

UNIVERSIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMERCIO

FACULTAD DE INGENIERÍA



Proyecto de graduación para optar al título de grado:
Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos
del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio,
Managua durante junio – diciembre 2024.

Autores:

1. Gemma Janelle Reyes Sing
2. Anabelkis León García
3. Darwuing Javier Chamorro Detrinidad

Tutores:

1. Ing. Tony Reyes Paz
2. Msc. Javier Mendoza

Managua, enero 2025

Resumen

El proyecto de rediseño de la infraestructura de red en los ocho laboratorios del Centro Juvenil Don Bosco responde a diversas deficiencias en la infraestructura actual. Entre las principales problemáticas se destacan un cableado estructurado que no cumple con las normativas vigentes, la falta de un sistema de climatización en el cuarto de datos, la ausencia de sistemas de respaldo de energía y la obsolescencia de aproximadamente el 40% de los equipos de cómputo.

Para resolver estas deficiencias, se utilizará una metodología cuantitativa que recopilará datos precisos sobre el rendimiento actual de la red y las necesidades de los usuarios.

El rediseño de los laboratorios se ajustará a estándares internacionales en infraestructura y tecnologías de la información, asegurando eficiencia, seguridad y escalabilidad. Las especificaciones técnicas abarcarán desde el cableado estructurado hasta la configuración de dispositivos de red y servidores, en cumplimiento con normativas como TIA/EIA-568, IEEE e ISO. Además, se aplicarán mejores prácticas de entidades como la IETF y el NIST para garantizar una infraestructura sólida y flexible.

El objetivo principal del proyecto es optimizar la eficiencia y confiabilidad de la red, lo que no solo mejorará el rendimiento académico, sino que también contribuirá al desarrollo de habilidades tecnológicas en las nuevas generaciones.

Abstract

The project to redesign the network infrastructure in the eight laboratories of the Don Bosco Youth Center addresses several deficiencies in the current infrastructure. Key issues include structured cabling that does not meet current standards, the lack of a cooling system in the data room, the absence of power backup systems, and the obsolescence of approximately 40% of the computing equipment.

To address these shortcomings, a quantitative research methodology will be used to collect precise data on the current network performance and user needs.

The redesign of the laboratories will comply with international standards for infrastructure and information technologies, ensuring efficiency, security, and scalability. Technical specifications will cover everything from structured cabling to the configuration of network devices and servers, in accordance with standards such as TIA/EIA-568, IEEE, and ISO. Best practices from organizations like IETF and NIST will also be applied to ensure a solid and flexible infrastructure.

The main objective of the project is to optimize the efficiency and reliability of the network, which will not only improve academic performance but also contribute to the development of technological skills in future generations.

INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO II: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	3
ANTECEDENTES	3
<i>Internacional</i>	3
<i>Nacional</i>	5
<i>Local</i>	6
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	7
<i>Necesidad internacional</i>	8
<i>Necesidad nacional</i>	8
<i>Necesidad local</i>	8
<i>Pregunta de investigación</i>	9
CAPÍTULO III: OBJETIVOS	10
GENERAL	10
ESPECÍFICOS	10
CAPÍTULO IV: JUSTIFICACIÓN	11
CAPÍTULO V: HIPÓTESIS	14
CAPÍTULO VI: MARCO TEÓRICO	15
CAPÍTULO VII: METODOLOGÍA	21
TIPO DE INVESTIGACIÓN	21
POBLACIÓN Y MUESTRA	21
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	23
<i>Técnicas e instrumentos de investigación y de recolección de datos, actores claves, sistematizar la información obtenida</i>	24
Técnicas de recolección de datos	24
Instrumentos de recolección de datos	24
Sistematización y análisis de la información	29
<i>Confiabilidad y validez de los instrumentos</i>	30
<i>Procesamiento de datos y análisis de la información</i>	30

CAPÍTULO VIII: DESARROLLO	31
FASE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	32
<i>Capa física.....</i>	32
<i>Capa de enlace de datos</i>	36
<i>Capa de red</i>	36
FASE DE ANÁLISIS	37
<i>Análisis de la capa física.....</i>	37
<i>Análisis de la capa de enlace de datos</i>	40
<i>Análisis de los servicios activos</i>	42
<i>Evaluación del rendimiento de los servicios activos</i>	43
FASE DE DISEÑO	45
<i>Diseño del cableado horizontal.....</i>	45
<i>Diseño del cableado vertical.....</i>	45
<i>Diseño de centros de cableado y centro de datos</i>	45
<i>Diseño de áreas de trabajo (Laboratorios)</i>	46
<i>Diseño de propuesta de la capa de enlace y red.....</i>	46
<i>Diseño de propuesta de la capa de aplicación</i>	49
<i>Propuesta de mejora para los servicios activos en la infraestructura de red.....</i>	51
CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO	70
CAPÍTULO X: CRONOGRAMA.....	74
CAPÍTULO XI: CONCLUSIONES.....	79
RECOMENDACIONES	80
GLOSARIO DE TERMINO	81
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	84

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Gráfico porcentaje distribución puestos en la institución	25
Figura 2: Gráfico porcentaje de cursos impartidos por instructores	25
Figura 3: Grafico frecuencia de uso de los laboratorios	26
Figura 4: Grafico satisfacción de la infraestructura de red	26
Figura 5: Gráfico tipo de problemas en el uso de equipos de los laboratorios	27

Figura 6: Grafico características de infraestructura de datos	28
Figura 7: Gráfico percepción de la seguridad en la protección de datos	28
Figura 8: <i>Cuarto de datos principal del CJDB</i>	33
Figura 9: Cuarto de telecomunicaciones secundario CJDB.....	34
Figura 10: Rack piso lab 5, 6 y 7 CJDB.....	35
Figura 11: Rack pared lab 7 y 8 CJDB	35
Figura 12: Laboratorios Centro Juvenil Don Bosco	36
Figura 13: Laboratorios 1,2 y 3 planta baja del edificio de informática CJDB	39
Figura 14: Laboratorios 4-8 planta alta edificio de informática CJDB	39
Figura 15: Red actual Centro Juvenil Don Bosco	41
Figura 16: Diseño lógico infraestructura de red CJDB	47
Figura 17: Mini pc Asus nuc 13 pro i5-1340P	57
Figura 18: Administrador de DNS	60
Figura 19: Usuarios y equipos de AD	62
Figura 20: DHCP.....	64
Figura 21: DHCP en cliente	65
Figura 22: Cuotas en servidor	66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables.....	23
Tabla 2: Direccionamiento IP.....	49
Tabla 4: Presupuesto detallado equipos de red	70
Tabla 5: Materiales de conectividad y cableado	71
Tabla 6: Consolidado	72
Anexo 8: Equipos y dispositivos tecnológicos	93
Anexo 9: Equipos de energía	94
Anexo 10: Equipos Audiovisuales.....	94

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

Este proyecto aborda el rediseño integral de la infraestructura de red de datos de los ocho laboratorios de informática del Centro Juvenil Don Bosco (CJDB), respondiendo a la creciente demanda de recursos digitales en el ámbito educativo.

El diagnóstico inicial reveló deficiencias significativas en la infraestructura existente, incluyendo cableado desorganizado, equipos obsoletos, falta de seguridad y limitaciones de rendimiento, afectando la eficiencia operativa y la calidad del proceso educativo.

El rediseño propuesto se basa en estándares internacionales y mejores prácticas, como las normas TIA/EIA para cableado estructurado, e incorpora tecnologías avanzadas de segmentación de tráfico y políticas de seguridad robustas. Se busca optimizar la conectividad, la seguridad y la escalabilidad de la red, garantizando un acceso eficiente y confiable a los servicios tecnológicos para estudiantes y docentes.

La metodología de investigación es cuantitativa, utilizando datos numéricos para evaluar el impacto del rediseño en el rendimiento de la red y la calidad educativa. Se aplicará un enfoque descriptivo y un muestreo probabilístico aleatorio simple para asegurar la representatividad de los resultados.

La hipótesis central del proyecto postula que el rediseño de la infraestructura de red, mediante la implementación de estándares y tecnologías avanzadas, mejorará significativamente la eficiencia operativa, la seguridad y la calidad educativa en el CJDB. Se espera que esta transformación facilite el acceso a recursos digitales, optimice la velocidad y estabilidad de la red, y proporcione una plataforma confiable para el desarrollo de actividades académicas y administrativas.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Este documento detalla el proceso de diagnóstico, diseño, implementación y evaluación del proyecto, con el objetivo final de entregar una infraestructura de red moderna, segura y preparada para las necesidades presentes y futuras del CJDB.

CAPÍTULO II: FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

En este estudio se presentan y se analiza investigaciones previas que abordan temas afines al objeto de estudio, destacando las más relevantes a nivel internacional, nacional y local. Se hace especial énfasis en aquellas investigaciones que han tenido un mayor impacto y que sirven de base para el desarrollo de la presente investigación.

Antecedentes

Internacional:

Sánchez (2022) realizó el estudio "Diseño de un centro de procesamiento de datos para mejorar la infraestructura tecnológica de la Unidad Educativa “Distrito Metropolitano”"

En la Universidad Central del Ecuador, Quito, Ecuador. El principal objetivo de este estudio fue diseñar un centro de procesamiento de datos para una unidad educativa, con el fin de mejorar su infraestructura tecnológica, facilitando una mejor gestión de la información, conectividad y acceso a recursos educativos. Fue una investigación que incluyó un análisis detallado de las necesidades tecnológicas de la unidad educativa, proponiendo la instalación de equipos de alto rendimiento y la optimización de la red local.

Esta investigación encontró que una correcta planificación y diseño de infraestructura tecnológica puede transformar la gestión educativa. La propuesta de un centro de procesamiento de datos se alinea con las necesidades del Centro Juvenil Don Bosco, especialmente en lo que respecta a la mejora de la conectividad y el acceso a recursos educativos. Además, la implementación de una infraestructura tecnológica moderna será clave para responder a las crecientes demandas de usuarios y dispositivos conectados, tal como se necesita en la institución.

El estudio previamente mencionado será de gran aporte para el trabajo de investigación. Proporcionará una guía para el diseño y planificación de la infraestructura tecnológica, incluyendo recomendaciones para la selección de equipos y la optimización de la red. Además, la metodología

utilizada en este estudio, que incluye el análisis de necesidades y la propuesta de soluciones técnicas, puede ser retomada como referencia para el desarrollo de este proyecto.

Rivera (2021) realizó el estudio "Diseño de una infraestructura de climatización para mejorar el rendimiento de los equipos informáticos en el Laboratorio No. 14 de la Carrera de Ingeniería en Computación y Redes".

El principal objetivo de este estudio fue proponer un diseño de infraestructura de climatización que asegure el óptimo rendimiento de los equipos informáticos en un laboratorio educativo, minimizando el riesgo de fallos técnicos y mejorando la eficiencia operativa. Se presentó un diseño que aborda la importancia de la climatización en los laboratorios informáticos, un factor muchas veces ignorado, pero crítico para la longevidad y el buen funcionamiento de los equipos tecnológicos.

Esta investigación encontró que la implementación de un sistema de climatización adecuado permite mantener los equipos en condiciones óptimas, garantizando un rendimiento estable y evitando interrupciones en las actividades educativas. La importancia de una infraestructura tecnológica bien diseñada no solo abarca la conectividad, sino también el mantenimiento adecuado de los equipos.

El estudio previamente mencionado será de gran aporte porque proporcionara información valiosa sobre la importancia de la climatización para el rendimiento y la vida útil de los equipos informáticos, lo cual es fundamental para el proyecto de modernización del Centro Juvenil Don Bosco. Además, el diseño de la infraestructura de climatización propuesto en este estudio puede servir como base para el diseño del sistema de climatización del centro de procesamiento de datos del Centro Juvenil Don Bosco.

Nacional:

Rizo y López (2017) realizaron el estudio "Evaluación de la infraestructura de red de datos del programa de la Universidad en el Campo (UNICAM) de la UNAN-Managua – FAREM-Matagalpa.

El principal objetivo de este estudio fue evaluar la infraestructura de red de datos del programa UNICAM en la FAREM-Matagalpa. Fue una investigación que empleó una metodología mixta, combinando métodos cuantitativos y cualitativos.

Esta investigación encontró que la infraestructura de red del programa UNICAM presenta áreas de oportunidad para mejorar su rendimiento, confiabilidad y seguridad. Se recomienda implementar un plan de mantenimiento preventivo, actualizar los equipos obsoletos, aumentar el ancho de banda y fortalecer la seguridad de la red.

El estudio previamente mencionado será de gran aporte para nuestro trabajo de investigación, porque proporcionará información sobre la evaluación de infraestructuras de red en el contexto educativo rural de Nicaragua, así como recomendaciones para mejorar el rendimiento, la confiabilidad y la seguridad de la red.

Hurtado y Ocampo (2022) realizaron el estudio "Política de seguridad informática para la Bluefields Indian & Caribbean University (BICU), sede central, 2021" en la Bluefields Indian & Caribbean University, Bluefields, Nicaragua.

El principal objetivo de este estudio fue diseñar una política de seguridad informática integral para la BICU, sede central. La investigación se basó en un enfoque metodológico mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos.

Esta investigación encontró que la implementación de una política de seguridad informática integral es fundamental para proteger los activos de información de la BICU y garantizar la continuidad de sus operaciones. La política propuesta en este estudio abarca diversos aspectos,

como la gestión de riesgos, la seguridad de la red, la protección de datos, la capacitación del personal y la respuesta a incidentes.

El estudio aporta información relevante sobre la importancia de la seguridad informática en la modernización de la infraestructura tecnológica, así como un modelo de política de seguridad informática que puede servir como base para el diseño de medidas de seguridad en el Centro Juvenil Don Bosco.

Local:

Morales et al (2023) realizaron el estudio "Diseño de infraestructura de red para el colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”.

El principal objetivo de este estudio fue diseñar una infraestructura de red y telecentro para el Colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”, con el propósito de mejorar la conectividad tecnológica en la institución y facilitar el acceso a recursos educativos digitales tanto para estudiantes como para docentes. Este estudio se centró en la evaluación y diseño de una nueva infraestructura de red, incluyendo la creación de un telecentro para facilitar el acceso a tecnologías digitales.

Esta investigación encontró que la optimización de la infraestructura de red, especialmente en instituciones educativas, es crucial para garantizar una experiencia educativa moderna, conectada y accesible. El diseño de la infraestructura de red y telecentro propuesto en este estudio tiene un gran valor para el Centro Juvenil Don Bosco.

Este estudio es de gran aporte para fundamentar nuestro trabajo, ya que proporcionará una guía para el diseño y planificación de la infraestructura de red del Centro Juvenil Don Bosco, incluyendo recomendaciones para la selección de equipos y la optimización de la conectividad. Además, la metodología utilizada en este estudio, que incluye la evaluación de necesidades y el diseño de soluciones técnicas, puede ser retomada como referencia para el desarrollo de este proyecto.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Tórrez (2022) realizó el estudio "Diseño didáctico b-learning como forma de aprendizaje de la asignatura Automatización de Unidades de la Información II" en la Universidad Centroamericana, Managua, Nicaragua.

El principal objetivo de este estudio fue diseñar una propuesta didáctica b-learning para la asignatura de Automatización de Unidades de la Información II, buscando integrar la tecnología de manera efectiva en los procesos educativos y optimizar el aprendizaje de los estudiantes a través de plataformas digitales. En su investigación, Tórrez propuso un modelo de enseñanza b-learning que combina el aprendizaje presencial con recursos digitales.

Esta investigación encontró que la integración de tecnología no solo mejora la enseñanza, sino que también permite una mayor autonomía en el aprendizaje de los estudiantes. El modelo b-learning propuesto en este estudio es de gran relevancia para el Centro Juvenil Don Bosco, donde la mejora de la infraestructura tecnológica debe estar acompañada de metodologías de enseñanza innovadoras que aprovechen al máximo las herramientas digitales.

El estudio será de gran aporte para el trabajo de graduación. Brindará información valiosa sobre la importancia de integrar la tecnología en la enseñanza y el aprendizaje, así como un modelo concreto de cómo hacerlo a través del b-learning. Además, la propuesta didáctica b-learning desarrollada en este estudio puede servir como base para el diseño de estrategias de enseñanza innovadoras en el Centro Juvenil Don Bosco.

Planteamiento del problema:

El planteamiento del problema se fundamenta en estudios previos a nivel internacional, nacional y local, los cuales destacan la necesidad de contar con una infraestructura de red adecuada para los laboratorios.

Necesidad internacional

En el ámbito internacional, la modernización de la infraestructura tecnológica en instituciones educativas se ha convertido en una necesidad apremiante. Estudios como los de Sánchez, (2022) y Rivera (2021) demuestran que la implementación de centros de procesamiento de datos y sistemas de climatización adecuados son factores clave para mejorar la eficiencia operativa, el acceso a recursos digitales y el rendimiento de los equipos informáticos. Estas investigaciones resaltan la importancia de invertir en infraestructura tecnológica de calidad para garantizar una educación moderna y competitiva. Sin embargo, muchas instituciones educativas a nivel internacional aún enfrentan desafíos en este sentido, como la falta de recursos, la obsolescencia de equipos y la necesidad de personal capacitado para gestionar la nueva tecnología.

Necesidad nacional

En el contexto nacional de Nicaragua, la necesidad de modernizar la infraestructura tecnológica en instituciones educativas es igualmente evidente. Investigaciones como la de Rizo y López (2017) sobre la infraestructura de red del programa UNICAM en la FAREM-Matagalpa, y la de Hurtado et al (2022) sobre la política de seguridad informática en la BICU, revelan la existencia de desafíos importantes en este ámbito. Estos estudios destacan la necesidad de mejorar el rendimiento, la confiabilidad y la seguridad de las redes, así como de implementar políticas de seguridad informática integrales para proteger los activos de información. A pesar de los esfuerzos realizados, muchas instituciones educativas en Nicaragua aún carecen de la infraestructura tecnológica adecuada y enfrentan dificultades para integrar las TIC de manera efectiva en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Necesidad local

En el ámbito local, el Centro Juvenil Don Bosco de Managua no es ajeno a esta problemática. A pesar de su importante labor en la comunidad, la institución enfrenta desafíos significativos en cuanto a su infraestructura tecnológica. La falta de una red de telecomunicaciones moderna y eficiente dificulta el acceso a recursos educativos digitales, limita la comunicación interna y afecta la eficiencia de las actividades administrativas. Además, la obsolescencia de los equipos

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

informáticos y la falta de un sistema de climatización adecuado pueden comprometer el rendimiento y la vida útil de los equipos, generando interrupciones en el servicio y costos adicionales de mantenimiento. Esta situación limita el potencial del Centro Juvenil Don Bosco para ofrecer una educación de calidad y adaptarse a las nuevas demandas tecnológicas.

Pregunta de investigación

¿Cómo se puede modernizar la infraestructura tecnológica del Centro Juvenil Don Bosco de Managua, para mejorar la conectividad, el acceso a recursos educativos digitales y la eficiencia operativa, considerando las mejores prácticas internacionales y las necesidades específicas del contexto local?

CAPÍTULO III: OBJETIVOS

General

Rediseñar la infraestructura de red de datos de los ocho laboratorios, aplicando estándares internacionales y mejores prácticas tecnológicas, para que optimice su rendimiento, confiabilidad, seguridad y capacidad de expansión, en función de las necesidades actuales y futuras de la institución.

Específicos

Diagnosticar el estado actual de la infraestructura de red en los laboratorios informáticos, mediante un análisis técnico detallado, con el propósito de que se identifique las deficiencias, riesgos y áreas de mejora.

Diseñar una nueva infraestructura de red física y lógica, basada en normas TIA/EIA y estrategias de segmentación de tráfico, que garantice una conectividad eficiente, segura y escalable.

Implementar políticas de seguridad y un plan de direccionamiento IP eficiente, que proteja la integridad de los datos, y asegure el rendimiento óptimo de los servicios tecnológicos.

Valorar el uso de la tecnología y la infraestructura de red en los laboratorios, promoviendo su importancia en el desarrollo de los aprendizajes y en la mejora de los procesos educativos, tanto para estudiantes como para docentes.

CAPÍTULO IV: JUSTIFICACIÓN

El Centro Juvenil Don Bosco, reconocido por su excelencia en la formación técnica y profesional en tecnología de la información, enfrenta actualmente retos significativos en su infraestructura de red de datos. La necesidad urgente de rediseñar la infraestructura de red en sus ocho laboratorios se fundamenta en la obligación de mejorar la eficiencia operativa, la seguridad y la capacidad de expansión del entorno educativo. Este proyecto es esencial para garantizar que el centro continúe brindando una formación de alta calidad a sus estudiantes, quienes son la base para el desarrollo de la comunidad. A continuación, se exponen las razones clave que respaldan la implementación de este proyecto.

En primer lugar, se busca optimizar la eficiencia operativa. La infraestructura de red actual presenta limitaciones significativas en cuanto a rendimiento y capacidad. Por lo tanto, la actualización de hardware y software permitirá una utilización más eficiente de los recursos, mejorando así la velocidad y estabilidad de la red. Este avance se traducirá en una experiencia educativa más fluida y efectiva para estudiantes y docentes, lo que optimizará la calidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Además, la nueva infraestructura será capaz de manejar un mayor número de usuarios y aplicaciones simultáneas, adaptándose a las demandas actuales y futuras del centro sin comprometer su rendimiento.

En segundo lugar, el rediseño fortalecerá la seguridad y la escalabilidad de la red. En un entorno tecnológico moderno, la seguridad y la capacidad de adaptación son esenciales para garantizar un entorno seguro y confiable para las actividades académicas y administrativas. El nuevo diseño permitirá una expansión flexible de las capacidades del centro, lo que facilitará su crecimiento sin la necesidad de una reingeniería completa de la infraestructura. La implementación de políticas de seguridad avanzadas y protocolos de protección garantizarán la integridad de los datos y evitarán accesos no autorizados, protegiendo así tanto a estudiantes como al personal docente y administrativo.

Desde una perspectiva nacional e internacional, este proyecto contribuirá al desarrollo social y económico, alineándose con el Plan Nacional de Lucha Contra la Pobreza, que busca reducir las desigualdades y mejorar las oportunidades para las poblaciones más vulnerables. La mejora de la infraestructura tecnológica del centro no solo beneficiará a su población estudiantil, sino que también fomentará una economía creativa y sostenible al preparar a los jóvenes para ser parte activa de la sociedad del conocimiento. Este rediseño será un motor de crecimiento en el sector educativo y contribuirá significativamente al bienestar de la comunidad.

Este proyecto avanza de manera directa en varios Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de la Agenda 2030. En particular, aborda los siguientes objetivos:

Objetivo 4: Educación de calidad

Este objetivo busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de alta calidad, promoviendo oportunidades de aprendizaje continuo para todos. El rediseño de la infraestructura de red en el Centro Juvenil Don Bosco juega un papel crucial en este sentido, ya que:

Mejora el acceso a recursos educativos digitales: Al optimizar la red, los estudiantes y docentes tendrán acceso más rápido y eficiente a plataformas de aprendizaje, material académico en línea y aplicaciones educativas, lo que fomenta un aprendizaje más dinámico e interactivo.

Facilita la inclusión digital: Con un sistema de red robusto y escalable, se garantiza que estudiantes de diversos contextos socioeconómicos puedan acceder a la tecnología, reduciendo la brecha digital y asegurando oportunidades equitativas para todos, especialmente para aquellos en situaciones vulnerables.

Objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico

Este objetivo promueve el empleo pleno y productivo, así como el trabajo decente para todos. El Centro Juvenil Don Bosco, con su enfoque en la formación técnica en tecnologías de la información, contribuye directamente a este objetivo, ya que:

Generación de habilidades técnicas y profesionales: La mejora de la infraestructura proporcionará un entorno más eficiente para enseñar habilidades digitales y técnicas de vanguardia, claves para acceder a empleos decentes en sectores como la tecnología, las telecomunicaciones y la programación.

Fomento del emprendimiento: Al fortalecer su infraestructura tecnológica, el centro puede facilitar proyectos de emprendimiento tecnológico entre los estudiantes, lo que contribuirá al crecimiento económico local basado en la innovación.

Objetivo 10: Reducción de las Desigualdades

Este objetivo busca reducir las desigualdades dentro y entre los países. El rediseño de la infraestructura de red en el Centro Juvenil Don Bosco tiene un impacto directo en la reducción de las desigualdades en el acceso a la educación y al empleo:

Reducción de la brecha digital: Al mejorar la infraestructura tecnológica, se garantiza que estudiantes de diferentes niveles socioeconómicos, especialmente aquellos provenientes de comunidades vulnerables, tengan acceso a una educación de calidad basada en la tecnología.

Impulso a la inclusión social y económica: Ofrecer formación técnica de calidad a jóvenes en situación de vulnerabilidad mejora sus oportunidades de acceso a empleos bien remunerados, reduciendo las desigualdades sociales y económicas.

El proyecto beneficiará a una comunidad educativa de aproximadamente 300 estudiantes y 9 docentes, mejorando no solo la calidad educativa, sino también las oportunidades para una inserción laboral exitosa en un mercado cada vez más competitivo. Además, la actualización de la infraestructura permitirá una educación más accesible y equitativa, impulsando el desarrollo económico y social de la comunidad y contribuyendo a la reducción de las desigualdades en la región.

CAPÍTULO V: HIPÓTESIS

El rediseño de la infraestructura de red en los laboratorios del Centro Juvenil Don Bosco, basado en estándares TIA/EIA, optimizara la conectividad, velocidad y capacidad de la red, mejorando la eficiencia operativa, la seguridad y el nivel de enseñanza. Se espera un impacto positivo en el rendimiento académico y las actividades, facilitando el acceso a recursos digitales. Estudios previos respaldan la relación entre infraestructura tecnológica y calidad educativa, evaluando eficiencia y el impacto en el proceso de aprendizaje.

CAPÍTULO VI: MARCO TEÓRICO

Introducción

El presente marco teórico aborda los fundamentos de las redes de información, el diseño de redes y la seguridad de redes, elementos cruciales para el rediseño de la infraestructura de red del CJDB. Se profundiza en conceptos clave como redes, tipos de redes, topologías de red, cableado estructurado (horizontal y vertical), tecnologías y protocolos de red, dispositivos de red, servidores, seguridad de redes y otros elementos relevantes para el diseño e implementación de una red eficiente, segura y escalable.

1: Redes de información

1.1 ¿Qué es una red?

Según Lowe (2021), una red es un conjunto de dos o más computadoras (u otros dispositivos electrónicos) que están conectados entre sí para compartir información y recursos. Esta definición resalta la capacidad fundamental de las redes para facilitar la comunicación y el intercambio de datos entre dispositivos.

1.2 Tipos de redes

Lowe (2021) clasifica las redes principalmente según su alcance geográfico:

Redes de área personal (PAN): Son redes pequeñas que conectan dispositivos personales como teléfonos, computadoras y dispositivos portátiles en un área limitada, generalmente del tamaño de una habitación o un espacio personal.

Redes de área local (LAN): Cubren un área geográfica más extensa, como una oficina, un edificio o un campus. Las LAN suelen utilizar tecnologías como Ethernet o Wi-Fi para conectar dispositivos.

Redes de área metropolitana (MAN): Abarcan un área metropolitana, como una ciudad o un conjunto de ciudades cercanas. Las MAN suelen ser más grandes que las LAN y pueden conectar múltiples LAN entre sí.

Redes de área amplia (WAN): Son las redes más grandes y pueden abarcar países, continentes o incluso todo el mundo. Internet es el ejemplo más conocido de una WAN.

Es importante tener en cuenta que esta es una clasificación básica y que existen otras formas de clasificar las redes, como por su topología, su tecnología de transmisión o su propósito. Sin embargo, la clasificación por alcance geográfico es una de las más comunes y útiles para comprender los diferentes tipos de redes.

1.3 Topologías de red

La topología de red se refiere a la forma en que están conectados los dispositivos en una red. La topología física describe la disposición física de los cables y dispositivos, mientras que la topología lógica describe cómo fluyen los datos en la red.

Según Lowe (2021), la elección de la topología de red es una decisión crucial en el diseño de redes, ya que influye en el rendimiento, la seguridad, la facilidad de administración y el costo de la red.

Algunas de las topologías de red más comunes son:

- Bus: Todos los dispositivos están conectados a un único cable central.
- Estrella: Todos los dispositivos están conectados a un nodo central (switch o hub).
- Anillo: Los dispositivos están conectados en forma de anillo.
- Malla: Cada dispositivo está conectado a varios otros dispositivos.
- Árbol: Combinación de topologías estrella y bus.

1.4 Cableado estructurado

El cableado estructurado es un sistema de cableado que sigue normas y estándares para garantizar la calidad y el rendimiento de la red. Incluye cables, conectores, paneles de parcheo y otros componentes que se instalan de manera organizada y documentada.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Cableado horizontal: Es el cableado que se extiende desde el панель de parcheo en el cuarto de telecomunicaciones hasta los puntos de conexión en las áreas de trabajo.

Cableado vertical: Es el cableado que conecta los diferentes cuartos de telecomunicaciones o gabinetes de cableado en un edificio.

1.5 Tecnologías y protocolos de red

Tecnologías:

- Ethernet: La tecnología de red cableada más utilizada.
- Wi-Fi: Permite la conexión inalámbrica de dispositivos.
- Fibra óptica: Ofrece un ancho de banda superior y es ideal para aplicaciones que requieren alta velocidad.
- Protocolos:
 - TCP/IP: Conjunto de protocolos que rigen la comunicación en Internet.
 - HTTP/HTTPS: Protocolos para la navegación web.
 - FTP: Protocolo para la transferencia de archivos.
 - SMTP: Protocolo para el correo electrónico.
 - DNS: Traduce nombres de dominio a direcciones IP.
 - DHCP: Asigna direcciones IP automáticamente a los dispositivos.

1.6 Dispositivos de red

Los dispositivos de red son equipos que permiten la conexión y la comunicación entre dispositivos en una red. Algunos dispositivos comunes son:

- Routers: Enrután el tráfico entre diferentes redes.
- Switches: Conmutan el tráfico dentro de una red local.
- Hubs: Conectan dispositivos en una red (menos utilizados actualmente).
- Firewalls: Protegen la red contra accesos no autorizados.
- Módems: Modulan y demodulan señales para la conexión a Internet.
- Tarjetas de interfaz de red (NIC): Permiten la conexión de dispositivos a la red.

1.7 Servidores

- Un servidor es una computadora potente que proporciona servicios y recursos a otros dispositivos (clientes) en una red (Russell, Crawford & Gerend, 2006). Existen diversos tipos de servidores, como:
- Servidores web (IIS, Apache): Almacenan y proporcionan páginas web.
- Servidores de correo electrónico (Exchange, Sendmail): Gestionan el correo electrónico.
- Servidores de archivos: Almacenan y comparten archivos.
- Servidores de bases de datos (SQL Server, Oracle): Almacenan y gestionan bases de datos.
- Servidores de directorio (Active Directory): Gestionan usuarios y recursos en una red.
- Servidores DNS: Traducen nombres de dominio a direcciones IP.

2: Diseño de redes

El diseño de una red es un proceso complejo que requiere una planificación cuidadosa y la consideración de múltiples factores. Algunos de los principios de diseño de redes más importantes son:

- Escalabilidad: La capacidad de la red para crecer y adaptarse a futuras necesidades.
- Rendimiento: La velocidad y eficiencia de la red en la transmisión de datos.
- Seguridad: La protección de la red y los datos contra amenazas y ataques.
- Disponibilidad: La capacidad de la red para estar operativa y accesible para los usuarios.
- Confiabilidad: La capacidad de la red para funcionar de manera consistente y sin errores.
- Facilidad de administración: La facilidad para configurar, mantener y gestionar la red.

El diseño de una red consta de varias etapas:

Análisis de requerimientos: Identificación de los usuarios, las aplicaciones, los servicios y las necesidades de ancho de banda.

- Diseño lógico: Creación de un diagrama de red que muestre la topología, el direccionamiento IP y las VLANs.

- **Diseño físico:** Selección de los equipos, el cableado, los dispositivos y la ubicación de los puntos de acceso.
- **Implementación:** Configuración de los equipos, instalación del cableado y pruebas de funcionamiento.
- **Documentación:** Elaboración de manuales y diagramas de la red.

3: Seguridad de redes

La seguridad de red es un aspecto fundamental en cualquier infraestructura de red. Las amenazas y vulnerabilidades a las que se enfrenta una red son diversas, incluyendo malware, ataques de denegación de servicio, intrusión, robo de información, etc.

Para proteger la red y los datos, se utilizan diversos mecanismos de seguridad, como firewalls, sistemas de detección de intrusiones, antivirus, contraseñas seguras, autenticación de usuarios, cifrado de datos y VPNs.

4: Estándares y normativas en redes de telecomunicaciones

Las normativas y estándares son fundamentales para garantizar la calidad, el rendimiento y la interoperabilidad en las redes de telecomunicaciones. A través de estos marcos normativos, se establecen lineamientos que facilitan el diseño, la instalación y el mantenimiento adecuado de las infraestructuras de cableado. Estas regulaciones son cruciales para la eficiencia y seguridad de las redes de telecomunicaciones.

Normas TIA/EIA

La **Telecommunications Industry Association (TIA)** y la **Electronic Industries Alliance (EIA)** son organizaciones que han desarrollado una serie de estándares clave para las telecomunicaciones.

Entre ellos, destacan las siguientes:

1 TIA/EIA-568: Este estándar se enfoca en la instalación de cableado estructurado en edificios comerciales, especificando tanto el cableado de cobre como el de fibra óptica. TIA/EIA-568 establece las características físicas, de conectividad y rendimiento que debe cumplir el sistema de cableado, buscando asegurar la interoperabilidad de los diferentes componentes de la red. La

finalidad de este estándar es garantizar que el cableado soportará adecuadamente las infraestructuras tecnológicas de las redes Tello y Wilchez (2006).

2 TIA/EIA-569: Este estándar regula los requisitos físicos de las instalaciones de cableado, como los canales y los espacios necesarios para una correcta organización de la infraestructura. El TIA/EIA-569 se centra en la planificación del espacio y en cómo organizar la infraestructura de manera eficiente, teniendo en cuenta los requisitos de acceso y las condiciones ambientales que puedan influir en el desempeño del cableado Tello y Wilchez (2006).

3 TIA/EIA-606: Este estándar proporciona directrices sobre la gestión del cableado, abordando aspectos como la etiquetación y la documentación del sistema. Una correcta administración del cableado permite una identificación más fácil y rápida de los problemas y facilita su resolución, lo que es clave para el mantenimiento y la expansión de las redes Tello y Wilchez (2006).

4 TIA/EIA-607: En cuanto a la seguridad y fiabilidad, el TIA/EIA-607 establece los requisitos de puesta a tierra para los sistemas de cableado. Este proceso es esencial para proteger tanto los equipos como las personas de posibles daños derivados de interferencias o fallos eléctricos, asegurando la estabilidad y durabilidad de la red Tello y Wilchez (2006).

CAPÍTULO VII: METODOLOGÍA

Tipo de investigación

Este proyecto de investigación se clasifica según las siguientes características:

- **Cuantitativa:** Utiliza datos numéricos y estadísticas para analizar las variables relacionadas con la infraestructura de red, como la velocidad de transmisión de datos, la cantidad de usuarios conectados, y la eficiencia de la red antes y después de la implementación de mejoras.
- **Aplicada:** Tiene como objetivo resolver un problema práctico y generar beneficios tangibles. En este caso, se busca optimizar la infraestructura tecnológica del Centro Juvenil Don Bosco (CJDB), mejorando la eficiencia operativa de la red de datos y la calidad educativa a través de una infraestructura de red más robusta y confiable.
- **Descriptiva:** Esta investigación busca detallar y analizar las características actuales de la infraestructura de red, identificar sus deficiencias y relacionarlas con las mejoras propuestas para optimizar su rendimiento, confiabilidad, seguridad y capacidad de expansión.

Población y muestra

Población:

La población total está constituida por los 300 estudiantes y 9 docentes que utilizan los laboratorios de informática en el Centro Juvenil Don Bosco (CJDB). Estos estudiantes y docentes hacen uso regular de los recursos tecnológicos, como las computadoras y las plataformas educativas en línea, y se encuentran expuestos a los problemas y limitaciones derivados de la infraestructura de red actual.

Muestra:

Se emplea un muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que se seleccionan participantes de manera aleatoria de la población, asegurando que todos los individuos de la población tengan la misma probabilidad de ser seleccionados. Este tipo de muestreo es adecuado para garantizar la representatividad de la muestra y que los resultados sean extrapolables a toda la población.

Criterios de inclusión:

Estudiantes matriculados en cursos que utilizan los laboratorios de informática.

Docentes que imparten clases en dichos laboratorios.

Cálculo del Tamaño de Muestra

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

En donde:

- n = tamaño de la muestra
- N = tamaño de la población (en este caso 309)
- Z = valor de la distribución normal estándar para un nivel de confianza (en este caso, 1.96, correspondiente al 95% de confianza)
- p = proporción estimada (en este caso 50%, o 0.50)
- q = 1 - p (en este caso 0.50)
- E = margen de error permitido (en este caso 0.07)

Sustituyendo los valores:

- N=309
- Z=1.96
- p=0.50
- q=0.50
- E=0.07

$$n = \frac{309 * (1.96)_{\alpha}^2 * 0.50 * 0.50}{(0.07)^2 * (309 - 1) + (1.96)_{\alpha}^2 * 0.50 * 0.50}$$

$$n = \frac{309 * 3.8416 * 0.25}{(0.0049)^2 * 308 + 3.8416 * 0.25}$$

$$n = \frac{297.2896}{(1.5092) + 0.9604}$$

$$n = \frac{297.2896}{2.4696} \qquad n = 120.4$$

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

El tamaño de la muestra recomendado sería de 120 personas. Como en la práctica no se puede tener una fracción de persona, se redondea al número entero más cercano. Por lo tanto, la muestra es de 120 personas.

Este cálculo se hace para garantizar que la muestra representará adecuadamente a la población con un 95% de confianza y un margen de error de 7%.

Operacionalización de variables

La matriz de operacionalización establece la relación entre los objetivos específicos, las variables de investigación, sus dimensiones, indicadores, y los instrumentos de recolección de datos utilizados.

Tabla 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables de investigación	Definición conceptual	Definición operacional	indicadores	Tecnica de Recolección de datos
Infraestructura de red	conjunto de elementos físicos y lógicos que permiten la comunicación y el intercambio de recursos entre dispositivos conectados.	estado y características de los componentes físicos (cableado, equipo) y lógicos (configuraciones) de la red en los laboratorios informáticos.	estrada del cableado estructurado, especificaciones técnicas de switch y routers ,identificación de vulnerabilidades	inspección directa, revision técnica y entrevista con responsable
Diseño de infraestructura de red	proceso de planificación y creación de una nueva estructura de red que cumpla con los requerimientos de conectividad, seguridad y escalabilidad.	desarrollo de una esquema jerárquico de red, segmentación de trafico de VLANs, definición de niveles (acceso, distribución, núcleo) y evaluación de escalabilidad	segmentation del trafico, creación de VLANs, niveles definidos, análisis de configuraciones de red, capacidad de la red para admitir ampliaciones.	entrevista con responsable TI
Políticas de seguridad de red	conjunto de normas y procedimiento que protegen la integridad de los datos, gestionan el trafico y aseguran el rendimiento de los servicios tecnológicos.	implementation de mecanismos de autenticación (contraseña, firewalls), segmentación de subredes, y análisis del flujo de datos para evitar congestion.	protección de datos, métodos para prevenir acceso no autorizados, segmentación de subredes, flujo de datos sin congestion, plan de direccionamiento ip.	análisis técnico y herramientas de monitoreo de red

Fuente: Propia

Técnicas e instrumentos de investigación y de recolección de datos, actores claves, sistematizar la información obtenida.

Técnicas de recolección de datos

1. Encuestas: Se utilizaron encuestas estructuradas para recopilar datos de los principales actores clave: estudiantes y docentes de los laboratorios informáticos del CJDB. Estas encuestas permitieron identificar percepciones, necesidades, y experiencias relacionadas con la red actual, así como expectativas respecto a las mejoras.
2. Observación Técnica: Mediante guías de observación, se realizó un análisis técnico del estado físico y funcional de la infraestructura de red existente. Esto incluyó la inspección de cableado, equipos de red y configuraciones actuales.

Instrumentos de recolección de datos

1. Google Forms: Las encuestas se diseñaron y distribuyeron a través de la plataforma Google Forms, lo que facilitó la recopilación, sistematización y análisis de la información. Este formato permitió incluir preguntas cerradas y abiertas, categorizando los datos en aspectos técnicos, de uso, y de seguridad de la red.
2. Guías de Observación Técnica: Documentos estandarizados que detallaban los componentes de la infraestructura a evaluar (cableado, equipos de red, cumplimiento de normas, etc.).

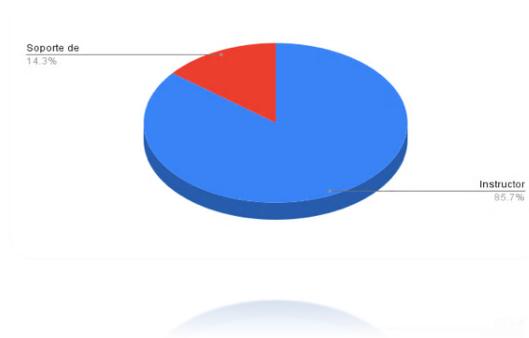
Para recolectar los datos de la experiencia de los usuarios, responsables de TI y autoridades, se hizo una encuesta mediante la aplicación de Google Forms, donde se obtuvo los siguientes informes.

Encuesta dirigida al personal administrativo y docentes del Centro Juvenil Don Bosco

1. ¿Cuál es su puesto en la institución?

En la figura 2 nos indica, que el 85.7% de usuarios que llenaron esta encuesta son instructores que imparten los cursos de informática del Centro, y el 14.3% son las personas encargadas de soporte técnico de dicha Institución.

Figura 1: *Gráfico porcentaje distribución puestos en la institución*



Fuente: propia

2. ¿Qué cursos de informática imparte?

Como se muestra en la figura 3, los resultados fueron que el 85.7% de los instructores imparten el curso de IT Esencial, y el 14.3% no imparten ninguno de los cursos.

Figura 2: *Gráfico porcentaje de cursos impartidos por instructores*

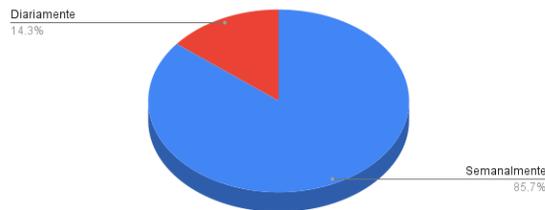


Fuente: propia

3. ¿Con qué Frecuencia utiliza los laboratorios informáticos?

Podemos observar en la figura 4 que 85.7 % del personal semanalmente hace uso de los laboratorios, y el 14.3% diariamente los usan.

Figura 3: *Gráfico frecuencia de uso de los laboratorios*



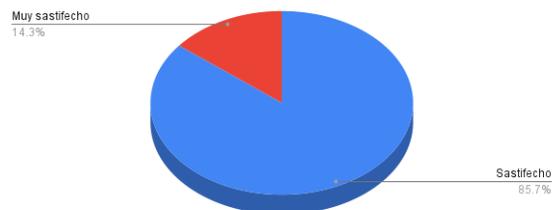
Fuente: propia

4. ¿Qué tan satisfecho está con la infraestructura de red actual?

La figura 5 muestra el porcentaje del personal que se encuentran muy satisfecho con la red de datos ya existente que es del 14.3% y en su mayoría el 85.7% indicaron que están satisfechos con la red.

Figura 4: *Gráfico satisfacción de la infraestructura de red*

Recuento de ¿Qué tan satisfecho está con la estructura de datos actual ?

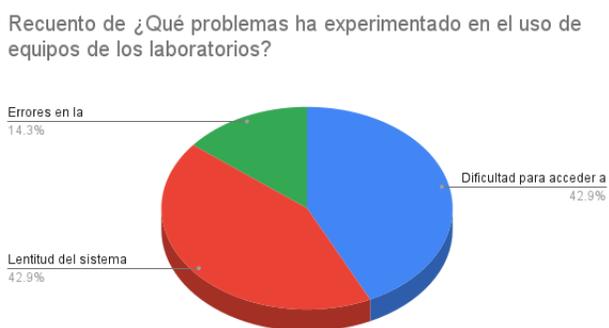


fuentes: propia

5. ¿Qué problemas ha experimentado en el uso de equipos de los laboratorios?

La figura 6 indica que el 42.9 % tienen dificultad para acceder a datos específicos, el 42.9 % muestran lentitud del sistema y el 14.3% expresan que suelen tener errores en la información.

Figura 5: *Gráfico tipo de problemas en el uso de equipos de los laboratorios*



Fuente: Propia

6. ¿Qué características adicionales le gustaría que tuviera la infraestructura datos?

Esta pregunta está enfocada para conocer las opiniones del personal sobre que les gustaría que se mejore y e implemente en la infraestructura de datos actual. Lo cual el 42.9% indica que quisieran tener mayor velocidad, el 14.3% expresan que les gustaría tener disponibilidad y mayor seguridad de datos. Y el 28.6% piensan que todas las anteriores.

Figura 6: *Gráfico características de infraestructura de datos*

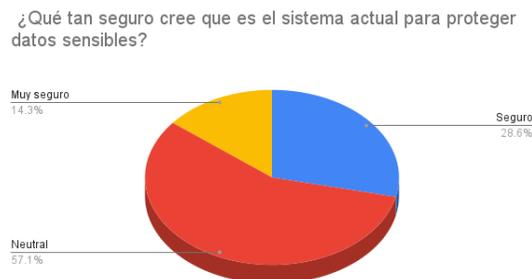


Fuente Propia

7. ¿Qué tan seguro cree que es el sistema actual para proteger datos sensibles?

En la figura 8 muestra que el 14.3% del personal indica que el sistema de seguridad de datos en muy seguro, por otro lado, el 26.6% nos dicen que es seguro y en su mayoría que es de 57.1% decidieron no opinar y mantenerse neutral.

Figura 7: *Gráfico percepción de la seguridad en la protección de datos*



Fuente: Propia

Resultado encuesta dirigida a autoridad del centro.

Se realizó una encuesta al director del Centro Juvenil Don Bosco.

La cual arrojó como resultado que se percibe en un 14.3% el nivel de satisfacción con la red cableada actual, indicando que este cumple con las necesidades de conectividad para las actividades diarias. Su uso promedio de internet supera las 3 horas diarias, principalmente desde laptops y computadoras de escritorio. Aunque considera que la infraestructura existente satisface las

demandas de los usuarios, sugiere que sería necesario aumentar los puntos de red inalámbricos en los laboratorios para mejorar la accesibilidad. Además, no considera prioritario incrementar el número de personal en el área de TI, lo que sugiere que el equipo actual es suficiente para mantener la operatividad de la red.

Actores claves

- Estudiantes (300): Representan a los principales usuarios de la infraestructura de red, ya que utilizan los laboratorios para acceder a recursos educativos, realizar investigaciones y llevar a cabo actividades académicas.
- Docentes (9): Son usuarios avanzados de la red, responsables de implementar metodologías educativas que dependen de los servicios tecnológicos. Su opinión es fundamental para determinar áreas de mejora específicas.
- Responsable soporte (TI): Participó en la observación y diagnóstico de la infraestructura de red, asegurando que las soluciones propuestas fueran técnica y operativamente viables.
- Equipo administrativo: Facilitó el acceso a información técnica y logística, y garantizó la disponibilidad de recursos para el desarrollo del proyecto.

Sistematización y análisis de la información

La información recolectada mediante las encuestas en Google Forms fue sistematizada y analizada utilizando herramientas estadísticas disponibles en la misma plataforma. El proceso incluyó:

- Codificación de respuestas
- Generación de estadísticas descriptivas
- Identificación de áreas críticas
- Visualización de datos
- Conclusión de resultados

Confiabilidad y validez de los instrumentos

La confiabilidad de los instrumentos empleados en esta investigación se aseguró mediante la consistencia interna de las preguntas en las encuestas diseñadas en Google Forms. Para garantizar esta confiabilidad, se realizó una prueba piloto con algunos estudiantes y docentes, antes de aplicar la encuesta definitiva. Esta etapa permitió identificar posibles ambigüedades en las preguntas y realizar los ajustes necesarios para mejorar su claridad y comprensión. Las encuestas fueron distribuidas de manera uniforme a través de Google Forms, asegurando que todos los encuestados tuvieran acceso al mismo instrumento bajo las mismas condiciones.

La validez de los instrumentos se garantizó asegurando que las preguntas diseñadas medían efectivamente los conceptos que se pretendían evaluar. Las preguntas de la encuesta fueron elaboradas con base en los objetivos específicos del proyecto, asegurando que cada ítem estuviera alineado con las dimensiones y variables claves identificadas en la matriz de operacionalización.

Procesamiento de datos y análisis de la información

En el procesamiento de datos y el análisis de la información se utilizó herramientas tecnológicas que permitieron sistematizar y presentar los hallazgos de manera clara y estructurada. Los datos fueron recopilados automáticamente por la plataforma de Google forms, lo que redujo el riesgo de errores manuales en la transcripción de las respuestas.

Los datos se representaron mediante gráficos de barras y pasteles, facilitando la visualización de los resultados y su interpretación. Los hallazgos fueron interpretados en función de los objetivos específicos del proyecto, permitiendo evaluar la hipótesis planteada y establecer conclusiones fundamentadas.

El análisis de datos de esta investigación se enfoca en la evaluación cuantitativa de la infraestructura de red del Centro juvenil Don Bosco, utilizando un enfoque estadístico para examinar los datos obtenidos a través de herramientas de monitoreo, pruebas de rendimiento y análisis de tráfico. Se emplearán métodos estadísticos descriptivos para detallar aspectos clave de

la red, tales como velocidad, capacidad, latencia, seguridad, y otros indicadores relevantes. Este análisis permitirá identificar fortalezas y debilidades en la infraestructura actual, proporcionando una visión clara de las áreas que requieren mejoras en términos de optimización de la seguridad, escalabilidad y rendimiento de la red. Asimismo, los resultados permitirán vincular las condiciones actuales con las mejores prácticas y soluciones tecnológicas disponibles, facilitando la formulación de estrategias de mejora con base en datos concretos. Finalmente, este análisis proporcionará información valiosa para la toma de decisiones, respaldando la implementación de mejoras específicas, medibles y alineadas con las necesidades del instituto.

CAPÍTULO VIII: DESARROLLO

Fase recolección de información

La fase de recolección de información se realizó en conjunto con el responsable de TI y las autoridades del Centro Juvenil Don Bosco, con el propósito de diagnosticar el estado actual de la infraestructura de red. Se utilizó un enfoque basado en las tres capas inferiores del modelo OSI: física, enlace de datos y red. A continuación, se detalla el levantamiento realizado asociado a cada capa.

Capa física

Infraestructura general

El Centro Juvenil Don Bosco consta de dos edificios principales:

- Edificio administrativo, donde se encuentra el cuarto de telecomunicaciones principal (Main Distribution Frame - MDF).
- Edificio de informática, que alberga los laboratorios y el cuarto de telecomunicaciones secundario.

Levantamiento de información

Edificio administrativo - Cuarto de Telecomunicaciones Principal (MDF)

- Equipos encontrados:
 - Rack de piso 45U.
 - Router Cisco 2811.
 - Switch Encore 24 puertos.
 - Servidor DELL T420.
- Deficiencias:
 - Ausencia de organizadores de cables, bandejas y patch panel.
 - Mala organización del cableado interno.

Figura 8: *Cuarto de datos principal del CJDB*



Fuente: Propia

Edificio de informática - cuarto de telecomunicaciones secundario

- Equipos encontrados:
 - Rack de piso 24U.
 - Tres switches Encore ENH924-AUT (24 puertos 10/100 Mbps).
 - Dos Mega Converter.
 - Dos POE (Power over Ethernet).
 - ODF (Optical Distribution Frame) para la conexión backbone entre edificios, utilizando fibra óptica multimodo.
 - Conexión a los laboratorios mediante cableado vertical UTP Cat 5e.
- Deficiencias:
 - Falta de climatización adecuada.
 - Ausencia de protección de energía, organizadores de cables y patch panel.

Figura 9: *Cuarto de telecomunicaciones secundario CJDB*



Fuente: Propia

Laboratorios

- Planta Baja (Laboratorios 1, 2 y 3):
 - Conexión inalámbrica mediante dos Access Point UBIQUITI (frecuencia 2.4 GHz) por laboratorio.
 - Cada laboratorio tiene 20 computadoras.
 - Deficiencias:
 - Dependencia exclusiva de redes inalámbricas.
- Planta Alta (Laboratorios 4, 5 y 6):
 - Conexión mediante cableado UTP Cat 5e a switches no gestionables.
 - Equipos presentes:
 - Rack de piso 24U.
 - Un switch Encore ENH924-AUT (24 puertos).
 - Un patch panel de 24 puertos Cat 5e.
- Deficiencias:
 - Ausencia de organizadores de cables, protección de energía y etiquetas en los puntos de red.

- Canalización externa visible.

Figura 10: *Rack piso lab 5, 6 y 7 CJDB*



Fuente: Propia

- Laboratorios 7 y 8:
 - Conexión mediante rack de pared 9U con tapa de vidrio.
 - Equipos presentes:
 - Un switch Encore ENH924-AUT (24 puertos).
 - Un patch panel de 24 puertos Cat 5e.
 - Deficiencias
 - Ausencia de protección de energía y organizadores de cables.
 - Canalización externa visible

Figura 11: *Rack pared lab 7 y 8 CJDB*



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 12: Laboratorios Centro Juvenil Don Bosco



Fuente: Propia

Capa de enlace de datos

La capa de enlace de datos fue analizada para evaluar la interconexión y eficiencia de los dispositivos de red.

Switches Encontrados:

- Switches Encore ENH924-AUT de 24 puertos (10/100 Mbps) en todas las áreas.

Problemas identificados:

- Los switches no son gestionables, limitando la capacidad de segmentación y monitoreo de la red.
- Velocidad insuficiente (Fast Ethernet), que podría no satisfacer las demandas de tráfico actuales y futuras.

Capa de red

Conexión entre Edificios:

- La conexión backbone entre el edificio administrativo y el edificio de informática utiliza fibra óptica multimodo.
- La conexión a los laboratorios se realiza mediante cableado UTP Cat 5e.

Asignación de direccionamiento IP:

- No se encontró una estructura clara ni documentación sobre el esquema de direccionamiento IP utilizado, lo que dificulta la gestión de dispositivos y segmentación de la red.

Deficiencias:

- Falta de control en la asignación de direcciones IP, lo que puede derivar en conflictos de red.

Fase de análisis

En esta fase se evaluó el estado actual de la red del Centro Juvenil Don Bosco con base en las deficiencias identificadas durante la recolección de información. Se utilizó un enfoque analítico basado en las capas inferiores del modelo OSI: física, enlace de datos y red.

Análisis de la capa física

La capa física se evaluó en función de los componentes esenciales para garantizar una infraestructura robusta y escalable.

Edificio administrativo - Cuarto de Telecomunicaciones Principal (MDF):

Equipos analizados:

- El rack de piso de 45U presenta una disposición inadecuada debido a la ausencia de organizadores de cables y bandejas, lo que afecta la estética y dificulta el mantenimiento.
- La falta de un patch panel genera una conexión desordenada y aumenta el riesgo de errores en las conexiones.

Condiciones ambientales:

- Se evidenció la necesidad de mejoras en la gestión del cableado y la ventilación del cuarto, aunque este cuenta con un espacio adecuado para la expansión futura.

Edificio de Informática - cuarto de telecomunicaciones secundario:

Equipos analizados:

- El rack de piso 24U carece de organizadores de cables, protección de energía y bandejas, lo que compromete la seguridad y funcionalidad de la infraestructura.
- Los equipos como switches y Mega Converter muestran signos de obsolescencia tecnológica.

Conexión backbone:

- Aunque la fibra óptica multimodo asegura una conexión estable entre edificios, la falta de redundancia en la conexión representa un punto único de fallo que podría interrumpir todo el servicio en caso de fallas.

Condiciones ambientales:

- El cuarto de telecomunicaciones secundario presenta una falta de climatización adecuada, lo que incrementa el riesgo de sobrecalentamiento de los equipos, especialmente durante picos de operación.
- La ausencia de sistemas de protección contra sobrecargas eléctricas podría generar daños irreparables a los equipos en caso de fluctuaciones en el suministro eléctrico.
- La acumulación de polvo y la falta de un control ambiental adecuado también pueden reducir la vida útil de los componentes de red.

Laboratorios:

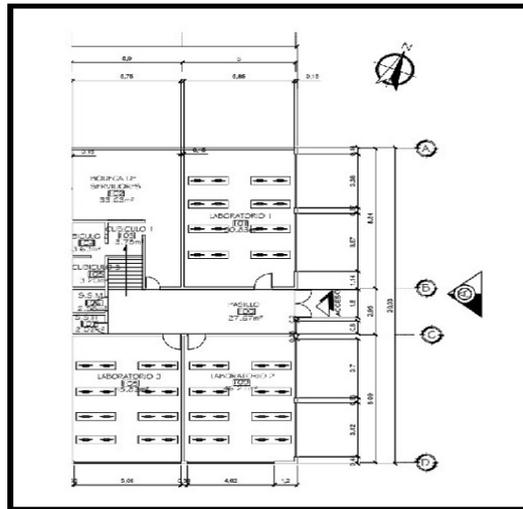
Capa física de los laboratorios 1 a 8:

- En los laboratorios de la planta baja, el uso exclusivo de conexiones inalámbricas no garantiza una cobertura óptima, especialmente con equipos antiguos de 2.4 GHz.
- En los laboratorios de la planta alta, el cableado UTP Cat 5e limita la velocidad de transferencia a 100 Mbps, lo cual es insuficiente para aplicaciones modernas.
- La canalización externa afecta tanto la seguridad física de los cables como la estética de las instalaciones.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

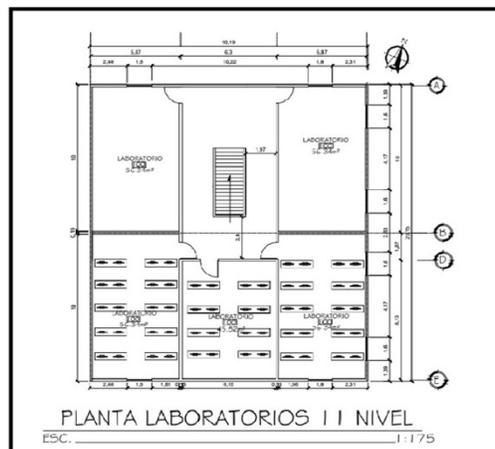
- La falta de etiquetado en los puntos de red dificulta la identificación y resolución de problemas.

Figura 13: Laboratorios 1,2 y 3 planta baja del edificio de informática CJDB



Fuente: Propia

Figura 14: Laboratorios 4-8 planta alta edificio de informática CJDB



Fuente: Propia

Análisis de la capa de enlace de datos

La evaluación de esta capa se centró en la funcionalidad de los dispositivos de red encargados de la conexión y el manejo de datos.

Switches y segmentación de la red:

Estado actual:

- Se identificaron switches Encore ENH924-AUT de 24 puertos (no gestionables) distribuidos en los laboratorios y cuartos de telecomunicaciones.
- La falta de switches gestionables limita la capacidad de segmentar la red mediante VLANs, lo que podría mejorar la seguridad y el rendimiento.
- El uso de dispositivos Fast Ethernet (10/100 Mbps) no es suficiente para soportar aplicaciones de alta demanda y tráfico simultáneo.

Gestión del tráfico y colisiones:

Problemas identificados:

- La ausencia de segmentación en la red provoca colisiones y congestión en áreas de alta demanda, como los laboratorios y el edificio administrativo.
- El direccionamiento IP actual carece de una planificación eficiente, lo que incrementa los conflictos y dificulta la administración.

Análisis de la capa de red

Se enfocó en la evaluación del direccionamiento IP y las políticas de control de tráfico.

Direccionamiento IP:

Estado actual:

- No se encontró documentación que describa un esquema formal de direccionamiento IP.
- Esto dificulta la identificación de dispositivos, la asignación eficiente de recursos y la resolución de conflictos.

Políticas de Control de Tráfico:

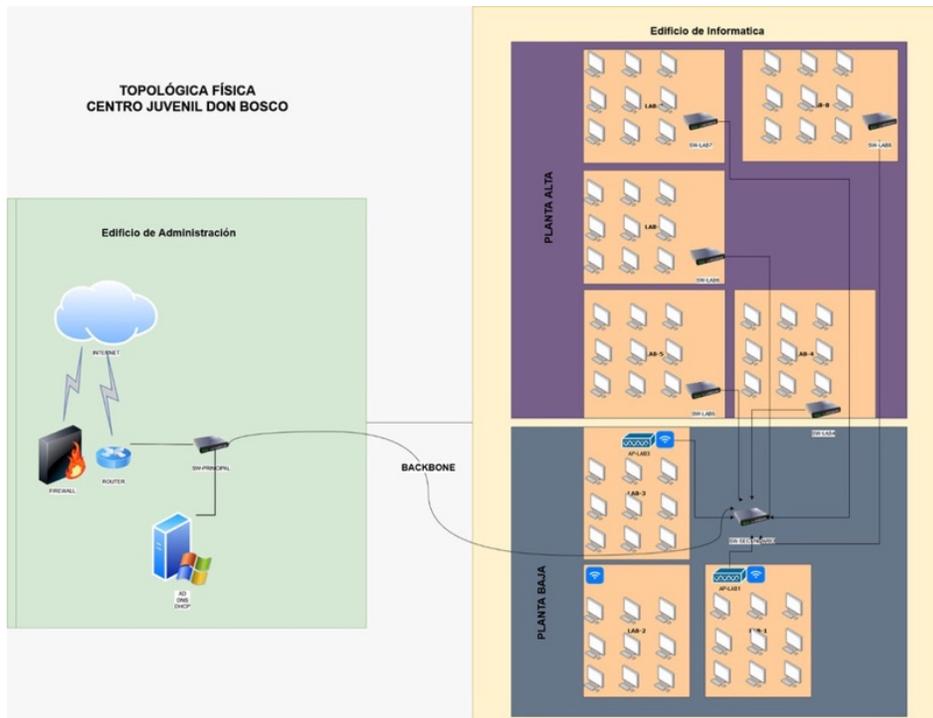
Problemas detectados:

- La falta de políticas de calidad de servicio (QoS) impacta negativamente en el rendimiento de aplicaciones críticas.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

- No se utilizan herramientas de monitoreo o control que permitan detectar y resolver problemas de tráfico en tiempo real.

Figura 15: Red actual Centro Juvenil Don Bosco



Fuente: Propia

Análisis de los servicios activos

se realiza un análisis detallado de los servicios activos actuales, con un enfoque en los componentes clave de la infraestructura de red que ya se encuentran operativos en la institución.

Infraestructura de red actual y servicios activos

En la configuración actual, el Centro Juvenil Don Bosco ya dispone de ciertos servicios activos esenciales que garantizan la operatividad de la red y la conectividad de los usuarios dentro de los laboratorios de informática:

- **Página web institucional**, ofrece información clave sobre el entorno educativo, actividades, proyectos y eventos del centro. Este servicio no solo actúa como un portal de comunicación con la comunidad externa, sino que también cumple con una función importante como fuente de información interna para estudiantes, docentes y personal administrativo.
- **Servidor Dell T420**, juega un papel crucial en la infraestructura tecnológica del centro. En su configuración actual, aloja varios servicios esenciales que son vitales para el funcionamiento de la red, especialmente en un entorno educativo donde el acceso y gestión de los recursos debe ser eficiente. Los servicios alojados en este servidor incluyen:
- **Active Directory (AD)**, El servicio de Active Directory permite la gestión centralizada de usuarios, permisos y recursos dentro de la red. Esto facilita la administración de cuentas de usuarios, políticas de seguridad, acceso a archivos compartidos y recursos de red, garantizando un entorno controlado y seguro.
- **DNS (Sistema de Nombres de Dominio)**: El servicio DNS resuelve las solicitudes de nombres de dominio dentro de la red local y externa. Este servicio es fundamental para el funcionamiento de aplicaciones y servicios web, asegurando que los usuarios puedan acceder a los recursos en la red mediante nombres fáciles de recordar, como (www.donbosco.edu.ni).

- **DHCP (Protocolo de Configuración Dinámica de Host):** El servicio DHCP asigna direcciones IP de forma dinámica a los dispositivos que se conectan a la red. Este servicio es esencial para la gestión de las direcciones IP en una red con muchos dispositivos, como ocurre en los laboratorios de informática. Asegura que los dispositivos puedan conectarse de manera automática y sin conflictos a la red, optimizando la administración y reduciendo la carga manual de asignación de IPs.

Evaluación del rendimiento de los servicios activos

Aunque los servicios actuales son funcionales y permiten la operatividad básica de la red, es importante considerar los siguientes aspectos que podrían beneficiarse de una mejora dentro del proyecto de rediseño.

- **Capacidad de escalabilidad:** El servidor Dell T420 y sus servicios activos son adecuados para las necesidades actuales del centro, pero podrían presentar limitaciones en términos de rendimiento y capacidad para manejar un aumento en el número de usuarios o dispositivos. A medida que el centro sigue creciendo y se amplía la infraestructura de red, podría ser necesario evaluar la posibilidad de incorporar servidores adicionales o soluciones en la nube para distribuir la carga de trabajo y mejorar la disponibilidad.
- **Seguridad y gestión centralizada:** Los servicios de Active Directory, DNS y DHCP son pilares de la infraestructura de red, pero también representan posibles puntos de vulnerabilidad si no están adecuadamente asegurados. La configuración y monitoreo de estas plataformas deben cumplir con las mejores prácticas de seguridad para proteger la red de accesos no autorizados o de posibles fallas. Asimismo, la gestión centralizada de estos servicios facilita la administración, pero debe ser complementada con herramientas de monitoreo para detectar problemas antes de que afecten la conectividad.
- **Redundancia y disponibilidad:** En la actualidad, si bien los servicios existentes son funcionales, no se menciona la existencia de un plan de redundancia o alta disponibilidad

(HA) en caso de fallos. En un entorno educativo, la disponibilidad continua de la red es crucial, por lo que el rediseño de la infraestructura debe considerar soluciones como la implementación de servidores adicionales en modo de respaldo o la configuración de una infraestructura más resiliente para asegurar la continuidad del servicio.

Consideraciones para el rediseño de infraestructura

En el rediseño de la infraestructura de red de los 8 laboratorios, tenemos en cuenta lo siguiente:

- **Optimización del tráfico de red:** Para asegurar que los laboratorios de informática funcionen de manera eficiente, se debe diseñar una red que optimice el tráfico entre los dispositivos, los servidores y los puntos de acceso a Internet. Es posible que sea necesario implementar redes locales separadas para cada laboratorio y utilizar dispositivos de calidad, como switches gestionados, que prioricen el tráfico relacionado con las actividades académicas.
- **Ampliación de servicios de red:** En un entorno educativo, la conectividad debe ser eficiente no solo para los estudiantes, sino también para los docentes y el personal administrativo. Además de los servicios de AD, DNS y DHCP, podría ser relevante considerar la implementación de servicios adicionales como servidores de archivos (para almacenamiento compartido) y soluciones de acceso remoto para facilitar el trabajo desde cualquier lugar.
- **Seguridad de la información:** Los laboratorios de informática deben estar protegidos no solo contra posibles intrusiones externas, sino también de errores internos o fallos en la infraestructura. La red debe ser segmentada para limitar el acceso no autorizado a sistemas sensibles, y los servicios de seguridad, como firewalls y sistemas de detección de intrusos (IDS), deben ser implementados para garantizar la integridad de los datos.

Fase de diseño

El rediseño de la red del Centro Juvenil Don Bosco está orientado a superar las deficiencias actuales y a proporcionar una infraestructura que garantice escalabilidad, flexibilidad, redundancia, disponibilidad, calidad de servicio, administración y seguridad. Este diseño está basado en estándares internacionales, asegurando la interoperabilidad y un alto desempeño.

Diseño de propuesta de la capa física

Diseño del cableado horizontal

Reemplazo de Cableado:

Sustitución del cableado UTP Cat 5e por cables Cat 6, cumpliendo con las normas TIA/EIA 568-D para soportar velocidades de hasta 10 Gbps y garantizar una infraestructura preparada para futuras demandas.

Organización y Etiquetado:

Uso de bandejas y organizadores de cables para mantener un orden adecuado.

Implementación de un sistema de etiquetado estándar (TIA/EIA 606-B) para facilitar la gestión y resolución de problemas.

Diseño del cableado vertical

Conexión Backbone:

Fibra óptica multimodo como medio de comunicación entre el Edificio Administrativo y el Edificio de Informática.

Configuración de puertos backbone en modo troncal para el paso de VLANs (VLAN 10 y VLAN 20).

Protección del cableado vertical mediante canalización interna.

Diseño de centros de cableado y centro de datos

Edificio Administrativo (MDF):

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Instalación de un switch gestionable Aruba Instant On 1830 de 24 puertos.

Incorporación de patch panels y organizadores de cables para mejorar la gestión del cableado.

Climatización adecuada para proteger los equipos y garantizar su durabilidad.

Edificio de Informática (IDF):

Instalación de un switch gestionable Aruba Instant On 1830 de 24 puertos.

Organización del rack de piso con patch panels y bandejas.

Incorporación de sistemas de protección de energía para evitar interrupciones.

Diseño de áreas de trabajo (Laboratorios)

Laboratorios 1 a 8:

Instalación de 8 puntos de acceso Aruba Instant On AP25 RW con soporte para frecuencias 2.4 GHz y 5 GHz.

Configuración de los puntos de acceso en modo roaming para garantizar una conexión continua y uniforme.

Organización de racks con patch panels y etiquetado en los laboratorios 4, 5, 6, 7 y 8, donde se utiliza cableado UTP Cat 6 para las conexiones.

Diseño de propuesta de la capa de enlace y red

Implementación de una topología jerárquica en estrella para asegurar una gestión eficiente del tráfico y una mayor escalabilidad.

Uso de VLANs para segmentar la red en:

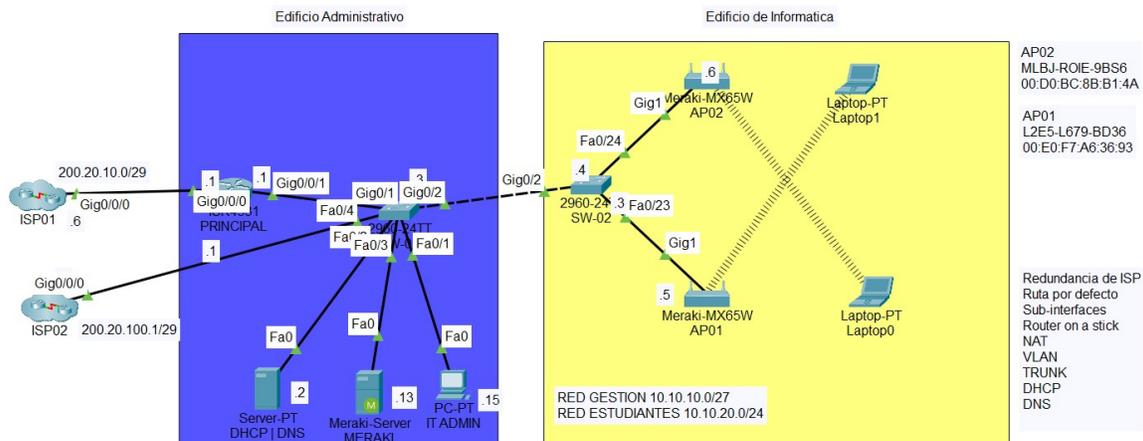
- VLAN 10: Gestión de dispositivos (router, switches, servidores y AP).
- VLAN 20: Red para estudiantes.

Red inalámbrica:

- Configuración de SSIDs:
 - SSID 1: Red de gestión (privada).
 - SSID 2: Red para estudiantes (segmentada y aislada).

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 16: *Diseño lógico infraestructura de red CJDB*



Fuente: infraestructura de red CJDB

Para garantizar una comunicación eficiente entre dispositivos alojados en redes diferentes, se utilizará un router Cisco 2811 configurado con tres subinterfaces para gestionar tres redes distintas: GESTION, ESTUDIANTES e ISP2. Además, se contará con una interfaz dedicada al enlace principal del proveedor de servicios de Internet (ISP), mientras que un segundo ISP (ISP2) funcionará como respaldo, asegurando alta disponibilidad de la conexión a Internet.

El router aprenderá las rutas a través de una ruta por defecto, configurada por el administrador, lo que permitirá que se encamine el tráfico hacia destinos desconocidos de manera eficiente.

En cuanto a la arquitectura de la red, se dividirá en dos segmentos:

Red de Gestión: Esta red estará compuesta por equipos de comunicaciones (router, switches, APs, servidores) que recibirán direcciones IP estáticas, gestionadas manualmente.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Red de estudiantes: En este segmento, las direcciones IP serán asignadas dinámicamente por un servidor DHCP, lo que permitirá una administración más flexible de los dispositivos de los estudiantes.

La comunicación entre el edificio administrativo y el edificio de informática se realizará mediante una conexión de fibra óptica, con puertos backbone configurados en troncales, permitiendo el paso de los diferentes segmentos de red. En ambos switches se crearán las VLANs VLAN 10 (gestión) y VLAN 20 (estudiantes), con los puertos de acceso de los puntos de acceso (AP) configurados en modo troncal, de modo que se permita la transferencia de tráfico entre estas VLANs.

Para la gestión eficiente de los puntos de acceso (AP) y la red de estudiantes, se utilizarán equipos Aruba que permitirán el monitoreo local y remoto a través de la nube, facilitando la administración, el diagnóstico y la resolución de problemas de manera ágil.

2.2. Tabla de direccionamiento

El direccionamiento lógico se basa en un esquema IP jerárquico para garantizar una correcta identificación y administración de los dispositivos.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Tabla 2: Direccionamiento IP

Información de direccionamiento IP			
Dispositivo	Interfaz	IP	Máscara de Subred
	Gi0/0/1.10	10.10.10.1	255.255.255.224
	Gi0/0/1.100	200.20.100.1	255.255.255.248
Router	Gi0/0/1.20	10.10.20.1	255.255.255.0
	Gi0/0/0	200.20.10.2	255.255.255.248
Servidor	Fa0	10.10.10.2	255.255.255.248
SW-Principal	VLAN 10	10.10.10.3	255.255.255.248
SW-Informatica	VLAN 20	10.10.10.4	255.255.255.248
AP1	Gi1	10.10.10.5	255.255.255.248
AP2	Gi1	10.10.10.6	255.255.255.248
AP3	Gi1	10.10.10.7	255.255.255.248
AP4	Gi1	10.10.10.8	255.255.255.248
AP5	Gi1	10.10.10.9	255.255.255.248
AP6	Gi1	10.10.10.10	255.255.255.248
AP7	Gi1	10.10.10.11	255.255.255.248
AP8	Gi1	10.10.10.12	255.255.255.248
PCs	Gi1	10.10.20.2	255.255.255.0
PCs	Gi1	10.10.20.3	255.255.255.0

Fuente: Propia

Diseño de propuesta de la capa de aplicación

En el caso del rediseño de la infraestructura de red del Centro Juvenil Don Bosco, el diseño de esta capa se enfocará en garantizar que los servicios y recursos proporcionados por la red sean accesibles de manera eficiente, segura y escalable, cubriendo las necesidades específicas de los usuarios (instructores, estudiantes y personal administrativo).

Servicios y Protocolos propuestos

- Sistema de gestión de la red
 - Utilización de una plataforma de monitoreo basada en web para la administración de dispositivos de red, como switches y puntos de acceso.
 - Se propone el uso de Aruba Instant On para gestionar los puntos de acceso y switches de manera centralizada desde la nube. Esto permitirá al personal de IT tener visibilidad en tiempo real de la red y responder rápidamente ante problemas.
- Autenticación y control de acceso:
 - Separación de redes mediante VLANs para gestionar diferentes niveles de acceso:

- VLAN de Gestión: Para la administración de los dispositivos de red.
 - VLAN de Estudiantes: Para el acceso de los estudiantes, gestionado dinámicamente mediante un servidor DHCP.
 - VLAN de Invitados: Para acceso limitado y controlado de usuarios externos.
- Navegación en internet:
 - Configuración de un servidor proxy para filtrar contenido y garantizar una navegación segura.
 - Uso de protocolos HTTP/HTTPS para la navegación segura y cifrada.
 - Sistema de dirección IP y resolución de nombres:
 - Implementación de un servidor DNS interno para resolver nombres de dominio locales y mejorar el tiempo de respuesta.
 - Configuración de direccionamiento IP estático para los dispositivos de gestión y dinámico para los usuarios finales mediante un servidor DHCP.
 - Transferencia de archivos y documentos:
 - Habilitación de servicios de almacenamiento compartido en servidores locales o en la nube para facilitar la colaboración y el acceso a materiales académicos.
 - Uso del protocolo FTP/FTPS para la transferencia segura de archivos entre servidores y usuarios.
 - Calidad de servicio (QoS): Configuración de políticas QoS en los switches gestionables para priorizar el tráfico sensible al retardo, como videoconferencias y sistemas de voz sobre IP (VoIP).
 - Configuración y pruebas
 - Pruebas en Packet Tracer: Simulación de la capa de aplicación para verificar el acceso a los servicios configurados (internet, DNS, DHCP, y autenticación).
 - Simulación de tráfico entre VLANs para garantizar una conectividad eficiente y segura.

- Evaluación del desempeño de QoS al priorizar el tráfico de voz y video frente al tráfico de datos.
- Validación en el Entorno Real: u
 - una vez implementada la red, se realizarán pruebas funcionales para garantizar que los servicios de la capa de aplicación funcionen correctamente.
 - Se validará la correcta resolución de nombres, asignación de direcciones IP, y políticas de autenticación.

Propuesta de mejora para los servicios activos en la infraestructura de red

La propuesta incluye medidas de seguridad avanzadas, administración eficiente de los recursos de red y la posible implementación de servicios adicionales que refuercen la infraestructura existente, sin incurrir en gastos adicionales o inversiones en hardware costoso.

Mejora en las políticas de seguridad

Las políticas de seguridad son fundamentales para proteger la red y los datos en un entorno educativo, donde la información es valiosa y debe ser resguardada adecuadamente. Algunas mejoras específicas incluyen:

- Optimización de políticas de seguridad a nivel de active directory (AD)

Mejorar la seguridad mediante la implementación de políticas de contraseñas más estrictas (como longitud mínima, complejidad y expiración periódica). Esto aumentará la protección de las cuentas de usuario frente a accesos no autorizados. Además, se recomienda activar autenticación multifactor (MFA) para el acceso a servicios críticos, como el servidor AD.

- Segmentación de la red local:

Para reducir el riesgo de accesos no autorizados, se propone segmentar la red en VLANs separadas para diferentes grupos de usuarios, como estudiantes, docentes y personal administrativo. Esto garantiza que cada grupo de usuarios tenga acceso solo a los recursos necesarios, mejorando la seguridad general de la red.

- Firewall y filtrado de contenido:

Reforzar el firewall en el servidor para bloquear accesos no deseados y establecer reglas para el filtrado de tráfico web y contenido inapropiado, especialmente en los laboratorios de informática. Esto garantizará una experiencia segura para los estudiantes, limitando el acceso a sitios potencialmente peligrosos o no relacionados con las actividades académicas.

- Actualización de parches y antivirus:

Es crucial mantener actualizados los sistemas operativos y las aplicaciones críticas, así como garantizar que todos los equipos de la red cuenten con software antivirus actualizado. Se recomienda establecer una política de actualizaciones automáticas y realizar auditorías regulares de seguridad para detectar vulnerabilidades.

- Cuotas por usuario para el uso de recursos

La asignación de cuotas por usuario puede optimizar el uso de los recursos disponibles y evitar el abuso o el consumo excesivo de almacenamiento en la red. Algunas acciones por considerar:

- Monitoreo de Uso de Espacio de Almacenamiento: Implementar alertas para monitorear el uso de almacenamiento en los servidores, de modo que los administradores puedan intervenir en caso de que algún usuario esté alcanzando el límite de su cuota asignada. También sería útil permitir a los usuarios consultar su cuota restante a través de un portal o notificación periódica.

- Servicio TFTP (Trivial File Transfer Protocol)

El servicio TFTP es una opción útil para la transferencia de archivos de configuración o imágenes del sistema entre servidores y estaciones de trabajo sin necesidad de protocolos más complejos. En

- El uso de TFTP podría simplificar la administración de los laboratorios, ya que permite la automatización de la carga de imágenes de sistema en las estaciones de trabajo. Esto es especialmente útil cuando los equipos necesitan ser restaurados a un estado funcional

rápidamente tras cambios, fallos o incluso cuando se actualizan las configuraciones de red.

- IIS local (Internet Information Services)

Si bien el Centro Juvenil Don Bosco ya cuenta con una página web institucional, una mejora en la infraestructura de red sería proponer un IIS local para alojar servicios web internos, como aplicaciones educativas, portales para los estudiantes, o incluso plataformas de gestión de contenido. Algunas ventajas de esta implementación son:

- Alojamiento local de aplicaciones web:

Implementar IIS en el servidor Dell T420 permitirá alojar aplicaciones web internas, como plataformas de gestión educativa, calendarios de eventos o foros de discusión. Esto reducirá la dependencia de servicios externos y garantizará que las aplicaciones sean accesibles de manera más rápida y confiable para todos los usuarios dentro de la red local.

- Optimización de recursos de red:

Al alojar los servicios web internamente, el tráfico de red se mantiene dentro de la infraestructura local, lo que optimiza el rendimiento y reduce la latencia en comparación con el acceso a servicios web externos. Esto también puede proporcionar un mayor control sobre el rendimiento y la seguridad de las aplicaciones que se ofrecen a los usuarios.

- Facilidad de gestión de servicios web internos:

IIS es una plataforma robusta y flexible que se integra perfectamente con Active Directory, lo que permite gestionar permisos de acceso de manera centralizada. Además, su administración es sencilla y el soporte de Microsoft proporciona documentación extensa y actualizaciones de seguridad, asegurando un entorno confiable.

La implementación de estas mejoras permitirá al Centro Juvenil Don Bosco optimizar el uso de sus recursos y servicios existentes de manera eficiente, con un enfoque en la seguridad, la administración eficiente de los recursos y la mejora de la conectividad local. Las soluciones

propuestas son robustas y requieren una inversión mínima en infraestructura adicional, aprovechando al máximo los recursos actuales.

Sistema Operativo y Hardware

Tipos de sistema operativo

Windows server 2022: Este sistema operativo está diseñado para servidores y es utilizado en la máquina virtual con el propósito de ofrecer servicios que respalden la gestión de políticas de seguridad en las máquinas clientes. Sistema operativo instalado en las máquinas cliente:

Windows 10 Pro x64: e. Es la versión más robusta de Windows 10, especialmente recomendada para profesionales y empresas debido a sus características avanzadas.

Windows 11 Pro x64: Similar a Windows 10 Pro, Windows 11 Pro está orientado a usuarios que necesitan herramientas avanzadas para productividad y seguridad, con una interfaz moderna y optimizaciones para el trabajo en entornos empresariales. Se destaca por su compatibilidad con tecnologías de hardware más nuevas y su enfoque en mejorar la experiencia del usuario.

Características del S.O

Microsoft Windows Server 2022: Es el sistema operativo más reciente de Microsoft para servidores, dirigido especialmente a grandes empresas. Una de sus características clave es su capacidad para alojar máquinas virtuales (VM), ya que en la edición Datacenter no hay límite en la cantidad de VMs que se pueden crear. Está optimizado para ofrecer un alto rendimiento y una gestión eficiente de recursos en entornos de servidores complejos.

Requisitos de hardware para la instalación y configuración de Windows Server 2022 (Datacenter) en un equipo servidor:

- **Procesador:** Requiere un procesador de 64 bits con una velocidad mínima de 1.4 GHz, compatible con las instrucciones x64.

- Memoria RAM: Se necesita al menos 512 MB de RAM, aunque se recomienda contar con 2 GB si se opta por la instalación con la experiencia de escritorio. Para implementaciones en servidores físicos, es ideal usar memoria ECC (Error Correcting Code) o tecnología similar.
- Espacio en disco y controlador de almacenamiento: Mínimo 32 GB de espacio libre. Los discos duros no deben ser de tipo ATA, PATA, IDE o EIDE para unidades de arranque, datos o página.
- Adaptador de red: Se requiere un adaptador Ethernet que soporte al menos 1 Gb/s, y debe ser compatible con la arquitectura PCI Express.

Requisitos de hardware para actualizar a Windows 10 Pro

Esta versión de Windows está diseñada para satisfacer las necesidades de empresas y usuarios avanzados, proporcionando herramientas adicionales para el control de dispositivos, seguridad y administración de red. A diferencia de la edición Home, Pro incluye características como el control remoto y la gestión de políticas de grupo.

- Procesador: Debe ser de al menos 1 GHz o superior.
- Memoria RAM: Se requieren 2 GB de RAM para sistemas de 64 bits.
- Espacio en disco: Se necesitan al menos 20 GB de espacio libre para sistemas operativos de 64 bits.
- Tarjeta gráfica: Se debe contar con una tarjeta gráfica compatible con DirectX 9 o posterior.
- Pantalla: La resolución mínima es de 800x600 píxeles.

Requisitos de hardware para actualizar a Windows 11 Pro

Windows 11 Pro es la versión más avanzada de Windows 11, diseñada para empresas y usuarios que requieren una mayor seguridad, productividad y rendimiento. Aquí están los requisitos básicos para actualizar a esta versión:

- Procesador: Se necesita un procesador de 64 bits con al menos 1 GHz de velocidad y 2 o más núcleos. Además, debe ser un procesador compatible con TPM 2.0.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

- Memoria RAM: Se requieren al menos 4 GB de RAM.
- Espacio en disco: Se necesita un mínimo de 64 GB de espacio disponible en el disco duro.
- Tarjeta gráfica: Debe ser compatible con DirectX 12 o posterior con un controlador WDDM 2.0.
- Pantalla: Resolución mínima de 720p y un tamaño de pantalla de al menos 9” en diagonal.

Licencias para software

Windows 10 Pro: Se recomienda utilizar licencias por volumen de Windows 10 Pro de 64 bits. Cada clave de activación permite que un único equipo utilice el sistema operativo de forma perpetua.

Microsoft Office 2021: En cuanto a la suite de Microsoft Office, se recomienda adquirir licencias por volumen, lo que permite instalar la suite en hasta 5 equipos utilizando una única clave de activación.

Antivirus: Las licencias de antivirus suelen ser anuales y se adquieren a través de distribuidores oficiales de Microsoft en el país.

Equipos propuestos para los 8 laboratorios

Mini PC ASUS NUC 13 Pro i5-1340P: Una solución tecnológica avanzada ideal para empresas y usuarios exigentes. Con un diseño compacto y un rendimiento excepcional, esta mini PC es perfecta para quienes buscan maximizar su espacio sin sacrificar potencia.

Características Claves

Procesador de última generación: Intel® Core™ i5 de 13ª generación con tecnología Intel vPro®.

Conectividad ultrarrápida: Puertos Ethernet de hasta 2.5 Gbps y Wi-Fi 6E.

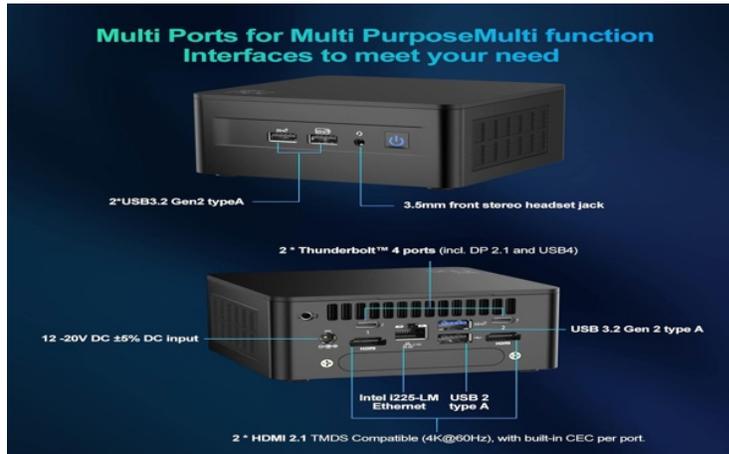
Flexibilidad en visualización: Duales puertos HDMI 2.1 y Thunderbolt™ 4 para conectar pantallas 4K.

Rendimiento profesional garantizado: Calificada para operación continua las 24 horas, los 7 días de la semana.

Diseño ecológico: Sistemas actualizables y reparables, contribuyendo a la sostenibilidad.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 17: *Mini pc Asus nuc 13 pro i5-1340P*



Fuente: (amazon, 2024)

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Tabla 3: Especificaciones técnicas de equipo propuesto

Especificaciones Mini PC ASUS NUC 13 Pro i5-1340P	
Sistema Operativo compatibles	Windows 10 IoT Enterprise 64-bit Windows 11 64-bit Ubuntu 20.04/22.04 LTS 64-bit RedHat Enterprise Linux 9.1 64-bit
CPU	Intel® Core™ i5-1340P Processor, cTDP 40W
Chipset	Integrado
Gráficos	Intel® Iris® Xe Graphics (i5/i7) Intel® UHD Graphics (i3)
Memoria	Se requiere configuración de memoria de doble canal para un rendimiento óptimo La capacidad preconfigurada de memoria puede variar según el país, consulte con ventas locales
Almacenamiento	1 x M.2 2280 PCIe Gen4x4, soporta 128GB~8TB NVMe™ SSD 1 x SATA de 2.5" 6Gb/s, soporta 4TB HDD de 7~15mm 1 x encabezado SATA de alimentación/DATA para SSD/HDD de 2.5", soporta 128GB~2TB (solo SKU alto)
Red de Datos Inalámbrica	Intel® Wi-Fi 6E AX211 (Gig+), Bluetooth 5.3
LAN	Intel® Ethernet Controller I226-V/LM, 2.5G Controlador Ethernet Intel® I226-LM incluido en sistemas habilitados para vPro
Audio	Realtek ALC269
Puertos I/O Frontales (Laterales)	2 x USB 3.2 Gen2 Tipo-A 1 x Jack de auriculares de 3.5mm 1 x Bloqueo Kensington
Puertos I/O Traseros	2 x Thunderbolt 4 Tipo-C con DisplayPort 1.4 1 x USB 3.2 Gen 2 Tipo-A 1 x USB 2.0 Tipo-A 2 x HDMI 2.1 (TMDS) 1 x RJ45 LAN 1 x DC-in
Fuente de Alimentación	Adaptador de corriente de 20VDC, 6.0A, 120W (CPU i7/i5)
Dimensiones (An x Prof x Alt)	Chasis Alto: 11.7 x 11.2 x 5.4 cm Chasis Slim: 11.7 x 11.2 x 3.7 cm
Peso	NUC13ANH: 610 g
ID	Negro, Con LOGO ASUS Negro, Sin LOGO ASUS
Accesorios	Adaptador AC + Cable de alimentación* Soporte VESA y tornillos Tornillos M3 para unidad de 2.5in (solo chasis alto) Clip para cable Insertar de seguridad/cuidado/regulatorio Tarjeta de garantía *El cable de alimentación incluido es específico para la región, y algunos SKU no incluyen el cable de alimentación

Fuente: Elaboración propia

Tipos de servicios

El Centro Juvenil Don Bosco ya dispone de los servicios de Active Directory (AD), DNS y DHCP en su infraestructura de red. Sin embargo, como parte del proceso de mejora continua y de buenas prácticas en la administración de la infraestructura tecnológica, se ha decidido llevar a cabo una etapa de pruebas y configuraciones adicionales utilizando una máquina virtual en la que se instaló Windows Server 2022. Esta instalación no solo busca afianzar el conocimiento y

la experiencia con las herramientas de administración, sino también asegurar que el sistema y los servicios operen de manera eficiente y segura en el entorno del centro

El propósito principal es probar y configurar el servicio de Active Directory en un servidor virtual con el dominio “cjdb.local”. Esta configuración es clave para poder administrar y centralizar los recursos, usuarios y políticas dentro del centro. Aunque los servicios de AD, DNS y DHCP funcionan correctamente en la infraestructura actual, la instalación de este entorno de pruebas permite:

Validar configuraciones: Asegurarse de que el dominio y los servicios relacionados (como DNS y DHCP) están correctamente configurados y funcionando como se espera en un entorno de pruebas antes de realizar cualquier cambio en la red de producción.

Realizar pruebas de seguridad: Configurar medidas de seguridad adicionales, como políticas de grupo (GPO), restricciones de acceso y control de permisos, para asegurar que el entorno sea resistente a posibles vulnerabilidades.

Simulación de escenarios reales: Verificar el funcionamiento de los servicios en condiciones controladas sin riesgo de interrumpir los servicios en vivo que ya están operando en el centro.

Cumplir con procesos y buenas prácticas: Alinearse con las mejores prácticas en administración de redes y servidores, garantizando que todas las configuraciones se hagan conforme a los procedimientos establecidos y que se puedan realizar de forma ordenada y documentada.

Se procedió a la instalación de Windows Server 2022 en una máquina virtual, la cual proporciona un entorno aislado y flexible para realizar las configuraciones necesarias. Esta máquina virtual actúa como un servidor de pruebas donde se montan los servicios de Active Directory, DNS y DHCP, de modo que se puedan simular los escenarios de administración y resolución de problemas sin afectar la infraestructura existente.

El proceso incluye la configuración del dominio “cjdb.local”, la cual servirá como base para gestionar y administrar usuarios, equipos y recursos dentro del centro. Además, se procedió a la

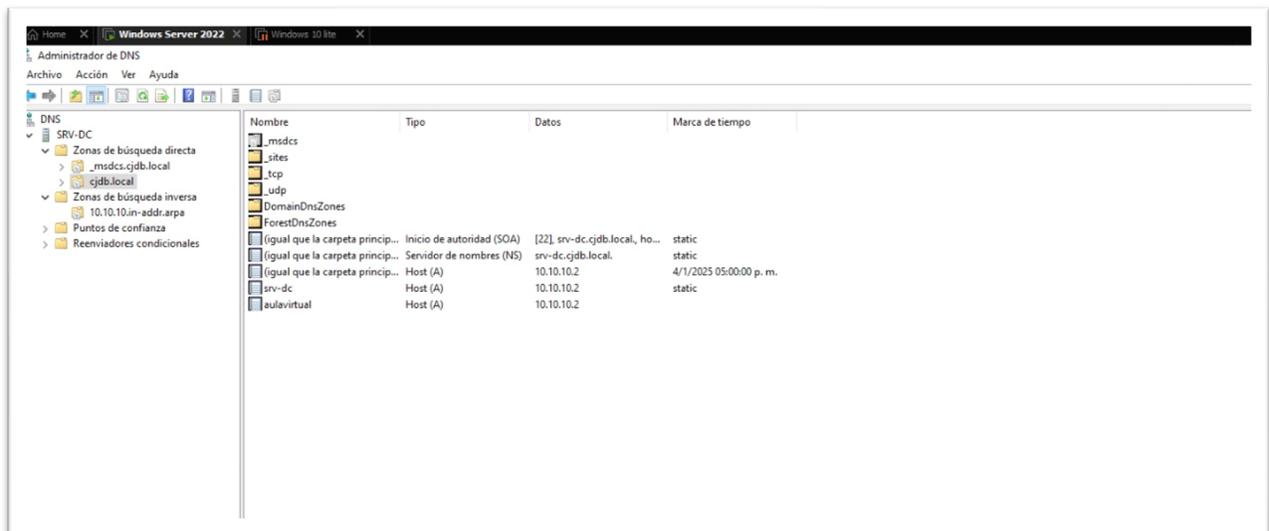
Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

configuración de los servicios DNS y DHCP para garantizar que los dispositivos dentro de la red del dominio puedan comunicarse y obtener direcciones IP de manera dinámica y eficiente.

DNS

Como dominio se utilizó el nombre cjdb.local, el cual se le asignó un IP 10.10.10.2 para realizar las configuraciones. Ver figura 18 a continuación:

Figura 18: Administrador de DNS



Fuente: Elaboración propia

Active Directory (AD)

Es un servicio de directorio que se utiliza para gestionar y organizar los recursos en una red de manera centralizada. Su principal objetivo es autenticar y autorizar a los usuarios y equipos en una red, así como facilitar el acceso a los recursos, asegurando que las políticas de seguridad se apliquen de forma consistente a lo largo de toda la infraestructura.

Funcionamiento de Usuarios y Equipos en Active Directory:

Cada usuario en AD tiene una cuenta única que contiene sus credenciales (nombre de usuario y contraseña), permisos, grupos de pertenencia y configuraciones específicas. Estas cuentas permiten a los usuarios autenticarse en la red y obtener acceso a los recursos autorizados, como archivos, impresoras o aplicaciones.

Los equipos (servidores y estaciones de trabajo) también son objetos en AD. Cada máquina tiene un registro único en el directorio, lo que permite que AD controle la autenticación de los equipos cuando se conectan a la red y asegura que se apliquen políticas de seguridad a nivel de dispositivo.

Acceso a Recursos y Permisos:

Los usuarios y equipos de Active Directory acceden a los recursos en función de los permisos que les hayan sido asignados. Estos permisos pueden ser gestionados de las siguientes maneras:

Grupos de seguridad: Los usuarios están divididos en diferentes grupos de seguridad (por ejemplo, Administradores, Usuarios, Invitados), y se le asignan permisos a nivel de carpeta, archivo o recurso según su grupo. Esto simplifica la gestión de acceso, ya que los permisos se aplican a los grupos en lugar de a usuarios individuales.

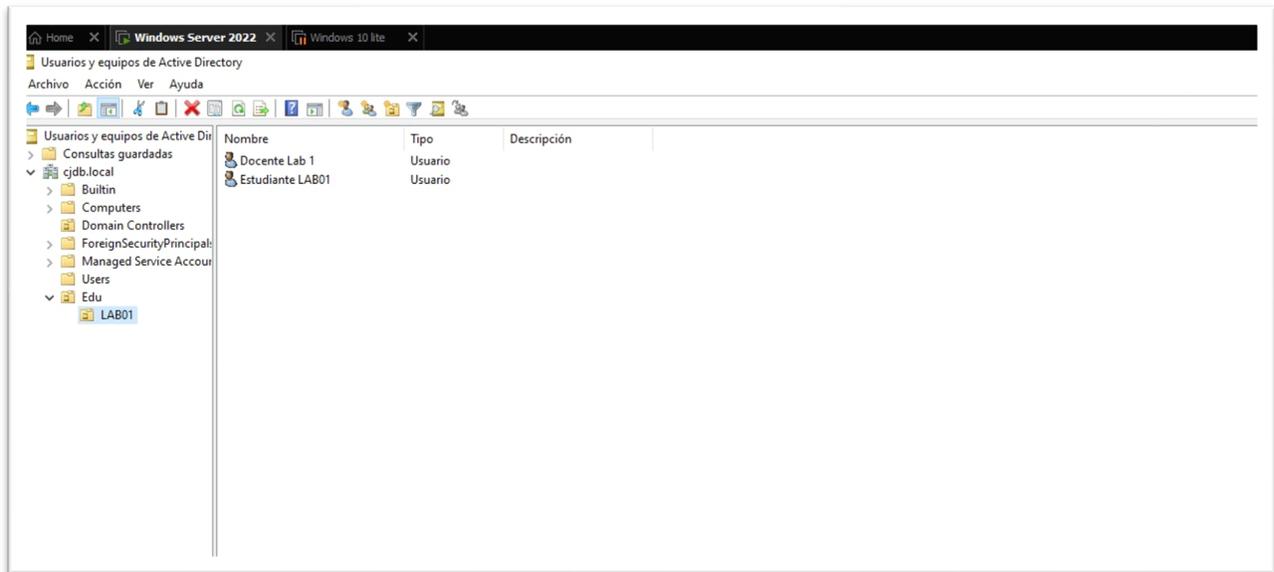
Control de acceso basado en roles: Los permisos para acceder a recursos específicos (como servidores de archivos, impresoras o aplicaciones) se gestionan en función de la pertenencia a un grupo de seguridad. Por ejemplo, solo los miembros del grupo Administradores tendrán acceso completo a todas las configuraciones del servidor, mientras que los miembros del grupo Usuarios tendrán acceso limitado a sus archivos personales y recursos compartidos.

Políticas de Grupo (GPO): Las políticas de grupo permiten administrar de manera centralizada configuraciones de seguridad y permisos de acceso en todos los equipos y usuarios del dominio, asegurando que todos los dispositivos de la red cumplan con las mismas reglas de seguridad.

De esta manera, Active Directory no solo facilita la autenticación y autorización de usuarios y equipos, sino que también centraliza la administración de accesos y recursos dentro de una red, asegurando la seguridad y eficiencia operativa. Ver figura 19.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 19: Usuarios y equipos de AD



Fuente: Propia

DHCP

(Dynamic Host Configuration Protocol), su función principal es automatizar la asignación de direcciones IP a los equipos de una red, lo que simplifica la administración y evita conflictos de direcciones, ya que cada dispositivo recibe una IP única por un tiempo limitado, conocido como arrendamiento.

Cuando un dispositivo (como una computadora, impresora o teléfono) se conecta a una red que tiene un servidor DHCP configurado, sigue un proceso de intercambio de mensajes conocido como DORA:

Discover (Descubrimiento): El dispositivo envía un mensaje de descubrimiento DHCP para buscar servidores DHCP disponibles en la red.

Offer (Oferta): Los servidores DHCP disponibles responden con una oferta que incluye una dirección IP disponible, junto con otros parámetros de configuración como la máscara de subred, la puerta de enlace predeterminada (gateway), y los servidores DNS.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Request (Solicitud): El dispositivo selecciona una oferta y solicita la asignación de la dirección IP ofrecida.

Acknowledgment (Confirmación): El servidor DHCP confirma la asignación de la dirección IP, enviando un mensaje final al dispositivo, que ahora puede utilizar esa IP por un periodo de tiempo determinado (arrendamiento).

Este proceso garantiza que cada dispositivo reciba la configuración adecuada para comunicarse correctamente en la red.

Configuraciones Necesarias para DHCP:

Para que DHCP funcione correctamente, es necesario realizar ciertas configuraciones tanto en el servidor DHCP como en los clientes.

Configuración del Servidor DHCP:

Definir el alcance de direcciones IP: El servidor debe tener un rango de direcciones IP que estará disponible para asignar a los dispositivos. Este rango se conoce como alcance de DHCP y debe estar dentro de la subred de la red local (LAN).

Tiempo de arrendamiento: Se debe configurar la duración del arrendamiento de las direcciones IP. Por lo general, se puede ajustar dependiendo de la naturaleza de la red, por ejemplo, para redes de alta rotación de dispositivos, el arrendamiento puede ser más corto.

Parámetros adicionales: Se deben definir los parámetros que serán proporcionados a los clientes, como:

Puerta de enlace predeterminada (gateway): Dirección IP del router para la conexión externa.

Servidores DNS: Direcciones IP de los servidores DNS para la resolución de nombres.

Opciones adicionales: Se pueden configurar otras opciones como el dominio de búsqueda, servidores de tiempo (NTP), y servidores WINS (si es necesario).

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

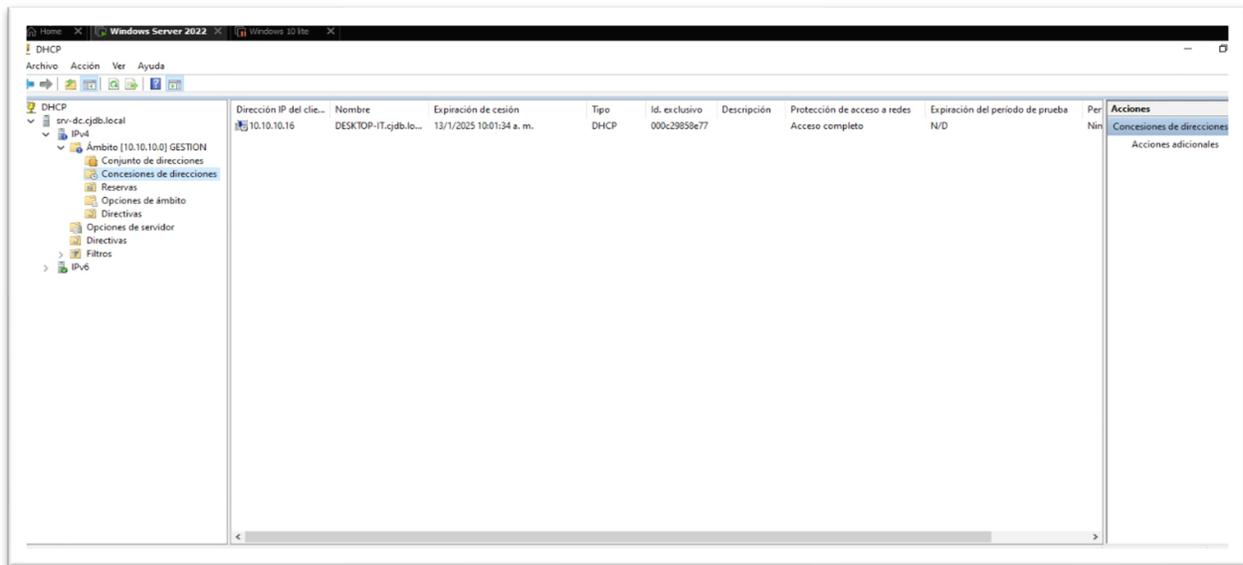
Configuración del cliente DHCP:

Los dispositivos clientes (como computadoras, impresoras, teléfonos) deben estar configurados para obtener su dirección IP automáticamente. Esto se establece en la configuración de red del dispositivo, donde se selecciona la opción de "Obtener una dirección IP automáticamente" o "Obtener una dirección DNS automáticamente".

Reserva de direcciones IP (opcional): En situaciones donde se desea asignar siempre la misma dirección IP a un dispositivo específico (como un servidor o una impresora), se puede configurar una reserva DHCP. Esto asegura que el dispositivo siempre reciba la misma dirección IP dentro del rango de DHCP.

DHCP es esencial para simplificar la administración de redes, especialmente en entornos dinámicos, proporcionando configuraciones automáticas y eficientes para todos los dispositivos conectados, mientras minimiza el riesgo de errores y conflictos de IP. Ver figura 20 y 21.

Figura 20: *DHCP*



Fuente: Elaboración propia

Figura 21: DHCP en cliente

```
C:\Users\manager.CJDB>ipconfig /all

Windows IP Configuration

Host Name . . . . . : DESKTOP-IT
Primary Dns Suffix . . . . . : cjdb.local
Node Type . . . . . : Hybrid
IP Routing Enabled. . . . . : No
WINS Proxy Enabled. . . . . : No
DNS Suffix Search List. . . . . : cjdb.local

Ethernet adapter Ethernet1:

Media State . . . . . : Media disconnected
Connection-specific DNS Suffix . . :
Description . . . . . : Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection #2
Physical Address. . . . . : 00-0C-29-85-8E-81
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes

Ethernet adapter Ethernet0:

Connection-specific DNS Suffix . . : cjdb.local
Description . . . . . : Intel(R) 82574L Gigabit Network Connection
Physical Address. . . . . : 00-0C-29-85-8E-77
DHCP Enabled. . . . . : Yes
Autoconfiguration Enabled . . . . : Yes
Link-local IPv6 Address . . . . . : fe80::90b1:fbe9:17b5:eb58%5(Preferred)
IPv4 Address. . . . . : 10.10.10.16(Preferred)
Subnet Mask . . . . . : 255.255.255.224
Lease Obtained. . . . . : Friday, January 17, 2025 11:31:44 PM
Lease Expires . . . . . : Saturday, January 18, 2025 11:35:39 PM
Default Gateway . . . . . : 10.10.10.1
DHCP Server . . . . . : 10.10.10.2
DHCPv6 IAID . . . . . : 100666409
DHCPv6 Client DUID. . . . . : 00-01-00-01-2F-0B-B2-7A-00-0C-29-85-8E-77
DNS Servers . . . . . : 10.10.10.2
NetBIOS over Tcpi . . . . . : Enabled

C:\Users\manager.CJDB>
```

Fuente: Propia.

Cuotas por usuarios

Las cuotas de usuario son una herramienta de gestión de almacenamiento que se utiliza en servidores de archivos para limitar y controlar la cantidad de espacio en disco que un usuario o grupo de usuarios puede utilizar en una carpeta o volumen específico. Estas cuotas son esenciales para asegurar que los recursos de almacenamiento del servidor no se agoten debido al uso excesivo por parte de un solo usuario y para fomentar una distribución equitativa del espacio entre todos los usuarios.

Funcionamiento de las cuotas por usuario

En el Servidor de Archivos: El servidor de archivos es responsable de gestionar las cuotas. Un administrador puede configurar límites de almacenamiento para los usuarios, lo que significa que cada usuario tiene una cantidad máxima de espacio que puede ocupar en el servidor de archivos.

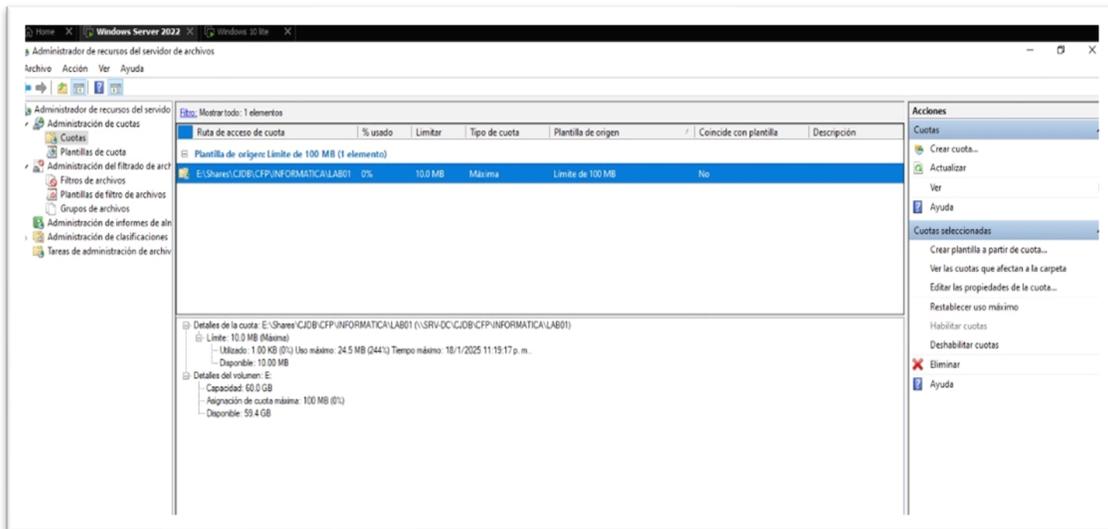
Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Cuando un usuario alcanza este límite, el servidor puede bloquear la escritura de nuevos archivos o notificar al usuario de que ha alcanzado su cuota.

En la PC Cliente: Los usuarios que están conectados al servidor de archivos pueden almacenar sus archivos en carpetas compartidas. Las cuotas se aplican a las carpetas compartidas en el servidor, no en las PCs clientes directamente. Sin embargo, los usuarios pueden recibir advertencias en sus PCs cuando se acercan al límite de su cuota o cuando ya han alcanzado el máximo permitido, lo que les ayuda a administrar su espacio de almacenamiento.

las cuotas de usuario son una herramienta crucial para controlar el uso del espacio en servidores de archivos, garantizar un uso equitativo de los recursos y evitar sobrecargar el almacenamiento en una red. Se configuran de manera centralizada en el servidor y son visibles para los usuarios en sus PCs clientes cuando interactúan con archivos almacenados en carpetas compartidas. Ver las figuras 22, 23 y 24.

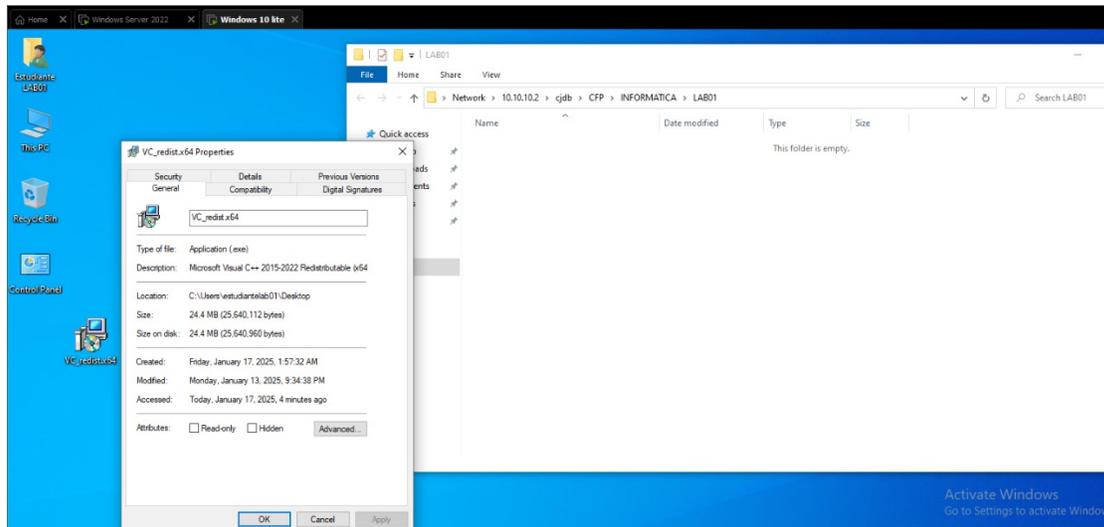
Figura 22: Cuotas en servidor



Fuente: Propia

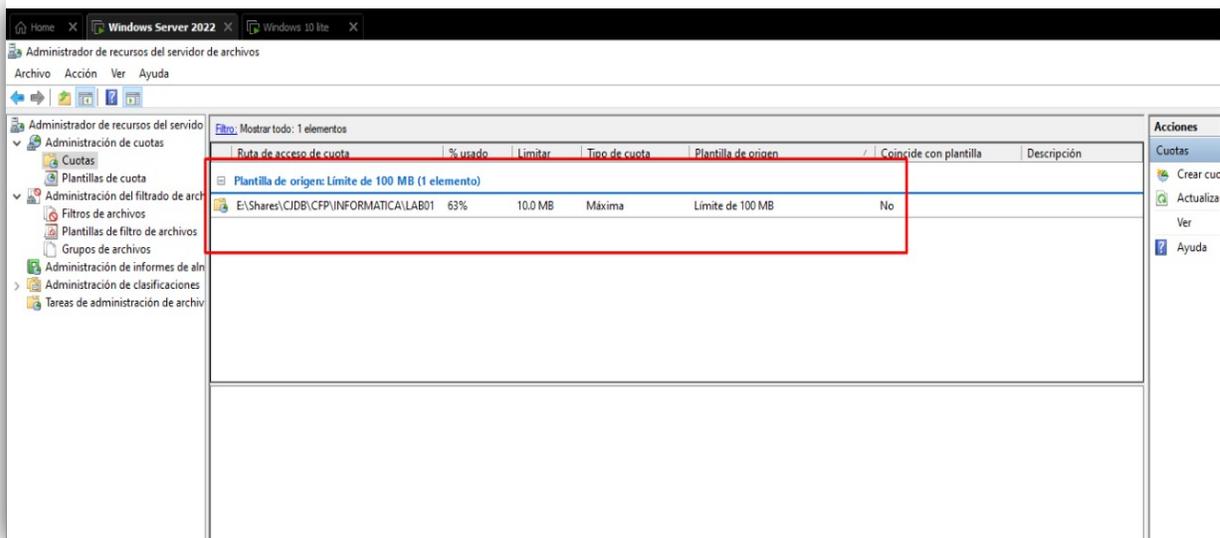
Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 23: *Cuotas en PC cliente*



Fuente: Propia

Figura 24: *Ruta de acceso a cuota*



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

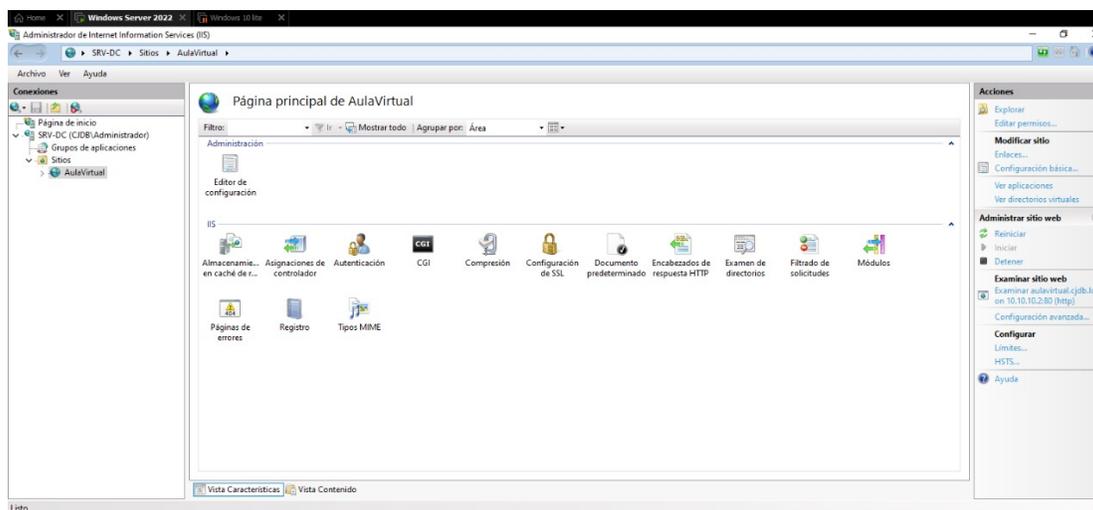
Servicio IIS (Internet information services)

Internet Information Services (IIS) es un servidor web que permite alojar y administrar aplicaciones web y servicios en servidores Windows. Su uso adecuado facilita la creación de plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle, un sistema de gestión de cursos ampliamente utilizado en entornos educativos.

El Centro Juvenil Don Bosco puede aprovechar las funcionalidades de IIS para crear y gestionar un aula virtual que ofrezca acceso a materiales educativos, recursos multimedia y actividades interactivas. Integrar Moodle con IIS permitirá al centro ofrecer una experiencia de aprendizaje eficiente y accesible para sus estudiantes, con la ventaja de utilizar un entorno conocido y robusto de Microsoft.

Esta integración permitirá al Centro Juvenil Don Bosco ofrecer un entorno educativo en línea más moderno, accesible y flexible, adaptándose mejor a las necesidades de sus estudiantes y facilitando la gestión educativa a distancia. Ver figuras 25 y 26.

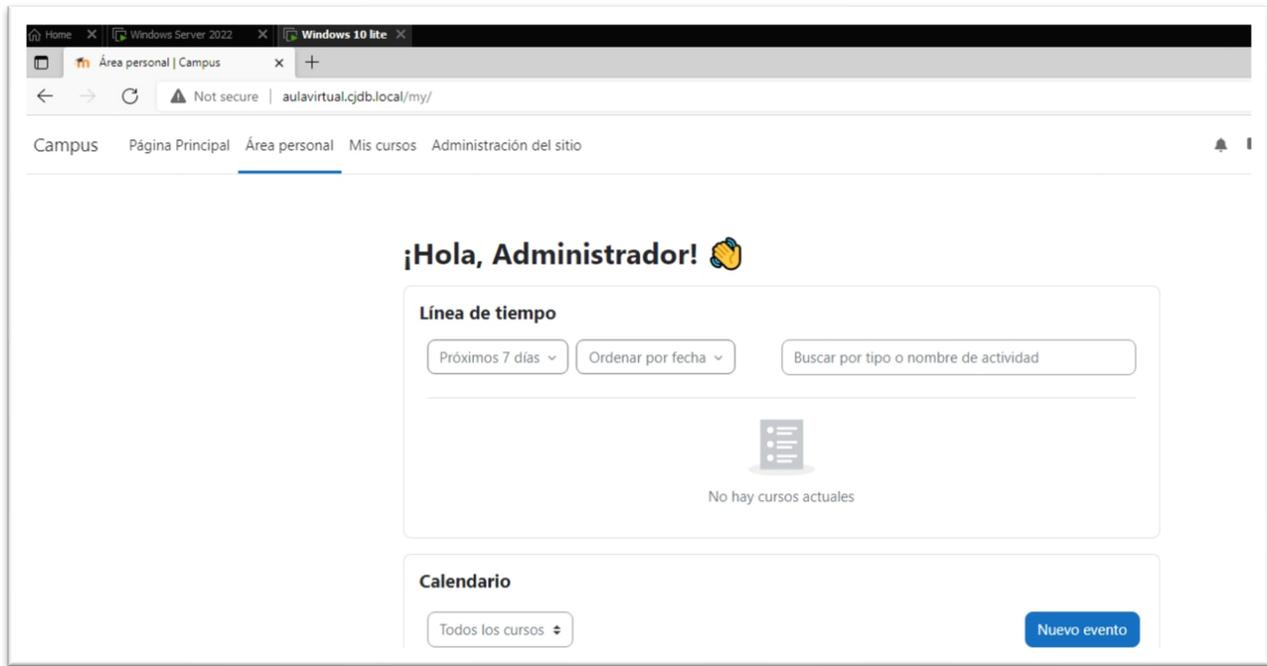
Figura 25: IIS y su integración con Moodle



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Figura 26: *IIS en maquina cliente*



Fuente: Propia

CAPÍTULO IX: PRESUPUESTO

Los detalles incluidas en este presupuesto representan una estimación realizada sobre la base de los datos que se dispone a la fecha, por lo que se proporciona al Centro Juvenil Don Bosco información general sobre los servicios que pueden ser suministrados y constituye una demostración preliminar de los servicios evaluados sobre la base de las hipótesis extraídas de la información facilitada por el centro.

Tabla 4: Presupuesto detallado equipos de red

PRESUPUESTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RED DE DATOS DE 8 LABORATORIOS INFORMATICOS DEL CENTRO JUVENIL DON BOSCO					
Tipo de cambio, según el banco central de Nicaragua 36,62 durante 23/10/24					
Costo directo de Equipos de red					
CATEGORÍA	DESCRIPCIÓN	PRECIO	CANTIDAD	TOTAL	PRECIO EN CORDOBAS
A		\$			
Equipos de Red	Aruba Instant On 1830 Switch Series (24 Port)	\$469.92	2	\$934.84	C\$34,234
	Punto de acceso de interior Aruba Instant On AP25	\$386.19	8	\$3,089.52	C\$113,138
Switches y Puntos de Acceso	Aruba SFP (LA ARUBA ION 1G SFP LC SX 500M MMF XCVR)	\$60.01	2	\$120.02	C\$4,395.13
Sub-Total en equipos de Red					C\$ 151,767.19

Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Tabla 5: Materiales de conectividad y cableado

DESCRIPCION	PRECIO \$	CANTIDAD	TOTAL \$	PRECIO EN CORDOBAS
Patch Panel CAT 6 de 24 puertos	\$63	1	\$63	C\$2,307.06
Patch Cord CAT 6 7P Azules para datos	\$3.31	20	\$66.2	C\$2,424.24
Conectores RJ45 CAT 6 LEVITON	\$1.6	20	\$32	C\$1,171.84
Cable #6 verde	\$2.22	25	\$55.5	C\$2,032.41
Canalización con tubos EMT de 1 pulg y accesorios en metro (1"x10FT)	\$12.84	1	\$12.84	C\$470.20
Bandeja metálica	\$90.80	1	\$90.80	C\$3,325.09
Velcro	\$14.63	1	\$14.63	C\$535.75
Cintas de amarre	\$0.14	100	\$14	C\$512.68
Uniones para escalería	\$1.58	8	\$12.64	C\$462.87
CF54/300 EZ Parrilla Galvanizada de 2*12 Cablofil	\$78	1	\$78	C\$2,856.36
PDU horizontal 12 tomas de 16AMP/120V	\$65.29	1	\$65.29	C\$2,390.91
Ordenador de 1U horizontal	\$13.46	2	\$26.92	C\$985.81
Terminal #6 doble ojo	\$0.10	2	\$0.2	C\$7.32
Tornillo para terminales de ojo	\$0.10	4	\$0.4	C\$14.64
Sub-total de materiales de conectividad y cableado				C\$19,497.18

Fuente: Propia

Costo directo de materiales para conectividad, infraestructura de soporte y organización del cableado.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Tabla 6: Consolidado

CONSOLIDADO DEL PRESUPUESTO TOTAL DE EQUIPOS Y MATERIALES DE RED PARA CONECTIVIDAD INFRAESTRUCTURA DE SOPORTE Y ORGANIZACIÓN DEL CABLEADO	
DESCRIPCION	SUB TOTAL
Equipos de red	C\$ 151,767.19
Materiales para conectividad, infraestructura de soporte y organización del cableado.	C\$19,497.18
TOTAL, GENERAL	C\$171,264.37

Fuente: Propia

Los detalles incluidos en este presupuesto representan una estimación realizada sobre la base de los datos que se dispone a la fecha, por lo que se proporciona al Centro Juvenil Don Bosco información general sobre los servicios que pueden ser suministrados y constituye una demostración preliminar de los servicios evaluados sobre la base de las hipótesis extraídas de la información facilitada por el centro.

Nota: Los precios presentados no incluyen el Impuesto al Valor Agregado (IVA). El presupuesto está calculado en córdobas, moneda oficial de Nicaragua, y el tipo de cambio utilizado es de 36,62, según la tasa publicada por el Banco Central de Nicaragua a fecha del 23 de octubre de 2024.

El Centro Juvenil Don Bosco ya dispone de una infraestructura de red funcional, así como un Cuarto Data Center completamente operativo. En este espacio, ya se encuentran implementados servicios esenciales como Active Directory, DNS y DHCP. Además, el centro cuenta con su propio sitio web. Debido a esto, varios equipos y materiales utilizados para la conectividad serán reutilizados, por lo que no están contemplados en este presupuesto.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

El Centro dispone de personal altamente capacitado para llevar a cabo las instalaciones y configuraciones necesarias de los equipos de red, por lo que no hemos considerado el costo de mano de obra en nuestro presupuesto.

CAPÍTULO X: CRONOGRAMA

El cronograma de actividades esta dividido en las siguientes fases:

Fase de recolección de la información:

Esta fase marca el inicio del proyecto e involucra una visita al Centro Educativo para recopilar información clave. Además, se examina la infraestructura del centro para verificar su capacidad en relación con los estándares requeridos para la red propuesta. Todos los hallazgos fueron documentados.

Fase de análisis y documentación:

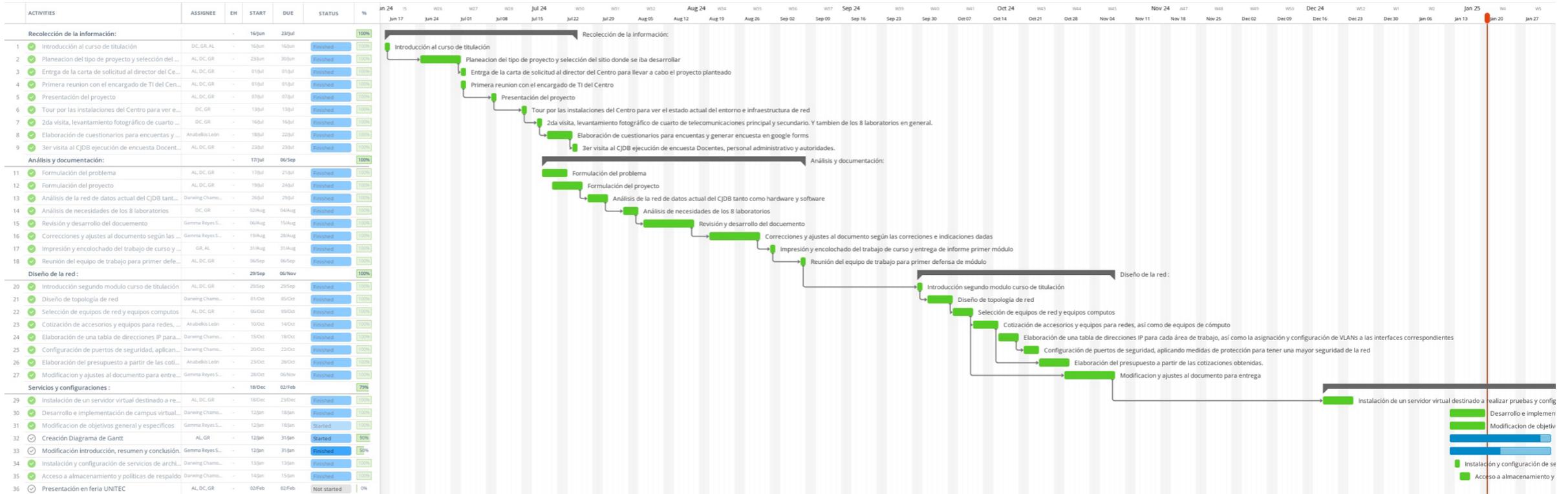
En esta etapa, se lleva a cabo un análisis exhaustivo de las capas físicas, de enlace de datos y de red del centro educativo. Se identifican los equipos y servicios actuales presentes en la infraestructura del centro, lo que permite comprender la situación tecnológica y las necesidades de expansión o mejora.

Fase de diseño:

Durante esta fase, se analizan y proponen los componentes clave para la infraestructura de red. Esto incluye la selección del medio de conexión para la transmisión de datos, la determinación de la topología de red más adecuada, conforme a la ubicación del centro de distribución que albergará los equipos activos y pasivos de la red. Se diseñan medidas de seguridad física para el centro de distribución y se propone la optimización de servicios clave como Active Directory, DNS, DHCP e IIS. Todo esto se hace con el propósito de crear una red segura, eficiente y escalable que satisfaga las necesidades del Centro Educativo.

Figura 27: Cronograma de actividades

Rediseño en la Infra Don Bosco
Read-only view, generated on 19 Jan 2025



Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

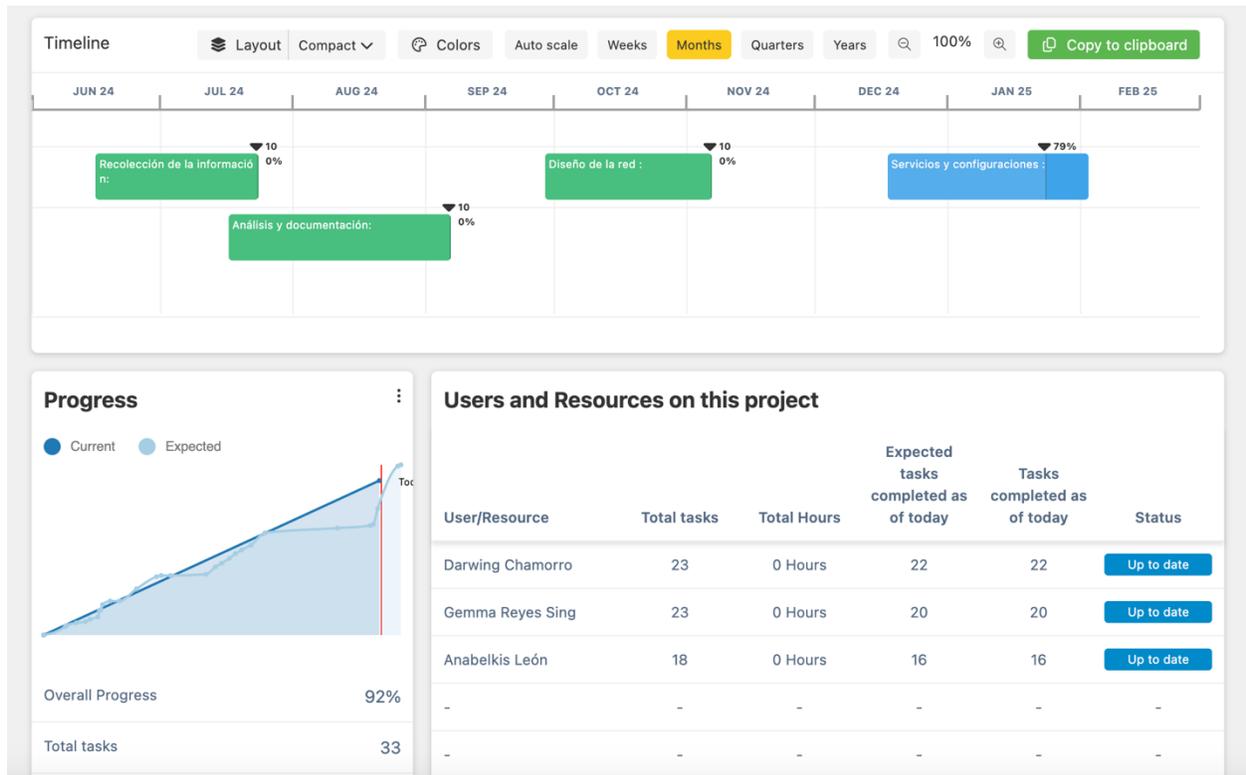
Diseño de la red :		8	-	-	-	-	29/Sep	28d	39d	06/Nov	-	-	100%		
22	✓ Introducción segundo modulo curso de titulación	AL, DC, GR	-	-	-	-	29/Sep	1d	1d	29/Sep	-	-	19	Finished	100%
23	✓ Diseño de topología de red	Darwing Chamorro	-	-	-	-	01/Oct	4d	5d	05/Oct	-	-	22	Finished	100%
24	✓ Selección de equipos de red y equipos computos	AL, DC, GR	-	-	-	-	06/Oct	3d	4d	09/Oct	-	-	23	Finished	100%
25	✓ Cotización de accesorios y equipos para redes, así como de ...	Anabelkis León	-	-	-	-	10/Oct	3d	5d	14/Oct	-	-	24	Finished	100%
26	✓ Elaboración de una tabla de direcciones IP para cada área de...	Darwing Chamorro	-	-	-	-	15/Oct	4d	4d	18/Oct	-	-		Finished	100%
27	✓ Configuración de puertos de seguridad, aplicando medidas d...	Darwing Chamorro	-	-	-	-	20/Oct	2d	3d	22/Oct	-	-	26	Finished	100%
28	✓ Elaboración del presupuesto a partir de las cotizaciones obt...	Anabelkis León	-	-	-	-	23/Oct	4d	6d	28/Oct	-	-	25	Finished	100%
29	✓ Modificación y ajustes al documento para entrega	Gemma Reyes Sing	-	-	-	-	28/Oct	8d	10d	06/Nov	-	-	24	Finished	100%
+ Add task + Add section															
Servicios y configuraciones :		8	-	-	-	-	18/Dec	33d	47d	02/Feb	-	-	79%		
32	✓ Instalación de un servidor virtual destinado a realizar prueba...	AL, DC, GR	-	-	-	-	18/Dec	4d	6d	23/Dec	-	-	29	Finished	100%
33	✓ Desarrollo e implementación de campus virtual utilizando Mo...	Darwing Chamorro	-	-	-	-	12/Jan	5d	7d	18/Jan	-	-		Finished	100%
34	✓ Modificación de objetivos general y especificos	Gemma Reyes Sing	-	-	-	-	12/Jan	5d	7d	18/Jan	-	-		Started	100%
35	⊘ Creación Diagrama de Gantt	AL, GR	-	-	-	-	12/Jan	15d	20d	31/Jan	-	-		Started	90%
36	⊘ Modificación introducción, resumen y conclusión.	Gemma Reyes Sing	-	-	-	-	12/Jan	15d	20d	31/Jan	-	-		Finished	50%
37	✓ Instalación y configuración de servicios de archivos Creación...	Darwing Chamorro	-	-	-	-	13/Jan	1d	1d	13/Jan	-	-		Finished	100%
38	✓ Acceso a almacenamiento y políticas de respaldo	Darwing Chamorro	-	-	-	-	14/Jan	2d	2d	15/Jan	-	-		Finished	100%
39	⊘ Presentación en feria UNITEC	AL, DC, GR	-	-	-	-	02/Feb	1d	1d	02/Feb	-	-		Not started	0%
+ Add task + Add section															

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

+ -		Search tasks...	SUB	ASSIGNEE	TAGS	EH	AH	EC	AC	START	WD	CD	DUE	PR	RI	DPD	STATUS	%
-		Recolección de la información:		9						16/Jun	27d	38d	23/Jul	-	-		Finished	100%
1	✓	Introducción al curso de titulación		DC, GR, AL		-	-	-	-	16/Jun	1d	1d	16/Jun	-	-		Finished	100%
2	✓	Planeacion del tipo de proyecto y selección del sitio donde s...		AL, DC, GR		-	-	-	-	23/Jun	5d	8d	30/Jun	-	-	1	Finished	100%
3	✓	Entrga de la carta de solicitud al director del Centro para llev...		AL, DC, GR		-	-	-	-	01/Jul	1d	1d	01/Jul	-	-	2	Finished	100%
4	✓	Primera reunion con el encargado de TI del Centro		AL, DC, GR		-	-	-	-	01/Jul	1d	1d	01/Jul	-	-		Finished	100%
5	✓	Presentación del proyecto		AL, DC, GR		-	-	-	-	07/Jul	1d	1d	07/Jul	-	-	4	Finished	100%
6	✓	Tour por las instalaciones del Centro para ver el estado actu...		DC, GR		-	-	-	-	13/Jul	1d	1d	13/Jul	-	-	5	Finished	100%
7	✓	2da visita, levantamiento fotográfico de cuarto de telecomun...		DC, GR		-	-	-	-	16/Jul	1d	1d	16/Jul	-	-	6	Finished	100%
8	✓	Elaboración de cuestionarios para encuestas y generar encu...		Anabelkis León		-	-	-	-	18/Jul	3d	5d	22/Jul	-	-	7	Finished	100%
9	✓	3er visita al CJDB ejecución de encuesta Docentes, personal...		AL, DC, GR		-	-	-	-	23/Jul	1d	1d	23/Jul	-	-	8	Finished	100%
+ Add task		+ Add section																
-		Análisis y documentación:		8						17/Jul	38d	52d	06/Sep	-	-		Finished	100%
12	✓	Formulación del problema		AL, DC, GR		-	-	-	-	17/Jul	3d	5d	21/Jul	-	-		Finished	100%
13	✓	Formulación del proyecto		AL, DC, GR		-	-	-	-	19/Jul	4d	6d	24/Jul	-	-		Finished	100%
14	✓	Análisis de la red de datos actual del CJDB tanto como hard...		Darwing Chamorro		-	-	-	-	26/Jul	2d	4d	29/Jul	-	-	13	Finished	100%
15	✓	Análisis de necesidades de los 8 laboratorios		DC, GR		-	-	-	-	02/Aug	1d	3d	04/Aug	-	-	14	Finished	100%
16	✓	Revisión y desarrollo del documento		Gemma Reyes Sing		-	-	-	-	06/Aug	8d	10d	15/Aug	-	-	15	Finished	100%
17	✓	Correcciones y ajustes al documento según las correcciones ...		Gemma Reyes Sing		-	-	-	-	19/Aug	8d	10d	28/Aug	-	-	16	Finished	100%
18	✓	Impresión y encolchado del trabajo de curso y entrega de in...		GR, AL		-	-	-	-	31/Aug	1d	1d	31/Aug	-	-	17	Finished	100%
19	✓	Reunión del equipo de trabajo para primer defensa de módulo		AL, DC, GR		-	-	-	-	06/Sep	1d	1d	06/Sep	-	-	18	Finished	100%

Fuente: Propia

Figura 28: Línea de tiempo tareas del proyecto



Fuente: propia

CAPÍTULO XI: CONCLUSIONES

El diagnóstico realizado reveló deficiencias críticas en la infraestructura existente, incluyendo cableado desorganizado, falta de protección energética, ausencia de climatización adecuada y otros factores que comprometen la estabilidad y el rendimiento de la red. Esta evaluación exhaustiva proporciona una comprensión clara de los problemas actuales y sienta las bases para futuras intervenciones tecnológicas dirigidas a mejorar la eficiencia operativa y la seguridad de la red.

El diseño propuesto para la nueva infraestructura, basado en normas internacionales como TIA/EIA, ofrece una solución escalable, segura y eficiente. La segmentación del tráfico, la gestión optimizada de recursos y la implementación de tecnologías actualizadas garantizan una red más rápida, estable y preparada para el crecimiento futuro del CJDB. Este diseño detallado constituye una hoja de ruta valiosa para la implementación futura, adaptándose a las necesidades y recursos específicos de la institución.

Se han definido políticas de seguridad integrales y un plan de direccionamiento IP eficiente para proteger la integridad de los datos y garantizar el acceso controlado a la red. Este enfoque proactivo no solo mejora la seguridad de la información, sino que también establece un marco sólido para la implementación futura, minimizando los riesgos asociados a ciber amenazas y garantizando la confidencialidad y disponibilidad de los recursos tecnológicos.

El estudio destaca el impacto significativo que tendría la implementación de este rediseño en los procesos educativos del CJDB. Al mejorar la conectividad, la velocidad y la seguridad de la red, se facilitaría el acceso a plataformas y recursos digitales, enriqueciendo la experiencia de enseñanza-aprendizaje y fortaleciendo las competencias tecnológicas de estudiantes y docentes. Esta mejora en la infraestructura tecnológica contribuiría a crear un entorno educativo más dinámico, eficiente y preparado para los desafíos del siglo XXI.

RECOMENDACIONES

- Implementar un sistema de cableado estructurado que cumpla con las normas TIA/EIA 568, 568A y 606, lo que permitirá una mejor organización, escalabilidad y rendimiento de la red.
- Considerar la implementación de tecnologías de virtualización y cloud computing para optimizar el uso de recursos y mejorar la escalabilidad.
- Diseñar una topología de red jerárquica que facilite la gestión, el mantenimiento y la seguridad de la red.
- Implementar firewalls y sistemas de detección de intrusiones (IDS) para proteger la red contra accesos no autorizados y ataques maliciosos.
- Establecer políticas de contraseñas seguras y realizar auditorías de seguridad periódicas para identificar y corregir vulnerabilidades.
- Actualizar los equipos de red (switches, routers) a modelos más modernos y con mayor capacidad.
- Implementar herramientas de monitoreo de red para identificar y resolver problemas de rendimiento de manera proactiva.
- Priorizar el tráfico de aplicaciones críticas para garantizar un rendimiento óptimo.

Solución de la vulnerabilidad de la climatización:

- Evaluar y mejorar el sistema de climatización del cuarto de telecomunicaciones:
 - Asegurar que el sistema de climatización tenga la capacidad suficiente para disipar el calor generado por los equipos.
 - Implementar un sistema de monitoreo de temperatura y humedad para alertar sobre condiciones ambientales inadecuadas.
 - Considerar la instalación de un sistema de climatización redundante para garantizar la continuidad del servicio en caso de fallas.

GLOSARIO DE TERMINO

1. Cableado estructurado:

Sistema estandarizado de cableado que soporta la infraestructura de red de una organización. Incluye cables, conectores, canalizaciones y puntos de terminación diseñados para facilitar la transmisión de datos de manera eficiente y organizada.

2. Categoría 5e (Cat 5e):

Estándar de cableado utilizado en redes Ethernet. Es capaz de transmitir datos a velocidades de hasta 1 Gbps y a distancias de hasta 100 metros, aunque presenta limitaciones en comparación con estándares más recientes.

3. Categoría 6 (Cat 6):

Actualización del estándar de cableado estructurado que soporta velocidades de hasta 10 Gbps a distancias cortas. Es más adecuado para manejar grandes volúmenes de tráfico de red y garantizar un desempeño eficiente.

4. Dirección IP:

Identificador único asignado a cada dispositivo conectado a una red que utiliza el Protocolo de Internet (IP). Permite la comunicación entre dispositivos dentro de una red y en Internet.

5. Eficiencia operativa:

Capacidad de un sistema o infraestructura para realizar sus funciones de manera óptima, utilizando los recursos disponibles de forma efectiva y reduciendo errores o pérdidas.

6. Escalabilidad:

Propiedad de un sistema o infraestructura que permite su expansión o actualización sin requerir modificaciones significativas. En el contexto de redes, se refiere a la capacidad de soportar más usuarios o dispositivos sin comprometer el rendimiento.

7. Infraestructura de red:

Conjunto de componentes físicos y lógicos que conforman una red de comunicación, incluyendo dispositivos, cableado, switches, routers y software de gestión.

8. Protocolo TIA/EIA:

Estándares desarrollados por la Telecommunications Industry Association (TIA) y la Electronic Industries Alliance (EIA) para el diseño, instalación y mantenimiento de sistemas de cableado estructurado.

9. Red de área local (LAN):

Red que conecta dispositivos dentro de un área limitada, como un edificio o un campus, para compartir recursos como datos, impresoras y acceso a Internet.

10. Seguridad de red:

Conjunto de medidas diseñadas para proteger la infraestructura de red y los datos transmitidos a través de ella contra accesos no autorizados, ciberataques o pérdidas de información.

11. Segmentación de red:

División de una red en segmentos más pequeños (por ejemplo, mediante VLANs) para mejorar el rendimiento, reducir la congestión y aumentar la seguridad.

12. Switch gestionable:

Dispositivo de red que conecta múltiples dispositivos en una LAN y permite configuraciones avanzadas, como la creación de VLANs y el monitoreo del tráfico.

13. VLAN (Red de Área Local Virtual):

Tecnología que permite segmentar una red física en múltiples redes lógicas, mejorando la gestión del tráfico y la seguridad.

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

14. Tecnología de la información (TI):

Campo que se enfoca en el uso de sistemas computacionales, software y redes para procesar, almacenar y transmitir información.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Lanzas, E. (2022). Evaluación de la infraestructura de red de datos del programa de la universidad en el campo (UNICAM) de la UNAN Managua – FAREM-Matagalpa. *Revista científica Estelí*, 11(42). <https://doi.org/10.5377/farem.v11i42.14696>

Lowe, D. (2022). *Networking for dummies* (11th ed.). Wiley.

Morales, E., Ramírez, M., y Mejía, R. (2023). *Informe final de infraestructura de red para Colegio Bautista Genezareth*.
http://repositorio.unitec.edu.ni/24/1/INFORME%20FINAL%20DE%20INFRAESTRUCTURA%20DE%20RED%20PARA%20COLEGIO%20BAUTISTA%20GENEZARETH_180224.pdf

Rivera, J. (2021). *Diseño de un sistema de climatización para mejorar el rendimiento de los equipos informáticos en el decanato de la facultad de ciencias técnicas*.
<https://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/3399/1/RIVERA%20CASTRO%20JEFFERSON%20RONALDO.pdf>

Romero, M. (2021). *Diseño de una infraestructura de climatización para mejorar el rendimiento de los equipos informáticos en el laboratorio No. 14 de la carrera de ingeniería en computación y redes*. <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/2833>

Russell, C., Crawford, S., y Gerend, J. (2006). *Microsoft Windows Server 2003 Administrator's Companion*.

Sánchez Armijos, A. E. (2022). *Diseño de un centro de procesamiento de datos para mejorar la infraestructura tecnológica de la unidad educativa “Distrito Metropolitano”*.
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/15889>

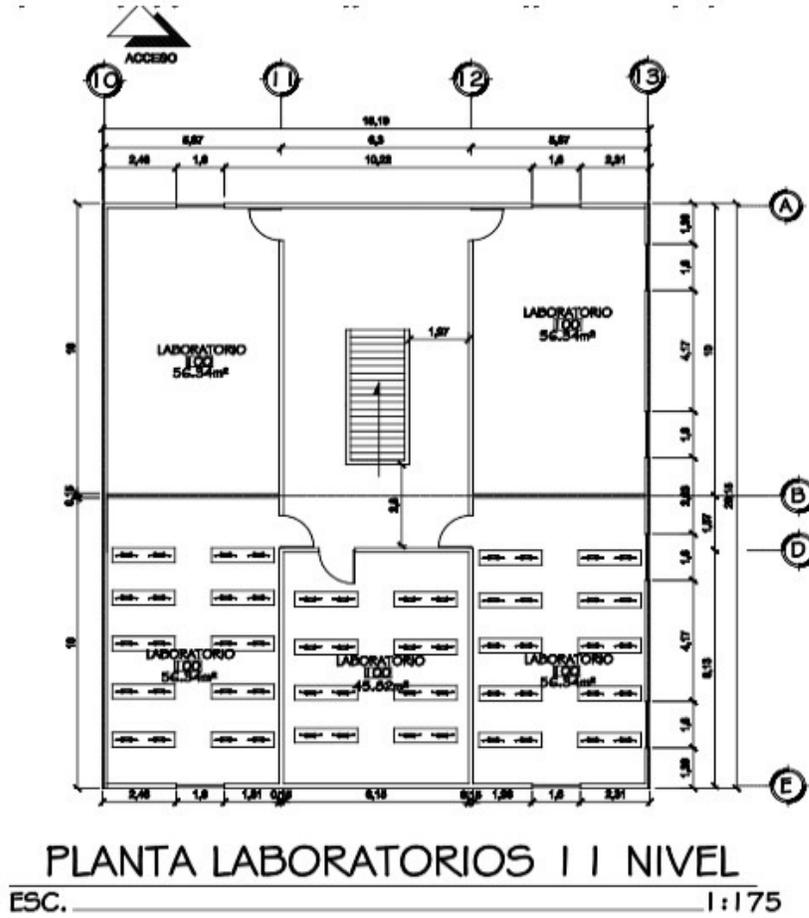
Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Torrez, Á. L. (2022). Diseño didáctico b-learning como forma de aprendizaje de la asignatura Automatización de Unidades de la Información II. *Revista Humanista y Cambio Social*

ANEXOS

Anexo 1: Plano arquitectónico laboratorio CJDB Planta alta

LABORATORIOS Y TALLERES.dwg.png



AUTORES:	BR. KEVI
	P
	BR. DANIN
	P
	BR. SONIA
	P
TUTOR:	ARQ. KAI
RESPONSABLE:	PBRO. FORS
APROBADO POR:	
CONTENIDO:	LABORATORIOS PLANTA ARQ

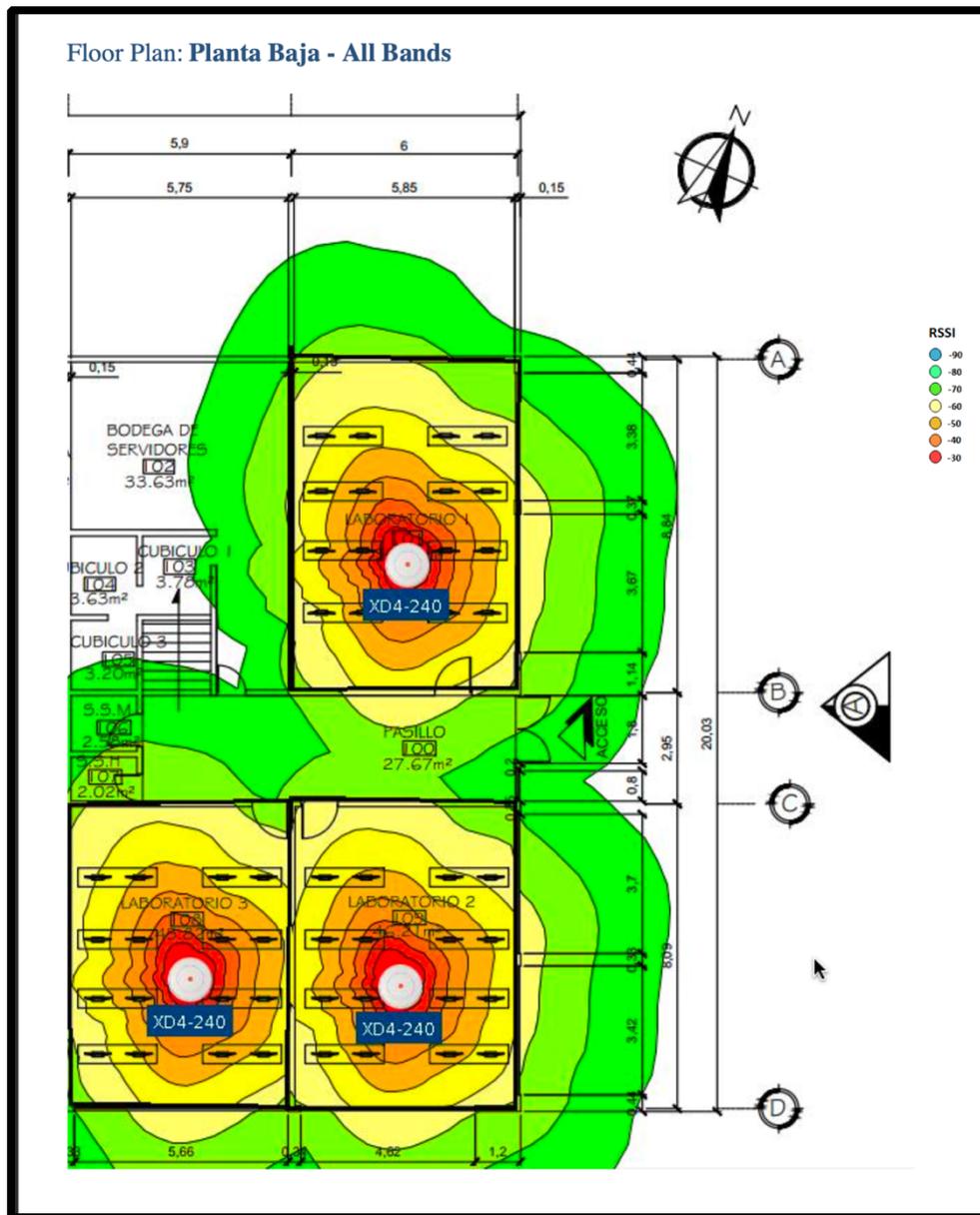
AUTODESK Viewer

AUTODESK

Fuente: CJDB

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

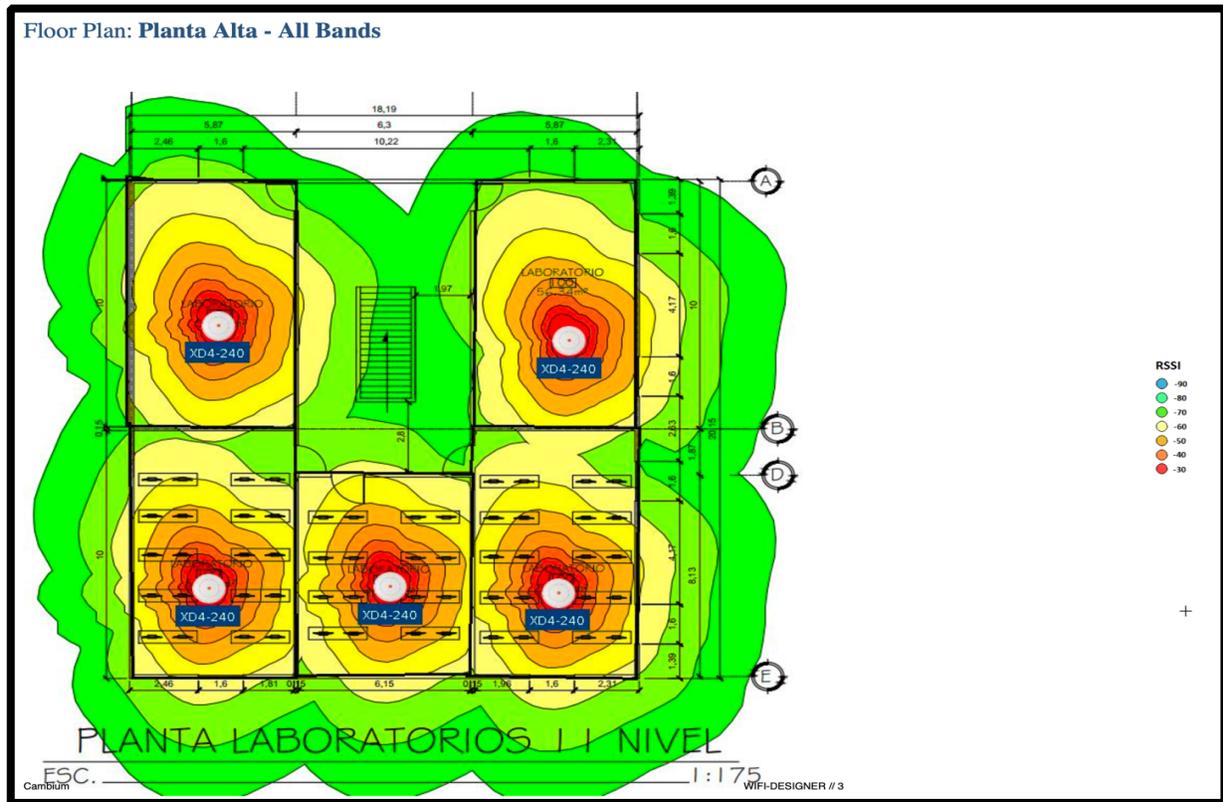
Anexo 3: Plano mapa de calor planta baja



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

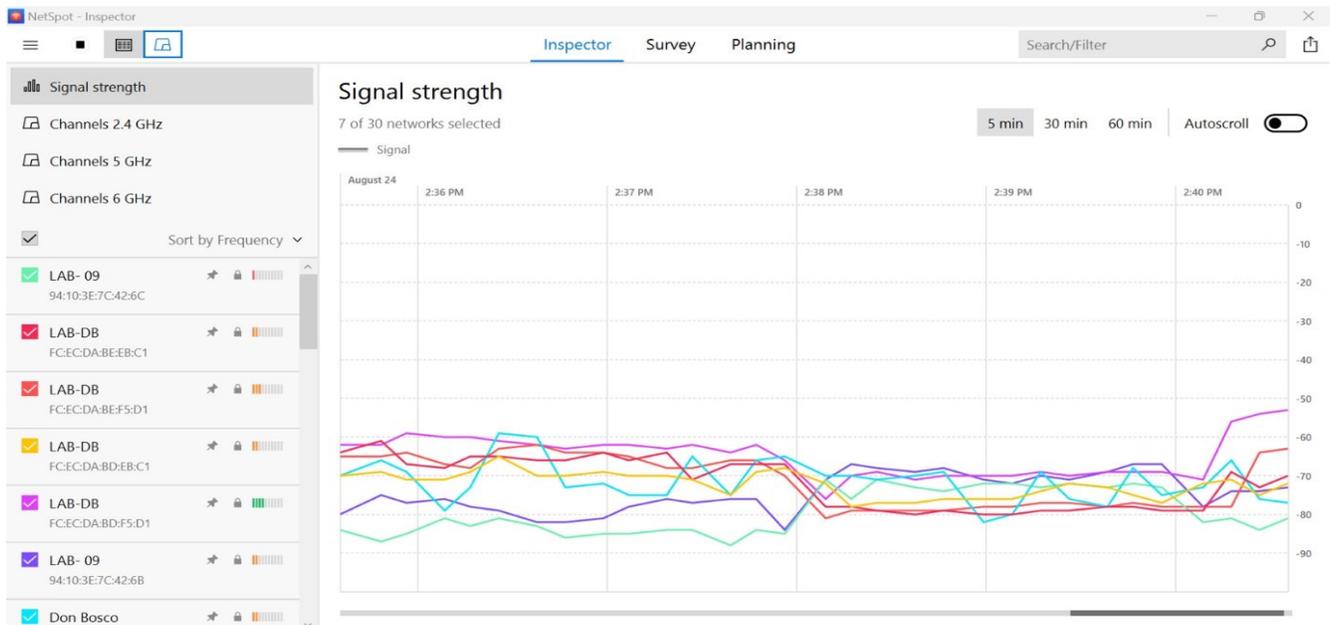
Anexo 4: Plano mapa de calor planta baja



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

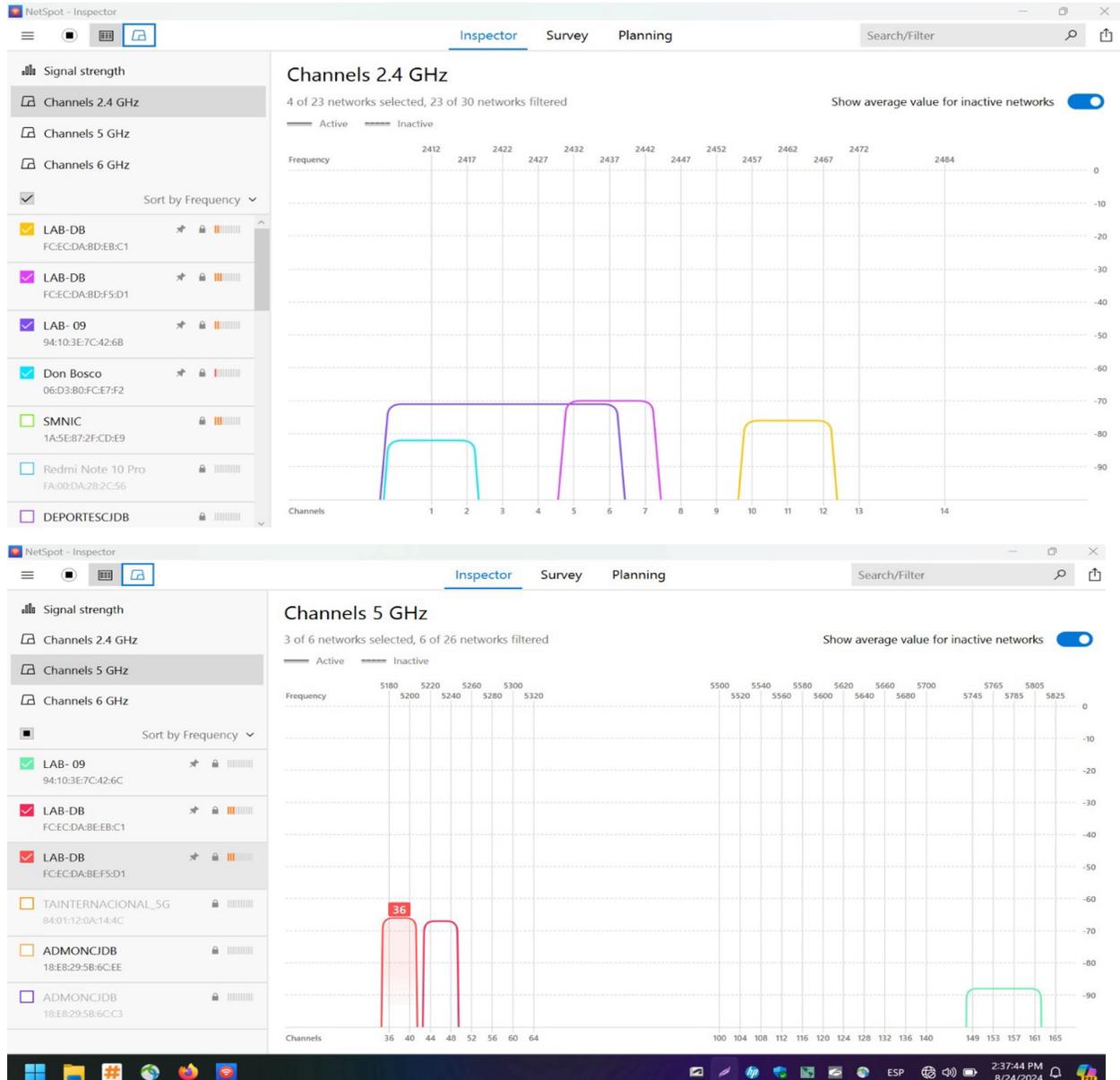
Anexo 5: Primera prueba análisis y visualización de la red



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 6: Segunda prueba análisis y visualización de la red



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 7: Cotización MT Solution



MT SOLUTIONS (MT2005 S.A.)

Edificio Plaza Centroamérica,
Quinto piso, Suite 506 B/C.
Managua, Nicaragua.

(505) 8666 7987
www.mt2005.com
claudia.velasquez@mtsolutions.com

facebook.com/somosmt2005
linkedin.com/company/mt2005
instagram.com/mt2005_



NI-20082024-21,457v2

AP Aruba - Centro Juvenil Don Bosco

Claudia Velásquez Valle

MT CRM: 21,148

FECHA OFERTA: 20/8/2024

VALIDEZ OFERTA: 4/9/2024

RAZÓN SOCIAL: **Asociación Congregación Salesiana**

CONTACTO: Luis Mendoza

DIRECCIÓN: Centro Juvenil Don Bosco

Teléfono Móvil:

E-mail:

ITEM	QTY	DESCRIPCION	UNITARIO	TOTAL
1	1	Aruba Instant On 1830 Switch Series (24 Port)	\$ 469.92	\$ 469.92
2	1	Aruba Instant On 1830 Switch Series (8 Port)	\$ 270.30	\$ 270.30
3	8	Punto de acceso de interior Aruba Instant On AP25	\$ 386.19	\$ 3,089.52

SUBTOTAL	\$3,829.74
IVA (15%)	\$574.46
TOTAL	\$ 4,404.20

Firma de Aceptación:

Representante autorizado Fecha

La presente cotización se rige amparada por la ley de comercio de Nicaragua.

Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Las autoridades del Centro Juvenil Don Bosco nos han solicitado incluir en nuestra propuesta de proyecto el reemplazo de los equipos informáticos y audiovisuales de los 8 laboratorios del centro, ya que los actuales se encuentran desactualizados. Desde el área técnica, hemos recomendado equipos que satisfacen las demandas tecnológicas actuales y que también son compatibles con la nueva infraestructura de red que se implementará en el Centro.

En la siguiente tabla hemos incluido el presupuesto estimado para el reemplazo de los equipos de computación, así como la incorporación de equipos audiovisuales. Lo hemos presentado como una recomendación, pero no está contemplado dentro de nuestra propuesta de proyecto, ya que esta se enfoca exclusivamente en el rediseño de la infraestructura de red. Será la institución quien evalúe si desea incluir dicha inversión.

Anexo 8: Equipos y dispositivos tecnológicos

DESCRIPCION	PRECIO \$	CANTIDAD	TOTAL	PRECIO CS
MINI PC ASUS NUC 13 PRO INTEL CORE I5-1340P / 90AR00C1-M000A0	\$493.86	160	\$79,017.60	C\$2,893,625
Monitor LG 20 - 20MK400A-B - LED 1366 X 768 - 60Hz - VGA	\$68.33	160	\$10,932.80	C\$400,359
Combo Argom - Teclado y Mouse USB ARG-KB-7418	\$8.45	160	\$1,352	C\$49,510.24
Disco de Estado Sólido Netac N535S 240GB - 2.5 - SATAIII - NT01N535S-240GS3X	\$18.94	160	\$3,030.40	C\$110,937.00
Total en equipos cómputos				C\$3,454,431.24

Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 9: Equipos de energía

DESCRIPCION	PRECIO \$	CANTIDAD	TOTAL \$	TOTAL C\$
UPS CDP Modelo R-UPR508 - 500VA - 240WATTS - 8 Toma Corrientes	\$36.93	160	\$5,908.80	C\$216,380.24
Total, en equipos de energía y alimentación				C\$216,380.24

Fuente: Propia

Anexo 10: Equipos Audiovisuales

DESCRIPCION	PRECIO \$	CANTIDAD	TOTAL \$	TOTAL C\$
Proyector Epson PowerLite 119W 3LCD WXGA - V11H985020	\$718.18	8	\$5,745.44	C\$210,398.01
Total en equipos Audiovisuales				C\$210,398.01

Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 11: Proforma equipos de cómputo y audiovisuales

14/10/24, 17:28

BIND [Oferta]



Valide su información con sus datos correspondientes.
www.comtech.com.ni
Proforma #: 387122
Fecha: 14/10/2024

Ced. Jurídica J0310000000603
Telf.: (505) 22648800

Empresa: ASOC. CONGREGACION SALESIANA RUC J0810000144640
Contacto: PATRICIA VARGAS
Teléfono: 2249-7043 **Fax:**
Correo:
Dirección: Costado Sur Colonia 10 de Junio

Vendedor: Fabiola Martinez
Celular: 88793503
E-Mail: comercial06@comtech.com.ni
Tel.: 22648800 Ext.0

Código	Descripción	Cant.	Precio Un.	Total(US\$)	Entrega
04501-1639	MINI PC ASUS NUC 13 PRO INTEL CORE I5-1340P / 90AR00C1-M000A0	160	US\$ 493.86	US\$ 79,017.60	Inmediato
02201-551	MONITOR LG 20 - 20MK400A-B - LED 1366 X 768 -60HZ -VGA CONFORT VISUAL	160	US\$ 68.33	US\$ 10,932.80	Inmediato
00601-055	COMBO ARGOM - TECLADO Y MOUSE USB ARG-KB-7418	160	US\$ 8.45	US\$ 1,352.00	Inmediato
02301-221	UPS CDP MODELO R-UPR508 - 500VA - 240WATTS - 8 TOMA CORRIENTES	160	US\$ 36.93	US\$ 5,908.80	Inmediato
06001-384	PROYECTOR EPSON POWERLITE 119W 3LCD WXGA -V11H985020	8	US\$ 718.18	US\$ 5,745.44	Inmediato
00201-715	MEMORIA RAM KINGSTON 8GB DDR4 3200MHZ KCP432SS6/8 PARA NOTEBOOK	160	US\$ 21.98	US\$ 3,516.80	Inmediato
00401-1368	DISCO ESTADO SOLIDO NETAC N535S 240GB - 2.5 - SATAIII - NT01N535S-240G-S3X	160	US\$ 18.94	US\$ 3,030.40	Inmediato

Monto en letras: Ciento Veinticinco Mil Novecientos Veintinueve con 42/100

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

Condiciones Generales	Sub-Total	109,503.84
Forma de pago: Contado	IVA	16,425.58
Vigencia de la oferta: 8 Días	Total(US\$)	125,929.42
Garantía: Detallada en cada producto		

Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 12: Cotización materiales de red



PROFORMA NO 08072024-003B/SYMI

Cliente: Centro Juvenil Don Bosco			Fecha: 10 de octubre del 2024 Ruc: J0810000144640		
Item	Clave	descripción	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total
1		CF54/300 EZ Parilla galvanizada de 2*12 cablofil	1	\$78	\$78
2		PDU horizontal 12 tomas de 16 AMP/120V	1	\$65.29	\$65.29
3		Canalización con tubos EMT de 1 pulg y accesorios en metros	1	\$12.84	\$12.84
4		Pach Panel cat 6 de 24 puertos	1	\$63.13	\$63.13
5		Patch cord cat 6 7p azules para datos	20	\$3.31	\$66.2
6		Bandeja metálica	1	\$90.80	\$90.80
7		Velcro	1	\$14.63	\$14.63
8		Cintas de amarre	100	\$0.14	\$14
9		Uniones para escaleria	8	\$1.58	\$12.64
10		Cable #6 verde	25	\$2.22	\$55.5
11		Cable #6 doble ojo	2	\$9.70	\$19.4
12		Tornillo para terminal de ojo	4	\$0.10	\$0.4
13		Ordenador de 1U Horizontal	2	\$13.46	\$26.92
14		Conectores RJ45 CAT 6 LEVITON	20	\$1.6	\$32
				Sub-Total	\$551.75
				Total	\$551.75

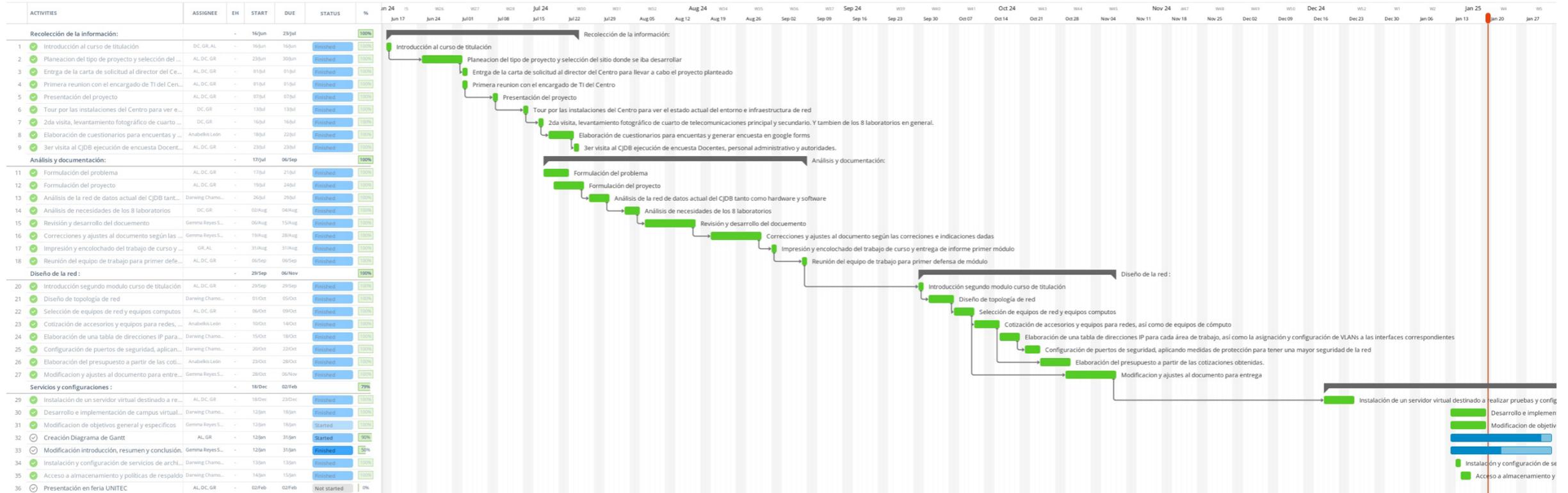
CONDICIONES COMERCIALES

Elaborar cheque a nombre de Jose Daniel Muñoz Martinez o transferencias bancarias a Bac cordobas 359206448 o Bancentro cordobas 132040280 Forma de pago:60 % de adelanto, y 40 % contra entrega.
 Validez de cotizacion:15 dias
 Garantia: 1 año emitida por Integral Services.

Fuente: Propia

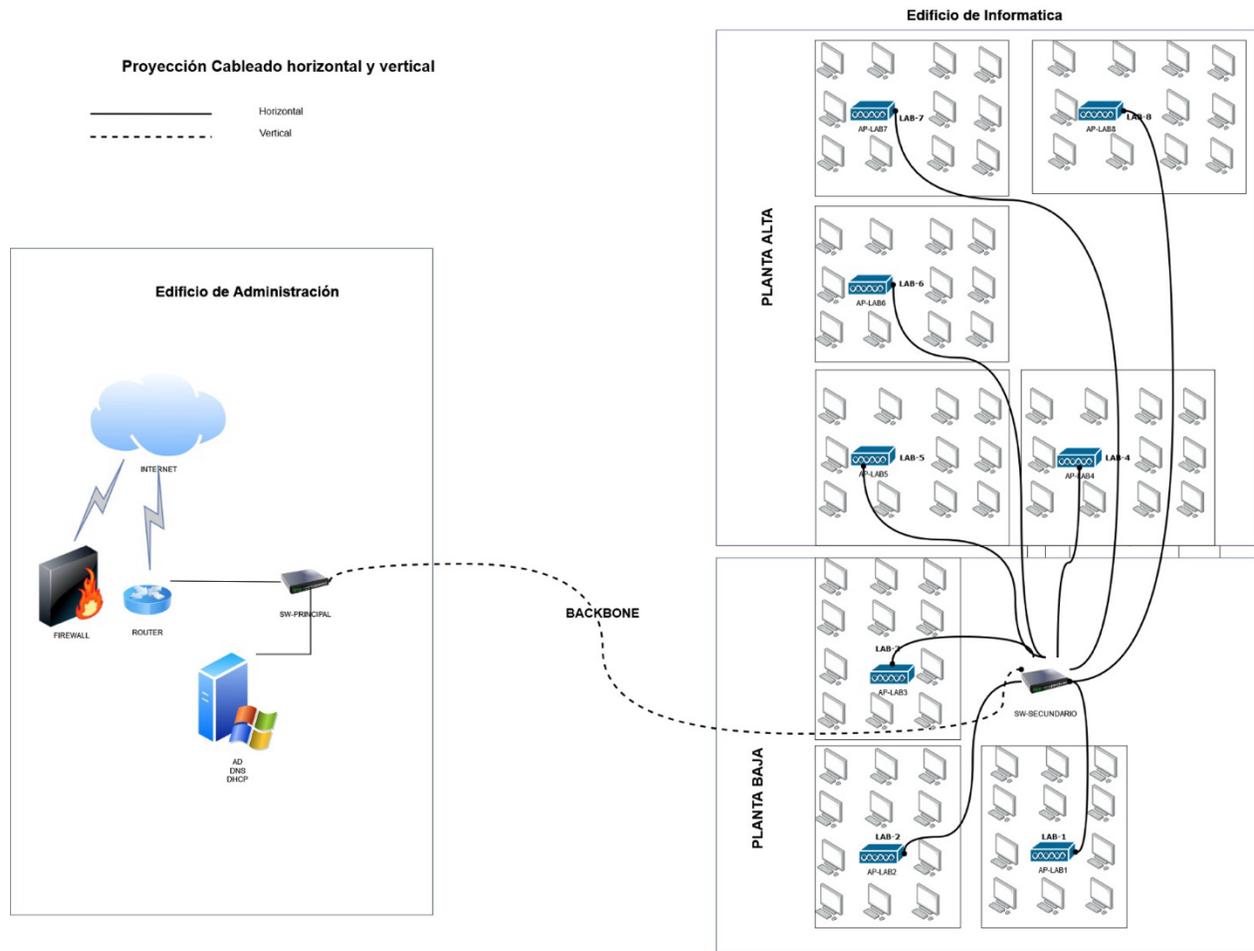
Anexo 13: Cronograma de actividades

Rediseño en la Infra Don Bosco
Read-only view, generated on 19 Jan 2025



Fuente: Propia

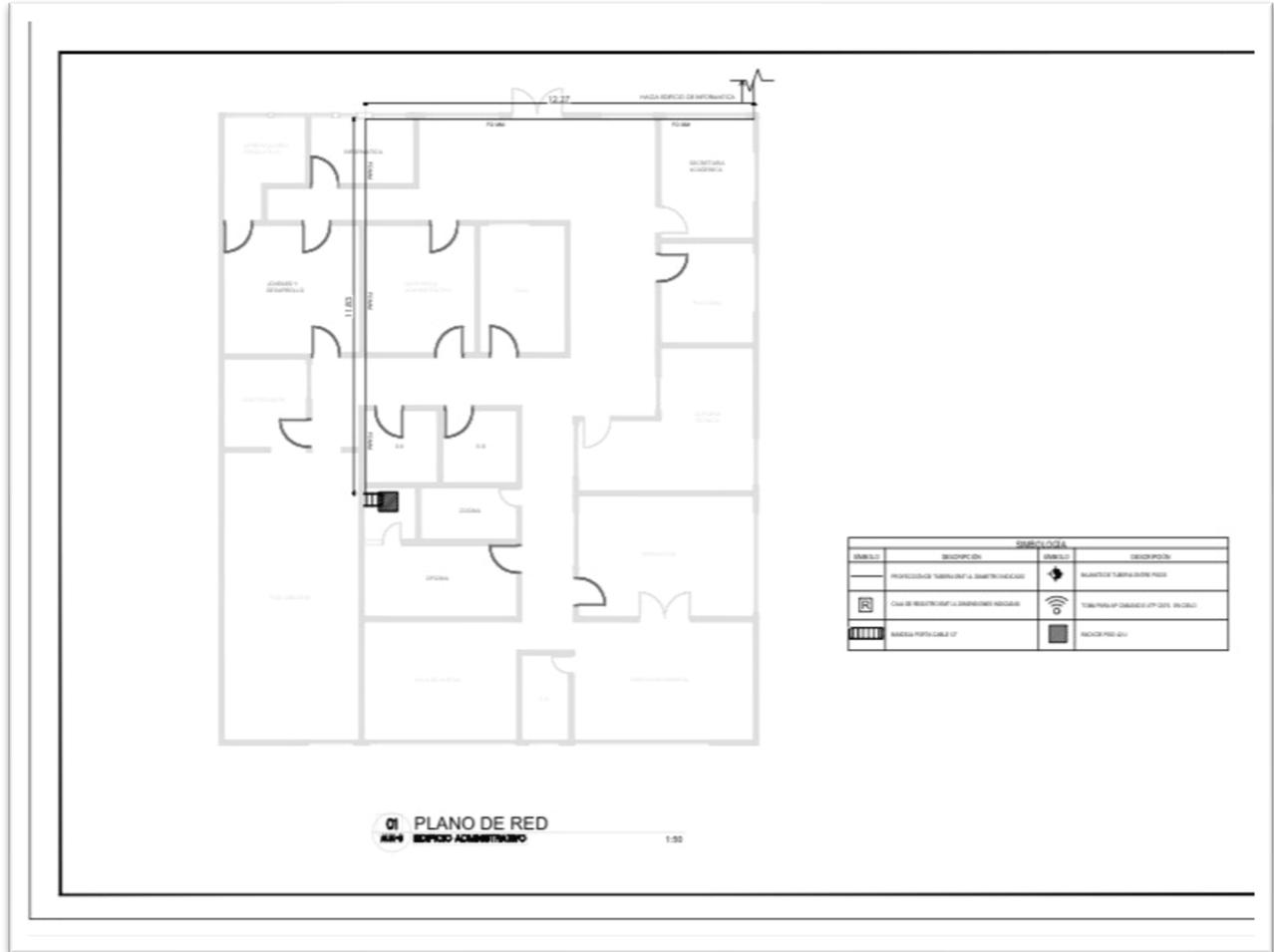
Anexo 14: Esquema cableado horizontal y vertical



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

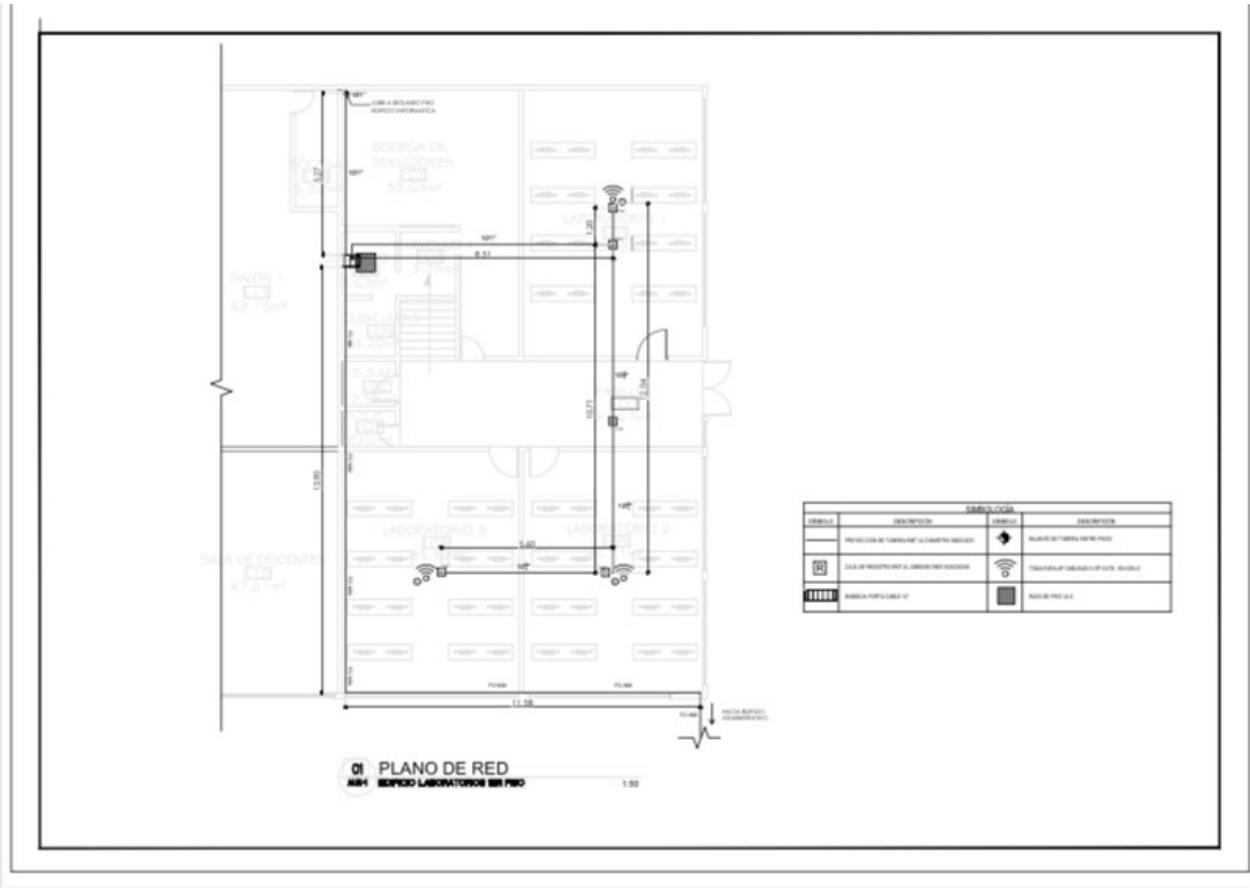
Anexo 15: Propuesta plano de red edificio administrativo



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

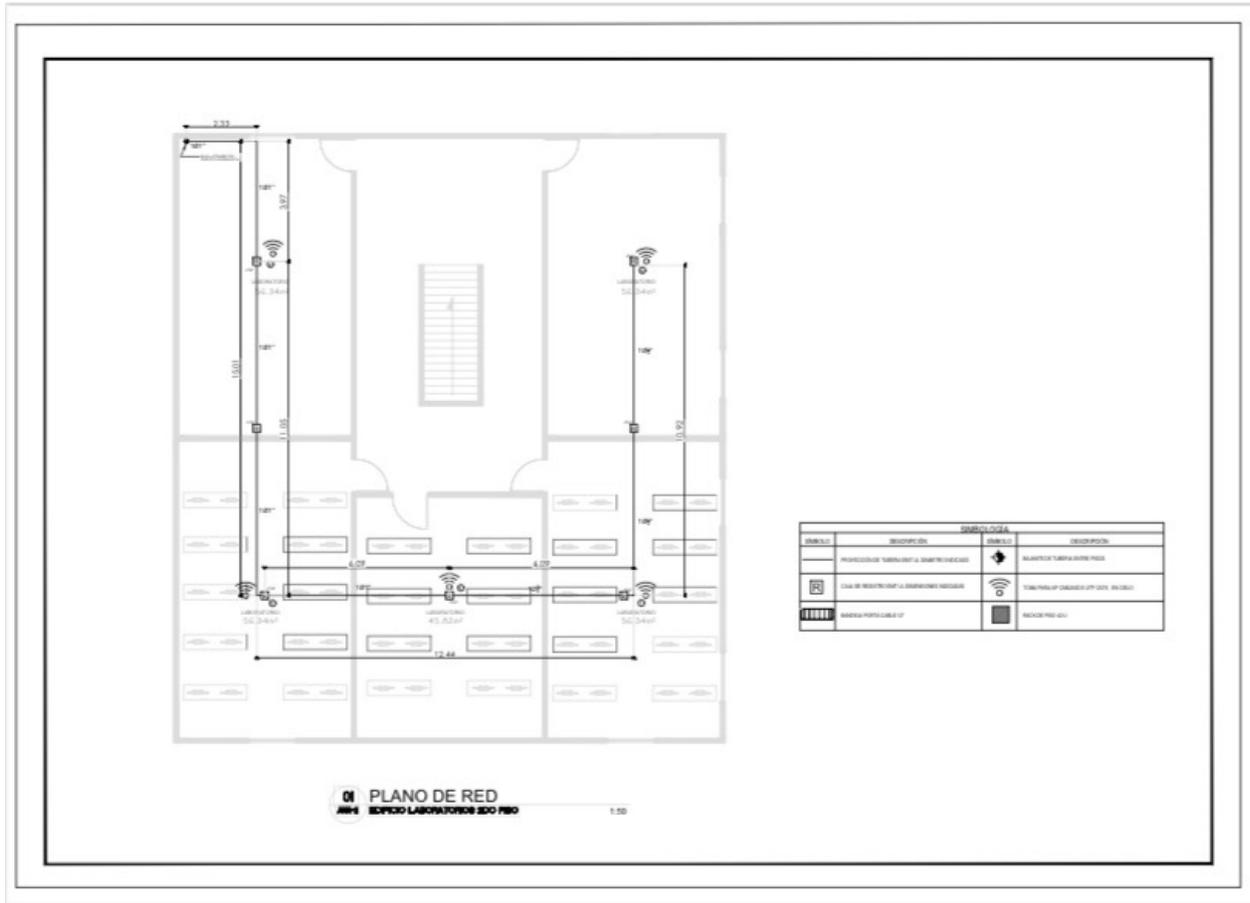
Anexo 16: Propuesta plano de red edificio laboratorio I planta



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

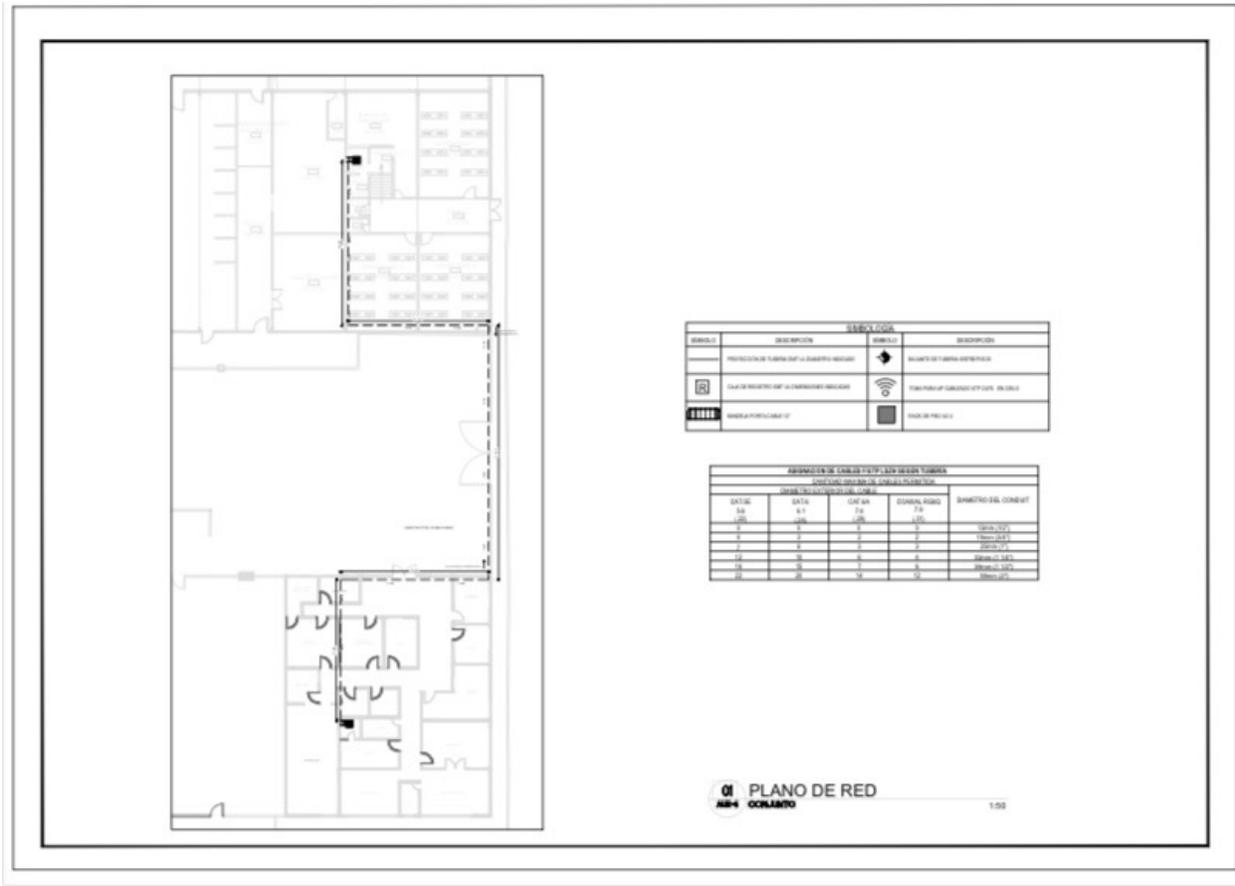
Anexo 17: Propuesta plano de red edificio laboratorio II planta



Fuente: Propia

Rediseño en la infraestructura de red de datos de ocho laboratorios informáticos del Centro Juvenil Don Bosco del distrito V, colonia 10 de junio, Managua durante junio – diciembre 2024.

Anexo 18: Plano de red conexion edificio administrativo y edificio de informatica



Fuente: Propia