



Universidad Tecnológica Ecotec

Facultad de Ingenierías

Título del trabajo:

“Análisis y diseño de la red LAN para garantizar la educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen.”

Línea de investigación:

Tecnologías de la Información y la Comunicación

Modalidad de titulación:

Propuesta Tecnológica

Carrera:

Ingeniería en sistemas

Autor:

Guillen Mora Edwin Rafael

Tutor:

Johanna Navarro, Mgtr

Guayaquil, Ecuador

2021

AUTORIZACIÓN DEL TUTOR

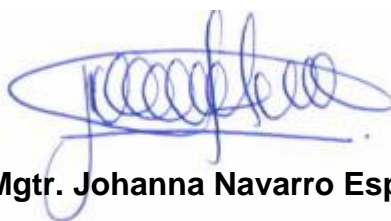
Samborondón, 18 de Junio de 2021

Magíster
Erika Ascencio
Decano(a) de la Facultad
Facultad de Ingenierías
Universidad Tecnológica ECOTEC

De mis consideraciones:

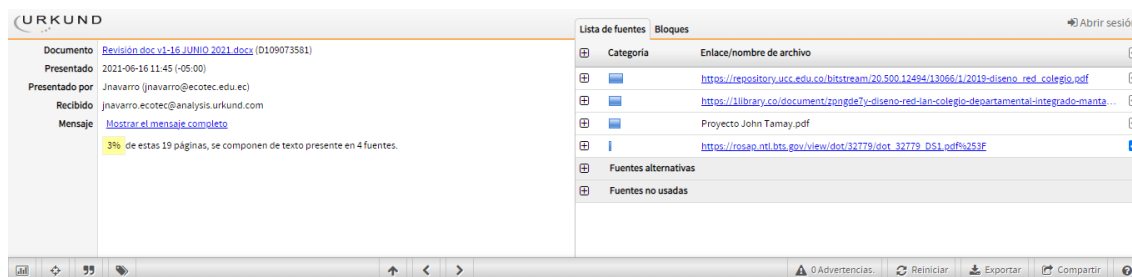
Por medio de la presente comunico a usted que el trabajo de titulación TITULADO: “Análisis y diseño de la red LAN para garantizar la educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen.” según su modalidad PROPUESTA TECNOLÓGICA; fue revisado, siendo su contenido original en su totalidad, así como el cumplimiento de los requerimientos establecidos en la guía para la elaboración del trabajo de titulación, Por lo que se autoriza a: **GUILLEN MORA EDWIN RAFAEL**, para que proceda a su presentación para la revisión de los miembros del tribunal de sustentación.

ATENTAMENTE,



Mgr. Johanna Navarro Espinosa

Tutor(a)



URKUND

Documento [Revisión.doc.v1-16 JUNIO 2021.docx](#) (D109073581)

Presentado 2021-06-16 11:45 (-05:00)

Presentado por jnavarro (jnavarro@ecotec.edu.ec)

Recibido jnavarro.ecotec@analysis.orkund.com

Mensaje [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 19 páginas, se componen de texto presente en 4 fuentes.

Lista de fuentes Bloques Abrir sesión

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/13066/1/2019-diseño_red_colegio.odf
	https://library.co/document/209627-cdiseño-red-lan-colegio-departamental-integrado-manta...
	Proyecto John Tamay.pdf
	https://rosario.ntl.bts.gov/view/doc/32779/doc_32779_D51.odf%253F
	Fuentes alternativas
	Fuentes no usadas

0 Advertencias. Reliniciar Exportar Compartir

INDICE

INDICE	iii
INDICE DE TABLAS	v
INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE GRAFICOS.	vii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
INTRODUCCIÓN	11
Problema científico	14
Objetivo General	14
Objetivos Específicos.....	14
Justificación y Aporte de la tesis.....	15
Idea a defender.....	15
Método científico.....	16
CAPÍTULO 1	17
MARCO TEÓRICO	17
Modelo TCP/IP	18
LAN Ethernet.....	19
Red LAN	19
Antenas Inalámbricas	23
Intranet	23
Servicios de una red LAN: Servicios de red.....	23
WLAN (Red de Área Local Inalámbrica).....	24
Funcionamiento de la Red WLAN.....	24
Seguridad de la red WLAN	25
Protocolos.....	25
Niveles de los protocolos:.....	25
Protocolos de Red	25
Topología De Una Red	26
Redes SDN.....	27
Tipos de SDN	27
CAPÍTULO 2	31
MARCO METODOLÓGICO	31

Enfoque de la investigación.....	32
Variables.....	33
Universo y muestra.....	34
Muestra.....	34
Métodos.....	35
CAPÍTULO 3	36
Análisis e Interpretación de los Resultados	37
Diseño del Proyecto	44
Análisis de la situación inicial.....	44
Diseño físico	45
Configuración de Subnetting.....	48
Configuración de Router y Balanceo de carga.	50
Configuración en el Router y asignación de IP dinámica.....	52
Configuraciones de Seguridad.....	53
Configuración del Modulo SDN.....	54
Software WinBox Mikrotik	56
Impacto de la Propuesta	58
Conclusiones	59
Recomendaciones	59
Referencias.....	60

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables.	33
Tabla 2 Segmentación de la población	34
Tabla 3 Análisis de entrevista a los Directivos de NSC.....	37
Tabla 4 Propuesta económica.....	46
Tabla 5 Comparativo de Routers con SDN	47
Tabla 6 Distribución de las redes (LAN).....	49

INDICE DE FIGURAS.

Figura 1 Modelo TCP/IP y Modelo OSI	18
Figura 2 Trama Ethernet	19
Figura 3 Red LAN local	20
Figura 4 Dispositivos de Red.	21
Figura 5 Swicth	22
Figura 6 Interfaz de un Router.	22
Figura 7 SDN basado en dispositivos	27
Figura 8 SDN basado en dispositivos	28
Figura 9 SDN basado en políticas.....	29
Figura 10 Arquitectura SDN.	29

INDICE DE GRAFICOS.

Gráfico 1 Preparación para la educación virtual.. Error! Bookmark not defined.	
Gráfico 2 Limitaciones.....	39
Gráfico 3 Recursos didácticos utilizados en NSC	40
Gráfico 4 Mejoras de interconexión.....	41
Gráfico 5 Transición adecuada	41
Gráfico 6 Afectación del personal docente.....	42
Gráfico 7 Nivel de satisfacción	42
Gráfico 8 Esquema inicial	45
Gráfico 9 Diseño final.....	49
Gráfico 10 Pantalla 1.....	57
Gráfico 11 Pantalla 2.....	57

Dedicatoria

El presente trabajo investigativo se lo dedico principalmente a Dios por ser mi guía e inspiración para continuar y poder haber llegado al final de una de mis metas en esta vida y así mismo poder continuar en todos mis propósitos en la vida con la bendición de Dios.

A mi esposa e hijos que han sido un pilar fundamental, mis padres que me dieron esos valores que nunca podre renunciar, a Víctor Felipe Vera Quimi, que a pesar de no ser mi papá, me dio ese impulso para poder lograr lo propuesto, que con su ejemplo de perseverancia en su vida militar, me ayudo a llegar a las metas planteadas.

RESUMEN

La educación virtual se ha convertido en un baluarte importante de la sociedad moderna, donde el uso de herramientas tecnológicas y las competencias adecuadas los educadores están a la vanguardia del proceso educacional actual del mundo. En la actualidad por la pandemia del Covid 19 y otros factores externos, la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen, decidió enviar a sus casas a los docentes por el tema de Conectividad por lo tanto el sentido la presente investigación será de nivel descriptiva ya que se estudia el diseño de una red LAN que integre SDN para garantizar la calidad de servicio de la Educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC), utilizando para esta investigación los métodos inductivo y analítico los cuales ayudaron a resolver la problemática planteada en el presente estudio, teniendo el método inductivo, que inicia con la observación de las características acerca del objeto de estudio con el fin de llegar a una conclusión, y el analítico que identifico las partes que caracterizaron la realidad, a fin de dar un entendimiento de la situación planteada y proponiendo alternativas sin que ello implique la ejecución de la propuesta. Como resultado queremos obtener que la Unidad Educativa Nuestra Señora del Carmen, este dentro de los parámetros o estándares de educación virtual a nivel Nacional. Nuestra propuesta está basada en una realidad que va ayudar a que la educación sea de primer nivel.

Palabras claves: Red LAN, Conectividad Virtual, Configuraciones del Software SDN

ABSTRACT

Virtual education has become an important bulwark of modern society, where the use of technological tools and appropriate skills educators are at the forefront of the current educational process in the world. Currently, due to the Covid 19 pandemic and other external factors, the Nuestra Señora del Carmen educational unit decided to send the teachers home for the connectivity issue, therefore the meaning of this research will be descriptive since it is studies the design of a LAN network that integrates SDN to guarantee the quality of service of virtual education in the educational unit Nuestra Señora del Carmen (NSC), using inductive and analytical methods for this research which helped to solve the problems raised in the present study, having the inductive method, which begins with the observation of the characteristics about the object of study in order to reach a conclusion, and the analytical one that identified the parts that characterized reality, in order to give an understanding of the situation raised and proposing alternatives without implying the execution of the proposal. As a result, we want to ensure that the Nuestra Señora del Carmen Educational Unit is within the parameters or standards of virtual education at the National level. Our proposal is based on a reality that will help make education first level.

Keywords: LAN Network, Virtual Connectivity, SDN Software Settings

INTRODUCCIÓN

Actualmente los procesos sistemas de comunicación digital han venido alcanzado en poco tiempo espacios que no eran los considerados en tiempos pasados, donde han logrado alcanzar dimensiones comunicacionales fuera de los entornos tradicionales sociales. Para transmitir y obtener información de cualquier tópico que se requiere para satisfacer necesidades de saber y conocer áreas de conocimiento, que estaban limitados a varados factores, tales como los espacios bibliotecarios o centros de comunicaciones (Hacker, 2018).

Ahora bien dentro de estas novedosas tendencias tecnológicas, han surgido variadas metodológicas para logran la conexión en espacios reducidos o muy amplios, hasta llegando a distancia globales, tal es el caso de las Redes definidas por Software (SDN), que básicamente constituyen una novedosa arquitectura de red estructurada como un nuevo modelo, la cual viene a resolver el aumento descontrolado de servicios, como son las formas prácticas y sencillas que tienen las redes sociales, donde diseños de conexión tradicionales se están siendo superadas ampliamente (Bernal, 2016).

En este escenarios se tiene que los diseños SDN crean una significativa atención como una tecnología de vanguardia en la forma de conexión digital, la cual ha transformado la forma de administrar las redes tradicionales, por un proceso sistemático con opción de programación y centralización de los datos sin ninguna afectación relevante al aumentar el hardware, y lograr cumplir con los requerimientos tecnológicos de la comunicación vanguardistas del mundo (Barroso, 2017).

Tienen una perspectiva arquitectónica que facilitan establecer un control de forma eficiente y centralizada, a través de aplicaciones de software, facilitando a los usuarios gestionar toda la red de forma permanente e independientemente.

Bajo este escenario se elabora esta investigación cuya finalidad es realizar una evaluación y diseño de un modelo de red LAN que conjugue SDN a fin de validar la eficiencia en relación a la conectividad requerida para desarrolla una educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC),

iniciando por determinar cuáles serían los requerimientos de mejoras en infraestructura del edificio de la unidad educativa que le facilite realizar su labor educacional de llevar la educación a todos los espacios del instituto en el proceso enseñanza aprendizaje. Así mismo, validando el contexto histórico mundial que se está viviendo por la pandemia de COVID-19 donde la educación ha sido afectada significativamente y se ha tenido que transformar en una metodología virtual.

En los entornos educacionales tradicionales la educación virtual es una modalidad que no considerara para los objetivos del proceso enseñanza aprendizaje, causando grande impactos cuando se tuvo que realizan estas transformaciones las cuales presentaron una variedad de dificultades al momento de desarrollar estos cambios, tal como es el caso de la Unidad Educativa NSC, que la infraestructura de su edificio limitada esta transformación, sin embargo en este visión e ser vanguardista se lograr la interconexión del mismo para inicial así una etapa de la modalidad virtual.

Este instituto de educación, no posee con la infraestructura física adecuada a los requerimientos para poseen una educación virtual de calidad, debido a limitaciones tales como el servicio de internet de 50 megas, poseen un equipo CORE i7 como el servidor y varios ROUTER para acceder a internet en una zona limitada de la unidad educativa, presentando deficiencias en su conectividad específicamente entre los dos (02) edificios que conforma el instituto; que son las áreas principales para realizan las labores educativas con los alumnos.

Bajo este contexto, se hace necesario plantear la necesidad de diseñar una infraestructura más eficiente que dé respuesta satisfactoria a las necesidades para la educación virtual y otras bondades de conexión, que integre redes definidas por software que den una garantía eficiente y de calidad en la transmisión de información.

Antecedentes

La era moderna ha traído muchos acontecimientos, que han tenido importantes afectaciones en las sociedades, tal es el caso del Covid 19, ocasionando que

muchos gobiernos tomaran acciones de emergencia, tales como el aislamiento obligatorio, que causo cierres institutos educativos de diferentes niveles académicos, que incluyendo grandes universidades hasta la más pequeñas escuelas (UNESCO, 2002). Con este escenario y en virtud que la educación no se podría detener emerge una forma de impartir la educación en estos centros educativos que cerraron y es la educación virtual, que, aunque ya era utilizada en centros educativos, no se consideraba muy popular dentro de las sociedades, pero en vista de la situación pandémica que emergió y no se ha proyectado a la fecha cuando será su fin, la transformación de enseñar requiere acciones rápidas y de emergencia.

Esta problemática de la Covid-19 ha generado que se deban implementar e idear nuevos niveles de transformación urgentes para seguir impartiendo la enseñanza en la instituciones educativas, donde la forma presencial cambio para convertirse en una educación virtual, donde todos los elementos involucrados asumen un rol protagónico importante; los padres, representantes, docentes y alumnos iniciaron así a adaptarse a esta tecnología, y considerando también que muchos centros educativos no estaban preparados ni logísticamente ni capacitados sus docentes para enfrentar esta afectación global.

Es así, que bajo este contexto que la elaboración de esta investigación fortalecerá los bases doctrinas de este centro educativo, así mismo, sus políticas, valores y las capacidades de cada ambiente de educación que posee, buscando mejorar el aprendizaje, específicamente aquellos donde se comparte con los educandos en forma virtual, disponiendo para tal fin con herramientas digitales innovadoras y de mucha actualización, que son clave para la educación del futuro.

Situación problemática

El instituto educativo en estudio posee una población de educadores de 35 profesionales. A inicio del año 2020, el Ecuador se mantuvo en emergencia sanitaria provocado por la Covid-19, por lo cual se suspendieron las clases presenciales y era necesario realizar la transición a entornos virtuales ¿Estaban las instituciones educativas preparadas?, la respuesta es NO. En el caso

particular, de la Unidad Educativa Nuestra señora del Carmen, no se contaba con una infraestructura de Red idónea, ni tampoco un ancho de banda adecuado para implementar la modalidad virtual. Motivo por el cual, la institución tomó la decisión de mantener en teletrabajo a 15 docentes, realizando una inversión para contratar un servicio de internet que permitiera dar continuidad a la educación desde sus hogares. Los 20 docentes restantes estuvieron trabajando en la institución bajo la modalidad virtual, sin embargo, la experiencia no fue satisfactoria debido a que se presentaron problemas de interconexión, lentitud en la red compartida a través de Wi-fi en uno de los edificios.

Para el funcionamiento del área administrativa, que igualmente posee deficiencia de conexión, el instituto contrató un plan de internet adicional, a fin de proporcionar conexión tanto al área administrativa y, algunos docentes en ese edificio.

De acuerdo a lo anteriormente expuesto, se puede observar que no existe una infraestructura de red en la cual se hubieran incorporado mejoras tecnológicas que permitieran salir delante de una óptima el cambio a la modalidad virtual. Por el contrario, la institución optó por tomar acciones temporales “parches”, que se tradujeron en una inversión económica no programada, para tratar de realizar mejoras de la interconexión que no garantizaron un servicio de calidad y eficiente.

Problema científico

¿El diseño de una red LAN que integre el SDN permitirá garantizar la calidad del servicio en la educación virtual?

Objetivo General

Diseñar de una red LAN que integre SDN para garantizar la calidad de servicio de la Educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC).

Objetivos Específicos

- Analizar los referentes teóricos relacionados con las redes LAN, SDN y requerimientos de servicio y calidad para un óptimo rendimiento en la red de la institución educativa NSC
- Diagnosticar y levantar información de las necesidades de interconexión, ancho de banda y uso de servicios en la institución.
- Diseñar una infraestructura de red LAN que integre SDN, satisfaga los requerimientos de conectividad en la Unidad educativa NSC.

Justificación y Aporte de la tesis

Dentro del conjunto de estrategias que poseen los institutos educativos, especialmente la Unidad educativa NSC es a través de las tecnologías digitales, con este anteproyecto se persigue posicionar el uso esta forma de transmisión de conocimiento que fortalezca y garantice una mejor calidad educativa en el instituto. Así mismo se abrirá un proceso de comunicación social para mejorar las comunicaciones de la sociedad que habita en la zona adyacente del instituto. A nivel docentes y administrativo facilitaría entornos más confortables de transmitir y controlar los procesos de evaluación y académicos de del alumnado. Por otro lado, los equipos que actualmente posee la institución se vería mejorados ya que deberían se actualizados tecnológicamente para acezar a esta nueva estructura propuesta de red.

Idea a defender

Con el Análisis y diseño de una red LAN que integre SDN, la Unidad educativa NSC, podrá contar una infraestructura amplia y definida que permita la interconexión de todos los edificios al interior de la institución, administrar recursos compartidos archivos, impresoras; A nivel administrativo permitirá la segmentación de la red asignando ancho de banda según las necesidades y esto se podrá administrar a través de políticas y configuración definida con la red definida por software.

Se podrá implementar mejoras en función a la seguridad de la información de la institución, que permitan garantizar los pilares principales: confidencialidad, disponibilidad y autenticidad. A futuro se podría implementar un dominio y sistema de almacenamiento acorde a las necesidades de la institución.

Método científico

Este proyecto tecnológico se estructurará en la búsqueda y fortalecimiento de la documentación bibliográfica necesaria e importante sobre análisis y diseño de una red LAN que integre SDN para garantizar la calidad de servicio de la Educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC), siguiendo los lineamientos generales para la elaborar proyectos de sistemas de información.

La investigación se realizará a través de un estudio descriptivo, utilizando métodos analítico e inductivo, lo que permitirá indagar en función de las necesidades de la institución educativa. Además, se utilizaron la encuesta y entrevista como métodos de recolección de datos.

CAPÍTULO 1
MARCO TEÓRICO

Modelo TCP/IP

Para el año de 1984 se pretendió diseñar un modelo de conexión para los Sistemas Abiertos (OSI), bajo los auspicios de La “Organización Internacional para la estandarización” (ISO), según explica Bruce (2015), siendo una guía de los protocolos de ese momento, que incluía arquitecturas de red, considerando la posibilidad de interconectar a los diferentes sistemas del mercado.

En la siguiente figura se muestra la diferenciación de capas entre un modelo TCP/IP y el modelo OSI, siendo un modelo de 7 capas a uno de 4 capas, sencillo y compacto (Bruce, 2015).

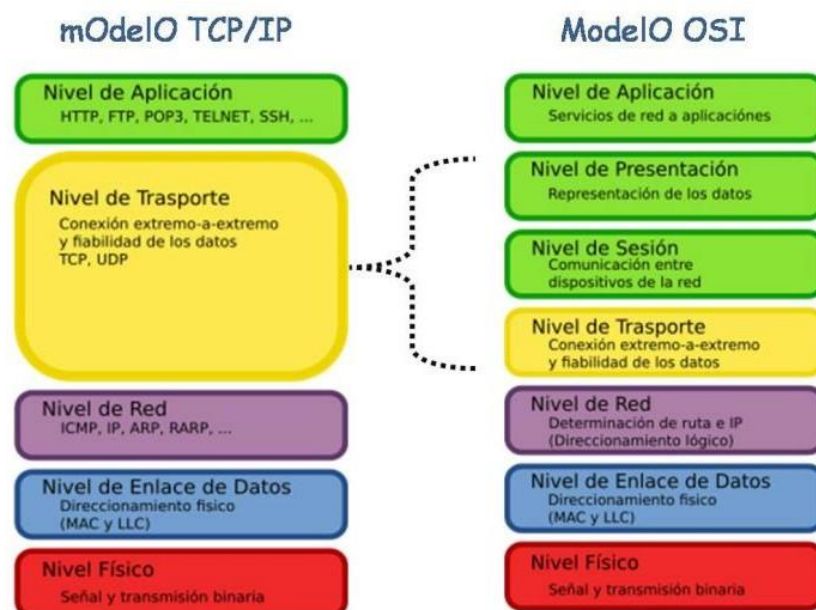


Figura 1 Modelo TCP/IP y Modelo OSI

Fuente: Recuperado de Jessica. Copyright 2012 por blogspot.com

Aunque existe una notable diferencia, sin embargo dice Stalling (2016) "entre los formulismos a utilizar en los niveles, el modelo TCP/IP usando básicamente y de manera ideal el IP en el nivel de red o internet y los TCP y UDP en la capa de transporte" (pág. 55).

Explica Barroso, (2017):

Que la IP posee alojadas las unidades para la información del nivel de comunicación y es un protocolo sin guía a la conexión, lo cual aporta significativamente la distribución y enrutamiento de la data, y así las Unidades de Datos de esta capa se identifican como datagramas (pág. 34).

Es razonable conocer que normalmente no se interactúa directo con la capa de TCP/IP, debido a que se realiza con aplicaciones que faciliten interactúan con el nivel TCP/IP, sin mucha complicación.

LAN Ethernet.

El autor Bruce (2015) explica que es una matriz de facto para redes de información con acceso al medio por CSMA/CD. Las políticas IEEE que delimitan a la Ethernet poseen características de cableado y su señalización a nivel físico y los formatos de tramas de información a nivel de unión de datos.

Así mismo Bruce (2015) expresa:

El Ethernet es de data antigua y se consideró para la elaboración del estándar internacional IEEE 802.3, que comúnmente se toman Ethernet e IEEE 802.3 como equivalentes, siendo desiguales en uno de las áreas de campos de la trama de información (pág. 21).

Figura 2 Trama Ethernet

Fuente: recuperado de oocities.org. Copyright 2009 por oocities.org

Preámbulo	Destino	Origen	Tipo	Datos	Relleno	FCS
8 bytes	6 bytes	6 bytes	2 bytes	0 a 1500 bytes	0 a 46 bytes	2 ó 4 bytes

Red LAN

Según Tanenbaum (2015) es una red de información con perímetro de área geográficamente reducido y con limitaciones, que unen las estaciones de trabajo, terminales y dispositivos.

Así mismo Bernal (2016) expresa al respecto:

Una LAN está integrada por equipos de computación, dispositivos periféricos, dispositivos de Red, Tarjetas de Interface de Red (NICs). Proveen conexión 24 horas continuas y aplican las normas de la capa física y la capa de enlace de información del modelo OSI (pág. 34).

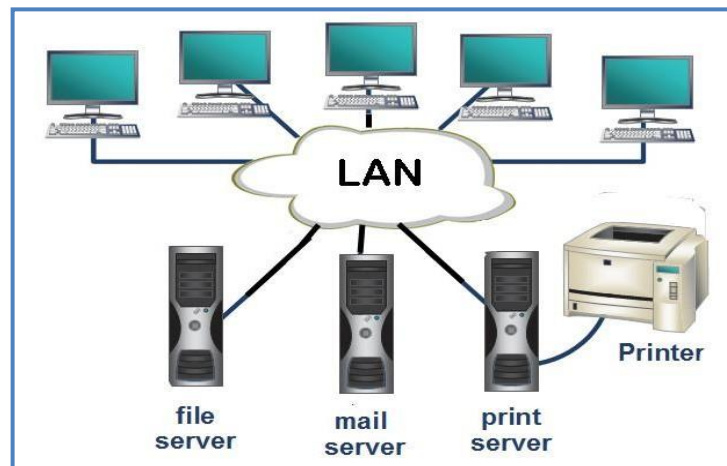


Figura 3 Red LAN local

Fuente: <http://redesconfiguracion.blogspot.com/2015/07/que-es-una-vlan-y-su-funcion.html>

Componentes de la Red LAN

Hacker (2018) los define:

Son todos los componentes que se conectan a los dispositivos del usuario, facilitando la conexión, y son encargados de transportar la información hacia los componentes de usuario, proporcionando el sistema de conexiones, la transformación de los formatos de datos, la administración de la transferencia de datos” (pág. 32).









Dispositivos de red	
Repetidor 	Puente 
Hub 10BASE-T 	Switch de grupo de trabajo 
Hub 100BASE-T 	Router 
Hub 	Nube de red 

Figura 4 Dispositivos de Red.

Fuente: <https://glendasnotepad.files.wordpress.com/2008/07/red.jpg>

Hub's

Cisco Systems (2016):

“Es un componente que aporta que los usuarios posean el acceso a la red, su función es regenerar la señal facilitando la extensión de la red a grandes distancia, igualmente es conocido como concentrador o repetidor multipuerto, la cual no deciden en las señales que captan (pág. 44).”

Switch's

Bruce (2015) explica:

“Este componente de la red de capa 2 funciona en la capa de unión de datos y facilita un lugar de concentración para conjugar las estaciones de trabajo, así mismo facilita un circuito virtual punto a punto entre dos componentes de la red que están unidos impidiendo choques ya que operan de modo dual, es decir que reciben y envían información al mismo tiempo” (pág. 22).

Normalmente son equipos que su función es la de transmitir datos, usando dos características importantes; la de validar la vía y la intercambiar, la cual ayuda en la función de aceptar un paquete en una interfaz y transmitirlo a una segunda interfaz para su posterior reenvío.

Antenas Inalámbricas

“Son equipos que poseen una significativa importancia en el entorno de la conexión de redes inalámbricas, por la función que realizan en la red, que consiste en incrementar sustancialmente los espacios geográficos y centralizar su potencia de transmisión en un espacio determinado” (Tanenbaum, 2015).

Intranet

Según Gonzalez, (2016):

Una red informática, son unos componentes conectados por medio de cables, señales, u otro mecanismo que trasmita información, y otros servicios de comunicación, siendo la Intranet servicio privado de información con la tecnología de Internet y que se construye utilizando protocolos TCP/IP, que pueden funcionan en casi todas aplicaciones (pág. 41).

Servicios de una red LAN: Servicios de red

File Servicies

Facilita la búsqueda de información de los usuarios en la red, por medio del uso de los servicios propios de la red, con este servicio un docente de la institución puede interactuar.” (Gonzalez, 2016, pág. 12)

Mail Servicies

Se puede interactuar por medio de la correspondencia electrónica, facilitando la comunicación usando el correo electrónico (Gonzalez, 2016, pág. 12).

Terminal Emulation Servicies

“Facilita el acceso a todas las estaciones de trabajo con los sistemas operativos.” (Gonzalez, 2016)

Comunication Servicies

Este servicio facilita interactuar desde la comodidad de su hogar y satisfacer sus necesidades transacciones en línea y/o realizar consultas de interés.” (Gonzalez, 2016)

WLAN (Red de Área Local Inalámbrica)

Su tecnología facilita la unión de varias computadoras a través de Las redes señales electromagnéticas.

Barroso (2017) explica:

Las redes inalámbricas que trabajan bajo el tipo de transmisión WLAN, son colocadas en forma local. Aunque su funcionalidad es igual, se establece una diferencia en el medio el medio de la comunicación, permitiendo una gran movilidad entre los componentes de la misma (pág. 34).

La utilización de esta tecnología está siendo de gran auge en muchas organizaciones sean de gran tamaño o pequeñas. Ya que su versatilidad de instalación, el bajo costo de mantenimiento y garantía la hacen que se la más utilizadas.

Funcionamiento de la Red WLAN

Según explica Barroso (2017):

La operatividad en forma local de este tipo de red deriva en la trasmisión de datos dentro de ella misma por medio de ondas electromagnéticas en todas sus formas, permitiendo la movilidad de los componentes y la facilidad de instalación (pág. 44).

Para que una red pueda dar uso de las ondas de radio los elementos que la componen deben estar configurados a estas formas de transmisión de datos, igualmente es significativo establecer cuál será la norma a la cual se dará uso en este contexto. Esta metodología de comunicarse entre los equipos inalámbricos es relativamente sencilla, pudiendo ser a través de las ondas de

radio que usa una banda de frecuencia, las cuales son captadas por sistemas de antenas que tienen, o igualmente usando luz infrarroja.

Seguridad de la red WLAN

Está dividida en 2 partes, una que está relacionada a la documentación de la red, propiamente dicha, donde se quiere alcanzar que tenga un máximo nivel de acceso a la red, esto se alcanza configurándola con las contraseñas respectivas, las cuales pueden tener un número mínimo de caracteres en el diseño de la contraseña, la cual estará vigente por periodo determinado de tiempo y no permitirá el diseño de contraseñas iguales para la red.

Seguidamente es importante establecer cuáles son las políticas de red a los que les dan uso a la red, tales como las preguntas de seguridad y términos para diseñar las contraseñas, como cantidad de dígitos y de qué tipo están permitidos.

Protocolos

Un protocolo de red como lo plantea el autor Hacker (2018) “es un medio utilizado en transmisión de la información. Son normativas utilizadas en una red a fin de alcanzar la comunicación efectiva entre las uniones que tienen accesibilidad al sistema.”

Niveles de los protocolos:

Por definición son los que dan acceso a la metodología que se va usar para la transmisión de las señales siendo caracterizados como de nivel bajo, por otra parte, los de alto nivel establecen la forma de comunicación de las aplicaciones.

Protocolos de Red

En este escenario se tiene que, así como los protocolos están en constante evolución adaptándose en diferentes contextos así mismo las computadoras van de la mano de los mismos.

Ahora bien, para el contexto actual de innovación y actualización de los protocolos existen como los de mayor uso: el Ethernet, el Token Ring y el ARCNET, los cuales están diseñados para ser usados en ciertas topologías de red, teniendo una caracterización estándar.

Topología De Una Red

Según el autor Stalling (2016):

Se considera la metodología lógica de instalar una red, evaluando inicialmente su utilidad bajo los criterios de eficiencia y calidad en los componentes y estaciones que serán instaladas (pág. 66).

Las más comunes son las siguientes:

Anillo:

Gonzalez (2016) la define:

Son la unión del número de estaciones que se encuentran unidas propiciando un formato circular a través del tendido del cable, considerando que la última unión tiene una interconexión con el primero y las señales se transmiten en forma circular, la cual se va regenerando en cada nodo (pág. 23).

Como aporte importante es bueno acotar que, si la información que está en transmisión no está orientada al nodo correspondiente, la envía al siguiente en el anillo, teniendo como limitación, si se fractura la conectividad, la red completa deja de funcionar.

Estrella:

Para esta tipología la red se encuentra unida completa en un solo punto de unión, comúnmente ubicado en un panel de control que centraliza la red, muy similar a un concentrador de cableado, siendo enviados los bloques de información por medio del panel de control y dirigidos a sus destinos, teniendo como punto a su favor este esquema que teniendo un panel de control que controla la conexión de toda red y evita choques y crea afectación a la red.

Bus:

La caracterización de esta red es que tiene su conexión en un solo segmento, que en contraste a la de anillo, y a la de bus es pasivo, no se genera el restablecimiento de las conexiones en cada uno del nodo, los cuales tiene como función primordial la de transmitir la data y considerar que interfiera con otra información en proceso de transmisión por otro de los nodos, afectación que se resuelve retransmitiendo luego de un prudencial tiempo de espera al azar entre ambas vías Barroso (2017).

Redes SDN

Cisco. Systems, (2016) la explica:

Las Redes Definidas por Software constituyen un nuevo paradigma de las redes, tratándose de una arquitectura de red emergente donde el plano de control queda desagregado del plano de datos; es decir, el conjunto de mensajes originados por los usuarios queda desvinculado del transporte del mismo plano de control y para lograrlo, la lógica de control se crea en un controlador (pág. 44).

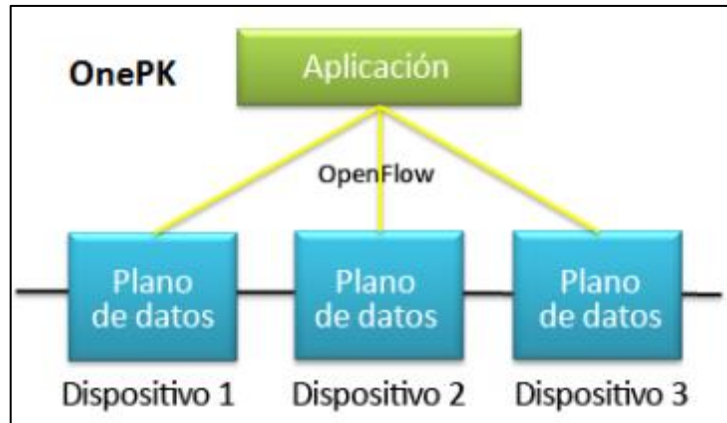
Se conceptualizan como aquellos programas, que de manera directa o indirecta realizan una comunicación por medio de una metodología programada de los requisitos de la red y la forma de comportamiento idóneo al controlador SDN por medio de una Northbound API. Así mismo, este enviará definidas tablas a los elementos de la red para señalar el tráfico y la forma de envió, facilitando la comunicación con aplicaciones que integran la red.

Tipos de SDN

SDN basado en dispositivos

“Los dispositivos del plano de datos son programables a través de las aplicaciones que son ejecutadas en un mismo dispositivo, como en el caso de Cisco OnePK, el cual permite a los programadores crear aplicaciones que interactúen con otros dispositivos de Cisco.” Cisco. Systems, (2016).

Figura 7 SDN basado en dispositivos



Fuente: Cisco System.com

SDN basado en controladores

Igualmente, Cisco. Systems (2016):

Este tipo de SDN centraliza un servidor el cuál es el encargado de pensar por el resto de dispositivos, siendo el más implementado actualmente en el mundo de las SDN porque posee varias ventajas sobre el resto de tipos: reduce la complejidad de la red, los cambios de estado entre dispositivos se anuncian más rápidamente, permite automatizar tareas (pág. 45)

Actualmente se pueden encontrar una variedad de controladores de diferentes calidad, precios y marcas, los cuales que trabajan con este tipo de SDN.

Figura 8 SDN basado en dispositivos



Fuente: Cisco System.com

SDN basado en políticas

Este tipología se conjuga al de controladores añadiendo políticas que incluyen una adicional capa de políticas a fin de dar un mayor nivel de abstracción, usando

integradas aplicaciones integradas que automatizan la configuración a través de cantidad de trabajo guiado los cuales no requiere destrezas de programación (Cisco. Systems, 2016).

Figura 9 SDN basado en políticas.

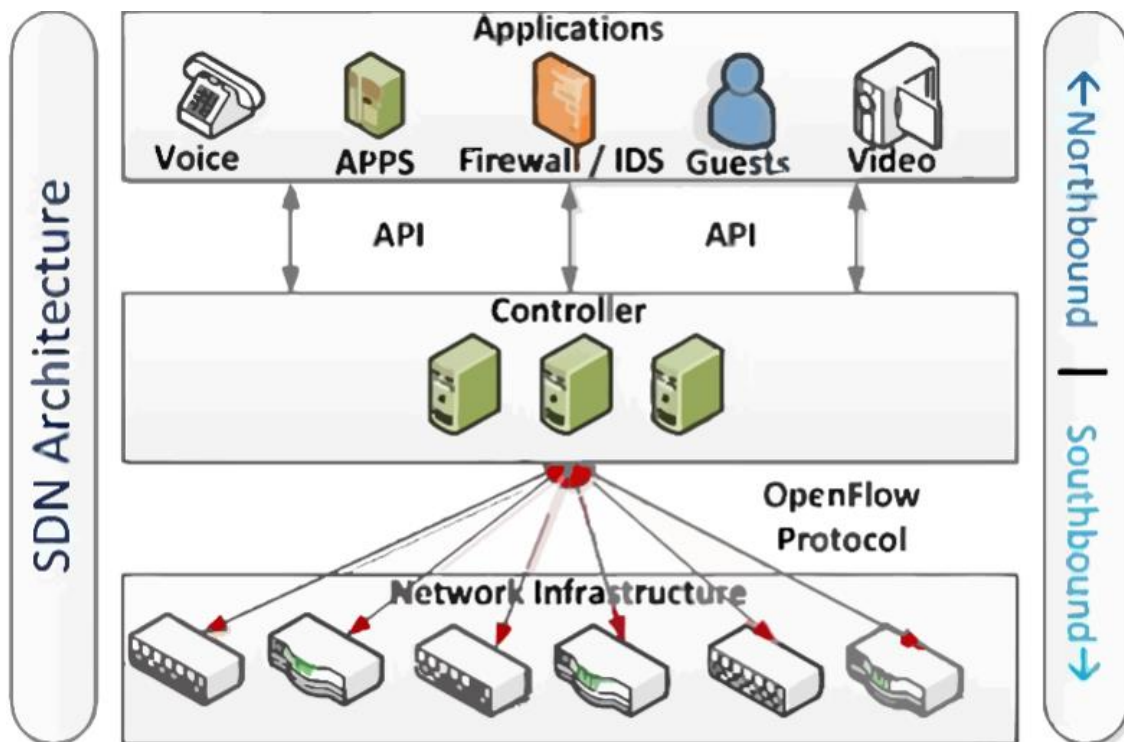


Fuente: Cisco System.com

Arquitectura

Inicialmente es importante aportar que la diferencia entre una red tradicional y otra del tipo SDN, radica principalmente en la existencia de dos planos que no desarrollan unidos los datos y el control. Son muchos los que presentan diferentes arquitecturas y varían de un autor a otro mostrándola con tres capas como se representa en la figura Nro. 10.

Figura 10 Arquitectura SDN.



Fuente: Cisco Systems.com

Con todo lo explicado, queremos dar a conocer que toda implementación o cambio de estructura en la Unidad Educativa NSC, se va a dar progresivamente, ya que dicha institución cuenta con un red básica y no resistiría ningún tipo de arquitectura o algún software que queramos instalar. Como primera instancia vamos a implementar una nueva estructura de red, para poder conectar los 3 edificios y a su vez tener una interfaz más efectiva para los estudiantes y docentes. Con la automatización de los procesos y con el Software para los Router (SDN), la red se hace más robusta y además tiene mejoras en toda su seguridad, ya que gracias a una infraestructura de red de ese tipo, los educadores de la Institución Educativa podrán resolver cualquier incidencia que se les presente de una manera más ágil y así lograrán optimizar recursos que los ayudarán a llevar a cabo los resultados esperados en el menor tiempo posible. Con el SDN podemos hacer mejor gestión de las cosas, de una forma centralizada en una infraestructura de red. Todas las operaciones gracias a este sistema, se hace de forma más sencilla, a pesar que el hardware de la red sea de distinto fabricante, normalmente en una red tradicional, es imposible hacerla

de la misma forma. En la actualidad, todas las soluciones se basan en códigos abiertos es decir permite la neutralidad por parte de la empresa que las fabrica. Es decir con las redes con SDN, la Unidad Educativa no estaría ligada a un fabricante específico.

Con la implementación de esta nueva red y su respectivo software, vamos a resolver verdaderos problemas y aprovechar al máximo la información que se dispone. Adicional, los estudiantes van a manejar de una forma ordenada los datos de la Unidad Educativa, porque se va a disponer de un software que distribuye, segmenta, mejora y da seguridad a toda la red local.

CAPÍTULO 2

MARCO METODOLÓGICO

Enfoque de la investigación.

En el marco de este trabajo se consideraron los enfoques siguientes; cuantitativo, debido a que se utiliza metodología para la recolección de datos para así obtener información concerniente a solucionar las preguntas de investigación y, asimismo, está el enfoque cualitativo, que es el método de recolección de información del tipo descriptivo.

Es entonces que en cuanto a su tipo se desarrolla dentro de una investigación de campo como Arias (2015), explica diciendo que es una investigación que recolecta de información y datos de los sujetos investigados, es decir de donde ocurren los hechos que se investigan, sin tener que manipular el comportamiento de las variables, lo que manifiesta que no existe alteración por parte del investigador.

En el contexto de la problemática de estudio, se describe el conjunto de observaciones que de manera directa se extraerán de la realidad a través de la recolección de datos que se realizará mediante la técnica del cuestionario.

En este sentido la presente investigación será de nivel descriptiva ya que se estudia el diseño de una red LAN que integre SDN para garantizar la calidad de servicio de la Educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC), teniendo como objeto dar solución a una situación planteada y proponiendo alternativas sin que ello implique la ejecución de la propuesta.

Variables.

Seguidamente se desarrollan las variables de estudio, en dimensiones e indicadores, siendo estos últimos de donde se construyeron los ítems del instrumento de recolección de datos.

Variable dependiente: Red LAN.

Variable independiente: Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen

Definición y comportamiento de las variables

Tabla 1 Variables.

Variables		Definición	Indicador	Instrumento Método Técnica
Dependiente	Red LAN	Red de datos con limitaciones geográficas.	Comunicación.	Encuesta Cuestionario.

Independiente	SDN.	Administrador de redes.	Procesos operativos.
----------------------	------	-------------------------	----------------------

Fuente: Elaboración propia

Universo y muestra.

El universo de población está conformado por las personas que cohabitan directamente con la problemática en estudio. Palella y Martin (2017), definen la población como “la totalidad de fenómenos estudiados en donde las unidades de población poseen unas características comunes la cual estudia y da origen a los datos de investigación” (pág. 114).

En este contexto se tiene que la población es un conjunto infinito de elementos, sujetos u objetos que presentan ciertas características similares las cuales son estudiadas de forma individual para poder establecer comparaciones que permitan obtener un resultado.

Por lo tanto, para la presente investigación se toma como población de estudio al dueño de la institución educativa, al gerente y a quince docentes que hacen vida en NSC:

Tabla 2 Segmentación de la población

Población.	Cant.
Dueño	1
Administrador de red	1
Administrativos	13
Docentes	35
TOTAL	50

Fuente: elaboración propia

Muestra

Para Hernández, Hernández (2017): “La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población”(pág. 21).

De igual manera, Arias (2015), indica que: “La muestra es una proporción, un subconjunto de la población, que selecciona el investigador de las unidades en estudio, con la finalidad de obtener información confiable y representativa” (pág. 65).

En este sentido, en la presente investigación se toma a todo el universo de la población como muestra censal representativo o muestra exhaustiva puesto que la misma corresponde a un número finito y accesible al investigador, a este efecto Palella y Martin López (2017)

Para este estudio se considera la muestra en mismo valor de elementos ya que se considera un universo bastante reducido para su estudio, es decir la muestra se será de quince (50) elementos, los cuales cohabitan directamente con la problemática en estudio.

Métodos.

Se consideraron para esta investigación los métodos inductivo, analítico y descriptivo los cuales ayudaran a resolver la problemática planteada en el presente estudio. El método inductivo, que inicia con la observación de las características acerca del objeto de estudio con el fin de llegar a una conclusión. Se recopilaron estos datos mediante la observación y la búsqueda de material bibliográfico relacionado a la temática en estudio a través de la exploración de libros, informes, artículos científicos y sitios web.

Así mismo se tiene el analítico que identificara las partes que caracterizan la realidad, a fin de dar un entendimiento de la situación planteada. En este sentido se recopiló la información, a través del cuestionario como instrumento y entrevista como método de recolección de datos y que permite tras la recogida sistemática de información dar respuestas a problemas relacionados a las variables, y así asegura la veracidad de la información obtenida.

En este sentido la presente investigación será de nivel descriptiva ya que se propone diseñar una red LAN que integre SDN para garantizar la calidad de

servicio de la Educación virtual en la Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen (NSC).

Instrumentos

En cuanto a la recolección de datos, se utilizó el cuestionario, el cual queda definido por Hurtado (2017) como “una herramienta o medio que recoge información, sin necesidad que esté presente el encuestador” (p.276). Se utilizaron preguntas de tipo dicotómicas, así como valoración a través de la escala de Likert en un rango de (0 a 5) considerando a 5 como la mejor puntuación. Este cuestionario estuvo dirigido a los docentes y administrativos de la institución.

También se utilizó como método de recolección la entrevista, que permita recolectar datos de manera directa. Estuvo dirigida al Dueño de la Unidad educativa y al administrador de la red.

CAPÍTULO 3 ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS.

Análisis e Interpretación de los Resultados

Para la recolección de la información que se requiere para ser analizada y poder determinar cómo es la situación de conectividad de la institución educativa se perfilo al gerente administrativo Ing. Xavier Zapata Liberio y al gerente de sistemas Ing. Diana Crespo, por considerarse estar más cerca de la problemática en estudio y que los datos que aporten estarán muy cercanos a la realidad que de desea obtener con la aplicación de esta entrevista.

Tabla 3

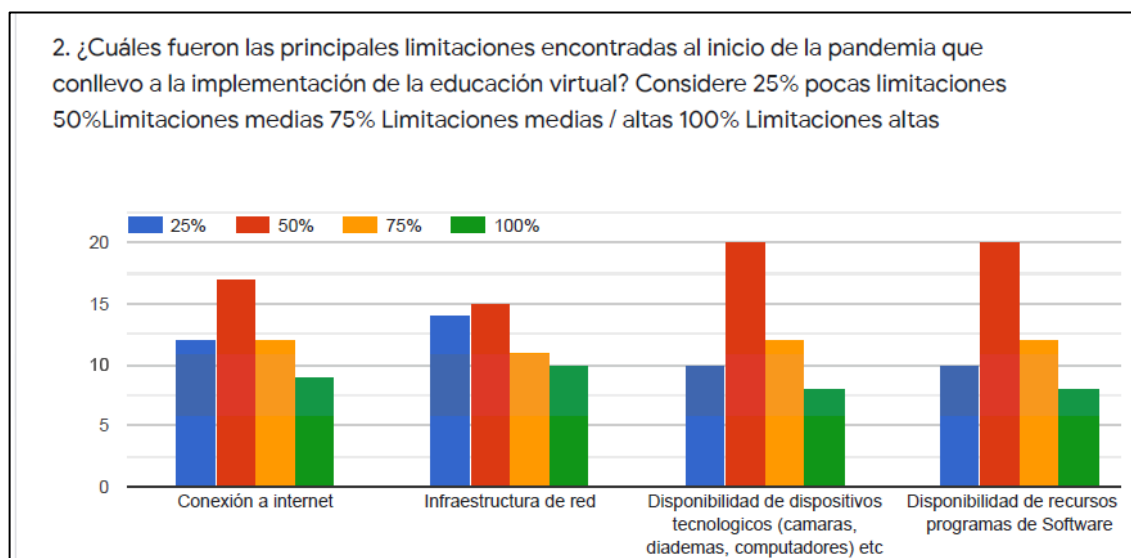
Análisis de entrevista a los Directivos de NSC

Pregunta	Gerente Administrativo	Administrador de Red
¿Cuáles fueron las principales limitaciones en la implementación de la educación virtual que surgieron al inicio de la pandemia?	El cambio de proveedor de internet e implementar alguna plataforma virtual	La calidad del internet y la falta de capacitación a los maestros
¿Qué tipo de soluciones se adoptaron para dar continuidad a la educación virtual en la Unidad Educativa Nuestra señora del Carmen?	Los medios que estaban a disposición como Zoom	Se contrató cableado estructurado con la empresa latam telconet y se capacito a maestros en el manejo de herramientas digitales
¿Es factible realizar mejoras al servicio de interconexión existente en la unidad educativa?	la administración estaba viendo la forma de mejorar	Siempre se puede mejorar.
¿En qué porcentaje de adopción se encuentra la	40%	40%

Unidad educativa Nuestra Señora del Carmen en relación al uso de tecnologías de comunicación?		
¿Considera importante realizar innovación en las tecnologías de información y comunicación utilizadas en la unidad educativa para fortalecer la educación virtual?	Siempre es bueno innovar	La actualización es constante ya que la tecnología cambia a diario
¿Cuál es el impacto que tendría en la Unidad educativa nuestra señora del Carmen, la propuesta de una red LAN con integración de redes SDN que le permita fortalecer la educación virtual?	La educación mejoraría y la Unidad Educativa tendría mejor tendencia hacia al futuro	Nos permitiría seguir avanzando

Análisis: en la consulta realizada con la entrevista aplicada a directivos de la institución educativa, expresaron que se han realizado muchas gestiones significativas, como la contratación de la empresa Latam telconet, para poder garantizar tener y utilizar la educación virtual, el cual garantizaría un mayor y mejor proceso enseñanza-aprendizaje del alumno, así mismo manifestaron estar abiertos a las mejoras que se puedan realizar y dar el aporte necesario para validar el uso de una educación virtual.

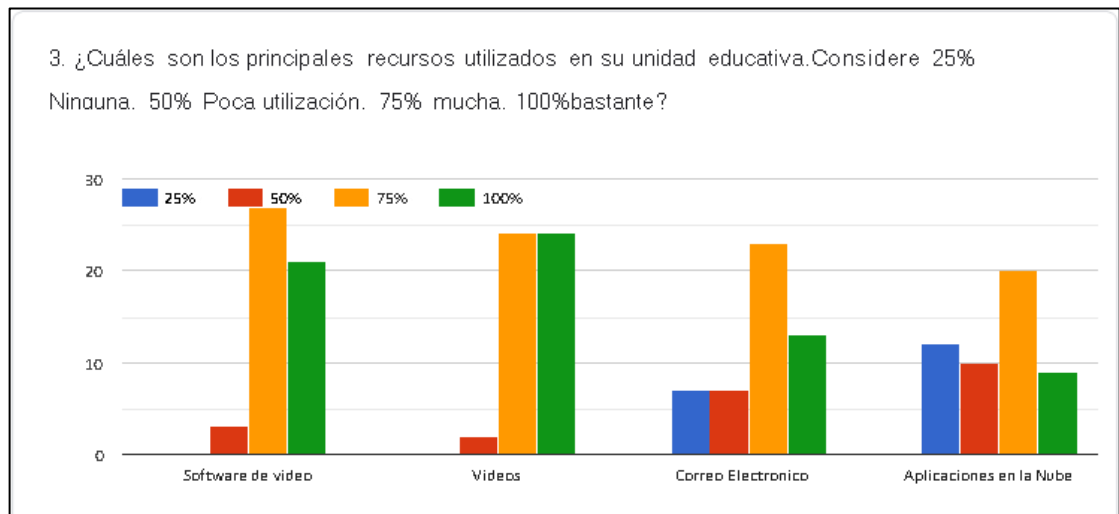
Gráfico 1 Limitaciones



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: esta interrogante fue estructurada en cuatro opciones a las cuales a su vez se podía dar respuesta en forma porcentual cada una de ellas. Con relación a la conexión del internet un 50% de los consultados manifestaron que es la principal limitante, estando los indicadores de 25% y 75% en un índice de importancia parecido; la infraestructura de red sus porcentajes de respuesta estuvieron igualmente en un 50% de importancia como limitación, sin embargo los porcentajes 25, 75 y 100% estuvieron en márgenes cercanos a ser considerados como la principal limitación; la disponibilidad de dispositivos de tecnología hubo una tendencia clara del 50% a catalogar como la principal limitación en este indicador, estando el 75% de los encuestados como segunda opción y finalizando los porcentajes de 25 y 100% respectivamente. Con relación a la disponibilidad de programas software, igualmente se obtuvo que el 50% de los encuestados expreso ser la limitante más importante que conllevo a la implementación de la educación virtual, estando el resto de los porcentajes en valores cercanos a sus respuestas.

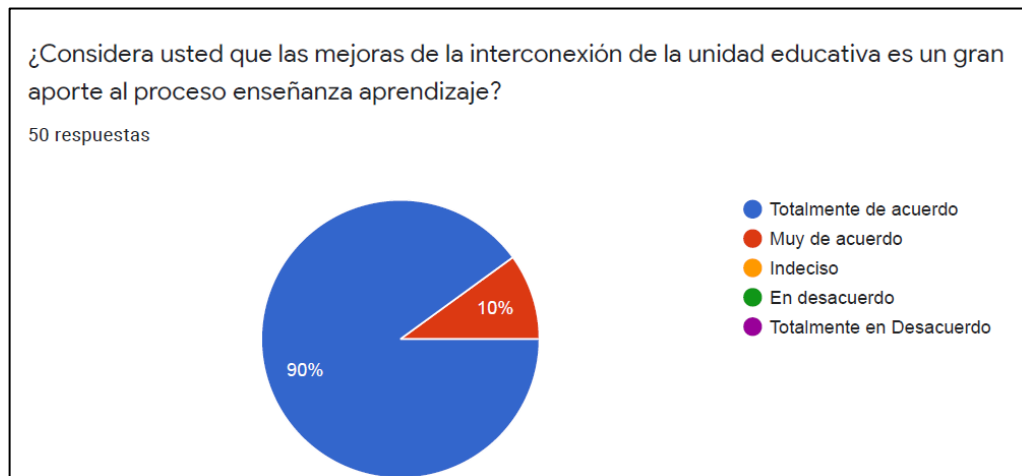
Gráfico 2 Recursos didácticos utilizados en NSC



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: Para los recursos que le dan uso en NSC se tiene que el software de video tiene una ponderación del 75%, ósea que se le da mucho uso para la enseñanza que imparten, estando en índice de 100% como segunda opción de uso, que se considera bastante, quedando como poco uso el indicador del 50%, con respecto al video se presenta que existe una paridad entre usarlo muchas veces y bastante, esto se visualiza al índice porcentual del 75 y 100 igualados en la gráfica. En relación al uso del correo electrónico se tiene que se utiliza mucho con se puede apreciar con el indicador del 50%, estando el 100% que considera uso como bastante y el resto de la ponderación de 25 y 50% prácticamente insignificante en cuanto el uso del correo electrónico. Finalmente se tiene las aplicaciones en la nube el 75% expresa que se utiliza con mucha frecuencia en la unidad educativa, estando con poca utilización en una segunda opción expresada como 25% y 50%.

Gráfico 3 Mejoras de interconexión



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: Siendo una institución con una visión de vanguardia con relación a la educación virtual expreso en un alto índice del 82% la importancia que tiene el uso inadecuado de la tecnología que tiene afectación en el proceso enseñanza aprendizaje de los alumnos, así mismo se tiene el 14% de los encuestados que están muy de acuerdo con esta premisa del uso de la tecnología.

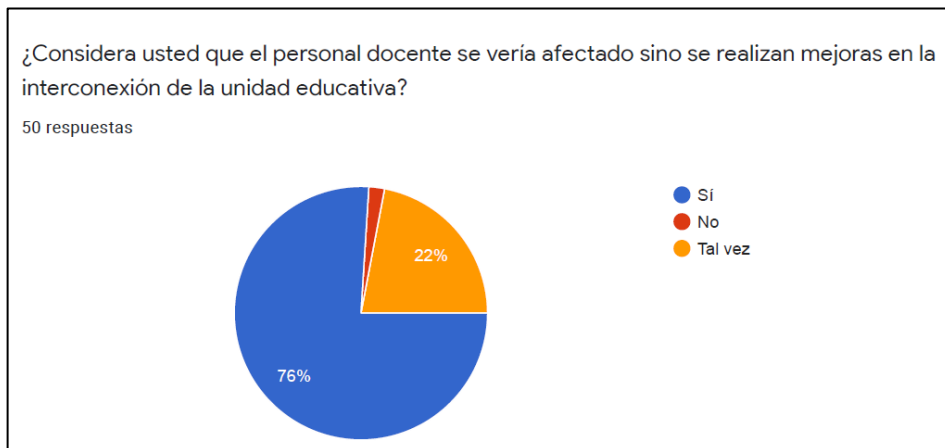
Gráfico 4 Transición adecuada



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: La consideración que, si existió una adecuada transición entre la educación presencial y virtual tuvo una manifestación del 72% que afirmaron en forma positiva su punto de vista, estando el 22% y 6% como forma de expresión contraria a esta interrogante.

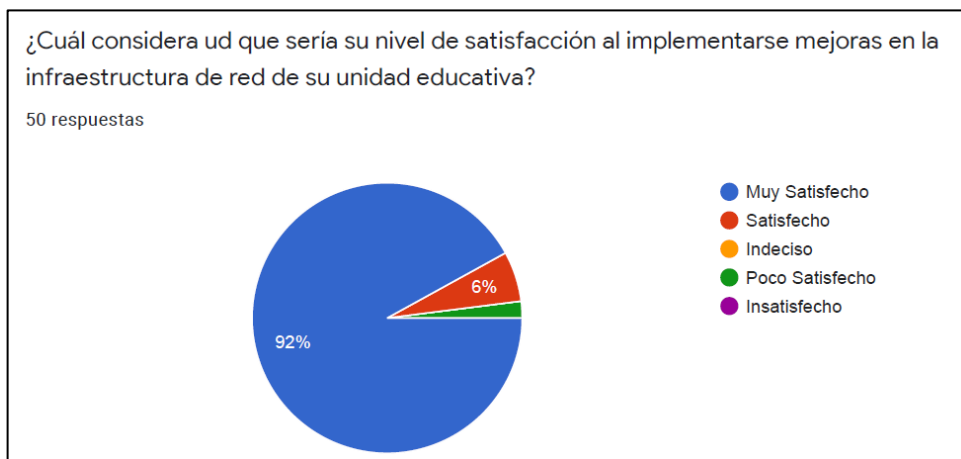
Gráfico 5 Afectación del personal docente



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: la consideración de afectación del personal docente por no realizar mejoras de interconexión fue expresa en 76% de los encuestados en forma positiva, estando en 22% en una posición de tal vez.

Gráfico 6 Nivel de satisfacción



Fuente: Elaboración propia (2021)

Análisis: si se realizara la implementación de mejoras en la infraestructura de red de la unidad educativa el nivel de satisfacción está enmarcado en un índice del 92% de estar muy satisfecho, estando el resto de la muestra en los rangos mínimos de insatisfacción.

CAPÍTULO 4

IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.

Diseño del Proyecto

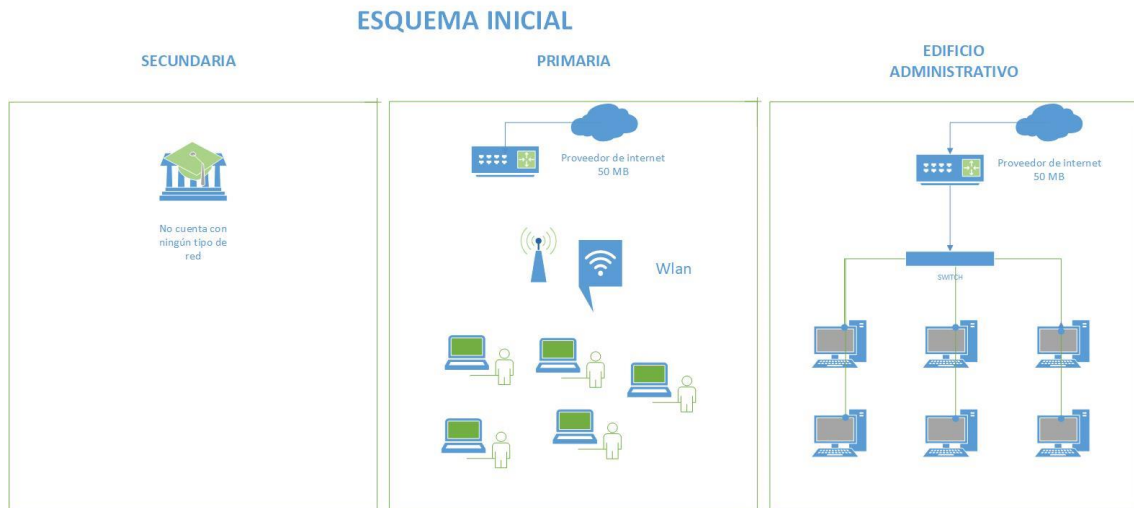
Análisis de la situación inicial

La institución cuenta con un área para personal administrativo y dos bloques para educación primaria y Secundaria. El Área administrativa maneja una conexión de internet (50 mb), en donde existen 6 computadoras asignadas a los siguientes usuarios: 1 tesorería, 1 administrador, 1 Directora, 1 secretaria y 2 admisiones.

El instituto educativo en estudio posee una población de educadores de 35 profesionales, de los cuales 15 de ellos el centro educativo tuvo la necesidad de mantenerlos en sus hogares realizando actividades económicas diferentes a las de su profesión de la docencia, debido a que no se disponía de los recursos financieros para cubrir sus honorarios, entonces la unidad educativa realizó una inversión en ellos pagándoles un servicio de internet, a fin que pudieran continuar con su labor con sus educandos, así mismo los 20 profesionales de educación restantes estuvieron trabajando en la institución bajo la modalidad virtual, sin embargo con la deficiente interconexión presente en la unidad educativa, más el espacio físico que se presenta por poseer dos bloques separados incremento aún más la problemática de conexión.

Cabe indicar que el edificio de secundaria no tiene una red definida, por lo tanto, es necesario conectar todos los edificios(bloques), a través del análisis y Diseño de una nueva infraestructura de red que brinde interconexión a toda la institución, incorporar características que permitan optimizar el ancho de banda, garantizar la calidad del servicio y dotar de seguridad informática

Gráfico 1 Esquema inicial



Fuente: elaboración propia (2021)

Diseño físico

Para la institución NSC se presenta a continuación una topología de red LAN de tipo estrella, en la que el ordenador central o servidor proporciona el punto de conexión central para las estaciones de trabajo que están conectadas directamente. En esta topología de red se tiene en cuenta temas de redundancia, disponibilidad y crecimiento.

La red LAN de las instituciones educativas no suele ser tan grande como las de las grandes empresas; como es el caso de NSC. En esta institución cuentan con una pequeña sala de sistemas que posee aproximadamente 30 computadores, y en la sala administrativa cuentan con 6 equipos de cómputo más un par de impresoras.

Por tal motivo se propone un diseño de red que interconecte todos los edificios de la Unidad Educativa NSC, considerando un proveedor de internet principal en el cual se ampliará el ancho de banda a 200Mb y un servicio de backup con otro proveedor para garantizar redundancia y continuidad de servicio.

Tabla 4 Propuesta económica

CANTIDAD	DESCRIPCION	V.UNIT	TOTAL
3	GABINETE DE PARED (RACK) 12UR CON VENTILADOR	\$160.00	\$320.00
3	MULTITOMA DE 6	\$33.00	\$99.00
3	BANDEJAS DE 27CM	\$19.00	\$57.00
3	ORGANIZADORES 2U	\$18.00	\$54.00
1	UNIFI LR - AP (WIFI PARA OFICINAS)	\$26.00	\$52.00
1	MIKROTIK RB3011UIAS-RM	\$380.00	\$380.00
2	UPS 1KVA	\$350.00	\$700.00
60	PUNTOS DE RED CAT 6	\$60.00	\$3,600.00
1	CABLEADO ESTRUCTURADO	\$1,500.00	\$1,500.00
	INSTALACION DE PUNTOS DE RED EN EDIFICIOS - CABLEADO ESTRUCTURADO		
	CONFIGURACION DE MIKROTIK - FIREWALL - WEB PROXY - DHCP - POLITICAS DE		
	BLOQUEO - ADMINISTRACION MEDIANTE WINBOX		
	INSTALACION - CONFIGURACION DE AP UBIQUITI PARA WIFI		
	ADMINISTRACION MEDIANTE CONSOLA DE UBIQUITI CONTROLLER		
160	METROS DE FIBRA FO ORTRONICS MM OM3 6 HILOS	\$3.10	\$496.00
2	SM LC MINIGBIC	\$31.56	\$63.12
2	PATCH CORD SC LC 2M OM3	\$18.00	\$36.00
4	PIGTAL MM SC/UPC 1.5M OM3	\$2.50	\$10.00
2	NAT 12H S/ADAPT SC PARED	\$26.00	\$52.00
4	ADAPTADOR SC SX MM	\$2.50	\$10.00
3	SWITCH 48 PUERTOS 100/1000 TP LINK TL-SG1048	\$350.00	\$1,050.00
1	ENLACE PUNTO - PUNTO POR FIBRA	\$350.00	\$350.00
	PASO DE FIBRA		
	FUSION DE FIBRA 2 HILOS POR PUNTO - 2 HILOS BACKUP - 2 ENLACE		
	TOTAL 16 FUSION		
	INSTALACION DEL NAT - CON LOS DISPOSITIVOS		
		TOTAL	\$8,829.12

Dentro de la propuesta que se otorga a la Unidad educativa nuestra Señora del Carmen, está el cambio del proveedor de internet, ya que para la implementación debemos tener en cuenta lo siguiente:

1. El 80% de los equipos van a conectarse a clases virtuales, por lo tanto necesitan tener por lo menos entre 15 y 20 megas para dicha conexión con una resolución de 1080.
2. Para dicha operación se pide que por lo menos se contrate con el proveedor principal unos 200 megas y con el Backup unos 100 megas.

Los costos actuales detallados en el cuadro reflejan un valor presente neto en donde la inversión inicial se reflejará en un beneficio directo en la calidad académica de la institución.

En este presupuesto no se puede evaluar la (TIR) porque la actividad económica no tiene fines comerciales ni involucra acciones, ganancias o proyecciones económicas.

Este tipo de proyecto al ser investigativo, se enmarca en una solución con fines académicos y sin ánimo de lucro que favorecería a la institución si esta decidiera su implementación a través de terceros

Al interior de la institución educativa, se propone utilizar un Router multipuerto de capa 3 que brinde escalabilidad a futuro, velocidad y que integre redes definidas por software en su consola de administración que permita definir políticas para garantizar la optimización del ancho de banda y la calidad del servicio.

Por lo cual se realizó una investigación previa para identificar las características principales entre las marcas de switch más destacadas actualmente:

Tabla 5 Comparativo de Routers con SDN

COMPARATIVO ROUTERS CON SDN			
	MIKROTIK	TP-LINK	CISCO
FIREWALL	X	X	X
ROUTING	X	X	X
FORWARDING	X	X	X
VPN	X	X	X
WIRELESS	X	X	X
HOTSPOT	X	X	X
WEB PROXY	X	X	X
SDN	X	*	X
VLAN	X	X	X

Análisis: considerando precio, características e implementación se elige el Router con el software Mikrotik, al momento de verificar sus características y cuando trabaja con altos tráfico de datos, el hardware no tiene problemas,

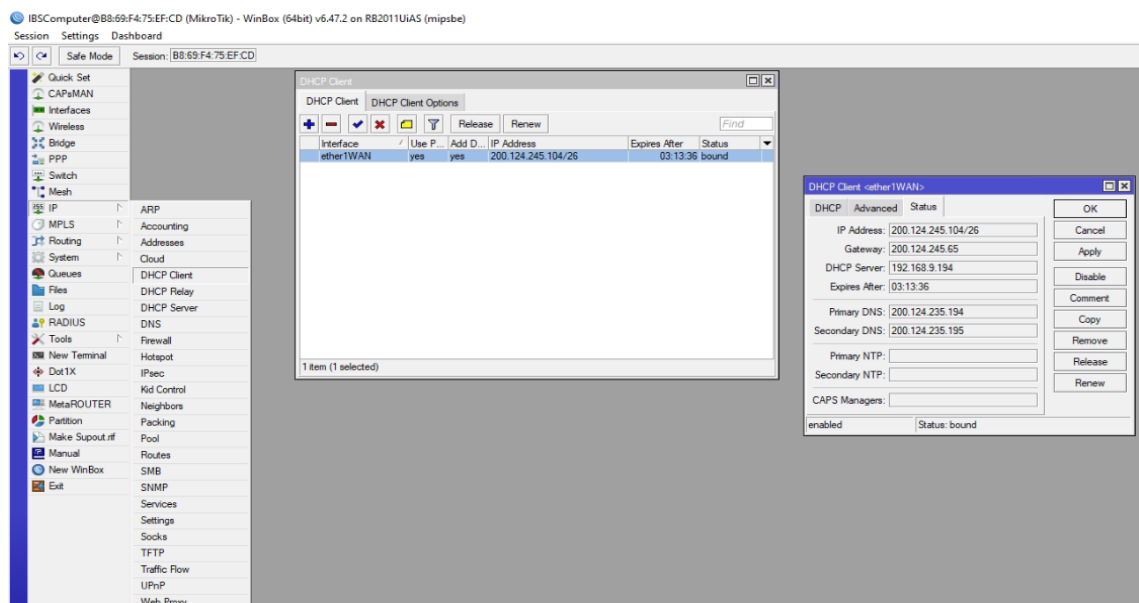
adicional el software es amigable con el usuario y en la segmentación tiene mejores seguridades.



Configuración de Subnetting

ETH1 – Proveedor de internet Principal (200 MB)

ETH2 – Proveedor de internet Backup (100 MG)



The screenshot shows the WinBox interface for a MikroTik RB3011. The left sidebar contains a menu with categories like IP, Routing, System, Queues, Files, Log, RADIUS, Tools, and New Terminal. The main window displays the 'DHCP Client' configuration page. A table lists the DHCP client configuration for 'ether1WAN' with the following details:

Interface	Use P...	Add D...	IP Address	Expires After	Status
ether1WAN	yes	yes	200.124.245.104/26	03:13:36	bound

Below the table, a 'DHCP Client <ether1WAN>' configuration dialog is open, showing fields for IP Address (200.124.245.104/26), Gateway (200.124.245.65), DHCP Server (192.168.9.194), Expires After (03:13:36), Primary DNS (200.124.235.194), Secondary DNS (200.124.235.195), Primary NTP, Secondary NTP, and CAPS Managers. The status is 'bound'.

En esta pantalla vamos a demostrar cómo vamos a configurar el puerto ETH1 para el proveedor de internet principal y a su vez el ETH2 que el servidor de internet Backup. Si nos damos cuenta debemos ir a la opción IP, luego DHCP cliente, luego de eso se despliega una pantalla donde debemos asignar la IP publica, puerta de enlace, DNS que nos otorga el proveedor. En la práctica esto quiere decir, que el Router Mikrotik, tiene salida de internet a través del puerto ETH1.

Cabe indicar que el proveedor nos asigna la IP pública y a su vez se hace interface de la siguiente manera:

Tabla 6 Distribución de las redes (LAN)

EDIFICIOS	PUERTO RED-ROUTER	PC PROFESORES	EQUIPOS VARIOS
ADMINISTRATIVO	192.168.30.1	192.168.30.10-40	192.168.30.41-60
PRIMARIA	192.168.40.1	192.168.40.10-40	192.168.40.41-60
SECUNDARIA	192.168.50.1	192.168.50.10-40	192.168.50.41-60
MASCARA DE SUBRED	255.255.255.0	IP PUBLICA 200.124.245.104	

Edificio Administrativo

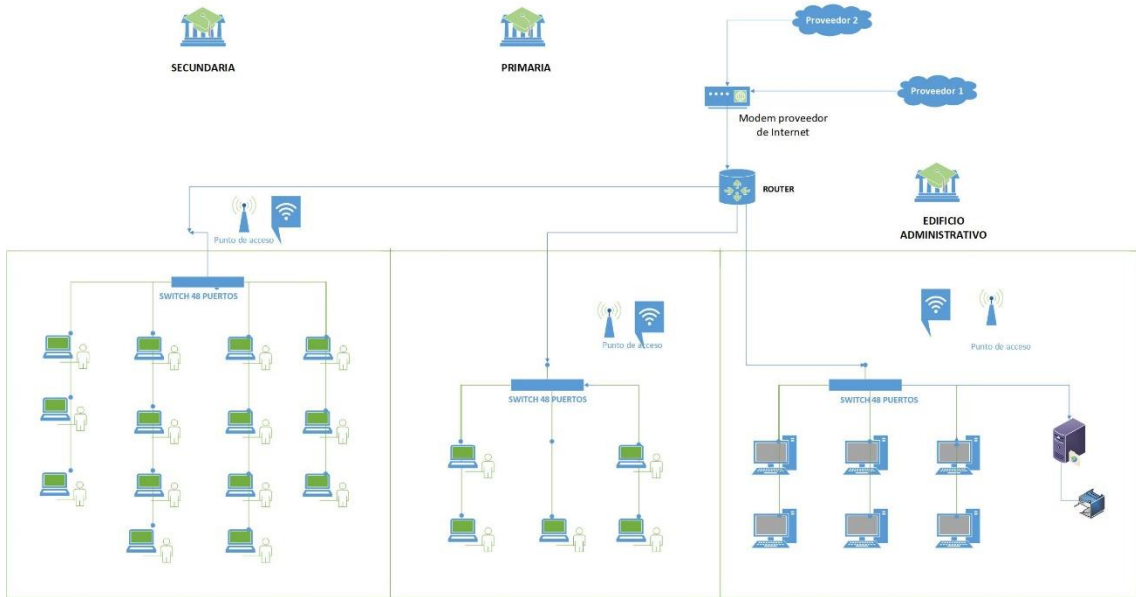
192.168.30.1 con una máscara 255.255.255.224/27, con este esquema queremos decir que vamos a tener 32 direcciones IP disponibles para asignar a equipos.

En tabla de asignación nos podemos dar cuenta que, al momento de hacer dicha operación, vamos a tener IP disponibles para un crecimiento en hardware en cada edificio.

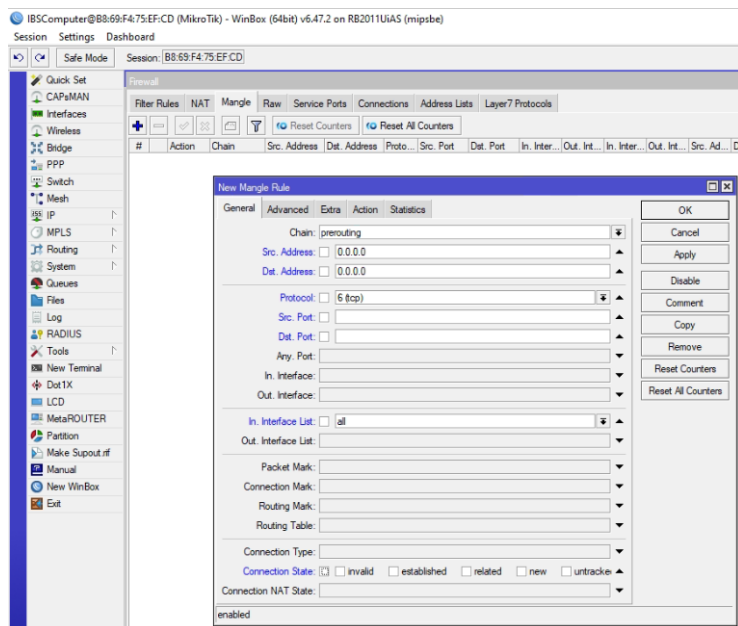
En Edificio llamado Secundaria, tenemos al final asignados desde la IP 40-60, para el crecimiento en equipos, ya sean PC, Cámaras IP, Tv, etc.

Gráfico 2 Diseño final

PROPUESTA FINAL



Configuración de Router y Balanceo de carga.

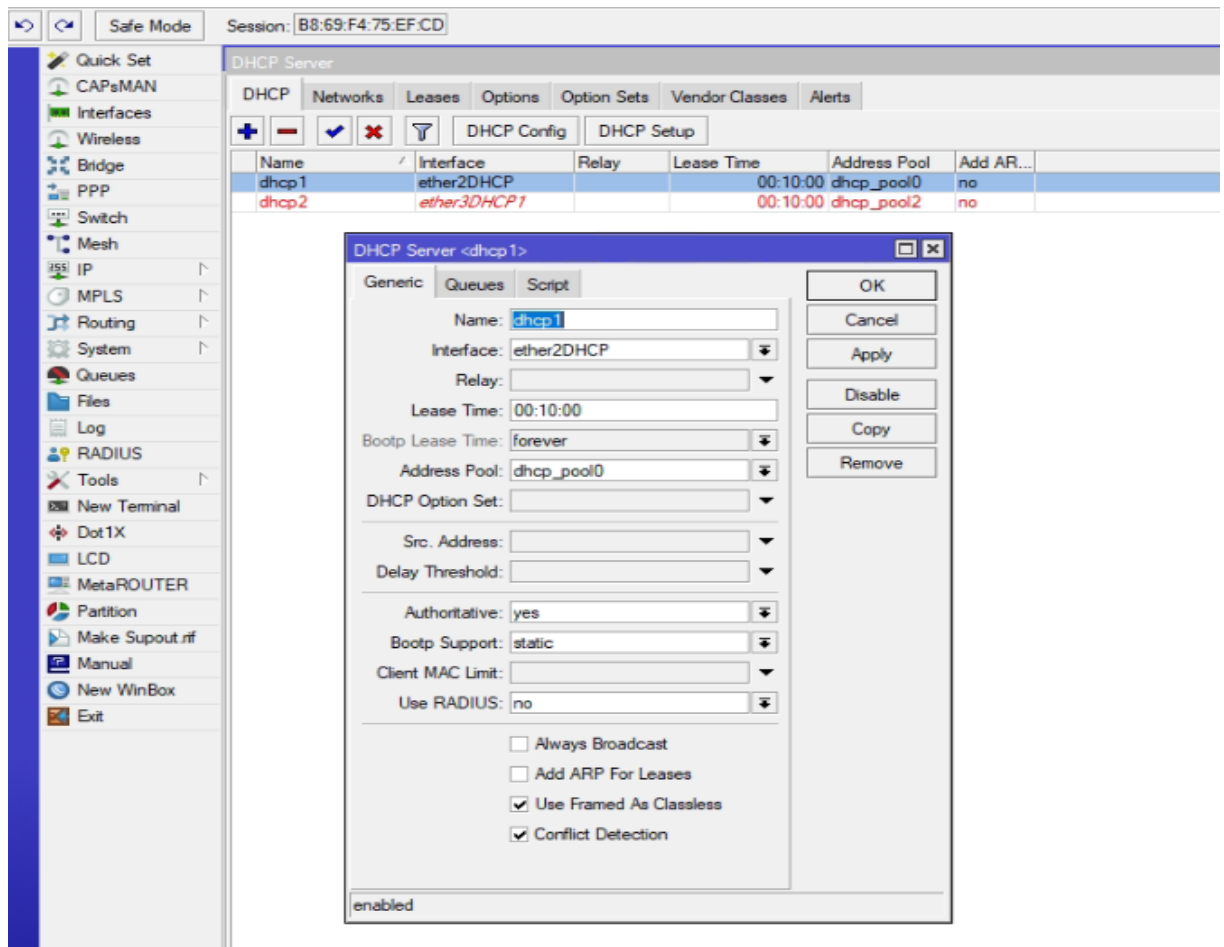


Esta pantalla corresponde a las reglas que se van a crear, para el balanceo de las cargas (Conexiones), de esta forma distribuimos el internet de ambos proveedores de forma equitativa, es decir que si tenemos 20 Pc's conectadas, la mitad van a navegar con el primer proveedor y la segunda mitad con el segundo proveedor, de esta forma el Router Mikrotik, balancea la carga.



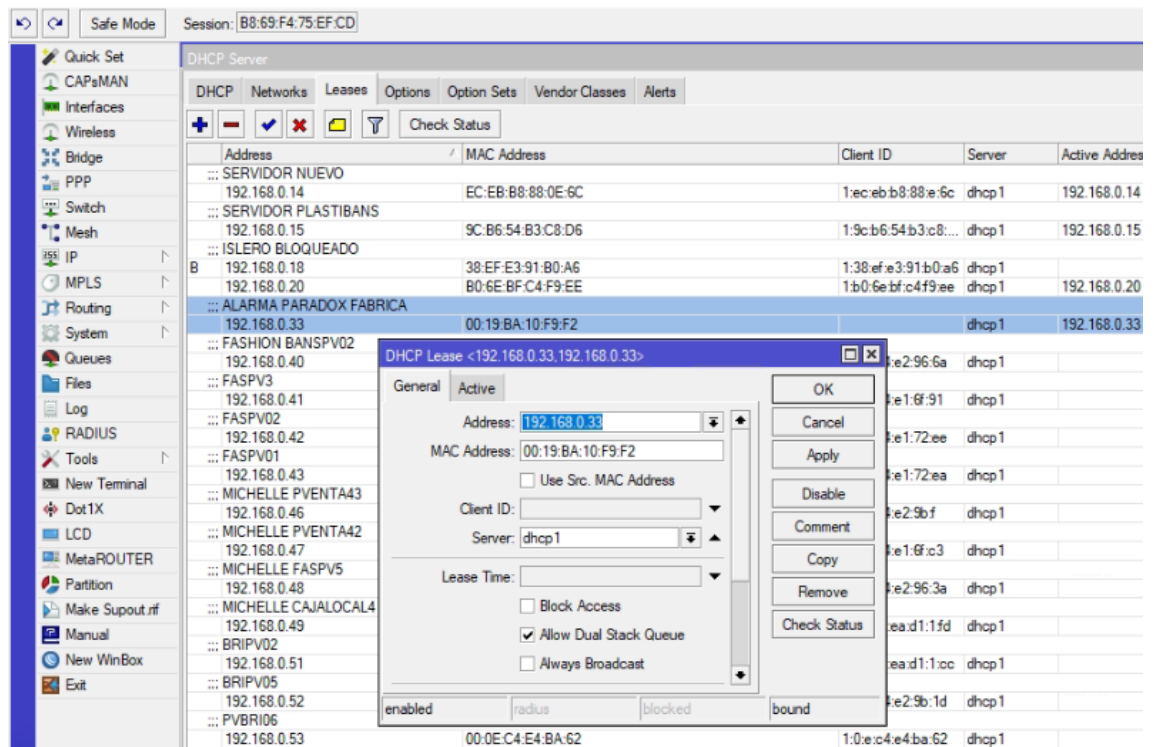
Configuración del DHCP Server

En esta pantalla damos a conocer la configuración del puerto ETH3 del Mikrotik, como servidor de DHCP, para la red local de la parte administrativa, de esta misma manera vamos a configurar el ETH4 y el ETH5 como servidor de DHCP tanto para edificio de primaria y secundaria.



Para esta configuración debemos ingresar a IP, luego DHCP server, se despliega la pantalla y luego vamos a DHCP setup, configuramos con la IP, puerta de enlace y mascara de subred. Al realizar dicha operación vamos a obtener que nuestros equipos al conectarse a la red, obtengan una IP de manera automatica.

Configuración en el Router y asignación de IP dinámica.

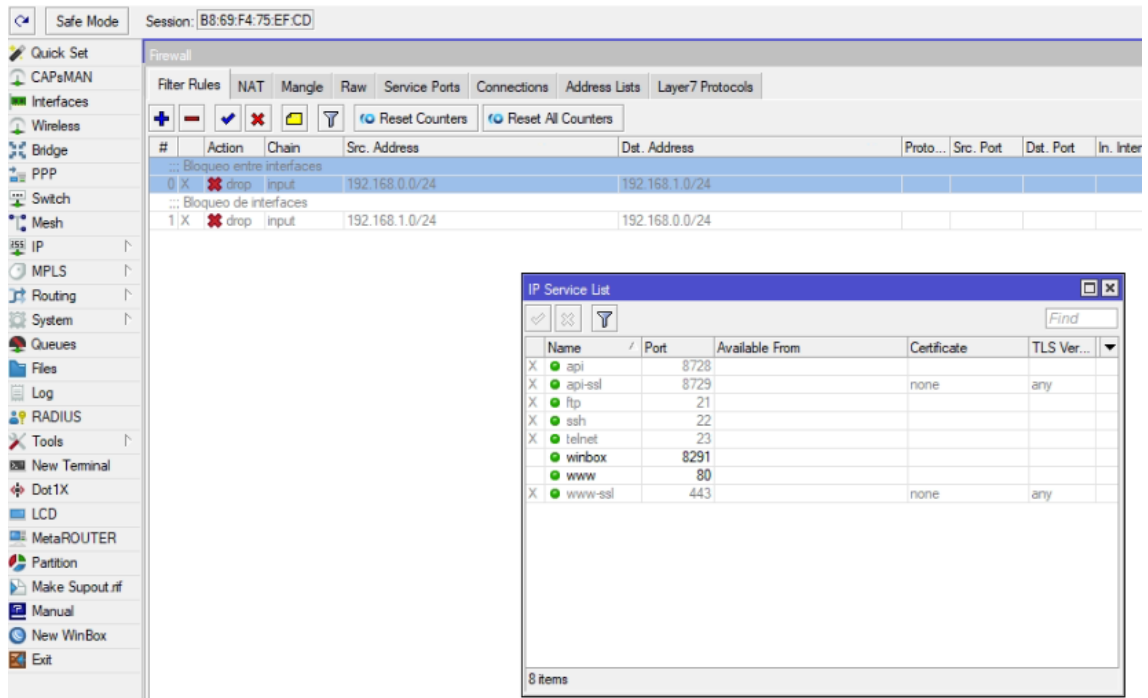


En esta pantalla visualizamos las computadoras conectadas a la red, con la IP asignada de forma automática. (DINAMICA)

DHCP – SERVER: Administra todos los equipos conectados en la red local, tales como:

- Celulares
- Portátiles
- Pc
- Tv
- Impresoras
- Servidores
- Cámaras

Configuraciones de Seguridad



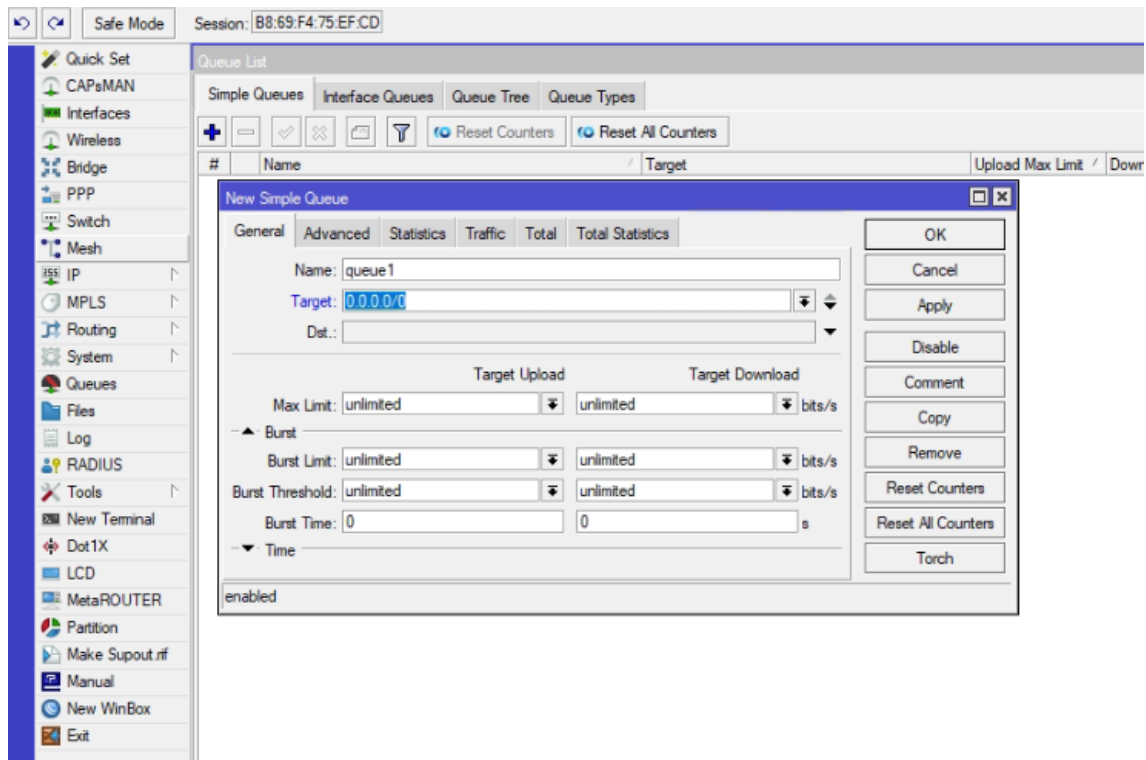
En esta pantalla vamos a realizar las siguientes seguridades como:

1. Bloquear puertos
2. Bloqueo de interfaces.

Si nos damos cuenta en la pantalla nos dice que el puerto 22/21 están bloqueados para acceder al Mikrotik, por SSH y FTP.

Se puede bloquear el acceso a la red - adicional se puede fijar la IP e identificar los equipos asignando un nombre, de esta manera el control de la red es más efectiva.

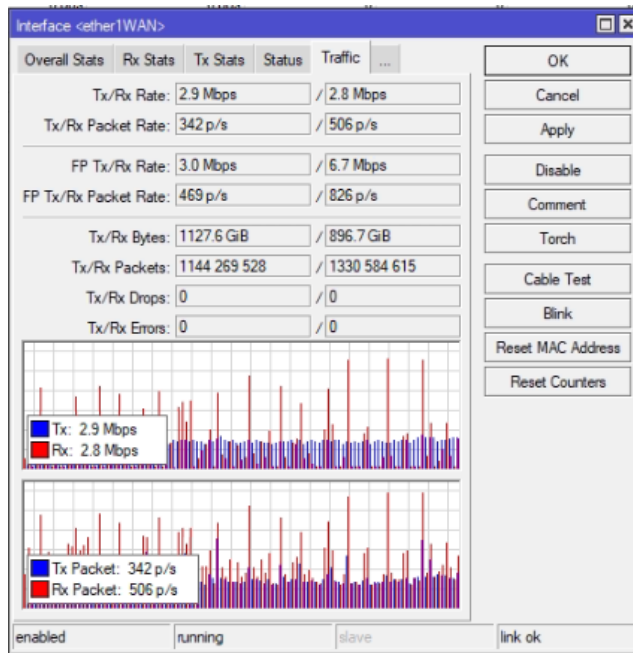
Configuración del Modulo SDN



En esta pantalla damos a conocer como configurar en ancho de banda por IP, por ejemplo a la IP 192.168.30.1, le asignamos 6 MB, de acuerdo al trabajo que vaya a realizar, como es una unidad educativa por lo general un 70% de las IP van a manejar una asignación constante.

Acontinuación damos a conocer la cantidad de megas que aproximadamente consumen los software en la Unidad Educativa Nuestra Señora del Carmen:

- Meet – Zoom / 18 MB
- Youtube – 9,5 MB en videos promedios de 5 minutos



En esta grafica nos damos cuenta nuestro consumos de internet de acuerdo al ETH1, esto quiere decir que de acuerdo a la pagina que visites o las conexiones simultaneas que hay en nuestra red local.

Software WinBox Mikrotik

Se realizó la configuración centralizada de interfaces en un servidor principal mediante el software WinBox, controller console permitiéndonos realizar la administración de los dispositivos de red, optimizando y mejorando la transmisión de datos entre los usuarios.

En la gráfica no. 10 se presenta la configuración de cada puerto, con esto el proveedor de internet le vamos a dar el Eter1 o Wan, el siguiente puerto Eter2 se lo damos al DHCP, esto quiere decir que este puerto nos va ayudar a poder asignar las direcciones IP del edificio 1, que lo vamos a configurar con la IP 192.168.30.1 con mascara 255.255.224/27, esto quiere decir que vamos a tener 32 IP disponibles para asignar a nuestros equipos.

Después de configurar nuestro DHCP server en cada interfaz, esto quiere decir, que cada equipo que se conecte a por medio de un cable de red, le otorgue una dirección IP.

Por medio de esta pantalla, podemos bloquear o configurar para que los equipos no puedan conectarse a internet o por medio de la web proxy, que es una herramienta muy importante que tiene Mikrotik. Tenemos que tener en claro que Mikrotik nos otorga un fireware que nos ayuda a complementar dicho trabajo, donde nos ayuda a bloquear puertos, direccionar puertos, VPN entre otros.

Gráfico 3 Pantalla 1

Name	Type	MTU	Actual MTU	L2 MTU	Tx	Rx	Tx Packet (b/s)	Rx Packet (b/s)	IFF Tx	IFF Rx	IFF Tx Packet (b/s)	IFF Rx Packet (b/s)	PoE Out	PoE Pre	PoE Out	PoE In
ether10/AN	Ethernet	1500	1500	1500	2.1 Mbps	5.6 Mbps	803	1.213	2.0 Mbps	12.7 Mbps	15.5 Mbps	999	1.479			
ether20/CP	Ethernet	1500	1500	1500	9.7 Mbps	910.2 kbps	1.041	705	12.7 Mbps	111.6 kbps	1.201	900				
ether1	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether4	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether5	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether6	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether7	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether8	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether9	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ether10	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				
ap1	Ethernet	1500	1500	1500	0 bps	0 bps	0	0	0 bps	0 bps	0	0				

Configuración de Interfaces para la administración de la RED (WAN - LAN).

Gráfico 4 Pantalla 2

Client ID	Server	Active Address	Active MAC Address	Active Host Name	Expires After	Status
192.168.0.35	1.0.0.4+ba.3c	192.168.0.35	00:0e:c4:e4:ba:3c	CAJABODEGAL11	00:09:31	bound
192.168.0.37	3.00a:45:14:64:30	192.168.0.37	30:0e:50:14:64:30	DOH-ALAJA	00:09:31	bound
192.168.0.40	1.0.0.4+e2:96:6a	192.168.0.40	00:0e:c4:e2:96:6a	BANSPV02	00:07:07	bound
192.168.0.41	1.0.0.4+1f:91	192.168.0.41	00:0e:c4:1f:91	FASPV03	00:07:56	bound
192.168.0.42	1.0.0.4+17:ae	192.168.0.42	00:0e:c4:17:ae	FASPV02	00:07:58	bound
192.168.0.51	1c:aa:14:53:4b:87	192.168.0.51	1c:aa:14:53:4b:87	AuniteZoo	00:05:28	bound
192.168.0.53	1b:c3:0f:22:8f:c3	192.168.0.53	1b:c3:0f:22:8f:c3	Galaxy-6	00:09:30	bound
192.168.0.56	1b:c3:0f:22:8f:c3	192.168.0.56	1b:c3:0f:22:8f:c3	Galaxy-6-Pho	00:08:56	bound
192.168.0.59	17:61:5e:c7:f8:8e	192.168.0.59	17:61:5e:c7:f8:8e	Galaxy-93	00:05:00	bound
192.168.0.60	1.0.0.4+83:34	192.168.0.60	00:0e:c4:e4:83:34	BODPV04	00:07:43	bound
192.168.0.62	38:f6:21:89:70:84	192.168.0.62	38:f6:21:89:70:84	M203155C-MICHELLE15	00:07:59	bound
192.168.0.63	3c:5f:a6:e5:05:6a	192.168.0.63	3c:5f:a6:e5:05:6a	android+12846674db36	00:05:19	bound
192.168.0.64	96:bc:73:89:96:44	192.168.0.64	96:bc:73:89:96:44	Galaxy-A31	00:05:21	bound
192.168.0.65	3c:5f:a6:e5:05:6a	192.168.0.65	3c:5f:a6:e5:05:6a	android+6ed7738	00:09:49	bound
192.168.0.66	14:c2:49:43:ab:1e	192.168.0.66	14:c2:49:43:ab:1e	Galaxy-Z7 Pro	00:06:04	bound
192.168.0.71	1a:64:09:6a:37	192.168.0.71	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.75	1a:64:09:6a:37	192.168.0.75	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.76	1a:64:09:6a:37	192.168.0.76	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.77	1a:64:09:6a:37	192.168.0.77	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.78	1a:64:09:6a:37	192.168.0.78	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.79	1a:64:09:6a:37	192.168.0.79	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.80	1a:64:09:6a:37	192.168.0.80	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.81	1a:64:09:6a:37	192.168.0.81	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.82	1a:64:09:6a:37	192.168.0.82	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.83	1a:64:09:6a:37	192.168.0.83	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.84	1a:64:09:6a:37	192.168.0.84	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.85	1a:64:09:6a:37	192.168.0.85	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.86	1a:64:09:6a:37	192.168.0.86	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.87	1a:64:09:6a:37	192.168.0.87	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.88	1a:64:09:6a:37	192.168.0.88	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.89	1a:64:09:6a:37	192.168.0.89	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.90	1a:64:09:6a:37	192.168.0.90	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.91	1a:64:09:6a:37	192.168.0.91	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.92	1a:64:09:6a:37	192.168.0.92	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.93	1a:64:09:6a:37	192.168.0.93	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.94	1a:64:09:6a:37	192.168.0.94	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.95	1a:64:09:6a:37	192.168.0.95	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.96	1a:64:09:6a:37	192.168.0.96	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.97	1a:64:09:6a:37	192.168.0.97	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.98	1a:64:09:6a:37	192.168.0.98	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.99	1a:64:09:6a:37	192.168.0.99	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound
192.168.0.100	1a:64:09:6a:37	192.168.0.100	1a:64:09:6a:37	Galaxy-S9	00:09:30	bound

Impacto de la Propuesta

Con esta propuesta se quiere dar una solución óptima para la infraestructura de la Unidad Educativa Nuestra Señora del Carmen, que les brinde calidad y continuidad en la educación Virtual o Blended learning que deban implementar.

El fortalecimiento de la infraestructura tecnológica es el pilar fundamental para esta modalidad de educación, que le brinda a esta unidad Educativa la posibilidad de interconectar los edificios con los que actualmente cuentan, además de mejorar la calidad de las comunicaciones y por ende la calidad de las clases virtuales o híbridas. Al realizar una segmentación de la red, permite optimizar el ancho de banda y los recursos compartidos, favoreciendo aquellas actividades que demanden más características para su conexión: como las clases virtuales.

Características como escalabilidad, seguridad y redundancia han sido consideradas en este proyecto, lo que permitirá a una Unidad Educativa crecer en un futuro acorde a sus necesidades, brindar seguridad a sus alumnos que se encuentren en la virtualidad, así como garantizar una continuidad del servicio al contar con un backup de proveedor de internet.

Esta solución impactará en el prestigio a la institución y satisfacción de los padres de familia, van a sentir seguridad en la forma de que sus hijos van a ser educados.

Conclusiones

En búsqueda de fortalecer la información requerida para realizar la investigación se analizaron los referentes teóricos relacionados con las redes LAN, SDN, requerimientos de servicio y calidad para un óptimo rendimiento en la red de la institución educativa NSC, los cuales, con esta recolección de información se logra darle repuesta al primer objetivo y así mismo adquirir los conocimientos necesarios en esta problemática.

Con la aplicación de entrevista y cuestionarios se diagnosticó y levanto la información de las necesidades de interconexión, ancho de banda y uso de servicios en la institución, determinándose que existe una necesidad real de la mejorar la conectividad del NSC. Teniéndose una actitud positiva a que se implemente la propuesta en estudio.

En base a la información recolectada tanto de los referentes teóricos como lo obtenido de los análisis realizados se diseñó una infraestructura de red LAN que integre SDN, satisfaga los requerimientos de conectividad en la Unidad educativa NSC, dando repuesta a los objetivos planteados y de esta manera certificar la importancia que se tiene de generar y mejoras redes de interconexión en ambientes educativos en pro de una mejora educacional de la sociedad.

Recomendaciones

- Se recomienda que esta propuesta tecnológica investigación sea considerada como antecedente bajo la percepción de implementar y mejorar redes de interconexión en los ambientes educacionales, para así incrementar los niveles del proceso enseñanza aprendizaje de la sociedad.
- Validar la importancia que se tiene el uso de las tecnologías de la comunicación no solo en los entornos sociales sino también en las

instituciones educaciones, ya que son el futuro de la sociedad a nivel de comunicación y la educación no escapa de ello.

- Elevar esta propuesta tecnológica a la unidad educativa en estudio a fin que aporten sus experiencias y necesidades y así mejorar este proyecto realizado.

Referencias

- Aparicio-Gómez, O.-Y. &.-O. (2021). Aparicio-Gómez, O.-Y., & Ostos-Ortiz, O.-L. (2021). Pedagogías emergentes en ambientes virtuales de aprendizaje. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, 1(1), 11-36.
<https://doi.org/10.51660/ripie.v1i1.25>. *Revista Internacional de Pedagogía e Innovación Educativa*, , 11-36.
- Arias, F. (2015). *metodología para la investigación*. edición 12.
- Barkai, S. (2014). *Do Mobile Carriers Need SDN?*
- Barroso, C. (2017). *Estudio de las redes definidas por software (SDN) y desarrollo de un prototipo para la Diputación de Cádiz*. Cádiz.
- Bernal, I. M. (2016). *Las Redes Definidas por Software y los Desarrollos Sobre Esta Temática en la Escuela Politécnica Nacional*.
- Berndtson, C. (2012). *Defined Networking Player To Know*. CRN.
- Bruce, H. (2015). *Fundamentos de Redes*. Mc Graw Hill.
- Burrows, P. (2014). *Cisco Challenged as Facebook Favors Software to Move Data: Teciz*.
- Casado, M. (2016). *Controller Platfonns*.
- Cisco. Systems. (2016). *Fundamentos de redes inalámbricas*. Madrid Pearson.
- Citrix. (2014). *SDN 101: Ai; Introduction*.
- Davy, M. (2012). *A case for expanding OpenFlow/SDNI* .
- Douligeris, C. (2015). *Network security: current status and future directions*. John Wiley & Sons.
- Gonzalez, J. (2016). *Teoría de Redes Informáticas*.
- Gupta, L. (2014). *Developrnt, Adoption and Researciz Trends*. .
- Hacker, f. (2018). *Redes inalámbricas en los países de desarrollo*. Francia.

- Hernandez, R. F. (2017). *METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION*. MEXICO: INTERAMERICANA EDITORES.
- Hurtado, J. (2017). *El proyecto de investigación: comprensión holística de la metodología y la investigación*. Caracas: (6ª ed.). Sypal-Quirón.
- Kirkpatrick, I. (2013). *Software-Defined Networking*. *Communications of MeACM*, 16-19.
- Kovaevit, I. (2012). *Kovaevit, I. (2009). FoRCES protocol as a solution for interaction of control and forwarding planes in distributed routers*. .
- McNickle, I. (2014). *Five commercial SDN controllers to know about*.
- Montero, C. (. (2014). *Redes Definidas por Software*. .
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación la Ciencia y la Cultura. (2002). *“La educación para todos ¿Va el mundo por buen camino? UNESCO, Francia*.
- Ortiz Jr., S. (-D. (2013). *Ortiz Jr., S. (2013). Software-Defined Networking: On the Verge of a Break through?*
- Palella y Martin, F. (2017). *Metodología de la Investigación Cuantitativa*. . Fondo Editorial Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDEUPEL).
- Parol, P. (2015). *Towards networks of the future: SDN paradigm introduction to PON networking for business applications*.
- Qin, Z. (2017).
- Scott-Hayward. (2016). *JEFE SDN for Future Networks and Services (SDN4FNS)* .
- Stalling, W. (2016). *Comunicaciones Y Redes De Computadores*. Prentice Hall. 6ta. Edición,.
- Tanenbaum. (2015). *Redes De Ordenadores*. . Prentice Hall. 3era. Edición.
- Vivar, J. (2014). *Redes definidas por Software en Ecuador, Guayaquil,*