

UNIVERSIDAD DE TECNOLOGÍA Y COMERCIO

FACULTAD DE INGENIERÍA



Proyecto de graduación para optar al título de grado:

DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y TELE-CENTRO PARA EL CENTRO PRIVADO DE EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA COLEGIO BAUTISTA GENEZARETH “LOS PAJARITOS” DURANTE EL PRIMER SEMESTRE DEL AÑO 2023

AUTORES:

1. ERMIS DAVID MORALES RIZO
2. MAYNOR ALBERTO RAMÍREZ NÚÑEZ
3. ROSA ELENA MEJÍA HERNÁNDEZ

TUTOR:

- ING. DAVID MONTENEGRO
- ING. MARIO MERCADO
- MSC. JAVIER MENDOZA

MANAGUA, OCTUBRE 2023

Tabla de contenido

Objetivos	1
Objetivo general	1
Objetivos específicos	1
Capítulo I. Introducción	2
Antecedentes	3
Justificación	4
Capítulo II. Metodología	5
Capítulo III. Desarrollo	7
Herramientas de investigación	7
Softwares utilizados	8
Fase de recopilación de información	9
Recopilación de información de la capa física	9
Recopilación de información de la capa enlace de datos y red	9
Fase de análisis	11
Análisis de la capa física	12
Análisis de la capa de enlace de datos	13
Análisis de la capa de red	13
Análisis de los servicios activos	14
Fase de diseño	15
Diseño de la propuesta de la capa física	15
Diseño de propuesta de la capa enlace de datos	27
Diseño de propuesta de la capa de red	27
Descripción de los servicios de red	30
Capítulo IV. Presupuesto	42
Capítulo V. Cronograma	47
Capítulo VI. Recomendaciones	50
Capítulo VII. Conclusión	51
Capítulo VIII. Referencias bibliográficas	52
Capítulo IX. Bibliografías	53

Objetivos

Objetivo general

Diseñar el sistema de cableado estructurado de la red de datos del colegio privado infantil y primaria Colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”.

Objetivos específicos

- Identificar las necesidades y requerimientos de los usuarios en términos de conectividad, comunicación y tecnología, por medio de una visita in situ realizada para ver qué elementos debe incluirse en el diseño de la infraestructura del centro.
- Cumplir con el proceso de diseño, de acuerdo a las normas del cableado estructurado para el laboratorio y las aulas tecnológicas, incluyendo el proceso de adquisición, instalación, mantenimiento, configuración, pruebas de los equipos, capacitación del personal y puesta en marcha de la infraestructura.
- Crear un plan de servicios para el centro, que incluya la implementación de un servidor que abarque los servicios de dominio, active directory y servidor de archivo, con el propósito de que se garantice la integridad de los datos y la privacidad de los usuarios en la red.
- Valorar la importancia del acceso, uso y aprendizaje de las herramientas tecnológicas en el centro educativo mediante espacios educativos, donde el uso de las TICS se ponga en práctica, fortaleciendo la enseñanza y aprendizaje para que la comunidad estudiantil acceda a conocimientos y desarrollen sus habilidades.

Capítulo I. Introducción

El centro privado de educación infantil y primaria, Colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”, es un centro ubicado en el barrio San Judas, perteneciente al distrito III del departamento de Managua. Cuenta con una medida del área, de 73 FT de largo y 81 FT de ancho, en un punto esquinero sobre la calle principal del barrio.

El Colegio Bautista Genezareth, como institución educativa privada, busca mejorar su oferta educativa a través de la implementación de una infraestructura de red y tele-centro que permita el acceso a recursos tecnológicos y de información de calidad para sus estudiantes, docentes y personal administrativo.

Se realiza propuesta de los servicios de red, los cuales serán instalados en un servidor físico PowerEdge T40 de la familia Dell donde se instalará y configurará servicios como sistema de nombres de dominio (DNS), Active Directory y servidor de archivos para solucionar la necesidad de la red del centro.

Este proyecto tiene una duración de 6 meses, el proyecto tendrá un costo total C\$ 705,095.63 (Setecientos cinco mil noventa y cinco (63/100) córdobas). Cuyo detalle se puede apreciar en el Capítulo IV. Presupuesto.

El informe del proyecto se estructura con los siguientes elementos:

- Estudio y propuesta de la red.
- Costo directo de mano de obra.
- Equipos activos y pasivos de la red.
- Servicios de red.
- Material ferretero.

Para un alcance de 27 puntos de red y 2 puntos Ip por conexión inalámbrica ubicado en el Colegio Bautista Genezareth.

Antecedentes

El lugar no cuenta red de área local (LAN). Por tanto, el diseño de una infraestructura de red sólida y un laboratorio de cómputo bien equipado enriquecen la experiencia de aprendizaje de los estudiantes y brindan a los docentes herramientas y recursos para mejorar la calidad de la enseñanza. Esto crea un ambiente educativo más efectivo y atractivo que beneficia a ambas partes.

El centro educativo cuenta con 13 empleados distribuidos en áreas diferentes de trabajo y un total de 218 estudiantes, distribuidos en todos los niveles del año escolar 2023.

Tabla 1:

Distribución de empleados del Colegio Bautista Genezareth

Área	Cantidad
Administrativa (dirección)	1
Financiera (caja)	1
Docencia	9
Limpieza (bodega 1)	1
Seguridad (bodega 2)	1
Total, empleados	13

Nota: Elaboración Propia

Tabla 2:

Cantidad de estudiantes activos en el año 2023 del Colegio Bautista Genezareth

Grado	Chicos	Chicas
Preescolar	28	17
1.º	20	19
2.º	17	12
3.º	20	12
4.º	14	11
5.º	13	11
6.º	13	11
Total, de alumnos	218	

Nota: Elaboración Propia

Justificación

A partir de la encuesta realizada y la visita in situ, se ha identificado que los medios a disposición del centro de estudio no resultan adecuados para atender eficazmente las exigencias a las mejoras del proceso educativo, específicamente en lo concerniente a la disponibilidad de recursos tecnológicos.

Dado que el centro no dispone de un área de redes, aulas tecnológicas ni un área de informática, se cumpliría el objetivo general de la propuesta de proyecto, ya que es de gran importancia e interés para el centro. Siendo la necesidad de integrar los principios tecnológicos en la educación para la mejora del proceso enseñanza-aprendizaje.

Los beneficios serán proporcionados por la realización y ejecución de la propuesta:

- Acceso a la información en línea: Obtener información en diversas fuentes a través de internet por medio de una computadora.
- Aulas con sistema audiovisual: Con la implementación de un puerto HDMI, las aulas contarán con proyector, el cual permitirá al docente mostrar videos creativos para motivar la creatividad y el aprendizaje de los estudiantes.
- Clases de computación: El presente proyecto diseña un laboratorio el cual le permitirá al colegio la implementación de clases de computación para todos los estudiantes.
- Seguridad de datos: Se pueden establecer políticas de seguridad de datos para proteger la información sensible de la institución y de los estudiantes.

Esta propuesta tiene el potencial de beneficiar a las comunidades circundantes al centro educativo. Facilitaría el acceso a la información y la capacitación de los profesores, lo que a su vez les permitiría mejorar su calidad de enseñanza a los niños. Esto, a su vez, contribuiría a sensibilizar a los niños sobre la importancia de las herramientas tecnológicas en su proceso de aprendizaje.

Capítulo II. Metodología

Como resultado de la visita y encuesta realizada a los actores clave para la propuesta de diseño de la infraestructura de red y tele-centro para el Colegio Bautista Genezareth, se realizó en la segmentación de cinco fases, la cual se desglosa como sigue:

Fase 1: Se realizó una visita in situ al centro escolar Colegio Bautista Genezareth, se utilizó el método de encuesta realizada al personal administrativo (directora y cajera) y docencia, analizando los resultados con la técnica de análisis de datos, para determinar los requerimientos de equipos físicos (hardware y software) que tiene el centro, así como los requerimientos que necesitan los usuarios del colegio para el diseño de la infraestructura de red, incluyendo la cantidad de dispositivos que se conectarán a la red, determinando el tipo de medio guiado a utilizar para la transmisión de datos y velocidad que utilizará la red.

Fase 2: Se realizó otra visita al Colegio Bautista Genezareth, para realizar levantamientos de medidas del centro, visualizar las áreas existentes y áreas nuevas a ser creadas, valorando la red eléctrica si cumplen o no con las normas establecidas.

Fase 3: Se procedió a realizar el diseño de los planos con las medidas que fueron tomadas en la fase anterior, en esta fase se determinó el recorrido del cableado horizontal siempre utilizando las normas de cableado estructurado, logramos identificar la topología a utilizar para la infraestructura de la red, recursos a nivel de cableado, equipos activos y pasivos de red, y el acondicionamiento adecuado del centro de distribución.

Fase 4: Se hizo análisis del cálculo del tráfico de red del Colegio Bautista Genezareth, haciendo uso del cableado de red UTP CAT6A para transmitir datos, se establecerá la configuración de los dispositivos y se establecerá un sistema de seguridad y control de la red informática para protección de la información.

Fase 5: Se hace un estudio de los servicios a presentar como parte de la propuesta de infraestructura de cableado estructurado y de servicios de red, análisis de los requerimientos de hardware y software para estas áreas y el análisis de costo de los equipos de red, el cual serán de beneficios al centro educativo.

Capítulo III. Desarrollo

Herramientas de investigación

El método de investigación utilizado en nuestro proyecto es la realización de una encuesta, para saber la opinión del personal administrativo y el área de docentes del Colegio Bautista Genezareth, con el objetivo de mejorar las aulas y brindar herramientas que ayuden al centro educativo con la propuesta de diseño de infraestructura de red y creación de tele-centro, que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje a sus estudiantes y a la realización de las tareas del personal administrativo.

Tabla 3:

Encuesta realizada a once personas del Colegio Bautista Genezareth

N°	Nombre y Apellido	Cargo
1	Argelia Alvares	Directora
2	Erayda Rizo	Financiera
3	María Díaz	Docente
4	Nidia Aragón	Docente
5	Paula Montes	Docente
6	Rooskcsmelle Mayorga	Docente
7	Vanessa Castro	Docente
8	Nelda Gutiérrez	Docente
9	Darling Aguilar	Docente
10	Jessica Sevilla	Docente
11	Kenia Mendoza	Docente

Nota: Elaboración Propia

Preguntas directrices:

1. ¿Cuál cree que sería el beneficio de implementar un laboratorio de cómputo en el centro escolar para el uso educativo?
2. ¿Cómo cree usted que influiría que las aulas de clases fueran renovadas con tecnología para impartir de mejor manera el desarrollo de sus clases?
3. ¿Nos trae beneficio usar la tecnología en la educación?

Softwares utilizados

Entre las tecnologías empleadas durante el proceso investigativo, intervinieron los siguientes softwares:

- Microsoft Word Versión Estándar 2021: Software en el que se ha realizado el procesamiento y desarrollo del documento.
- Microsoft Excel Versión Estándar 2021: Es un programa que permite crear, así como manipular, toda clase de tablas de datos basados en nuestro proyecto, se utilizó Excel 2019 para llevar a cabo la tabla de presupuesto, por la facilidad de manipular, y de exportar datos externos a un libro de Excel 2019.
- Microsoft Visio Profesional 2021: Es un software que se usó para el diseño de planos, recorrido de cableado horizontal, el diagrama de equipos de red pasivos y para el cronograma de actividades del proyecto.
- Cisco Packet Tracer: Es un programa de simulación de redes que permite a los estudiantes experimentar con el comportamiento de la red.
- Lucidchart: Es un programa que se utilizó para la realización del diagrama del centro de distribución de la infraestructura de red.
- VMware WorkStation Pro 16: Este software nos permitió la creación de una máquina virtual en la que se instalaron otros sistemas operativos para el manejo y configuración de los servicios de red propuestos.
- VMvisor ESXI 8.0.1: Es un software de entorno que permite instalar máquinas virtuales.

Fase de recopilación de información

Actualmente, el centro educativo no cuenta con una infraestructura de red.

El centro educativo cuenta con 13 empleados, distribuidos en diferentes áreas de trabajo, el tiempo empleado en dicho centro son de 7 horas laborales. En el Colegio Bautista Genezareth establecería un área de centro de distribución de datos, el cual estará ubicado en el área de dirección.

Mediante la visita in situ que se realizó al centro y el estudio analítico se recopiló la siguiente información:

Recopilación de información de la capa física

- Centro de cableado: No posee.
- Cableado horizontal: No posee.
- Áreas de trabajo: 2.

Recopilación de información de la capa enlacé de datos y red

- VLAN: No poseen segmentación de red.
- Switch: No tiene switch.
- Router: Si hay.

Necesidades identificadas

- El centro no posee herramientas tecnológicas para impartir la clase.
- El acceso a internet es limitado solo al personal administrativo y financiero.

Otros dispositivos encontrados

Mediante la visita y el estudio en el centro se recopiló la siguiente información de sus activos; el colegio Bautista Genezareth cuenta con:

Tabla 4:

Inventario de hardware y software existente en el Colegio Bautista Genezareth y su ilustración

Área	Cantidad	Descripción	Características	Imagen
Dirección	1	Computadora de escritorio Hp All in One, COMPAQ 18-2003LA	Procesador Amd Radeon 1200 de 1.40 GHz, 1 TB de HDD y Sistema operativo Windows 8.1 pro.	
	1	Impresora Hp Smart Tank 530	Sistema compatible con Windows 11; Windows 10; macOS 10.11.	
	1	Ups Forza NT-751 de 750 VA	Voltaje: 120V Tipo de entrada: NEMA 5-15P Tipo de salida: 6 x NEMA 5-15R	
	1	Router Claro CGA4233	20 megabits	
Asistente financiero (caja)	1	Computadora portátil Hp 240 G7	Core i7-8550U. 1,8 GHz; Windows 11.	

Nota: Elaboración Propia

Fase de análisis

Como podemos ver en la figura #1, la propuesta a realizar, es la del diseño de redes de acuerdo a las capas del modelo de referencia OSI.

Figura #1:

Modelo de referencia OSI



Nota: Elaboración Propia

En lo cual la capa física, tiene que ver con el uso del medio, como: Cables, conectores, velocidades de datos, entre otros . La capa de enlace de datos maneja la preparación de paquetes de la capa de red para la transmisión y el control de acceso a los medios físicos. La capa de red proporciona servicios y gestiona el procesamiento de datos de un nodo a otro en la red.

Teniendo en cuenta la definición teórica y sometiéndola a un análisis contextualizado se consideró lo siguiente:

La ubicación del centro tiene 73 FT de largo y 81 FT de ancho, con una instalación eléctrica independiente para las computadoras con su correspondiente descarga a tierra, la disposición de las maquinas responderán a un esquema de puesto individual de trabajo o cubículo destinado al efecto ubicado en forma horizontal en las aulas de clases, laboratorios de cómputo, áreas administrativas y financieras.

La conexión del diseño propuesto de la red, se realizará mediante cableado horizontal, el tendido comienza en las cajas de servicio de cada estación de trabajo y finaliza en un patch panel que se encuentra dentro del gabinete, del centro de distribución. El cableado se cubre con CAT6A según normativa EIA/TIA 568, es el que mejor se adecua con el local y el tipo de instalación a realizar.

Análisis de la capa física

El objetivo de la capa física, es definir el medio más conveniente de una señal óptima para el funcionamiento del centro educativo, apegándonos las normativas y estándares para una red de datos.

Se definieron los medios de comunicación:

- Medio guiado cableado: Para este sistema utilizaremos cable de cobre UTP CAT6A de 4 pares trenzados, usando sus respectivos conectores, teniendo en cuenta la misma categoría propuesta (Tanenbaum & Wetherall, 2012).
- Medio inalámbrico: Se usará un dispositivo Access point para una conexión inalámbrica entre equipo.

Se recomienda implementar una red de cableado horizontal en el Colegio Bautista Genezareth, para suministrar conexión a 27 puntos de red Ip y 2 puntos de red por medio de conexión inalámbrica, se utilizará un sistema de cables de cobre UTP CAT6A que cumpla con la normativa TIA 568B para distribuir la conexión en las diferentes zonas de trabajo.

Acondicionamiento del lugar:

- Se debe instalar un sistema del puesto a tierra al que deben quedar conectados al equipo de telecomunicación que se instalan.
- Como medida para la protección ante posibles incendios en cuarto de telecomunicaciones debe contar con extintor contra incendios.
- El lugar cuenta con muy buenas condiciones, ya que no es necesario acondicionar por qué dispone de piso, techo y puertas.

Análisis de la capa de enlace de datos

Actualmente, el Colegio Bautista Genezareth no existe una red de datos, pero dentro de las consideraciones a tomar en cuenta, el diseño de la propuesta debe incluir switch capa L2 y L3 que permita gestionar la administración de la red y servicio dhcp para asignarles Ip de manera automática a cada uno de los dispositivos conectado a la red.

Análisis de la capa de red

En la actualidad, en los centros educativos se debe procurar la prestación de servicio a los estudiantes durante periodos de tiempos entre 6 a 10 horas. Esto significa que la red propuesta estará disponible casi en un 70% del tiempo. La red tiene que ser suficientemente inteligente como para protegerse automáticamente de los incidentes de seguridad previstos en una red.

La red del Colegio Bautista Genezareth deberá tener las siguientes características:

- La red debe estar activa a toda hora.
- Tiene que ser eficiente en direccionamiento y enrutamiento de la red.
- Tiene que ser segura, con el fin de proteger los datos que se transmiten a través de la misma red, al igual que los datos almacenados en los dispositivos conectados a ella.
- La red es fácil de modificar para adaptarse a un futuro en crecimiento de la red y a los cambios generales que pudiesen surgir en el colegio, ya sea que ameriten conexión a futura de servicio de telefonía VoIP.

Análisis de los servicios activos

El centro educativo Colegio Bautista Genezareth no tiene servicios de red, la implementación de un servidor y la instalación de active directory se propone como una solución para este centro educativo. Este servidor permitirá centralizar y simplificar la administración de usuarios, equipos y recursos, lo que mejorará la eficiencia operativa y reforzará la seguridad de la red del Colegio Bautista Genezareth.

Esta medida es de vital importancia para optimizar el funcionamiento de la red en el centro escolar y garantiza un entorno informático más seguro.

Se propone un sitio web informativo del centro, con el fin de facilitar y automatizar el servicio que brinda el centro educativo Colegio Bautista Genezareth a sus usuarios que podrán beneficiarse con información de los diferentes servicios escolares y administrativos que pone a disposición este centro a la comunidad general. Para lograr cumplir el objetivo de los servicios tendrán que mejorar el plan de internet con la compañía que les provee el servicio.

Fase de diseño

Diseño de la propuesta de la capa física

Para propuesta de nuestro proyecto, trabajaríamos con la topología de estrella, la conexión de los equipos partirá del nodo central (centro de distribución), que contiene un switch de 52 puertos, donde 48 puertos son RJ45 CAT6A. De este switch saldrá la conexión a cada uno de los puertos que se conectaran con el patch panel CAT6A, donde posteriormente saldrá cada una de las conexiones distribuidas a cada una de las computadoras en las diferentes áreas de trabajo, mediante el enlace de cable UTP CAT6A, asegurando que la red cumpla las normas de cableado estructurado.

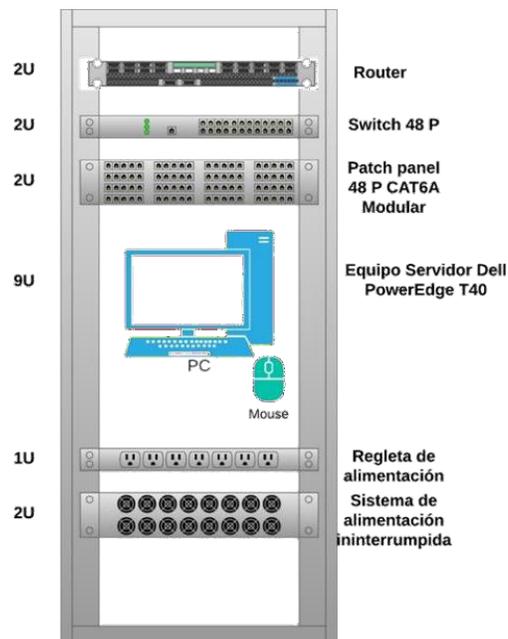
Ventaja de esta topología es que, si falla un cable, solo se verá afectado el dispositivo que esté en el extremo de ese cable, el resto de la red seguirá funcionando.

Centro de distribución

Dentro del gabinete (centro de distribución) estarán los equipos como: Router del proveedor de servicio de internet, switch de 52 puertos el cual trae 48 puertos RJ45 y 4 puertos SFP, patch panel de 48P CAT6A modular, equipo servidor Dell PowerEdge T40, regleta de alimentación con protector de 10 tomas y el sistema de alimentación ininterrumpida que se utilizara como respaldo de energía de todos los equipos dentro del gabinete. Ver a continuación figura #2.

Figura #2:

Centro de distribución



Nota: Elaboración Propia

Especificaciones técnicas de los dispositivos del centro de distribución:

Patch panel 48P CAT6A modular

Características:

- Supera los requisitos de ANSI/TIA/EIA 568-C,2 (Componentes y cableado de telecomunicaciones de par trenzado balanceado).
- Tipo de rack: 19 pulgadas.
- Unidades de rack: 2 U.

Switch TP-LINK SG3452P

Características:

- 48x puertos RJ45 de 10/100/1000 Mbps.
- Capa del interruptor: L2/L3.
- Administración basada en web: Si.
- Soporta VLAN: Si.

- Unidades de rack: 1 U.

Regleta de alimentación

Características:

- Rack de regleta de enchufes Newlink de 10 salidas, salida NEMA 15 R, cable de 3 m / 10 ft., y estándar EIA 310 D.
- Protección contra sobre corriente térmica e interruptor de encendido con indicador.

Router Claro CGA4233

Características:

- Todo en uno: Wifi 802.11 a/b/g/n/ac 2,4 GHz y 5 GHz concurrente de doble banda.
- 2 FXS para teléfonos analógicos y faxes.
- 4 puertos Gigabit Ethernet.

UPS 1500VA APC SMART 2 U SMC1500-2 U

Características:

- Voltaje de entrada principal: 120 v y potencia nominal en W: 900 W.
- Tipo de conexión de entrada: NEMA 5-15 P y longitud de cable: 2.4 m.
- Tipo de montaje: con montaje en bastidor.
- Vida de la batería: 4 – 6 años, ideal para servidores.

La norma "ANSI/TIA/EIA-607: es el estándar de Requisitos de conexión a tierra y conexión de Telecomunicaciones para edificios comerciales" establece que el centro de distribución debe de cumplir los requisitos de puesta a tierra para garantizar la seguridad de los equipos alojados en el gabinete (Tabasco, 2014).

Para conectar del patch panel que está dentro del centro de distribución al switch se ocuparán:

- 27 patch cord azul CAT6A de 3 FT.

Seguridad física del centro de distribución

La norma ANSI/TIA/EIA 569A, especifica que la sala IT debe de cumplir con ciertas características que protejan la seguridad de los dispositivos de red.

Por lo tanto, se recomienda lo siguiente:

- Aterrizar todos los equipos pasivos y activos dentro del gabinete de red a tierra.
- Instalar un extintor, el que tiene que cumplir con las siguientes especificaciones técnicas: CO₂ 6.8 KG dióxido de carbono.

Iluminación: La iluminación mínima que debe de tener el área debe corresponder a 3 bombillos de 65 watts, es decir, lo equivalente a 540 luxes con una distancia mínima de 2.6 m. las paredes deben estar pintadas en un color claro para mejor la iluminación.

Climatización: La sala debe tener suficiente ventilación y aire acondicionado para mantener temperaturas ambientes que oscile aproximadamente entre los 17 °C y los 21 °C, para que todos los equipos de red estén en buen funcionamiento.

Tabla 5:

Equipo de climatización para el equipo del gabinete de red del CBG

Equipo de climatización				
Estancia	Cantidad	Descripción	Marca	Características técnicas
Dirección	1	Aire acondicionado	Samsung	-Mini Split invertir -Capacidad 9000 BTU -Voltaje 120 V

Nota: Elaboración Propia

Puesta a tierra

El recorrido del cableado del sistema eléctrico según la ubicación de cada área, donde se prevé el diseño de instalación de cada punto eléctrico.

Tabla 6:

Distribución de puntos eléctricos del diseño del CBG

Estancia	Punto de tomacorriente de 2 conductores	Observaciones
Caja	2	En el caso de la red eléctrica del centro, necesita mejoras para la funcionalidad correcta de todos los dispositivos conectado a la red.
Aula 1	2	
Aula 2	2	
Aula 3	2	
Aula 4	2	
Aula 5	2	
Aula 6	2	
Router	1	
Dirección	2	
Aula preescolar	2	
Laboratorio de cómputo	7	
Total, de puntos toma corriente	26	

Nota: Elaboración Propia

Nota: Presupuesto de costo para la implementación y desarrollo de la red eléctrica, el colegio debe de solicitar una propuesta externa. Este campo no está incluido en el alcance del proyecto.

Diseño del recorrido de cableado horizontal

El cableado horizontal se realizará con cable UTP de 4 pares trenzado CAT6A color azul, para el recorrido se propone usar tubería PVC Conduit de 2" para el enrutamiento del cableado, comenzando desde el centro de distribución hasta llegar a las cajas PVC Conduit 4*4 sobre la pared del centro, donde esté partirá el recorrido del cableado como bajante en canaleta PVC hasta llegar a la caja de canaleta, donde se pondrán dos jack de color azul CAT6A con su respectivo faceplate triple donde estarán (2 puertos de datos y 1 de HDMI) el cual tendrá que ir rotulado. Estancias distribuidas: Dirección, caja, aulas de clases y área de laboratorio de cómputo.

Tabla 7:

Distribución de puntos conmutados del diseño propuesto del CBG

Estancia	Puntos de red conmutados	Punto de acceso inalámbrico
Dirección	2	
Caja	2	
Aula preescolar	2	
Aula 1	2	
Aula 2	2	
Aula 3	2	
Aula 4	2	
Aula 5		1
Aula 6		1
Laboratorio de cómputos	12	
Punto para router inalámbrico	1	
Total, de puntos	27	2

Nota: Elaboración Propia

Tabla 8:

Distancia recorrida del cableado por cada estancia del Colegio Bautista Genezareth

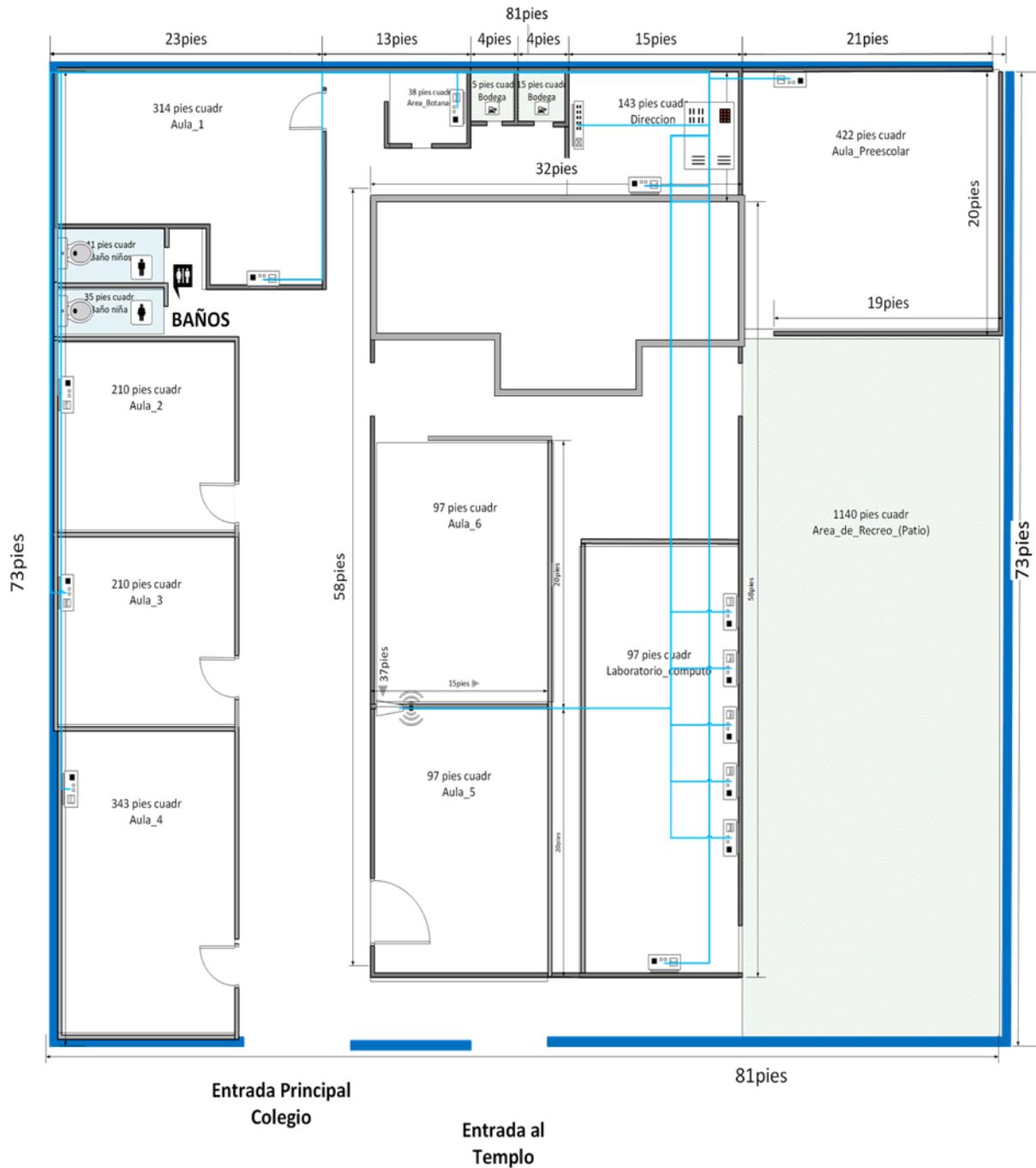
Tabla de distancia en FT por cada estancia del Colegio Bautista Genezareth					
Ítem	Área de Inicio	Área de Fin	Distancia Recorrida en FT	Cantidad de puntos	Total, Recorrido en FT
1	Centro de Distribución	Dirección	40	2	80
2		Aula preescolar	30	2	60
3		Caja	50	2	100
4		Aula 1	79	2	158
5		Aula 2	104	2	208
6		Aula 3	120	2	240
7		Aula 4	135	2	270
8		Router inalámbrico	115	1	115
9		Pc 10,9 del Laboratorio	91	2	182
10		Pc 8,7 del Laboratorio	96	2	192
11		Pc 6,5 del Laboratorio	100	2	200
12		Pc 4,3 del Laboratorio	105	2	210
13		Pc 2,1 del Laboratorio	110	2	220
14		Pc Docente del Laboratorio	126	2	252
Totales			1301	27	2487

Nota: Elaboración Propia

Nota: Aquí notamos la distancia total que recorrerá el cableado de red UTP CAT6A desde el centro de distribución ubicado en el área de dirección hasta llegar a las demás estancias del Colegio Bautista Genezareth. Donde el total es de 2,487 FT.

Figura #3:

Recorrido de cableado horizontal



Nota: Elaboración Propia

En la figura #3, se muestra la ubicación de cada área donde se prevé el diseño de instalación de cada punto de red cableado y con acceso a internet inalámbrico.

Con el método de canalización se utilizará tubería PVC Conduit de 2 pulgadas, lo cual la distancia del tubo es de 3 m, el cual será para el recorrido del cableado horizontal. Además, de proveer un sistema de canalización para el sistema del cableado estructurado de acuerdo a las normas de las rutas del cableado según EIA/TIA 569A.

Tanto el cableado como los componentes de conexión pasiva será de la misma categoría, estos son conectores RJ45 CAT6A, jack hembra CAT6A, patch panel CAT6A, patch cord CAT6A para los puestos de trabajos.

Ventajas de utilizar cable de cobre UTP categoría 6A:

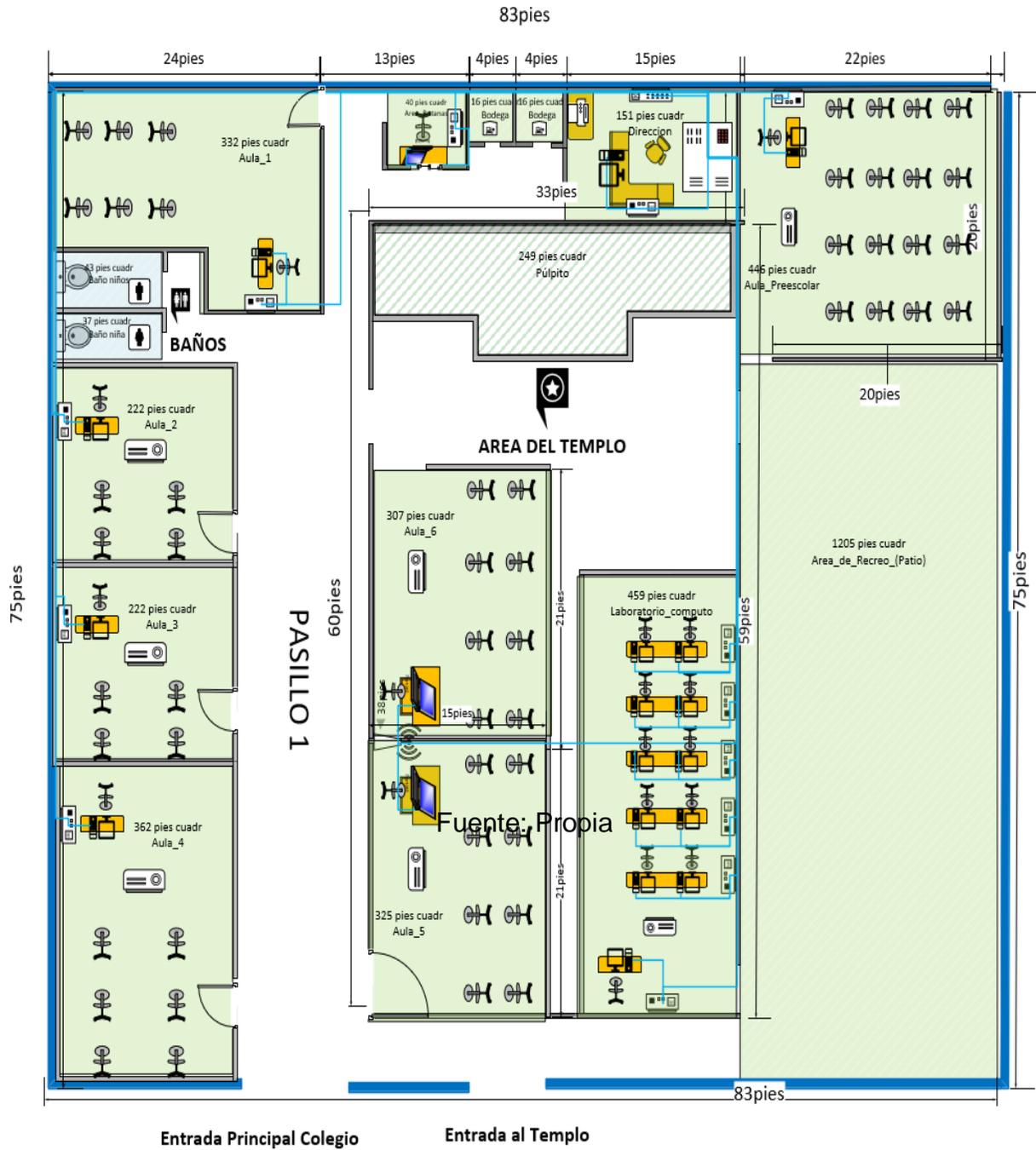
- Son compatibles con rangos de frecuencia de hasta 500 MHz y con Poe.
- Permite trabajar a velocidades de hasta 10 Gbps dentro de un entorno Ethernet, pudiendo también llevar otras señales como servicios básicos de telefonía.

Diseño propuesto de cableado, con sus áreas y equipamiento

Para la elaboración del diseño propuesto del cableado estructurado de red para el Colegio Bautista Genezareth, es importante tener en cuenta las necesidades del cableado, basándonos en la transmisión de datos que fluirá en el centro educativo, las normas a seguir, se visualiza las áreas de trabajo, el equipamiento de hardware, el centro de distribución y el recorrido del cableado de la red. Ver figura #4.

Figura #4:

Diseño propuesto de cableado y equipos



Nota: Elaboración Propia

En la figura #4, nos muestra que el centro educativo, contará con varias áreas de trabajo, las cuales son las siguientes: dirección, caja, aula preescolar, aula 1, aula 2, aula 3, aula 4, aula 5, aula 6 y el laboratorio de cómputo. Todas las áreas tendrán su toma de punto eléctrico.

Se proveerá la instalación de 27 puntos de red Ip por medio de cable de red, y 2 puntos de red por medio de conexión inalámbrica, las cuales son para datos, distribuidos según el plano de propuesta de diseño.

El área de dirección tendrá dos puntos de red para datos con el propósito de dar acceso a internet al equipo que estará ubicado en el lugar.

Para las aulas de clases se procedería de la siguiente manera: El recorrido del cable irá del centro de distribución hasta llegar al aula establecida (aula preescolar, aula 1, aula 2, aula 3 y aula 4), estará una caja con su faceplate de triple puerto, destinado 2 puertos para datos y uno para HDMI, caja con su faceplate, para que este mediante un patch cord de 10 FT se pueda conectar a la computadora de escritorio que usara el docente para impartir su clase. Este equipo tendrá su cpu, monitor, su teclado y mouse, adicional tendrá una UPS que será usada como respaldo de energía y protector del equipo al momento de que se vaya la corriente eléctrica.

Habrán 2 computadoras portátiles correspondientes al aula 5 y 6 que irían conectadas mediante conexión inalámbrica con el uso de un router que dará conectividad a esos 2 puntos de red.

Para el área de caja se procedería de la siguiente manera: El recorrido del cable irá desde el centro de distribución ubicado en área de dirección, hasta llegar al punto establecido, se instalará dos puntos de red doble de datos, para que esta área tenga acceso a internet.

Para el laboratorio de cómputo se procedería de la siguiente manera: Para el área del laboratorio de cómputo, el recorrido del cableado horizontal sería del centro de distribución hasta el área del laboratorio, se instalarán cinco cajas con su faceplate de doble puerto, destinado dos puntos de red para datos, para las computadoras que serán ocupadas por los estudiantes. Y una caja con su faceplate de triple puerto, destinado, dos para datos y uno de puerto HDMI para video para el equipo del docente.

Para las áreas de trabajo se recomienda cumplir con lo establecido en la normativa de cableado estructurado 568B. Para las conexiones de datos, de la caja del punto de red hacia los equipos del área de trabajos, se usará cables UTP de 4 pares CAT6A azul con las siguientes dimensiones:

- 21 Patch cord azul CAT6A de 10 FT que conectara del punto de red a la estación de trabajo del usuario final.
- 5 Patch cord azul CAT6A de 7 FT que conectara del router al switch.

Etiquetado

En el diseño propuesto para un sistema de cableado estructurado para red de datos, es importante porque permite identificar y organizar los componentes de una red, lo que facilita la interacción con el usuario y reduce el tiempo necesario para hacer cambios.

Según la normativa ANSI TIA/EIA 606 los estándares de administración que incluye la rotulación de cables en edificios todos los cables conectados en el panel deben ir rotulado en el faceplate y en el patch panel.

Los elementos que deben de ser etiquetados en un sistema de cableado estructurado son:

- Cableado horizontal, como mínimo ambos extremos del cable y si es posible en tramos irregulares.
- Tomas de usuarios y espacios donde se localicen terminales, en el patch panel.

El patch cord de cobre UTP CAT6A, que se deben instalar, debe cumplir con las siguientes características técnicas:

- Se utilizarán patch cord de 3 FT para conexiones de patch panel a switch y patch cord de 7 FT y 10 FT para conexión de usuario final, según la distancia correspondiente del equipo o estación de trabajo.

No se aceptarán patch cord fabricado localmente, tienen que ser patch cord certificado. Se usará patch cord color azul para conexiones de datos, los cuales deberán quedar debidamente etiquetados en ambos extremos del cable.

Diseño de propuesta de la capa enlacé de datos

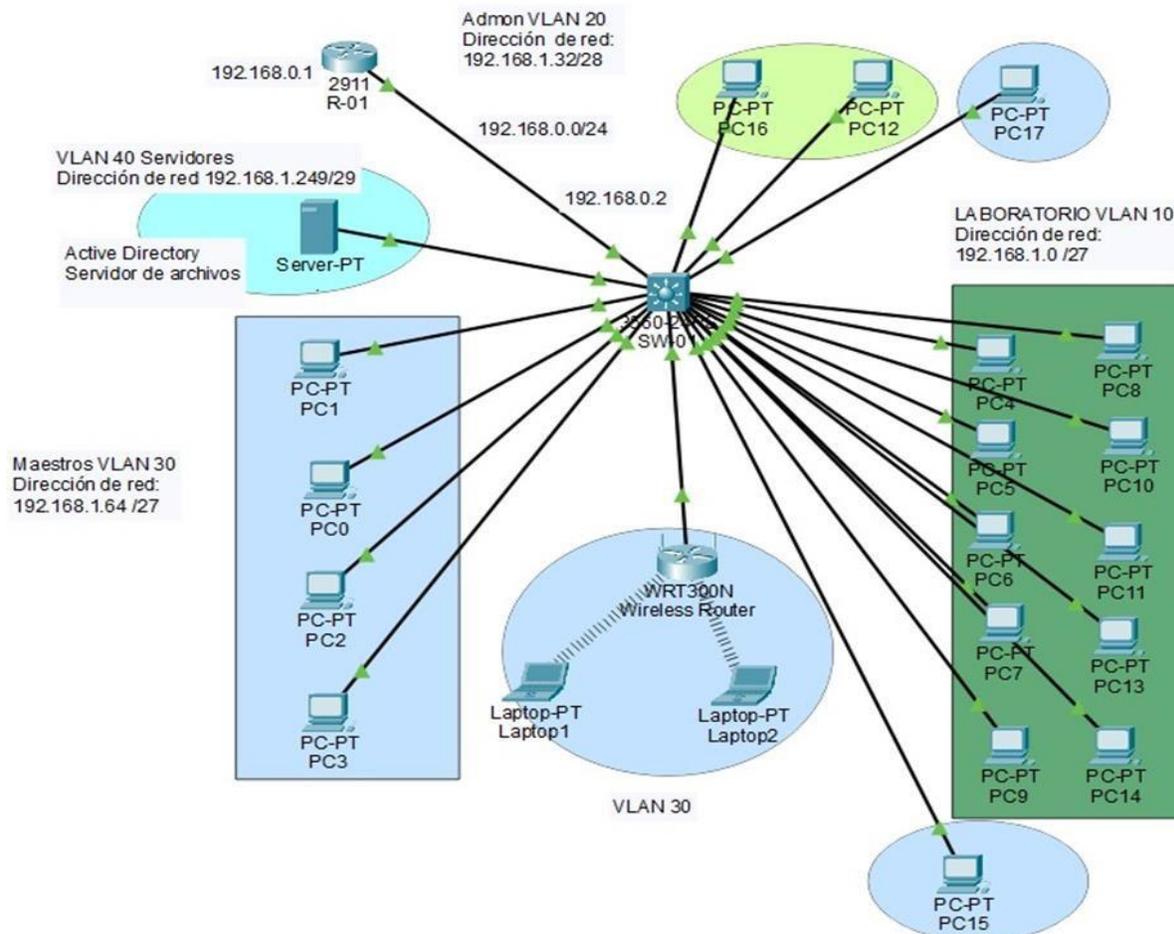
- Router: Si hay y su función será proveer internet al centro de distribución y de allí se distribuirá a todos los nodos.
- Switch: Se propone 1 switch TP-LINK de 52 puertos.
- VLAN: Si tendrá.

Diseño de propuesta de la capa de red

Se realizó un diseño lógico definiendo la arquitectura de la red, dicho diseño se realizó pensando en las necesidades actuales como previsibles del Colegio Bautista Genezareth.

En este diseño lógico se planteó trabajar con un proveedor de servicios de internet, el cual el plan del servicio tiene que ser de más banda ancha para que pueda proporcionarse y adecuarse a la red que se propone. El router se conectará al servidor y este a su vez será conectado a un switch de 52 puertos de donde se administrará el servicio dhcp y este le asignará las direcciones Ip para los 27 puntos de red que se prevé para la propuesta de red del centro, estos equipos estarán dentro del centro de distribución. Ver figura #5.

Figura #5:
Diseño lógico de red del Colegio Bautista Genezareth



Nota: Elaboración Propia

Descripción del proceso en cisco:

- Se crearon 4 VLAN: Docencia, admón, servidores, laboratorio.
- Se asignaron los puertos de acceso para cada VLAN.
- Dhcp para cada VLAN.
- Se excluyeron las puertas de enlaces de cada VLAN.
- Se configuro Port-security para cada puerto de 1 Mac máximo.

Tabla 9:

Direcciones IP asignada a cada equipo del Colegio Bautista Genezareth

VLAN 10 LABORATORIO Red 192.168.1.0 255.255.255.224 192.168.1.0 - 192.168.1.31 Total, Ip utilizables 30			Puerto	Total, puertos
Pc 1	192.168.1.2	Fa 0/18	Ethernet	1
Pc 2	192.168.1.3	Fa 0/19	Ethernet	1
Pc 3	192.168.1.4	Fa 0/20	Ethernet	1
Pc 4	192.168.1.5	Fa 0/21	Ethernet	1
Pc 5	192.168.1.6	Fa 0/22	Ethernet	1
Pc 6	192.168.1.7	Fa 0/23	Ethernet	1
Pc 7	192.168.1.8	Fa 0/24	Ethernet	1
Pc 8	192.168.1.9	Fa 0/25	Ethernet	1
Pc 9	192.168.1.10	Fa 0/26	Ethernet	1
Pc 10	192.168.1.11	Fa 0/27	Ethernet	1
VLAN 20 ADMINISTRACIÓN Red 192.168.1.32 255.255.255.240 192.168.1.32 - 192.168.1.47 Total, Ip utilizables 14				
Pc caja	192.168.1.34	Fa 0/14	Ethernet	2
	192.168.1.35	Fa 0/15		
Pc dirección	192.168.1.36	Fa 0/16	Ethernet	2
	192.168.1.37	Fa 0/17		
VLAN 30 DOCENCIA Red 192.168.1.64 255.255.255.224 192.168.1.64 - 192.168.1.95 Total, Ip utilizables 30				
Aula 1	192.168.1.80	Fa 0/1	Ethernet	2
	192.168.1.67	Fa 0/2		
Aula 2	192.168.1.68	Fa 0/3	Ethernet	2
	192.168.1.69	Fa 0/4		
Aula 3	192.168.1.70	Fa 0/5	Ethernet	2
	192.168.1.71	Fa 0/6		
Aula 4	192.168.1.72	Fa 0/7	Ethernet	2
	192.168.1.73	Fa 0/8		
Aula 5	192.168.1.74	WIFI	WIFI	
	192.168.1.66	Fa 0/9	Ethernet	1
Aula 6	192.168.1.75	WIFI	WIFI	
Aula Preescolar	192.168.1.76	Fa 0/10	Ethernet	2
	192.168.1.77	Fa 0/11		
Laboratorio	192.168.1.78	Fa 0/12	Ethernet	2
	192.168.1.79	Fa 0/13		
VLAN 40 SERVIDORES Red 192.168.1.249 255.255.255.248 192.168.1.249 - 192.168.1.250 Total, Ip utilizable 4				
Servidor	192.168.1.250	Fa 0/21	Ethernet	2

Nota: Elaboración Propia

La tabla 9, contiene la distribución de los diferentes puntos de red con sus Ip de las subredes que se implementaran en el diseño de infraestructura de red, en la cual se utilizará un rango de Ip de clase C para las diferentes VLANS, de cada una de las áreas del colegio que de describen a continuación:

1. VLAN10 Laboratorio = 192.168.1.0/27 - Datos
2. VLAN20 Administración = 192.168.1.32/28 - Datos
3. VLAN30 Docencia = 192.168.1.64/27 - Datos
4. VLAN40 Servidores = 192.168.1.249/29 - Datos

Cantidad de computadoras que tiene cada VLAN

- La VLAN Laboratorio: 10 pc
- La VLAN Administración: Caja y dirección (2 pc)
- La VLAN Docencia: Pc ubicada en cada una de las aulas (8 pc)
- VLAN Servidores: Servidor ubicado en el centro de distribución

Descripción de los servicios de red

En el switch administrable, se llevará a cabo la configuración necesaria para poder gestionar la red de datos, esta configuración permitirá que esta red pueda soportar servicios adicionales en un futuro.

En el switch se creó la VLAN 40, con el nombre servidores, y se asoció con la interfaz física Fa 0/1 a esta VLAN en particular. Será en este puerto donde estará conectado el servidor PowerEdge T40, que a su vez albergará su respectivo active directory. Esta configuración asegura una correcta conectividad y una gestión efectiva de los recursos asociados al servidor de la red.

Tipos de sistemas operativos

Windows Server 2022: Sistema operativo para el equipo servidor, instalado en nuestra máquina virtual, con el objetivo de establecer servicios que ayuden a mantener políticas de seguridad en las maquinas clientes.

Windows 10 de arquitectura 64 bits: Sistema operativo instalado en las maquinas clientes.

Características de los sistemas operativos

Microsoft Windows Server 2022 Datacenter: Es el nuevo sistema operativo para servidores de Microsoft, especialmente para grandes empresas. La función principal Windows Server 2022 Datacenter es alojar máquinas virtuales (VM), ya que Datacenter permite un número de VM's ilimitado.

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

- Procesador: Mínimo, procesador de 64 bits a 1,4 GHz y compatible con el conjunto de instrucciones x64.
- RAM: Mínimo, 512 MB (2 GB para la opción de instalación servidor con experiencia de escritorio). Tipo ECC (código de corrección de errores) o tecnología similar para implementaciones de host físicos.
- Espacio en disco y controlador de almacenamiento: Mínimo, 32 GB de almacenamiento, los discos duros en Windows Server no admiten ATA, PATA, IDE y EIDE para unidades de arranque, página o datos.
- Adaptador de red: Mínimo, un adaptador Ethernet con un rendimiento de al menos 1 Gb/s. Compatible con la especificación de arquitectura PCI express.

Windows 10 Pro x64

Microsoft Windows 10 Pro: Es un sistema operativo creado por Microsoft, ha nacido a través de la experiencia y características de las anteriores versiones, a diferencia de la versión HOME, el Pro cuenta con ventajas ideales para empresarios, profesionales y usuarios aficionados.

Requisitos de hardware para actualizar a Windows 10:

- Procesador: 1 Ghz (Gigahercio) o superior.
- RAM: 2 GB para arquitectura 64 bits.
- Espacio en disco duro: 20 GB para el sistema operativo de arquitectura de 64 bits.
- Tarjeta gráfica: DirecTx9 o posterior.
- Pantalla: 800*600 pixeles.

Ventajas de este sistema:

- Modo remoto de escritorio: A diferencia de otras versiones de Windows, la versión Pro permite en modo remoto y a su vez tomar el control.
- Permite crear y unirse a dominio.
- Administración de política de grupo.
- Frente a las actualizaciones: no son obligatorias, se tiene en cuenta que no todo momento es adecuado para realizar una actualización que toma varios minutos. Por ello, es posible posponerlas incluso por meses.
- En servidores: en el caso de los servidores, siempre ha sido fundamental el uso de una gran capacidad de memoria RAM por lo cual la versión Pro de Windows te permite ejecutar hasta 2TB.

Tipo de licencia para los softwares

Se recomienda utilizar licencias de sistema operativo Windows 10 Pro de 64 bits, la cual una clave activara 1 equipo perpetuamente, de igual manera para la Suite de Microsoft Office 2021, utilizar licencias por volumen para la instalación, la cual una clave se puede

instalar en 5 equipos, y las licencias de antivirus las cuales son con vigencia de un año, esto se adquiere con un distribuidor oficial de productos Microsoft en Nicaragua.

Equipos propuestos

Como parte de la propuesta en el área de los servicios, se decide que se trabaje con un servidor físico, de la familia DELL, el modelo es PowerEdge T40. Ver figura #6 y figura #7.

Figura #6:

Parte delantera del servidor

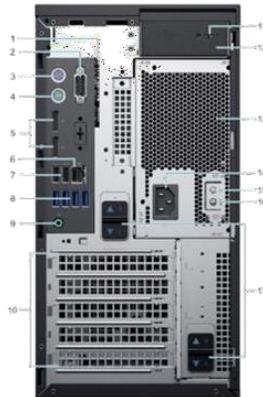


Nota: (Us, s.f.)

1. Indicador de diagnóstico/botón de encendido.
2. Indicador LED de actividad de la unidad.
3. Puerto para auriculares de 3,5 mm.
4. Puerto USB 2.0 Tipo A (2).
5. Unidad óptica.
6. Puerto USB 3.1 Tipo C.
7. Puerto USB 3.0 Tipo C.

Figura #7:

Parte trasera del servidor



Nota: (Us, s.f.)

1. Etiqueta de servicio.
2. Puerto serie.
3. Puerto PS2 (teclado).
4. Puerto PS2 (mouse).
5. Puerto de pantalla (2).
6. Puerto de NIC.
7. USB 2.0 tipo A con encendido inteligente (2).
8. Puertos USB 3.0 tipo A (4).
9. Puerto de salida de audio.
10. Ranuras para tarjetas de expansión (4).
11. Ranura de Kensington/candado.
12. Pestillo de liberación de la cubierta del sistema.
13. Unidad de fuente de alimentación (PSU).
14. Puerto del conector de alimentación.
15. Botón de auto prueba integrada (BIST) de la unidad de fuente de alimentación (PSU).
16. Luz LED de auto prueba integrada (BIST) de la unidad de fuente de alimentación (PSU).
17. Pestillo de liberación del ensamblaje de la PSU.

Tabla 10:

Características técnicas del equipo Servidor

Características técnicas del servidor físico			
Equipo	Marca - Modelo	Componentes	Operatividad
Pc de torre	Dell PowerEdge T40	Procesador	Intel Xeon E-2224G con 4 núcleos
		Memoria RAM	4 ranuras DIMM DDR4, 2666MT/s, Máximo 64 GB
		Almacenamiento	Hasta 3 HDD SATA de 3.5", con un máximo de 12 TB
		Sistemas operativos admitidos	Servidor LTS Canonical, Ubuntu, Microsoft, Windows Server con Hyper-V
		Fuente de alimentación	300 W Bronze
		Tipo de RAID	Raid de software, Intel VROC es compatible con los modos Raid 0, 1, 5
		I/O Puertos	Opciones de red: 1 NIC de 1 GbE Puertos frontales: 2 USB 2.0, 2 USB 3.1 Puertos traseros: 2 puertos PS2, 2 puertos DisplayPort, 1 puerto serial, 1 puerto de audio, 2 USB 2.0, 4 USB 3.1 PCIe: 1 ranura Gen3 (x16) 2 ranuras Gen3 (x4) 1 PCI

Nota: Elaboración Propia

Tipos de Servicios

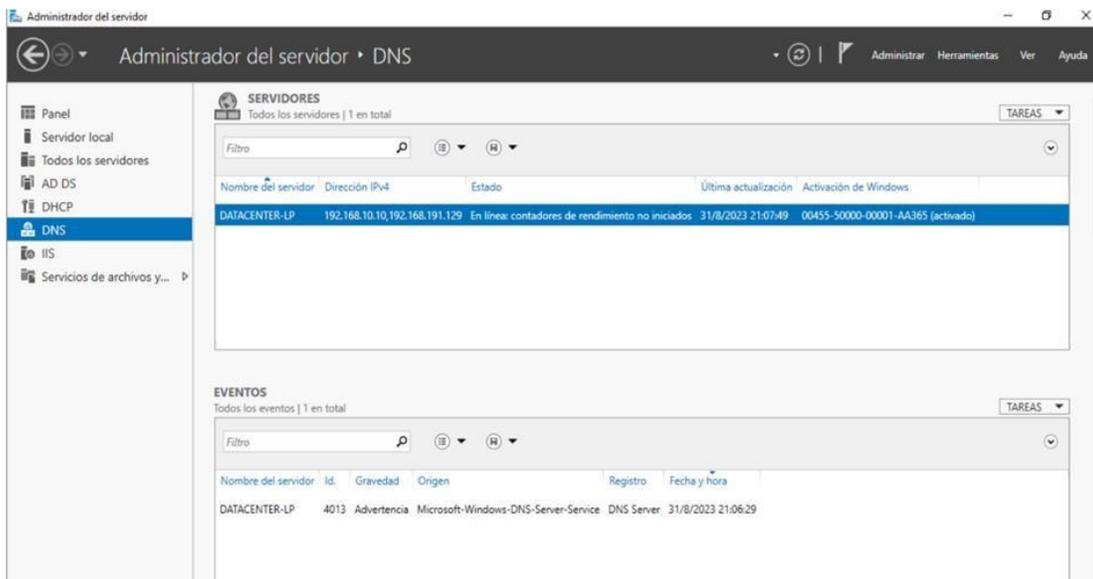
Durante la etapa del diseño propuesto del proyecto, se procedió a la instalación de un sistema operativo Windows Server 2022 en el Colegio Bautista Genezareth. El objetivo principal de esta instalación es implementar el active directory con el dominio “**datacenter.local**”. Además, se llevaron a cabo diversas acciones para asegurar un entorno controlado y seguro.

DNS

Como dominio se implementará el nombre de **datacenter.local**, que se le asignará un numero IP 192.168.10.10 fijo de clase C. Ver figura #8.

Figura #8:

Servidor DNS



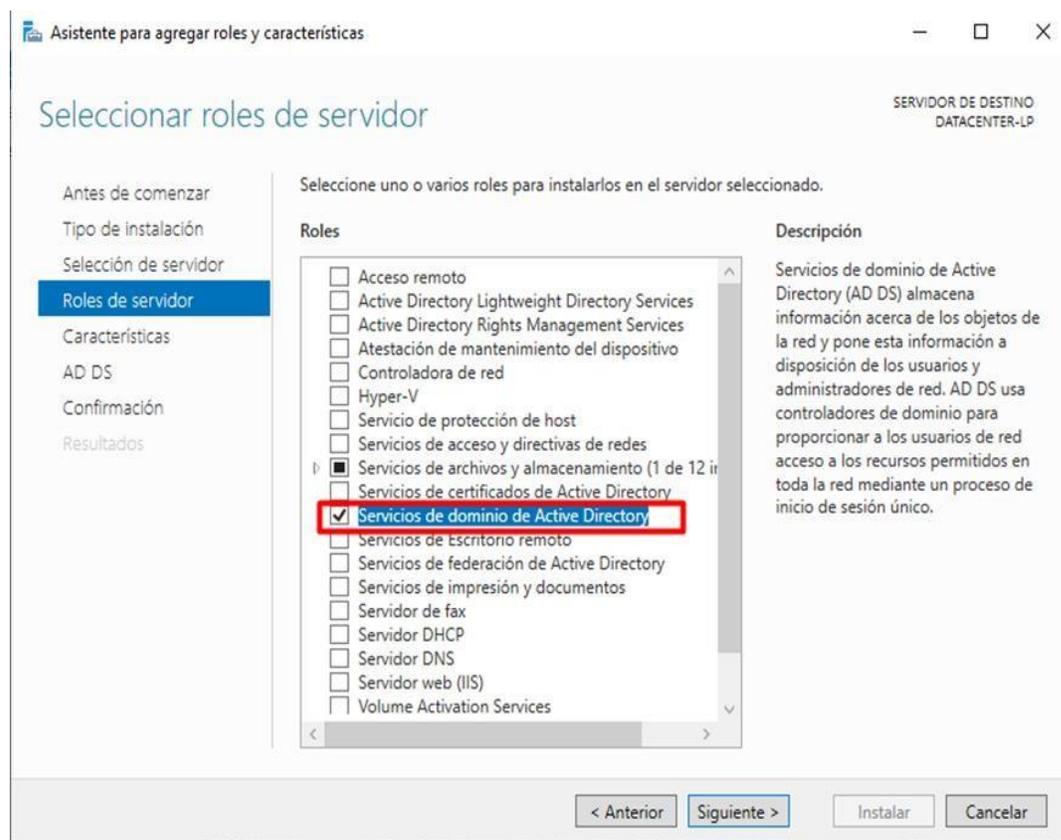
Nota: Elaboración Propia

Active Directory

El objetivo del active directory es un servicio de directorio que almacena información sobre los usuarios, en el centro mejorara la eficiencia de la red y aumentara la productividad en general, es decir, los usuarios pueden iniciar sesión en cualquier computadora de la red y acceder a los recursos que tienen permiso para usar. Ver figura #9.

Figura #9:

Servidor de dominio AD



Nota: Elaboración Propia

Los beneficios que podemos obtener con este servicio son los siguientes:

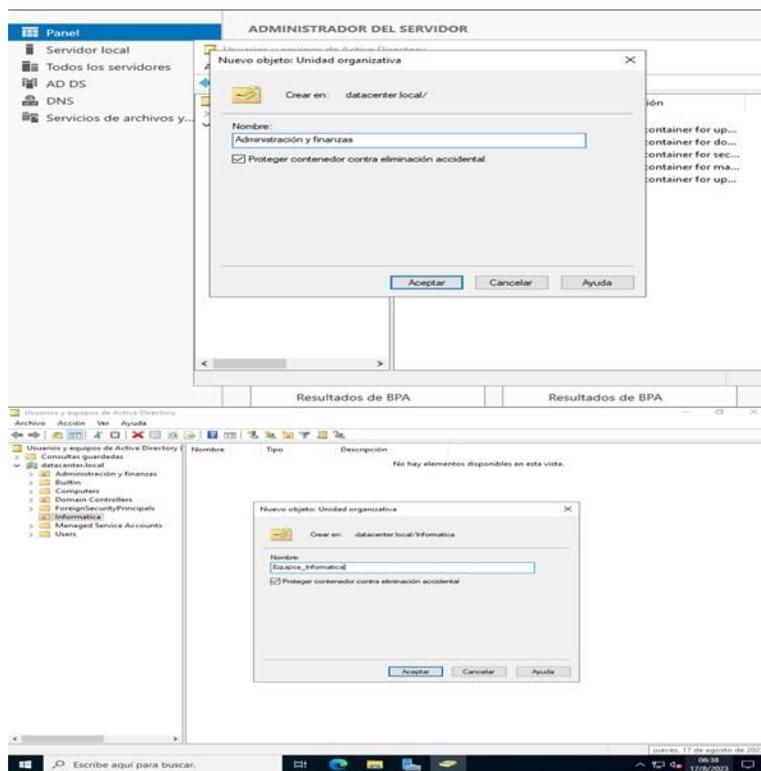
- Simplificación de la administración de usuarios y recursos de la red.
- Mejora de la seguridad y cumplimiento de políticas de acceso.
- Incremento en la eficiencia del acceso a los recursos compartidos.

Unidad organizativa

Son las entidades que están configuradas en el active directory más fundamentales, a las que se pueden vincular las políticas de grupos y delegar privilegios administrativos e informáticos. En este caso, se crearon cuatro unidades organizativas las cuales son: (Administración y Finanzas), laboratorio, docencia e informática. Ver figura #10.

Figura #10:

Unidad organizativa dentro del AD



Nota: Elaboración Propia

El área de administración y finanzas contara con dos usuarios, uno para dirección y uno para caja. Para la unidad organizativa laboratorio contara con 10 usuarios que corresponden a los equipos usados por los estudiantes, para la unidad organizativa docencia estarán los usuarios correspondientes a los siguientes equipos: aula preescolar, aula 1, aula 2, aula 3, aula 4, aula 5, aula 6 y pc docente laboratorio y para la unidad organizativa de informática estará el usuario que sea el administrador de la red y que este tenga todos los privilegios para hacer cualquier modificación.

Se da un ejemplo de la creación de un usuario de la unidad organizativa de informática. Ver figura #11.

Figura #11:

Creación de usuario dentro de unidad organizativa

Nuevo objeto: Usuario

Crear en: al/Infomatica/Equipos_Infomatica/Usuarios_Infomatica

Nombre de pila: José Iniciales:

Apellidos: Perez

Nombre completo: José Perez

Nombre de inicio de sesión de usuario:
jperez1 @datacenter.local

Nombre de inicio de sesión de usuario (anterior a Windows 2000):
DATACENTER\ jperez1

< Atrás Siguiete > Cancelar

Nota: Elaboración Propia

Políticas de seguridad

Políticas implementadas dentro de la configuración del active directory para la seguridad de la red del centro:

- Que el usuario que se le haya asignado una contraseña no pueda reemplazarla.
- Asignar el acceso que necesita cada usuario para hacer su trabajo.
- Que ningún equipo ajeno al centro educativo, pueda ser conectado a la red y que este sea denegado para navegar en ella.
- Restricción de acceso a ciertos sitios.

Asimismo, se implementó un objeto de política de grupo (GPO) específica, que prohíbe el acceso al panel de control, evitando así posibles configuraciones indeseadas o modificaciones que deseen hacer los usuarios sin autorización y a navegar en sitios web no adecuados. De esta manera, se garantiza un mayor nivel de seguridad y control sobre el sistema.

Sitio Web en la nube

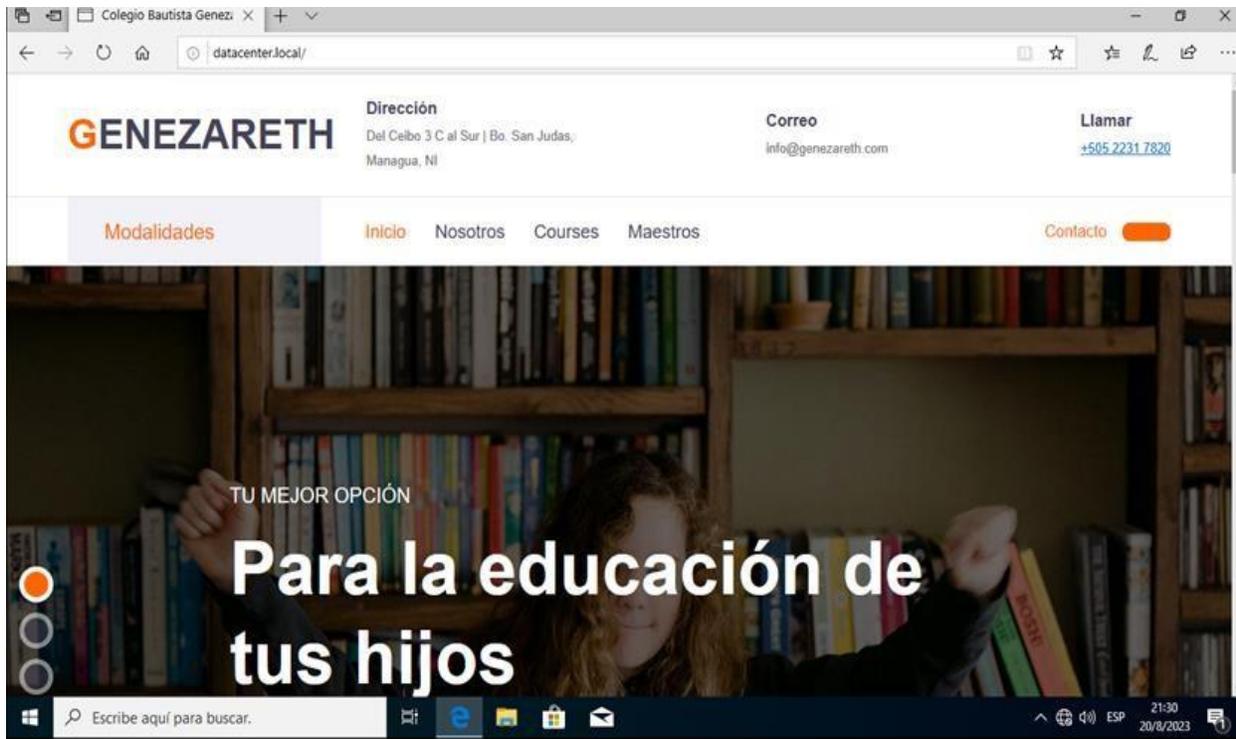
El diseño de un sitio web tiene como fin facilitar y automatizar el servicio que brinda el centro educativo Colegio Bautista Genezareth a sus usuarios que podrán beneficiarse con información de los diferentes servicios escolares y administrativos que pone a disposición este centro a la comunidad general.

El diseño de este sitio permite al usuario desde la comodidad de su casa ingresar al sitio web en busca de información que brinda el centro beneficiándose de los recursos que se ponen a disposición tanto como parte informativa como la posibilidad que vean los horarios de atención, facilitando también la administración del personal interna del centro y pone a disposición esta nueva plataforma tecnológica.

El diseño y maquetado de sitio web informativo responsivedesing que se adapta a cualquier tipo de dispositivo. Ver figura #12.

Figura #12:

Diseño de página web del Colegio Bautista Genezareth



Nota: Elaboración Propia

Servidor de archivo

La función de este servicio dentro de la red, es permitir que varios usuarios puedan acceder a los archivos almacenado en el repositorio de archivos centralizados.

Capítulo IV. Presupuesto

Tabla 11:

Presupuesto del estudio y propuesta de red del proyecto de infraestructura de red y tele-centro del Colegio Bautista Genezareth.

Presupuesto del estudio y propuesta de la red					
Tipo de Cambio, según el Banco Central de Nicaragua al 10/08/2023 de 36.4818					
Item	Descripcion	Precio \$	Cantida d	Total	Precio en C\$
1	Visita al cliente	\$50	2	\$100	C\$ 3,648.18
2	Levantados de requerimientos	\$50	1	\$50	C\$ 1,824.09
3	Creacion de planos digitales	\$75	2	\$150	C\$ 5,472.27
4	Instalacion de Puntos de Red	\$20	27	\$540	C\$ 19,700.17
5	Instalacion de Equipos Activos y Pasivos	\$450	1	\$450	C\$ 16,416.81
6	Diseño de la propuesta de la infraestructura de red	\$150	1	\$150	C\$5,472.27
Sub-total, Presupuesto de estudio y propuesta de red					C\$ 52,533.79

Nota: Elaboración Propia

Tabla 12:

Costo directo de Mano de Obra del proyecto

Costo directo de mano de obra					
Item	Puesto de trabajo	Cantidad	Dias trabajados	Salario diario	Salario total
1	Tecnico de Redes (Oficial)	1	30	C\$500	C\$ 15,000
2	Ayudantes de redes tipo A	1	30	C\$400	C\$ 12,000
3	Ayudantes de redes tipo B	1	30	C\$333.33	C\$ 10,000
4	Encargado del proyecto	1	30	C\$1,666.67	C\$ 50,000
5	Conductor	1	30	C\$333.33	C\$ 10,000
6	Alquiler de vehiculo	1	30	C\$2,900	C\$ 87,000
7	Combustible	1	30	C\$1,500	C\$ 45,000
Sub-total, Mano de Obra					C\$ 229,000

Nota: Elaboración Propia

Tabla 13:

Equipos activos y pasivos de red

Equipos Activos y Pasivos de Red				
Item	Descripcion	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total C\$
1	Gabinete de pared 27ur:51"altura puerta frontal de vidrio y ventilador incluido	1	C\$ 21,349	C\$ 21,349
2	Switch administrado tl-sg3452p	1	C\$ 50,005.97	C\$ 50,005.97
3	Barra p/polarizar rack-gabinetes 0991500 newlink	1	C\$ 1,678.16	C\$ 1,678.16
4	Router inalambrico links ys ac1200 e5400	1	C\$ 1,845.98	C\$ 1,845.98
5	Patch panel cat6a de 48 puertos modular 2U incluye jacks	1	C\$ 7,873.30	C\$ 7,873.30
6	Conector rj45 cat 6 aw102nxt04	50	C\$ 10.98	C\$ 549
7	Jack cat6a 3667706 blue newlink	30	C\$ 150.14	C\$ 4,504.20
8	Patch cord cat6a newlink:3pies:azul:cat6a	27	C\$ 146.45	C\$ 3,954.15
9	Patch cord cat6a newlink:7pies:azul:cat6a	5	C\$ 233.82	C\$ 1,169.10
10	Patch cord cat6a newlink:10pies:azul:cat6a	21	C\$ 311.64	C\$ 6,544.44
11	Cable utp cat6 azul cmr(caja) newlink 1000 ft	3	C\$ 10,950.01	C\$ 32,850.03
12	Cable hdmi xtc-380 50ft xtech	8	C\$ 576.76	C\$ 4,614.08
13	Paquete de 2 adaptadores hdmi keystone jack acoplador de hembra a hembra 6 "	16	C\$ 729.64	C\$ 11,674.18
14	Regleta pdu montaje en rack 120 vac-15amp 8 salida 5-15r newlink	1	C\$ 2,539.00	C\$ 2,539
15	Tornillos mas tuerca para rack	50	C\$ 28.59	C\$ 1,429.50
16	Ups 1500va apc smart 2u smc1500-2u	1	C\$ 33,733.03	C\$ 33,733.03
Sub-total, Equipos Activos y Pasivos				C\$ 86,313.11

Nota: Elaboración Propia

Tabla 14:

Servicios activos de red

Servicios Activos de Red					
Item	Descripcion	Cantidad	Costo en \$	Costo Unitario C\$	Costo Total C\$
1	Computadora Servidor DELL T40 + Monitor de 27 " Asus + Combo de teclado y mouse	1	\$ 1,733.94	C\$ 63,257.25	C\$ 63,257.25
2	TP-Link 10GB PCIe Network Card (TX401)- PCIe to 10 Gigabit Ethernet	1	\$ 119	C\$ 4,341.33	C\$ 4,341.33
3	Instalar y configurar Windows Server 2022 Data Center	1	\$ 180	C\$ 6,566.72	C\$ 6,566.72
4	Licencia de Windows Server 2022 Data Center	1	\$ 120	C\$ 4,377.82	C\$ 4,377.82
5	Instalacion y configuracion de servicios de roles y/o características del windows server. Active directory. DNS. Servidor de archivos.	1	\$ 600	C\$ 21,889.08	C\$ 21,889.08
6	Diseño Web	1	\$ 140	C\$ 5,107.45	C\$ 5,107.45
7	Hosting Web	1	\$ 205	C\$ 7,478.77	C\$ 7,478.77
Sub-total, Servicios Activos de Red					C\$ 113,018.43

Nota: Elaboración Propia

Tabla 15:

Material ferretero

Material Ferretero				
Item	Descripcion	Cantidad	Costo Unit.	Costo Total
1	Placa montaje en pared leviton:3puerto:blanco	13	C\$ 55.04	C\$ 715.52
2	Placa montaje en pared salida leviton:2puerto:blanco	7	C\$ 82.67	C\$ 578.69
3	Placa montaje en pared newlink:1puerto:blanco	2	C\$ 50.15	C\$ 100.30
4	Jack quickport leviton:hdmi:blanco	10	C\$ 629.00	C\$ 6,290
5	Caja para canaleta	9	C\$ 87.41	C\$ 786.69
6	Caja conduit pvc:4x4	13	C\$ 45.80	C\$ 595.40
7	Conector tee de derivada para canaleta blanco eagle:25x17mm	15	C\$ 29.90	C\$ 448.50
8	Union para canaleta 25x17 mm	100	C\$ 29.87	C\$ 2,987
9	Codo o angulo plano exterior para canaleta	50	C\$ 37.92	C\$ 1,896.00
10	Codo interior para canaleta 25x17mm	50	C\$ 39.00	C\$ 1,950
11	Pernos goloso de 3/8 de 1 " punta broca cabeza hexagonal arandelad0	100	C\$ 1.82	C\$ 182
12	Espiche anclaje plastico n°10 naranja	200	C\$ 2.29	C\$ 458
13	Canaleta sin adhesivo blanco: 25x17mm de 2 mts largo	50	C\$ 152.95	C\$ 7,647.50
14	Rollo de cinta velcro 15 pie negro (4mts)	3	C\$ 509.00	C\$ 1,527
15	Tubo conduit pvc 2" de 3 mts	50	C\$ 409.00	C\$ 20,450
16	Union conduit pvc 2"	100	C\$ 38.87	C\$ 3,887
17	Conector conduit pvc 2"	80	C\$ 127.24	C\$ 10,179.20
18	Caja de derivacion plexo IP55, Rectangular de dimensiones de 4 A 40 mm	21	C\$ 1,309.00	C\$ 27,489
19	Brida emt 2" 1 oreja	150	C\$ 14.77	C\$ 2,215.50
20	Curva conduit pvc 2"	50	C\$ 659.00	C\$ 32,950
21	Pega pvc azul durman:1/8gr:mojado/seco	3	C\$ 299.00	C\$ 897
Sub-total, Material Ferretero				C\$ 124,230.30
Total del Proyecto de Infraestructura de red y tele-centro para el Colegio Bautista Genezareth "Los Pajaritos".				C\$ 705,095.63

Nota: Elaboración Propia

En el presupuesto se está estimando el estudio y propuesta de la red, costo directo de mano de obra, equipos activos y pasivos de la red, pago por servicios activos de la red, creación de diseño web del centro educativo y materiales ferreteros.

Para la propuesta de la infraestructura de red y tele-centro para el centro, se prevé que el centro solicite por aparte a la empresa proveedora de internet un servicio con un paquete de 100 Mbps para que todos los servicios puedan funcionar de manera correcta. Ese costo no lo cubre el proyecto.

Nota: estos precios no incluyen impuestos (IVA), se está trabajando con la moneda Nacional de Nicaragua C\$ y el tipo de cambio utilizado en el presupuesto esta según el Banco Central de Nicaragua a 36.4818 a la fecha del 10 de agosto de 2023.

Capítulo V. Cronograma

A continuación, se describirá los tiempos de cada actividad empleada en el desarrollo del diseño del proyecto de infraestructura de red y tele-centro del Colegio Bautista Genezareth, el cual está enfocado a cumplirse en el primer semestre del año 2023. La culminación del estudio duró 79 días hábiles. Una vez que se decida implementar el proyecto con este estudio estaría estipulado para terminarse en 30 días hábiles.

Figura #13:

Plan de actividades de diseño propuesta



DISEÑO DE INFRAESTRUCTURA DE RED Y TELE-CENTRO DEL COLEGIO BAUTISTA GENEZARETH DURANTE EL PRIMER SEMETRE DEL AÑO 2023

AUTORES: ERMIS MORALES, MAYNOR RAMIREZ Y ROSA ELENA MEJIA

Nota: Elaboración Propia

El cronograma de actividades para el diseño del proyecto se divide en las siguientes fases:

Fase de requerimientos: Esta etapa marca aquí el inicio del proyecto, comienza con una visita in situ al centro educativo para recopilar información, durante esta visita se lleva a cabo un inventario de hardware y software en uso por el personal clave del colegio. Además, se analiza la disposición de los puestos de trabajos existentes y se evalúa la necesidad de crear nuevos. También se examina la infraestructura de red eléctrica para determinar si cumple o no con los estándares requeridos para el proyecto de infraestructura de red propuesto para el colegio. Todos los hallazgos se documentan en un informe detallado. Esta fase se llevó a cabo del 9 al 31 de enero de 2023, con una duración total de 16 días hábiles.

Fase de análisis: En esta etapa de la investigación se analiza la capa física, enlace de datos y capa de red del centro educativo. Se identifica el equipamiento presente como los servicios disponibles en el centro, los hallazgos revelaron que el centro carece de una infraestructura de cableado estructurado conforme a las normativas y que el acceso a Internet está limitado únicamente al personal administrativo y financiero. Esta fase se desarrolló desde el 1 al 14 de febrero de 2023 y tuvo una duración total de 9 días hábiles.

Fase de diseño: Esta etapa se centra en analizar y proponer los componentes esenciales a utilizar, esto incluye la elección del medio de conexión para la transmisión de datos dentro de la red, la determinación de la topología para la conexión de dispositivos, la ubicación planificada del centro de distribución que albergará tanto equipos activos como pasivos de la red, el diseño de medidas de seguridad física para el centro de distribución, y la propuesta de servicios de red, como Active Directory para gestionar los permisos de acceso y edición de usuarios en equipos y servidores de archivos. Se pone especial énfasis en garantizar la seguridad de la información de los usuarios. Además, se considera la propuesta de un servicio de página web en la nube. Esta fase se llevó a cabo desde el 20 de febrero hasta el 24 de marzo de 2023, con una duración total de 24 días hábiles.

La presentación del proyecto final marca la culminación del trabajo, donde se consolidan informes recopilados de las fases anteriores en un único documento. Este informe aborda detalladamente el análisis de hallazgos en el centro, la propuesta derivada de los estudios y la oferta de servicios. También se hacen recomendaciones para un crecimiento futuro de la red. Finalmente, el proyecto se presenta ante el comité de la Universidad de Tecnología y Comercio 'UNITEC'. Esta etapa se desarrolló del 14 de agosto al 25 de septiembre de 2023, con la presentación final el 24 de septiembre de 2023, abarcando un total de 79 días hábiles para completar el estudio y la propuesta de infraestructura.

Capítulo VI. Recomendaciones

1. Para la implementación de la infraestructura de red y tele-centro, con sus servicios de red, se recomienda cambiar el plan de servicios de internet a uno mayor el cual sería de 100 megabyte con la compañía proveedora de internet, esto con el propósito de que la red trabaje de la mejor manera posible.
2. Para los equipos de cómputo, se deja una tabla sobre las especificaciones técnicas tanto de hardware como software con los requerimientos para la ejecución del proyecto.
3. El servidor físico, cumple con los requisitos para en un futuro implementar un sistema de registro estudiantil.
4. Otros servicios que se pueden integrar a futuro en la infraestructura de red puede ser servicios de telefonía VoIP, e implementar un circuito cerrado de cámaras de videovigilancia.
5. Crear un aula virtual en la nube donde los estudiantes tendrán acceso a los recursos educativos impartidos por el centro desde cualquier lugar con conexión a internet.
6. Para optimizar el presupuesto, se puede considerar la transición de los sistemas operativos licenciados de las computadoras a sistemas de software libre. Esta migración podría resultar en un ahorro significativo de costos, reduciendo en un cierto porcentaje el gasto en comparación con la adquisición de licencias de Windows, Office y Antivirus.

Capítulo VII. Conclusión

1. Este diseño de infraestructura de red de datos y tele-centro para el colegio infantil y primaria Colegio Bautista Genezareth “los Pajaritos” representa un paso esencial en la modernización y optimización de la infraestructura tecnológica de la institución. Al implementar un sistema de cableado estructurado, se sientan las bases para una red de datos confiable, eficiente y escalable. Esto no solo mejora la conectividad y la velocidad de la red, sino que también respalda la integración de tecnologías educativas avanzadas.
2. Se diseño el recorrido del cableado horizontal para el proyecto en el Colegio Bautista Genezareth, de acuerdo a las normas del cableado estructurado para el laboratorio y las aulas tecnológicas, para asegurar un entorno tecnológico eficiente y preparar a la institución para las necesidades tecnológicas presentes y futuras.
3. La propuesta de un plan de servicios para el centro educativo, es incorporar un servidor que gestione los servicios de dominio, active directory y servidor de archivos, esto se convierte en una medida fundamental para garantizar la seguridad y privacidad de los datos de los usuarios en la red.
4. La inversión en un diseño de este tipo beneficia a la comunidad escolar al facilitar el acceso a recursos digitales, la comunicación y el aprendizaje en un entorno tecnológico seguro y efectivo. Además, contribuye al crecimiento y la competitividad del colegio en el contexto educativo actual.

Capítulo VIII. Referencias bibliográficas

Tabasco, G. d. (09 de junio de 2014). tabasco.gob.mx. Obtenido de tabasco.gob.mx:
<https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/Cableado-Estructurado.pdf>

Tanenbaum, A., & Wetherall, D. (2012). Freelibros.me. Obtenido de Freelibros.me:
<https://www.freelibros.net/redes/redes-de-computadoras-5ta-edicion-andrew-s-tanenbaum>

Us, D. (s.f.). Dell. Obtenido de https://www.dell.com/support/manuals/es-mx/poweredge-t40/pet40_ts_pub/vista-frontal-del-sistema?guid=guid-865ef3cd-871f-46da-b19a-6c648fb059f7&lang=es-mx

Capítulo IX. Bibliografías

Borbor, N. (2016, febrero 16). Diseño e Implementación de Cableado Estructurado en laboratorio de electrónica. repositorio.upse.edu.Ec. Recuperado 19 de octubre de 2023, de <https://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2359/1/UPSE-TET-2015-0001.pdf>

Joskowicz, J. (2006) Cableado estructurado - EPN, Cableado estructurado. de: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/10009/1/Cableado%20Estructurado.pdf>

Liberatori, M. (2018). Redes de datos y sus protocolos.(1a ed.). obtenido de: <http://www2.mdp.edu.ar/images/eudem/pdf/redes%20de%20datos.pdf>

Marchionni, E. (2011). Administrador de servidores.(1a ed.) Fox Andina. <https://clasesdeseguridadinformatica.files.wordpress.com/2014/03/administrador-de-servidores.pdf>

Redes de datos en instituciones de educación básica y media. (s. f.). Eduteka. Recuperado 19 de octubre de 2023, de: <https://eduteka.icesi.edu.co/articulos/RedEscolarDatos>

Capítulo X. Anexos

Figura #14:

Plano arquitectónico actual del Colegio Bautista Genezareth y su nomenclatura
81pies



Nomenclatura



Nota: Elaboración Propia

Figura #15:

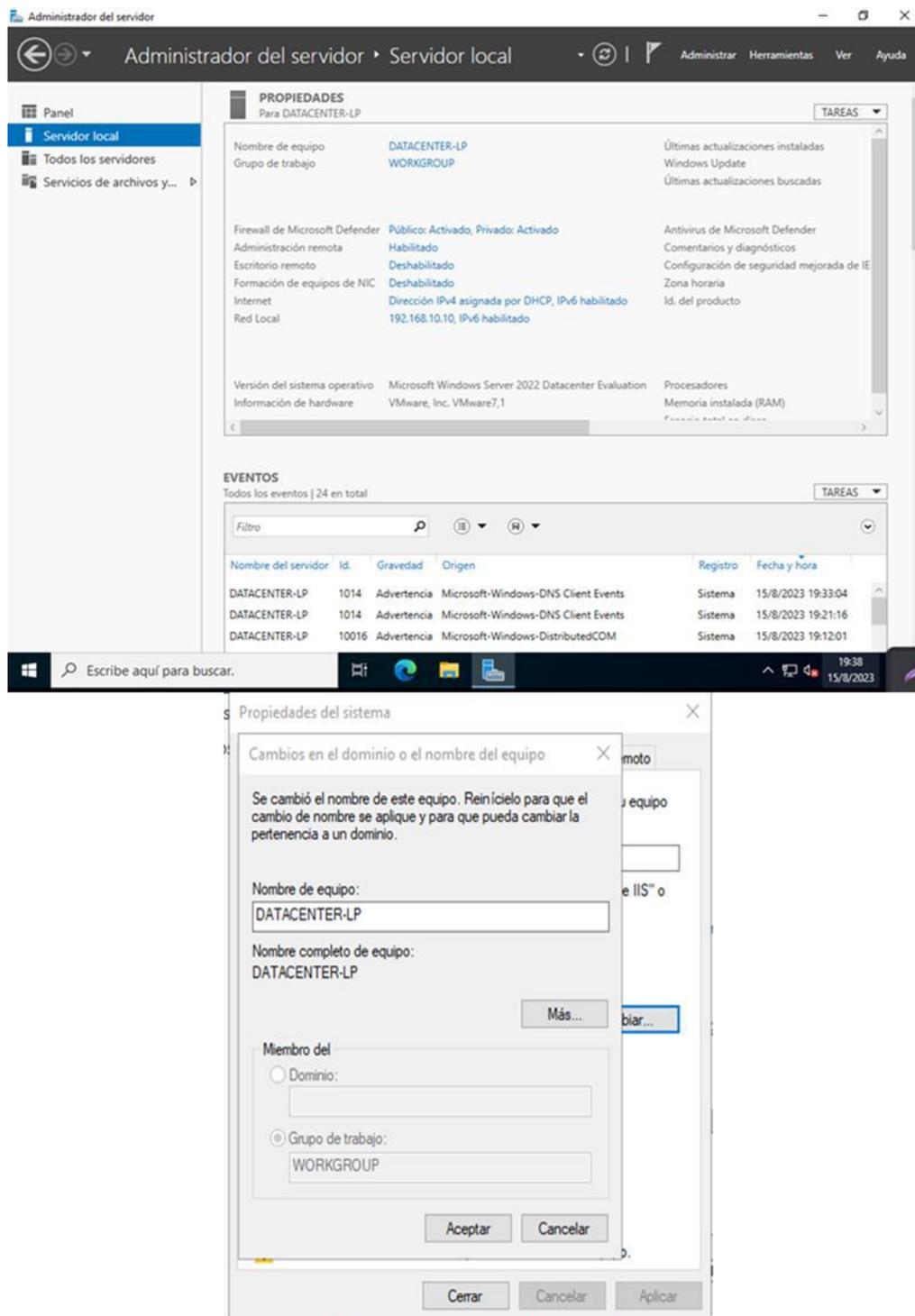
Instalación Windows Server 2022 (Edición seleccionada: Windows Server Datacenter)
Arquitectura 64 bits



Nota: Elaboración Propia

Figura #16:

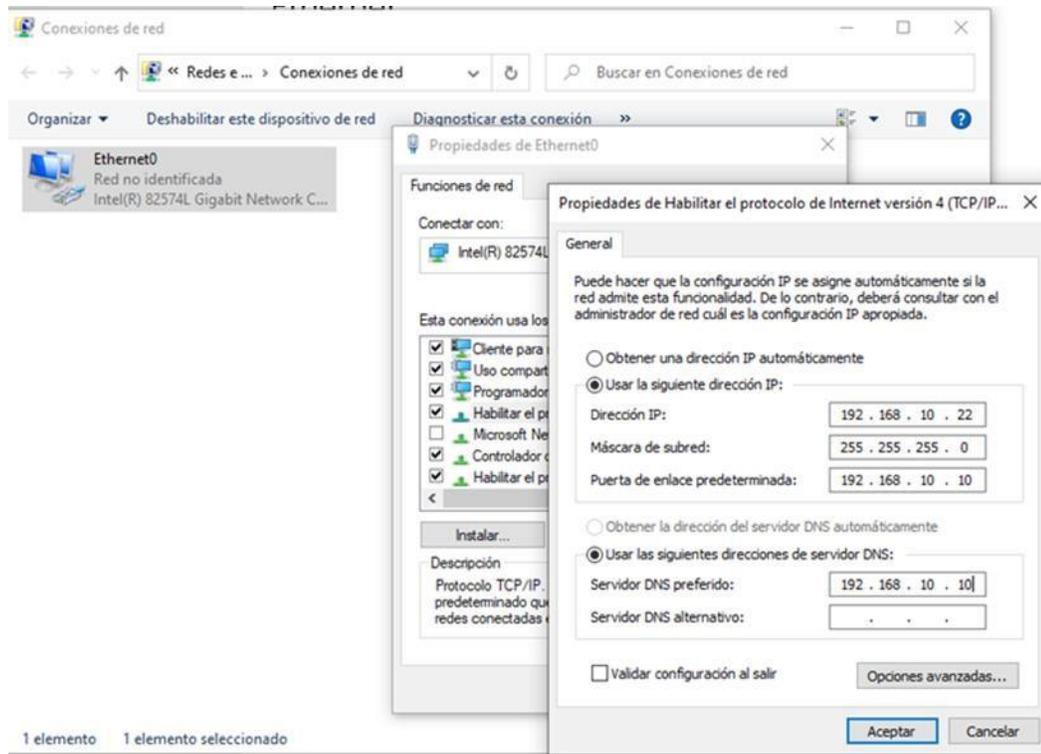
Primeras configuraciones del servidor local



Nota: Elaboración Propia

Figura #17:

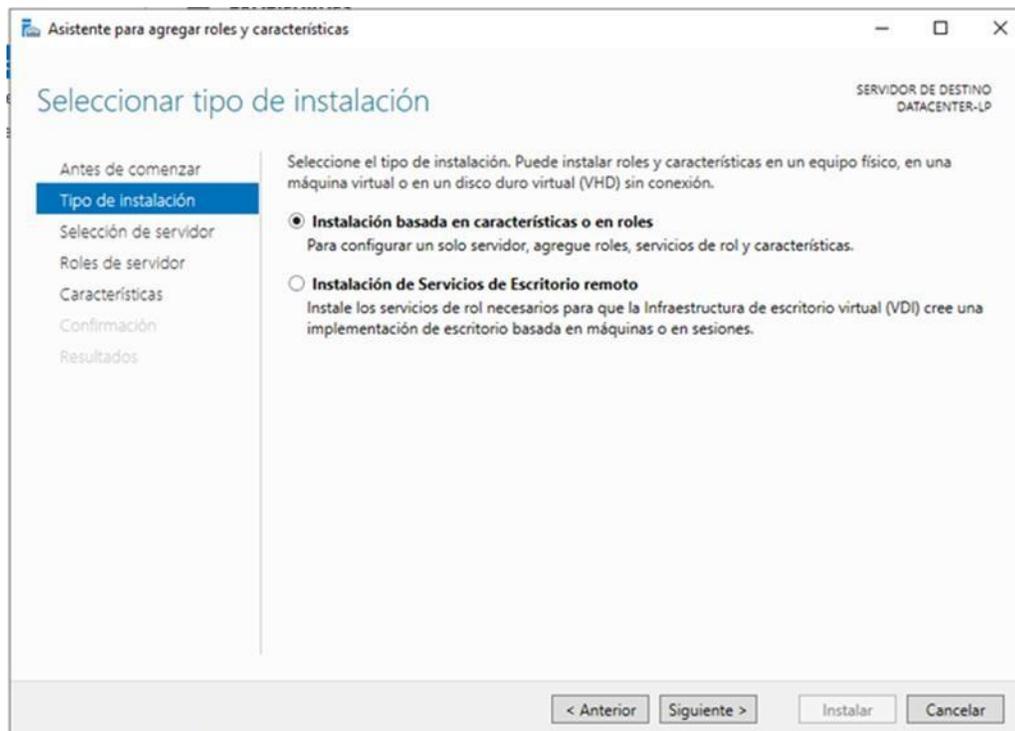
Asignación IP fija para el Server



Nota: Elaboración Propia

Figura #18:

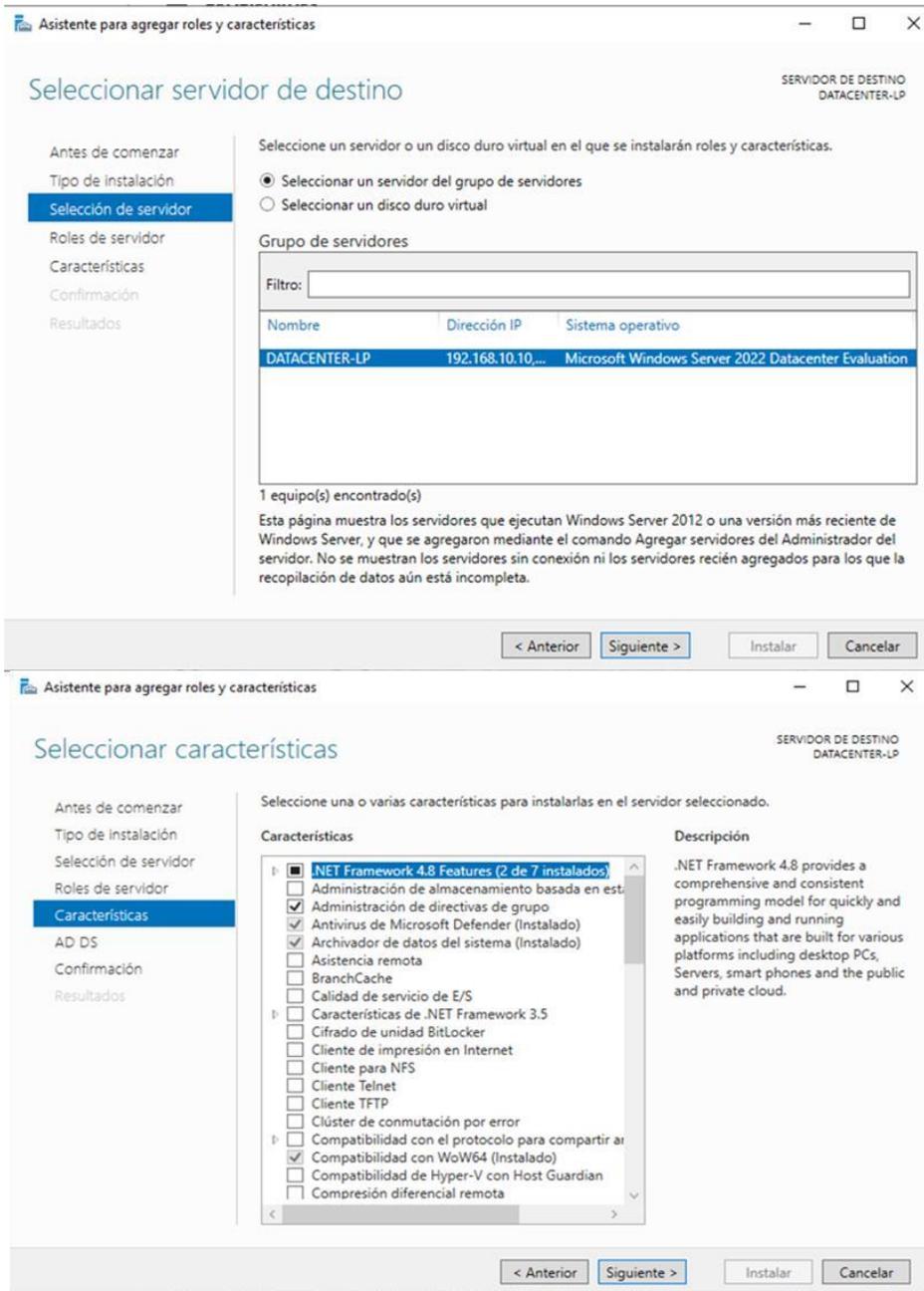
Primer roll o características a instalarse el Active Directory



Nota: Elaboración Propia

Figura #19:

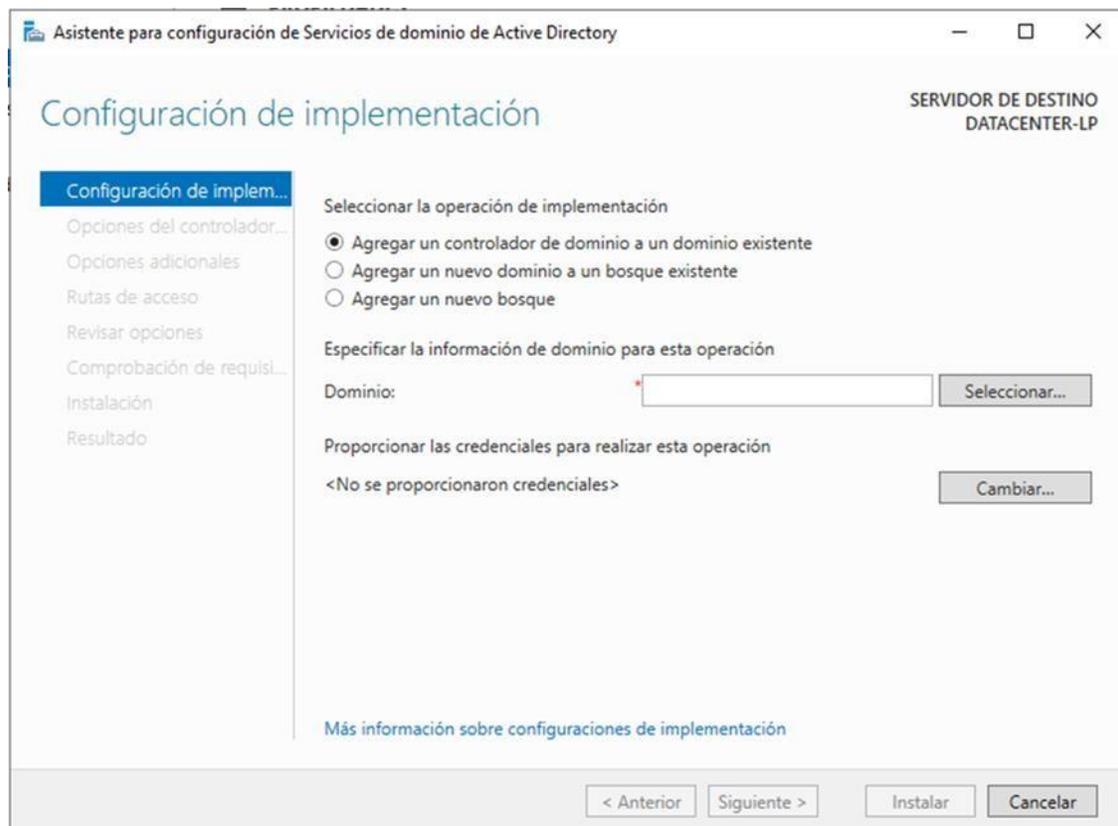
Descripción del roll del Active Directory



Nota: Elaboración Propia

Figura #20:

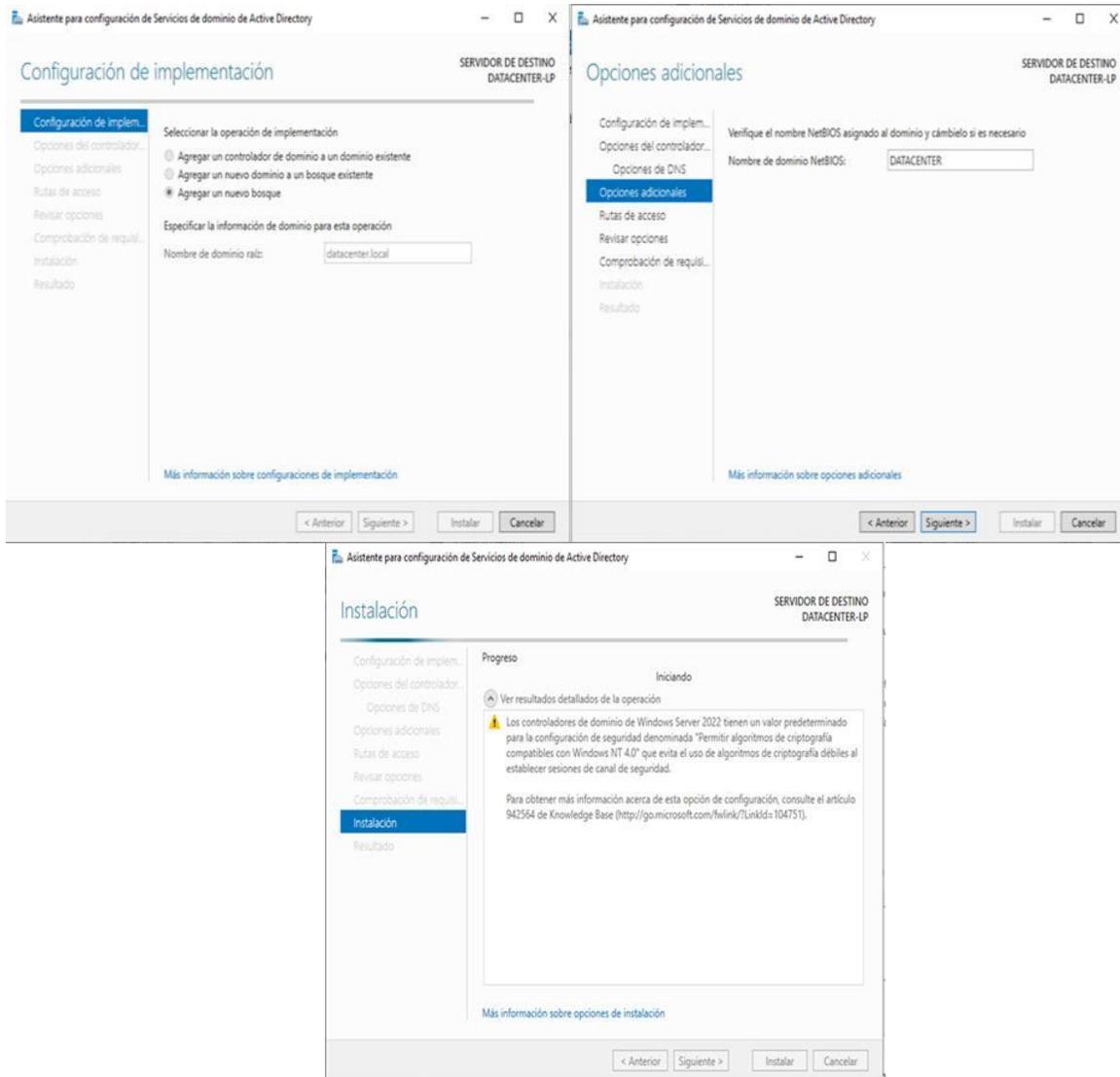
Implementación controlador dominio



Nota: Elaboración Propia

Figura #21:

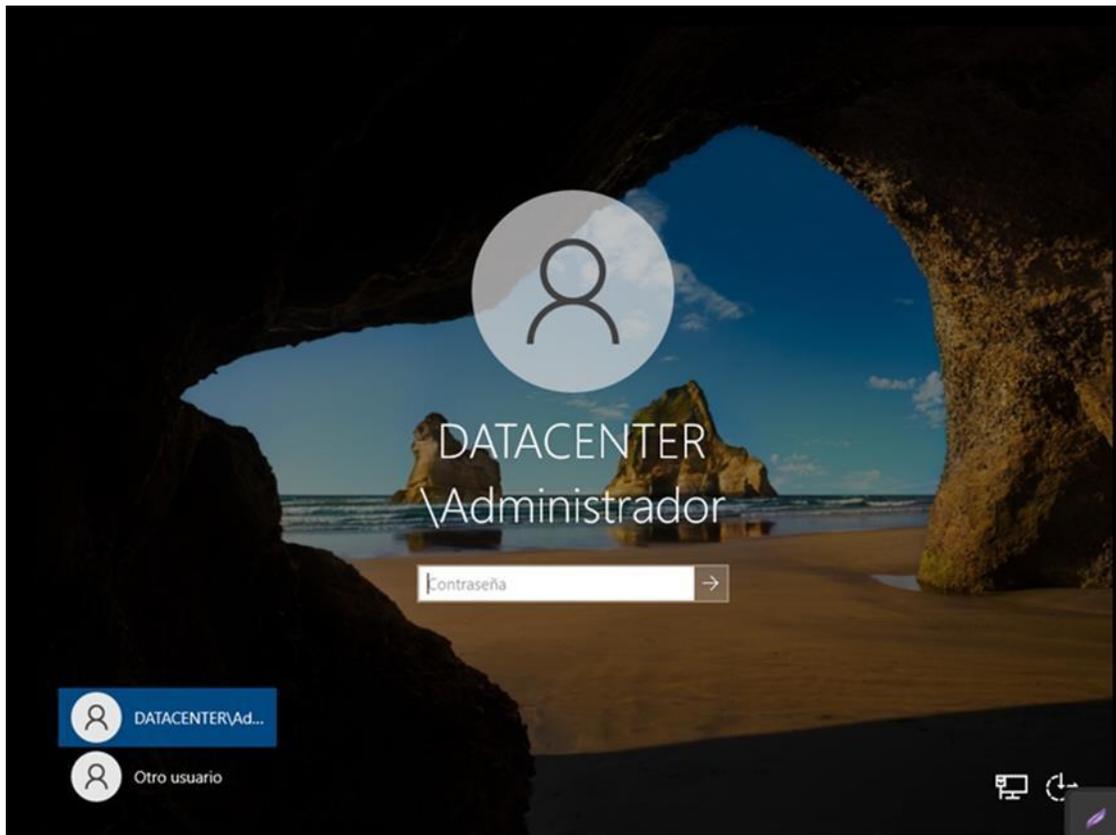
Configuración del NetBIOS y finalización de instalación del servicio AD y controlador de dominio



Nota: Elaboración Propia

Figura #22:

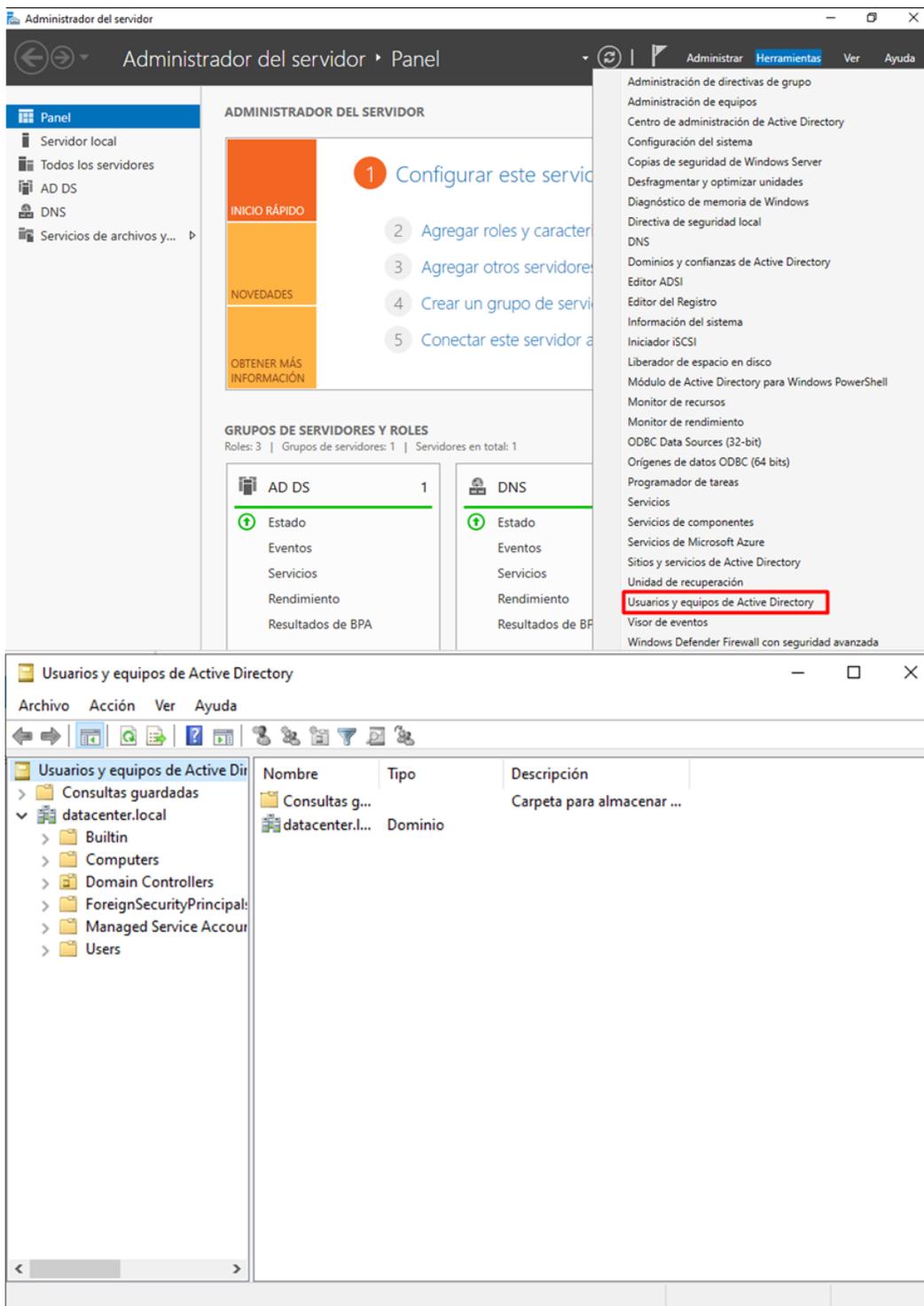
Dominio habilitado en el inicio de sesión



Nota: Elaboración Propia

Figura #23:

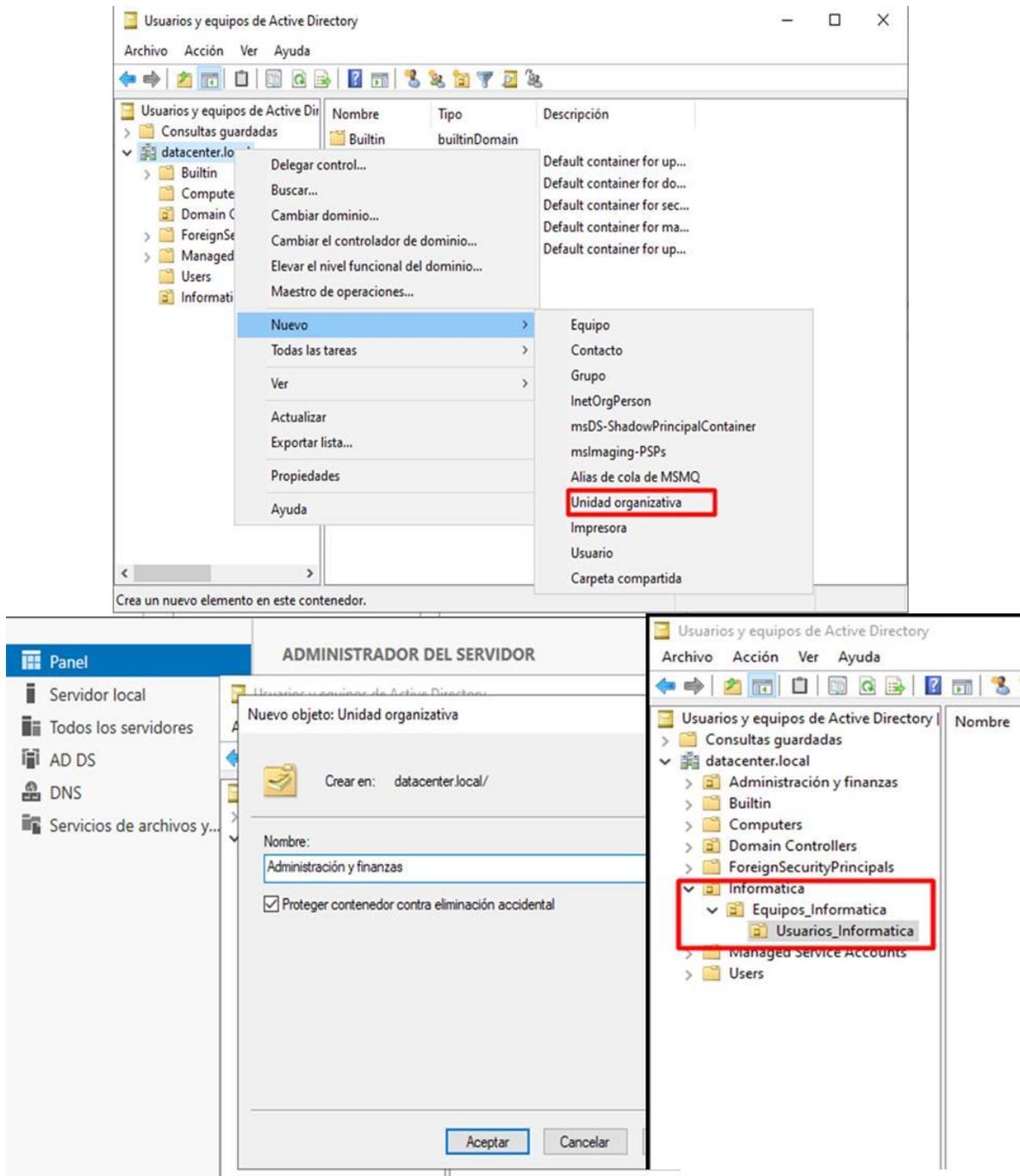
Agregar usuario y equipo al Active Directory



Nota: Elaboración Propia

Figura #24:

Unidades organizativas para administrar equipos y usuarios en sus respectivas unidades



Nota: Elaboración Propia

Figura #25:

Agregar usuario al Active Directory

The image displays two sequential screenshots of the 'Nuevo objeto: Usuario' (New Object: User) dialog box in Active Directory.

Top Screenshot:

- Crear en:** \/Informatica/Equipos_Infomatica/Usuarios_Infomatica
- Nombre de pila:** José
- Iniciales:** (empty)
- Apellidos:** Perez
- Nombre completo:** José Perez
- Nombre de inicio de sesión de usuario:** iperez1 @datacenter.local
- Nombre de inicio de sesión de usuario (anterior a Windows 2000):** DATACENTER\ iperez1
- Buttons: < Atrás, **Siguiente >**, Cancelar

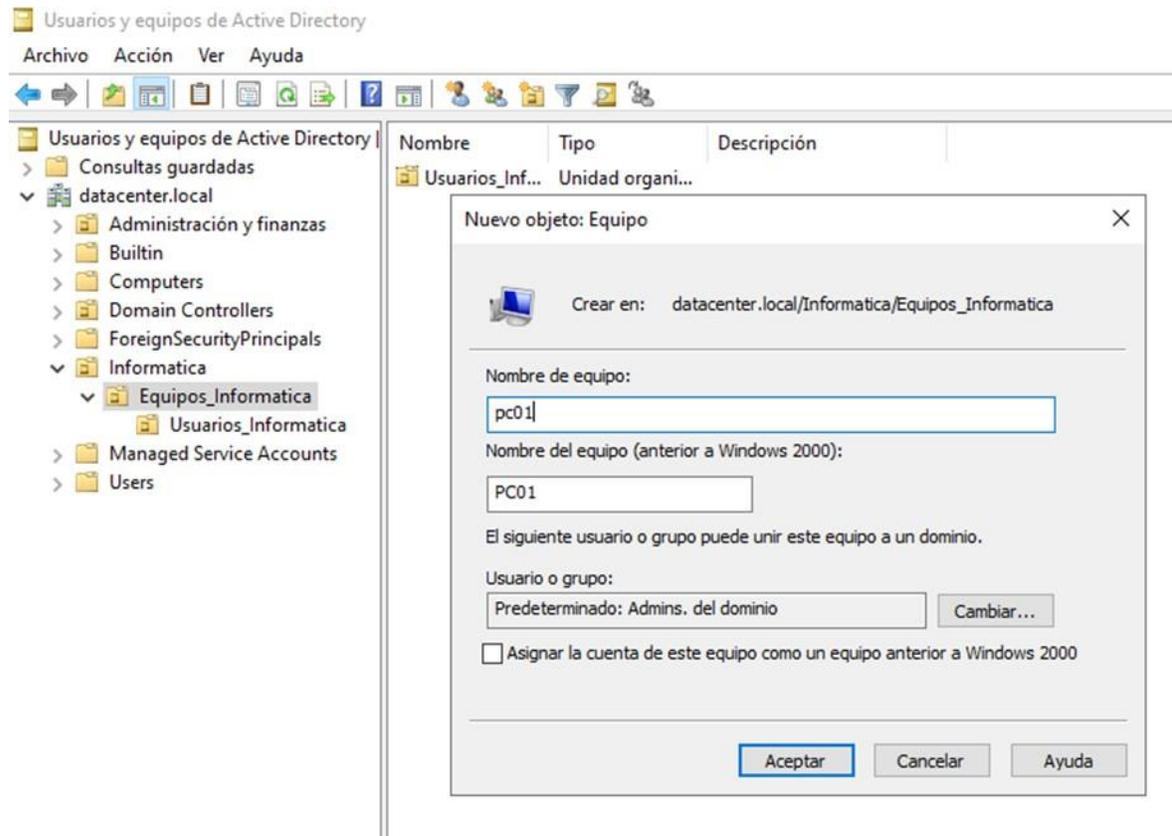
Bottom Screenshot:

- Crear en:** datacenter.local/Informatica/Equipos_Infomatica/
- Contraseña:** (masked with dots)
- Confirmar contraseña:** (masked with dots)
- Options:
 - El usuario debe cambiar la contraseña en el siguiente inicio de sesión
 - El usuario no puede cambiar la contraseña
 - La contraseña nunca expira
 - La cuenta está deshabilitada
- Buttons: < Atrás, **Siguiente >**, Cancelar

Nota: Elaboración Propia

Figura #26:

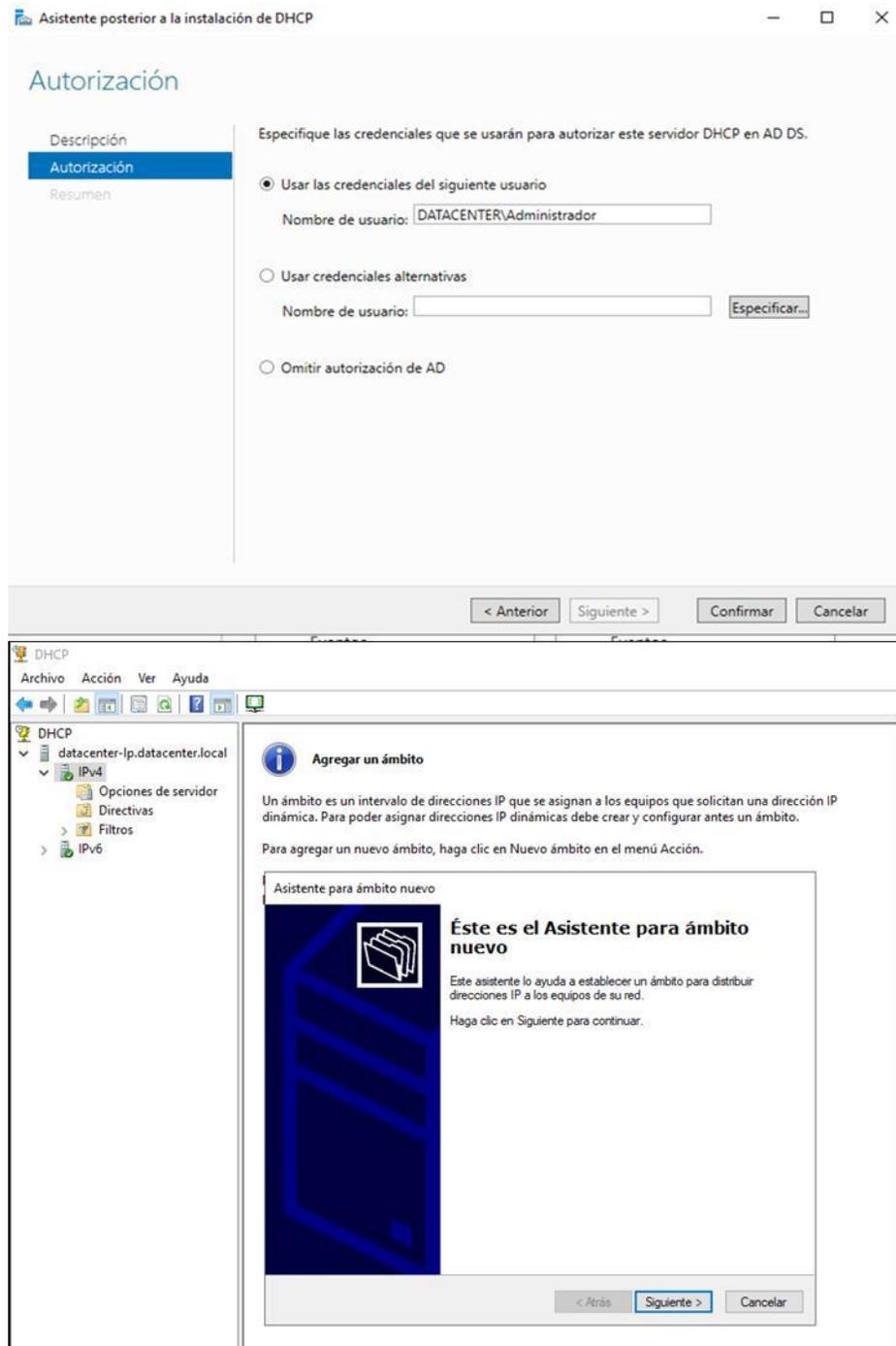
Creando el equipo al Active Directory



Nota: Elaboración Propia

Figura #27:

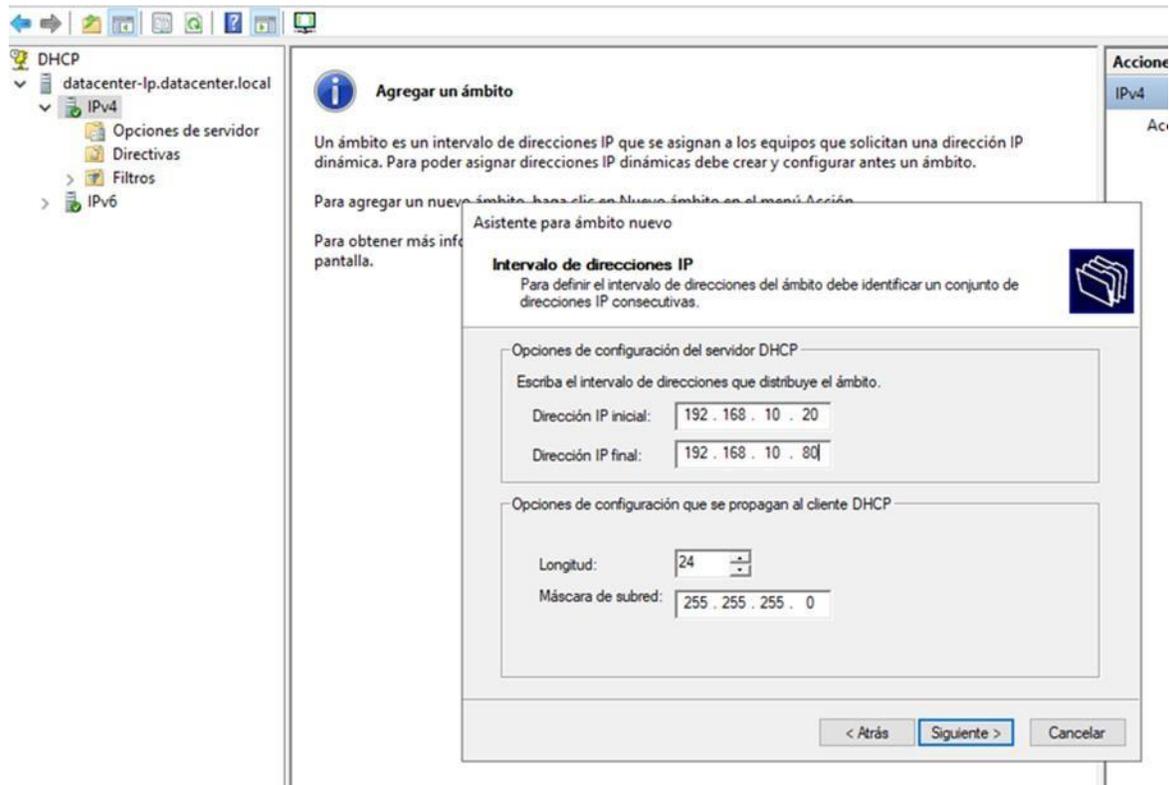
Configuración del DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) y asistente de configuración



Nota: Elaboración Propia

Figura #28:

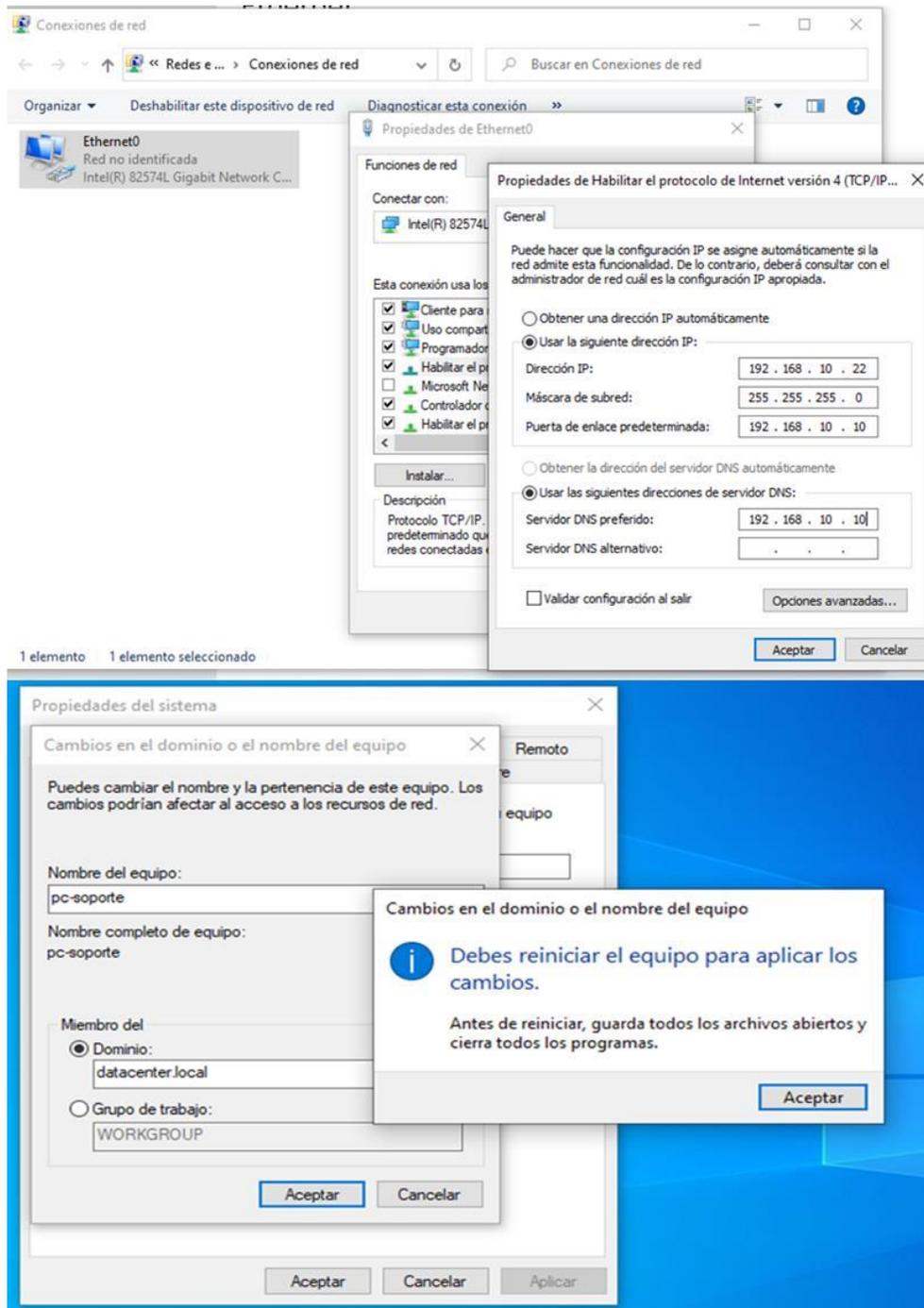
Asignación de intervalo de direcciones IP



Nota: Elaboración Propia

Figura #29:

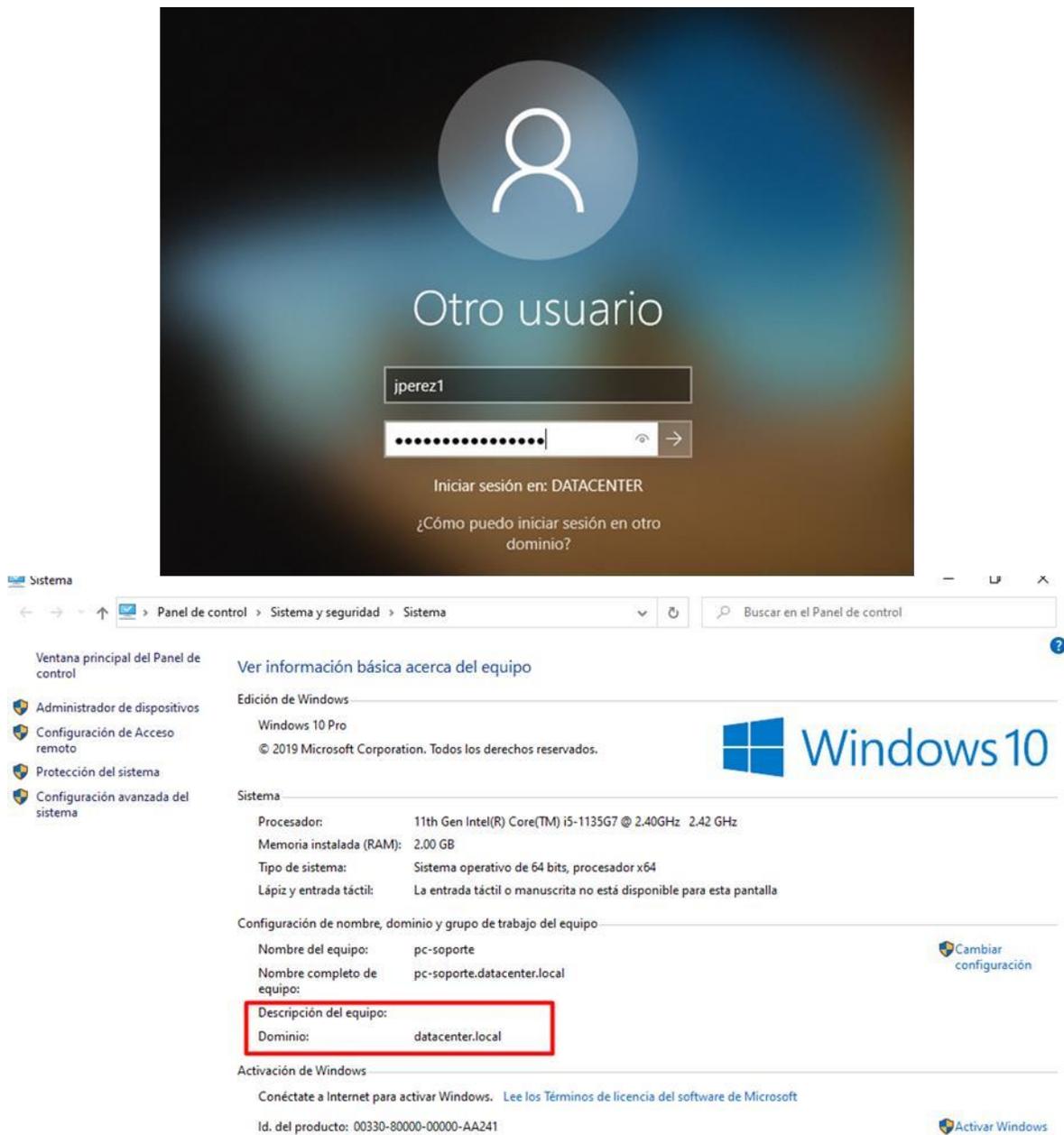
Realizar pruebas en equipo cliente (Windows 10), se agrega la Ip al pc y la Ip del servidor, y se agregar el dominio al pc cliente



Nota: Elaboración Propia

Figura #30:

Accedemos con las credenciales del usuario creado en el Active Directory



Nota: Elaboración Propia

Instrumentos de recolección de información

Encuesta

Encuesta para usuarios de centro escolar Colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”

El objetivo de las siguientes preguntas busca obtener información general sobre el centro escolar, el personal administrativo y por parte de la docencia, así como información sobre la asignación de los espacios de aprendizaje y el uso de medios tecnológicos.

Sus respuestas serán confidenciales

Cargo: Docente _____ Administrativo _____

Género: Femenino _____ Masculino: _____

Indique su edad:

- Menos de 25 _____
- Entre 26 y 35 _____
- Entre 36 y 45 _____
- Entre 46 y 55 _____

¿Nos trae beneficio usar la tecnología en la educación?

Si _____ No _____ Posiblemente _____

¿Estás de acuerdo que se implemente un laboratorio de computación en su centro escolar?

Sí _____ No _____

¿Cuál cree que sería el beneficio de implementar un laboratorio de cómputo en el centro escolar para el uso educativo?

¿Cómo cree usted que influiría que las aulas de clases fueran renovadas con tecnología para impartir de mejor manera el desarrollo de sus clases?

¿De la siguiente lista, ¿las aulas/espacios de aprendizaje del centro escolar están equipados con (o tienen fácil acceso) a lo siguiente?

- Pizarras blancas acrílicas
- Acceso inalámbrico o alámbrico a Internet
- Proyector
- Computadoras Portátiles
- Estaciones de trabajo en las aulas

¿En el aula de clases utiliza herramientas tic como estrategias pedagógicas para el desarrollo de las actividades académicas?

- Si
- Algunas veces
- Nunca

Ha utilizado plataformas virtuales y/o herramientas web interactivas en las actividades académicas?

- Si
- Algunas veces
- No

¿De los siguientes medios electrónicos cuál posee en su hogar para conectarse a internet?

- Smartphone
- Tablet
- Computadora portátil
- Computadora de escritorio
- Ninguna de las anteriores

¿El centro cuenta con los recursos tecnológicos de hardware, software y conectividad para trabajar actividades interactivas?

- Si
- No

Estas últimas preguntas son únicamente para área administrativas

¿Qué cantidad de alumnos son matriculados actualmente en cada nivel escolar del año 2023?

Grado	Chicos	Chicas
Preescolar		
1er grado		
2do grado		
3er grado		
4to grado		
5to grado		
6to grado		

¿Cuál es el número total de empleados en el centro escolar?

Análisis de Resultados

Encuesta para usuarios de centro escolar Colegio Bautista Genezareth “Los Pajaritos”

El objetivo de las siguientes preguntas busca obtener información general sobre el centro escolar, el personal administrativo y por parte de la docencia, total 9 empleados, así como información sobre la asignación de los espacios de aprendizaje y el uso de medios tecnológicos.

¿Estás de acuerdo que se implemente un laboratorio de computación en su centro escolar?



Analizando los resultados, nos damos cuenta de que el 100 % del personal encuestado creen que será de mucha importancia la implementación de un laboratorio de cómputo en el centro escolar.

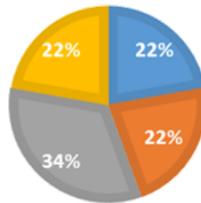
¿Cuál cree que sería el beneficio de implementar un laboratorio de cómputo en el centro escolar para el uso educativo?

- ✓ Poder facilitar una herramienta a los alumnos para una mejor investigación en sus trabajos.
- ✓ Impartir clases de computación a los alumnos y que ellos se vayan integrando a las tendencias tecnológicas.
- ✓ Mejora el proceso de la enseñanza en la educación, la tecnología va avanzando y el sector educativo tiene que ir de la mano para lograr mejores conocimientos.

¿Cómo cree usted que influiría que las aulas de clases fueran renovadas con tecnología para impartir de mejor manera el desarrollo de sus clases?

AULAS RENOVADAS CON EQUIPOS Y HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

- Gran ayuda permite alcanzar logros y competencias educativas
- Te brinda información en línea de temas sobre aprendizaje asertivo
- Pasar de la enseñanza tradicional a la digital
- Forma segura de buscar información

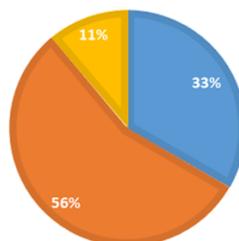


Según los resultados nos damos cuenta de cuatro razones importantes en como la tecnología tiene una relación con la educación, como vemos el 34% del personal encuestado se referencia a que sería una mejor manera de impartir las clases digital, usando las herramientas que pueden ser brindadas en futuro por el centro, aprovechando estos recursos ellos pueden tener mejor perfil profesional, permitiéndoles a los docentes tener información al momento de cómo tratar a niños con algún déficit en su conducta interpersonal, especialmente pacientes o consultantes con fobia social a sobreponerse a estas dificultades.

¿De la siguiente lista, ¿las aulas/espacios de aprendizaje del centro escolar están equipados con (o tienen fácil acceso) a lo siguiente?

EL CENTRO POSEE EQUIPO TECNOLÓGICO EN PRO DEL APRENDIZAJE

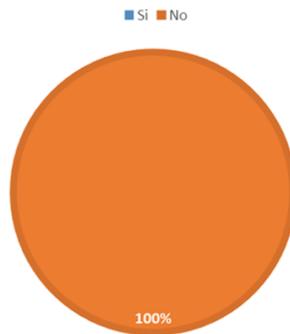
- Pizarras blancas acrílicas
- Acceso inalámbrico o alámbrico a internet
- Proyector
- Computadoras portátiles
- Computadoras en las aulas de clases



Aquí nos damos cuenta de que el 56% se refiere al equipo tecnológico, posee el centro educativo, que es el router y la poca seguridad que tiene el centro con respecto al acceso limitado del acceso a internet inalámbrico, luego el 33% de los encuestados se enfatizan en que el centro solamente posee pizarras blancas acrílicas como herramienta en el área de docencia y solo el 11% tiene acceso a usar ordenadores en el centro, que en todo caso pertenece al área de dirección y caja.

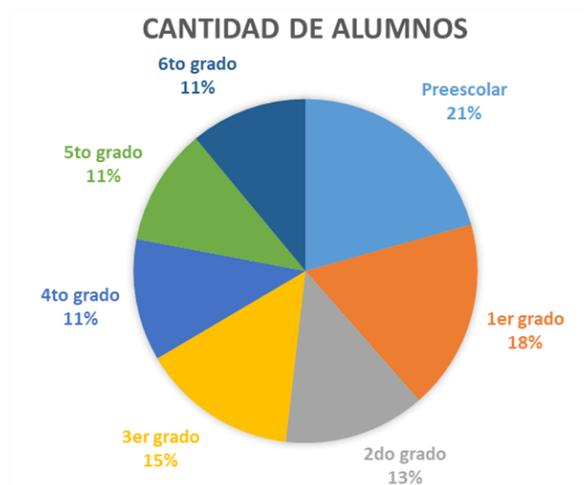
¿El centro cuenta con los recursos tecnológicos de hardware, software y conectividad para trabajar actividades interactivas?

EL CENTRO CUENTA CON RECURSO DE HARDWARE Y SOFTWARE PARA TRABAJAR ACTIVIDAD INTERACTIVA



El 100% del personal encuestado nos indica que el centro no posee recursos para ellos poder brindar una mejor enseñanza, que sea más interactiva para los estudiantes del centro y que ellos así pueden asimilar mejor la enseñanza.

¿Qué cantidad de alumnos son matriculados actualmente en cada nivel escolar del año 2023?



Grado	Chicos	Chicas
Preescolar	28	17
1.º	20	19
2.º	17	12
3.º	20	12
4.º	14	11
5.º	13	11
6.º	13	11
Total, de alumnos	218	

Los datos están distribuidos a como se muestra en la tabla y en la gráfica se muestra con porcentaje que grado tiene la mayor cantidad de estudiantes, estos valores se tomaron en cuenta para la propuesta del laboratorio.

¿Cuál es el número total de empleados en el centro escolar?

Cargo	
Docentes	9
Administrativos	4
Total	13

Líneas de comando para la configuración del diseño de red del CBG

Configuración en switch

```
switch> enable  
  
switch# configure terminal  
  
switch(config)# hostname SW-01
```

Comando para crear VLANs en el switch

```
SW-01(config)# VLAN 10  
  
SW-01(config-vlan)# name LABORATORIO  
  
SW-01(config-vlan)# exit
```

```
SW-01(config)# VLAN 20  
  
SW-01(config-vlan)# name ADMON  
  
SW-01(config-vlan)# exit
```

```
SW-01(config)# VLAN 30  
  
SW-01(config-vlan)# name DOCENCIA  
  
SW-01(config-vlan)# exit
```

```
SW-01(config)# VLAN 40  
  
SW-01(config-vlan)# name Servidores  
  
SW-01(config-vlan)# exit
```

Configuración de las interfaces VLAN en el switch SW-01

```
SW-01(config)# interface vlan 10
```

```
SW-01 (config-if)# ip address 192.168.1.1 255.255.255.224
```

```
SW-01 (config-if)# exit
```

```
SW-01(config)# interface vlan 20
```

```
SW-01 (config-if)# ip address 192.168.1.33 255.255.255.240
```

```
SW-01 (config-if)# exit
```

```
SW-01(config)# interface vlan 30
```

```
SW-01 (config-if)# ip address 192.168.1.65 255.255.255.224
```

```
SW-01 (config-if)# exit
```

```
SW-01(config)# interface vlan 40
```

```
SW-01 (config-if)# ip address 192.168.1.249 255.255.255.248
```

```
SW-01 (config-if)# exit
```

Configuración de los puertos de acceso que se conectan a los hosts y asignación a sus respectivas VLAN.

```
SW-01(config)# interface range fastEthernet 0/1-13
```

```
SW-01(config-if-range)# switchport mode access
```

```
SW-01(config-if-range)# switchport access vlan 10
```

```
SW-01(config-if-range)# exit
```

```
SW-01(config)# interface range fastEthernet 0/14-17
```

```
SW-01(config-if-range)# switchport mode access
```

```
SW-01(config-if-range)# switchport access vlan 20
```

```
SW-01(config-if-range)# exit
```

```
SW-01(config)# interface range fastEthernet 0/18-28
```

```
SW-01(config-if-range)# switchport mode access
SW-01(config-if-range)# switchport access vlan 30
SW-01(config-if-range)# exit
SW-01(config)# interface gigabitEthernet 0/1
SW-01(config-if)# switchport trunk encapsulation dot1q
SW-01(config-if)# switchport mode trunk
SW-01(config-if)# exit
```

```
SW-01(config)# interface gigabitEthernet 0/2
SW-01(config-if-range)# switchport mode access
SW-01(config-if-range)# switchport access vlan 40
SW-01(config-if-range)# exit
```

Activar el enrutamiento en SW-01 entre VLANS

```
SW-01# configure terminal
SW-01(config)#ip routing
```

Creación de pool DHCP

```
DHCP VLAN 10
R-02 (config)# ip dhcp pool LABORATORIO
R-02 (dhcp-config)#network 192.168.1.0 255.255.255.224
R-02 (dhcp-config)#default-router 192.168.1.1
R-02 (dhcp-config)#dns-server 192.168.1.1
R-02 (dhcp-config)#exit
DHCP VLAN 20
R-02 1 (config)# ip dhcp pool ADMON
```

```
R-02 (dhcp-config)#network 192.168.1.32 255.255.255.240
```

```
R-02 (dhcp-config)#default-router 192.168.1.33
```

```
R-02 (dhcp-config)#dns-server 192.168.1.33
```

```
R-02 (dhcp-config)#exit
```

```
DHCP VLAN 30
```

```
R-02 (config)#ip dhcp pool DOCENCIA
```

```
R-02 (dhcp-config)#network 192.168.1.64 255.255.255.224
```

```
R-02 (dhcp-config)#default-router 192.168.1.65
```

```
R-02 (dhcp-config)#dns-server 192.168.1.65
```

```
R-02 (dhcp-config)#exit
```

Ips excluidas

```
R-02 (config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.65 192.168.1.66
```

```
R-02 (config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.1
```

```
R-02 (config)# ip dhcp excluded-address 192.168.1.33
```

Crearemos 3 interfaces virtuales en la interfaz física G0/0

```
R-02(config)#Interface GigabitEthernet 0/1.10
```

```
R-02(config-subif)#Encapsulation dot1Q 10
```

```
R-02(config-subif)#ip address 192.168.1.0 255.255.255.224
```

```
R-02(config)#Interface GigabitEthernet 0/1.2
```

```
R-02(config-subif)# Encapsulation dot1Q 20
```

```
R-02(config-subif)#ip address 192.168.1.32 255.255.255.224
```

```
R-02(config)#Interface GigabitEthernet 0/1.3
```

```
R-02(config-subif)# Encapsulation dot1Q 30
```

```
R-02(config-subif)#ip address 192.168.1.64 255.255.255.224
```

Configuración en router inalámbrico

Configuraciones de internet

Dirección Ip estática 192.168.1.66 255.255.255.224

Default Gateway 192.168.1.65

DNS Server 192.168.1.65

Configuración inalámbrica

Identificador de red SSID: RED-01

Autenticación: WPA2-PSK

Contraseña: 12345678

Activar recibir por medio de DHCP la dirección Ip en cada computadora.

Figura #32:

Cotización de equipos activos y pasivos de red

Pag: 1 / 2

Para un mejor rendimiento de su equipo, MASTERTEC recomienda licencias originales. Consultenos





Gasolinera Petronic Larreynaga 4c. Abajo, 2c. al sur, 10 vrs. Abajo RUC: J0510000037433
 Managua, Nc P.B.X. (505) 2250-7193 N°: 34566

FECHA: 28-03-2023		VENDEDOR: D07-Kiara Masie	
EMPRESA: Colegio Bautista Genezareth		E-MAIL: kiara.masie@mastertec.com.ni	
ATENCIÓN: _____		TELEFONO: _____	
TELEFONO: _____ RUC: _____		CELULAR: _____	

CÓDIGO	UND	PRODUCTO	CANT	P/UNIT.	TOTAL
3870	Unidad	GABINETE 27RU 51" X 23.5" X 21" GLASS DOOR NEWLINK0951027	1	485.00	485.00
2158	Unidad	SWITCH 48 PUERTOS GIGABIT CISCO CBS350-48T4G-NA 1 MES DE GARANTIAS	1	1,060.00	1,060.00
2162	Unidad	SMART NET CISCO SNTC-8X5XNBD CBS350 CON-SNTCBS35TNA	1	133.00	133.00
2354	Unidad	ROUTER INALAMBICO LINKS YS AC1200 E5400 1 MES DE GARAANTIA	1	40.00	40.00
7256	Unidad	RICH PAVEL 48 PUERTOS CAT6A NEWLINK2777748	1	246.00	246.00
7665	Unidad	CONECTOR RJ-45 CAT6 NEWLINK3584660	100	0.43	43.00
3286	Unidad	JACK CAT6A AZUL NEWLINK3667706	150	3.95	592.50
1077	Unidad	RICH CORD 10FT CAT6A AZUL NEWLINK17710BL	21	7.00	147.00
6811	Unidad	RICH CORD 7FT CAT6A AZUL NEWLINK17707BL	5	5.60	28.00
6576	Unidad	RICH CORD 3FT CAT6A AZUL NEWLINK17703BL	27	4.20	113.40
1859	Unidad	CABLE DE RED UTP CAT6 CM 1000FT 23AWG AZUL CAJA NEWLINK-9806742	5	184.00	920.00
0019	Unidad	CABLE DE VIDEO HDMI 5'WATECH 50FT HDMM50	8	85.00	680.00
7309	Unidad	REGLETA C,PROTECTOR DE PICOS P/RACK 15A 10 TOMAS NEWLINK-0516210 1 MES DE GARANTIA	1	125.00	125.00
1823	Unidad	CPU HP 400 G7 5FF I5-10400/8GB/512GB W10P 3F8ZL6A#ABM	17	885.00	14,705.00
1910	Unidad	MONITOR HP 19.5" LED P204V 5RD66AA#ABM HDMI/VGA 3YRS	17	222.00	3,774.00
PRECIO NO APLICA PAGO CON TARJETA					

T/Entrega: INMEDIATA HASTA AGOTAR INVENTARIO Forma de Pago: Cheque Garantía: T/Cambio: 36.75 Of. Válida: 5 DIAS	SUB-TOTAL: USD 33,207.50 DESCUENTO: USD 0.00 SUB-TOTAL: USD 33,207.50 IVA: USD 4,981.13 TOTAL: USD 38,188.63
--	---

Firma:



Nota: Elaboración Propia

Figura #33:

Cotización de computadora para Servidor

SERVICIOS INFORMÁTICOS

R.U.C: 2812301920004X
 [505] 8473 0490 / 8524 3621
www.nicawares.com
 Rotonda La Virgen, 100 mts al sur 20 vrs arriba, Managua, NI

NICAWARES
Servicios Informáticos

Cliente: Colegio Bautista Genezareth		Cotización N°	
R.U.C:		661	
Dirección:		Día	Mes
		19	08
		Año	
		2023	

Cantidad	Descripción Producto / Servicio	Precio Unitario	Precio Total
1	COMPUTADORA SERVIDOR DELL T40 Procesador Intel Xeon E-2224G Disco Duro 1TB Memoria RAM 8GB DDR4 2666MHz Unidad óptica DVD Opciones de red: 1 puerto de 1 GbE Puertos frontales: 2 puertos USB 2.0 y 2 puertos USB 3.1 Puertos posteriores: 2 puertos PS2, 2 puertos DisplayPort, 1 puerto en serie, 1 puerto de audio, 2 puertos USB 2.0, 4 puertos USB 3.1	US\$1,376.00	US\$1,376.00
1	MONITOR 27" ASUS VZ27EHE 75HZ	US\$322.61	US\$322.61
1	COMBO TECLADO C/MOUSE GAMER XTK-530S XTECH	US\$35.33	US\$35.33
Garantía: 2 Meses			

Vendedor: Ing. Mario Padilla Pérez		SUB TOTAL	US\$1,733.94
Correo: mario.padilla@nicawares.com		TOTAL	US\$1,733.94
Teléfono: +505 8473 0490			

Entregué

Recibí

Diseño web - Diseño Gráfico - Mantenimiento e Instalación de Software - Aplicaciones Android
 Aplicaciones de Escritorio - Capacitaciones - Instalación y Mantenimiento de Cámaras de Seguridad.

Nota: Elaboración Propia

Figura #34:

Cotización de servicios de red

SERVICIOS INFORMÁTICOS		 NICAWARES Servicios Informáticos		
R.U.C: 2812301920004X [505] 8473 0490 / 8524 3621 www.nicawares.com Rotonda La Virgen, 100 mts al sur 20 vrs arriba, Managua, NI				
Cliente: Ermis David Morales		Proforma N° 550		
R.U.C:	Télefono:	Día	Mes	Año
Dirección:		20	08	2023
Cantidad	Descripción Producto / Servicio	Precio Unitario	Precio Total	
1	★ Instalación Windows Server 2022 Data Center	\$180.00	\$180.00	
1	★ Licencia Windows Server 2022 Data Center	\$120.00	\$120.00	
1	★ Instalación y configuración de servicios de roles y/o características de Windows Server 2022 <ul style="list-style-type: none"> · Active Directory · DNS · DHCP · IIS (Servidor Web) · Servidor de Archivos 	\$600.00	\$600.00	
1	★ Diseño del sitio web	\$140.00	\$140.00	
Atendió: Ing. Mario Padilla Pérez		SUB TOTAL	\$1,040.00	
Correo: mario.padilla@nicawares.com		TOTAL	\$1,040.00	
Télefono: +505 8524 3621 8473 0490				

Diseño web - Diseño Gráfico - Mantenimiento e Instalación de Software - Aplicaciones Android
 Aplicaciones de Escritorio - Capacitaciones - Instalación y Mantenimiento de Cámaras de Seguridad.

Nota: Elaboración Propia

Figura #35:

Cotización de Hosting Web

SERVICIOS INFORMÁTICOS

R.U.C: 2812301920004X

[505] 8473 0490 / 8524 3621

www.nicawares.com

Rotonda La Virgen, 100 mts al sur 20 vrs arriba, Managua, NI



Cliente: Ermis David Morales		Cotización N°	
R.U.C:		551	
Dirección:		Día	Mes
		20	08
		Año	
		2023	
Cantidad	Descripción Producto / Servicio	Precio Unitario	Precio Total
1	Hosting web Rendimiento Estándar 3 sitio web 10 correos electrónicos personalizados 50 GB de almacenamiento 10 bases de datos Ancho de banda sin medición Respaldos diarios Instala gratis WordPress con un solo clic Dominio gratis (por un año) Certificado SSL gratis (por un año)	\$205.00	\$ 205.00
Vendedor: Ing. Mario Padilla Pérez		SUB TOTAL	\$205.00
Correo: mario.padilla@nicawares.com		TOTAL	\$205.00
Teléfono: +[505] 8524 3621 / +[505] 8473 0490			

SPM RUC: 00004027000098 APMR01004V0402023 2B(2) NÚ. 0500 - 065.0.07.0085/04-2023

Diseño web - Diseño Gráfico - Mantenimiento e Instalación de Software - Aplicaciones Android
 Aplicaciones de Escritorio - Capacitaciones - Instalación y Mantenimiento de Cámaras de Seguridad.

Nota: Elaboración Propia

Figura #36:

Cotización de Licencias de Software

SERVICIOS INFORMÁTICOS		 NICAWARES Servicios Informáticos		
R.U.C: 2812301920004X [505] 8473 0490 / 8524 3621 www.nicawares.com Rotonda La Virgen, 100 mts al sur 20 vrs arriba, Managua, NI				
Cliente: Proyecto Genezareth	R.U.C:	Cotización N° 421		
Dirección:		Día 19	Mes 10	Año 2023
Dirigida a:		Teléfono:		
Cantidad	Descripción Producto / Servicio	Precio Unitario	Precio Total	
4	Pack de licencias Office 2021 (5 PC) Activación Online permanente	US\$45.00	US\$180.00	
20	Licencia Antivirus Eset nod 32 Suscripción Anual	US\$22.50	US\$450.00	
20	Licencia Windows Pro Activación Online permanente	US\$14.50	US\$290.00	
Garantía de 1 año				
Representante: Ing. Mario Padilla Pérez		SUB TOTAL	US\$920.00	
Correo: mario.padilla@nicawares.com		TOTAL	US\$920.00	
Teléfono: +[505] 8524 3621 / +[505] 8473 0490				

Diseño web - Diseño Gráfico - Mantenimiento e Instalación de Software - Aplicaciones Android
 Aplicaciones de Escritorio - Capacitaciones - Instalación y Mantenimiento de Cámaras de Seguridad.

Nota: Elaboración Propia

Glosario de términos

ACTIVE DIRECTORY: Almacena información acerca de los objetos de una red y facilita su búsqueda y uso por parte de los usuarios y administradores. Active Directory usa un almacén de datos estructurado como base para una organización jerárquica lógica de la información del directorio.

ANSI TIA/EIA: Son asociaciones de comercio que desarrollan y publican juntas una serie de estándares que abarcan el cableado estructurado de voz y datos para las LAN.

ANSI TIA/EIA 568 B: Es el estándar de cableado que especifica los requisitos de componentes y transmisión según los medios.

ANSI TIA/EIA 568 B1: Especifica un sistema de cableado de telecomunicación genérico para edificios comerciales que soporta un entorno de varios productos y proveedores.

ANSI TIA/EIA 569 A: Estándar de edificios comerciales para recorridos y espacios de telecomunicaciones.

ANSI TIA/EIA 606: Estándar de administración de la infraestructura de telecomunicación de edificio comerciales e incluye estándares de rotulación del cableado.

ANSI TIA/EIA 607: Plantea el esquema básico y los componentes necesarios para proporcionar protección eléctrica a los usuarios e infraestructura de las telecomunicaciones.

BTU: Un BTU mide la cantidad de calor que la unidad de aire acondicionado puede extraer de una habitación. Es decir, que a medida que la clasificación de BTU aumenta, también lo hacen el tamaño, el peso y el costo del aire acondicionado

CBG: Siglas de Colegio Bautista Genezareth.

CONDUIT: Es un conducto eléctrico para proteger y enruta el cableado eléctrico o de telecomunicación.

DIRECCION IP: Dirección que se utiliza para identificar un equipo o dispositivo de una red.

DIRECCION IP ESTATICA: Es una dirección IP que permanece siempre igual.

DNS: Sistema de nombres de dominio, traduce los nombres de dominios aptos para lectura humana (por ejemplo, www.portaldeprueba.com) a direcciones IP aptas para lectura por parte de máquinas (por ejemplo, 126.20.20.54).

EIA: Asociación de industrias electrónicas.

ETHERNET: Protocolo de red estándar de IEEE que especifica la forma en que se coloca los datos y se recupera de un medio.

EXCEL: Microsoft Excel es una hoja de cálculo desarrollada por Microsoft para Windows, macOS, Android y iOS. Cuenta con cálculo, herramientas gráficas, tablas calculares y un lenguaje de programación macro llamado Visual Basic para aplicaciones.

ESCALABILIDAD: Es la propiedad deseable de un sistema de una red o un proceso que indica su habilidad para reaccionar.

LUCIDCHART: Es una herramienta de diagramación basada en la web, que permite a los usuarios colaborar y trabajar juntos en tiempo real, creando diagramas de flujo, organigramas, esquemas de sitios web, diseños UML, mapas mentales, prototipos de software y muchos otros tipos de diagrama.

INFRAESTRUCTURA: Equipo de red e informático actualmente instalado.

LAN: (red de área local) los equipo y producto de red que compone la red.

OBJETO DE POLITICAS DE GRUPO: Incluyen las opciones de configuración de directiva de Plantillas administrativas basadas en el Registro, la configuración de seguridad, información de implementación de software, scripts, redireccionamiento de carpetas y preferencias.

RED: Serie de equipo o dispositivo conectado con el fin de compartir datos, almacenamiento y la transmisión entre usuario.

SERVIDOR: Cualquier equipo cuya función en una red sea proporcionar acceso a usuario a archivos, impresión, comunicaciones y otros servicios.

S.F.: Se refiera a "sin fecha".

SFP: El puerto SFP de un switch Gigabit es una ranura diseñada para utilizar conectores enchufables de factor de forma pequeño que permiten la transmisión de datos. El puerto SFP permite enlaces de fibra o de cobre en un switch Gigabit mediante la inserción de los módulos SFP correspondientes.

TIA: Asociación de la industria de las telecomunicaciones.

TIC: Tecnologías de la información y comunicación.

VISIO: Microsoft Visio es una herramienta de creación de diagramas y diagramas de flujo basada en la nube, diseñada para ayudar a la colaboración y conectar los datos en tiempo real con los flujos de trabajo de las empresas.

VLAN: Acrónimo de virtual LAN, es un método para crear redes lógicas independientes dentro de una misma red física.

Propuesta y especificaciones técnicas de equipos para áreas de trabajo

Para el entorno de equipo de cómputo para la implementación del proyecto se recomiendan las siguientes características para los equipos los cuales utilizarán el sistema operativo y office detallado a continuación con sus requisitos de hardware y software. Tomando en cuenta que esto es una recomendación para la infraestructura de equipos de cómputo.

Tabla 16:

Especificaciones técnicas para áreas de trabajo del diseño propuesto de equipos de cómputo del Colegio Bautista Genezareth.

Especificaciones técnicas de equipos para áreas de trabajo			
Área	Equipo existente		Recomendación
		Características técnicas	
Dirección	Detalle/componentes	Computadora de escritorio All in One	Cambiar el equipo por uno nuevo.
	Sistema operativo	Windows 8.1 pro	Windows 11
	Procesador	Amd Radeon 1200, 1.40 GHz	Mínimo 1.80 GHz o Core i3-12 va generación
	Memoria RAM	4 de RAM	RAM de 8 GB a más
	Disco duro	1000 Gb HDD	Disco duro SSD de 480 GB
Laboratorio de cómputo y aulas	Detalle/componentes	Adquirir equipos nuevos	
	Sistema operativo	Windows 11	
	Procesador	Mínimo 1.80 GHz o Corei3-12va generación	
	Memoria RAM	RAM de 8 GB a más	
	Disco duro	Disco duro SSD de 480 GB	
Caja (Asistente financiero)	Detalle/componentes	Laptop HP 240 G7	Usar el mismo ordenador portátil
	Sistema operativo	Windows 11	
	Procesador	Core i7-8550U 1.8 GHz	
	Memoria RAM	RAM de 8 GB y 1 TB HDD	

Nota: Elaboración Propia