:

- Un reemplazo del cableado defectuoso
- Una reestructuración de las redes haciendo uso de múltiples vlan para separar las diferentes subredes
- La eliminación del equipamiento defectuoso como los switches del centro de cómputo y área de camaras

Plan de mejora y expansión

A partir del diagnóstico realizado llegamos a la conclusión de que es necesario centralizar las redes para mejorar su comunicación y mantenimiento y para evitar problemas o conflictos de conexión entre los diferentes módulos vamos a separarlas a través de VLANs, como muestra la siguiente tabla:

Tabla de direcciones ip para las 3 redes

Centro de cómputo

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Tigo	G0/0/0.10	192.168.10.1	255.255.255.0	No aplicable
	G0/0/0.20	192.168.20.1	255.255.255.0	no aplicable
	G0/0/0.30	192.168.30.1	255.255.255.0	no aplicable
	G0/0/0.40	192.168.40.1	255.255.255.0	no aplicable
	G0/0/0.99	192.168.99.1	255.255.255.0	no aplicable
Switch Maestro	VLAN 99			

Switch 2	vlan 10			
switch computo	VLAN 99	192.168.99.2	255.255.255.0	192.168.99.1
Repetidor aula 1		-	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc primera	NIC	192.168.10.5	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 2	NIC	192.168.10.6	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 3	NIC	192.168.10.7	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 4	NIC	192.168.10.8	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 5	NIC	192.168.10.9	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 6	NIC	192.168.10.10	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 7	NIC	192.168.10.11	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 8	NIC	192.168.10.12	255.255.255.0	192.168.10.1

Pc 9	NIC	192.168.10.13	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 10	NIC	192.168.10.14	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 11	NIC	192.168.10.15	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 12	NIC	192.168.10.16	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 13	NIC	192.168.10.17	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 14	NIC	192.168.10.18	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 15	NIC	192.168.10.19	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 16	NIC	192.168.10.20	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 17	NIC	192.168.10.21	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 18	NIC	192.168.10.22	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 19	NIC	192.168.10.23	255.255.255.0	192.168.10.1

Pc 20	NIC	192.168.10.24	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 21	NIC	192.168.10.25	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 22	NIC	192.168.10.26	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 23	NIC	192.168.10.27	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 24	NIC	192.168.10.28	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 25	NIC	192.168.10.29	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 26	NIC	192.168.10.30	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 27	NIC	192.168.10.31	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 28	NIC	192.168.10.32	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc 29	NIC	192.168.10.33	255.255.255.0	192.168.10.1
Pc ultima	NIC	192.168.10.34	255.255.255.0	192.168.10.1

Laptop	WIRELESS	192.168.1.53	255.255.255.0	192.168.10.1
--------	----------	--------------	---------------	--------------

Sala de cámaras

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Switch Cámaras	VLAN 99	192.168.99.4	255.255.255.0	192.168.99.1
		-	-	
Pc Cámaras	NIC	192.168.30.4	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 1	NIC	192.168.30.5	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 2	NIC	192.168.30.6	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 3	NIC	192.168.30.7	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 4	NIC	192.168.30.8	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 5	NIC	192.168.30.9	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 6	NIC	192.168.30.10	255.255.255.0	192.168.30.1

Cámara 7	NIC	192.168.30.11	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 8	NIC	192.168.30.12	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 9	NIC	192.168.30.13	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 10	NIC	192.168.30.14	255.255.255.0	192.168.30.1
Cámara 11	NIC	192.168.30.15	255.255.255.0	192.168.30.1
laptop camara	wireless	dhcp	255.255.255.0	192.168.30.1

administración académica

Dispositivo	Interfaz	Dirección IP	Máscara de subred	Gateway predeterminado
Switch académica	VLAN 99	192.168.99.3	255.255.255.0	192.168.99.1
		-	-	
impresora		192.168.20.3	255.255.255.0	192.168.20.1
repetidor	NIC	192.168.20.4	255.255.255.0	192.168.20.1

director	NIC	192.168.20.5	255.255.255.0	192.168.20.1
subdirector1	NIC	192.168.20.6	255.255.255.0	192.168.20.1
subdirector2	NIC	192.168.20.7	255.255.255.0	192.168.20.1
secretaria	NIC	192.168.20.8	255.255.255.0	192.168.20.1
contador	NIC	192.168.20.9	255.255.255.0	192.168.20.1
academica1	NIC	192.168.20.10	255.255.255.0	192.168.20.1
academica2	NIC	192.168.20.11	255.255.255.0	192.168.20.1
laptopDocentes	WIRELESS	dhcp	255.255.255.0	192.168.20.1

Cableado

Nombre	Cantidad	Precio
bobina de cable utp	50 metros	\$8.49 a \$10.00
cable serial	10 metros	\$25.00 a \$40.00

Cabina Informática

Nombre	Cantidad	Precio
router inalámbrico	1	\$40

Tabla de vlan

VLAN	nombre	interfaz asignada
10	cómputo	switch computo: F0/1-20
20	académica	switch académica: f0/1-21
30	cámaras	switch computo: f0/21-23 switch académica f0/18-20 switch cameras f0/1-23
40	wifi	switch wifi f0/2 switch académica f0/21-23
99	nativa	switch computo: f0/24 switch académica: f0/24 switch cámaras: f0/24 switch wifi: f0/24

La topología utilizada se basa en una mezcla de la topología estrella y la topología de árbol.

La propuesta de mejora contempla interconectar ambos switches del Centro de Cómputo para conformar una red unificada que permita prescindir de uno de los routers, optimizando así la estructura de red y reduciendo el mantenimiento necesario.

Se propone además añadir un repetidor para ampliar la cobertura en las aulas cercanas al Centro de Cómputo, garantizando una mejor conectividad para todos los usuarios.

En la Sala de Maestros, se recomienda eliminar el switch intermedio que conecta la bodega con la sala administrativa, dejando un solo switch central y reubicando el repetidor en el área administrativa. Esta acción permitirá una gestión más sencilla, un cableado más corto y un acceso más directo al equipo de red para su configuración y monitoreo.

Finalmente, se plantea integrar las tres redes principales —Centro de Cómputo, Sala de Maestros y Sala de Cámaras— con el objetivo de permitir la comunicación entre todas las áreas. Como complemento, se sugiere instalar un repetidor adicional en la Sala de Cámaras para garantizar la estabilidad y cobertura adecuada en esa zona.

Conclusiones

El proyecto permitió pasar de una red fragmentada y poco eficiente a una propuesta más ordenada, centralizada.

Mediante el levantamiento, análisis y rediseño se mejoró la conectividad, la cobertura inalámbrica y la administración de los recursos de red.

La aplicación de estándares y buenas prácticas garantiza una infraestructura más segura, escalable y acorde a las necesidades académicas y administrativas del instituto.

La experiencia fue también una herramienta formativa importante para los estudiantes que participaron en el diseño de la solución.

Recomendaciones

Recomendamos hacer un diagnóstico de la red actual del Instituto Nacional José Simeón Cañas, tanto del cableado, como del equipo actual y cambiar o sustituir todo el cableado que esté en malas condiciones, por ejemplo, el cableado que se expone al sol tiene que ser cambiado más frecuentemente.

Para evitar problemas de conexión o cortes, se recomienda eliminar 2 switches que no sirven en el planteamiento actual de la topología del Instituto.

Por último, recomendamos agregarle un acceso configurado a la computadora del director para revisar las cámaras desde su propia oficina.

Referencias Bibliográficas

Lederkremer, M. (2019). *Redes informáticas*. RedUsers.

Severance, C. (2016). *Introducción a las redes*. CreateSpace Independent Publishing Platform.

The Editors of the Encyclopaedia Britannica. (2024). *Computer Network. Encyclopedia Britannica*. <https://www.britannica.com/>

Network topology (n.d.). *SearchNetworking*. Recuperado de <https://searchnetworking.techtarget.com.>

What Is Network Topology? Best Guide to Types and Diagrams. (n.d.). *DNSstuff*. Recuperado de <https://www.dnsstuff.com/>

Anexos

Tabla de participación por alumno

Nombres	Comisión	Aporte de trabajo
MONTERROSA BONILLA, JOSE ROBERTO	Cisco, Simulación	100%
URQUILLA RIVAS, ANDERSON JOSUE	Cisco, Simulación	100%
RODAS TORRES, YAQUELIN ESTEFANY	Cisco, Simulación	100%
MOLINA TRANQUINO, RODRIGO JAVIER	Cisco, Simulación	20%
HERNANDEZ AMAYA, CRISTIAN MIGUEL	Diagramas - Visio	100%
RAMOS CARRANZA, KATHERINE ANDREA	Diagramas - Visio	90%
GARCIA VALLADARES, HEYDI MARICELA	Diagramas -Visio	90%
CHICAS DE PAZ, JHOMAR CALEB	Fotos y Video	100%
TORRES MUÑOZ, OWEN ALEXANDER	Fotos y Video	100%
PINEDA ARIAS, RIGOBERTO ANTONIO	Fotos y Video	100%
ALVARADO NAVARRO, DIEGO ALEJANDRO	Presentación	100%
GONZALEZ GUZMAN, ALEXIS ALEJANDRO	Presentación	90%
RIVAS VARGAS, MOISES ADALBERTO	Presentación	90%
RIVERA ROSALES, MADELINE MARISOL	Reporte	100%
FLORES AGUILAR, AMY SARAI	Reporte	90%
HERNANDEZ REGALADO, JOSUE GEREMIAS	Reporte	100%

Imágenes del instituto

