

UNIVERSIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMERCIO

FACULTAD DE INGENIERÍA



Proyecto de grado para optar al título de grado:

Propuesta de rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Autores:

1. Br. Carlos Daniel Balmaceda Putoy
2. Br. Gloria Gabriela Mayorga Sánchez

Tutores:

Ing. Patricia Margarita Flores Medina
Ing. Marlon Alejandro Robleto Alemán

Managua, mayo 2026

UNIVERSIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMERCIO

FACULTAD DE INGENIERÍA



Proyecto de grado para optar al título de grado:

Propuesta de rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Autores:

1. Br. Carlos Daniel Balmaceda Putoy
2. Br. Gloria Gabriela Mayorga Sánchez

Tutores:

Ing. Patricia Margarita Flores Medina
Ing. Marlon Alejandro Robleto Alemán

Managua, mayo 2026

Dedicatoria

A Dios, por permitirme llegar al final de mi carrera y darme la fortaleza necesaria para cumplir esta meta.

A mi Padre, por motivarme constantemente en mi desarrollo profesional. A mi Mamita Eva Trejos, por haberme sacado adelante con esfuerzo, amor y dedicación.

A mi Tío, Ing. Salvador, por brindarme su apoyo en la etapa final de mi carrera. A mi Tía, Lic. Sorayda Lagos, por impulsarme a ser mejor cada día. A mi Tía y Psicóloga, Lic. Ileana Mayorga, por darme ánimos y motivarme a seguir adelante en los momentos difíciles.

De igual manera, dedico este logro a mis maestros y tutores de tesis: Ing. Geovanny Zavala, Ing. Tony Reyes, Ing. Patricia Flores e Ing. Marlon Robleto, quienes contribuyeron a mi formación Profesional y al fortalecimiento de mis conocimientos.

A todos ellos, mi más sincero agradecimiento.

Gloria Mayorga Sánchez

Agradezco primeramente a Dios, por darme salud, fortaleza y constancia para culminar esta etapa de mi formación profesional.

A mis padres, Nineth de los Ángeles Putoy Téllez y Carlos Daniel Balmaceda Baldizón, por su amor, apoyo incondicional, consejos y confianza durante todo este proceso.

A mi hermana, Nohemí Auxiliadora Balmaceda Putoy, por su apoyo especial en el desarrollo de este trabajo, especialmente en la revisión de los planos en AutoCAD.

A mis docentes y tutor de tesis, por su orientación, dedicación y conocimientos compartidos, fundamentales para la culminación de esta tesis.

Finalmente, agradezco a todas las personas que me brindaron apoyo, colaboración y motivación para alcanzar esta importante meta académica.

Carlos Daniel Balmaceda Putoy

Resumen

El presente estudio aborda la problemática existente en la infraestructura de red de datos del Colegio Nuestra Señora del Pilar, la cual presenta deficiencias en conectividad, organización del cableado y seguridad informática, afectando el desarrollo de los procesos académicos y administrativos y limitando el acceso a recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Este proyecto adquiere relevancia al alinearse con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), en particular el ODS 4 en la agenda 2030, orientado a garantizar una educación de calidad, enfocado en la innovación y el desarrollo de infraestructuras resilientes, promoviendo el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) como herramienta clave para el fortalecimiento educativo. El objetivo general consiste en rediseñar la infraestructura de la red de datos del colegio con el propósito de mejorar la conectividad y la seguridad, así como optimizar los procesos académicos y administrativos mediante la implementación de una plataforma educativa, contribuyendo al fortalecimiento de la calidad del servicio educativo institucional. La metodología adoptada corresponde a un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo, basada en la recolección de datos medibles mediante observación directa y análisis técnico de la infraestructura existente, permitiendo evaluar el rendimiento e identificar fallas. Como resultado, se propone una solución integral que mejora la estabilidad de la red, optimiza la gestión de los recursos tecnológicos, fortalece la seguridad informática y garantiza una conectividad eficiente y continua en el centro educativo. Asimismo, la propuesta favorece la escalabilidad tecnológica institucional, permitiendo futuras ampliaciones y una administración más eficiente a largo plazo.

Palabras claves: Infraestructura de red, Educación de calidad, Conectividad educativa

Abstract

The present study addresses the existing problems in the data network infrastructure of the Nuestra Señora del Pilar School, which presents deficiencies in connectivity, wiring organization and computer security, affecting the development of academic and administrative processes and limiting access to digital resources in the teaching-learning process. This project gains relevance by aligning with the Sustainable Development Goals (SDGs), particularly SDG 4 in the 2030 agenda, aimed at guaranteeing quality education, focused on innovation and the development of resilient infrastructures, promoting the use of information and communication technologies (ICT) as a key tool for educational strengthening. The general objective is to redesign the infrastructure of the school's data network with the purpose of improving connectivity and security, as well as optimizing academic and administrative processes through the implementation of an educational platform, contributing to strengthening the quality of the institutional educational service. The methodology adopted corresponds to a descriptive quantitative approach, based on the collection of measurable data through direct observation and technical analysis of the existing infrastructure, allowing performance to be evaluated and failures to be identified. As a result, a comprehensive solution is proposed that improves the stability of the network, optimizes the management of technological resources, strengthens computer security and guarantees efficient and continuous connectivity in the educational center. Likewise, the proposal favors institutional technological scalability, allowing future expansions and more efficient administration in the long term.

Keywords: Network Infrastructure, Quality Education, Educational Connectivity

Índice

I	Introducción	12
II	Formulación del Problema.....	14
	Antecedentes	14
	Internacional.....	14
	Nacional	16
	Locales	19
	Planteamiento del Problema.....	22
III	Objetivos.....	24
	3.1 Objetivo General	24
	3.2 Objetivos Específicos	24
IV	Justificación.....	25
V	Hipótesis	27
VI	Marco Teórico	28
	6.1 Capa Física	28
	6.2 Capa Lógica.....	37
	6.3 Capa de Aplicación.....	42
VII	Marco Contextual	45
VIII	Marco Metodológico.....	48
	8.1 Enfoque de la investigación.....	48
	8.2 Diseño de Investigación	48
	8.3 Tipo de investigación	48
	8.4 Paradigma de Investigación.....	49
	8.5 Población y Muestra	49
	8.5.1 Población	49
	8.6 Muestra.....	50
	Calculo Muestral	50
	Formula de Muestra.....	51
	8.7 Explicación de cómo se llevará a cabo la investigación para responder preguntas o hipótesis ..	51
	8.8 Técnicas e instrumentos de recolección de Investigación y de datos.....	52
	8.8.1 Técnicas e instrumentos de recolección de Investigación y de datos.....	52
	8.8.2 Técnicas de recolección de datos	52
	8.8.3 Actores Claves para la Investigación	52

8.8.4	Sistematización de la información obtenida.....	53
8.9	Tabla de Operalización de variables.....	54
8.10	Procesamiento de datos y análisis de la información	57
IX	Desarrollo	63
9.1	Fase de Análisis de Requerimientos.....	63
9.2	Fase de Diseño.....	64
9.3	Capa Física	64
9.4	Capa Lógica.....	79
9.5	Capa de Aplicación.....	94
X	Cronograma de Trabajo.....	105
XI	Presupuesto	110
XII	Conclusiones.....	114
XIII	Recomendaciones.....	115
	Glosario de términos	116
	Referencias bibliográficas.....	118
	Anexo	121

Índice de Tabla

Tabla 1. Distribución de la aplicación de la encuesta por grado y género	51
Tabla 2. Tabla de Operalización de Variables a Usar.	54
Tabla 3. Porcentaje estadístico pregunta 1	57
Tabla 4. Porcentaje estadístico pregunta 2	57
Tabla 5. Porcentaje de respuesta estadístico pregunta 3	58
Tabla 6. Porcentaje de respuesta estadística pregunta 4	58
Tabla 7. Porcentaje estadística de encuesta pregunta 5	59
Tabla 8. Porcentaje de respuesta pregunta 6.....	59
Tabla 9. Acceso a gestión de notas	60
Tabla 10. Inventario de Equipo Actual de la Institución	64
Tabla 11. Requerimientos Necesario para la Instalación de Equipos	67
Tabla 12. Requerimientos Técnicos.....	69
Tabla 13. Requerimientos Funcionales del Proyecto	70
Tabla 14. Requerimientos no Funcionales.....	72
Tabla 15. Etiquetados ANSI/TIA 606C	75
Tabla 16. Etiquetado de Cables	77
Tabla 17. Tabla de VLANs	81
Tabla 18. Segmentación de Red	81
Tabla 19. Configuración vlan 10	81
Tabla 20. Configuración vlan 20	82
Tabla 21. Configuración vlan 30	82
Tabla 22. Configuración vlan 40	83
Tabla 23. Configuración de VLANs y Enrutamiento en Switch Multicapa y Router	83
Tabla 24. Configuración de Dirección IP y Servidor DHCP para las VLANs	84
Tabla 25. Configuración de Seguridad y Asignación de IP en el Router	85
Tabla 26. Cronograma de Trabajo	105
Tabla 27. Cronograma Modulo I	106
Tabla 28. Cronograma modulo II	107
Tabla 29. Cronograma Modulo III.....	108
Tabla 30. Cronograma Modulo III.....	109
Tabla 31. Presupuesto de Materiales	110

Índice de Figura

Figura 1. Estructura Organizativa del Colegio Nuestra Señora del Pilar.....	46
Figura 2. Gabinete de Pared de Laboratorio de Informática.....	66
Figura 3. Diseño de rack	74
Figura 4. Propuesta de Topología de Red CNSP	80
Figura 5. Asignación de clave y usuario	85
Figura 6. Ping entre misma VLANs.....	87
Figura 7. Ping de maestro a estudiantes	88
Figura 8. Ping de maestro a IT	89
Figura 9. Ping IT a maestro.....	90
Figura 10. Plataforma educativa simulación.....	91
Figura 11. Acceso a la nube desde computadora asignada	92
Figura 12. Levantamiento de servicios	95
Figura 13. Servicios FTP.....	95
Figura 14. Asignación de Permiso de compartimiento de archivos	96
Figura 15. Configuración de servicios DHCP.....	96
Figura 16. Active Directory.....	97
Figura 17. Ip asignado a cliente de forma dinámica	97
Figura 18. Modo cliente creado desde servicio active directory.....	98
Figura 19. Inicio de sesión de plataforma educativa.....	98
Figura 20. Panel del Docente	99
Figura 21. Seguridad acceder a contraseñas y llaves	100
Figura 22. Gestión de Cursos, Contenidos y Actividades de Plataforma Educativa.....	102
Figura 23. Introducir información del personal	102
Figura 24. Gestión de Cursos, Contenidos y Actividades de Plataforma Educativa.....	103
Figura 25. Administración de Usuarios y Roles.....	103
Figura 26. Módulo de Asistencia de los estudiantes matriculados en plataforma educativa	104

Índice de Anexo

- Anexo 1 – Foto.** Medición de Ancho de Aulas con Odómetro
- Anexo 2 – Foto.** Estudiante Encuestado
- Anexo 3 – Foto.** Router Ubicado en Casa de Hermana Pastora Álvarez
- Anexo 4 – Foto.** Cableado Dirigido a Casa de sor Pastora al Router
- Anexo 5 – Foto.** Tomas Eléctricas de Piso
- Anexo 6 – Foto.** Estaciones de Trabajo de Laboratorio de Informática y Proyector
- Anexo 7 – Foto.** Punto de Acceso Hikvision
- Anexo 8 – Foto.** Caja de Registro para Resguardar Empalme
- Anexo 9 – Foto.** Tp-link Switch de 24 Puertos no Administrable
- Anexo 10 – Foto.** Especificaciones de Switch no Administrable
- Anexo 11 – Foto.** Inicio de sesión de usuario
- Anexo 12 – Foto.** Interfaz de Bienvenida a Usuario
- Anexo 13 – Foto.** Información Corporativa de la Plataforma Educativa
- Anexo 14 – Gráfico.** Frecuencia de uso de equipos tecnológicos.
- Anexo 15 – Gráfico.** Herramienta digital
- Anexo 16 – Gráfico.** Limitación en aula Tic
- Anexo 17 – Gráfico.** Recursos esenciales en aula tic
- Anexo 18 – Gráfico.** Plan de capacitación plataforma educativa
- Anexo 19 – Gráfico.** Recurso esencial en aula tic
- Anexo 20 – Gráfico.** Acceso a notas
- Anexo 21 – Diseño.** Diseño 3D de Lugar de Estudio
- Anexo 22 – Diseño.** Escenario de Aula de Laboratorio con Gabinete de Pared
- Anexo 23 – Diseño.** Cuarto IT donde está Ubicado el Servidor Principal
- Anexo 24 – Diseño.** Punto de Acceso Ubicado Fuera del Aula de Informática
- Anexo 25 – Diseño.** Escalerilla donde Pasaran los Cables de Datos
- Anexo 26 – Diseño.** Rack Principal
- Anexo 27 – Diseño.** Primera Planta
- Anexo 28 – Diseño.** Segunda Planta
- Anexo 29 – Diseño.** Tercera Planta
- Anexo 30 – Tabla.** Identificación del estado actual y levantamiento de requerimientos

Anexo 31 – Tabla. Normas técnicas, planos y cálculos

Anexo 32 – Tabla. Equipamiento, software, distribución física y funcional

Anexo 33 – Encuesta

Anexo 34 – Proforma. Sinsa

Anexo 35 – Proforma. Telnet

Anexo 36 – Proforma. Servidor y UPS

Anexo 37 – Proforma. Cotización Sevasa

Anexo 38 – Proforma. Comtech

Anexo 39 – Carta. Carta de Autorización a la Institución

I Introducción

La presente investigación tiene como propósito diseñar una propuesta de red estructurada integrada a una plataforma educativa para el Colegio Nuestra Señora del Pilar, ubicado en la ciudad de Masaya. En la actualidad, el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) ha transformado significativamente los procesos educativos, exigiendo a las instituciones adaptarse a entornos digitales más dinámicos, eficientes e interconectados. En este sentido, la incorporación de herramientas tecnológicas no solo facilita el acceso a la información, sino que también fortalece la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje. Por lo tanto, resulta imprescindible que los centros educativos cuenten con infraestructuras tecnológicas adecuadas que permitan responder a estas nuevas demandas.

No obstante, a pesar de la importancia de estas tecnologías, muchas instituciones educativas aún presentan limitaciones en su infraestructura de red, lo cual afecta directamente su desempeño académico y administrativo. En el caso específico del Colegio Nuestra Señora del Pilar, se ha identificado una problemática relacionada con deficiencias en la conectividad, una inadecuada organización del cableado estructurado, la ausencia de medidas sólidas de seguridad informática y una limitada capacidad para gestionar recursos digitales. Como consecuencia, se generan dificultades en la comunicación interna, interrupciones en el acceso a plataformas educativas y retrasos en los procesos administrativos, lo cual impacta negativamente en la calidad del servicio educativo ofrecido.

En consecuencia, surge la necesidad de desarrollar una propuesta tecnológica que permita dar solución a las problemáticas identificadas. En este contexto, el objetivo de la investigación es rediseñar la infraestructura de la red de datos del Colegio Nuestra Señora del Pilar con el propósito de mejorar la conectividad y la seguridad, así como optimizar los procesos académicos y administrativos mediante la implementación de una plataforma educativa, contribuyendo al fortalecimiento de la calidad del servicio educativo institucional. De esta manera, se busca no solo resolver las deficiencias actuales, sino también establecer una base sólida que permita la evolución tecnológica de la institución a mediano y largo plazo. Para alcanzar este objetivo, se empleó una metodología de enfoque cuantitativo y tipo descriptivo, paradigma positivista en donde la muestra fue no probabilística según el criterio de la investigación, la cual permitió analizar detalladamente

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

la situación actual de la infraestructura tecnológica. En primer lugar, se llevó a cabo un diagnóstico técnico mediante la recopilación de información relacionada con el estado del cableado, los dispositivos de red, la topología existente y los mecanismos de seguridad implementados. Posteriormente, se procedió a la identificación de las principales debilidades y necesidades del sistema, lo cual facilitó la formulación de una propuesta acorde a las condiciones reales de la institución. Asimismo, se tomaron en consideración estándares internacionales de diseño de redes, con el fin de garantizar una solución eficiente, escalable y segura.

Por otra parte, la propuesta desarrollada no se limita únicamente al rediseño físico de la red, sino que también incorpora la implementación de una plataforma educativa digital que permitirá mejorar la gestión académica y administrativa. En efecto, dicha plataforma facilitará la interacción entre docentes, estudiantes y personal administrativo, promoviendo un entorno educativo más organizado, accesible y dinámico. Además, se establecen lineamientos para su implementación, incluyendo aspectos como la planificación de recursos, estimación de costos, tiempos de ejecución y estrategias de mantenimiento, lo cual asegura la viabilidad técnica y operativa del proyecto.

En relación con la contribución de la investigación, es importante destacar que esta propuesta representa una solución integral que combina infraestructura tecnológica y herramientas digitales para mejorar el desempeño institucional. En este sentido, no solo se busca optimizar la conectividad y la seguridad de la red, sino también fortalecer los procesos educativos mediante el uso de tecnologías innovadoras. De igual forma, la propuesta tiene un carácter replicable, lo que significa que puede servir como referencia para otras instituciones educativas que enfrentan problemáticas similares y desean modernizar sus sistemas tecnológicos.

En cuanto a los resultados esperados, se espera una mejora significativa en la estabilidad y eficiencia de la red, lo cual se traducirá en una mayor rapidez en la transmisión de datos y una reducción considerable de fallas técnicas. Asimismo, la implementación de la plataforma educativa permitirá una mejor organización de la información académica, facilitando el acceso a contenidos digitales y promoviendo un aprendizaje más interactivo. Por consiguiente, tanto docentes como estudiantes podrán beneficiarse de un entorno tecnológico más eficiente, lo que contribuirá al fortalecimiento del proceso educativo.

II Formulación del Problema

Antecedentes

Internacional

En este capítulo se presentan los antecedentes relacionados con investigaciones y estudios previos que abordan temáticas similares a la presente. Estos trabajos aportan enfoques, técnicas e instrumentos que han permitido responder a problemáticas semejantes, sirviendo como base para orientar y fortalecer el desarrollo de la investigación actual.

Castillo (2020) en su estudio de proyecto grado “Diseño y emulación de una red de datos con priorización de servicios” trabajó sobre la infraestructura tecnológica de la Unidad Educativa Suizo, incluyendo la plataforma educativa Mikareno. El estudio fue de tipo técnico-descriptivo, con población conformada por la red institucional y muestra compuesta por los segmentos de red y equipos de los departamentos administrativos, laboratorios, rectorado y profesorado.

Los instrumentos empleados en esta investigación son, Wireshark, que permite capturar y analizar tráfico de red, Mikrotik RouterOS, nos permite la configuración y monitoreo de red, SpeedTest y Bandwidth Test, nos permite medir velocidad y ancho de banda.

El tipo de instrumento cuantitativo usado es debido a que recolecta datos numéricos (velocidad, latencia, pérdida de paquetes) que permiten describir el rendimiento de la red, por lo tanto, son instrumentos cuantitativos de tipo tecnológico experimental.

Este antecedente aporta a la investigación al demostrar la importancia de evaluar el rendimiento de la infraestructura de red mediante herramientas técnicas y mediciones objetivas. Además, respalda el uso de instrumentos cuantitativos para analizar velocidad, latencia y ancho de banda. Finalmente, fortalece el enfoque metodológico al evidenciar que la priorización de servicios mejora el desempeño de redes en entornos educativos.

Pérez (2018) Desarrollo un proyecto de titulación enfocado en el rediseño de la infraestructura de red de la Unidad Educativa Salesiana “Domingo Comín en Guayaquil, Ecuador”, aplicando una

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

topología jerárquica redundante con políticas de seguridad perimetral en la red LAN de la institución.

La investigación se enmarcó dentro de un enfoque técnico-aplicado, abordando aspectos como la planificación de redes LAN, la mejora del rendimiento mediante jerarquía en capas, y la incorporación de mecanismos de protección que fortalecieran la seguridad de la red local.

Para llevar a cabo el rediseño, se empleó un método de diseño estructurado que consideró múltiples etapas, incluyendo el análisis de la situación actual de la red, la identificación de requerimientos, y la propuesta de un modelo lógico y físico más eficiente. Esto implicó la configuración de VLANs para separar áreas de la institución, implementación de mecanismos de calidad de servicio (QoS), y la adaptación de protocolos como STP para asegurar la continuidad operativa ante fallas físicas

Los resultados y conclusiones reflejan que el diseño jerárquico redundante y las políticas de seguridad implementadas permitieron mejorar el rendimiento general de la red, obtener una administración más eficiente y garantizar una mayor protección de los datos y los servicios para los usuarios internos de la institución.

Suclla (2015) realizó su estudio de tesis llamado Diseño e implementación de un sistema de gestión de aprendizaje multimedia basado en software libre desarrollado en la Pontificia Universidad Católica, Lima, Perú. Tuvo como objetivo de su investigación es diseñar e implementar una red LAN y una plataforma de aprendizaje multimedia de código abierto, que permitiera optimizar la enseñanza y la comunicación entre docente y alumnos. Tipo de población que utilizó fueron la infraestructura tecnológica y usuarios del instituto de la plataforma (docentes y alumnos). La Evaluación fue basada en los 10 principios de Nielsen para analizar la usabilidad de la plataforma Moodle actual. Participaron 6 evaluadores con distintos perfiles técnicos y académicos. Las herramientas utilizadas en esta investigación fueron (WiFi Planner) y software Moodle para el diseño y la personalización del “Campus virtual CITEN”.

El estudio demostró que la red y la plataforma anteriores no eran adecuadas para las necesidades académicas. La implementación propuesta mejoró la conectividad, la usabilidad y la interacción docente-alumno mediante Moodle. Además, el diseño de red inalámbrica con cobertura suficiente y mecanismo de seguridad WPA2.

El tipo de instrumento en esta evaluación técnica es cuantitativo y de usabilidad (listas de verificación con escalas) y los evaluadores aplicaron criterios cuantificables (según Nielsen) y midieron resultados de conectividad con software técnico. Por lo tanto, los instrumentos son cuantitativos de tipo evaluativo y técnico.

El estudio realizado aporta significativamente a la presente investigación al demostrar la integración efectiva entre una infraestructura de red LAN y una plataforma de aprendizaje multimedia basada en software libre, como Moodle, para mejorar los procesos de enseñanza–aprendizaje. Su investigación evidencia que una red adecuada, acompañada de una plataforma educativa funcional, permite optimizar la comunicación entre docentes y estudiantes, fortalecer la interacción académica y mejorar la usabilidad del entorno virtual.

Nacional

Martínez y Norori (2019) con su proyecto de grado Diseño de red LAN con servicios de datos, web, correo y telefonía IP Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua (UNAN), Managua destacaron Los desarrollos de los avances tecnológicos en el ámbito de las comunicaciones han logrado acaparar gran parte del mercado mundial e incrustarse en todos los sectores socioeconómicos, obligando a abandonar las prácticas convencionales en los sectores laborales públicos y privados, por lo tanto, la alcaldía de Tola-Rivas no debe quedar al margen de este desarrollo, es por lo que en esta investigación se sumerge en esta necesidad y en la solución de la misma.

“El desarrollo de la investigación se realizó en un periodo de tiempo de 3 meses aproximadamente, desde junio de 2019” (Martínez y Norori 2019, p. II). Tuvieron como objetivo el diseño de una red LAN, y su aplicación como herramienta útil en la alcaldía del municipio de Tola, Capaz de ayudar a mejorar y agilizar los diferentes procesos que se realizan, puesto que en la necesidad en el área de trabajo es muy latente.

Los instrumentos utilizados, según la descripción del proyecto, el levantamiento técnico de la red existente, mediante inspecciones y diagramas (topología física y lógica), software de simulación de red (probablemente Cisco Packet Tracer o GNS3) para modelar routers, switches y servidores, pruebas de rendimiento y conectividad, usando herramientas como Ping, Traceroute o monitores

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

de tráfico, registros técnicos (velocidad de transferencia, uso de ancho de banda, número de equipos conectados).

El tipo de instrumento cuantitativo con instrumentos técnicos de diagnóstico y simulación de red, los datos recolectados provienen de mediciones objetivas (rendimiento, capacidad, tiempos de respuesta, tráfico de red), expresados en valores cuantitativos, por ello, el estudio se apoya en instrumentos cuantitativos de tipo técnico, diagnóstico, usados para analizar, modelar y comprobar la eficiencia del diseño propuesto.

Este antecedente aporta a la investigación al demostrar que el diseño de una red LAN mejora la eficiencia y agilidad de los procesos institucionales. Además, respalda el uso de instrumentos técnicos y de simulación para diagnosticar y modelar la infraestructura de red. Finalmente, fortalece el enfoque metodológico al evidenciar que las mediciones objetivas permiten comprobar la eficiencia del diseño propuesto.

Gámez y Reyes (2014), desarrollaron un proyecto orientado a la reestructuración de la red de área local e implementación de su administración mediante un servidor proxy y DHCP en el Colegio Salesiano Don Bosco en la ciudad de Masaya, su proceso de estudio fue durante los meses de marzo a julio del año 2014. El propósito de este trabajo consistió en la reestructuración y la administración de la red, mediante un servidor proxy con distribución Linux en el Centro Educativo.

Como solución se instaló y configuró un servidor con distribución GNU Linux, en este caso Debian en su última versión 7.5, que brindara seguridad en la navegación de la red, configurándose los servicios de DNS, DHCP y Proxy SQUID en su última Reestructuración de red y su admón. con Servidor Proxy en Debian versión 3.0. En esta misma fase se dividió la red de forma lógica, para que cada una de las áreas del centro trabaje de forma más segura y eficiente.

Los instrumentos utilizados, según la descripción del proyecto, observación directa, encuesta estructurada aplicada a una muestra representativa de estudiantes.

El tipo de instrumento cuantitativo, en encuesta estructurada con preguntas cerradas.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

En su investigación sobre la reestructuración y administración de la red de área local en el Colegio Salesiano Don Bosco, los autores utilizaron la observación y la aplicación de encuestas como principales herramientas de recolección de datos. La encuesta, aplicada a una muestra delimitada del universo total de la comunidad educativa (compuesta por estudiantes, docentes y personal administrativo), permitió obtener información numérica sobre la percepción de los usuarios respecto al funcionamiento y seguridad de la red.

Este antecedente aporta a la investigación al demostrar que la reestructuración y correcta administración de una red LAN mejora la seguridad y eficiencia del servicio de red. Además, respalda el uso de servidores con software libre para la gestión de servicios como DHCP, DNS y proxy. Finalmente, fortalece el enfoque metodológico al emplear encuestas estructuradas para obtener datos cuantitativos sobre el funcionamiento de la red.

Romero (2022) que realizó su proyecto de tesis llamado: Propuesta de sistema para el control de notas y matrículas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Masaya, Nicaragua. En el centro educativo Rafaela Herrera ubicado en la comunidad el Comején no poseía un software que controle las notas y las matrículas. Esto hace que estos procesos sean deficientes, el proceso de matrícula y control de notas se maneja de una manera manual e insegura, ya que la información es almacenada en carpetas, en sus respectivos archivos, retrasando los procesos de búsqueda de cada expediente de los estudiantes, y a la vez, poniendo en peligro la información confidencial de cada estudiante, ya que puede ser extraviada o dañada por desastres naturales u otros sucesos.

Diseñó la interfaz gráfica, una interfaz agradable y con una funcionalidad de acuerdo a los requerimientos establecidos por el usuario, también se diseñaron los formularios para el proceso de llenado de información sobre los usuarios, todo esto usando el programa Visual Basic.

Los instrumentos utilizados según la descripción del proyecto son, entrevista semiestructurada, análisis documental, base de datos estructurada desarrollada en SQL Server.

El tipo de instrumento cuantitativo, es el registro de datos estructurados (base de datos) derivado del procesamiento de información numérica.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

En el proyecto titulado “Propuesta de sistema para el control de notas y matrículas” desarrollado en la UNAN, Masaya, el autor implementó una base de datos como instrumento cuantitativo principal. Aunque la recolección inicial de información se realizó mediante entrevistas, los datos obtenidos fueron transformados en registros estructurados dentro de un sistema informático, lo que permitió cuantificar y organizar la información de estudiantes, docentes, cursos, grados y secciones.

Sirve de apoyo a la presente investigación al demostrar la necesidad y efectividad de implementar sistemas informáticos en el ámbito educativo para optimizar los procesos académicos y administrativos. Su estudio evidencia que la gestión manual de matrículas y notas genera ineficiencia, riesgos en la seguridad de la información y retrasos en los procesos institucionales, situación que también se busca superar en el Colegio Nuestra Señora del Pilar mediante la implementación de una plataforma educativa.

Locales

Dávila et al (2024) en su proyecto de graduación llamado Diseño de infraestructura de red para aula TIC en la Escuela Pública Las Brisas, Managua, Nicaragua durante el año 2024 donde se posicionará en el área de conocimiento 3, encontraron su línea de investigación en el ítem número 6, Tecnologías de la información y la comunicación (TIC). Su objetivo fue diseñar una infraestructura de red para aula de tecnologías de la información (TIC) robusta y eficiente, que contemple tanto cableado estructurado como los equipos de telecomunicaciones necesarios para garantizar una conectividad óptima.

Como población y muestra se tomó a 219 estudiantes, el director de la institución y 9 docente que dieron su colaboración para la investigación. El tipo de muestra que se realizó fue muestra por conveniencia y una variable cuantitativa discreta, adquirieron la lista completa y actualizada de la matrícula del año 2024 de sexto grado y la cantidad total de docente, seleccionado al azar en los encuestado.

Los instrumentos utilizados según la descripción del proyecto son, objetivo de la investigación: Diseñar una infraestructura de red para un aula TIC, considerando tanto cableado estructurado como equipos de telecomunicaciones, para ofrecer un entorno digital óptimo para los estudiantes.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Población y muestra, población: 219 estudiantes, el director y 9 docentes, muestra: Selección por conveniencia y algunas partes al azar, variable cuantitativa: Se menciona específicamente “una variable cuantitativa discreta” (probablemente número de estudiantes, docentes o dispositivos).

El tipo de instrumento cuantitativo, dado que se habla de recopilar datos numéricos discretos (por ejemplo, número de estudiantes, docentes, equipos o encuestas con opciones contables), el instrumento utilizado es una encuesta estructurada o cuestionario cerrado, diseñado para recoger datos cuantitativos discretos.

Este antecedente aporta a la investigación al evidenciar la necesidad de diseñar una infraestructura de red eficiente para aulas TIC que garantice conectividad óptima. Asimismo, respalda el uso de encuestas y datos cuantitativos para diagnosticar las necesidades tecnológicas de una institución educativa. Finalmente, fortalece el sustento metodológico al aplicar una muestra por conveniencia y variables cuantitativas discretas en estudios de infraestructura de red

Estrada (2016) realizó el estudio titulado “Auditoría de red en la Universidad Nacional Agraria sede Managua aplicando el marco de Gobierno de las Tecnologías de la Información COBIT”. El objetivo general del estudio fue evaluar la infraestructura de red existente con el fin de identificar debilidades y proponer mejoras que garanticen la seguridad, integridad y confiabilidad de la información en la institución.

La metodología empleada fue de enfoque cualitativo, utilizando técnicas como la observación, entrevistas, cuestionarios e inspección para la recolección de información relevante sobre el estado de la red.

Como resultado, se identificó que la institución presentaba múltiples deficiencias, entre ellas la ausencia de un plan estratégico de tecnologías de la información, falta de control en los cambios de configuración de red, inexistencia de procedimientos formales y deficiencias en la gestión de los servicios tecnológicos, lo que afectaba directamente el desempeño de la red y la seguridad de la información.

El estudio previamente mencionado contribuye significativamente al presente trabajo titulado “Propuesta de rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026”, ya que proporciona una base metodológica para el análisis y diagnóstico de la infraestructura de red existente.

En particular, el uso de técnicas como la observación, entrevistas y evaluación de la red permite identificar de manera objetiva las debilidades en conectividad, seguridad y gestión tecnológica, elementos fundamentales que también son considerados en el desarrollo del presente proyecto.

Asimismo, el enfoque de auditoría y evaluación de redes presentado en el estudio sirve como guía para referenciar para estructurar el proceso de levantamiento de información y análisis de la infraestructura actual del centro educativo, facilitando la identificación de problemas críticos y la formulación de una propuesta de rediseño más eficiente, segura y acorde a las necesidades institucionales.

Orellana y Villatoro (2020) realizaron el estudio titulado “Propuesta para implementar una plataforma tecnológica para capacitar a los colaboradores de la empresa ACEROS CENTRO CARIBE S.A. en Managua”. El objetivo general del estudio fue analizar las plataformas tecnológicas, las necesidades de capacitación y la percepción del personal para elaborar una propuesta de implementación de una plataforma digital que facilite el desarrollo profesional de los colaboradores.

La metodología empleada fue de enfoque mixto, con diseño transversal y alcance descriptivo, utilizando técnicas como encuestas y entrevistas para la recolección de datos, lo que permitió evaluar las necesidades de capacitación y la aceptación del uso de plataformas tecnológicas en la organización.

Como resultado, se identificó que la mayoría de los colaboradores consideran importante la implementación de una plataforma tecnológica, destacando que el uso de herramientas digitales mejora significativamente el desarrollo laboral y la capacitación del personal. Asimismo, se determinaron las plataformas más adecuadas para su implementación, siendo Moodle una de las mejor valoradas.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Se concluyó que la implementación de una plataforma tecnológica es viable y necesaria, ya que contribuye al fortalecimiento de las competencias del personal, optimiza los procesos de aprendizaje y mejora el desempeño organizacional mediante el uso de herramientas digitales.

El estudio previamente mencionado aporta de manera significativa al presente trabajo titulado “Propuesta de rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026”, ya que proporciona fundamentos teóricos y metodológicos sobre la implementación de plataformas tecnológicas orientadas al aprendizaje.

En particular, este antecedente permite comprender la importancia del uso de plataformas digitales en el fortalecimiento de los procesos educativos, lo cual se relaciona directamente con el presente proyecto, donde se propone no solo el rediseño de la red, sino también la integración de una plataforma educativa.

Asimismo, aporta criterios para la selección de herramientas tecnológicas adecuadas y evidencia la aceptación por parte de los usuarios, lo cual es fundamental para garantizar el éxito de la implementación de soluciones tecnológicas en entornos educativos.

Finalmente, este estudio contribuye a sustentar la necesidad de contar con una infraestructura de red eficiente que soporte el uso de plataformas educativas, fortaleciendo así la propuesta de rediseño planteada en esta investigación.

Planteamiento del Problema

En muchos países de América Latina, la integración efectiva de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en las escuelas aún enfrenta barreras significativas. Menos de la mitad de las escuelas primarias en la región cuentan con acceso a Internet para fines educativos, y en muchas zonas rurales la conectividad es muy limitada o inexistente, lo que genera una brecha digital persistente entre comunidades urbanas y rurales. Diversos estudios muestran que una proporción significativa de docentes carece de competencias digitales básicas para integrar efectivamente las TIC en sus prácticas pedagógicas; en la nota técnica *Aproximación a las competencias digitales de docentes en América Latina*, publicada por el Banco Interamericano de Desarrollo, creada por

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Gambi et al. (2025) señalan que solo el **27%** de los docentes declara tener habilidades básicas en el uso pedagógico de la tecnología.

En Nicaragua, el panorama de las competencias digitales para una educación de calidad continúa siendo un reto significativo. Aunque se han logrado avances en la digitalización del sistema educativo, muchas instituciones, tanto públicas como privadas, aún enfrentan dificultades para adaptarse a las exigencias tecnológicas actuales. Entre los principales obstáculos destacan la falta de redes estructuradas, la inestabilidad en el acceso a internet y la ausencia de plataformas integrales que articulen los procesos académicos y administrativos. Estas limitaciones dificultan el aprovechamiento pleno del potencial de las TIC en la transformación educativa, afectando la calidad y eficiencia de la enseñanza.

En el Colegio Nuestra Señora del Pilar, una institución privada en Masaya, se observa la misma problemática general de la región y del país, manifestada en su infraestructura tecnológica deficiente. Actualmente no cuenta con una red estructurada que asegure conectividad estable en aulas, laboratorios y oficinas, lo que limita el uso continuo de herramientas digitales. Además, no dispone de una plataforma educativa que facilite la gestión de contenidos, clases virtuales, evaluaciones ni la comunicación entre la comunidad educativa. Esta situación obstaculiza la innovación pedagógica y la eficiencia en los procesos académicos y administrativos, lo cual evidencia la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica del centro.

A partir de este contexto, surge la siguiente interrogante central de investigación:

¿Cómo el rediseño de infraestructura red con plataforma educativa contribuirá al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje y a la optimización de la gestión académica en el Colegio Nuestra Señora del Pilar, en la ciudad de Masaya?

III Objetivos

3.1 Objetivo General

Rediseñar la infraestructura de la red de datos del colegio nuestra señora del pilar con el propósito de mejora de la conectividad y la seguridad, así como la optimización de los procesos académicos y administrativos mediante la implementación de una plataforma educativa contribuyendo al fortalecimiento de la calidad del servicio educativo institucional.

3.2 Objetivos Específicos

- ✓ Diagnosticar el estado actual de la infraestructura de red del Colegio Nuestra Señora del Pilar, identificando limitaciones en conectividad, seguridad y gestión de datos para la fundamentación del rediseño y solución en términos de eficiencia de los procesos académicos y administrativos.
- ✓ Proponer el rediseño físico y lógico de la infraestructura de red, con el fin de la optimización de la conectividad y garantía de un buen funcionamiento de los servicios académicos y administrativos.
- ✓ Incorporar servicios tecnológicos que faciliten el acceso a recursos para el aprendizaje de los estudiantes y el fortalecimiento de la gestión académica y administrativa con el fin de la mejora de la calidad de los procesos educativos y la eficiencia institucional.

IV Justificación

En la actualidad, la incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) constituye un elemento esencial para el fortalecimiento de los procesos educativos y la modernización de las instituciones académicas. En este sentido, el diseño e implementación de una red estructurada acompañada de una plataforma educativa resulta conveniente, ya que permite optimizar los métodos de enseñanza-aprendizaje, ampliar el acceso a recursos didácticos digitales y mejorar la gestión académica y administrativa. Por consiguiente, esta investigación beneficia directamente al Colegio Nuestra Señora del Pilar, ubicado en la ciudad de Masaya, así como a su comunidad educativa, integrada por estudiantes, docentes y personal administrativo, al dotarlos de una infraestructura tecnológica acorde con las exigencias actuales del sistema educativo.

Asimismo, desde una perspectiva institucional, el fortalecimiento de la infraestructura tecnológica contribuye a una administración más eficiente, organizada y transparente. De esta manera, se facilita la gestión de la información académica, se optimiza la comunicación interna y se fortalecen los procesos de planificación y toma de decisiones, lo cual incide positivamente en la calidad del servicio educativo brindado por la institución.

Por otra parte, la presente investigación posee una alta relevancia social, ya que promueve la equidad en el acceso a la información y al conocimiento, fortaleciendo los procesos formativos dentro y fuera del aula. En consecuencia, la propuesta se alinea con el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 (ODS 4) de la Agenda 2030, el cual busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad. En este contexto, el uso de las TIC se presenta como un medio eficaz para reducir brechas digitales, fomentar la participación activa de los actores educativos y promover la igualdad de oportunidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De igual forma, esta investigación se vincula con el Plan Nacional de Lucha contra la Pobreza y para el Desarrollo Humano 2022–2026, al contribuir al fortalecimiento de las capacidades educativas y tecnológicas como base para el desarrollo humano, la reducción de desigualdades y la formación de competencias pertinentes para el contexto social y productivo del país. Así, el proyecto responde a las prioridades nacionales orientadas a la mejora continua de la calidad educativa y al uso estratégico de la tecnología en el sistema educativo.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Finalmente, la investigación presenta una clara implicación práctica, puesto que propone una solución concreta a la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica del Colegio Nuestra Señora del Pilar mediante el diseño de una red estructurada y la implementación de una plataforma educativa. En coherencia con la Política y Agenda de Investigación e Innovación del Sistema Educativo Nacional 2025–2027, la propuesta se enmarca principalmente en el ámbito educativo, al impulsar la innovación y la transformación digital de la educación; además, aporta al ámbito económico mediante el desarrollo de competencias digitales y al ámbito socio-productivo al sentar bases tecnológicas que favorecen el desarrollo local. Por tanto, esta investigación se justifica plenamente por su aporte a la calidad educativa, la modernización institucional y el fortalecimiento del sistema educativo en Nicaragua.

V Hipótesis

La infraestructura de red del Colegio Nuestra Señora del Pilar presentará un nivel alto de eficiencia y estabilidad en el uso de recursos digitales, medido a través de indicadores de conectividad, disponibilidad del servicio y desempeño de la red.

VI Marco Teórico

6.1 Capa Física

Infraestructura de red: La infraestructura de red es la combinación de componentes de hardware y software que hacen posibles las redes informáticas modernas. Las empresas dependen de la infraestructura de red y de la conectividad que proporciona para la comunicación entre usuarios, aplicaciones y dispositivos, elementos fundamentales de la mayoría de los procesos empresariales actuales (IBM, s.f.).

Características de Infraestructura de red

- **Tolerancia a Fallos:** Diseñada para limitar el impacto de errores y asegurar la continuidad operativa mediante rutas alternativas, evitando que un fallo local paralice toda la red.
- **Escalabilidad:** Capacidad para crecer y aceptar nuevos dispositivos y usuarios sin perder rendimiento.
- **Seguridad:** Implementación de firewalls, sistemas de detección de intrusos y segmentación (DMZ) para proteger la integridad de los datos.
- **Alta Disponibilidad:** Asegura que los servicios estén accesibles el mayor tiempo posible, a menudo usando sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI/UPS) y enlaces redundantes.
- **Calidad de Servicio (QoS):** Gestiona el tráfico de red para priorizar aplicaciones críticas, garantizando rendimiento y reduciendo latencia.
- **Gestión y Monitorización:** Herramientas que permiten a los administradores supervisar el estado de la red, tráfico y realizar mantenimientos preventivos

Tipos de Redes

LAN: Una red de área local (LAN) es una red que interconecta ordenadores dentro de un área limitada. Ahí podemos meter cualquier residencia, una escuela, un laboratorio, el campus universitario de la facultad o un edificio repleto de oficinas. Tanto las computadoras como otros dispositivos móviles se valen de una conexión de red de área local para compartir recursos (Pardo, 2021).

MAN: Una red de área metropolitana (MAN) es una red de ordenadores que interconecta, a través de una conexión de alta velocidad, a los usuarios con recursos informáticos de una zona geográfica o región mayor que la que cubre una red de área local (LAN), pero menor que la que cubre una red de área extendida (WAN) (Pardo, 2021)

WAN: Una red de área extendida (WAN) es cualquier red de telecomunicaciones o red informática que se extiende a lo largo de una gran distancia o lugar geográfico. Este tipo de redes se establecen a menudo con circuitos de telecomunicaciones arrendados (Pardo, 2021).

Red: Una red informática consiste en varios dispositivos electrónicos conectados entre sí para intercambiar y compartir información y recursos. Podríamos decir, por tanto, que son sistemas de comunicación en los que distintos dispositivos actúan de emisor y de receptor de manera alterna (Rodríguez, 2022).

Red Inalámbrica: “Una red inalámbrica se refiere a una red informática que utiliza conexiones de radiofrecuencia (RF) entre nodos de la red. Las redes inalámbricas son una solución popular para hogares, empresas y redes de telecomunicaciones” (Fornite, s.f.).

Dispositivo de Red: Según el artículo escrito por Rodríguez (2022), define a los dispositivos de red como “aquellos que gestionan el acceso a la información y la comunicación. Por ejemplo: el router, el módem, un access point, un bridge, los switches, etc.” (p:1-3).

Estándares de red: El estándar de red utilizado por la arquitectura de la red inalámbrica es IEEE 802.11. Sin embargo, este estándar se encuentra en desarrollo continuo y surgen nuevas enmiendas con regularidad. Según la página oficial de empresa Fortinet (s.f.) los estándares de red más comunes son:

802.11a: Esta enmienda original agregó soporte para la banda de 5 GHz, lo que permite la transmisión de hasta 54 megabits de datos por segundo. El estándar 802.11a utiliza multiplexación ortogonal por división de frecuencia (orthogonal frequency-division multiplexing, OFDM). Divide la señal de radio en subseñales antes de que lleguen a un receptor. 802.11a es un estándar más antiguo y ha sido reemplazado en gran medida por tecnología más nueva.

802.11b: Las velocidades son más rápidas en la banda de 2,4 GHz al estándar original. Puede pasar hasta 11 megabits de datos en un segundo. Utiliza modulación de clave de código complementaria (complementary code keying, CCK) para lograr mejores velocidades. 802.11b es un estándar más antiguo y ha sido reemplazado en gran medida por tecnología más nueva.

802.11ac: Solo se especificó para la banda de 5 GHz. Se basa en los mecanismos introducidos en 802.11n. Aunque no fue tan revolucionario como el 802.11n, aún extendía las velocidades y capacidades en la banda de 5 GHz.

802.11ax (Wi-Fi 6): 802.11ax (al igual que 802.11n) unificó la especificación en todas las bandas de frecuencia aplicables. En nombre de la simplicidad, la industria ha comenzado a referirse a ellos como red inalámbrica Wi-Fi.

Servidor: es un equipo o dispositivo en una red que administra los recursos de la misma. Tiene la capacidad de almacenar archivos y aplicaciones, proporcionar acceso a esos archivos y aplicaciones, y procesar solicitudes de varios usuarios o dispositivos a la vez. Los servidores se encargan de gestionar las solicitudes de los clientes conectados, proporcionándoles los datos que necesitan o la aplicación que quieren utilizar (LENOVO, s.f.).

Tipos de Servidores: Elegir el equipo de servidor adecuado es clave para el éxito de tu negocio. Las empresas modernas afrontan multitud de tareas, desde el almacenamiento de datos hasta la gestión de máquinas virtuales, y la elección del tipo de servidor juega un papel importante en la creación de una infraestructura de TI eficiente. Según CNNA (s.f.) los tipos de servidores son:

Servidor de torre: Es un armario vertical independiente. Se parece a una torre, de ahí su nombre. Las piezas de su carcasa están muy separadas, por lo que no se calientan mucho durante el funcionamiento, con lo que se puede usar un sistema de refrigeración sencillo. Se puede conectar varios servidores tower en red. Sin embargo, estos servidores son independientes entre sí, por lo que para controlar cada uno se necesita un monitor, un teclado y un ratón separados.

Servidor rack: Es la forma de carcasa de servidor más común. A menudo se le llama servidor de bastidor. Es un ordenador autónomo cuyas piezas, como placas, disco duro, fuente de alimentación y ventilador, se colocan en una carcasa. Los servidores rack se instalan en armarios verticales especiales con estantes, que se llaman bastidores. Estos bastidores están divididos en compartimentos o unidades. En un bastidor pueden haber de 18 a 47 unidades.

Servidor Blade: Es una carcasa pequeña en la que se instalan las piezas más necesarias: placa base con procesador, controlador, memoria RAM. Los servidores blade no funcionan de forma independiente, sino que se montan para formar un sistema blade con componentes externos comunes: discos duros, fuentes de alimentación y refrigeración. Los sistemas se instalan en los mismos bastidores que los servidores rack. Suelen ocupar cuatro, siete o diez unidades en el bastidor.

Servidor de identificación: Sirve para controlar el acceso de los usuarios, por ejemplo, a recursos de información, sistemas de seguridad o entrada física a una instalación.

Servidor web: En él se alojan sitios web o programas. Los usuarios pueden acceder a ellos a través de internet.

Servidor FTP (file transfer protocol): Servidor para intercambiar archivos a través de una red local o internet.

Servidor de bases de datos: En estos servidores funciona el software para gestionar la base de datos. La base de datos es un conjunto de información organizado. La base puede contener, por ejemplo, una lista de clientes de la empresa con información sobre sus transacciones. Todos los procesos de las bases de datos se realizan en el servidor, por lo que incluso los usuarios pueden trabajar con ellas incluso en ordenadores poco potentes (p:1)

Servidor DNS: Almacena las direcciones de los servidores y los sitios web que se alojan en ellos. A petición del navegador, el servidor DNS «encuentra» automáticamente el sitio web adecuado

Servidor de correo electrónico. Si en una empresa se instala este servidor, todos los correos electrónicos entrantes y salientes llegan primero a él y luego se envían a los destinatarios. Esto es necesario para garantizar la entrega fluida de correos electrónicos a un gran número de usuarios.

Servidor de acceso remoto. Este servidor permite acceder a tu ordenador de trabajo y a la red desde cualquier lugar a través de internet (p:1-10).

Access point: Un access point inalámbrico (WAP) es un dispositivo de red que permite que los dispositivos con capacidad inalámbrica se conecten a una red cableada. Es más simple y fácil instalar WAP para conectar todas las computadoras o los dispositivos de la red que usar cables (CISCO, s.f.).

Router: Los routers guían y dirigen los datos de red mediante paquetes que contienen varios tipos de datos, como archivos, comunicaciones y transmisiones simples como interacciones web. Los paquetes de datos tienen varias capas o secciones; una de ellas transporta la información de identificación, como emisor, tipo de datos, tamaño y, aún más importante, la dirección IP (protocolo de Internet) de destino. El router lee esta capa, prioriza los datos y elige la mejor ruta para cada transmisión (CISCO, s.f.).

Repetidor: Los repetidores son dispositivos que amplían el alcance de la red Wi-Fi dentro de un entorno. Para conectarte, necesitas desconectar manualmente de tu red principal y conectarte a la red del repetidor. Normalmente, se conectan a la red principal a través de Wi-Fi, aunque existen modelos que funcionan con conexión Ethernet y Powerline (CCNA, s.f.).

Patch panel: Un patch panel, también conocido como panel de conexión o bahía de rutas, es un dispositivo de hardware diseñado para centralizar las conexiones de red. Funciona como un punto de unión donde se conectan los cables entrantes y salientes, permitiendo una gestión organizada del cableado estructurado en instalaciones de telecomunicaciones, centros de datos o redes de oficina (SILEXFIBER, s.f.).

Modem: Un módem es el dispositivo que permite a tus computadoras, teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos conectarse a Internet. Lo hace convirtiendo las señales digitales de estos dispositivos en señales de análisis que pueden transmitirse a través de líneas telefónicas o redes de cable. Los módems también hacen lo contrario al convertir las señales de análisis entrantes en señales digitales para que puedan ser procesadas por tu dispositivo (LENOVO, s.f.).

Tarjeta de Interfaz de red: Una tarjeta de interfaz de red (NIC) es un componente esencial de cualquier ordenador que lo conecta a la red. Permite enviar y recibir datos entre el ordenador y

otros dispositivos conectados a la red, como routers o conmutadores. La NIC puede utilizar tecnologías por cable o inalámbricas para conectar el ordenador al resto de la red (LENOVO, s.f.).

Ancho de banda: El ancho de banda en el contexto de computadoras o laptops se refiere a la capacidad de transferencia de datos de una red. Determina cuánta información puede transmitirse por internet en un momento dado. Piénsalo como la autopista por la que viajan tus datos, afectando la velocidad de tareas como descargas de archivos, streaming de video o carga de páginas web. Un mayor ancho de banda implica una transferencia de datos más rápida, asegurando una experiencia en línea más fluida (LENOVO, s.f.).

Computadoras: Un ordenador personal (PC) es un dispositivo digital diseñado para fines personales, como trabajar, estudiar, jugar o navegar por Internet. Un PC típico consta de varios componentes de hardware, como una placa base, un procesador, memoria, almacenamiento y dispositivos de entrada/salida, como un monitor, un teclado y un ratón (LENOVO, s.f.).

UTP: El cable UTP es un tipo de cable de cobre compuesto por pares de cables trenzados que minimizan la interferencia y la diafonía. Es ampliamente utilizado en redes Ethernet para enviar datos de manera eficiente. El cable UTP transmite señales usando pares de hilos de cobre, donde cada par maneja un aspecto de la señal. Los hilos están trenzados para reducir interferencias, asegurándote una conexión más estable y confiable (LENOVO, s.f.).

Poe: La alimentación a través de Ethernet (Power over Ethernet, PoE) es una tecnología que incorpora alimentación eléctrica a una infraestructura LAN estándar. Permite que la alimentación eléctrica se suministre a un dispositivo de red (switch, punto de acceso, router, teléfono o cámara IP, etc.) usando el mismo cable que se utiliza para la conexión de red (TECNOSEGURO, s.f.).

Bridge o puentes de red: Un Bridge decide si el destino de un mensaje está en la LAN o en una red conectada. Un Bridge examina cada paquete en una LAN, transmitiendo paquetes que se sabe que están dentro de la misma LAN y reenviando paquetes que se sabe que están en la otra LAN o LAN interconectadas (CCNA, s.f.).

Ethernet: “Ethernet es un conjunto de descripciones de los métodos de transmisión física de las señales (electricidad) en el primer nivel del modelo OSI y la formación de paquetes (frames) en el segundo nivel del modelo OSI dentro de las redes de área local (LAN)” (CCNA, s.f.).

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

TIA/EIA 568: El propósito de la TIA/EIA 56.8.1 es Establecer un estándar de cableado de telecomunicaciones genérico que soporte un ambiente multi-vendedor, Habilitar la planificación e instalación de un sistema de cableado estructurado para edificios comerciales y establecer criterios técnicos y de rendimiento para varias configuraciones de los sistemas de cableado (Gonzales, s.f.).

TIA/EIA 568 Cableado Horizontal: Se define desde el área de trabajo hasta el cuarto de telecomunicaciones. Incluye: Cable, Salida/ Conector de trabajo, Patch panels, Patch cords en el cuarto de telecomunicaciones y puede incluir puntos de consolidación o salidas de múltiples usuarios (MUTO) (Gonzales, s.f.).

TIA/ EIA 568 A y TIA/EIA 568 B: Según (FLUKE NETWORKS, s.f.), “Son los códigos de color utilizados para el cableado de conectores modulares RJ45 de ocho posiciones.”

TIA 606 C: Es el Estándar de Administración para la Infraestructura de Telecomunicaciones de Edificios Comerciales e incluye estándares para la rotulación del cableado. El estándar especifica que cada unidad de conexión de hardware debe tener una identificación exclusiva. El identificador debe estar marcado en cada unidad de conexión de hardware o en su etiqueta (DGTIC, s.f.).

TIA/EIA-607: Es el estándar de Requisitos de Conexión a Tierra y Conexión de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales que admite un entorno de varios proveedores y productos, así como las prácticas de conexión a tierra para distintos sistemas que pueden instalarse en las instalaciones del cliente (DGTIC, s.f.).

TIA/EIA 569-C: Es el Estándar de Edificios Comerciales para Recorridos y Espacios de Telecomunicaciones. El estándar especifica las prácticas de diseño y construcción dentro de los edificios, y entre ellos, que admiten equipos y medios de telecomunicaciones. Los estándares específicos se dan para salas o áreas y recorridos en los que se instalan equipos y medios de telecomunicaciones (DGTIC, s.f.).

Cuarto de equipo: El cuarto de equipo es un espacio centralizado de uso específico para equipo de telecomunicaciones tal como servidor de archivos, servidor de base de datos, central telefónica, equipo de cómputo y/o conmutador de video. Varias o todas las funciones de un cuarto de telecomunicaciones pueden ser proporcionadas por un cuarto de equipo. Los cuartos de equipo se consideran distintos de los cuartos de telecomunicaciones por la naturaleza, costo, tamaño y/o complejidad del equipo que contienen (APRENDERCOMPUTO, s.f.).

Cuarto de Telecomunicaciones: Un cuarto de telecomunicaciones es el área por piso, en un edificio, utilizada para el uso exclusivo de equipo asociado con el sistema de cableado de telecomunicaciones. El espacio del cuarto de comunicaciones no debe ser compartido con instalaciones eléctricas que no sean de telecomunicaciones. El cuarto de telecomunicaciones debe ser capaz de albergar equipo de telecomunicaciones, terminaciones de cable y cableado de interconexión asociado. El cuarto de telecomunicaciones debe considerar, además de voz y datos, la incorporación de otros sistemas de información del edificio tales como televisión por cable (CATV), alarmas, seguridad, audio y otros sistemas de telecomunicaciones, (APRENDERCOMPUTO, s.f.).

Montaje Rack: Un montaje en rack es una estructura estándar diseñada para albergar varios módulos de hardware. Cada módulo tiene un panel frontal típico de 19 pulgadas y orejas que sobresalen para fijarse al bastidor mediante tornillos. los racks varían en dimensiones. Se miden en unidades ('U'), donde 1U equivale a 1,75 pulgadas de altura. Los racks suelen encontrarse en tamaños de 1U, 2U, 4U, hasta racks completos de 42U (LENOVO, s.f).

Racks de suelo: Este tipo de armarios están específicamente diseñados para tenerlos directamente en el suelo, tienen ruedas bloqueables para moverlo de forma fácil y rápida, no necesitaremos anclarlo a la pared, se pone directamente en el suelo y se bloquean las ruedas para evitar su movimiento. Si necesitamos un armario para instalar un router, varios switches y servidores, esta es la opción que necesitas porque te dará el mayor espacio de altura. Este tipo de armarios están orientados a pequeñas y medianas empresas donde tengamos más equipos informáticos que almacenar (Luz, 2025).

Rack mural: Este tipo de armarios nos permite ubicarlos encima de una mesa o directamente en la pared, a modo de estantería. Si necesitamos un armario para instalar un switch y un router únicamente, es una muy buena opción porque tiene un precio muy bajo, y es idóneo para centros de formación, colegios donde no necesiten demasiada conectividad, hogar doméstico etc. Este tipo de armarios son una versión «mini» de los racks de suelo, pero siguen siendo perfectamente válidos porque cumplen con todas las dimensiones estándar. Por supuesto, este tipo de armarios también se pueden colocar en el suelo, pero no disponen de ruedas como los armarios de suelo, por lo que lo más normal es tenerlo en pared o encima de una mesa (Luz,2025).

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Escalerilla: es un sistema de bandejas porta cables robusto y adaptable, diseñado con un sistema estructural para soporte y conducción de cables eléctricos, de control, de comunicaciones (como voz y datos) ideal para instalaciones industriales, comerciales. Son Fabricados con aceros de alta resistencia como acero ASTM A653, acero A36 y acero inoxidable AISI 304 y con diferentes tipos de acabados (galvanizado en caliente ASTM A123, pintado al horno, pre pintado) (METALECTRO, s.f.).

Los conceptos relacionados con la infraestructura de red se alinean directamente con la presente investigación, debido a que el estudio busca rediseñar la infraestructura tecnológica y de conectividad de la institución educativa para mejorar el rendimiento, la estabilidad y la seguridad de la red. En este sentido, elementos como la red LAN, los dispositivos de red, el cableado UTP, el ancho de banda, los access point, switches, router, módem y servidores forman parte esencial de la propuesta, ya que permiten garantizar la comunicación entre los equipos administrativos, docentes y estudiantes.

Asimismo, los estándares técnicos TIA/EIA-568, TIA-569, TIA-606 y TIA-607 se relacionan con la investigación porque establecen los criterios necesarios para una correcta implementación del cableado estructurado, la canalización, el etiquetado y la puesta a tierra. Estos estándares permiten que la infraestructura de red sea organizada, segura, escalable y adecuada para el funcionamiento de los servicios tecnológicos propuestos.

De igual manera, conceptos como cuarto de telecomunicaciones, rack, patch panel, escalerilla y puesta a tierra se vinculan con el diseño físico de la red, ya que contribuyen a mantener una instalación ordenada, protegida y de fácil mantenimiento. Por otra parte, los servidores y servicios de red, como DNS, DHCP, acceso remoto, almacenamiento y servidor web, se relacionan con la propuesta de servicios digitales, porque facilitan la gestión académica, administrativa y el acceso a la plataforma educativa institucional.

6.2 Capa Lógica

Equipos Activos: Los equipos activos son dispositivos electrónicos que requieren energía eléctrica para funcionar y se encargan de gestionar, amplificar, modificar o distribuir señales y datos dentro de una red. A diferencia de los pasivos, inyectan energía al sistema para controlar el flujo de información, incluyendo componentes como switches, routers, access points y tarjetas de red (EIT, s.f.).

Equipos pasivos: Los equipos pasivos son componentes electrónicos o de red que no necesitan energía eléctrica para funcionar y no amplifican, generan ni controlan activamente señales, limitándose a consumir, disipar o almacenar energía. Ejemplos clave incluyen resistencias, condensadores, bobinas, cables de cobre, fibra óptica y conectores, esenciales para la infraestructura física y la gestión de potencia (EIT, s.f.).

Nodos: Un nodo es un punto de conexión en una red que puede enviar y recibir datos. Los nodos incluyen tanto dispositivos físicos como equipamiento de comunicación, como computadoras, teléfonos, dispositivos IoT, enrutadores, conmutadores, repetidores y concentradores. Cada nodo desempeña un papel en la transmisión, recepción o reenvío de datos dentro de la red. Estos dispositivos forman la columna vertebral de la infraestructura de red (IBM, s.f.).

Enlace: Los enlaces son los medios de transmisión que se emplean para enviar información entre los nodos de su red. Pueden ser cableados o inalámbricos y los proveedores de servicios de Internet a menudo dictan el tipo de cableado y equipamiento utilizado (IBM, s.f.).

Topología de red: Los administradores de red con frecuencia utilizan diagramas de topología de red para optimizar la ubicación de nodos y enlaces dentro de una infraestructura de red. Si bien cada diseño de red es único, la mayoría de las configuraciones de red se basan en elementos de varios tipos de topología fundamentales o los combinan. Según el sitio web institucional IBM (s.f.) Los principales tipos de topologías de red incluyen:

Topología punto a punto: Una red punto a punto es el tipo de topología de red más simple y básico. Consiste en dos nodos que están conectados por un solo enlace. Los datos viajan ida y vuelta entre estos dos endpoints. Aunque es fácil de configurar, su simplicidad limita su uso en redes modernas.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Topología de bus: En una topología de bus, todos los nodos están conectados a un solo cable conocido como bus o red tronca como paradas de autobús que se ramifican desde una ruta de autobús

Topología anillo: En una topología en anillo, los nodos están conectados de forma circular, y cada nodo tiene exactamente dos vecinos. Los datos fluyen en una dirección alrededor del anillo, aunque los sistemas de doble anillo pueden enviar datos en ambas direcciones. Estas redes son generalmente baratas de instalar y expandir y los datos fluyen rápidamente dentro de la red.

Topología estrella: En una red de estrella, todos los nodos están conectados a un hub central. Los nodos se colocan alrededor de ese hub central en una forma que se asemeja aproximadamente a una estrella. Si falla un solo nodo, el resto de la red no se ve afectado, siempre y cuando el centro de operaciones siga funcionando.

Topología de árbol: La topología de árbol combina elementos de redes de bus y estrella, creando una estructura jerárquica. En esta configuración, un concentrador central sirve como nodo raíz, conectándose a múltiples redes estelares en lugar de nodos individuales.

Topología de malla: Una topología de malla es una estructura de red altamente interconectada en la que cada nodo está directamente vinculado a varios otros nodos. En una configuración de malla completa, cada nodo se conecta a todos los demás nodos dentro de una sola red, creando rutas redundantes para la transmisión de datos. Este alto nivel de interconectividad mejora la resiliencia de la red y la tolerancia a fallas, ya que los datos pueden redirigirse a través de rutas alternativas si falla una conexión.

Topología híbrida: Una topología híbrida combina elementos de diferentes topologías para satisfacer necesidades específicas. Por ejemplo, una red podría usar configuraciones de estrella y malla para equilibrar la escalabilidad con la confiabilidad. Una red de árbol que combina una red en estrella y una red de bus es un tipo de topología híbrida (p:1-8).

DHCP: El protocolo dinámico de configuración de host (DHCP) se utiliza para asignar dinámicamente direcciones de protocolo de Internet (IP) a cada host en la red de su organización. En este significado DHCP, un host puede referirse a cualquier dispositivo que permita el acceso a una red. Algunos ejemplos incluyen computadoras de escritorio y portátiles, clientes delgados y

dispositivos personales, entre otros. DHCP garantiza que a todos estos dispositivos se les asigne una dirección IP (FORTINET, s.f.).

IP: IP, o Protocolo de Internet, es el sistema que permite a las computadoras comunicarse en línea. Cada dispositivo conectado a Internet tiene una dirección IP única, que luce como un conjunto de números separados por puntos, por ejemplo, 192.168.0.1. Esta dirección permite que los dispositivos intercambien información y accedan a sitios web desde cualquier parte del mundo. los tipos Protocolos son: TCP/IP, UDP, ICMP, IPv6, Cada protocolo tiene usos específicos dependiendo de las necesidades, como enviar archivos o acceder a páginas web (LENOVO s.f.).

Dirección IP estáticas: “Siempre permanecen iguales y suelen usarse para servidores web” (LENOVO, s.f.).

Dirección IP dinámica: “Cambian cada vez que te conectas a Internet y se asignan automáticamente a los usuarios” (LENOVO, s.f.).

DNS: “El Sistema de Nombres de Dominio (DNS) traduce nombres de dominio, como www.ejemplo.com, en direcciones IP legibles para dispositivos como 192.168.0.1. Esto facilita la navegación al no necesitar recordar direcciones IP específicas” (LENOVO, s.f.).

VPN: “Una Red Privada Virtual (VPN) crea una conexión segura entre tu dispositivo, como tu laptop, y un servidor remoto, usando protocolos de cifrado como SSL o HTTPS. Esto protege tus datos y oculta tus actividades de Internet mientras navegas” (LENOVO, s.f.).

NAT: Las (NAT) permite que varios dispositivos en una red local compartan una única dirección IP pública. Ayuda a mejorar la seguridad y a conservar las direcciones IP disponibles en IPv4. Cuando un dispositivo externo intenta contactar con un dispositivo interno, el NAT traduce la dirección IP pública a una privada (LENOVO, s.f.).

VLAN: “Virtual LAN (Red de área local y virtual), es un método que permite crear redes que son independientes, aunque están dentro de una misma red física. Un usuario puede disponer de varias redes VLANs dentro de un mismo router” (Rodríguez, 2021).

ACL: “Una lista de control de acceso a la red (ACL) está compuesta por reglas que permiten el acceso a un entorno informático o lo rechazan” (FORTINET, s.f.).

ACL del sistema de archivos: Estos funcionan como filtros, administrando el acceso a directorios o archivos. Una ACL de sistema de archivos proporciona instrucciones del sistema operativo en cuanto a los usuarios que tienen permitido acceder al sistema, así como los privilegios a los que tienen derecho una vez que están dentro (FORTINET, s.f.).

Enrutamiento Estático: Las rutas estáticas son entradas de ruta que se configuran manualmente. La imagen muestra un ejemplo de una ruta estática que se configuró manualmente en el Router R1. La ruta estática incluye la dirección de red remota y la dirección IP del Router del siguiente salto (CCNA, s.f.).

CLI: Una interfaz de la línea de comandos (CLI) es un mecanismo de software que se utiliza para interactuar con el sistema operativo mediante el teclado. Otro mecanismo disponible es la interfaz de usuario gráfica (GUI), la cual se utiliza mucho en la actualidad en todas las aplicaciones y los sistemas de software. Puede usar una GUI para navegar visualmente y hacer clic en íconos e imágenes a fin de poner actividades en funcionamiento (AWS, s.f.).

Enrutamiento dinámico: Un protocolo de enrutamiento dinámico permite a los routers aprender automáticamente sobre redes remotas, incluida una ruta predeterminada, de otros routers. Los routers que utilizan protocolos de enrutamiento dinámico comparten automáticamente la información de enrutamiento con otros routers y compensan los cambios de topología sin involucrar al administrador de la red. Si hay un cambio en la topología de la red, los routers comparten esta información utilizando el protocolo de enrutamiento dinámico y actualizan automáticamente sus tablas de enrutamiento (CCNA, s.f.).

Virtualización: “La virtualización es una tecnología que permite la creación de entornos virtuales desde una única máquina física, lo que permite un uso más eficiente de los recursos al distribuirlos en todos los entornos informáticos” (IBM, s.f.).

Máquina Virtual: Una máquina virtual (VM) es un entorno virtual que simula una computadora física en forma de software. Las máquinas virtuales generalmente se denominan invitados, con una o más máquinas "invitadas" que se ejecutan en una máquina host. Las máquinas virtuales suelen constar de varios archivos, incluida la configuración, el almacenamiento para el disco duro virtual y otras dependencias. Al compartir los recursos del sistema entre máquinas virtuales, la virtualización ofrece escalabilidad bajo demanda, eficiencia y ahorro de costos (IBM, s.f.).

Tipos de Virtualización: se pueden virtualizar muchos tipos diferentes de infraestructura de TI para ofrecer ventajas significativas a los administradores de TI en particular y empresa. los principales tipos de virtualización son los siguientes: Virtualización de escritorio iOS, Virtualización de red, Virtualización del almacenamiento, Virtualización de datos, Virtualización de aplicaciones, Virtualización de centros de datos, Virtualización de CPU, Virtualización de GPU Virtualización de Linux y Virtualización en la nube (IBM, s.f.).

Infraestructura de escritorio virtual: la infraestructura de escritorio virtual (VDI) ejecuta varios escritorios en máquinas virtuales en un servidor central y los transmite a los usuarios que inician sesión en dispositivos de cliente ligero. De esta manera, VDI permite a una organización proporcionar a sus usuarios acceso a varios sistemas operativos desde cualquier dispositivo (por ejemplo, computadora portátil, computadora de escritorio), sin necesidad de instalar el sistema operativo localmente en cada dispositivo (IBM, s.f.).

Virtualización de escritorio local: la virtualización de escritorio local ejecuta un hipervisor en una computadora local, lo que permite al usuario ejecutar uno o más sistemas operativos adicionales en esa computadora y cambiar de un sistema operativo a otro según sea necesario sin cambiar nada en el sistema operativo principal (IBM, s.f.).

Estos conceptos se alinean con la investigación porque sustentan el diseño lógico y operativo de la red institucional. Los equipos activos y pasivos, nodos, enlaces y topologías permiten comprender cómo se estructura la infraestructura de conectividad. Asimismo, servicios como DHCP, DNS, IP, NAT, VLAN, ACL y VPN fortalecen la administración, seguridad y segmentación de la red. Finalmente, la virtualización y las máquinas virtuales respaldan la implementación de servicios tecnológicos en Windows Server 2022, optimizando los recursos y facilitando la gestión académica y administrativa de la institución.

6.3 Capa de Aplicación

Capa de aplicación: La capa de aplicación permite una comunicación eficaz y segura entre diferentes programas de aplicación dentro de una red. Según IONOS (2023) las funciones son las siguientes:

Identificación: la capa de aplicación del modelo OSI se encarga, por un lado, de que se pueda llegar a la página buscada y, por otro, de que se pueda identificar de forma clara y sin restricciones.

Autenticación: en el caso de, por ejemplo, la comunicación por correo electrónico, la capa de aplicación determina el remitente y el destinatario de un mensaje o incluso únicamente uno de los dos.

Análisis: la capa de aplicación garantiza que se den las condiciones necesarias para que dos sistemas se comuniquen entre sí. Para ello, por ejemplo, comprueba si hay una conexión de red activa.

Seguridad: la aplicación layer comprueba en ambos sistemas de comunicación que los protocolos y procedimientos respetan y cumplen los requisitos de privacidad, el estado de los datos y las posibles soluciones de errores.

Supervisión: la capa de aplicación supervisa las normas de sintaxis de los datos y garantiza que se cumpla el protocolo de red durante la interacción.

Plataforma Educativa: Una plataforma educativa es un software que agrupa las diversas herramientas y recursos destinados a la enseñanza y el aprendizaje. Estas plataformas permiten la creación y gestión de cursos en línea, ofreciendo un entorno virtual donde alumnos y profesores pueden interactuar, compartir materiales y realizar exámenes y evaluaciones sin necesidad de contar con una presencia física (Pozo,2024).

Campus virtual. “Espacio en el cual está disponible todo el material, recursos y herramientas necesarias para el desarrollo de la acción formativa” (Moodle, 2022).

Digitalización de contenidos formativos: Proceso mediante el cual una empresa, institución u organización acomete la transformación digital de sus contenidos para proporcionar una experiencia interactiva adaptada a las necesidades y demandas de los usuarios. Los contenidos digitalizados pueden ir desde la transformación de contenidos formativos físicos, hasta la

digitalización de diferentes documentos relacionados con distintos procesos de trabajo (Moodle, 2022).

E-learning: Modalidad de formación online, a través de plataformas e internet. El alumno es el centro de la formación, al tener que autogestionar su aprendizaje, con ayuda de tutores y compañeros (Moodle, 2022).

LMS: También conocido como aprendizaje automático, es una disciplina derivada de la inteligencia artificial. Es un sistema que utiliza algoritmos para analizar datos de elevada complejidad entre grandes volúmenes de información. Esto nos permite determinar distintos comportamientos y tomar decisiones orientándonos a mejores resultados. Con ello, se consigue eliminar la intervención humana, mejorando así la eficacia en los procesos (Moodle, 2022).

Angular: Angular, gestionado por un equipo dedicado de Google, ofrece un amplio conjunto de herramientas, API y bibliotecas para simplificar y optimizar tu flujo de trabajo de desarrollo. Angular te ofrece una plataforma sólida para crear aplicaciones rápidas y fiables que escalan con el tamaño de tu equipo y de tu código fuente (Angular, s.f.).

MySQL: Es el sistema de gestión de bases de datos de código abierto más popular del mundo. Las bases de datos son los repositorios de información esencial para todas las aplicaciones de software. Por ejemplo, cada vez que alguien realiza una búsqueda en Internet, inicia sesión en una cuenta o completa una transacción, una base de datos almacena la información para poder acceder a ella en el futuro. MySQL sobresale en esta tarea (Erickson,2024).

HeatWave: HeatWave es un acelerador de consultas en memoria para MySQL Database. HeatWave MySQL es el único servicio de base de datos en la nube de MySQL que ofrece esta aceleración y que combina transacciones con análisis en tiempo real, eliminando la complejidad, latencia, costo y riesgo de la duplicación de ETL (extraer, transformar y cargar) (Erickson,2024).

Redes sociales educativas: Una red social educativa es una plataforma digital que conecta a profesores y alumnos y, al tiempo, sirve para que los propios estudiantes y sus familias creen una comunidad en la que compartan su experiencia y sus desafíos a la hora de aprender una materia. El éxito del aprendizaje online depende no solo de la motivación del alumno y los contenidos pedagógicos a los que tenga acceso, sino también de la posibilidad de crear una red de contactos

con los que compartir sus progresos, debatir los temas y consultar dudas para minimizar los errores y dificultades de aprendizaje (UNIR,2020).

Podcast educativo: Es un recurso audiovisual que implica la existencia de un audio con contenidos educativos. El contenido es creado a partir de un diseño y planificación instruccional, que se combina con un guion sobre el que se producirá cada podcast. En su producción hay tres apartados fundamentales: elaboración de un guion, grabación del podcast y la edición final (Moodle, 2022).

Mobile learning: Cuando hablamos de este término nos referimos a una alternativa dentro del e-learning que permite aprender mediante los dispositivos móviles. Se desarrollan diferentes actividades vinculadas al proceso de enseñanza-aprendizaje y, además, es accesible a todos los recursos de la formación. Así se consigue una interacción inmediata entre el usuario y los contenidos formativos. Se habla de Mobile Learning cuando la formación se ha diseñado específicamente para ser consumida en un teléfono o en una tableta (Moodle, 2022).

Estos conceptos se alinean con la investigación porque fundamentan la propuesta de una plataforma educativa integrada a la infraestructura de red institucional. La capa de aplicación, el campus virtual, el e-learning, el mobile learning y la digitalización de contenidos respaldan el uso de servicios digitales para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje. Asimismo, herramientas como Angular y MySQL sustentan el desarrollo tecnológico de la plataforma, permitiendo gestionar información académica, recursos educativos y comunicación entre docentes y estudiantes de forma organizada y eficiente.

VII Marco Contextual

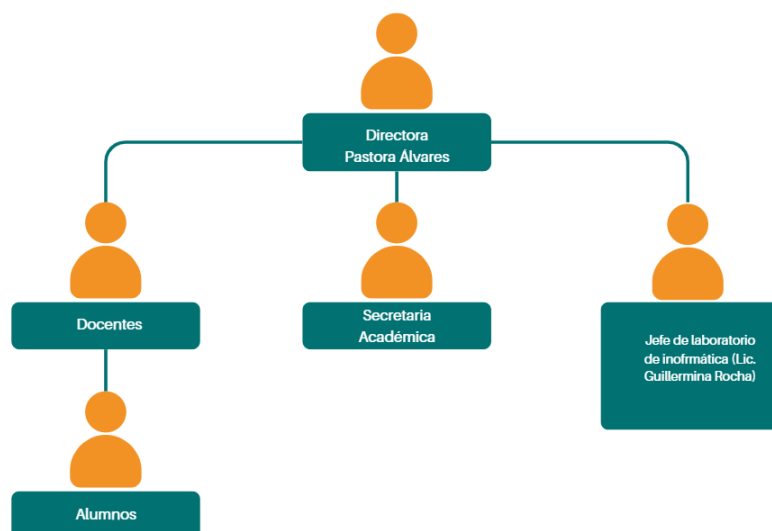
En el contexto nacional, muchas instituciones educativas en Nicaragua aún presentan limitaciones significativas en infraestructura tecnológica, conectividad y disponibilidad de plataformas digitales para la gestión académica. El acceso a internet suele ser inestable y la implementación de herramientas digitales se encuentra limitada por recursos económicos y falta de planificación estratégica. Esto impacta directamente en la calidad del proceso educativo, dificultando la incorporación de metodologías innovadoras y la gestión eficiente de los procesos académicos y administrativos.

Para el desarrollo de la presente investigación, el colegio brindó acceso al nivel de educación secundaria, el cual cuenta con una población aproximada de 300 estudiantes y 9 docentes. La institución tiene como objetivo fundamental ofrecer una educación de calidad, sustentada en valores, competencias académicas sólidas y el fortalecimiento de habilidades tecnológicas, con el propósito de preparar a los estudiantes para afrontar de manera efectiva los retos del siglo XXI.

El **Colegio Nuestra Señora del Pilar**, ubicado en el Parque Central de la ciudad de Masaya, dos cuadras al este y una cuadra al sur, es una institución educativa privada comprometida con la formación integral de sus estudiantes. La institución desarrolla sus actividades académicas en **turno diurno**, de lunes a viernes, en un horario de atención entre las **7:00 a. m. y las 12:00 pm**, los niveles en la institución se divide en educación preescolar, primaria y secundaria,

Los actores clave de la investigación estuvieron conformados por estudiantes, docentes, directora sor. Pastora Álvarez, autoridades académicas y Encargada de laboratorio (Lic. Guillermina de Jesús Rocha Acuña) del Colegio Nuestra Señora del Pilar, quienes aportaron información fundamental para comprender la realidad educativa de la institución, así como las necesidades y expectativas relacionadas con la implementación de una plataforma educativa.

Figura 1. Estructura Organizativa del Colegio Nuestra Señora del Pilar



Fuente: Propia

La **Figura 1** presenta la estructura organizativa del Colegio Nuestra Señora del Pilar, que refleja una organización jerárquica y funcional orientada al desarrollo de los procesos académicos y administrativos de la institución. En la cúspide de la estructura se ubica la directora, responsable de la toma de decisiones estratégicas, administrativas y académicas.

La Dirección mantiene relación directa con tres áreas fundamentales: Docentes, Secretaría Académica y el jefe de Laboratorio de Informática. El área docente tiene a su cargo la ejecución del proceso de enseñanza y aprendizaje y la orientación académica de los estudiantes, quienes constituyen el eje central de la labor educativa institucional.

La Secretaría Académica asume funciones administrativas relacionadas con la gestión de matrículas, el control de registros académicos y la administración documental, actuando como un vínculo operativo entre la Dirección, el personal docente y la población estudiantil. Por su parte, el jefe de Laboratorio de Informática es responsable de la gestión interna del laboratorio de cómputo y de los recursos tecnológicos de la institución. El soporte técnico especializado es brindado por agentes externos, quienes no forman parte de la estructura organizativa interna del centro educativo.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Actualmente, el centro educativo no dispone de servidores institucionales ni de computadoras propias, por lo que gran parte de la información académica y administrativa es gestionada de manera manual, principalmente en formato físico. Los docentes resguardan la información en documentos impresos y, en algunos casos, en equipos personales que no cuentan con políticas formales de respaldo. Esta situación expone a la institución a un alto riesgo de pérdida de información, ya sea por infecciones de virus informáticos o por el restablecimiento de los equipos sin previo aviso, debido a que el mantenimiento técnico es realizado por agentes externos que son propietarios de dichos equipos.

En cuanto a la infraestructura física, el colegio se encuentra organizado en dos plantas. En la primera planta se ubican los niveles de preescolar y primaria, mientras que en la segunda planta se localiza el nivel de secundaria, el cual se distribuye en un laboratorio de informática, un aula de profesores y seis aulas de clase. El laboratorio informático cuenta con 20 computadoras, cantidad insuficiente para atender a grupos de 25 estudiantes, lo que obliga a dividir a los alumnos en dos grupos, asistiendo una parte primero y la otra posteriormente.

La situación actual descrita da origen a la necesidad de una propuesta de rediseño de la infraestructura de red, acompañado de un servicio (plataforma educativa) en el Colegio Nuestra Señora del Pilar, Nuestra propuesta es de suma relevancia porque buscamos superar las limitaciones existentes en la infraestructura tecnológica y orientar a la institución hacia un proceso de modernización institucional.

Esta iniciativa pretende contribuir a mejorar la conectividad, optimizar la gestión académica y administrativa, y facilitar el acceso equitativo a contenidos digitales, así como promover una mejor organización y desarrollo del proceso de aprendizaje.

VIII Marco Metodológico

En el presente capítulo se abordará el rumbo que tomará la investigación, describiendo su diseño metodológico, el tipo de investigación, los procedimientos y técnicas de recolección de datos, los actores claves, la población y muestra, la tabla de operacionalización de variables, así como la confiabilidad y validez de los datos, todo ello alineado con los objetivos específicos planteados anteriormente

8.1 Enfoque de la investigación

Según Hernández et al, (2014), en el libro Metodología de la investigación, sexta edición, el enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico, con el fin de establecer pautas de comportamiento y probar teorías (p. 4). Por esta razón, la presente investigación se enmarca dentro de este enfoque, ya que la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar requiere obtener información medible sobre la infraestructura tecnológica, la conectividad, el uso de herramientas digitales y las necesidades de los usuarios. A través de estos datos, será posible analizar la situación actual del colegio y sustentar la propuesta con resultados cuantificables durante el período de octubre 2025 a abril 2026.

8.2 Diseño de Investigación

La presente investigación cumple con las características de una investigación descriptiva, de acuerdo con lo planteado por Hernández et al, (2014), quienes señalan que este tipo de estudio busca especificar propiedades y características importantes de cualquier fenómeno que se analice, así como describir tendencias de un grupo o población. En este sentido, el estudio se considera descriptivo porque permite recoger información sobre la situación actual de la infraestructura de red, la conectividad, los servicios tecnológicos disponibles y las necesidades de los usuarios dentro de la institución educativa. De esta manera, se podrán identificar las condiciones reales del entorno tecnológico y fundamentar la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa.

8.3 Tipo de investigación

Según Hernández et al, (2014), los diseños transeccionales o transversales son investigaciones que recopilan datos en un momento único (p. 154). La presente investigación se alinea con este concepto, debido a que la recolección y análisis de la información se realizará en un período

específico, comprendido entre octubre de 2025 y mayo de 2026. Durante este tiempo se analizará la situación actual de la infraestructura de red, la conectividad y los servicios tecnológicos de la institución, con el propósito de fundamentar la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa. Por lo tanto, el estudio no busca dar seguimiento a los datos en diferentes momentos, sino obtener información en un solo período determinado para conocer las condiciones actuales y plantear una propuesta de mejora. orientado al análisis de las condiciones actuales de la infraestructura de red de datos, así como al rediseño físico y lógico de la misma.

No obstante, para la validación de la propuesta de diseño, se incorpora un componente cuasiexperimental mediante la integración de una plataforma educativa institucional como servicio tecnológico. Esta se concibe como una herramienta orientada a fortalecer los procesos académicos, mejorar la gestión de la información y generar valor para la comunidad educativa, permitiendo evaluar la funcionalidad, estabilidad y pertinencia de la infraestructura de red propuesta en un entorno controlado.

8.4 Paradigma de Investigación

La presente investigación se fundamenta en el **paradigma positivista**, debido que, según Ricoy (2006), este paradigma se califica como “cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático, gerencial y científico tecnológico”. Asimismo, señala que el paradigma positivista sustenta aquellas investigaciones que tienen como propósito comprobar una hipótesis mediante medios estadísticos o determinar los parámetros de una variable a través de la expresión numérica (p. 14).

En este sentido, la investigación se alinea con dicho paradigma, porque busca analizar la situación actual de la infraestructura de red y los servicios tecnológicos de la institución mediante datos medibles, obtenidos a través de instrumentos como encuestas y análisis de información. Estos resultados permitirán identificar necesidades, limitaciones y condiciones reales de conectividad, uso de herramientas digitales y gestión académica, con el fin de fundamentar de manera objetiva la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa.

8.5 Población y Muestra

8.5.1 Población

La población de esta investigación está constituida por la totalidad de los estudiantes que conforman el nivel de educación secundaria del Colegio Nuestra Señora del Pilar, ubicado en la

ciudad de Masaya. En conjunto, esta población es de 300 estudiantes, distribuidos en seis salones de clase. Dichos estudiantes representan el grupo principal de interés, ya que son quienes harán uso directo de la red y de la plataforma educativa que se propone diseñar.

Es importante destacar que la elección de esta población se fundamenta en su vinculación directa con los procesos de aprendizaje digital, puesto que los alumnos son los principales beneficiarios de la infraestructura tecnológica. Además, ellos constituyen una fuente de información esencial para identificar las necesidades reales en cuanto a conectividad, acceso a recursos tecnológicos y funcionalidad de las herramientas educativas existentes. De esta manera, su participación permite obtener una perspectiva integral del entorno académico y tecnológico del colegio.

Población: 300 estudiantes y 9 docentes

8.6 Muestra

Según Sampieri (2014) Las muestras no probabilísticas pueden también llamarse muestras dirigidas, pues la elección de casos depende del criterio del investigador es decir la muestra no probabilística o dirigida Subgrupo de la población en la que la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de las características de la investigación. p. (189-191).

En el presente estudio, se utilizó una muestra no probabilística, ya que los participantes fueron seleccionados en función de la accesibilidad a la información y su pertinencia con el objeto de estudio. Asimismo, se tomó una parte representativa de la población, guiándose por el cálculo del tamaño de la muestra, con el fin de obtener datos relevantes para el desarrollo de la investigación

Calculo Muestral

De acuerdo con Gómez y Gómez (2019), en el libro Muestreo estadístico para estudiantes y docentes, cuando la población de estudio es finita, el tamaño de la muestra se determina mediante una fórmula estadística que permite obtener resultados representativos del universo analizado. Este procedimiento se aplica en la presente investigación debido a que la población está conformada por un número definido de estudiantes y docentes seleccionados de la institución educativa, quienes están directamente relacionados con el uso de la infraestructura de red, la conectividad y la plataforma educativa.

Formula de Muestra

De acuerdo con el libro Muestreo estadístico para estudiantes y docentes de Gómez y Gómez (2019), cuando la población de estudio es finita, el tamaño de la muestra se calcula mediante una fórmula estadística que permite obtener resultados representativos del universo analizado, la cual se expresa de la siguiente manera:

$$n = \frac{Z^2 P q N}{Ne^2 + Z^2 P q}$$

$$n = \frac{(1.645)^2(0.5)(0.5)(309)}{(309)(0.10)^2 + (1.645)^2(0.5)(0.5)} = 56$$

n= 56 persona serán las encuestadas = (52 estudiantes y 4 docentes)

N=300 estudiantes + 9 docentes

P= 0.5

q= 0.5

e= 10% margen de error

z= 1.645 que equivale 90% de confianza.

Nuestra muestra se dividió de esta manera:

Tabla 1. Distribución de la aplicación de la encuesta por grado y género

Grado	Varones	Mujeres	Total
10mo	17	15	32
11vo	11	9	20
Docentes	1	3	4
Total			56

Fuente: Propia

8.7 Explicación de cómo se llevará a cabo la investigación para responder preguntas o hipótesis

La investigación se realizó mediante la aplicación de encuestas, con el propósito de analizar los métodos que actualmente utiliza la institución para proporcionar información académica a los

estudiantes. Asimismo, se buscó obtener datos medibles sobre la infraestructura tecnológica, la conectividad y el uso de plataformas educativas en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya. Esta información permitirá identificar la relación entre la disponibilidad de recursos tecnológicos y la efectividad del proceso de aprendizaje, sirviendo como base para fundamentar la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa.

8.8 Técnicas e instrumentos de recolección de Investigación y de datos

8.8.1 Técnicas e instrumentos de recolección de Investigación y de datos

Para el desarrollo de la investigación se utilizaron técnicas e instrumentos que permitieron recopilar información relevante y confiable, acorde con los objetivos planteados. La principal técnica empleada fue la encuesta, aplicada a estudiantes y docentes del Colegio Nuestra Señora del Pilar, con el propósito de obtener datos cuantitativos sobre el uso de plataformas educativas y recursos tecnológicos. Como instrumento se utilizó un cuestionario estructurado, el cual facilitó la obtención de información clara y medible para su posterior análisis.

8.8.2 Técnicas de recolección de datos

En esta investigación, de enfoque cuantitativo, se empleó la técnica de la encuesta, como principal medio para la recolección de datos. Esta técnica nos permitirá obtener información exacta y medible, obteniendo así una opinión general del sistema actual tanto en la gestión administrativa, como en la cobertura wifi en el Colegio Nuestra Señora del Pilar.

Las encuestas son cerradas, con el propósito de cuantificar las respuestas y facilitar su análisis estadístico. Se aplicará una escala tipo Likert con cinco niveles de valoración (1, 2, 3, 4 y 5), donde cada ítem permitirá medir el grado de acuerdo o satisfacción de los participantes en relación con diversos aspectos de la conectividad, estabilidad y acceso a los recursos digitales institucionales.

8.8.3 Actores Claves para la Investigación

Los actores clave de la investigación estuvieron conformados por **estudiantes, docentes, autoridades académicas y Encargada de laboratorio** (Lic. Guillermina de Jesús Rocha Acuña) del Colegio Nuestra Señora del Pilar, quienes aportaron información fundamental para comprender la realidad educativa de la institución, así como las necesidades y expectativas relacionadas con la implementación de una plataforma educativa.

8.8.4 *Sistematización de la información obtenida*

La información recopilada fue organizada y analizada de manera ordenada para facilitar su interpretación. Los datos obtenidos a través de las encuestas fueron clasificados, tabulados y representados mediante gráficas, lo que permitió identificar de forma clara las tendencias y los resultados más relevantes de la investigación.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

8.9 Tabla de Operalización de variables

Tabla 2. Tabla de Operalización de Variables a Usar.

Objetivo Específico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Diagnosticar el estado actual de la infraestructura de red del Colegio Nuestra Señora del Pilar, identificando limitaciones en conectividad, seguridad y gestión de datos	Infraestructura de red actual	Según Cisco(s,f), la infraestructura de red es el conjunto de componentes físicos y de software (hardware, plataformas, servicios y gestión) que permiten la conectividad.	Estado actual de la infraestructura de red del centro educativo, evaluando la conectividad, seguridad y gestión de datos.	1. Conectividad de red 2. Seguridad de la red 3. Gestión de datos	1. Buena calidad de internet 2. Internet con limitaciones 3. No tienen acceso	Ordinal.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Objetivo Especifico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Proponer el rediseño físico y lógico de la infraestructura de red, con el fin de la optimización de la conectividad y garantía de un buen funcionamiento de los servicios académicos y administrativos	Calidad de la conectividad de red.	Para forntinet(s,f.). La calidad de servicio (QoS) es el uso de mecanismos o tecnologías que funcionan en una red para controlar el tráfico y garantizar el rendimiento de aplicaciones críticas con capacidad de red limitada. Permite a las organizaciones ajustar su tráfico de red general al priorizar aplicaciones específicas de alto rendimiento.	El acceso y la calidad del servicio de internet en el centro educativo	1. Limitaciones para el uso de TIC 2. Recursos tecnológicos del aula TIC 3. Acceso a internet en clases	1. Limitaciones para el uso de TIC. 2. Disponibilidad de recursos tecnológicos en el aula TIC. 3. Disponibilidad de acceso a internet en clases.	Nominal

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Objetivo Especifico	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Incorporar servicios que facilite la gestión académica, la comunicación institucional y la automatización de procesos administrativos.	Servicios digitales	Según Fortinet Los servicios digitales son productos o actividades prestados a través de internet o redes automatizadas con mínima intervención humana, accesibles 24/7 desde cualquier dispositivo.	Se mide mediante el uso de equipos tecnológicos, herramientas digitales y plataformas educativas por parte de los estudiantes.	1. Uso de tecnologías digitales. 2. Herramientas digitales. 3. Uso de plataformas educativas.	1. Uso de plataforma educativa. 2. Gestión de notas digitales 3. Comunicación institucional mediante recursos digitales.	Ordinal. Nominal Nominal

Fuente: Propia.

8.10 Procesamiento de datos y análisis de la información

Tabla 3. Porcentaje estadístico pregunta 1

Cuenta de 1. ¿Con que frecuencia utiliza Como apoyo los equipos tecnológicos para impartir clases?	
Frecuentemente	60%
Ocasionalmente	20%
Siempre	20%
Total, general	100.00%
Fuente: Propia	

Los resultados reflejados en la tabla evidencian que una proporción considerable de los encuestados percibe que la calidad del servicio de internet en el colegio presenta limitaciones. Este comportamiento porcentual indica que la infraestructura de red actual no satisface plenamente las necesidades de conectividad de la comunidad educativa, lo cual impacta negativamente en el acceso a recursos digitales y en el desarrollo de actividades académicas apoyadas en tecnologías de la información.

Tabla 4. Porcentaje estadístico pregunta 2

Cuenta de 2. ¿Qué tipo de herramienta digital usas?	
Multimedia	29%
Ofimática	17%
Plataforma educativa	2%
Simuladores	52%
Total, general	100%

Fuente: Propia

La distribución porcentual muestra que el acceso al servicio de internet no es uniforme ni constante en la institución. La presencia de respuestas que indican dificultades de acceso confirma la existencia de problemas estructurales en la red, tales como baja cobertura, inestabilidad del enlace o saturación del ancho de banda, lo que refuerza la necesidad de un rediseño de la infraestructura tecnológica.

Tabla 5. Porcentaje de respuesta estadístico pregunta 3

3. ¿Usas alguna plataforma educativa para acceder a tus notas?	
No	100%
Total, general	100%

Fuente: Propia

En la **Tabla 5** se observa que el 100% de los encuestados respondió que no utiliza una plataforma educativa para acceder a sus notas. Este resultado evidencia que actualmente los estudiantes no cuentan con una herramienta digital que les permita consultar su información académica de manera directa. Por tanto, se identifica la necesidad de implementar una plataforma educativa que facilite el acceso a las calificaciones y mejore la gestión de la información académica dentro de la institución.

Tabla 6. Porcentaje de respuesta estadística pregunta 4

Etiquetas de fila	Cuenta de 4. ¿Cuales son las principales limitaciones para el uso de TIC?
Falta de Capacitación	12%
Falta de conectividad	38%
Falta de equipos	49%
Total, general	100.00%

Fuente: propia

En la **Tabla 6** se muestran las principales limitaciones para el uso de TIC dentro de la institución. Los resultados indican que la mayor dificultad es la falta de equipos, con un 49%, seguida de la falta de conectividad, con un 38%, y la falta de capacitación, con un 12%. Estos datos evidencian que las principales debilidades están relacionadas con la disponibilidad de recursos tecnológicos y el acceso a una conexión adecuada, lo cual respalda la necesidad de fortalecer la infraestructura de red y los servicios tecnológicos institucionales.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 7. Porcentaje estadística de encuesta pregunta 5

5. ¿Qué recursos consideras esenciales en un aula TIC?	
Computadoras	18%
Internet rápido	31%
Software educativo	51%
Total, general	100.00%

Fuente: propia

Según los encuestados el recurso más importante es un software educativo que donde puedan gestionar sus notas e información académica.

Tabla 8. Porcentaje de respuesta pregunta 6

6. ¿Tienes acceso a internet en tu centro educativo?	
No	69%
Si, pero con limitaciones	31%
Total, general	100.00%

Fuente: propia

En la **Tabla 8** se muestra que el 69% de los encuestados están de acuerdo de que no tienen acceso a internet en su centro educativo por lo tanto tiene limitaciones en sus recursos tic.

Instrumentos de recolección de datos: elaboración, validación y confiabilidad

El instrumento de recolección de datos utilizado en esta investigación es un cuestionario estructurado con preguntas cerradas que fueron validadas por el tutor metodológico, el cual será elaborado específicamente para recopilar información cuantitativa sobre el estado actual de la infraestructura de red, la conectividad y la necesidad del uso de la plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 9. Acceso a gestión de notas

Etiquetas de fila	Cuenta de 7. ¿Usas alguna plataforma educativa para acceder a tus notas?
No	100%
Total, general	100%

Fuente: Propia

En la **Tabla 9** se presentan los resultados de la encuesta relacionada con el acceso a la gestión de notas mediante una plataforma educativa. Los resultados reflejan que el 100% de los encuestados indicó que no utiliza ninguna plataforma educativa para acceder a sus notas. Esto evidencia la necesidad de implementar un servicio digital que permita consultar calificaciones de manera rápida, organizada y segura.

Elaboración del instrumento

El cuestionario se diseñó tomando como base de los objetivos específicos de la investigación, tutoría especializada, recopilación de información de repositorios de universidades y libros.

Se estructuró en cuatro secciones temáticas, que abordan los siguientes aspectos:

1. Infraestructura tecnológica y disponibilidad de la red.
2. Accesibilidad y estabilidad de la conectividad.
3. La necesidad de la plataforma educativa.
4. Nivel de satisfacción de los estudiantes y maestros con los servicios digitales.

Cada sección incluye ítems con escala tipo Likert de cinco niveles (1 a 5), donde:

1. Totalmente en desacuerdo
2. En desacuerdo
3. Neutral
4. De acuerdo

5. Totalmente de acuerdo

Esta estructura permite medir opiniones y niveles de satisfacción de forma cuantificable, facilitando el análisis estadístico de los resultados.

Validación de instrumentos

Para garantizar la validez de contenido, el cuestionario será sometido a la revisión por tutores metodológicos y técnicos en los campos de tecnología educativa, redes informáticas y metodología de la investigación.

Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del cuestionario se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach (α), técnica estadística utilizada para evaluar la consistencia interna de los ítems.

El resultado obtenido fue un valor de $\alpha = 0.92$, lo que indica una alta confiabilidad, ya que supera el umbral mínimo aceptable de 0.90 establecido por la literatura metodológica.

Este resultado demuestra que el instrumento presenta una coherencia interna sólida y que las respuestas de los participantes son consistentes.

Procesamiento de datos y análisis de la información

1. Visita al campo de estudio para determinar la población y analizar las necesidades del sujeto de estudio (docente, estudiantes y directora) a través de una entrevista, observar las necesidades de la institución como la falta de infraestructura de red, problemas con la protección de equipos donde se arriesga su tiempo de vida, la falta un sistema que respalde los datos académicos.
2. Someter la población a una formula estadística por ser una cantidad grande en la población obtener una muestra considerable por conveniencia.
3. Preparar encuesta cerrada para tener una opinión general exacta de los docentes y estudiante sobre su comodidad con la conectividad y la fluidez grafica con que se ejecuta sus prácticas en los programas en los laboratorios de informática y el acceso a sus notas.
4. Obtener los resultados mediante el análisis de graficas de datos.

Análisis de datos

Técnicas

La técnica que se utilizara para la investigación descriptiva debido a que los datos obtenidos mediante el cuestionario se organizarán y codificarán en una hoja de cálculo, calculando frecuencias, porcentajes, medidas de tendencia central y desviación estándar para los ítems cuantitativos tipo Likert. Los resultados se representarán mediante gráficas de barras y pastel.

La interpretación de resultados de encuesta

Los resultados de las encuestas aplicadas a estudiantes y docentes evidencian el uso frecuente de herramientas tecnológicas en el proceso educativo; sin embargo, también reflejan una carencia de una plataforma educativa institucional que centralice los recursos académicos y optimice la gestión del aprendizaje. Tanto docentes como estudiantes reconocen que la ausencia de esta plataforma limita el acceso organizado a materiales, la interacción académica y el aprovechamiento de las TIC.

IX Desarrollo

En este capítulo se describe el desarrollo de la propuesta de rediseño de la red y la implementación de una plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar, ubicado en la ciudad de Masaya, correspondiente al período de octubre 2025 a marzo 2026.

El propósito principal de este capítulo es explicar de manera clara y ordenada las fases aplicadas durante el proceso de desarrollo, así como la estructura tecnológica propuesta para mejorar la conectividad y apoyar el proceso educativo de la institución.

9.1 Fase de Análisis de Requerimientos

La fase de análisis de requerimientos permitió conocer de forma detallada la situación actual del colegio en relación con su infraestructura de red y el uso de herramientas tecnológicas en el ámbito educativo. Durante esta etapa se evaluaron las condiciones de conectividad, el equipamiento disponible y las necesidades reales de docentes, estudiantes y personal administrativo.

Este análisis evidenció la necesidad de contar con una red más estable y organizada, capaz de soportar el uso de una plataforma educativa que facilite la gestión académica y el acceso a recursos digitales. Asimismo, se identificó la importancia de garantizar un acceso seguro a la red, evitando interrupciones en el servicio y posibles riesgos de seguridad.

Los resultados obtenidos en esta fase sirvieron como base para definir los requerimientos del sistema y orientar el diseño de una solución tecnológica acorde a las necesidades actuales y futuras del colegio.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 10. Inventario de Equipo Actual de la Institución

ID	Artículo	Cantidad	Descripción	Estado
001	Monitor	20	Computadora de escritorio (Alquiladas)	Buen rendimiento sin control
			Marca de monitor: Lenovo	institucional.
002	Teclado y Mouse	20	Logitech	Operativo
003	switch	1	No administrable	Funcional pero limitado
			Marca: Tp-link	
004	Proyector	1	Marca: Hikvision	Funcional
005	Ups	16	Marca: Forza	Funcional.
006	Mesas	20	Mesa de trabajo	En buen estado
007	Pizarra para proyectar	1	Se usa como superficie para proyector	En buen estado
008	Router	1	Marca: Linksys	En buen estado

Nota: Fuente propia

En la **Tabla 10** muestra el inventario de equipos actuales del área de estudio. En ella se identifican los recursos tecnológicos disponibles, su cantidad, descripción y estado general. Se observa que la institución cuenta con computadoras alquiladas, dispositivos de red, equipos de respaldo eléctrico y mobiliario básico. Sin embargo, algunos equipos presentan limitaciones, como el switch no administrable y la falta de control institucional sobre las computadoras, lo cual respalda la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica y la administración de la red.

9.2 Fase de Diseño

En la fase de diseño se estableció la estructura tecnológica de la propuesta, tomando en cuenta criterios de eficiencia, seguridad y facilidad de mantenimiento. Para ello, se adoptó un enfoque basado en capas, lo que permite una mejor organización de los componentes del sistema y una clara separación de funciones.

La arquitectura propuesta se divide en las siguientes capas:

9.3 Capa Física

En la presente propuesta, la capa física de la red se diseña con el objetivo de garantizar una conectividad estable, segura y eficiente que soporte el uso diario de la plataforma educativa por

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

parte de toda la comunidad escolar. Para ello, se contempla la implementación de una infraestructura basada en cableado estructurado UTP categoría 6 o superior, debidamente certificado y probado, lo que permite alcanzar velocidades de hasta 1 Gbps y asegurar un óptimo rendimiento en la transmisión de datos.

La red contará con switches gestionables Gigabit de alta capacidad, principalmente de 48 puertos, los cuales permitirán la administración eficiente del tráfico mediante el uso de VLAN, monitoreo de red y facilidades para el crecimiento futuro. Estos equipos se distribuirán estratégicamente en las distintas áreas del colegio con el fin de optimizar la cobertura, reducir la latencia y garantizar una comunicación eficiente entre los dispositivos conectados. En aulas específicas, se prevé el uso de switches administrables de 24 puertos, manteniendo un orden adecuado y correcta ventilación.

El cableado será organizado mediante patch panels categoría 6 de 48 puertos, correctamente etiquetados y alojados dentro de un rack de 22U o superior, el cual contará con cerradura, bandejas y guías de cable para proteger los equipos y mantener un entorno ordenado y seguro. La interconexión se realizará mediante patch cords categoría 6, mientras que la canalización del cableado se ejecutará a través de canaletas PVC, cumpliendo con la normativa TIA/EIA-569 y garantizando seguridad, orden y facilidad de mantenimiento. En los puntos de usuario se instalarán faceplates RJ45 compatibles con categoría 6, asegurando la correcta terminación del sistema.

Cada aula y oficina dispondrá de puntos de red suficientes para computadoras, dispositivos móviles y otros equipos educativos. En el equipamiento del aula se considera la disponibilidad aproximada de 20 computadoras o laptops para los estudiantes, con procesador Intel i5 o superior, 8 GB de memoria RAM y preferiblemente unidades de estado sólido (SSD), con el fin de garantizar un desempeño adecuado durante las actividades académicas. De manera opcional, se contempla la incorporación de un servidor local destinado a la centralización de archivos internos del centro educativo.

Los servidores de la plataforma educativa se ubicarán en una sala de cómputo central, protegidos mediante sistemas de respaldo de energía (UPS), los cuales permitirán mantener la continuidad del servicio ante fallas eléctricas. Asimismo, cada equipo crítico contará con protección eléctrica individual, y el servidor realizará respaldos automáticos de la información almacenada.

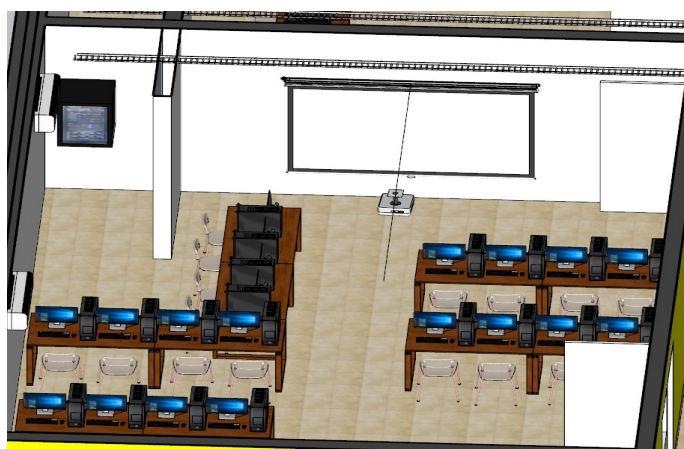
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

En cuanto a la conectividad, el aula dispondrá de una red local estable basada en el cableado estructurado, capaz de ofrecer una velocidad mínima de 300 Mbps, permitiendo la navegación web, el acceso a clases virtuales y el uso de servicios internos sin interrupciones. La infraestructura está diseñada para soportar el acceso simultáneo de aproximadamente 20 usuarios, así como dispositivos adicionales, sin afectar el rendimiento general de la red.

Para el acceso inalámbrico, se instalarán puntos de acceso Wi-Fi 6 con seguridad WPA3, garantizando una cobertura adecuada en aulas, biblioteca y sala de profesores. En materia de seguridad, se implementarán mecanismos de control de acceso por usuario y dirección MAC, además de firewall y segmentación de red, con el objetivo de proteger los recursos institucionales y asegurar la integridad de la información.

Este diseño de la capa física no solo permite un acceso eficiente y seguro a los recursos digitales, sino que también asegura la escalabilidad y sostenibilidad de la red, facilitando su adaptación a un incremento de usuarios o a la incorporación de nuevas tecnologías educativas en el futuro.

Figura 2. Gabinete de Pared de Laboratorio de Informática



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Nota. Propuesta de rediseño del gabinete de pared y la distribución del equipamiento informático del laboratorio. Elaboración propia.

Requerimientos técnicos

- Cable utp cat 6
- Patch panels 48 puerto
- Switches 48 puerto
- Faceplates
- Gabinete tipo rack
- Tubo PVC Conduit

Tabla 11. Requerimientos Necesario para la Instalación de Equipos

Elemento	Especificación Técnica Requerida	Descripción o Consideraciones
Tipo de cable	Cable UTP categoría 6 o superior	Garantiza velocidad y rendimiento adecuados. Debe estar certificado y debidamente probado con herramienta de certificación.
Patch Panels	Patch panel categoría 6, 48 puertos	Centralizan y organizan las terminaciones del cableado. Deben ubicarse dentro del rack y estar etiquetados.
Switches	Switch administrable, mínimo 48 puertos, 10/100/1000 Mbps	Permiten gestión de VLAN, monitoreo, seguridad y expansión futura. Deben ser de marca confiable y aptos para uso continuo.
Faceplates	Faceplates para RJ45 de 1 puerto, estándar 110	Se instalarán en paredes para el usuario final. Deben ser resistentes y compatibles con jacks categoría 6.
Gabinete tipo rack	Rack de comunicaciones de 22U o superior, con cerradura	Protege los equipos, facilita la organización y resguarda los elementos contra manipulación

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Elemento	Especificación Técnica Requerida	Descripción o Consideraciones
Tubería	Tubo PVC Conduit	indebida. Debe incluir bandejas y guía de cables. Permiten conducir el cableado de forma segura y ordenada. Deben estar fijadas correctamente y cumplir normas de instalación.
Patch cords	Patch cords Cat6 de 1 a 3 metros	Conectan los equipos a los faceplates y los patch panels a los switches.
UPS / Protección eléctrica	UPS adecuado para switches y servidor	Mantiene funcionamiento durante cortes de energía y protege contra variaciones eléctricas.
Identificación y etiquetado	Etiquetas en cables, puertos y equipos	Facilita el mantenimiento y evita confusiones durante reparaciones o inspecciones.
Accesorios adicionales	Bridas, tornillería, organizadores verticales y horizontales	Aseguran una instalación ordenada, estética y segura dentro del rack.

Fuente: Propia

En esta **Tabla 11** se presentan los requerimientos técnicos de la capa física de la red, donde se describen los elementos principales de la infraestructura y sus especificaciones. En ella se incluyen componentes como el cableado, patch panels, switches, faceplates, gabinete tipo rack, canalizaciones, patch cords y sistemas de protección eléctrica, los cuales permiten una instalación ordenada y segura. Asimismo, se consideran aspectos de identificación y etiquetado, con el fin de facilitar el mantenimiento y la gestión de la red. En conjunto, estos requerimientos establecen una base sólida para un funcionamiento estable y escalable de la plataforma educativa.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 12. Requerimientos Técnicos

Categoría	Componente	Cantidad requerida	Especificaciones mínimas	Observaciones
Computadores / Laptops	Equipos para estudiantes	20	Procesador i5 o superior, 8 GB RAM	SSD recomendado para mayor velocidad
Servidor (opcional)	Equipo para centralizar archivos	1	1 TB HDD, red gigabit	Solo si el centro quiere almacenar datos internos
Switch de red	Switch administrable	3	24 puertos, 1 gestión VLAN	Debe ir ordenado y con buena ventilación
Router / Access Point	Punto de acceso Wi-Fi	3	Wi-Fi 6, seguridad WPA3	Cobertura adecuada para todo el aula, biblioteca y sala de profesores.
Cableado estructurado	Cables de red + PVC	Según estaciones	Cat 6 A, canalización TIA/EIA-569	Mantener dentro de canaletas y bien etiquetado
Proyector / Pizarra digital	Proyector	1	Full HD, HDMI	Puede incluir soporte al techo
Mobiliario (mesas, sillas)	Muebles para estudiantes y docente	Según capacidad	Material ergonómico	Preferible con pasacables
UPS / Estabilizador	Respaldo eléctrico	Según capacidad	Autonomía mínima 15 min	Para proteger equipos críticos
Software educativo	Control de ingreso de notas, Asistencia	Según capacidad	Angular, MySQL, Página web.	Para tener mejor organización a nivel administrativo.

Fuente: Propia

La **Tabla 12** muestra los requerimientos técnicos para un Aula TIC, detallando de manera clara los recursos necesarios para su implementación. En ella se incluyen las categorías de equipamiento,

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

los componentes, la cantidad, las especificaciones mínimas y algunas observaciones importantes. Además, se consideran elementos como equipos de cómputo, dispositivos de red, cableado, proyección y mobiliario, con el fin de garantizar un entorno tecnológico funcional, seguro y adecuado para las actividades educativas.

Tabla 13. Requerimientos Funcionales del Proyecto

Categoría	Requerimiento funcional	Descripción
Conectividad	Cobertura de red	Conexión de área local estable, con un buen cableado estructurado
	Conectividad cableada	Red cableada, debe existir una buena conectividad entre los equipos y el servidor.
	Velocidad garantizada	La red soportara navegación, clases virtuales y servicios internos sin interrupciones (mín. 300 Mbps o lo que establezca el ISP).
Acceso simultáneo	Múltiples docente y estudiantes conectados	La infraestructura debe permitir que todos los estudiantes y docentes del Aula TIC (20 equipos) se conecten simultáneamente sin degradación del servicio.
Seguridad	Soporte para dispositivos adicionales	Permitirá conexión de laptops, tablets, proyectores inteligentes u otros equipos sin saturar la red.
	Control de accesos	Debe implementarse autenticación por usuario y MAC para asegurar el uso adecuado de la red.
	Firewall y segmentación	La red estará segmentada para evitar accesos no autorizados a servidores o a la plataforma educativa.
Gestión	Protección eléctrica	Cada computadora contara con un UPS para evitar daño por fluctuación de energía.
	Respaldo de información	El servidor implementado realizara respaldos automáticos de notas, documentos y configuraciones.
	Administración centralizada	Los equipos de red serán administrables (switches, AP) para monitoreo, configuración y mantenimiento.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Categoría	Requerimiento funcional	Descripción
Capacitación	Registro y monitoreo	Existirá un sistema para registrar fallas, consumo de ancho de banda y accesos sospechosos.
	Integración con plataforma educativa	El servidor se conectará con el sistema de notas, usuarios y módulos académicos que usará el colegio.
	Capacitación docente	Se debe capacitar al personal docente en el uso de la plataforma educativa: “Sygnus12” y herramientas TIC.
	Capacitación técnica	El encargado de informática debe recibir formación para administrar switches, AP, servidor y sistema de notas.
	Manuales e instructivos	Se entregará documentación técnica y tutoriales uso general para estudiantes, docentes y administradores sobre la plataforma educativa.

Fuente: Propia

La **Tabla 13** describe los requerimientos funcionales del proyecto, los cuales se encuentran organizados por categorías con el fin de facilitar su comprensión. En primer lugar, se abordan los aspectos relacionados con la conectividad, destacando la necesidad de contar con una red local estable, un cableado estructurado adecuado y una velocidad garantizada que permita el desarrollo de actividades sin interrupciones. Asimismo, se contempla el acceso simultáneo, ya que la infraestructura debe permitir la conexión de múltiples usuarios y dispositivos al mismo tiempo, sin afectar el rendimiento del sistema.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 14. Requerimientos no Funcionales

Categoría / Atributo	Requerimiento No Funcional	Justificación / Comentario
Rendimiento / Velocidad	La plataforma web educativa debe responder a acciones de usuario en menos de 2 segundos (login, carga de listas, envío de datos).	Para garantizar buena experiencia, rapidez y evitar esperas.
	La red debe mantener latencia < 50 ms en local (intranet escolar) y ancho de banda suficiente para al menos 20 usuarios simultáneos.	Para que el uso simultáneo en aulas no degrade la experiencia.
Disponibilidad / Uptime	El sistema debe estar disponible al menos 99 % del tiempo durante jornadas escolares.	Evita interrupciones durante clases, evaluaciones, registro de notas.
Seguridad	Todas las conexiones de datos sensibles (servidor-cliente) se usará sobre HTTPS / canales seguros.	Protege información personal de estudiantes / docentes.
	Backup automático diario de la base de datos (notas, usuarios, historiales).	En caso de fallo, evitar pérdida de información.
Confiabilidad / Robustez	La red contará con protección eléctrica (UPS) para servidores y equipos críticos.	Evita daños por cortes de energía o fluctuaciones.
Escalabilidad / Mantenibilidad	La arquitectura debe permitir agregar más aulas, usuarios o dispositivos sin reestructuración mayor.	Para crecimiento futuro del colegio.
	Documentación técnica (manuales, diagramas, instructivos) debe estar actualizada y almacenada.	Facilita mantenimiento, capacitación de nuevo personal o técnicos.
Usabilidad / Accesibilidad	Interfaces de la plataforma será intuitivas, con formularios claros, validaciones y retroalimentación útil.	Facilita uso por parte de docentes, administrativos o

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

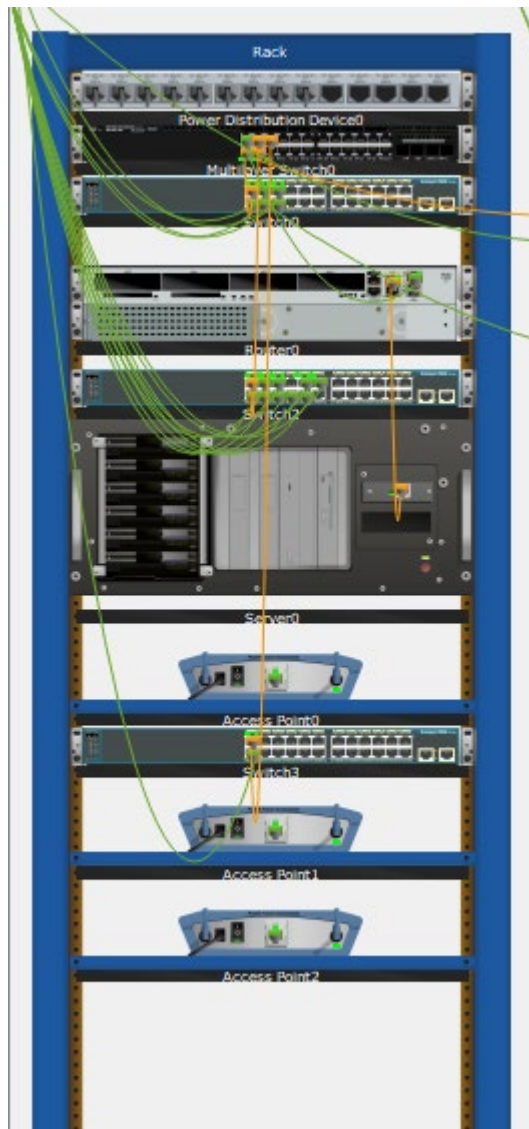
Categoría / Atributo	Requerimiento No Funcional	Justificación / Comentario
	Sera amigable y de fácil uso para docentes, estudiantes, y personal administrativo	estudiantes con distinto nivel técnico.
Seguridad física / de red	Acceso a switches, switches de distribución y servidores será restringido (gabinetes cerrados, control de acceso).	Para evitar manipulación no autorizada o daños físicos.

Fuente: Propia

La **Tabla 14** presenta de manera resumida los requerimientos no funcionales del sistema y, a través de ellos, se busca asegurar su correcto desempeño. Por un lado, se consideran aspectos como la disponibilidad y la seguridad, con el fin de garantizar un funcionamiento continuo y la protección de la información. Por otro lado, se incluyen criterios de confiabilidad y escalabilidad, que permiten mantener la estabilidad del sistema y facilitar su crecimiento futuro. Finalmente, se toman en cuenta la usabilidad y la seguridad física y de red, de modo que el sistema resulte fácil de utilizar y se encuentre protegido frente a accesos o manipulaciones no autorizadas

Diseño de RACK

Figura 3. Diseño de rack



Fuente: Propia

El diseño del rack constara de:

- Rack de 24U
- Pantalla, teclado, mouse
- bandeja divisora
- patch panel de 24 puertos

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

- Switch de 48 puertos
- Patch panel de 24 puertos
- Servidor
- Bandeja divisora
- UPS en el piso

Esquema de numeración y etiquetado

- Tabla de nomenclatura
- Norma TIA/EIA-606

L = Laboratorio

PC = Computo

R = Rack

0x = rack 1

-xx = Puerto

/ = Enlace externo

P0x: Piso

Pxx = aula

-0x = La cantidad de PCs

Tabla 15. Etiquetados ANSI/TIA 606C

Código	Descripción/Ubicación
LPCR01-01/P02:P34-01	Segundo Piso, aula 34, equipo 1
LPCR01-02/P02:P34-02	Segundo Piso, aula 34, equipo 2
LPCR01-03/P02:P34-03	Segundo Piso, aula 34, equipo 3
LPCR01-04/P02:P34-04	Segundo Piso, aula 34, equipo 4
LPCR01-05/P02:P34-05	Segundo Piso, aula 34, equipo 5
LPCR01-06/P02:P32-01	Segundo Piso, aula 32, equipo 1

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Código	Descripción/Ubicación
LPCR01-07/P02:P31-01	Segundo Piso, aula 31, equipo 1
LPCR01-08/P02:P30-01	Segundo Piso, aula 30, equipo 1
LPCR01-09/P02:LPC-01	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 1
LPCR01-10/P02:LPC-02	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 2
LPCR01-11/P02:LPC-03	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 3
LPCR01-12/P02:LPC-04	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 4
LPCR01-13/P02:LPC-05	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 5
LPCR01-14/P02:LPC-06	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 6
LPCR01-15/P02:LPC-07	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 7
LPCR01-16/P02:LPC-08	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 8
LPCR01-17/P02:LPC-09	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 9
LPCR01-18/P02:LPC-10	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 10
LPCR01-19/P02:LPC-11	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 11
LPCR01-20/P02:LPC-12	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 12
LPCR01-21/P02:LPC-13	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 13
LPCR01-22/P02:LPC-14	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 14
LPCR01-23/P02:LPC-15	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 15
LPCR01-24/P02:LPC-16	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 16
LPCR01-25/P02:LPC-17	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 17
LPCR01-26/P02:LPC-18	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 18
LPCR01-27/P02:LPC-19	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 19
LPCR01-28/P02:LPC-20	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 20
LPCR01-29/P02:LPC-21	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 21
LPCR01-30/P02:LPC-22	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 22
LPCR01-31/P02:LPC-23	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 23
LPCR01-32/P02:LPC-24	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 24
LPCR01-33/P02:LPC-25	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo 25
LPCR01-34/P02:LWF-01	Segundo Piso, Laboratorio de Cómputo, equipo Wifi
LPCR01-35/P03:P46-01	Tercer Piso, aula 46, equipo 1
LPCR01-36/P03:P45-01	Tercer Piso, aula 45, equipo 1

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Código	Descripción/Ubicación
LPCR01-37/P03:P44-01	Tercer Piso, aula 44, equipo 1
LPCR01-38/P01:P07-01	Primer Piso, aula 7, equipo 1
LPCR01-39/P01:PWF-01	Primer Piso, Punto Wifi, equipo 1

Fuente: Propia

La **Tabla 15** presenta el etiquetado propuesto para los puntos de red, tomando como referencia la norma ANSI/TIA-606-C. Esta codificación permite identificar de manera ordenada cada punto de conexión, indicando el rack, el piso, el aula o área correspondiente y el equipo asociado. La implementación de este etiquetado facilita la administración del cableado estructurado, el mantenimiento de la red, la localización de fallas y futuras ampliaciones de la infraestructura tecnológica. Además, contribuye a mantener una documentación clara y organizada de los puntos de red instalados en la institución.

- Espacio disponible en canaletas para ampliaciones: 30% libre, como recomienda la TIA/EIA
- Materiales de canalización: canaletas PVC, tubería EMT/PVC, escalerilla galvanizada

Plano del cableado estructurado

- Identificación de puntos
- Longitudes estimadas
- Ruta del cableado

Tabla 16. Etiquetado de Cables

Tramo	Desde	Hasta	Longitud estimada	Dispositivo
T01	Rack	Faceplate 1	10mts	Pc 1
T02	Rack	Faceplate 1	10mts	Pc 2
T03	Rack	Faceplate 1	10mts	Pc 3
T04	Rack	Faceplate 1	10mts	Pc 4
T05	Rack	Faceplate 2	10mts	Pc 5
T06	Rack	Faceplate 1	40mts	Pc (Aula 32)
T07	Rack	Faceplate 1	48mts	Pc (Aula 31)
T08	Rack	Faceplate 1	54mts	Pc (Aula 30)

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tramo	Desde	Hasta	Longitud estimada	Dispositivo
T09	Rack	Faceplate 1	12mts	Pc 01
T10	Rack	Faceplate 1	12mts	Pc 02
T11	Rack	Faceplate 1	12mts	Pc 03
T12	Rack	Faceplate 1	12mts	Pc 04
T13	Rack	Faceplate 2	12mts	Pc 05
T14	Rack	Faceplate 2	12mts	Pc 06
T15	Rack	Faceplate 2	12mts	Pc 07
T16	Rack	Faceplate 1	14mts	Pc 08
T17	Rack	Faceplate 1	14mts	Pc 09
T18	Rack	Faceplate 1	14mts	Pc 10
T19	Rack	Faceplate 1	14mts	Pc 11
T20	Rack	Faceplate 2	14mts	Pc 12
T21	Rack	Faceplate 1	15mts	Pc 13
T22	Rack	Faceplate 1	15mts	Pc 14
T23	Rack	Faceplate 1	15mts	Pc 15
T24	Rack	Faceplate 1	15mts	Pc 16
T25	Rack	Faceplate 1	20mts	Pc 17
T26	Rack	Faceplate 1	24mts	Pc 18
T27	Rack	Faceplate 1	24mts	Pc 19
T28	Rack	Faceplate 1	24mts	Pc 20
T29	Rack	Faceplate 1	24mts	Pc 21
T30	Rack	Faceplate 1	25mts	Pc 22
T31	Rack	Faceplate 1	25mts	Pc 23
T32	Rack	Faceplate 1	25mts	Pc 24
T33	Rack	Faceplate 1	25mts	Pc 25
T34	Rack	Punto Wifi	50mts	Access Point
T35	Rack	Faceplate 1	50mts	Pc (Aula 46)
T36	Rack	Faceplate 1	65mts	Pc (Aula 45)
T37	Rack	Faceplate 1	75mts	Pc (Aula 44)
T38	Rack	Faceplate 1	80mts	Pc (Aula 07)

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tramo	Desde	Hasta	Longitud estimada	Dispositivo
T39	Rack	Faceplate 1	46mts	Access Point
T40	Rack	Faceplate 1	18mts	Access Point

Fuente: Propia

La **Tabla 16** presenta el etiquetado de los cables de red propuestos para la conexión de los equipos dentro de la infraestructura. En ella se identifica cada tramo desde el rack hasta el punto de conexión correspondiente, indicando la longitud estimada del cableado y el dispositivo asociado. Este etiquetado permite mantener un mejor orden en la instalación, facilitar el mantenimiento de la red y agilizar la identificación de fallas o futuras ampliaciones.

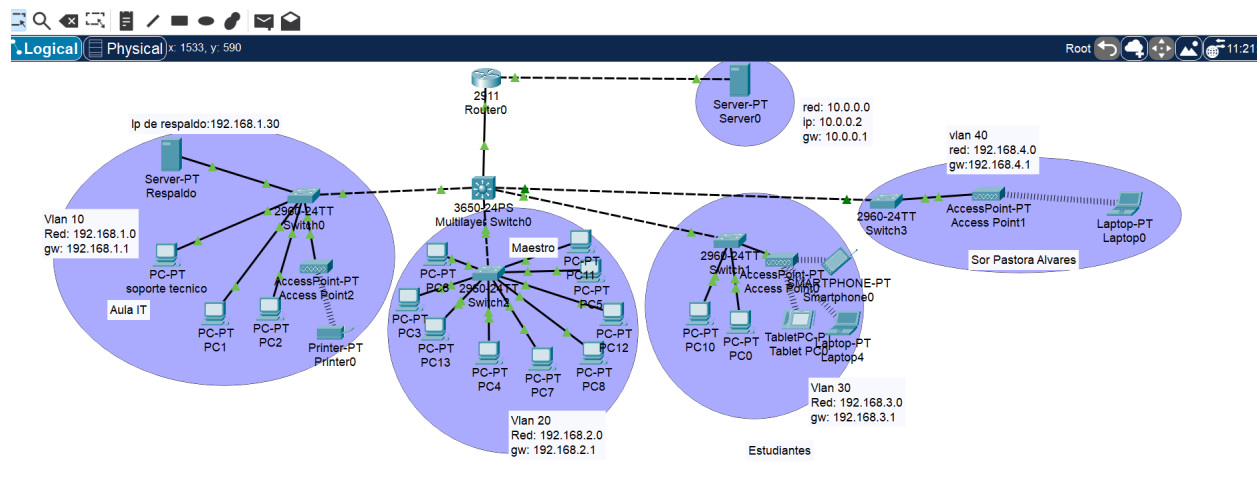
9.4 Capa Lógica

La presente topología representa el diseño lógico–funcional propuesto para modernizar la infraestructura de red del Colegio Nuestra Señora del Pilar, orientado a garantizar conectividad estable, segura y organizada para el uso de una plataforma educativa institucional. El rediseño se fundamenta en la segmentación mediante Vlans, permitiendo separar el tráfico por perfiles de usuario (TI, docentes, estudiantes y dirección/administración), reduciendo congestión y elevando el nivel de seguridad.

Como parte del rediseño de la infraestructura tecnológica del **Colegio Nuestra Señora del Pilar (Masaya)**, se propone la implementación de servicios en la nube como complemento a la red local institucional. Esta estrategia permitirá garantizar disponibilidad, respaldo, escalabilidad y acceso remoto seguro a la plataforma educativa.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 4. Propuesta de Topología de Red CNSP



Fuente: propia

La infraestructura planteada para el rediseño de la red del Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya corresponde a una topología jerárquica en estrella extendida con segmentación lógica mediante VLAN.

Desde el punto de vista físico, la red adopta una estructura en estrella extendida, donde un switch central o núcleo (Core) actúa como punto principal de interconexión. A partir de este dispositivo se derivan enlaces hacia switches de acceso ubicados en las distintas áreas del colegio, tales como aula de informática, área docente, estudiantes y administración. A su vez, desde estos switches de acceso se conectan los dispositivos finales (computadoras, impresoras y puntos de acceso inalámbricos). Este modelo facilita la organización estructurada de la red y permite una administración centralizada.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla de vlan

Tabla 17. Tabla de VLANs

Vlan ID	Nombre	Area	Red	Mascara	Gateway	Clase
10	IT	Informática	192.168.1.0	255.225.255.0	192.168.1.1	C
20	Maestro	Docentes	192.168.2.0	255.255.255.0	192.168.2.1	C
30	Estudiantes	Estudiantes	192.168.3.0	255.255.255.0	192.168.3.1	C
40	Pastora	Personal	192.168.4.0	255.255.255.0	192.168.4.1	C

Fuente: propia

Tabla de segmentación de red

Tabla 18. Segmentación de Red

ID	Nombre	Tipo de red	IP	Mascara	Clase
S1	Server 1	Interno	10.0.0.2	255.0.0.0	A(Privada)
S2	Respaldo	Externo	200.1.1.0	255.255.255.0	C

Fuente propia.

Configuración

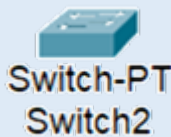
Tabla 19. Configuración vlan 10

Sw1	Dispositivo	Explicación
<pre>enable conf t vlan 10 name IT interface range fa0/2-8 switchport mode access switchport access vlan 10 exit interface fa0/1 switchport mode trunk exit show vlan brief</pre>		Se crea la Vlan 10 “IT”, se asigna a los puertos fa0/2–fa0/8 del switch en modo access para conectar dispositivos en la misma red, se configura el puerto fa0/1 como trunk para transportar múltiples VLANs y se verifica todo con show vlan brief.

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 20. Configuración vlan 20

Sw2	Dispositivo	Explicación
<pre>enable conf t vlan 20 name maestros interface range f0/2-8 switchport mode access switchport access vlan 20 exit interface fa0/1 switchport mode trunk exit show vlan brief</pre>		Se accede al modo configuración, se crea la vlan 20 llamada “maestros” y se asigna a los puertos fa0/2 al fa0/8 del switch en modo access para que los dispositivos conectados pertenezcan a esa red. Luego, el puerto fa0/1 se configura como trunk para permitir la comunicación de varias VLANs, y finalmente se verifica la configuración con show vlan brief.

Fuente: Propia

Tabla 21. Configuración vlan 30

Sw3	Dispositivo	Explicación
<pre>vlan 30 name estudiantes interface range f0/2-8 switchport mode access switchport access vlan 30 exit interface fa0/1 switchport mode trunk exit show vlan brief</pre>		Se crea la vlan 30 llamada “estudiantes”, luego se configuran los puertos del switch (las entradas físicas donde conectas cables de red) del 0/2 al 0/8 para que todos los dispositivos conectados ahí pertenezcan a esa misma red. Después, el puerto 0/1 del switch se configura para conectar con otros equipos y permitir el paso de varias redes (VLANs). Finalmente, se revisa que todo esté bien configurado.

Fuente: Propia

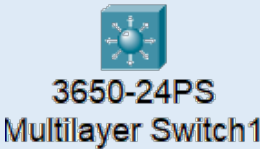
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 22. Configuración vlan 40

Sw4	Dispositivo	Explicación
<pre> vlan 40 name pastora interface range f0/2-8 switchport mode access switchport access vlan 40 exit interface fa0/1 switchport mode trunk exit show vlan brief exit </pre>		Se crea la VLAN 40 llamada “pastora”, luego se configuran los puertos del switch del 0/2 al 0/8 (donde se conectan los cables de red) para que todos los dispositivos conectados allí pertenezcan a esa misma red. Después, el puerto 0/1 se configura para enlazar con otros equipos y permitir el paso de varias redes (VLANs). Finalmente, se verifica que todo esté bien configurado y se sale del modo de configuración.

Fuente: Propia

Tabla 23. Configuración de VLANs y Enrutamiento en Switch Multicapa y Router

Sw multicapa	Dispositivo	Explicación
<pre> enable conf t vlan 10 name IT exit vlan 20 name maestros exit vlan 30 name estudiantes exit vlan 40 name pastora exit interface range gig1/0/1-5 switchport mode trunk </pre>		Se configuran las vlan 10, 20, 30 y 40 en el switch, asignándoles nombres para identificar cada área: IT, maestros, estudiantes y pastora. Luego, los puertos Gigabit Ethernet del switch del 1/0/1 al 1/0/5 se configuran como trunk para permitir que pasen varias vlans por esos enlaces. Después, en el router se crean subinterfaces para cada vlan y a cada una se le asigna una dirección IP que funcionará como puerta de enlace para los equipos de esa red, permitiendo la comunicación entre las diferentes vlans.

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 24. Configuración de Dirección IP y Servidor DHCP para las VLANs

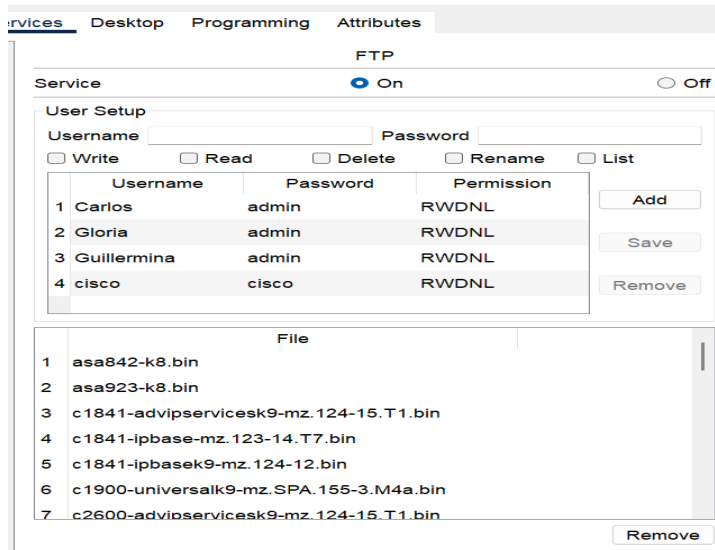
Server interno	Dispositivo	Explicación
<pre>interface gig0/1 ip address 10.0.0.2 255.0.0.0 exit En el mismo router asignamos las vlan a server dhcp: ip dhcp pool vlan10 network 192.168.1.0 255.255.255.0 default-router 192.168.1.1 dns-server 10.0.0.2 exit ip dhcp pool vlan20 network 192.168.2.0 255.255.255.0 default-router 192.168.2.1 dns-server 10.0.0.2 exit ip dhcp pool vlan30 network 192.168.3.0 255.255.255.0 default-router 192.168.3.1 dns-server 10.0.0.2 exit ip dhcp pool vlan40 network 192.168.4.0 255.255.255.0 default-router 192.168.4.1 dns-server 10.0.0.2 exit</pre>	 Server-PT Server0	Se configura una interfaz del router con la IP 10.0.0.2 y luego se crean servidores DHCP para cada vlan (10, 20, 30 y 40), definiendo el rango de direcciones, la puerta de enlace y el DNS. Esto permite que los dispositivos conectados a cada vlan obtengan automáticamente su dirección IP y configuración de red.

Fuente: Propia

En el server

Entramos a servicios ftp

Figura 5. Asignación de clave y usuario



Fuente: Propia

Tabla 25. Configuración de Seguridad y Asignación de IP en el Router

Router	Dispositivo	Explicación
<pre>Router encapsulamos vlans: Creamos las subinterfaces y después encapsulamos. enable conf t interface gig0/0.10 ip address 192.168.1.1 255.255.255.0 encapsulation dot1q 10 exit interface gig0/0.20 ip address 192.168.2.1 255.255.255.0 encapsulation dot1q 20 exit interface gig0/0.30 ip address 192.168.3.1 255.255.255.0 encapsulation dot1q 30</pre>		Se configura ip helper-address en cada subinterfaz para que las vlan puedan recibir IP desde el servidor DHCP ubicado en 10.0.0.2. Luego se crean listas de acceso para controlar la comunicación: estudiantes no puede comunicarse con maestros ni pastora, maestros no puede comunicarse con pastora, y además se bloquea el ping hacia la vlan de IT desde otras VLAN. Finalmente, esas reglas se aplican en las subinterfaces del router para que el tráfico sea filtrado según cada VLAN.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Router	Dispositivo	Explicación
<pre> exit interface gig0/0.40 ip address 192.168.4.1 255.255.255.0 encapsulation dot1q 40 exit Interface gig0/0.10 ip helper-address 10.0.0.2 Interface gig0/0.20 ip helper-address 10.0.0.2 Interface gig0/0.30 ip helper-address 10.0.0.2 Interface gig0/0.40 ip helper-address 10.0.0.2 Access list para vlan: Access list – extendida enable configure terminal enable configure terminal ip access-list extended bloqueoestudiante deny ip 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.2.0 0.0.0.255 deny ip 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.4.0 0.0.0.255 permit ip any any exit ip access-list extended bloqueomaestropastora deny ip 192.168.2.0 0.0.0.255 192.168.4.0 0.0.0.255 permit ip any any exit ip access-list extended bloqueopingit deny icmp 192.168.2.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255 echo deny icmp 192.168.3.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255 echo deny icmp 192.168.4.0 0.0.0.255 192.168.1.0 0.0.0.255 echo permit ip any any exit ip access-list extended filtroit </pre>	 2911 Router0	

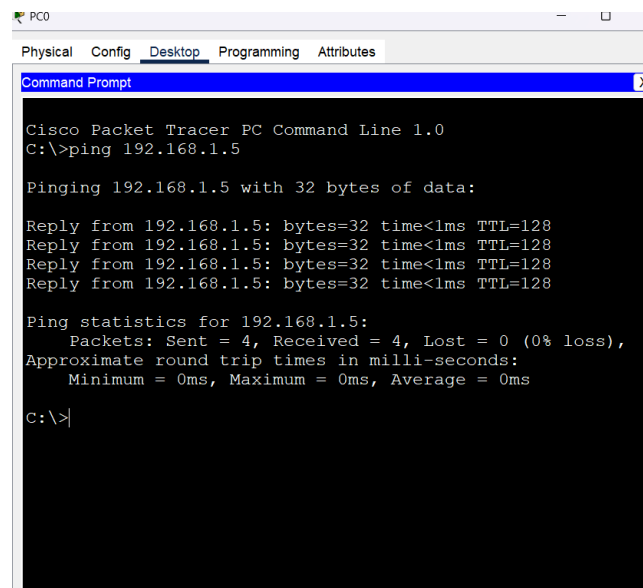
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Router	Dispositivo	Explicación
<pre> permit icmp any 192.168.1.0 0.0.0.255 echo-reply deny icmp any 192.168.1.0 0.0.0.255 echo permit ip any any exit interface g0/0.10 ip access-group filtropingit in ip access-group filtroit out interface g0/0.20 ip access-group bloqueomaestropastora in interface g0/0.30 ip access-group bloqueoestudiantes in </pre>	 2911 Router0	

Fuente: Propia

Ping entre misma Vlan de IT:

Figura 6. Ping entre misma VLANs



```

PC0
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.1.5

Pinging 192.168.1.5 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128
Reply from 192.168.1.5: bytes=32 time<1ms TTL=128

Ping statistics for 192.168.1.5:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms

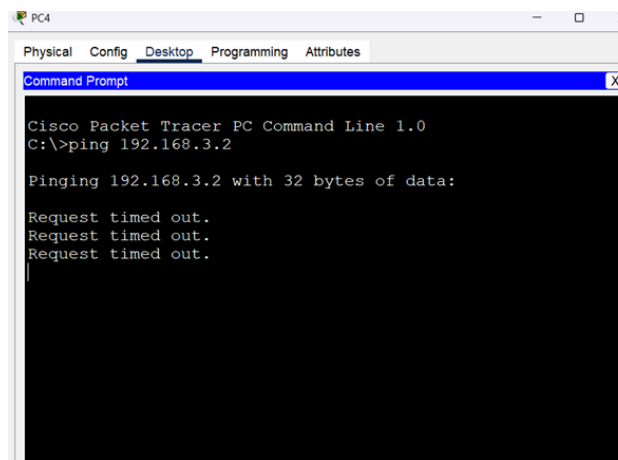
C:\>
    
```

Fuente: Propia

En la **Figura 6** se presenta la prueba de conectividad mediante el comando ping entre dispositivos pertenecientes a la misma VLAN. Los resultados muestran respuestas exitosas con un 0% de pérdida de paquetes, evidenciando una comunicación efectiva dentro del mismo segmento de red. Esto confirma el correcto funcionamiento de la configuración interna y la conectividad entre los equipos asociados a dicha VLAN.

Ping de maestro a estudiantes:

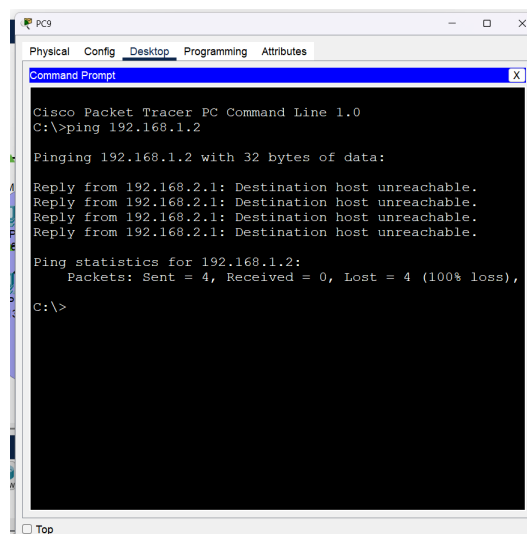
Figura 7. Ping de maestro a estudiantes



Fuente: Propia

En la **Figura 7** se presenta la prueba de conectividad mediante el comando ping desde el equipo del docente hacia la red de estudiantes. Los resultados muestran solicitudes expiradas (Request timed out), evidenciando la imposibilidad de establecer comunicación entre ambos segmentos. Esta situación se debe a la implementación de listas de control de acceso (ACL).

Figura 8. Ping de maestro a IT

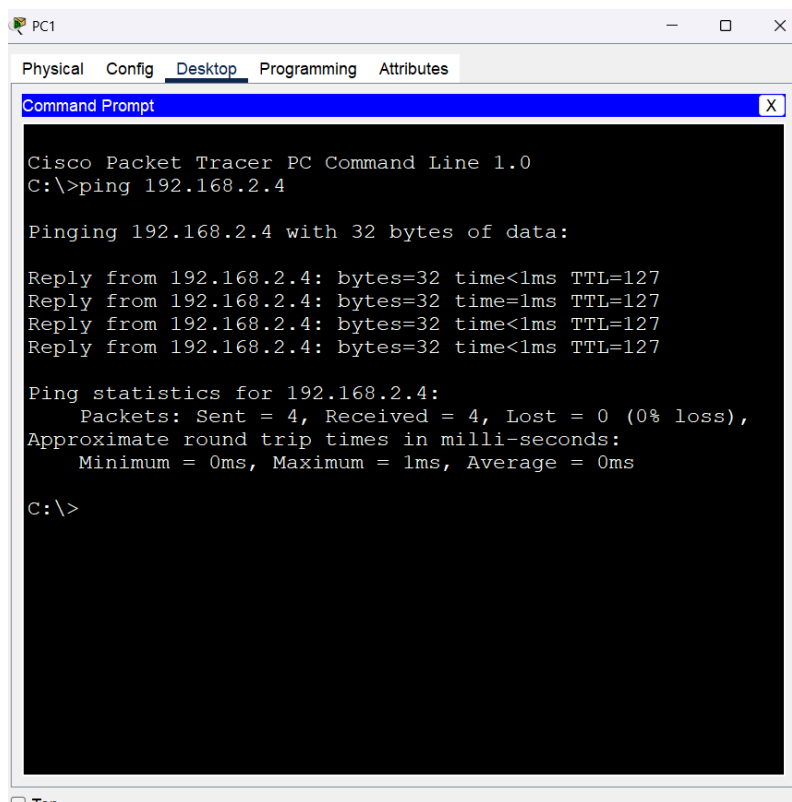


Fuente: Propia

En la **Figura 8** se muestra la prueba de conectividad mediante el comando ping desde la estación del docente hacia el área de tecnología de la información (IT). Los resultados evidencian la ausencia de respuesta del host de destino, con un 100% de pérdida de paquetes. Este comportamiento se debe a la implementación de listas de control de acceso (ACL), configuradas para restringir la comunicación entre segmentos de red, garantizando así la seguridad y el control del tráfico dentro de la infraestructura

Ping it a maestro

Figura 9. Ping IT a maestro



```
PC1
Physical Config Desktop Programming Attributes
Command Prompt
Cisco Packet Tracer PC Command Line 1.0
C:\>ping 192.168.2.4

Pinging 192.168.2.4 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time<1ms TTL=127
Reply from 192.168.2.4: bytes=32 time<1ms TTL=127

Ping statistics for 192.168.2.4:
    Packets: Sent = 4, Received = 4, Lost = 0 (0% loss),
    Approximate round trip times in milli-seconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 1ms, Average = 0ms

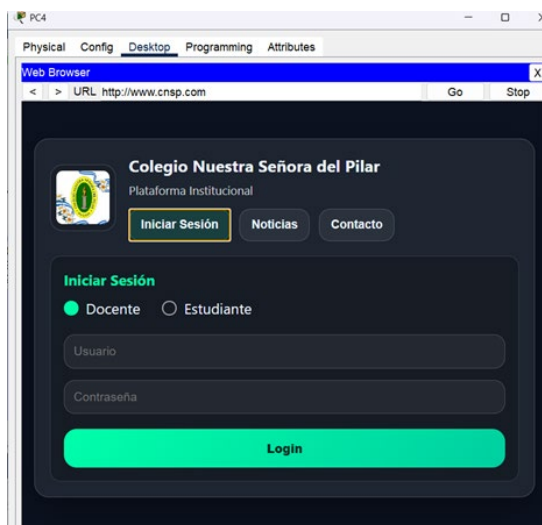
C:\>
```

Fuente: propia

En la **Figura 9** se presenta la prueba de ping realizada para comprobar la conectividad entre el departamento de TI y el área de maestros. El resultado obtenido muestra que la comunicación entre ambos puntos de la red fue exitosa, ya que los paquetes enviados recibieron respuesta sin pérdida de datos. Esto permite evidenciar que la configuración de direccionamiento IP y la comunicación entre los segmentos de red funcionan correctamente, garantizando que los usuarios del área de maestros puedan tener acceso a los recursos y servicios disponibles dentro de la red institucional

Página web accedido de maestro

Figura 10. Plataforma educativa simulación



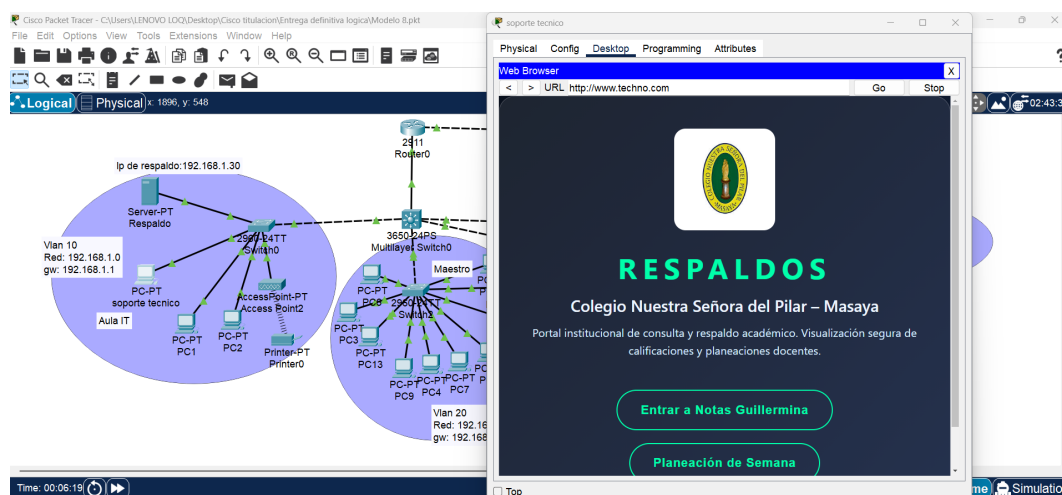
Fuente: Propia

En la **Figura 10** se presenta la plataforma educativa institucional accedida por el docente a través de un navegador web. La interfaz permite el inicio de sesión mediante credenciales, diferenciando el tipo de usuario (docente o estudiante). Este acceso facilita la gestión y consulta de información académica, contribuyendo a la organización de las actividades educativas dentro del entorno digital.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Accediendo a la nube desde computadora asignada a respaldo:

Figura 11. Acceso a la nube desde computadora asignada



Fuente: Propia

En la **Figura 11** se ilustra el servicio de respaldo en la nube integrado a la infraestructura de red, permitiendo el almacenamiento centralizado de información académica y administrativa. A través de un portal web accesible desde computadoras autorizadas, se garantiza la disponibilidad, integridad y recuperación de los datos, minimizando el riesgo de pérdida de información ante fallos del sistema o incidentes operativos.

La seguridad en la capa lógica constituye un componente fundamental dentro del diseño de redes modernas, ya que permite establecer mecanismos de protección orientados a preservar la confidencialidad, integridad y disponibilidad de la información que circula entre los distintos segmentos de la infraestructura. En el presente proyecto, la seguridad lógica fue diseñada e implementada mediante simulación, permitiendo validar el comportamiento de la red ante escenarios de acceso, comunicación y control de tráfico.

La aplicación de políticas de seguridad en el entorno lógico responde a la necesidad de mitigar riesgos asociados a accesos no autorizados, propagación de fallos internos y vulnerabilidades propias de redes compartidas. Por ello, se adoptó un enfoque basado en segmentación, control de privilegios y protección de recursos críticos.

Como parte del diseño lógico, la red fue dividida en múltiples VLANs que representan diferentes áreas funcionales de la institución, tales como aula TIC, personal docente, estudiantes y

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

administración. Esta segmentación crea dominios de difusión independientes, reduciendo la exposición de dispositivos y limitando el alcance del tráfico.

La separación lógica del tráfico disminuye la probabilidad de accesos indebidos entre departamentos y previene la propagación de ataques internos. Además, mejora el rendimiento general de la red al reducir la congestión y optimizar la gestión del tráfico. Desde una perspectiva de seguridad, la segmentación constituye una primera barrera de defensa que permite aplicar políticas específicas según el nivel de privilegio de cada área.

Se implementó enrutamiento inter-VLAN bajo políticas controladas, permitiendo únicamente comunicaciones necesarias para el funcionamiento institucional. El flujo de información entre segmentos fue restringido siguiendo el principio de mínimo privilegio.

Restringir la comunicación entre VLANs evita movimientos laterales dentro de la red ante posibles intentos de intrusión. Este enfoque reduce la superficie de ataque y garantiza que los recursos críticos solo sean accesibles por usuarios autorizados. Asimismo, permite establecer jerarquías de acceso coherentes con la estructura organizativa.

Los dispositivos de conmutación fueron configurados con mecanismos de seguridad orientados a controlar el acceso físico a la red, tales como limitación de direcciones MAC permitidas y bloqueo automático ante intentos de conexión no autorizados.

Estas medidas previenen la incorporación de dispositivos desconocidos que podrían comprometer la red mediante ataques internos, suplantación de identidad o interceptación de tráfico. La seguridad de puerto refuerza la protección perimetral interna y contribuye a mantener la integridad de la infraestructura.

La VLAN destinada a funciones administrativas fue configurada con mayores restricciones de acceso y control del tráfico, priorizando la protección de información sensible y servicios críticos. El aislamiento de recursos administrativos garantiza la continuidad operativa de la red y reduce la exposición a errores humanos o accesos indebidos. Este enfoque protege los sistemas de gestión y asegura que solo personal autorizado pueda interactuar con ellos.

Todas las configuraciones de seguridad fueron evaluadas en un entorno de simulación, permitiendo observar el comportamiento del tráfico y verificar el cumplimiento de las políticas establecidas. La

simulación facilita la detección temprana de fallos de configuración, inconsistencias en el control de acceso y posibles vulnerabilidades. Este proceso reduce riesgos en una implementación real, optimiza el diseño y asegura que las políticas de seguridad cumplan su propósito antes del despliegue físico.

La implementación de seguridad en la capa lógica no solo protege la infraestructura, sino que también establece una arquitectura organizada, escalable y administrable. Al integrar segmentación, control de acceso y protección de recursos, se construye un entorno resiliente capaz de adaptarse a futuras expansiones sin comprometer la seguridad.

Desde una perspectiva académica y técnica, este enfoque demuestra la aplicación de buenas prácticas de ingeniería de redes, alineadas con principios modernos de defensa en profundidad.

Aplicación al proyecto final

La segmentación lógica implementada en el diseño de red del proyecto final representa un elemento estratégico orientado a optimizar la organización del tráfico, fortalecer la seguridad y mejorar la administración de los recursos tecnológicos. Esta segmentación, desarrollada mediante la creación de VLANs independientes, permite estructurar la red conforme a las funciones operativas de cada área institucional, estableciendo límites claros de comunicación y control.

Desde una perspectiva técnica, la segmentación no solo organiza el flujo de datos, sino que también actúa como un mecanismo preventivo frente a incidentes internos, accesos indebidos y sobrecarga.

9.5 Capa de Aplicación

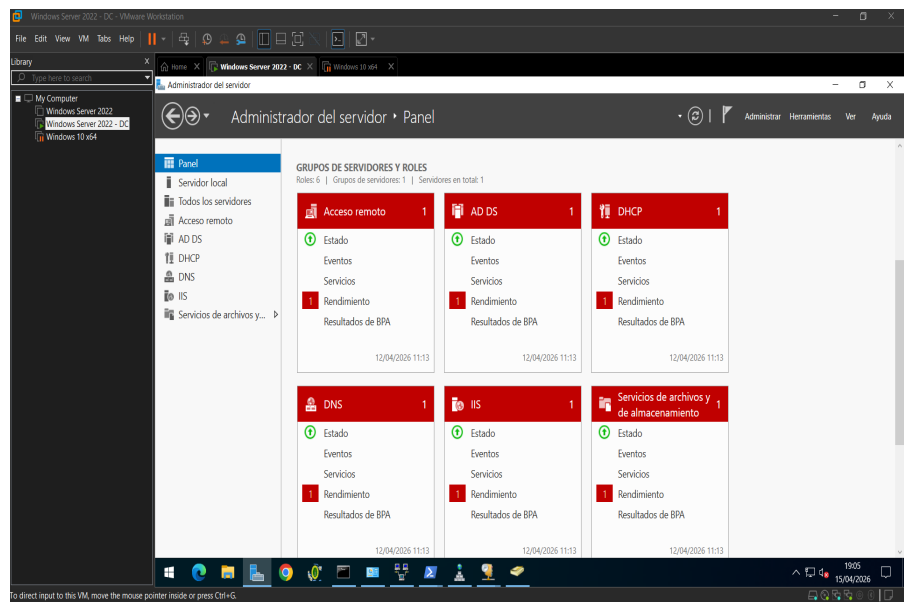
Sistema Operativo del servidor

En el presente capítulo se plantea la propuesta de servicios tecnológicos, donde se propone la implementación de Windows Server 2022 como sistema principal, debido a que es una herramienta amigable para los usuarios, además de facilitar la administración y ser compatible con las necesidades institucionales. La propuesta contempla el acceso del equipo administrativo, la directora y los docentes autorizados al servidor, mientras que los estudiantes podrán acceder de manera local y remota a la plataforma educativa para consultar notas, tareas asignadas y documentos de retroalimentación.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

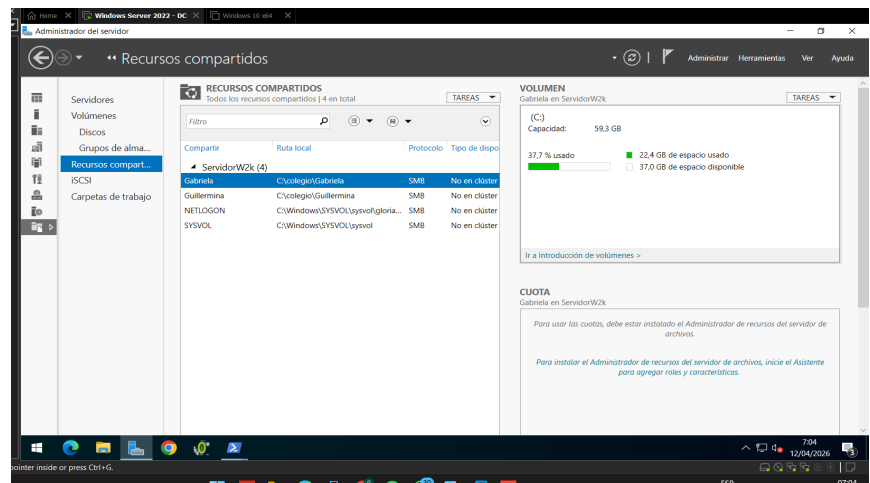
Virtualización

Figura 12. Levantamiento de servicios



Fuente: Propia

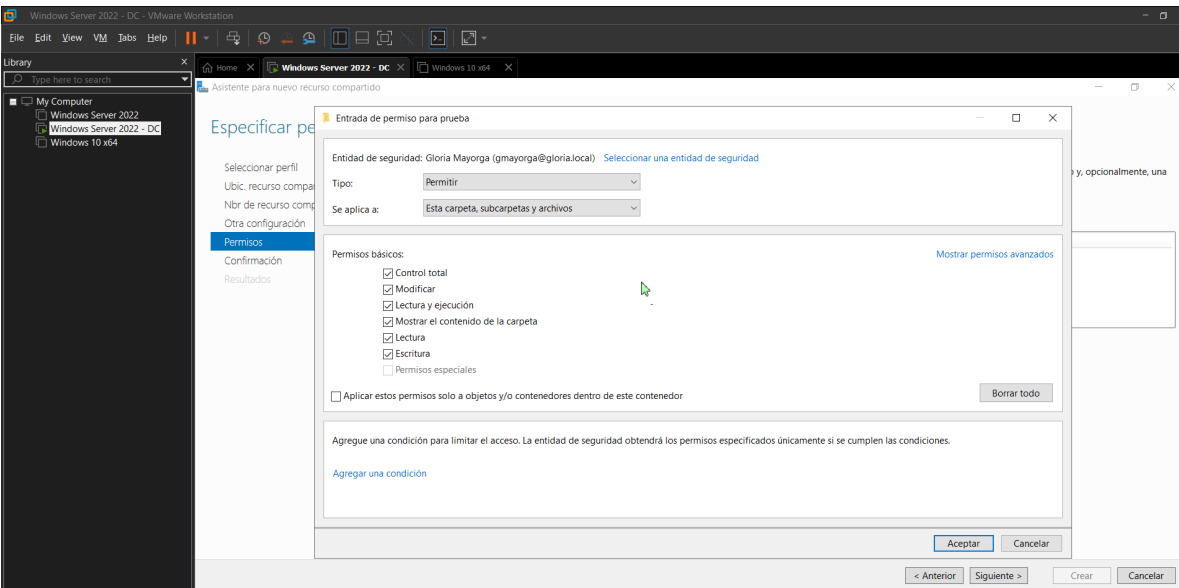
Figura 13. Servicios FTP



Fuente: Propia

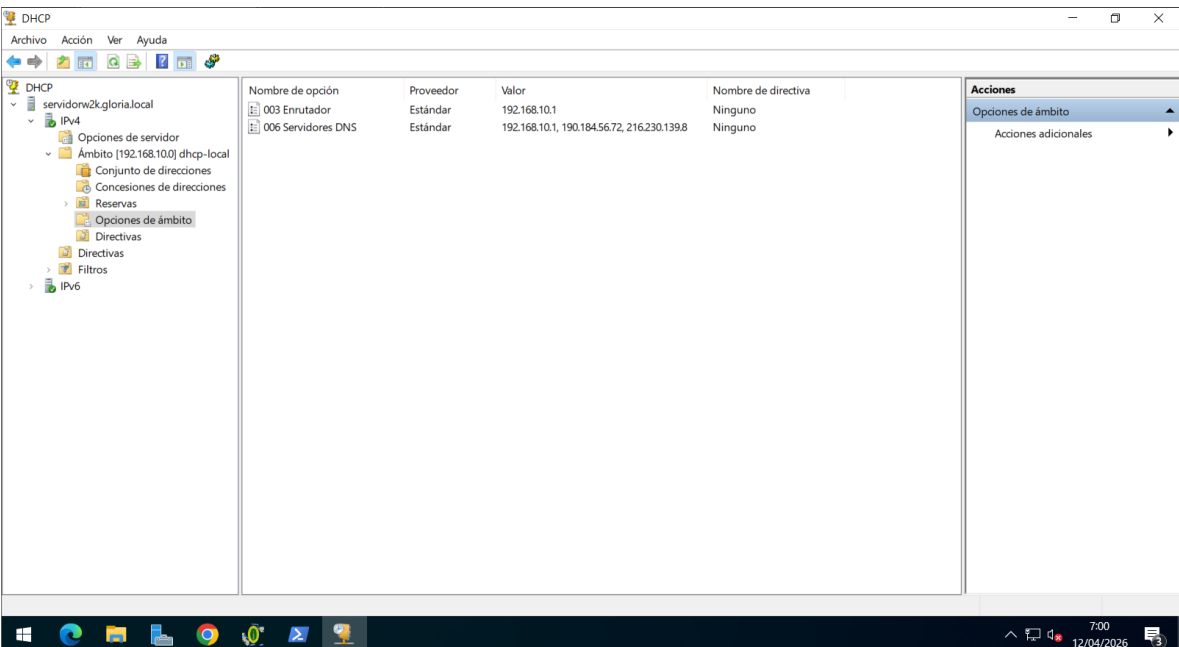
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 14. Asignación de Permiso de compartimiento de archivos



Fuente: Propia

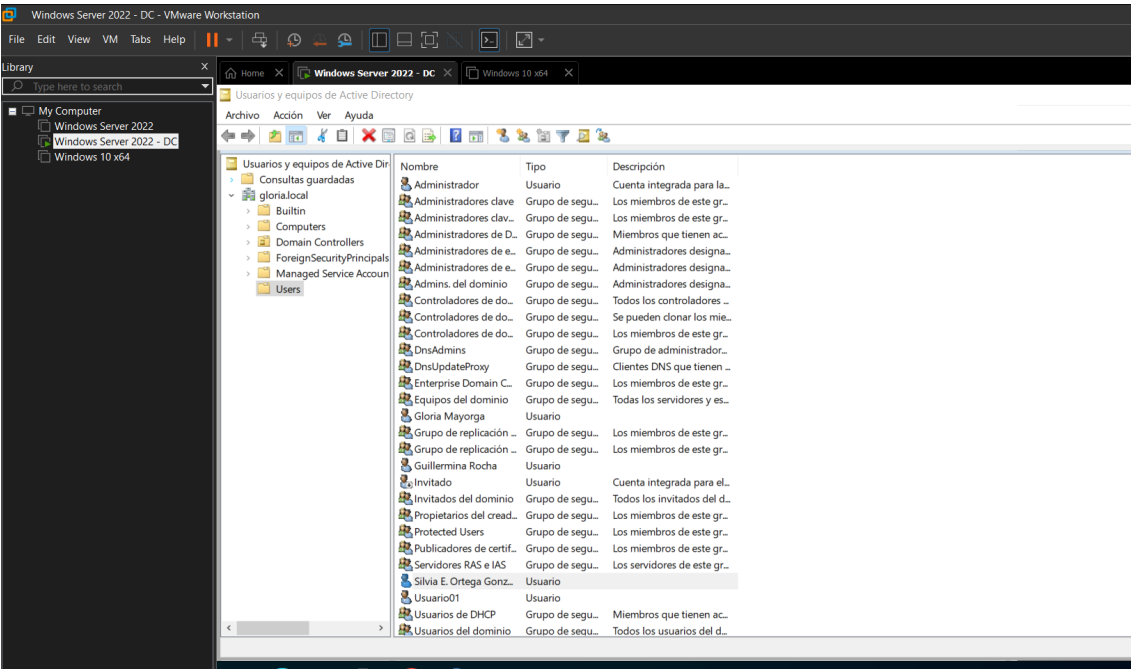
Figura 15. Configuración de servicios DHCP



Fuente: Propia.

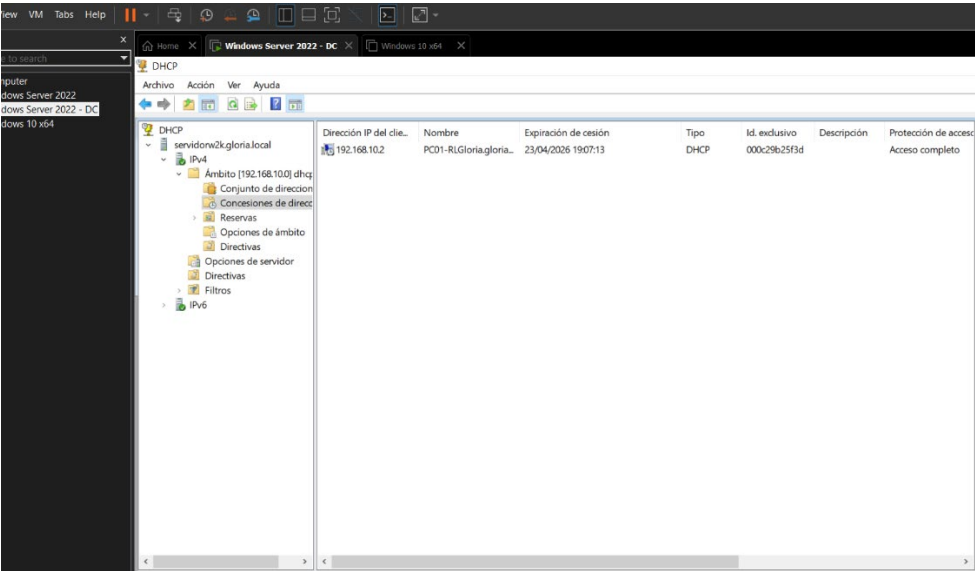
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 16. Active Directory



Fuente: Propia

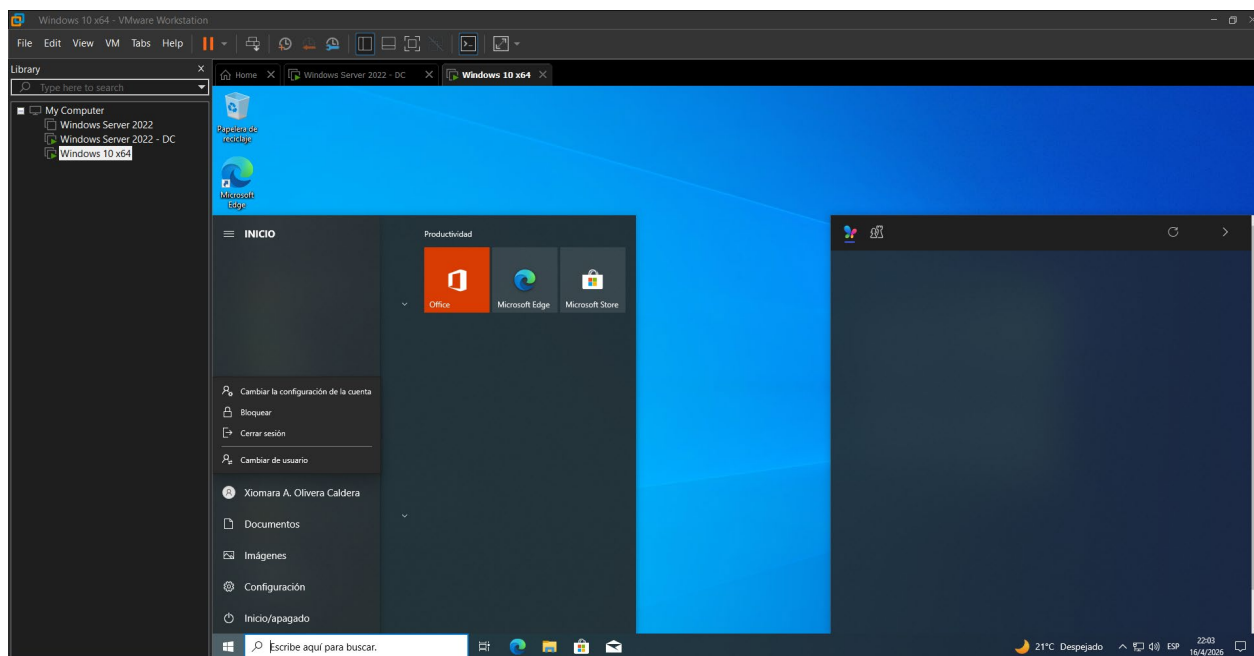
Figura 17. Ip asignado a cliente de forma dinámica



Fuente: Propia

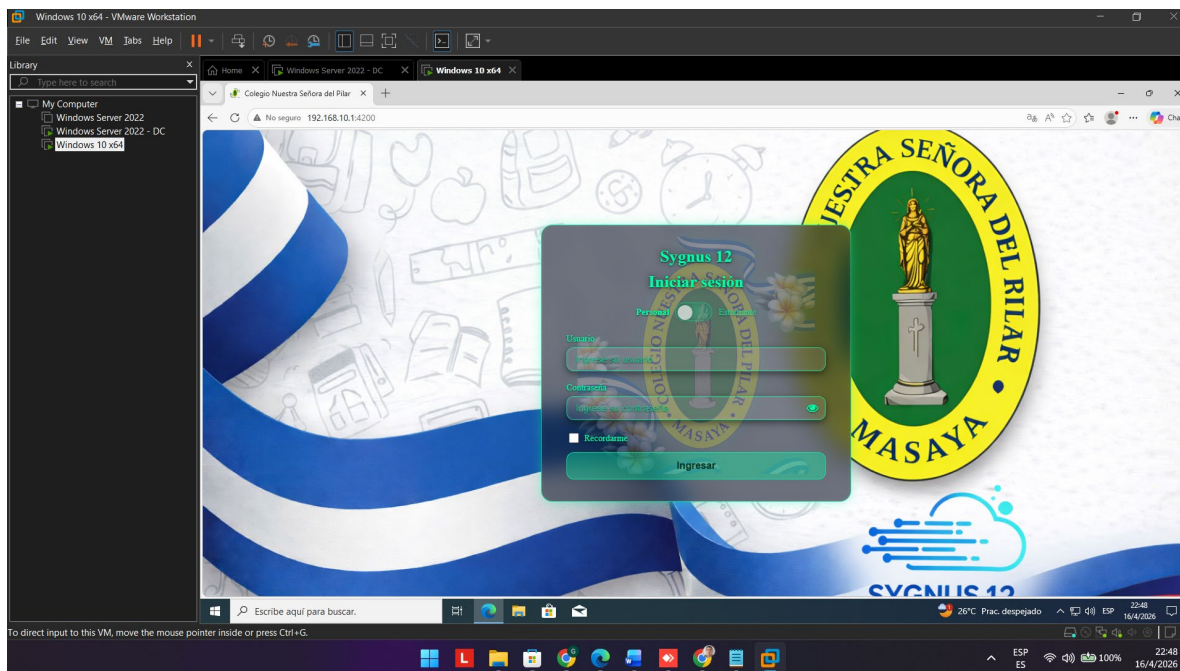
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 18. Modo cliente creado desde servicio active directory



Fuente: Propia

Figura 19. Inicio de sesión de plataforma educativa



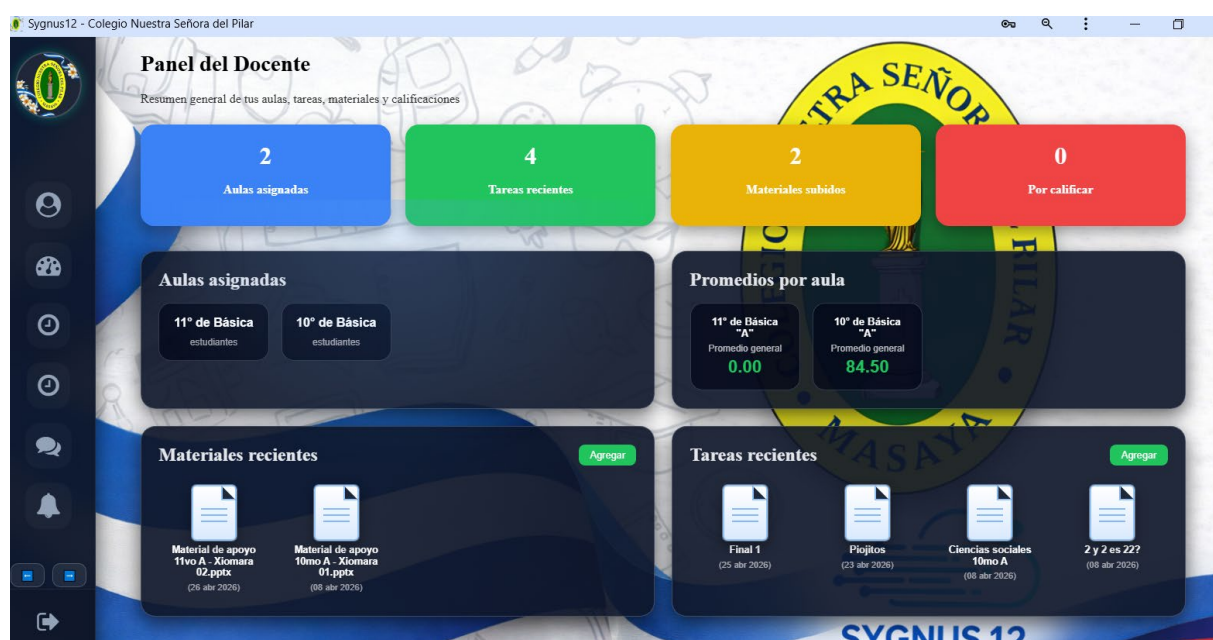
Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

En las Figuras 15, 16, 17, 18 y 19 se presenta el servidor configurado con sus servicios activos. Asimismo, se muestra la vista en modo usuario, la asignación de direcciones IP dinámicas a los clientes y la creación de usuarios mediante el servicio de Active Directory. De igual forma, se evidencian las carpetas compartidas, correspondientes al servicio de FTP. También mostramos como el docente, docente, como se conecta a la plataforma.

El servidor fue utilizado como base principal para el funcionamiento de la plataforma educativa, debido a que permite alojar y administrar los servicios necesarios para su correcta operación, garantizando el acceso de los usuarios, la gestión de la información y la estabilidad del sistema.

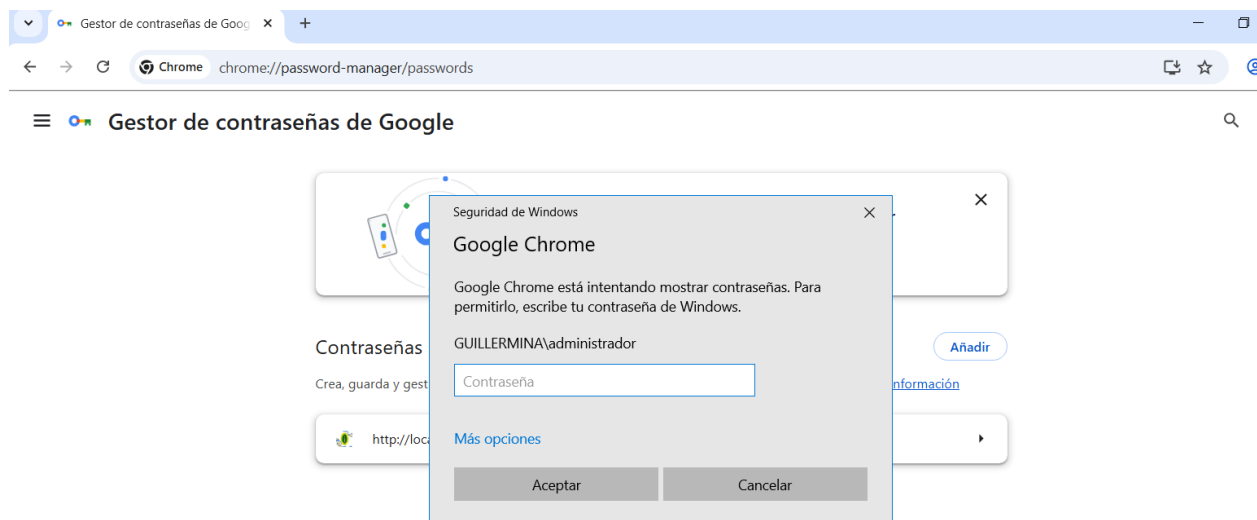
Figura 20. Panel del Docente



Fuente: Propia

En la Figura 20 se muestra el Panel del Docente del sistema Sygnus12, el cual permite visualizar de forma resumida las aulas asignadas, tareas recientes, materiales subidos y actividades pendientes por calificar. Asimismo, presenta los promedios por aula y accesos rápidos para agregar materiales o tareas, facilitando la gestión académica del docente dentro de la plataforma educativa.

Figura 21. Seguridad acceder a contraseñas y llaves



Fuente: Propia

En la **Figura 21** se muestra la seguridad implementada mediante Active Directory, con el propósito de controlar el acceso a información confidencial, como claves, contraseñas y credenciales del personal. Esta medida permite restringir el acceso únicamente a usuarios autorizados, fortaleciendo la protección de los recursos institucionales.

IIS

El servidor fue utilizado como base principal para el funcionamiento de la plataforma educativa, ya que permite alojar y administrar los servicios necesarios para su correcta operación, garantizando el acceso de los usuarios, la gestión de la información y la estabilidad del sistema.

Servicio de archivos y almacenamiento

El servicio de archivos y almacenamiento permite centralizar, organizar y compartir información dentro de la red institucional. Mediante este servicio, el servidor puede almacenar documentos, carpetas, recursos académicos y administrativos, facilitando el acceso controlado para docentes, personal administrativo y usuarios autorizados.

Este servicio es importante porque permite asignar permisos de acceso según el tipo de usuario, evitando que cualquier persona pueda modificar, eliminar o visualizar información que no le corresponde. Además, ayuda a mantener la información ordenada en un solo lugar, mejora la seguridad de los datos y facilita la realización de copias de respaldo.

Active Directory

Actualmente, Active Directory en nuestro caso lo utilizamos principalmente para la creación y administración de usuarios, así como para integrar los equipos de la institución dentro de un dominio. Utilizamos las políticas de grupo para la seguridad para proteger los equipos y usuarios, restringir cambios en la configuración del sistema operativo, evitar la instalación o desinstalación no autorizada de programas y aplicar fondos de pantalla institucionales además utilizamos el active directory para protección de información de docentes encargado y de personal autorizado se puede observar estas medidas en la figura 21.

DHCP

En nuestro caso, DHCP permite que los equipos del colegio reciban automáticamente su dirección IP y demás parámetros de red, como máscara, puerta de enlace y DNS. Esto es especialmente útil porque la institución trabaja con computadoras alquiladas, las cuales pueden cambiar o ser reemplazadas con el tiempo. De esta manera, se facilita la conexión de nuevos equipos a la red, se reducen errores de configuración manual y se garantiza que puedan acceder correctamente al dominio, a los archivos compartidos y a la plataforma educativa.

Servicio

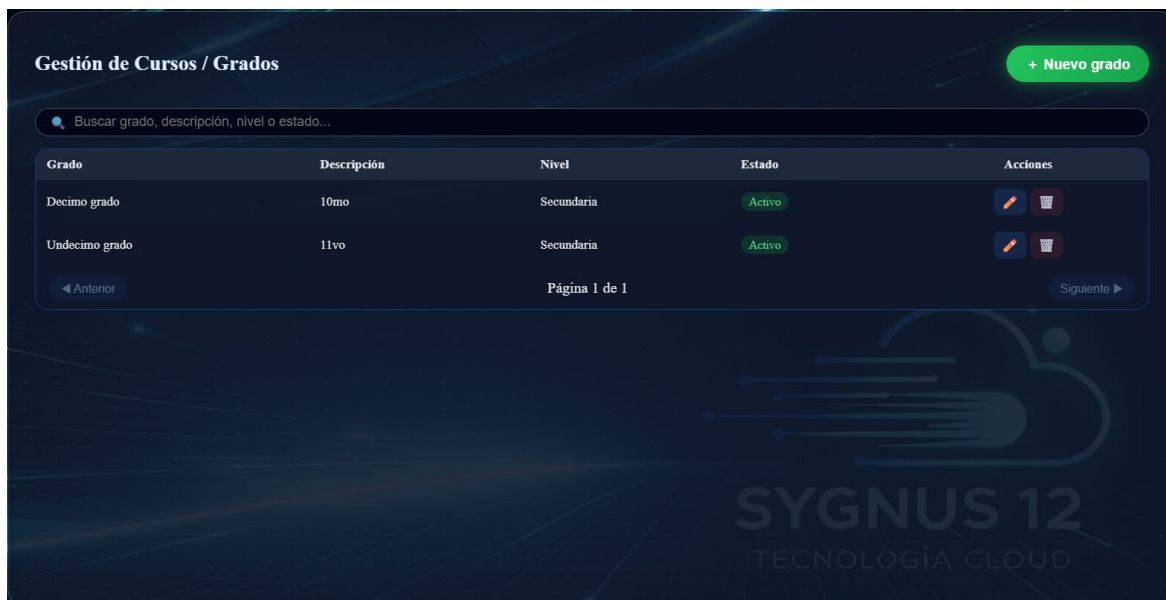
En la actualidad, el Colegio Nuestra Señora del Pilar no cuenta con un servidor propio ni con una plataforma educativa institucional que permita la gestión académica y el acceso centralizado a recursos digitales. Las actividades educativas se realizan principalmente de manera presencial y con apoyo limitado de herramientas tecnológicas externas, lo que dificulta la organización de contenidos, la comunicación entre docentes y estudiantes y el seguimiento del proceso de aprendizaje.

Ante esta situación, la presente propuesta contempla la implementación de una capa de aplicación basada en una plataforma educativa desarrollada de la siguiente manera, la interface con el usuario está desarrollada con **Angular**, APIs con **Node.js** y se usa con un gestor de base de datos con **MySQL**, la cual funcionará como un entorno virtual de apoyo al proceso de enseñanza–aprendizaje. Dicha plataforma permitirá la gestión de cursos, materiales educativos, actividades académicas y usuarios, facilitando la interacción entre docentes, estudiantes y personal administrativo.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Debido a que el colegio no dispone de un servidor físico propio, se propone el uso de un servidor externo o alojamiento en la nube, lo que permitirá garantizar disponibilidad, acceso remoto, escalabilidad y seguridad de la información. Esta solución evita costos elevados de infraestructura inicial y asegura un funcionamiento continuo del sistema durante el período de octubre 2025 a marzo 2026.

Figura 22. Gestión de Cursos, Contenidos y Actividades de Plataforma Educativa



Fuente: Propia

Figura 23. Introducir información del personal

Datos de acceso

Usuario: Contraseña: Estado:

Datos personales

Nombre: Apellido paterno: Apellido materno: Cédula:

Sexo: Nacionalidad:

Contacto

Correo: Teléfono: Celular:

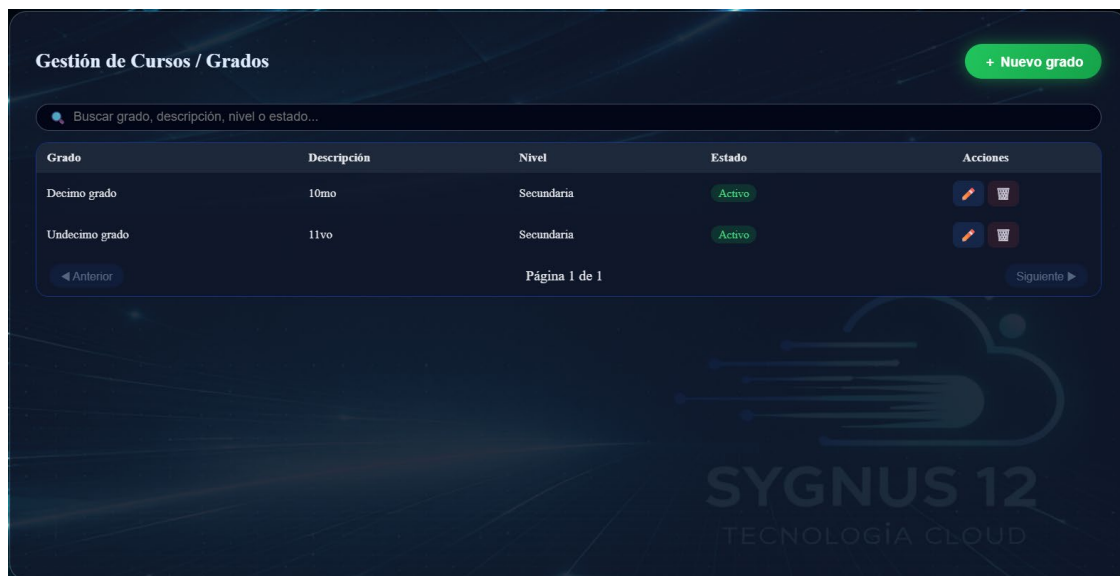
Información institucional

Cargo: Dirección: Observación:

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 24. Gestión de Cursos, Contenidos y Actividades de Plataforma Educativa



Fuente: Propia

Figura 25. Administración de Usuarios y Roles.

El formulario se titula "Editar Personal" y está dividido en varias secciones:

- Datos de acceso:** Incluye campos para "Usuario" (con el valor "Administrador"), "Contraseña" (con un ícono de ojo para alternar visibilidad y el texto "Vacía para no cambiar") y "Estado" (un menú desplegable con el valor "Activo").
- Datos personales:** Incluye campos para "Nombres" (Administrador), "Apellido paterno" (Admin), "Apellido materno" (01) y "Cédula" (0000001). También hay campos para "Sexo" (con un menú desplegable que muestra "Otro") y "Nacionalidad" (con un menú desplegable que muestra "Otra").
- Contacto:** Incluye campos para "Correo" (admin@estrador.com), "Teléfono" (0000001) y "Celular" (0000001).
- Información institucional:** Incluye campos para "Cargo" (un menú desplegable que muestra "Administrativo"), "Dirección" (Otro) y "Observación" (Nada).

En la parte inferior derecha del formulario hay dos botones: "Guardar" y "Cancelar".

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Figura 26. Módulo de Asistencia de los estudiantes matriculados en plataforma educativa

Asistencia
Grado: 10° de Básica · Período: 2025 - 2026
Aula / Materia: Fecha: 04/05/2026
Todos Presente Todos Ausente Todos Falta Todos Justificado Guardar

#	Estudiante	Estado	Observación
1	David Gutierrez	P A F J (opcional)	
2	Edgar Eduardo Abarca	P A F J (opcional)	
3	Erick Ariel Ferrera Miranda	P A F J (opcional)	
4	Evelyn Ariel Solis	P A F J (opcional)	
5	Helmut Santiago Morales	P A F J (opcional)	
6	Isacc Medina	P A F J (opcional)	
7	Johana Ortiz Martinez	P A F J (opcional)	
8	Maria Alejandra Navarro	P A F J (opcional)	

Historial
Últimos 30 días con registros

2026-05-02
T-1 P-1 A-0 F-0 J-0

2026-03-14
T-1 P-1 A-0 F-0 J-0

2026-01-29
T-1 P-1 A-0 F-0 J-0

Fuente: Propia

En la **Figura 25** se muestra el módulo de asistencia que permitirá al docente tener control sobre los estudiantes sin necesidad de utilizar papel.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

X Cronograma de Trabajo

Tabla 26. Cronograma de Trabajo

	INICIO DE INDUCCION	dom, 21,09,2025		septiembre							septiembre							octubre							octubre							octubre							octubre						
				21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01
TAREA	PROGRESO	INICIO	FIN	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
Metodología de la investigación																																													
Selección de tema,portada y resumen	100%	21/09/2025	25/09/2025																																										
Antecedente y Objetivos	100%	25/09/2025	30/09/2025																																										
Justificacion	100%	01/10/2025	04/10/2025																																										
Hipotesis	100%	05/10/2025	07/10/2025																																										
Marco Teorico	100%	07/10/2025	09/10/2025																																										
Marco Contextual y carta de solicitud de visita a cnsp	100%	09/10/2025	13/10/2025																																										
Primera visita al CNSP	100%	14/10/2025	14/10/2025																																										
Marco metodologico (poblacion y muestra) y tabla de op	100%	14/10/2025	18/10/2025																																										
Retroalimentacion	100%	19/10/2025	24/10/2025																																										
Tabla de operalizacion de variables	100%	20/10/2025	01/11/2025																																										

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 27. Cronograma Modulo I

[illegible]

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 28. Cronograma modulo II

				sáb, 24/01/2026							sáb, 31/01/2026							sáb, 07/02/2026							sáb, 14/02/2026							sáb, 21/02/2026							sáb, 28/02/2026										
				Modulo II	sáb, 24,01,2026			24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	01	02	03	04	05	06
TAREA				PROGRESO	INICIO	FIN	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	
Incio Modulo II				100%	25/01/2026	31/01/2026																																											
Estudio de situacion actual para eleccion de topología de red				100%	31/01/2026	03/02/2026																																											
Diseño de topologia de red en cisco packet tracer				100%	03/02/2026	05/02/2026																																											
Retroalimentacion por tutor tecnico de topología diseñada				80%	05/02/2026	15/02/2026																																											
Creacion de Vlans en topologia de red				100%	15/02/2026	17/02/2026																																											
ACL				100%	17/02/2026	18/02/2026																																											
Creacion de dns en servidores virtual				100%	18/02/2026	20/02/2026																																											
Simulacion de página web estudiantil				100%	21/02/2026	25/02/2026																																											
Pruebas de ping para comprobar comunicación entre dispositivos				100%	26/02/2026	27/02/2026																																											
Simulacion servicio Ftp en servidor,Creacion servidor respaldo				100%	28/02/2026	04/03/2026																																											
Defensa modulo II (Diseño logico)				100%	05/03/2026	05/03/2026																																											

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 29. Cronograma Modulo III

TAREA	Modulo III	PROGRESO	INICIO	FIN	lun, 16/03/2026							lun, 23/03/2026							lun, 30/03/2026							lun, 06/04/2026						
					lun, 16,03,2026																											
					16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
					L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Inicio Modulo III	100%	16/03/2026	16/03/2026																													
Creacion de virtualizacion en vmw	100%	16/03/2026	22/03/2026																													
Creacion de ejecutable de pagina web	100%	22/03/2026	24/03/2026																													
Retroalimentacion	80%	22/03/2026	29/03/2026																													
Presentacion de avances del proyecto a tutores	100%	30/03/2026	30/03/2026																													
Mejoras de presupuesto	100%	31/03/2026	01/04/2026																													
Activacion de servicios de archivos en servidor	80%	02/04/2026	05/04/2026																													
Creacion de usuario en servidor	80%	05/04/2026	07/04/2026																													
Activacion Activy directory en servidor	90%	07/04/2026	10/04/2026																													

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Tabla 30. Cronograma Modulo III

TAREA	Modulo III	PROGRESO	INICIO	FIN	lun, 16/03/2026							lun, 23/03/2026							lun, 30/03/2026							lun, 06/04/2026						
					lun, 16,03,2026																											
					16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12
					L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D
Inicio Modulo III		100%	16/03/2026	16/03/2026																												
Creacion de virtualizacion en vmw		100%	16/03/2026	22/03/2026																												
Creacion de ejecutable de pagina web		100%	22/03/2026	24/03/2026																												
Retroalimentacion		80%	22/03/2026	29/03/2026																												
Presentacion de avances del proyecto a tutores		100%	30/03/2026	30/03/2026																												
Mejoras de presupuesto		100%	31/03/2026	01/04/2026																												
Activacion de servicios de archivos en servidor		80%	02/04/2026	05/04/2026																												
Creacion de usuario en servidor		80%	05/04/2026	07/04/2026																												
Activacion Activy directory en servidor		90%	07/04/2026	10/04/2026																												

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

XI Presupuesto

Lista de materiales (BOM - Bill of Materials)

Tabla 31. Presupuesto de Materiales

Elementos Activos

Código	Componentes	Cantidad	V/unitario	Total	Descripción Gráfica
01	Switch TP-Link de 48 puertos/TL-SG1048	2	C\$ 7,769.98	C\$ 15,539.96	
02	Hewlett Packard Enterprise ProLiant	1	C\$79,095.135	C\$79,095.135	
03	Access point	2	C\$ 3,500.00	C\$7,000.00	
04	Ups Forza 750VA NT-751	7	C\$ 1,578.05	C\$ 11,046.35	
05	Aire Acondicionado	4	C\$ 11, 899.00	C\$ 47,596.00	
06	UPS Atlas FDC-103K 3000V / 3000W	1	C\$ 23,864.75	C\$ 23,864.75	
Total				C\$ 184,142.195	

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Elementos Pasivos

Código	Componentes	Cantidad	V/unitario	Total	Descripción Grafica
07	Patch Panel	2	C\$1,727.00	C\$ 3,454.00	
08	Face plate 2 puertos	38	C\$ 36.63	C\$ 1,391.94	
09	Caja Surface	38	C\$ 82.00	C\$ 3,116.00	
10	Jack	38	C\$ 123.95	C\$ 4,710.10	
11	Patch cord 1 pie	38	C\$ 75.00	C\$ 2,850.00	
12	Patch Cord 7 pies	38	C\$ 162.00	C\$ 6,156.00	
13	Gabinete Rack 42U	1	C\$ 31,428.04	C\$ 31,428.04	
14	Cable CAT6A (ROLLO)	3	C\$ 6,771.83	C\$ 20,315.49	
15	Bridas	200	C\$3.70	C\$740.00	

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Código	Componentes	Cantidad	V/unitario	Total	Descripción Grafica
16	Escalerilla	91	C\$ 896.00	C\$ 81,536.00	
17	Tubo Conduit PVC ¾ cedula 40	60	C\$ 44.54	C\$ 2,672.40	
18	CONECTOR RJ45 CAT 6 AW102NXT04	100	C\$ 11.35	C\$ 1,135.00	
19	Mano de obra		C\$ 55,500	C\$55,500	
Total				C\$ 215,004.97	

Software	Cantidad	Valor unitario	Licencia	Total
Window server 2022	1	C\$ 22,200.00	5 años	C\$ 22,200.00
Eset Protect Entry 49	1	C\$ 1,046.38	1 año	C\$ 1,046.38
Eset Server Security	1	C\$ 4,255.27	1 año	C\$ 4,255.27
Total				C\$27,501.65

Subtotal	C\$ 426,648.82
10% de perdida e imprevisto	C\$ 42,664.88
Total, con perdida e imprevisto	C\$ 469,313.70

Fuente: Sevasa, Comtech, Telnet y Sinsa

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

En la presente **Tabla 30** se muestra el presupuesto correspondiente a los equipos y materiales contemplados para la propuesta de infraestructura de red incluyendo los sistemas operativos. En este presupuesto se incluyen elementos activos, como switches, puntos de acceso, servidor, UPS y aire acondicionado; así como elementos pasivos, entre ellos cable UTP, conectores, patch panel, canalización y accesorios de instalación. Además, se consideran siete UPS destinados a las computadoras que actualmente no cuentan con protección eléctrica, con el fin de prevenir daños ocasionados por variaciones de voltaje o interrupciones del suministro eléctrico. Asimismo, se incluye un UPS de mayor capacidad para brindar respaldo energético al servidor, garantizando la continuidad del servicio.

XII Conclusiones

En conclusión, el diseño planteado para el Colegio Nuestra Señora del Pilar se considera conveniente, ya que ofrece una infraestructura de red duradera, escalable y adaptable a las necesidades actuales y futuras de la institución. La propuesta contempla el uso de cable UTP categoría 6 A para la distribución interna hacia las áreas administrativas, docentes y estudiantiles, debido a que la infraestructura del colegio no es de gran tamaño y permite una implementación estable y eficiente. Asimismo, la conexión principal dependerá del servicio que ofrezca el proveedor de internet, pudiendo ser mediante fibra óptica o HFC. En este sentido, el cableado interno en cobre Cat 6 permitirá conectar los equipos finales, mientras que el enlace del proveedor podrá brindar el acceso principal a internet. Esta estructura facilita futuras ampliaciones y deja abierta la posibilidad de migrar progresivamente a tecnologías como GPON, en caso de que la institución requiera mayor velocidad, cobertura y estabilidad.

La propuesta de un servicio digital mediante una plataforma educativa integrada con la infraestructura de red diseñada permite mejorar de manera significativa la calidad de la educación de los estudiantes. Esta solución tecnológica optimiza el acceso a los recursos académicos, automatiza procesos administrativos y académicos, y fortalece la comunicación entre docentes y estudiantes. Asimismo, la red implementada garantiza estabilidad, seguridad y cobertura adecuada, asegurando un entorno confiable para el uso continuo de las herramientas digitales. En conjunto, la plataforma y la infraestructura tecnológica contribuyen al fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje, promoviendo una educación más eficiente, moderna y acorde a las necesidades actuales de la institución educativa.

De igual manera, la propuesta de una plataforma educativa sentará las bases para la modernización del entorno educativo. En conjunto, estas acciones impulsarán el fortalecimiento de la calidad del servicio educativo, con una visión de crecimiento futuro a nivel escalable.

XIII Recomendaciones

Se recomienda al Colegio Nuestra Señora del Pilar implementar progresivamente la propuesta de rediseño de red, tomando en cuenta las necesidades actuales de conectividad, seguridad, administración y acceso a los servicios tecnológicos. Esta implementación debe realizarse de manera ordenada, priorizando las áreas con mayor demanda de uso de internet, equipos informáticos y acceso a la plataforma educativa.

Asimismo, se recomienda utilizar cableado estructurado UTP categoría 6 para la red interna, debido a que ofrece buen rendimiento, estabilidad y posibilidad de ampliación. Además, se sugiere considerar una conexión principal proporcionada por el proveedor de internet, según la disponibilidad del servicio y las condiciones técnicas del centro educativo.

También se recomienda fortalecer la administración de usuarios y equipos mediante servicios como Active Directory, DNS, DHCP y políticas de grupo, con el fin de mantener un mejor control sobre los accesos, permisos, fondos de pantalla institucionales, restricciones de instalación de programas y seguridad general de los equipos conectados al dominio.

Finalmente, se recomienda capacitar al personal administrativo, docentes y usuarios autorizados en el uso adecuado de los servicios implementados, especialmente en el acceso a la plataforma educativa, manejo de recursos compartidos, políticas de seguridad y buenas prácticas en el uso de la red institucional. Además, se sugiere que la institución considere una migración progresiva hacia tecnología GPON, de acuerdo con sus necesidades futuras, presupuesto disponible y crecimiento de la infraestructura, con el propósito de mejorar la capacidad, estabilidad y cobertura de la red.

También se recomienda acondicionar adecuadamente el aula destinada para los equipos tecnológicos, considerando la instalación de un sistema de climatización, como aire acondicionado, que permita mantener una temperatura adecuada para el funcionamiento de los equipos de red y cómputo. Además, se sugiere mejorar la iluminación del aula mediante luminarias apropiadas, con el fin de brindar un ambiente seguro, cómodo y funcional para los usuarios y para el mantenimiento de la infraestructura tecnológica.

Glosario de términos

Capa física: Nivel del modelo OSI encargado de la transmisión de datos en forma de señales eléctricas u ópticas a través de medios físicos como cables o fibra óptica.

Capa lógica: Conjunto de reglas y protocolos que determinan el flujo, direccionamiento y control de los datos en una red.

DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol): Protocolo que asigna automáticamente direcciones IP y configuraciones de red a los dispositivos conectados.

DNS (Domain Name System): Sistema que traduce los nombres de dominio en direcciones IP comprensibles por las computadoras.

IEEE: Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos, encargado de desarrollar estándares internacionales para redes y comunicaciones.

IP (Internet Protocol): Protocolo que permite el direccionamiento y envío de paquetes de datos a través de redes interconectadas.

ISO: Organización Internacional de Normalización que establece normas técnicas internacionales, incluyendo las de comunicación de datos.

LAN (Local Area Network): Red de área local que conecta dispositivos en una ubicación geográfica limitada, como una institución educativa.

Modelo OSI: Estructura de referencia que divide la comunicación de red en siete capas, facilitando la interoperabilidad entre sistemas.

Servidor web: Equipo o software que almacena, gestiona y distribuye contenidos a través de Internet o intranets.

Switch: Dispositivo que conecta diferentes equipos dentro de una red local y gestiona la transmisión de datos entre ellos.

TIA (Telecommunications Industry Association): Asociación que desarrolla estándares técnicos para sistemas de telecomunicaciones.

Topología de red: Disposición física o lógica de los dispositivos y conexiones dentro de una red.

VLAN (Virtual Local Area Network): Tecnología que permite segmentar una red física en subredes virtuales independientes, mejorando la seguridad y el rendimiento.

Wi-Fi: Tecnología inalámbrica que permite la conexión de dispositivos a una red sin necesidad de cables.

LMS (Learning Management System): Sistema de gestión del aprendizaje que permite administrar cursos, recursos educativos y evaluaciones en línea.

TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación): Conjunto de recursos tecnológicos utilizados para el procesamiento, almacenamiento y transmisión de información.

E-learning: Modalidad de enseñanza y aprendizaje apoyada en plataformas digitales y recursos tecnológicos.

Plataforma educativa digital: Entorno virtual que permite gestionar contenidos, actividades y comunicación entre docentes y estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Amazon Web Services. (s. f.). *¿Qué es una CLI (interfaz de la línea de comandos)? AWS*.
<https://aws.amazon.com/es/what-is/cli/>
- Bejarano, J, y García, L. (2023). *Diseño de una red de fibra óptica GPON para la migración de ADSL*. Repositorio Institucional UNI. Recuperado de <https://ribuni.uni.edu.ni/5902/>
- Castillo, M. (2020). *Diseño y emulación de una red de datos con priorización de servicios*
<https://repositorio.puce.edu.ec/items/c1b07bd2-af88-4d5f-9f97-ae5b70aa5821>
- Castillo, R., y Rodríguez, J. (2025). *Diseño de una infraestructura de red inalámbrica de telecomunicaciones para las comunidades de Casares y Huehueté, noviembre 2024 – febrero 2025*. Recuperado de: <https://repositorio.ucn.edu.ni/id/eprint/84/>
- Certification Kits. (s. f.). *Cisco CCNA Ethernet technology's part I*.
<https://www.certificationkits.com/cisco-certification/cisco-ccna-640-802-exam-certification-guide/cisco-ccna-ethernet-technologies-part-i/>
- Cisco Systems. (s.f.). *¿Qué es un access point (punto de acceso)?*
<https://www.cisco.com/site/us/en/learn/topics/small-business/what-is-an-access-point.html>
- Dávila Flores, E. A., Montiel Monge, M. A., y Estrada Ramírez, M. R. (2025). *Diseño infraestructura de red para aula TIC en la Escuela Pública Las Brisas*,
<http://repositorio.unitec.edu.ni/67/>
- Della Nina Gambi, G., Forero Pabón, T., Soto Sira, V. G., Ruiz García, M. J., & Keuylian, M. L. (2025). *Aproximación a las competencias digitales de docentes en América Latina*. Banco Interamericano de Desarrollo. <https://doi.org/10.18235/0013638>
- Estrada E. (2016). *Auditoría de red en la Universidad Nacional Agraria sede Managua aplicando el marco de gobierno de las tecnologías de información “Cobit”*.
<https://ribuni.uni.edu.ni/1239/1/80666.pdf>

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Escuela Europea de Empresa. (2024). *Plataforma educativa: Definición y utilidades*:
<https://escuelaeuropeadeempresa.eu/plataforma-educativa-definicion-y-utilidades/>

Fortinet. (s.f.). *¿Qué es una red inalámbrica?*

<https://www.fortinet.com/lat/resources/cyberglossary/wireless-network>

González, A., Reyes, P., y Membreño, J. (2023). *Rediseño de la infraestructura de red de datos en las oficinas de la Dirección General de Transporte Terrestre, delegación Managua (DGTT–MTI), durante el periodo de enero a septiembre del año 2023.*

<http://repositorio.unitec.edu.ni/23/>

IBM. (s. f.). *¿Qué es la infraestructura de escritorio virtual (VDI)?*

<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/virtual-desktop-infrastructure>

IBM. (s. f.). *¿Qué es la virtualización?*

<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/virtualization>

Lenovo. (s. f.). *¿Qué hace un servidor?*

<https://www.lenovo.com/mx/es/glosario/que-hace-un-servidor/>

Lenovo. (s. f.). *¿Qué es IP?*

<https://www.lenovo.com/mx/es/glosario/que-es-ip/>

Martínez, J, y Centeno, M. (2019). *Diseño de red LAN brindando servicio de transferencia de datos, servidor web, servidor de correo y telefonía IP para agilizar los procesos en la Alcaldía de Tola, Rivas. Repositorio Institucional UNAN-Managua*. Recuperado de <https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/13663/1/13663.pdf>

Miranda, R, (2022). *Propuesta de sistema para el control de notas y matrículas*.

<https://repositorio.unan.edu.ni/id/eprint/19324/>.

Pérez, D. (2018). *Rediseño de la infraestructura de red para la unidad educativa salesiana “Domingo Comín” aplicando una topología jerárquica redundante con políticas de*

seguridad perimetral en la red LAN. Repositorio Institucional UPS. Recuperado de:
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16354>

Orellana Zamora, E. P., y Villatoro Cruz, K. P. (2021). *Propuesta para implementar una plataforma tecnológica para capacitar a los colaboradores de la empresa ACCSA*
<https://repositorio.unitec.edu/server/api/core/bitstreams/c7e1758f-968d-4adb-b030-e6cd93df63a7/content>

Susnjara, S., y Smalley, I. (s. f.). *¿Qué es la virtualización? IBM.*
<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/virtualization>

TecnoSeguro. (s. f.). *¿Qué es PoE?*
<https://www.tecnoseguro.com/faqs/electronica/que-es-poe/>

Moodle. (2022). *Moodle y aulas virtuales.*
<https://moodle.com/es/integraciones-con-moodle/moodle-y-las-aulas-virtuales/>

Anexo

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo - Fotos de Campo

Anexo 1 – Foto. Medición de Ancho de Aulas con Odómetro



Fuente: Propia

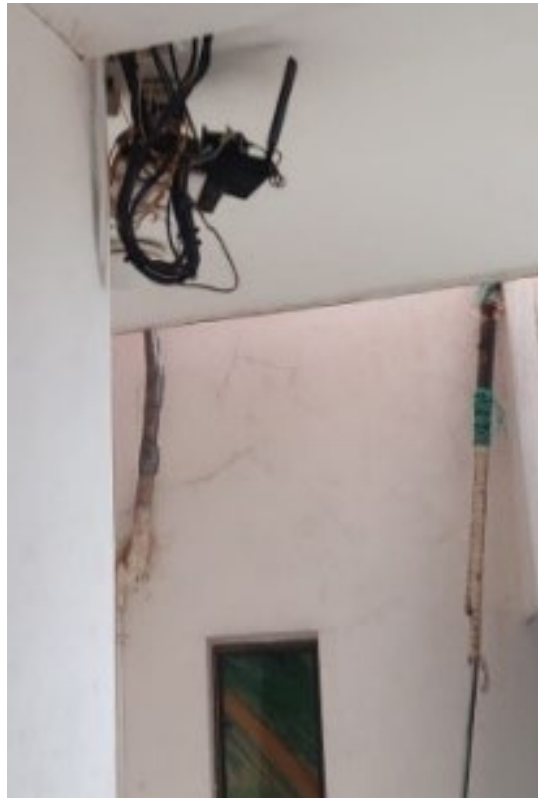
Anexo 2 – Foto. Estudiante Encuestado



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 3 – Foto. Router Ubicado en Casa de Hermana Pastora Álvarez



Fuente: Propia

Anexo 4 – Foto. Cableado Dirigido a Casa de sor Pastora al Router



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 5 – Foto. Tomas Eléctricas de Piso



Fuente: Propia

Anexo 6 – Foto. Estaciones de Trabajo de Laboratorio de Informática y Proyector



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 7 – Foto. Punto de Acceso Hikvision



Fuente: Propia

Anexo 8 – Foto. Caja de Registro para Resguardar Empalme



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 9 – Foto. Tp-link Switch de 24 Puertos no Administrable



Fuente: Propia

Anexo 10 – Foto. Especificaciones de Switch no Administrable



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 11 – Foto. Inicio de sesión de usuario



Fuente: Propia

Anexo 12 – Foto. Interfaz de Bienvenida a Usuario



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

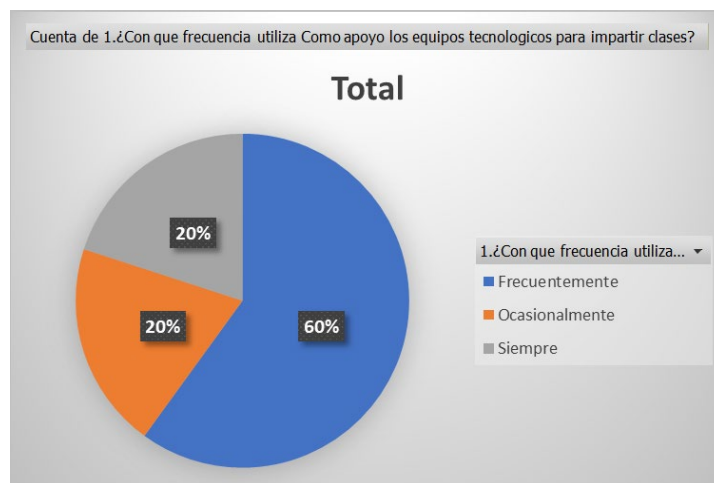
Anexo 13 – Foto. Información Corporativa de la Plataforma Educativa



Fuente: Propia

Anexo - Resultado de Encuestas

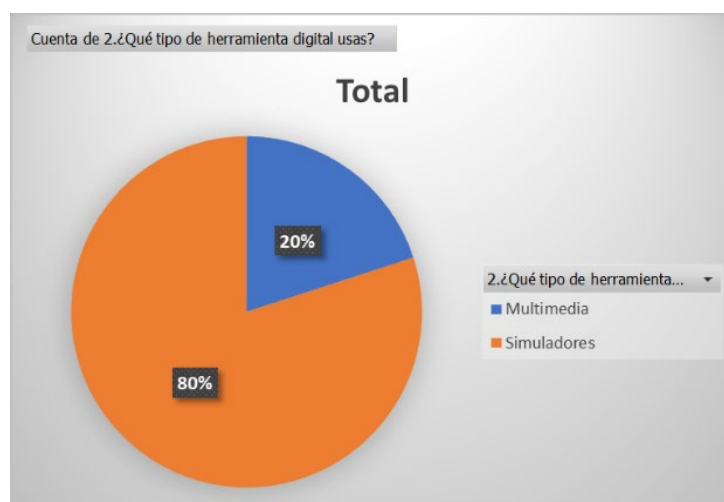
Anexo 14 – Gráfico. Frecuencia de uso de equipos tecnológicos.



Fuente: Propia

El diagrama de pastel evidencia que una parte significativa de los encuestados percibe las frecuencias en los que lo encuestados (docente y estudiantes) utilizan equipos tecnológicos en este caso el 60% utiliza frecuentemente recursos tecnológicos.

Anexo 15 – Gráfico. Herramienta digital

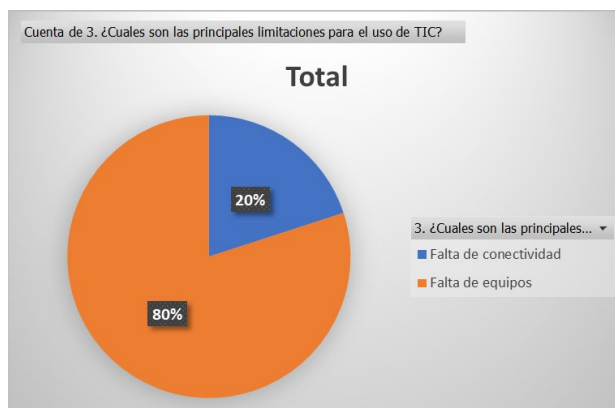


Fuente: Propia

Los resultados de la presente pregunta los encuestado expresan que utilizan como medio de aprendizaje frecuentemente los simuladores para enriquecer sus conocimientos.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

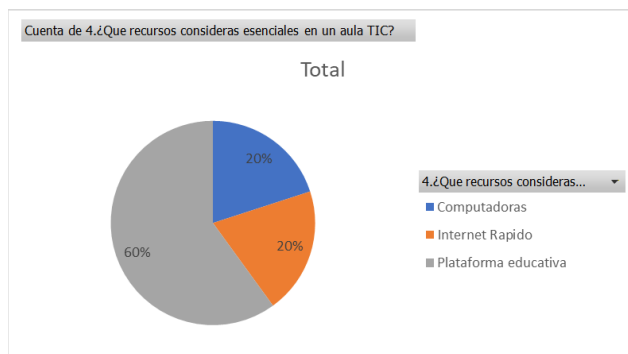
Anexo 16 – Gráfico. Limitación en aula Tic



Fuente: Propia

En el **Anexo 16** se presentan los resultados de la pregunta 3 de la encuesta, relacionada con las principales limitaciones para el uso de las TIC. Los datos reflejan que el 80% de los encuestados considera que la principal dificultad es la falta de equipos tecnológicos, mientras que el 20% señala la falta de conectividad. Estos resultados evidencian la necesidad de fortalecer la infraestructura tecnológica de la institución, principalmente mediante la adquisición de equipos y la mejora de la red de conexión.

Anexo 17 – Gráfico. Recursos esenciales en aula tic

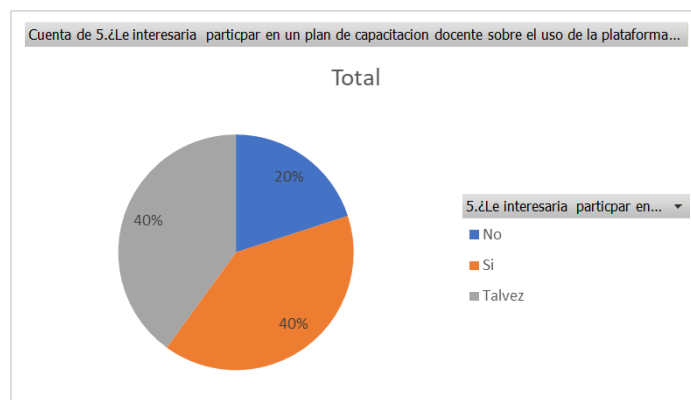


Fuente: Propia

En el **Anexo 17** en el diagrama se observa que los encuestados que el recurso que consideran esencia en el aula tica para el proceso de enseñanza-aprendizaje es la plataforma educativa Este resultado pone de manifiesto la dependencia de métodos tradicionales y la escasa integración de las TIC como apoyo pedagógico dentro del aula.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

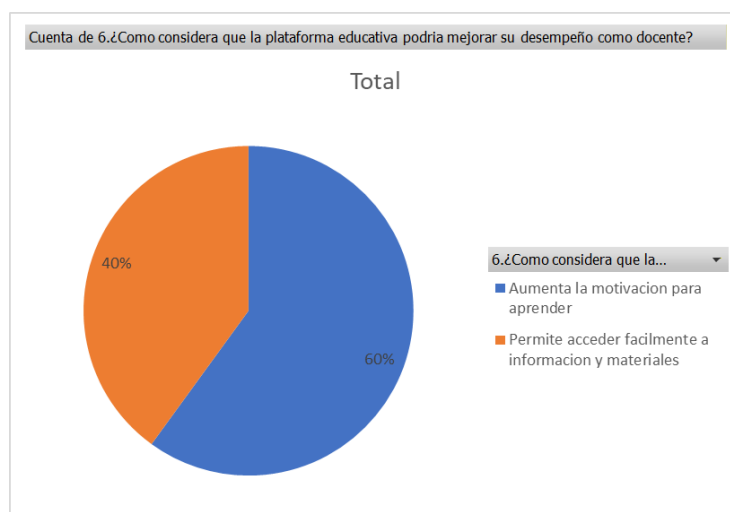
Anexo 18 – Gráfico. Plan de capacitación plataforma educativa



Fuente: Propia

Los datos reflejados en el gráfico muestran que existe interés y disposición por parte de los usuarios en utilizar una plataforma educativa, siempre que esta facilite el acceso a materiales, evaluaciones y comunicación académica. Este resultado respalda la viabilidad y aceptación de la propuesta de implementación de una plataforma educativa integrada a la red institucional.

Anexo 19 – Gráfico. Recurso esencial en aula tic

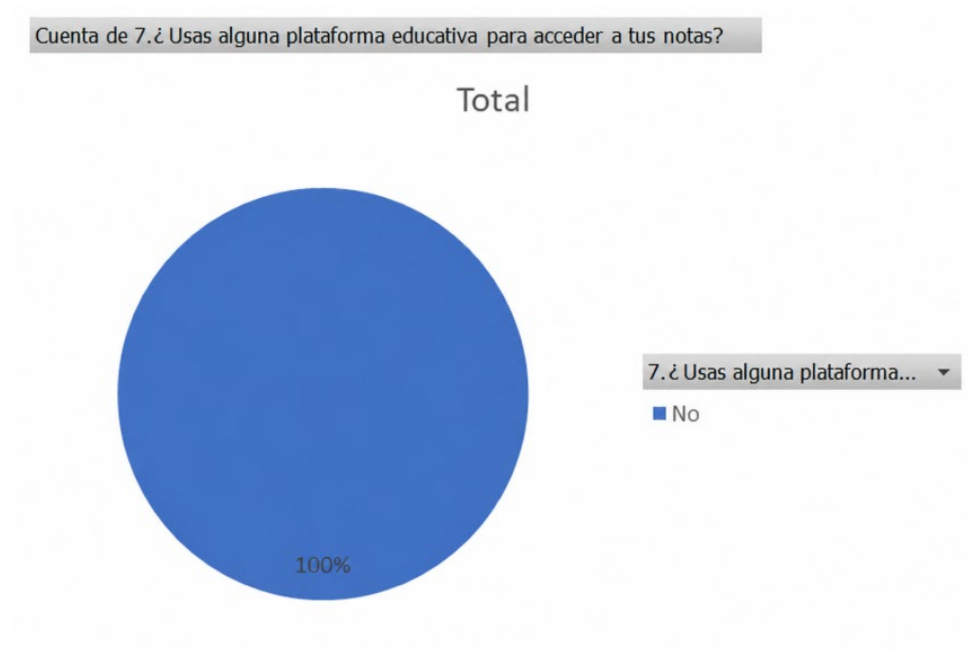


Fuente: Propia

La recolección de datos en un diagrama de pastel evidencia que los encuestados consideran necesaria la mejora de la infraestructura tecnológica del colegio. Esta percepción confirma que las limitaciones actuales impactan negativamente en los procesos académicos y administrativos, fortaleciendo la justificación de la propuesta de rediseño de red con plataforma educativa.

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 20 – Gráfico. Acceso a notas

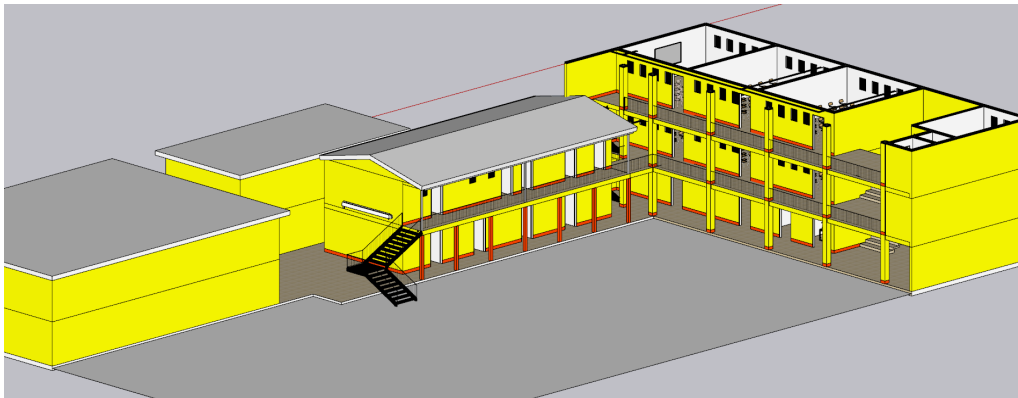


Fuente: Propia

En el **Anexo 20** se percibe que el **100% de los encuestados manifestó que no utiliza ninguna plataforma educativa para acceder a sus notas**. Este resultado evidencia la ausencia de un servicio digital que permita consultar calificaciones de manera rápida y organizada. Por tanto, se identifica la necesidad de implementar una plataforma educativa que facilite el acceso a la información académica y mejore la gestión de notas dentro de la institución.

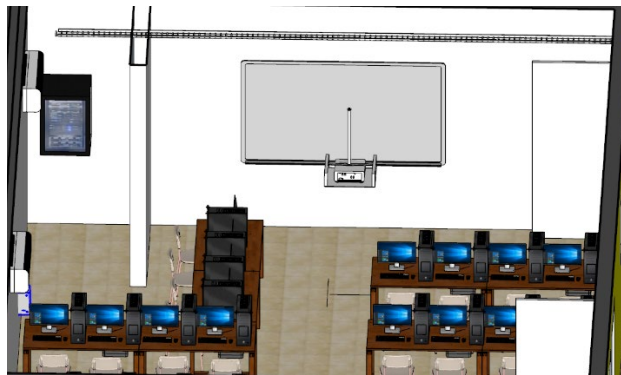
Anexo - Diseño Modelo 3D de Área de Trabajo

Anexo 21 – Diseño. Diseño 3D de Lugar de Estudio



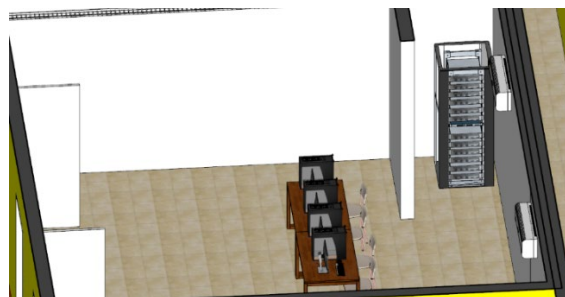
Fuente: Propia

Anexo 22 – Diseño. Escenario de Aula de Laboratorio con Gabinete de Pared



Fuente: Propia

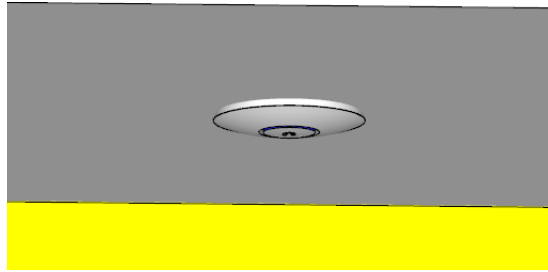
Anexo 23 – Diseño. Cuarto IT donde está Ubicado el Servidor Principal



Fuente: Propia

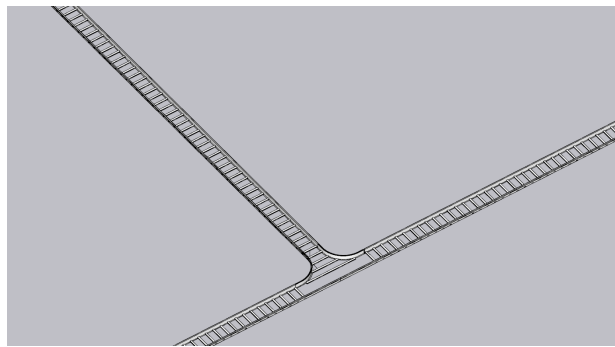
Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 24 – Diseño. Punto de Acceso Ubicado Fuera del Aula de Informática



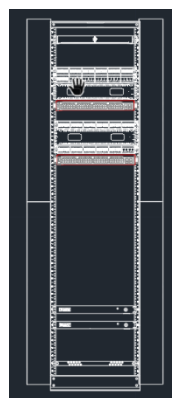
Fuente: Propia

Anexo 25 – Diseño. Escalerilla donde Pasaran los Cables de Datos



Fuente: Propia

Anexo 26 – Diseño. Rack Principal

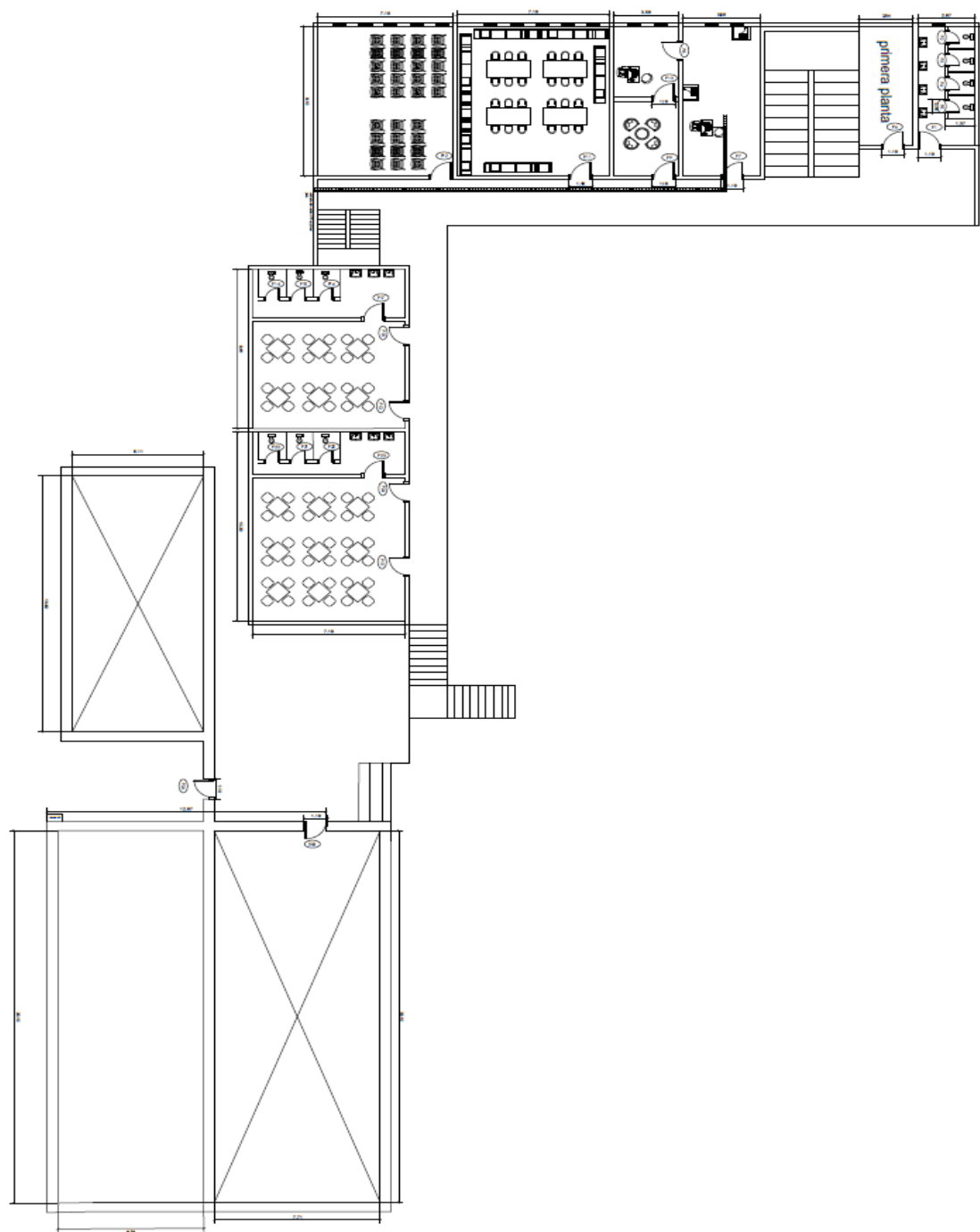


Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Diseño 2D del Lugar de Estudio: Colegio Nuestra Señora del Pilar

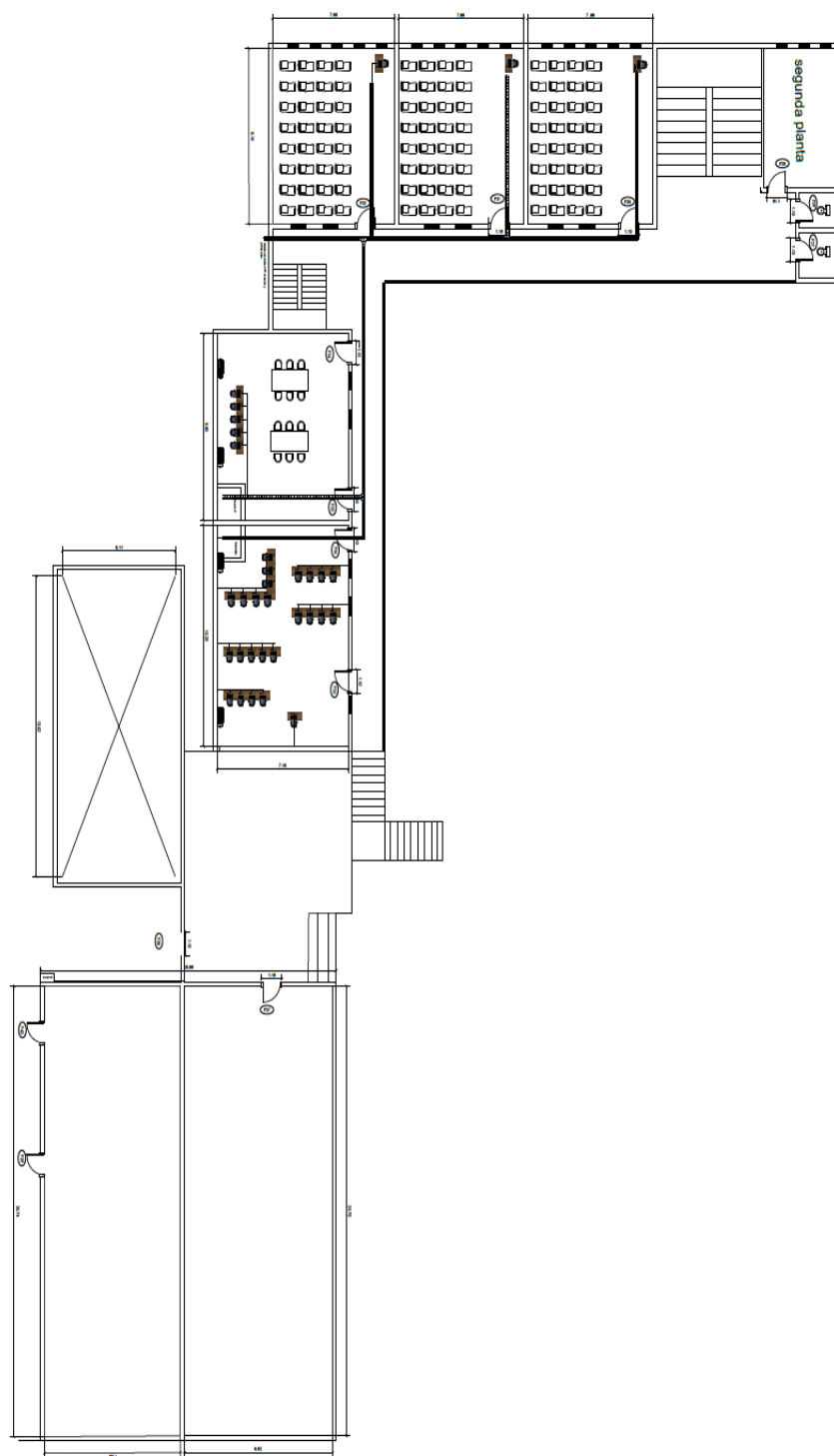
Anexo 27 – Diseño. Primera Planta



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

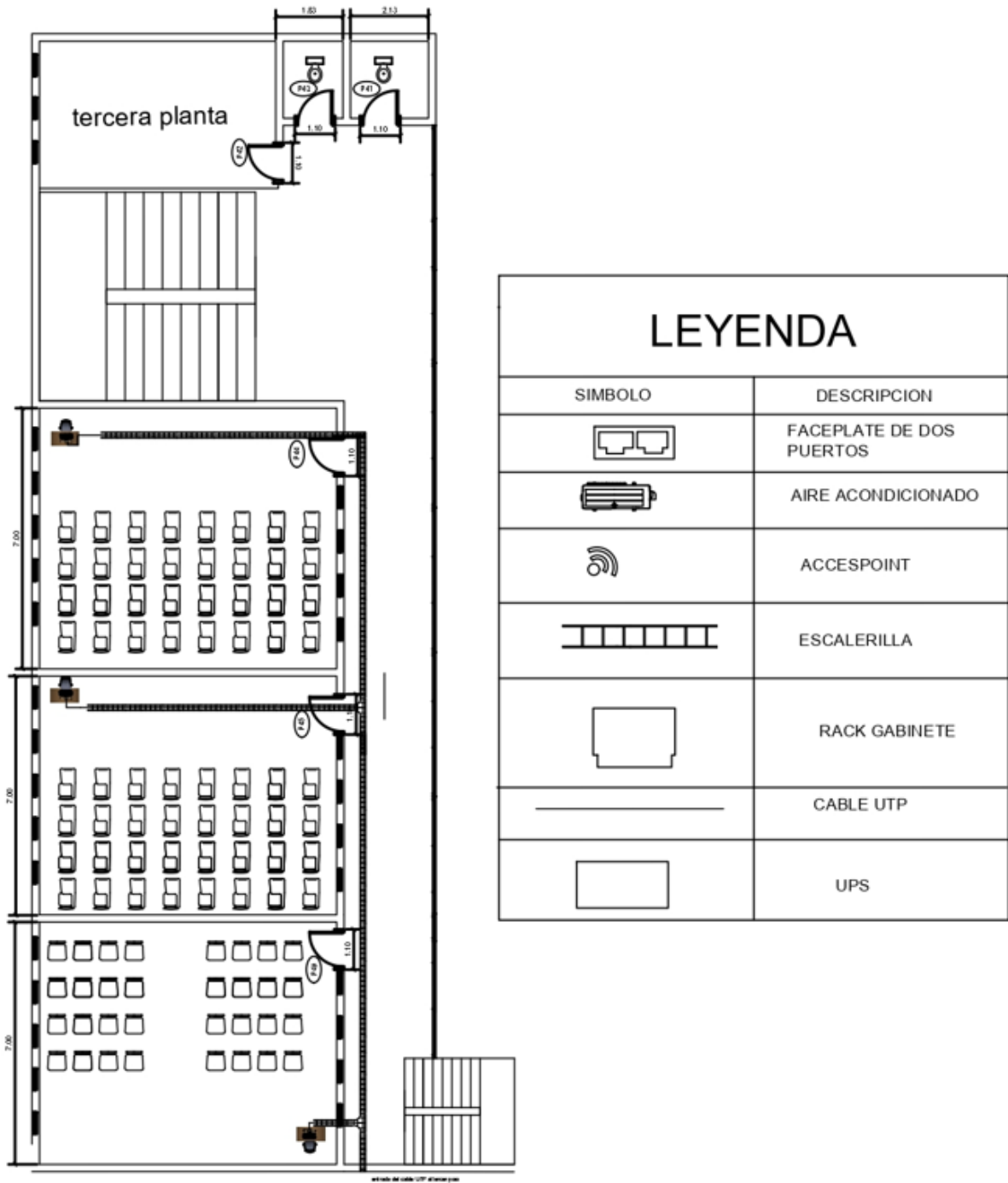
Anexo 28 – Diseño. Segunda Planta



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 29 – Diseño. Tercera Planta



Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 30 – Tabla. Identificación del estado actual y levantamiento de requerimientos

N.º	Entregable	Descripción	Si	No	Observaciones
1	Ficha de caracterización del centro educativo	Datos generales, población estudiantil, horarios, áreas disponibles	X		El centro educativo cuenta con aproximadamente 700 estudiantes y atiende en los horarios establecidos por la institución, disponiendo de las áreas básicas para su funcionamiento.
2	Levantamiento físico del aula seleccionada	Dimensiones, condiciones eléctricas, ventilación, seguridad física		X	Las dimensiones si cumple el lugar es amplio para las maquinas que tienen actualmente. No hay ventilación adecuada. No hay seguridad física.
3	Levantamiento del estado actual de la red	Disponibilidad de conectividad, puntos activos, equipos existentes	X		Existen equipos disponibles en el laboratorio de informática y estos son 1. switch marca: tp link 2. routers marca: linksys 3. Access points marca: Hikvision 4. Computadora de escritorio monitor marca Lenovo. 5. Proyector marca hikvision
4	Ficha de inventario de equipos TIC existentes	Equipos, estado, vida útil, funcionalidades	X		No hay inventario de equipo existente. Si embargo en el levantamiento se hizo un inventario con registro de todos los equipos.
5	Registro fotográfico del espacio y la infraestructura	Evidencia visual de la situación actual	X		Si hay evidencia visual de la situación actual.
6	Encuestas a docentes / estudiantes	Necesidades pedagógicas, uso de TIC, expectativas	X		Si hay encuesta dirigida a docente y alumnos.
7	Matriz de requerimientos funcionales	Lo que debe lograr el Aula TIC (conectividad, capacidad, seguridad)		X	El Aula TIC cuenta con 20 computadoras y 300 Mbps, pero presenta varias deficiencias: equipos alquilados, switch viejo y no administrable, canaletas y tuberías en mal estado, bridas mal colocadas cerca del enchufe y un router instalado a una altura riesgosa que podría caer en caso de movimientos naturales.
8	Matriz de requerimientos no funcionales	Disponibilidad, accesibilidad,		X	El Aula TIC es escalable, ya que permite agregar un switch de mayor capacidad, mejorar el Internet,

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

N.º	Entregable	Descripción	Si	No	Observaciones
		escalabilidad, seguridad			instalar más puntos de acceso y añadir UPS en las estaciones faltantes. Presenta buena accesibilidad, pero su disponibilidad es limitada debido a fallas y restricciones en el uso de los servicios.

Fuente: Propia

Anexo 31 – Tabla. Normas técnicas, planos y cálculos

N.º	Entregable	Descripción	Si	No	Observaciones
9	Plano arquitectónico del aula	Mapa del espacio, ubicación de tomas y mobiliario	x		El aula contara con 25 estaciones de trabajo distribuidas de forma simétrica. Se identificaron dos tomas eléctricas que deben reubicarse.
10	Plano de canalización	Rutas de canaletas, tuberías, puntos de red	X		No se nos facilitó plano del colegio sin embargo el plano fue elaborado mediante observación y muestra las rutas de canaletas y tuberías utilizadas para el cableado, así como la ubicación precisa de los puntos de red. Actualmente no se cuenta con un esquema detallado, por lo que este entregable no está completo.
11	Plano del sistema de cableado estructurado	Ubicación y numeración de faceplates, distancias, fibra/cobre		X	No se encontró numeración de faceplates ni identificación en los puntos de red.
12	Diagrama del rack / gabinete de comunicaciones	Distribución de patch paneles, switches, UPS		X	No se encontró diagrama de gabinetes de comunicaciones
13	Cálculo de distancias y materiales	Longitud de cable, número de puertos, conectores	X		• Utilizar herramientas de medición (cinta métrica o medidor láser). • Registrar distancia desde cada punto de red hasta el rack principal. • Verificar que ninguna longitud supere los 90 metros recomendados por TIA/EIA.
14	Normas técnicas aplicadas	TIA/EIA-568, TIA-569, TIA-606, TIA-607		X	El diseño actual no cumple con ninguna de las normas técnicas establecidas (TIA/EIA-568, TIA-569, TIA-606 y TIA-607).

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

N.º	Entregable	Descripción	Si	No	Observaciones
15	Diseño del etiquetado y documentación	Etiquetas de puntos, paneles, hojas de ruta		X	No cumple por no tienen las etiquetas de puntos, paneles ni hoja de rutas. • Identificamos cada puerto en el patch panel con el mismo código asignado al punto que representa. • Facilita mantenimiento, trazabilidad y futuras ampliaciones.
16	Lista de materiales del sistema de cableado	Catálogo técnico, cantidades, especificaciones		X	No cuentan con catalogo técnico

Fuente: Propia

Anexo 32 – Tabla. Equipamiento, software, distribución física y funcional

Nº	Entregable	Descripción	SI	NO	Observaciones
17	Plano de distribución de equipos TIC	Ubicación de computadoras, proyector, pizarra digital		X	El plano se realizó según lo observado por el equipo de investigación
18	Especificación técnica de equipos	Requerimientos mínimos de hardware y software		X	Se realizo un inventario de los equipos actuales. Aunque las computadoras disponibles son de buen rendimiento, no pertenecen a la institución, debido a que son equipos alquilados
19	Selección de mobiliario	Mesas, sillas, ergonómico y seguro	X		El aula cuenta con mesas y sillas adecuadas para el uso de computadoras. El mobiliario es ergonómico, estable y seguro, permitiendo una postura cómoda para los estudiantes y una correcta distribución del espacio de trabajo.
20	Diseño del sistema energético	Tomas, cargas eléctricas, UPS, protección	X		El laboratorio dispone de tomas eléctricas, pero solo dos están ubicados en la pared.
21	Diseño del sistema de red (si aplica)	Cobertura, estándares (Wi-Fi 6), seguridad	X		El laboratorio no cuenta con un sistema de red Wi-Fi diseñado adecuadamente. Solo existe un punto de acceso básico, el cual no ofrece la cobertura ni la capacidad necesaria para atender a múltiples usuarios de manera simultánea.
22	Matriz de requerimientos pedagógicos	Relación entre necesidades académicas y diseño	X		Aunque el laboratorio realiza prácticas académicas utilizando herramientas como Tinkercad, no se cuenta con una plataforma

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Nº	Entregable	Descripción	SI	NO	Observaciones
					educativa institucional ni un servidor que respalde las notas, tareas o la información académica de los estudiantes.
23	Análisis de accesibilidad e inclusión	Diseño universal del espacio	X		El laboratorio es espacioso y cuenta con proyector y recursos que favorecen el aprendizaje general; sin embargo, no presenta adaptaciones específicas para estudiantes con alguna condición de discapacidad.

Fuente: Propia

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

“Propuesta de rediseño de una red con plataforma educativa en el Colegio nuestra señora del Pilar en el Municipio de Masaya en el periodo octubre 2025- marzo 2026”

Anexo 33 – Encuesta

Datos Personales

Nombre: _____

- Área o asignatura: _____

- Años de experiencia: _____ **Género:** Femenino ☐ Masculino ☐

1. ¿Con qué frecuencia utiliza como apoyo los equipos tecnológicos para impartir la clase?

Selecciona una respuesta.

☐ Nunca

☐ Ocasionalmente

☐ Frecuentemente

☐ Siempre

2. ¿Qué tipo de herramientas digitales usa?

Selecciona una respuesta.

☐ Ofimática

☐ Plataformas educativas

☐ Simuladores

☐ Multimedia

3. ¿Cuáles son las principales limitaciones para el uso de TIC?

Selecciona una respuesta.

☐ Falta de equipos

☐ Falta de conectividad

☐ Falta de capacitación

☐ Otro: _____

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

4. ¿Qué recursos considera esenciales en el aula TIC?

Selecciona 3 respuesta

☐ Computadoras

☐ Proyector

☐ Internet rápido

☐ Plataforma educativa (en donde pueda Ingresar las notas de manera rápida, Plan de clase, Asistencia)

5. ¿Le interesaría participar en un plan de capacitación docente sobre el uso de la propuesta de la plataforma educativa en proceso?

Selecciona una respuesta.

☐ Sí

☐ No

☐ Tal vez

6. ¿Cómo considera que la plataforma educativa podría mejorar su desempeño docente o académico?

Selecciona una respuesta.

☐ Facilita la comprensión de los temas

☐ Aumenta la motivación para aprender

☐ Permite acceder fácilmente a información y materiales

7. ¿Usas alguna plataforma educativa para acceder a tus notas?

Selecciona una respuesta

☐ Si

☐ No

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo - Proformas

Anexo 34 – Proforma. Sinsa



Silva Internacional, S.A.
VTADIGITAL
KM 8 CARRETERA A MASAYA.
Nicaragua
fatima.duriez@sinsa.com.ni
www.sinsa.com.ni
RUC: J0310000001812

Tienda: 45 Caja registradora: 84
Fecha: 7/4/26 Hora: 11:57
Ticket: 44

Cajero: 6935
ID de cliente: 696874
Nombre de cliente: Gloria Sanchez

NATIONAL_ID# :0010702021026A
MANAGUA
10 DE JUNIO
MANAGUA - MANAGUA

I D C o t i z a c i ó n
Q T 0 0 4 5 0 8 4 0 0 0 0 1 1

¡Bienvenido a nuestra tienda!

Articulo	Cantidad		Precio	Importe
ID	Cnt.		Prc. C\$	Prc. \$
		Tot. C\$	Tot. \$	
CABLE UTP 4 PAR LSZH S/FTP CAT6A GEL (CAJA) GRIS NEXXT				
127742255	1 UniS	16.929.57	462.25	
		6.771.83	184.90	
Código SAC: 8544491000000				
CINTA DE AMARRE 3M:NEGRA:11":50 LIBRAS				
100858135	200 UniS	4.65	0.13	
		694.00	18.95	
Código SAC: 3926909900900				
CAJA DE REGISTRO 8"X8" SUPERFICIAL SYLVANIA				
148179131	10 UniS	444.60	12.14	
		4.446.00	121.40	
Código SAC: 7308900000000				
CANAleta SIN ADHESIVO 60X40 BLANCO DEXSON				
148179131	60 UniS	433.91	11.85	
		26.034.60	710.85	
Código SAC: 3926909900900				

Tipo de pago	Importe
Subtotal	. 37.946.43
Subtotal	\$ 1.036.09
Impuesto 15%	5.691.96
Total	. 43.638.39
Total	\$ 1.191.51
Tipo de cambio	36.62

Ahorro 10.393.74



Ver política de devolución al reverso. Conserve su factura.
Reclamamos de pisos y azulejos quebrados debe ser en un máximo de 15 días.

Los valores de la factura se muestran en Córdoba,
el valor equivalente en dólares de EEUU se obtiene
utilizando el tipo de cambio oficial del día de la
facturación. En caso de ser una factura de crédito
el pago deberá ser por el valor en dólares o su
equivalente en Córdoba según el tipo de cambio
del día del pago que realiza.

NOTA: No se aceptan cambios una vez aprobada la
oferta, que fue hecha con base a datos
suministrados. Los precios están sujetos a cambios
sin previo aviso.
SOMOS GRANDES CONTRIBUYENTES, ESTAMOS EXENTOS DEL
2% DGI Y 1% ALM.

Esta oferta es válida por 8 días.
El retiro del producto debe ser en un máximo de 72
horas. De lo contrario no garantizamos la
disponibilidad del inventario.

Copia de cliente

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 35 – Proforma. Telnet



Telnet Nicaragua S.A.
Cedula Ruc: J0310000230927
Edificio Bancentro Lafise Carretera Masaya 1c Este 1/2c Sur
Pagina Web: www.telnetron.com
Tel: 2267-8274 / 5771-0333 / 8937-8100

Cotización No. **34662**

Emisión	Vigencia
11/04/2026	15 Días

Cliente	GLORIA MAYORGA		Código de Cliente	56
RUC	XXXX	Email		
Dirección				
Contacto			Telefono	
Observación	AL INMEDIATO			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	IMPORTE
CAT-SSG8142-K	CAT-SSG8142-KD GABINETE DE PISO 42RMS 800MMx1070MMx42U NEGRO	1.00	C\$ 63,050.70	C\$ 63,050.70
CAT-SSG6124-K	SSG6124-KD GABINETE DE PISO 24RMS 600MMx1070MMx24U NEGRO	1.00	C\$ 1,093.98	C\$ 1,093.98
GS1920-48HPV2	GS1920-48HPV2 SWITCH 48PTOS GBIT POE SMART ADMIN 2PTOS SFP,Z	1.00	C\$ 24,949.99	C\$ 24,949.99
CAT-PMB-3000	PMB-3000 CAJA DE REGISTRO SUPERFICIAL 2"x4" BLANCA, CATCOM	5.00	C\$ 77.97	C\$ 389.85
CAT-KJ6-11002	KJ6-11002 KEYSTONE JACK CAT6 AZUL 568A/B 90 GRAD 110, CATCOM	7.00	C\$ 90.96	C\$ 636.72
CAT-PC6-2001	PC6-2001 PATCH CORD CAT6 DE 1FT COLOR AZUL CATCOM	8.00	C\$ 50.35	C\$ 402.80
CAT-PC6-2007	PC6-2007 PATCH CORD CAT6 DE 7FT COLOR AZUL CATCOM	9.00	C\$ 97.46	C\$ 877.14
TL-EAP245	EAP245 ACCESS POINT DUAL BAND GIGABIT AC1750 WIRELESS	1.00	C\$ 5,685.22	C\$ 5,685.22

TOTAL EN LETRAS: Ciento once mil seiscientos cuarenta y nueve cordobas con con 36/100	Subtotal	C\$ 97,086.39
	IVA	C\$ 14,562.97
	Total	C\$ 111,649.36

Elaborar Cheque a nombre de: Telnet Nicaragua S,A.
Aplicar Retencion del 1% y 2 %

Nuestras Cuentas Bancarias

BAC Moneda Córdobaes: 358750990
BAC Moneda Dólares: 358751105
BANPRO Moneda Córdobaes10013201872793
BANPRO Moneda Dólares10013211872882
BANCENTRO Moneda Córdoba106011878
BANCENTRO Moneda Dólares106207051

Vendedor: FABIOLA CASTELLON

Nombre	
Cedula	
Firma	

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 36 – Proforma. Servidor y UPS



ProLiant MicroServer Gen11 Tower Server, procesado Intel Xeon E-2434, memoria de 32 GB, almacenamiento HDD de 4 TB, fuente de alimentación externa de 180 W de EE. UU. (HPE Smart Choice P74440-005)

Visita la tienda de Hewlett Packard Enterprise

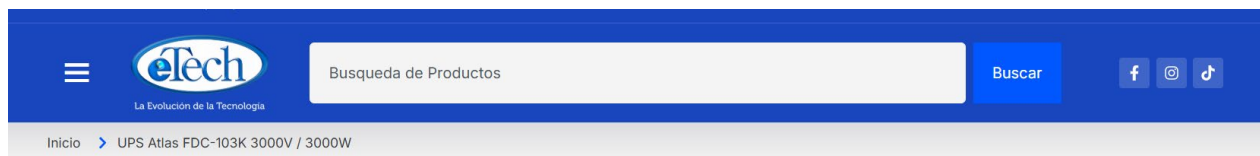
5.0 ★★★★★ (6) | [Buscar en esta página](#)

US\$2,799⁰⁰

Or US\$110⁷⁷ /mo (48 mo). Select from 2 plans

Get \$60 off instantly: Pay \$2,739.00 upon approval for Amazon Visa. No annual fee.

Devoluciones GRATIS ▼



UPS ATLAS FDC-103K 3000V / 3000W

0 review ★★★★★



C\$31,682.50

I.V.A. Incluido

Mayor capacidad de control y comunicación Habilita la función de desconexión automática, destinada a apagar de manera segura las computadoras.

Tecnología de doble conversión ofrece el nivel más alto de protección, apto para equipos críticos al aislar efectivamente las cargas conectadas del suministro de energía eléctrica. Este sistema funciona al convertir la corriente de alterna a continua

2 disponibles

1

Añadir al carrito

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 37 – Proforma. Cotización Sevasa

SEVASA BELLO HORIZONTE
De la Rotonda 200 mts al sur, costado este
PBX 2252-4204 / Celular 82193637
RUC J0310000156360



COTIZACION

Cliente: Gloria Mayorga Sanchez

No.Docu.: 0000250784

Dirección: 001-070202-1026A

Fecha: 16/4/2026

Teléfono:

Vendedor: FRANCISCO CRUZ MORAL

Código	Nombre	U/M	Unidades	Precio	Total
7308	UPS FORZA 750VA NT-751	5	7.00	1,611.47	11,280.28
3213	SWITCH 8 PUERTOS SE3008 LINKSYS		1.00	1,464.97	1,464.97
8571	SWITCH 24 PUERTOS LGS328MPC LIN		1.00	21,791.46	21,791.46
8751	SWITCH 48 PUERTOS LGS352MPC LIN		1.00	43,582.92	43,582.92
8753	SWITCH 24 PUERTOS LGS328C LINKS		1.00	15,565.33	15,565.33
Número de Registros: 5					

Concepto:

Sub Total 93,684.96

Total Impuesto 14,052.74

Gran Total 107,737.70

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo 38 – Proforma. Comtech

16/4/26, 9:47 a.m.

BIND [Oferta]



Valide su información con sus datos correspondientes.
www.comtech.com.ni
Proforma #: 446325
Fecha: 16/4/2026

Ced. Jurídica J0310000000603
Telf.: (505) 22648800

Empresa: GLORIA MAYORGA SANCHEZ 0010702021026A
Contacto: Gloria Mayorga Sanchez
Teléfono: 81522100 Fax:
Correo: GLOGABMAYS@GMAIL.COM
Dirección: Managua

Vendedor: Jeanine Elena Blandon
Celular: 8536-9484
E-Mail: callcenter4@comtech.com.ni
Tel.: 22648800 Ext.0

Código	Descripción	Cant.	Precio Un.	Total(C\$)	Entrega
05901-432	RACK STEEL NEWLINK NEW-0841025 - 25RU - 4	1	C\$ 6,878.00	C\$ 6,878.00	Inmediato
05701-1523	SWITCH LINKSYS 24-PORT GIGABIT 10GB SFP - LGS328C	2	C\$ 7,270.00	C\$ 14,540.00	Inmediato
07701-732	PATCH PANEL NEXXT- CAT5E / NEGRO / 24 PUERTOS/ AW190NXT06	2	C\$ 1,727.00	C\$ 3,454.00	Inmediato
05701-943	FACE PLATE NEWLINK 1PORT NEW-4000001	38	C\$ 38.00	C\$ 1,444.00	Inmediato
09601-014	CAJA SURFACE NEWLINK - 2 X 4 - BLANCO - NEW-4000005	38	C\$ 82.00	C\$ 3,116.00	Inmediato
07701-1596	JACK NEWLINK - CAT6A-110 RJ45 - T568A- GRIS / NEW-3667704	38	C\$ 137.00	C\$ 5,206.00	Inmediato
07701-7425	PATCH CORD NEWLINK - CAT6A - 1FT - AZUL - NEW-17701BL	38	C\$ 75.00	C\$ 2,850.00	Inmediato
07701-1929	PATCH CORD NEWLINK - CAT6A - 7FT - GRIS - NEW-17707GY	38	C\$ 162.00	C\$ 6,156.00	Inmediato
05701-1617	ACCESS POINT TP-LINK WIFI 6 OMADA AX1800 /EAP610	2	C\$ 3,500.00	C\$ 7,000.00	Inmediato
03101-1375	METRO DE CABLE UTP NEWLINK / NEW-9806742 / CAT6 - 1000FT - AZUL	915	C\$ 22.00	C\$ 20,130.00	Inmediato
02301-214	UPS TRIPPLITE AVR700U - AC120V - 350W - 700VA USB 8 OUT	7	C\$ 4,395.00	C\$ 30,765.00	Inmediato

Monto en letras: Ciento DieciSeis Mil Setecientos Sesenta y Nueve con 85/100

Precios expresados en la proforma podrán ser calculados utilizando el tipo de cambio oficial vigente 36.6243

Condiciones Generales

Forma de pago: Contado

Vigencia de la oferta: 5 Días

Garantía: Detallada en cada producto

Sub-Total	101,539.00
IVA	15,230.85
Total(C\$)	116,769.85

Aceptación del Cliente

Páguese a nombre de Comtech

Avenida Principal Altamira D Este No. 589/599. Managua, Nicaragua

COMTECH recomienda instalar licencia originales en sus Equipos

Esta cotización es valida solamente con el sello de la empresa

Nota: Somos Grandes Contribuyentes.

Estamos exentos del 2% IR y 1% IMI

LOS PRECIOS Y EXITENCIAS PUEDEN VARIAR SIN PREVIO AMSO



Firma Asesor de Venta

Propuesta de un rediseño de red con plataforma educativa en el Colegio Nuestra Señora del Pilar en Masaya en el periodo de octubre 2025 – abril 2026

Anexo - Carta de Autorización a la Institución

Anexo 39 – Carta. Carta de Autorización a la Institución



UNIVERSIDAD DE TECNOLOGIA Y COMERCIO UNITEC

Managua, 15 de octubre de 2025

Sor
Pastora Álvarez
Directora General
Colegio Nuestra Señora del Pilar, Masaya

Reciba un cordial saludo en nombre de la Universidad de Tecnología y Comercio UNITEC.

La culminación de estudios a través de proyectos informáticos es una forma común de demostrar el conocimiento y las habilidades adquiridas durante la formación de los proyectos informáticos. Estos proyectos suelen requerir la aplicación de diferentes tecnologías y metodologías para resolver un problema o crear una solución innovadora en el ámbito de la informática.

Con esta finalidad, estamos solicitando de su apoyo para el desarrollo de este proyecto informático para la administración de redes en una institución educativa que beneficie tanto a nivel de infraestructura como los procesos de aprendizajes de los estudiantes como parte de la vinculación con la comunidad.

Presentamos al equipo de estudiantes de Ingeniería

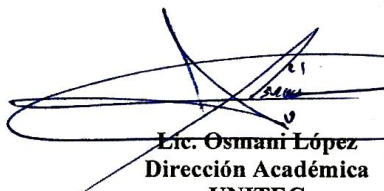
- **GLORIA GABRIELA MAYORGA SÁNCHEZ** 001-070202-1026A
- **CARLOS DANIEL BALMACEDA PUTOY** 401-310501-1002H

Por lo anterior solicitamos el apoyo de su persona, a fin que se le pueda brindar la oportunidad de desarrollar investigación aplicada vinculadas con el perfil de su carrera, como parte de la culminación de estudio.

La maestra **Esmeralda Brenes, Coordinadora de Vinculación** será el contacto en este proceso, **Telf.:5788 3255** y su correo: vinculacion@unitec.edu.ni

Agradeciendo de antemano su valioso apoyo y colaboración, me suscribo.

Cordialmente;


Lic. Osmani López
Dirección Académica
UNITEC



