



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE
COMUNICACIONES PARA DISMINUCIÓN
DE COSTOS EN SERVICIOS DE INTERNET
DEDICADO EN LA EMPRESA MAYOR
FERRETERO**

Autores:
Caro Miguelangel
Muñoz Luis

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – Fax: (0241) 8712394



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

**REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES PARA
DISMINUCIÓN DE COSTOS EN SERVICIOS DE INTERNET DEDICADO
EN LA EMPRESA MAYOR FERRETERO**
Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO DE TELECOMUNICACIONES

Autores:

Caro Miguelangel C.I: 24.495.657

Muñoz Luis C.I:19.860.020

Tutor:

Ing. Oliger Mendoza

San Diego, Octubre de 2019.



FI-L -002-2019-3CR (TG)

Valencia, 09 de diciembre de 2019

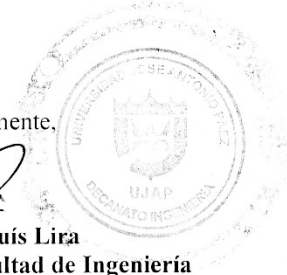
Ciudadanos:
Caro C, Miguelangel J.
24.495.657
Muñoz Z, Luis A.
19.860.020
Presente-

Cumplo con informarle que la Comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 05-2019 de fecha 11-09-2019 aprobó el proyecto de trabajo de grado titulado **REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES PARA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN SERVICIOS DE INTERNET DEDICADO EN LA EMPRESA MAYOR FERRETERO** presentado por usted (cs) como requisito para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones.

Se ratifica la designación del Ing. Oligier Mendoza C.I: 16.775.513 como Tutora Académica que los asesorara en el desarrollo de este proyecto.

Atentamente,

Prof. Luis Lira
Decano de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado (1).

Ll/a.a.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

San Diego, 21/02/2020

APROBACIÓN DEL TUTOR

Quien suscribe, Ing. Oliger Mendoza portadora de la cedula de identidad N° V-16.775.513, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por los ciudadanos Miguelangel Caro, portador de la cedula de identidad N° V-24.495.657 y Luis Muñoz, Portador de la cedula de identidad N° V-19.860.020, titulado **REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES PARA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN SERVICIOS DE INTERNET DEDICADO EN LA EMPRESA MAYOR FERRETERO**, presentado como requisito parcial para optar al título de Ingeniero en Telecomunicaciones, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los veintiún (21) días del mes de febrero del año dos mil veinte (2020).

Ing. Oliger Mendoza
C.I.: 16.775.513

AGRADECIMIENTO

Primeramente, a Dios por ser mi ser la guía más importante de mi vida y darme la fuerza que necesitaba siempre en los peores momentos.

A mis padres Miguel y Elida por un sostén en mi vida y un apoyo incondicional en todo lo que me he propuesto, enseñándome que siempre con ánimo y constancia se puede lograr cualquier cosa, aplicando los valores de honradez, honestidad y responsabilidad.

A mi amigo y compañero de trabajo Dimachael Rojas por el gran apoyo y aportes realizados, sacando siempre un tiempo de sus ocupaciones para poder ser un guía importante para que el desarrollo de proyecto.

A mis compañeros de estudio y grandes amigos, Michelle, María, Hans, Eduardo y Leanmarys por ser partícipes en esta etapa de desarrollo estudiantil que esta por culminar.

A mi compañero de Trabajo de Grado, Luis Muñoz por un buen trabajo en equipo para la realización y culminación de este trabajo grado.

INDICE GENERAL

Contenido	Pág.
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xiv
RESUMEN.....	xv
INTRODUCCIÓN	1
I EL PROBLEMA.....	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Formulación del problema.....	6
1.3 Objetivo General	6
1.3.1 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación de la Investigación.....	6
1.5 Alcance de la Investigación.....	7
1.6 Limitaciones	7
II MARCO TEÓRICO	8
2.1 Antecedentes de la Investigación	8
2.2 Bases teóricas	10
2.2.1 Gestión y monitoreo de red.....	10
2.2.2 La gestión de redes	10
2.2.3 Servicios de redes	11
2.2.3.1 NAT	11
2.2.3.2 DNS	11

2.2.3.3 DHCP.....	12
2.2.3.4 PING	12
2.2.4 Redes inalámbricas	12
2.2.5 Estándares de redes inalámbricas 802.11	13
2.2.6 Características de las redes inalámbricas.....	15
2.2.7 Proveedor de servicios de internet inalámbrico.....	16
2.2.8 Internet dedicado.....	17
2.2.9 Ancho de banda	18
2.2.10 Ancho de banda en las empresas	18
2.2.11 Uso óptimo de internet en las empresas	18
2.2.12 Limitando ancho de banda.....	19
2.2.13 Servidor proxy	19
2.2.14 Mikrotik Router Os.....	22
2.2.15 Software de administración de red.....	23
2.3 Definición de Términos Básicos	23
III MARCO METODOLÓGICO.....	24
3.1 Tipo de Investigación	24
3.2 Diseño de la Investigación.....	24
3.3 Nivel de la Investigación.....	25
3.4 Población y muestra.	25
3.4.1 Población	25
3.4.2 Muestra	25
3.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de información.....	26

3.5.2 Revisión Documental.....	26
3.5.3 Observación	26
3.5.4 Técnica de Análisis.....	27
3.6 Fases Metodológicas	27
IV RESULTADOS	29
4.1. Fase I: Diagnostico el estado actual de la operatividad de los servicios de internet de la empresa MAYOR FERRETERO	29
4.2 Fase II: Análisis de las fallas y practicas aplicables a la red de comunicaciones.....	35
4.3 Fase III: Diseño la retroalimentación de la red de comunicaciones	38
4.3.1 Configuración mediante el programa Squid del Servidor Proxy	39
4.3.2 Configuración del router Mikrotik.....	42
4.4 Fase IV: Estudio de factibilidad operativa, económica, social y ambiental para la reestructuración del servicio de internet de la empresa MAYOR FERRETERO.	44
4.4.1 Factibilidad Operativa.....	44
4.4.2 Factibilidad Económica	44
4.4.3 Factibilidad Social	47
4.4.4 Factibilidad Ambiental	47
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	48
CONCLUSIONES.....	48
RECOMENDACIONES	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

TABLAS	Pp
Tabla 1. Costos de Servicio de Internet Dedicado	4
Tabla 2. Consumo de Ancho de Banda Semana 1	35
Tabla 3. Consumo de Ancho de Banda semana 2.....	36
Tabla 4. Reducción de Costos por disminución de Ancho de Banda	45

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURAS	Pp
Figura 1. Porcentaje de Aumento del Servicio de Internet por Proveedor.....	5
Figura 2. Diagrama de Infraestructura de Red de Comunicaciones.....	30
Figura 3. Cuarto de Servidores	31
Figura 4. Router Mikrotik	31
Figura 6. Switch de Distribución	31
Figura 5. Swicth Server.....	31
Figura 7. Diagrama de RED por SNMPc.....	32
Figura 8. Oficinas Administrativas	33
Figura 9. Área Almacén y Despacho	33
Figura 10. Grafica de Consumo de Ancho por SNMPc.....	34
Figura 11. Diagrama Propuesto de Infraestructura de Red.....	38
Figura 12. Ruta del Directorio Squid	40
Figura 13. Comando p ara ingresar a configuración del Squid.....	40
Figura 14. Configuración del Squid Opciones de red.....	40
Figura 15. Opciones de Memoria Cache Squid	41
Figura 16. Comando para creación de reglas ACL.....	42
Figura 17. Ejecución de la regla ACL.....	42
Figura 18. Balanceo de Carga Mikrotik.....	43
Figura 19. Adición de Regla para el Balanceo de carga	43
Figura 20. Gráfico de comparación de costos.....	46



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE TELECOMUNICACIONES**

REESTRUCTURACIÓN DE LA RED DE COMUNICACIONES PARA DISMINUCIÓN DE COSTOS EN SERVICIOS DE INTERNET DEDICADO EN LA EMPRESA MAYOR FERRETERO

Autores:

Caro C.Miguelangel J.

Muñoz Z. Luis A.

Tutor: Ing.Oliger Mendoza

Fecha: Octubre 2019

RESUMEN

La presente investigación se basó en la modalidad de proyecto factible, desarrollándose en cuatro (4) fases metodológicas, la cual tiene como objetivo general proponer la reestructuración de la red de comunicaciones para disminución de costos en servicios de internet dedicado en la empresa MAYOR FERRETERO, con la finalidad de realizar una optimización en el uso de este recurso, sin afectar el rendimiento con el que la empresa emplea esta herramienta. Aparte, se propone la instalación de un servidor proxy para dar limitación a las diferentes formas de acceso a internet, con el fin de mejorar la experiencia de navegación según sea la red que se vaya a emplear. Para ello, se realizó un estudio sobre la situación actual de los servicios de internet dedicado que posee esta empresa, identificando los parámetros medibles de éstos (costo mensual por servicio y cantidad de ancho de banda suministrado por los proveedores).

Descriptores: Internet, Reducción, Ancho de banda, Costo

INTRODUCCIÓN

Hoy en día el uso del internet es considerado como una herramienta fundamental y de mucha importancia en cualquier ámbito de nuestras vidas. Para las empresas, el uso de esta herramienta representa un abanico amplio de posibilidades para la mejora en sus procesos de gestión, administración, negocios y nivel tecnológico. Es por esto que la mayoría de las organizaciones utilizan el internet como parte de su estrategia en un mercado global, con el propósito de obtener mejores ventajas. Son muchos los beneficios que el internet puede brindarle a las organizaciones, desde la capacidad de mantener comunicación en tiempo real mediante videoconferencias, servicio de correo electrónico para comunicación directa con proveedores y clientes, capacidad de publicar y ofrecer productos y servicios mediante redes sociales, páginas webs, entre otras opciones.

Por esta razón, las empresas se ven en la necesidad de contratar servicios de internet dedicado, los cuales brindan la posibilidad de contar con acceso a Internet de alta velocidad, con el soporte para un uso intensivo del ancho de banda suficientemente rápido, para que no exista problema alguno al momento de compartir archivos de gran tamaño, realizar videoconferencias, llamadas por telefonía IP, realizar Video Streaming sin cortes, etc. Sin embargo, este tipo de servicio de internet especial tiene un costo bastante elevado, por su conexión robusta, segura y confiable, contando con una alta disponibilidad (en promedio disponible el 99,998%), junto con soporte técnico garantizado las 24 horas.

Debido a los altos costos que acarrea el contrato de estos servicios, y aunado al grave problema económico que atraviesa Venezuela en los actuales momentos, mantener activo estos servicios de internet representa una fuerte limitante para las empresas, como en el caso de MAYOR FERRETERO. Es por esto que el propósito de esta investigación se centra en presentar la reestructuración de la red de comunicaciones que permita la reducción de ancho de banda para la minimización de los costos en servicio de internet dedicado que esta empresa posee.

La siguiente investigación consta de cuatro (4) capítulos, en los cuales se abordará de manera metodológica cada uno de los pasos para cumplir con los objetivos planteados.

Capítulo I: En este capítulo se describe con profundidad cual es el problema planteado, explicando la necesidad por la cual se realiza esta investigación, y cuáles son los objetivos, alcances y limitaciones que dicha investigación presenta.

Capítulo II: Marco teórico, en este capítulo se desarrolla los antecedentes que sirven como apoyo en la presente investigación, cuenta con bases teóricas y definición de términos básicos.

Capítulo III: Marco metodológico, se desarrolla el proceso metodológico con el cual se va a desarrollar la investigación, incluyendo nivel, tipo y diseño de la investigación, población y muestra, técnica de recolección de datos y herramientas para desarrollar los objetivos específicos.

Capítulo IV: En este capítulo se muestran cada uno de los pasos a seguir para la solución del problema que fue planteado. Se dará a conocer como esto influye en varios aspectos importantes en la empresa, y que serán necesarios para el desarrollo del proyecto y los resultados del mismo.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

En los últimos años, el crecimiento de Internet como medio de comunicación masivo ha revolucionado el manejo del intercambio de la información. La red está experimentando un gran crecimiento no sólo en el uso universitario o personal, sino también en el ámbito corporativo. Actualmente el internet es una de las principales herramientas que utilizan las empresas a nivel mundial.

Esto ha creado en las empresas la necesidad de adquirir servicios de internet que garanticen una velocidad de conexión alta, robusta y estable, eligiendo como mejor opción el contrato de servicios de internet dedicado, aun siendo estos de coste elevado.

Sin embargo, debido al gran problema inflacionario que enfrenta la economía de Venezuela en los actuales momentos, se ha generado un fuerte impacto al momento de sostener los servicios de internet dedicado por sus elevados costos, alertando a nivel de las empresas, la necesidad de minimizar los gastos que acarrearán estos servicios sin que afecte o cause déficit en el rendimiento dentro de las organizaciones.

Tal es el caso de la empresa MAYOR FERRETERO C.A, la cual prescinde en gran parte del servicio de internet para mantener en marcha la operatividad y funcionalidad de la organización. Actualmente posee tres servicios de internet dedicado, cada uno de un proveedor diferente (100 Mb de velocidad con ISP Movistar, 100 Mb de velocidad con ISP Gandalf y 8 Mb con ISP CenturyLink) teniendo así una buena capacidad de respaldo de servicio y un ancho de banda muy factible para la administración de su red de comunicación, proporcionando un rendimiento sobrado al momento de disponer de las herramientas y aplicaciones dependientes del internet para su funcionamiento. No obstante, el hecho de poseer activo varios servicios de internet dedicado, con una alta capacidad de ancho de banda, ha provocado que los costos por mantener operativos estos servicios sean en extremos insostenibles para la empresa, viéndose en la necesidad de administrar y reducir en lo posible el costo de los mismos.

Según la información adquirida se puede evidenciar como fue el incremento a nivel de costo correspondiente a este servicio en el transcurso del año 2019 (Tabla 1).

	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre
CenturyLink	458359,2	2147222,4	3162777,6	20733779,63
Gandalf	570461,86	1984139,65	6228040,52	12848533,88
Movistar	751536,71	7748809,88	6924538,13	68986563,33

Tabla 1. Costos de Servicio de Internet Dedicado

Fuente: Caro, Muñoz (2019)

Se puede apreciar en la siguiente imagen, los porcentajes de aumento de gran escala que sufrieron los servicios de internet dedicado por cada proveedor (Figura 1), los cuales fueron de manera casi instantánea, ocasionando un gran impacto el cual puso en discusión la permanecía de estos servicios. Siendo el internet una de las principales herramientas en el uso corporativo, este suceso encendió las alarmas en la alta directiva, advirtiendo que uno de los servicios principales e indispensables para la operatividad de la empresa se está volviendo inaccesible.

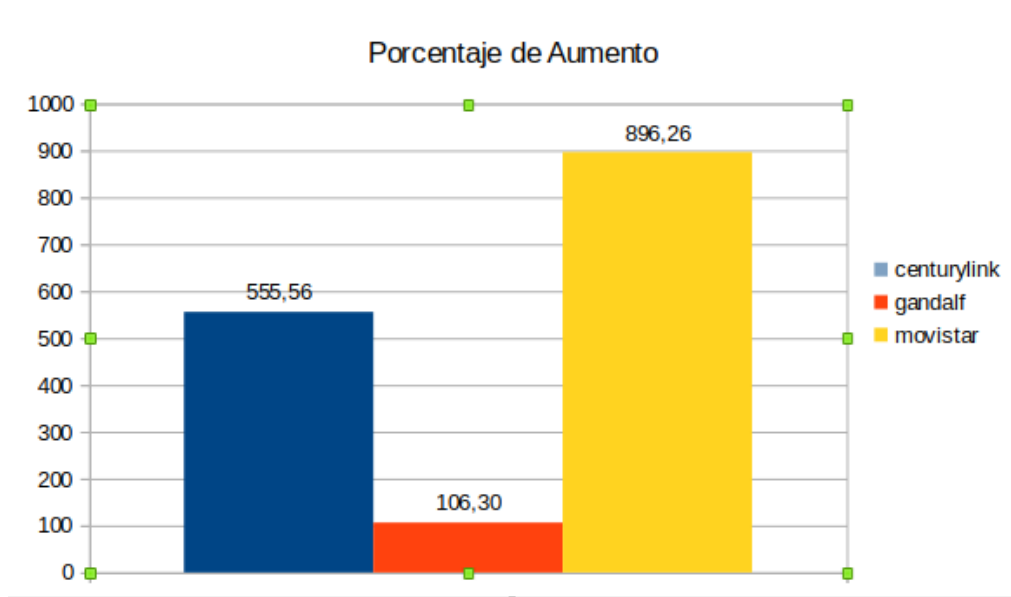


Figura 1. Porcentaje de Aumento del Servicio de Internet por Proveedor
Fuente: Caro, Muñoz (2019)

1.2 Formulación del problema

¿Cómo se puede reducir los costos generados por los servicios de internet dedicado de la empresa MAYOR FERRETERO?

1.3 Objetivo General

Proponer el diseño de red de comunicaciones para disminución de costos en servicios de internet dedicado en la empresa mayor ferretero

1.3.1 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual de la operatividad de los servicios de internet dedicado de la empresa MAYOR FERRETERO.
- Analizar las fallas y practicas aplicables a la red de comunicaciones
- Diseñar la retroalimentación de la red de comunicaciones
- Realizar estudio de factibilidad operativa, económica, social y ambiental en el diseño del servicio de internet de la empresa MAYOR FERRETERO.

1.4 Justificación de la Investigación

Debido a la falta de investigación e información en este campo dentro de las organizaciones, se puede observar cómo éstas se ven perjudicadas por la toma de decisiones al solicitar la adquisición de servicios de internet dedicados con gran capacidad de ancho de banda, reflejándose directamente en los altos costos que generan dichos servicios.

Este estudio se basa en la necesidad de aprovechar al máximo el ancho de banda de los proveedores de Internet (ISP) controlando el tráfico deseado y no deseado dentro de la red, identificando programas que ocupan ancho de banda innecesariamente, otros que son prioridad para la empresa dándole más ancho de banda y la asignación de ancho de banda de forma dinámica. Esto con el fin de optimizar de la mejor forma los recursos tecnológicos a un costo reducido.

Con esta investigación, las ganancias que obtendrían las empresas se ven reflejadas justamente en la relación costo/beneficio sobre los servicios de internet dedicado que éstas contraten.

1.5 Alcance de la Investigación

Esta investigación tiene como alcance reducir los costos de servicio de internet dedicado contratados por la empresa, para obtener la máxima rentabilidad referente a la permanencia de este servicio. En muchas ocasiones, la mejor forma de incrementar los beneficios y generar ahorros considerables a futuro puede venir de una correcta y acertada inversión.

1.6 Limitaciones

Algunas limitaciones que pueden restringir el proyecto son:

- Penalización debido a que el contrato con el proveedor puede estipular que no se puede tener un rango de ancho de banda menor al ofrecido.
- Se requiere un tiempo de estudio para que el proveedor realice el análisis correspondiente a la adaptación de los equipos para disminuir el ancho de banda.
- El costo puede subir en un futuro que requiera otra adaptación en los servicios.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

En este capítulo, se presentan los aspectos teóricos referenciales que dan soporte al desarrollo de la investigación. Respectivamente, Arias (2012), expone que el “marco teórico de la investigación o marco referencial puede ser definido como el compendio de una serie de elementos conceptuales que sirven de base a la investigación por realizar” (p. 26). En este sentido, el marco referencial incluirá un extracto de los resultados de estudios anteriores desarrollados por otros investigadores, así como las bases teóricas y la definición de términos básicos.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Durante el proceso de investigación, la recaudación del material relacionado con el problema planteado es de sumo interés, siendo éste una fuente sustentable de apoyo para el desarrollo de dicha investigación. A su vez, permite la comparación de opiniones entre distintos autores sobre el mismo tema y tener así un punto de partida sobre la problemática planteada.

Villadiego, Cristian (2016), desarrolló su trabajo de investigación titulado **“Técnicas de optimización del ancho de banda en la redes LAN”**, en la Corporación Universitaria Tecnológica Bolívar, como requisito para optar al título de ingeniero en sistemas. En esta investigación se centra en los métodos existentes para una óptima implementación de técnicas de optimización del ancho de banda, como lo son las configuraciones, las políticas, características, servicios, incluyendo el estudio de la latencia y granularidad como factores que intervienen en el congestionamiento del ancho de banda en las redes LAN. Este concluyó que es posible minimizar los costos a las empresas y campus, todo esto proveniente del estudio realizado; el cual conducirá a las empresas cómo deben aprovechar su ancho de banda, optimizando y evitando la compra innecesaria de equipos costosos para desempeñar las mismas funciones que los equipos anteriores, que manejan las redes de área local LAN. Esta investigación

constituye un gran aporte para el presente trabajo por cuanto destaca la importancia de realizar un análisis del tráfico de red y técnicas de optimización del ancho de banda de la red LAN para minimizar costos del servicio de internet.

Rivero, Yeraldy (2015), realizó una investigación titulada **“Análisis de tráfico de la red del servicio de la administración aduanera del estado Zulia”**, en la Universidad Rafael Beloso Chacín, como requisito para optar por el título de ingeniero de Telecomunicaciones, el propósito de la investigación fue realizar un análisis de tráfico de red del servicio de la administración aduanera del estado Zulia, con la finalidad de proporcionar a los investigadores una herramienta teórica que permita determinar el comportamiento bajo ciertos parámetros de cualquier red (velocidad de conexión, ancho de banda, tasa de transmisión, entre otros), a fin de proponer recomendaciones que permitan incrementar la calidad de servicio. Esta investigación constituye un antecedente para el presente trabajo por cuanto destaca los conceptos y parámetros utilizados para medir el rendimiento de un tráfico de red.

Así mismo Coral, Miguel–EfferApazaTarqui, Edison y Pérez, Joel (2014), realizaron una investigación titulada **“Estudio de la demanda de tasas de transferencia para determinar el ancho de banda requerido para el acceso a internet con calidad en instituciones universitarias”**, requisito para optar por el título de Ingeniero en Sistemas efectuado en la Universidad Nacional San Martín. El propósito de investigación es el resultado del estudio realizado a fines del año 2014, para determinar el ancho de banda mínimo requerido (a contratar), en función a las tasas de transferencia que a nivel de la red LAN demandan los estudiantes que cuenta con un dispositivo de conexión inalámbrica y lo utilizan en el campus universitario. Este estudio realizó una estimación de la demanda de tasas de transferencia a partir de métodos estadísticos que permitieron hacer inferencias con los respectivos márgenes de error y representatividad, por lo tanto puede emplearse para el cálculo del ancho requerido para el acceso a internet con calidad. Esta investigación constituye un antecedente para el presente trabajo por cómo hace énfasis en la forma de obtener por

medio de un estudio el ancho de banda requerido para un consumo de servicio de internet.

2.2 Bases teóricas

Según Méndez, Carlos (2002), “las bases teóricas constituyen el corazón del trabajo de investigación, pues es sobre este que se construye todo el trabajo”. Por lo tanto, una buena base teórica formará la plataforma sobre la cual se construye el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo, sin ella no se puede analizar los resultados, de tal manera, presenta una estructura sobre la cual se diseña el estudio, sin esta no se sabe cuáles elementos se pueden tomar en cuenta, y cuáles no. Sin una buena base teórica todo instrumento diseñado o seleccionado, o técnica empleada en el estudio, carece de validez”. Por ello se desarrolla a continuación.

2.2.1 Gestión y monitoreo de red.

La Gestión define los recursos en una red con el fin de evitar que esta llegue a tener fallas de funcionamiento restando disponibilidad en sus prestaciones.

Martínez J. (2005), El monitoreo define un proceso continuo de recolección y análisis de datos con el propósito de predecir problemas en la red.

Entonces, los beneficios de tener un sistema de gestión y monitoreo son:

- Permiten controlar los elementos de hardware y de software en una red para verificar periódicamente su correcto funcionamiento.
- Están diseñados para ver la red entera como una arquitectura unificada con etiquetas y direcciones asignadas a cada punto como atributos específicos en cada elemento del sistema.

2.2.2 La gestión de redes

Mendillo V. (2009), Se trata de una amplia gama de actividades de índole técnica, administrativa y gerencial que se puede resumir en coordinar recursos para: planificar, organizar, diseñar, operar, contabilizar, controlar, analizar, evaluar y expandir las redes de comunicaciones con el objetivo de lograr niveles de servicio

óptimos, a un costo razonable y con la máxima eficiencia en el uso de la red y sus recursos.

A través de la gestión de redes las organizaciones podrán controlar los recursos estratégicos, controlar la complejidad del diseño de la red, ofrecer mejor prestación de servicios a los usuarios, reducción de fallas, congestión y tiempos de caídas del servicio y controlar los costos de los recursos que se consumen en la red.

Por otra parte, describe que la gestión de redes en un principio se enfocaba en administrar los equipos de red (switch, router, firewall, enlaces de conexión WAN entre otros), luego evolucionó para abarcar la gestión de la red completa, sin embargo, hoy en día el enfoque está dirigido a la gestión de servicios que toma en cuenta la tecnología y el mantenimiento de los equipos que operan en la red, derivándose en la gestión de equipos y la gestión de la red.

2.2.3 Servicios de redes

Katz (2013) menciona que los servicios de red proporcionan la capacidad de ampliar los alcances de la productividad en un entorno informático. Permitiendo realizar diversas tareas dentro de la que se encuentra operativa.

2.2.3.1 NAT

El NAT (Network Address Translation) es la metodología que permite tener muchos equipos conectados a internet mediante una única identificación pública. El NAT es un servicio intermedio entre los direccionamientos públicos y privados, proveyendo comunicaciones libres y semitransparentes entre dichos direccionamientos en todo el mundo. Este identifica a todas las máquinas de una red y las equipará de manera independiente hacia otras redes mediante una única IP pública (Katz, 2013).

2.2.3.2 DNS

Katz (2013) señala que el DNS (Domain Naming Service) es el encargado de proveer la resolución de nombres de equipos en cualquier red. Cada equipo en la red posee su propia identificación (dirección IP), esta identificación es única y no puede

ser utilizada por dos equipos, estas identificaciones pueden ser difíciles de recordar e incómodas de administrar. Sin embargo, este servicio permite que cada equipo pueda ser identificado de manera única por un nombre por ejemplo www.google.com

2.2.3.3 DHCP

Katz (2013) es del criterio que el DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) es un servicio que se encarga de proporcionar configuraciones de conectividad a las computadoras que se conectan a una red, de una manera automática, sencilla, remota y masiva. Provee facilidad en el uso de recursos de red, permitiendo que un usuario inexperto pueda recibir conectividad con solo conectarse físicamente a la red.

2.2.3.4 PING

Según Butler (2013) determina que puede considerarse como una herramienta de monitoreo puntual activa, puesto que crea tráfico sondeando a una máquina determinada. La mayoría los sistemas operativos incluyen una versión de la utilidad ping. Utiliza paquetes ICMP para intentar contactar un servidor fijado y le comunica cuánto tiempo lleva conseguir una respuesta.

2.2.4 Redes inalámbricas

Red inalámbrica (Wireless network). Es un término que se utiliza en informática para designar la conexión de nodos sin necesidad de una conexión física (cables), ésta se da por medio de ondas electromagnéticas. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos. Una de sus principales ventajas es notable en los costos, ya que se elimina todo el cable Ethernet y conexiones físicas entre nodos, pero también tiene una desventaja considerable ya que para este tipo de red se debe de tener una seguridad mucho más exigente y robusta para evitar a los intrusos.

2.2.4.1 Tipos de Conexiones a Inalámbricas

Las redes pueden clasificarse de múltiples formas, por su frecuencia (microondas, infrarrojo, entre otros), aunque lo más común es identificarlas según su cobertura (el alcance al que llegan dichas redes). En este sentido podemos diferenciar entre los siguientes tipos:

- WPAN (Wireless Personal Area Network): este tipo de red es de cobertura personal y tiene un alcance de unos 10 metros. El Bluetooth o RFID son redes de este tipo y se emplean por ejemplo en periféricos (teclado, ratón, mandos, etc.).
- WLAN (Wireless Local Area Network): tecnologías como el WiFi se encuentran en este tipo de red y permiten la conexión de portátiles, tablets, etc. Lejos de lo que se suele pensar el WiFi no es un tipo de red, sino una herramienta que convierte una conexión (ADSL, fibra óptica, etc.) en ondas de radio frecuencia y que permite la interconexión de dispositivos.
- WMAN (Wireless Metropolitan Area Network): en áreas metropolitanas se emplean tecnologías basadas en WiMax, que permiten interoperabilidad con una gran cobertura y ancho de banda como las que eConectia instala para tener internet en zonas sin cobertura.
- WWAN (Wireless Wide Area Network): es la red de área con el alcance más amplio de todas las redes inalámbricas. Las tecnologías GSM o GPRS como a las que se conectan los smartphones trabajan en este tipo de red inalámbrica.

2.2.5 Estándares de redes inalámbricas 802.11

En concordancia con Pérez y Galván (2006) cuando las redes inalámbricas empezaron a crecer se presentó el problema de incompatibilidad entre algunas de ellas. Ante dicho problema, se empezó ver la manera de solucionar dicha incompatibilidad y se decidió crear un nuevo estándar para poder lograr una comunicación sin problemas entre las redes inalámbricas. Varios organismos trabajaron en este asunto: la IEEE

(Institute of Electrical and Electronics Engineers) y ETSI (European Telecommunications Standards Institute) para lograr el estándar 802.11 el cual fue aceptado en 1997.

Grote, et al., (2007) consideran que el estándar IEEE 802.11 fue desarrollado para proveer conectividad a terminales móviles, como los de las redes de telefonía celular y de las redes de acceso local inalámbricas (WLAN: Wireless Local Access Network). Astaiza, et al., (2013) señala que en años recientes, se ha generado mucho interés en el diseño de redes inalámbricas para las redes de acceso dadas las bondades que ellas presentan, en particular se puede apreciar que el estándar 802.11 ha presentado una gran aceptación y por consiguiente es fundamental el estudio detallado de su comportamiento.

2.2.5.1 802.11

Bengochea (2011) señala que el estándar 802.11 en sus inicios estableció dos técnicas de transmisión para radiofrecuencia: FHSS y DSSS, y una especificación de transmisión infrarroja que no ha sido desarrollada. Por otra parte, Rincón y Cano (2007) consideran que el protocolo IEEE 802.11 es un estándar que define los dos niveles más bajos de la arquitectura OSI (capas físicas y de enlace).

Cázares, et al., (2012) indica que el protocolo IEEE 802.11 es un estándar de comunicación inalámbrica y es orientado a la implementación de aplicaciones de adquisición de datos, medición y control de procesos, así como aplicaciones para compartir datos multimedia.

2.2.5.2 802.11B

Bengochea (2011) es del criterio que la contribución de 802.11b fue el aumento de las tasas de transmisión de 5.5Mbps y 11Mbps. Para llevar a cabo esto, DSSS fue la técnica seleccionada para la capa física debido a que FHSS no puede trabajar con tasas de transmisión mayores a 2Mbps. 802.11b puede interoperar con sistemas 802.11 DSSS, pero no puede hacerlo con sistemas 802.11 FHSS. 18

2.2.5.3 802.11G

El estándar 802.11g, conocido como ERP-OFDM, llega a tasas de transmisión de 54Mbps, utilizando técnicas de modulación provenientes de 802.11a. Además, al uso ERP-OFDM, el estándar 802.11g puede utilizar un modo de operación llamado ERP-DSSS, que básicamente establece compatibilidad con 802.11b (HR-DSSS) (Bengochea, 2011).

2.2.5.4 802.11N

Bengochea (2011) hace referencia que este estándar se basa en la utilización de varias antenas de forma simultánea, teniendo hasta un máximo de cuatro para recepción y cuatro para transmisión, esta característica se le conoce como MIMO (Multiple Input Multiple Output). Tiene varios modos de operación, por lo que es compatible con 802.11a y 802.11g. Teóricamente con la utilización de esta tecnología se pueden llegar a tasas de transmisión de 600Mbps.

2.2.6 Características de las redes inalámbricas

Los medios de transmisión inalámbricos poseen un sin número de características que constituyen muchas ventajas y desventajas frente a los medios cableados.

Las principales ventajas que nos ofrecen las redes inalámbricas son las siguientes:

- Rápida instalación de la red el cual no es necesario del cableado robusto.
- Permite la movilidad dentro de la cobertura o radio de recepción de la señal.
- Menos costo en el mantenimiento es decir al no tener medio de transmisión cableado el mantenimiento se reduce por su rápida intervención en la red.
- Accesibilidad a los dispositivos que soporten esta tecnología como por ejemplos portátiles, teléfonos móviles, PDA.
- Es la única alternativa para sitios a las que no llega el medio cableado, como es el caso de zonas rurales.

- También se da la facilidad de integración con redes cableadas.
- Las redes inalámbricas se da la facilidad de ampliación de las redes con mayor rapidez y ser escalable.

Las desventajas que pueden aparecer en las redes inalámbricas son las siguientes:

- A los cambios atmosféricos como pueden ser lluvia, vientos fuertes, tornados, huracanes, etc. El cual impide que las ondas de radio viajen normalmente.
- Interferencias externas es decir que las ondas se solapen con otros emisores de onda.
- Falta de seguridad, al emitirse libremente por el aire hay la posibilidad que alguna otra persona no autorizada pueda acceder a la red el cual se necesitaría del aumento de la seguridad y la encriptación.

2.2.7 Proveedor de servicios de internet inalámbrico

El Proveedor de servicios Internet inalámbrico (WISP) es un sistema de red de área metropolitana (MAN) integrado para conectar clientes a la Internet. Las conexiones inalámbricas de alta velocidad se usan para proveer acceso a Internet punto a punto o punto multipunto en compañías, organizaciones gubernamentales, colegios, universidades y otras instituciones que tienen Redes de Área Locales (LAN). Los requisitos básicos para usar los enlaces de datos inalámbricos son:

- Que los clientes se localicen en un radio en el cual haya cobertura por parte del sitio central.
- Una línea de Vista directa entre el sitio del cliente y la antena central.
- El uso de las frecuencias 2.4GHz o 5.7GHz según las regulaciones locales. En algunos países podría requerirse una licencia especial. Beneficios de la conexión Inalámbrica:
- Alta Velocidad en enlace de Datos (660-5,600 kbps), dependiendo de la calidad radioenlace y el equipo utilizado
- Instalación rápida de la Estación Base (uno a dos días),

- Instalación rápida para los clientes (2 a 6 horas por sitio).
- Accesos eficaces en costos para usos prolongados y usuarios múltiples.

El sistema opera en bases punto a multi-punto, y consiste en una estación base y varios nodos clientes en un radio de entre 10 a 12 km alrededor de él (esto depende de los equipos utilizados y la calidad del radioenlace). Los nodos cliente se conectan a la unidad base sobre enlaces inalámbricos. Por consiguiente, se requiere una línea de vista directa entre la antena del cliente y la antena de la estación base para establecer la conexión inalámbrica.

Un WISP es un servicio inalámbrico fijo entre el nodo central y el cliente. No es un servicio móvil, por lo menos en la mayoría de los casos, porque: se requiere una línea de vista directa entre el nodo central y el cliente, y se usan radios de bajo poder y antenas de alta ganancia para los enlaces inalámbricos. El Sistema de ISP Inalámbrico opera bandas ISM de 2.4 GHz o 5.7 GHz. No opera a 900MHz debido a la interferencia con las redes de teléfono GSM. Para mayores distancias, puede haber problemas para asegurar la línea de vista debido a la curvatura de la Tierra. El Sistema de ISP Inalámbrico es un servicio terrestre operando como una Red de Área Metropolitana con células de 10-12 km de radio. No es un Sistema ISP satelital. El Sistema de ISP Inalámbrico es un servicio bidireccional, dónde ambos, el cliente y el nodo central envían y reciben datos. No es un sistema transmisor receptor, pues cada nodo hace ambas tareas.

2.2.8 Internet dedicado

Es una conexión muy costosa desarrollada especialmente para las empresas o cualquier usuario que necesite tener una conexión segura, estable y rápida a Internet. A través de este servicio, el usuario está conectado a un Puerto Router (no requiere de una línea telefónica) que elimina el tráfico de red y permite un mejor desempeño del sistema. Es un servicio con un canal fijo de datos entre el cliente y el proveedor, es lo que se denomina 1:1 (uno a uno) que no varía en el tiempo, durante las 24 horas los 365 días del año.

2.2.9 Ancho de banda

En conexiones a Internet el ancho de banda es la cantidad de información o de datos que se puede enviar a través de una conexión de red en un período de tiempo dado. El ancho de banda se indica generalmente en bytes por segundo (BPS), kilobits por segundo (kbps), o megabits por segundo (mps). Esto denota la capacidad de transmisión de una conexión y es un factor importante al determinar la calidad y la velocidad de una red.

2.2.10 Ancho de banda en las empresas

El uso de la tecnología e internet se ha convertido hoy en día rápidamente en un requisito indispensable para permanecer en el mercado, más que en una ventaja competitiva para las empresas. Mientras que internet se ha convertido ya en la principal fuente de información de los usuarios de la red, el desarrollo tecnológico ha marcado la evolución de la sociedad y por ende el comercio; uno de los inventos que más ha revolucionado el entorno, equiparable tal vez al invento de la máquina de vapor y la consecuente revolución industrial, es Internet; lo que ha abierto un sin número de posibilidades para las empresas y organizaciones de todo el mundo, evolucionan vertiginosamente.

La capacidad de aprender con mayor rapidez que la competencia, hace que sea la única ventaja de disputar en un mercado tan agresivo, por lo que todo esto ha traído un ambiente de gran competitividad entre las empresas y en la dependencia del uso de Internet.

2.2.11 Uso óptimo de internet en las empresas

empleados pueden reunir información, analizar, trabajar y responder a los clientes con mayor rapidez y eficacia que antes; desdichadamente la conexión a Internet en la oficina también crea tentaciones que, para muchos empleados, son muy difíciles de resistir, y no solo de ocio si no de investigación, comercio, etc. visitas a sitios improductivos, inapropiados y potencialmente peligroso.

De hecho, los costos y las consecuencias asociadas al uso de Internet de manera improductiva son asombrosos, lo más común en lo que afecta a las empresas es la pérdida de productividad y el mal uso del ancho de banda. Estos dos puntos generan una problemática para los empresarios, por un lado, Internet es una gran herramienta de trabajo, como para eliminarlo. Sin embargo, hay mucho que perder al otorgar el acceso ilimitado a los empleados.

2.2.12 Limitando ancho de banda

Los intercambios de archivos y las descargas de MP3 (Formato de archivo de sonido que tiene una alta calidad y con un tamaño muy reducido), películas, videojuegos, etc. generan demanda de ancho de banda de los proveedores de acceso. El motivo se da en la gran mayoría, porque los usuarios de la red intercambian o descargan con agilidad ficheros de gran tamaño (MP3, películas, software) disparando los costos de adquisición del ancho de banda. Según estudios realizados ya el tráfico generado por todas estas descargas representa el 60% del total. Como se ha mencionado Internet es una red libre de acceso, y es que en la medida que crecen los usuarios también las aplicaciones, y estas se desarrollan sin algún control y no existe un control de las mismas, más bien son los proveedores de acceso quienes controlan cualquier situación que atente con el buen desempeño de su red, como también que atenten contra la seguridad de sus usuarios.

2.2.13 Servidor proxy

Un proxy es un equipo informático que hace de intermediario entre las conexiones de un cliente y un servidor de destino, filtrando todos los paquetes entre ambos. Siendo tú el cliente, esto quiere decir que el proxy recibe tus peticiones de acceder a una u otra página, y se encarga de transmitir las al servidor de la web para que esta no sepa que lo está realizando.

2.2.13.1 SQUID (servidor proxy)

Squid es un servidor proxy para web con caché. Es una de las aplicaciones más populares y de referencia para esta función, es un desarrollo en software libre publicado bajo licencia GPL. Entre sus utilidades está la de mejorar el rendimiento de las conexiones de empresas y particulares a Internet guardando en caché peticiones recurrentes a servidores web y DNS, acelerar el acceso a un servidor web determinado o añadir seguridad realizando filtrados de tráfico.

Aunque orientado principalmente a HTTP y HTTPS soporta también otros protocolos como FTP e incluso Gopher. Implementa cifrado SSL/TLS tanto en la conexión al servidor web como a los navegadores y cualquier cliente web que lo soporte. Squid es una aplicación muy consolidada en Internet. En desarrollo desde los años 1990, se le considera muy completo y robusto y es el software de referencia como servidor proxy-caché de web. Como muchas aplicaciones de software libre está incluido en distribuciones GNU/Linux pero se puede ejecutar también en entornos tipo Unix y hay algunas versiones para MS Windows.

2.2.13.2 Características SQUID (servidor proxy)

Squid posee las siguientes características:

- Proxy con caché de HTTP, FTP, y otros protocolos de Internet: Squid proporciona un servicio de proxy que soporta peticiones HTTP, HTTPS y FTP a equipos que necesitan acceder a Internet y a su vez provee la funcionalidad de caché especializado en el cual almacena de forma local las páginas consultadas recientemente por los usuarios. De esta forma, incrementa la rapidez de acceso a los servidores de información Web y FTP que se encuentran fuera de la red interna.
- Proxy para SSL: Squid también es compatible con SSL (Secure Socket Layer) con lo que también acelera las transacciones cifradas, y es capaz de ser configurado con amplios controles de acceso sobre las peticiones de usuarios.

- Jerarquías de caché: Squid puede formar parte de una jerarquía de cachés. Diversos servidores trabajan conjuntamente atendiendo las peticiones. Un navegador solicita siempre las páginas a un solo proxy y si este no tiene la página en su caché consulta a sus hermanos, que a su vez también podrían consultar con sus padres antes de finalmente ir al servidor web si fuera necesario. Estas peticiones entre cachés se pueden hacer mediante dos protocolos: ICP y HTCP.
- ICP, HTCP, CARP, caché digests: Squid sigue los protocolos ICP, HTCP, CARP y caché digests que tienen como objetivo permitir a un proxy «preguntarle» a otros cachés si tienen almacenado un recurso determinado.
- Caché transparente: Squid se puede configurar para ser usado como proxy transparente empleando un cortafuegos que intercepte y redirija las conexiones sin configuración por parte del cliente, e incluso sin que el propio usuario conozca de su existencia.
- Puerto 3128: De modo predefinido Squid utiliza el puerto 3128 para atender peticiones, sin embargo se puede especificar que lo haga en cualquier otro puerto disponible o bien que lo haga en varios puertos disponibles a la vez.
- WCCP: A partir de la versión 2.3 Squid implementa WCCP (Web Cache Control Protocol). Permite interceptar y redirigir el tráfico que recibe un router hacia uno o más proxys caché, haciendo control de la conectividad de los mismos. Además permite que uno de los proxys caché designado pueda determinar cómo distribuir el tráfico redirigido a lo largo de todo el array de proxys caché.
- Control de acceso: Ofrece la posibilidad de establecer reglas de control de acceso. Esto permite establecer políticas de acceso en forma centralizada, simplificando la administración de una red.

- **Gestión de tráfico:** Permite categorizar el tráfico y limitarlo de manera individual o agrupada para conseguir un mejor aprovechamiento del ancho de banda disponible en la conexión a Internet.
- **Aceleración de servidores HTTP:** Se puede asociar Squid a servidores HTTP determinados. Publicando la dirección y puerto del caché, que en este caso puede ser el propio puerto 80, desde el exterior Squid se percibe como si él fuera el propio servidor web y así se reduce la carga soportada por el servidor web. Esto es especialmente rentable cuando se trata de contenido generado de forma dinámica. Este modo de funcionamiento se conoce también como proxy inverso. Este es el sistema de acceso a los servidores de la fundación Wikimedia.
- **SNMP:** Squid permite activar el protocolo SNMP que proporciona un método simple de administración de red permitiendo supervisar, analizar y comunicar información de estado entre una gran variedad de máquinas; permite detectar problemas y proporcionar mensajes de estado.
- **Caché de resolución DNS:** Squid incorpora el programa dnserver, que se encarga de las búsquedas de nombres de dominio. Cuando Squid se ejecuta, produce un número configurable de procesos dnserver, y cada uno de ellos realiza su propia búsqueda en DNS. De este modo, se reduce la cantidad de tiempo que la caché debe esperar a estas búsquedas DNS.

2.2.14 Mikrotik Router Os

Es un software que funciona como un Sistema Operativo para convertir un PC o una placa MikotikRouterBOARD en un router dedicado. La ventaja fundamental que ofrece Mikrotik es que va a funcionar exactamente igual que un router propietario pero a un coste significativamente inferior. Además, es un software que ofrece gran flexibilidad para su configuración, con amplias posibilidades de actualización.

2.2.15 Software de administración de red

Los software's de administración de redes son herramientas que aportan a los administradores todo lo que necesitan para el análisis de red y la solución de problemas. La monitorización de red nunca había sido tan sencilla, estos software's de monitorización de red comprueba la disponibilidad y el tiempo de actividad de servidores, ordenadores, switches, impresoras, etc., registra el uso del ancho de banda y el tráfico de red, y monitoriza la carga y el rendimiento de los servidores. De este modo, las herramientas de administración de red le ofrecen una visión completa de su red y le ayudan a solucionar problemas relacionados con el rendimiento antes de que afecten a usuarios o clientes.

2.3 Definición de Términos Básicos

Bits: Unidad de medida de la velocidad de transmisión de los datos.

Internet: es una red de redes que permite la interconexión descentralizada de computadoras a través de un conjunto de protocolos denominado TCP/IP.

IP: Es la sigla de internet protocolo. Se trata de un estándar que se emplea para el envío y recepción de información mediante una red.

Red: Es un conjunto de equipos conectados por medio de cables, señales, ondas o cualquier otro método de transporte de datos.

Servidor: Ordenador que pone recursos a disposición a través de una red.

Software: Conjunto de programas y rutinas que permiten a la computadora realizar determinadas tareas.

Switch: Es un dispositivo que permite que la conexión de computadoras y periféricos a la red para que puedan comunicarse entre sí y con otras redes.

Usuario: Persona que usa habitualmente un servicio.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Toda investigación es fundamentada en un marco metodológico, el cual determina el uso de métodos, técnicas, instrumentos, estrategias y procedimientos utilizar en el estudio que se desarrolla. Al respecto, Balestrini (2006), define “el marco metodológico como la instancia referida a los métodos, las diversas reglas, registros, técnicas y protocolos con los cuales una teoría y su método calculan las magnitudes de lo real” (p.125).

3.1 Tipo de Investigación

Labrador, Andreu y González, (2002), expresan: “El diagnóstico es una reconstrucción del objeto de estudio y tiene por finalidad, detectar situaciones donde se ponga de manifiesto la necesidad de realizarlo”. Según lo antes mencionado la presente investigación puede delimitarse con la modalidad de proyecto factible, debido a que se pretende presentar una propuesta que permita minimizar los costos generados por los servicios de internet dedicado contratados por la empresa.

3.2 Diseño de la Investigación

Arias, Fidas (2012), define: La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de todos los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variables algunas, es decir, el investigador obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes”. (p.30). Por esto, en cuanto al diseño del presente trabajo, se puede clasificar como una investigación de campo, debido a que se trabajaran con datos secundarios obtenidos principalmente de fuentes bibliográficas, documentos en internet, entre otras, sin embargo, los datos obtenidos a través del diseño de campo, son los esenciales para el logro de los objetivos y la solución del problema.

3.3 Nivel de la Investigación

Según el autor Arias, Fidas (2012), define “la investigación descriptiva consiste en la caracterización de un hecho, fenómeno, individuo o grupo, con el fin de establecer su estructura o comportamiento. Los resultados de este tipo de investigación se ubican en un nivel intermedio en cuanto a la profundidad de los conocimientos se refiere”. (p.24). De esta manera, la siguiente investigación descriptiva pretende diagnosticar, identificar y rediseñar la red de comunicaciones de la empresa MAYOR FERRETERO para definir cuál es la exigencia real que se requiere para tener una operatividad completa, con el fin de bajar los niveles de ancho de banda proporcionados y reducir los costos manteniendo la operatividad de los equipos relacionados.

3.4 Población y muestra.

3.4.1 Población

Según Tamayo (2012) señala que la población es la totalidad de un fenómeno de estudio, incluye la totalidad de unidades de análisis que integran dicho fenómeno y que debe cuantificarse para un determinado estudio integrando un conjunto N de entidades que participan de una determinada característica, y se le denomina la población por constituir la totalidad del fenómeno adscrito a una investigación. (p.114). Para los fines del presente trabajo de grado, la población está conformada por 150 trabajadores que representan la totalidad de los trabajadores que utilizan equipos conectados a la red inalámbrica de la Empresa MAYOR FERRETERO.

3.4.2 Muestra

La muestra es la que puede determinar la problemática ya que es capaz de generar los datos con los cuales se identifican las fallas dentro del proceso. Según Tamayo, T. Y Tamayo, M (2003), afirma que la muestra es el grupo de individuos que se toma de la población, para estudiar un fenómeno estadístico. (p.38). En relación a lo anteriormente mencionado, se estima una muestra del 100% de la población.

3.5 Técnicas e Instrumentos de recolección de información.

En esta parte de la investigación consistió en recolectar los datos relacionado con las variables en el estudio de la estrategia de disminución de costo del servicio de internet dedicado. Las técnicas de recolección de datos según Arias (2006 p. 146). Son las diferentes formas o maneras de obtener la información, el mismo autor señala que los instrumentos son medios materiales que se emplean para recoger y almacenar datos.

3.5.2 Revisión Documental

Según el autor Palella, Santa y Martins, Feliberto (2010), define “La investigación documental se concreta exclusivamente en la recopilación de información en diversas fuentes. Indaga sobre un tema en documentos-escritos u orales- uno de, los ejemplos más típicos de esta investigación son las obras de historia”. (p.90). Con el uso de esta técnica se recopiló información referente al servicio de internet de la compañía, para conocer datos o cualquier otra información relacionada con la problemática.

La Observación Documental, el cual se elaboró con la finalidad de recopilar datos e información vinculados directamente con la investigación. Mediante la información recolectada facilitados por la directiva, se pudo validar la información de manera cuantitativa. En este sentido, Sierra (1999), plantea que “Para que perdure toda observación es preciso que se recojan sus resultados por medio de la escritura o de otra forma documental”. (pág.123).

3.5.3 Observación

La observación experimental se diferencia de la no experimental porque elabora datos en condiciones relativamente controladas por el investigador, particularmente porque éste puede manipular la o las variables. Es una poderosa técnica de investigación científica. Puede utilizar como instrumento un software de administración de red para monitorear el comportamiento y las características de la red de comunicaciones de la empresa Mayor Ferretero.

3.5.4 Técnica de Análisis

En la presente investigación se realizó un procesamiento de datos, la cual según Tamayo y Tamayo (2007, p. 187) una vez recopilados los datos por los instrumentos diseñados para este fin es necesario procesarlos, es decir, elaborarlos matemáticamente, ya que la cuantificación y su tratamiento estadístico permitirá llegar a conclusiones en relación con las hipótesis planteadas. Asimismo, se aplicó una lista de cotejo y una escala de estimación, previamente diseñado por los investigadores. Según Hernández y otros (2003, p. 143) la tabulación se define como los registros de diversos tipos de respuestas en las alternativas respectivas, para luego realizar un análisis estadístico tales como los porcentajes y promedios.

3.6 Fases Metodológicas

La presente investigación se encuentra estructurada en cuatro fases, basadas en sus objetivos específicos, con el principal fin de lograr el objetivo general, el cual es proponer la reestructuración de la red de comunicaciones para disminución de costos en servicios de internet dedicado en la empresa MAYOR FERRETERO.

Fase I: Diagnostico del estado actual de la operatividad de los servicios de internet de la empresa MAYOR FERRETERO.

En esta fase, se realizará un estudio sobre la situación actual de los servicios de internet dedicado contratados por la empresa MAYOR FERRERTERO, con el fin de determinar las necesidades y demandas que la empresa presenta, en referencia a los costos del servicio de internet. Esto debido al existente aumento abrupto del mismo. Se requiere toda la información correspondiente a lo que a estos servicios se refiere. Se utiliza la técnica revisión documental y software de medición para obtener toda información referente a esta problemática.

Fase II: Análisis de las fallas y practicas aplicables a la red de comunicaciones

En esta fase, después de conocer la estructura y parámetros de la red de comunicaciones, identificaremos los posibles defectos que este pueda reflejar con la

finalidad de buscar las alternativas o prácticas aplicables que puedan contribuir en la permanencia de los servicios de internet dedicado. Se utiliza la técnica de análisis mediante los datos obtenidos en la primera fase.

Fase III: Diseño de la retroalimentación de la red de comunicaciones

Una vez concluida la fase II de la presente investigación, se procede a la elaboración de un rediseño de las diferentes redes inalámbricas y los accesos pertenecientes a las mismas, con el fin de optimizar el uso de ancho de banda adecuado sin afectar el rendimiento y propósito con la que fue diseñada.

Fase IV: Estudio de factibilidad operativa, económica, social y ambiental para la reestructuración del servicio de internet de la empresa MAYOR FERRETERO

En esta fase se va estudiar la factibilidad de la propuesta a nivel operativo, demostrando que el cambio propuesto para la reducción de costo del servicio no va afectar en el rendimiento de la operatividad diaria para los que emplean este servicio en sus labores y actividades. También en esta fase se realizará una evaluación de costos asociados y potenciales beneficios a la propuesta planteada, con el fin de obtener elementos de juicios necesarios para la toma de decisión a la hora de ejecutarlo. En esta fase también se demostrará como a nivel social puede mejorar la interacción de los trabajadores con el servicio, según las nuevas condiciones otorgadas a la reestructuración de la red. También observaremos como al realizar esta propuesta de trabajo, no perjudicamos al medio ambiente en ningún aspecto, porque lo que se puede y se podrá minimizar un poco la contaminación atmosférica que ocasiona equipos indirectamente relacionados con la infraestructura de red.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

En este capítulo se presenta la información recolectada para el desarrollo de la investigación. Para ello, se estructuraron los objetivos específicos planteados en fases, que permitieron mostrar de manera detallada los resultados. Esto basado en las fases metodológicas, las cuales son las que dictan las pautas a seguir para la culminación exitosa de cada objetivo.

4.1. Fase I: Diagnostico el estado actual de la operatividad de los servicios de internet de la empresa MAYOR FERRETERO.

Para conocer la situación en la que se encontraba la infraestructura de red de comunicaciones, se realizó una inspección en cuarto de datos (Figura 2), donde observamos y detallamos los parámetros y condiciones en la cual trabaja esta infraestructura, y como se comunica este servicio con los diferentes departamentos administrativos, así como al área de almacén y despacho, de la empresa MAYOR FERRETERO.

Primero se realizó un diagrama de red reflejando las condiciones actuales de la infraestructura, dicho plano fue realizado con el programa SNMPC, donde se puede observar la cantidad de ancho de banda entregado por cada proveedor de internet, los cuales son; Gandalf con 100 Mbps, Movistar con 100 Mbps y CenturyLink con 8 Mbps (este no estaba utilizado en la operatividad de las actividades diarias), teniendo un ancho de banda total disponible de 208 Mbps para toda la empresa. Este ancho de banda es consumido por los equipos ubicados en las diferentes áreas.

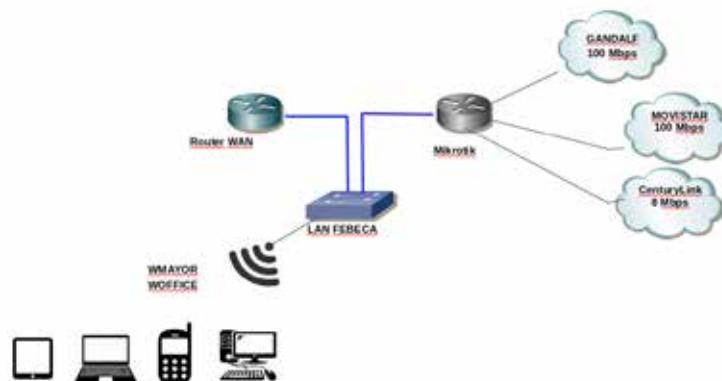


Figura 2. Diagrama de Infraestructura de Red de Comunicaciones
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Haciendo detalle de los equipos de que se encuentran en el cuarto servidor (Figura 3), podemos visualizar como está conformado la estructura del hardware de la red para proporcionar el servicio de internet en las diferentes áreas de la empresa. Esta cuenta con el Router Mikrotik (Febeca_Nav) que es el encargado de recibir las peticiones de navegación (Figura 4), realiza funciones de control de ancho de banda, asume funciones de balanceo de carga y asume funciones de Firewall de red. También se observan los Switch de distribución, siendo estos los encargados de distribuir la red por toda la empresa. Se tiene el Switch principal (SW_Server) que está conectado directamente al router Mikrotik y distribuye la red (Figura 5) entre los Switch's secundarios (SW_DIST_01 y SW_DIST_02) encargados de dispensar la red LAN en las diferentes áreas de la empresa (Figura 6), estos equipos son los principales encargados de administrar y distribuir el acceso a la red, como también proveer el servicio de internet en toda la empresa. Los demás equipos observados en las imágenes son enlaces que tienen el fin de conectar nuestra red con otras organizaciones relacionadas con la empresa, pero es únicamente enlace de red, mas no tiene interacción a nivel del servicio de internet.



Figura 3. Cuarto de Servidores
Fuente: Caro, Muñoz (2020)



Figura 4. Router Mikrotik
Fuente: Caro, Muñoz (2020)



Figura 5. Switch de Distribución
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

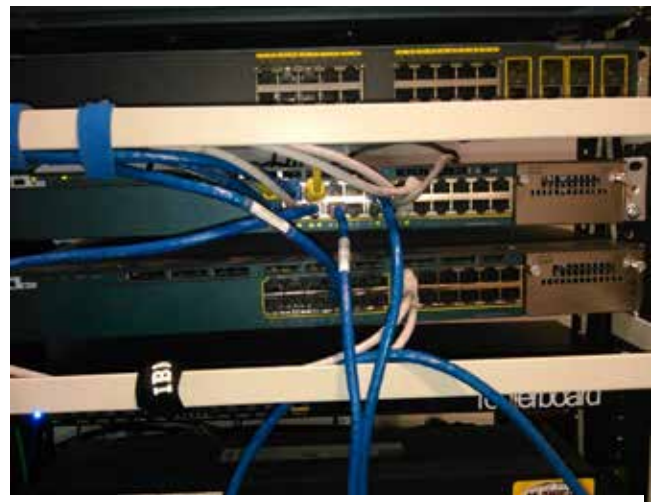


Figura 6. Swith Server
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

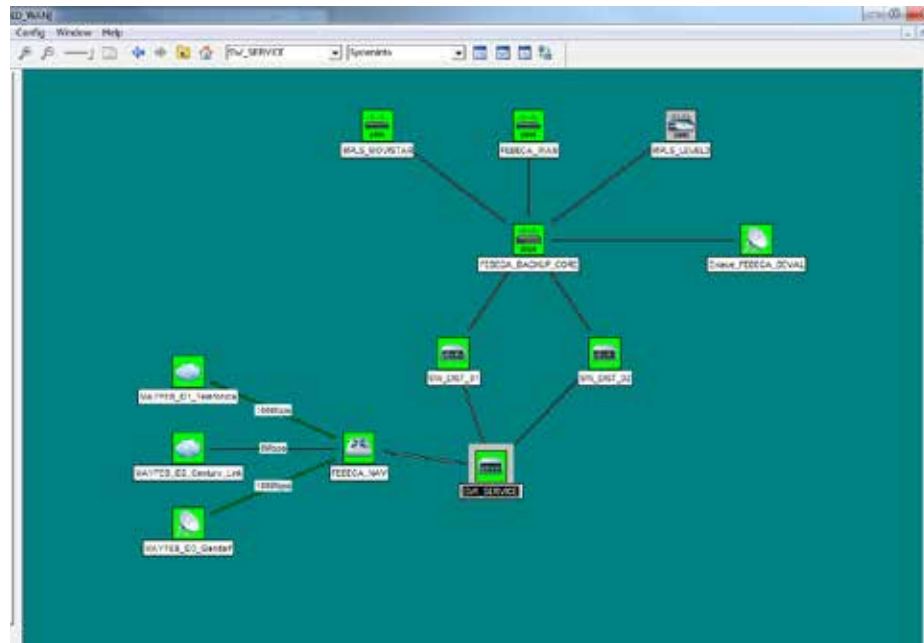


Figura 7. Diagrama de RED por SNMPc

Fuente: Caro. Muñoz (2020)

Luego se realizó un reconocimiento en las distintas áreas, el cual permitió determinar cómo se emplea la infraestructura y entender de qué forma interactúa con el servicio de internet, esto con el fin de conocer cómo influye en su operatividad diaria. Se pudo apreciar que en toda la empresa se trabaja con dos redes inalámbricas, las cuales se distribuyen de la siguiente manera; la red WOFFICE que está establecida para los equipos del área administrativa y la red WMAYOR dedicada para el área de almacén y despacho, en esta también se cuenta los teléfonos móviles ya sean corporativos o personales.



Figura 8. Oficinas Administrativas

Fuente: Caro, Muñoz (2020)



Figura 9. Área Almacén y Despacho

Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Otro punto importante que se pudo apreciar es que en estas redes inalámbricas no se tiene ningún control o restricciones en cuanto a su uso, con esto nos referimos a visitas de páginas o descargas de internet con fines de entretenimiento, y que no tienen nada que ver con la operatividad de la empresa, dando pie a un consumo innecesario e inadecuado de ancho de banda en lo que este servicio respecta. El software SNMPc también una nos brinda la opción de ejecutar una inspección del consumo de ancho de banda, el cual este, mediante una simulación de cómo está constituida la infraestructura

de la red en la empresa MAYOR FERRETERO, nos ofrece una gráfica que facilita e indica como es el promedio de consumo del ancho de banda en un rango establecido de 15 días, tomando las 24 horas. Cada enlace ofrece tres resultados: InBPS (In de Entrada, es decir Descarga o Download), OutBPS (Out de Salida, es decir subidas a internet o Upload) y TotalBPS (IN + OUT). En nuestro nos enfocaremos más en la gráfica del InBPS, ya que la descarga es la característica más utilizada, y por consiguiente, lo que más ancho de banda consume.

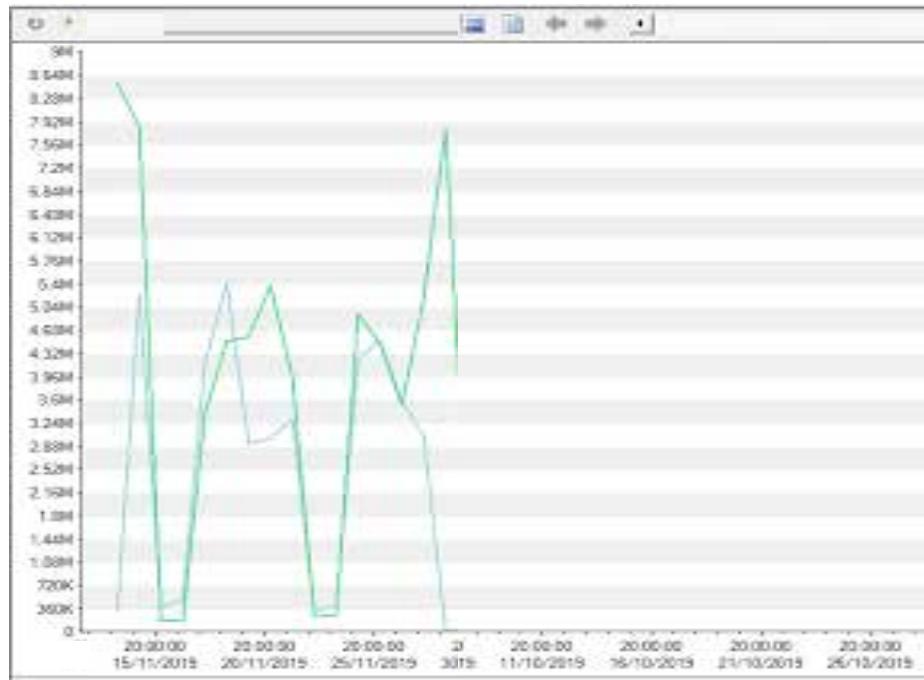


Figura 10. Grafica de Consumo de Ancho por SNMPc

Fuente: Caro, Muñoz (2020)

En la gráfica anterior se puede visualizar un promedio del consumo del ancho de banda en un rango de fecha de 15 días según el uso dado en las 24 horas de estos días.

4.2 Fase II: Análisis de las fallas y practicas aplicables a la red de comunicaciones

Al realizar el análisis de la infraestructura de la red, se observaron ciertas deficiencias en el uso de esta herramienta en las diferentes áreas que comprende la empresa. Se estudió la posibilidad de mejorar ciertos aspectos con la finalidad de optimizar este recurso que es tan necesario para la operatividad diaria, con esto nos referimos al consumo de ancho de banda de acuerdo a como se emplea el servicio de internet.

Date/Time	MAYOR FERRETERO			
	Download Movistar	Download Gandalf	Upload Movistar	Upload Gandalf
2019-11-04	20.072 Mbps	0	4.149 Mbps	0
2019-11-05	10.123 Mbps	18.782 Mbps	1.805 Mbps	4.330 Mbps
2019-11-06	5.776 Mbps	12.711 Mbps	1.590 Mbps	2.373 Mbps
2019-11-07	4.600 Mbps	14.824 Mbps	0 742 Kb	3.123 Mbps
2019-11-08	6.355 Mbps	11.866 Mbps	1.269 Mbps	2.544 Mbps
2019-11-09	1.013 Mbps	0 981 Kb	0 233 Kb	0 134 Kb
2019-11-10	0 295 Kb	0 716 Kb	0 168 Kb	0 82 Kb
Total Semana 01	9.385 Mbps	11.637 Mbps	1.911 Mbps	2.474 Mbps

Tabla 2. Consumo de Ancho de Banda Semana 1

Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Date/Time	MAYOR FERRETERO			
	Download Movistar	Download Gandalf	Upload Movistar	Upload Gandalf
2019-11-11	11.212 Mbps	13.752 Mbps	2.325 Mbps	2.246 Mbps
2019-11-12	7.313 Mbps	10.730 Mbps	1.525 Mbps	2.291 Mbps
2019-11-13	9.717 Mbps	16.177 Mbps	1.642 Mbps	2.778 Mbps
2019-11-14	5.683 Mbps	14.297 Mbps	0 804 Kb	2.956 Mbps
2019-11-15	11.168 Mbps	18.573 Mbps	1.853 Mbps	2.772 Mbps
2019-11-16	0 249 Kb	0 87 Kb	0 38 Kb	0 39 Kb
2019-11-17	0 734 Kb	0 78 Kb	0 56 Kb	0 40 Kb
Total Semana 02	9.019 Mbps	14.706 Mbps	1.630 Mbps	2.608 Mbps

Tabla 3. Consumo de Ancho de Banda semana 2
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Este monitoreo realizado por el software ya mencionado nos indica un promedio de consumo del ancho de banda correspondiente a 8.6 Mbps, pero analizando las tablas antes vistas del consumo diario de esas dos semanas, se puede visualizar que hay días donde el consumo es mayor 8.6 Mbps. Esto es debido a que el SNMPc hace un monitoreo de consumo por las 24 horas transcurridas en el día seleccionado, en donde incluye valores tomados en horas de la noche y madrugada, los cuales refleja valores aproximados a 0, esto porque durante esas horas no hay consumo de internet en la empresa. Se requiere es un consumo real por las 8 horas trabajadas en la jornada laboral, por lo tanto, se aplicó la siguiente formula:

$$F = \text{Dia ($$

$$F = \frac{24 \text{ horas}}{8 \text{ horas}} = 3 ; CAB = 8,6 \text{ Mbps} \cdot 3 = 25,8 \text{ Mbps}$$

Por lo que se puede afirmar que el consumo real del ancho banda es de 25,8 Mbps. Con este resultado se afirma que un ancho de banda aceptable para mantener la operatividad es de 30 Mbps, lo cual está muy por debajo del total que adquiere la empresa que es de 208 Mbps. Esto se refiere a que el máximo consumo correspondiente al ancho de banda que posee la empresa es de un 14.42%. Se puede percibir fácilmente como se desperdicia una buena parte de este recurso y también como se evidencia un gasto de dinero innecesario debido la capacidad que se es adquirida en estos servicios.

Una de las fallas que presentan en el manejo de esta herramienta, es la facilidad de acceso que tienen a las redes WIFI, permitiendo que equipos personales (móviles) consuman el ancho de banda que es correspondiente para la ejecución de las actividades diarias, y también la poca eficiencia del filtrado web, que no restringe de manera eficaz el acceso mediante la navegación, y permite el acceso a las páginas que no son correspondientes en las actividades relacionadas a las labores diarias del área. Esto ocasiona un consumo innecesario en el ancho de banda por lo que también da como consecuencia un uso inadecuado en los equipos que conforman la infraestructura del sistema de comunicaciones.

También se requiere quitarle toda la carga del manejo administrable de la red al Router Mikrotik como se observó en la diagnostico de la infraestructura, ya que se encuentra saturado de peticiones lo cual puede ocasionar un bajo rendimiento en el equipo. Una alternativa seria lograr disminuirle actividades programadas al Mikrotik, para tener mejor un rendimiento en el equipo y una mejor efectividad.

Al realizar este análisis, una opción a emplear es la reducción del ancho de banda en los diferentes servicios de internet suministrados a la empresa, manteniendo una capacidad necesaria, pero evitando un gasto innecesario en la permanecía de este servicio. Para ello se requiere realizar un cambio en la estructuración de la red de comunicaciones, para así minimizar las deficiencias que se observan en el uso de este

servicio. Se debe destacar que siendo la finalidad de reducir los anchos de banda de los servicios de internet dedicado, se necesita que los recursos tengan una optimización para un mejor funcionamiento en las actividades diarias.

4.3 Fase III: Diseño la retroalimentación de la red de comunicaciones

Después de observar cómo está conformada y establecida la infraestructura de la red de comunicaciones de la empresa MAYOR FERRETERO, y de haber realizado un análisis de las deficiencias que esta presenta tanto en el uso, como en estructura, la alternativa es realizar un cambio o modificación para así lograr una mejor optimización de este recurso y la disminución en los costos para la permanencia de este servicio. Se realizó un diagrama (Fig 11) donde se pueden apreciar los cambios que se requieren hacer, sin afectar la operatividad de la misma.

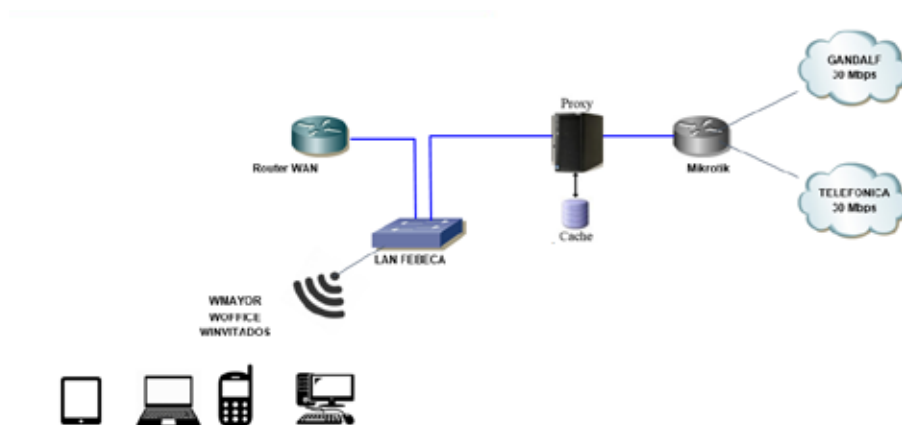


Figura 11. Diagrama Propuesto de Infraestructura de Red
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

En el diagrama podemos observar que la capacidad de los proveedores de internet se redujo cada uno con el ancho de banda máximo que requiere la empresa, también se insertó entre el Router Mikrotik y la Red LAN un servidor proxy que recibirá todas las peticiones de navegación como intermediario, y solo enviará al Mikrotik las peticiones de navegación autorizadas. Como última modificación se requiere la inclusión de una nueva red WIFI (WInvitados) para el uso de equipos

personales, con el motivo que no interfieran o se relacionen con los equipos pertenecientes a la empresa que cumplen con las actividades diarias correspondiente a la operatividad.

La propuesta consiste en dejar solo dos servicios de internet que serían Telefónica y Gandalf, que son los que proporcionan el servicio de la operatividad en la empresa, y reducir el ancho de banda de cada una de estos ISP al máximo consumido por las áreas, es decir 30 Mbps. De esta manera cualquiera de los servicios podrá mantener la operatividad de la empresa sin ningún problema, asumiendo el caso que cualquiera de las dos pueda fallar. Esto con el fin de escatimar gastos en la permanecía del servicio de internet dedicado sin desmejorar la capacidad que esta herramienta suministra en la operatividad de las diferentes áreas de la empresa MAYOR FERRETERO. Aunque el ancho de banda se va reducir, sigue estando por encima de lo que se requiere para mantener la operatividad, y luego mejorar como se emplea este servicio en las diferentes áreas.

4.3.1 Configuración mediante el programa Squid del Servidor Proxy

Primero se requiere empezar ubicando que servidor va cumplir esta actividad, luego se formatea y se le instala sistema operativo Linux, para así instalar el aplicativo Squid en donde se configuran los parámetros correspondientes al proxy. Para ello se requiere ingresar en los siguientes pasos:

Se busca el directorio en donde se encuentre la carpeta al momento de instalar el aplicativo este se guarda de manera automática en esta dirección entonces se requiere utilizar el siguiente comando (Figura 12) para estar dentro del directorio donde se encuentra el archivo squid.conf, para ingresar a este se emplea la siguiente línea de comando (Figura 13) y se empieza a adaptar los componentes de este según lo requerido.

```
root@debian:/home/mcaro# cd /etc/squid/  
root@debian:/etc/squid#
```

Figura 12. Ruta del Directorio Squid
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

```
root@debian:/etc/squid# nano squid.conf
```

Figura 13. Comando para ingresar a configuración del Squid
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Al ingresar se configura los siguientes parámetros:

- Se agrega la ip del servidor creando la línea directa “visible_hostname” (Figura 14)
- Crear la Línea o directiva “http_port”: en la cual es importante especificar el N° de puerto por donde escucha el Squid y quitarle el # para activarlo (Figura 14). Se deja el que trae por defecto “3128”
- Establecer Puerto por defecto ICP (Protocolo de caché de Internet). Se deja el que trae por defecto “icp_port 0” (Figura 14)

```
#####  
# ARCHIVO DE CONFIGURACION PROXY #  
# SQUID v4.6 #  
# INTELIX SINERGY #  
# MAYOR FERRETERO #  
#####  
#-----#  
# OPCIONES DE RED #  
#-----#  
  
visible_hostname 10.1.76.215  
http_port 3128  
icp port 0
```

Figura 14. Configuración del Squid Opciones de red
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

- Establecer la memoria RAM utilizada para la caché. Ingresando la línea “cache_mem” (Figura 15)
- Estableceremos el espacio de disco duro utilizado para la caché. Deberemos utilizar la palabra clave cache_dir seguida de la palabra ufs que es el formato utilizado por squid, la carpeta donde queremos que se almacene la caché, el tamaño de la caché en MB, el número de subdirectorios de primer nivel y el número de subdirectorios de segundo nivel (Figura 15).
- Definir tamaño máximo a almacenar en caché, mediante la palabra clave “maximum_object_size” (Figura 15).
- Limpieza automática del caché, posible realizar una limpieza automática del caché de Squid cuando éste llegue a cierta capacidad. La opción “cache_swap_low” establece el porcentaje a partir del cual se comenzará a limpiar el cache. La opción “cache_swap_high” establece el porcentaje a partir del cual se comenzará a limpiar de manera agresiva el cache (Figura 15).

```

#-----#
#   OPCIONES DE MEMORIA CACHE   #
#-----#

cache_mem 32 MB
cache_dir aufs /var/spool/squid 8000 16 256
maximum_object_size 150 MB
cache_swap_low 90
cache_swap_high 95

```

Figura 15. Opciones de Memoria Cache Squid
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

- Se le agrega el rango de IP de la red local a los cuales será afectado las reglas implementadas por el servidor proxy la siguiente línea de comando a utilizar es, “acl localnet src 10.0.0.0/8”, para que de esta forma todas las IP’s pertenecientes a la LAN sean involucradas en las reglas del servidor proxy.

- Se crear un grupo de configuración donde se bloquean todas las paginas las páginas con la siguiente línea de comando, `acl < NOMBRE_ACL > url_regex -i "/etc/squid/Nombre del Archivo"`.

```
acl localnet src 10.0.0.0/8 # RFC 1918 local private network (LAN)
acl NO-Permitidas url_regex -i "/etc/squid/Pag/Pag-No-Permitidas" # Página en las cuales nadie tendra acceso
```

Figura 16. Comando para creación de reglas ACL
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

- Luego para finalizar se aplica la ejecución de la regla ACL en donde se hace el empalme de las reglas que conforma la página de web y las IP's de los equipos se usa la siguiente línea de comando, “`http_access allow Regla de la Pagina Regla de La IP`” (Se coloca allow o deny dependiendo si se quiere permitir el acceso o denegarlos a las IP's de la regla).

```
#-----#
# EJECUCION DE ACLs #
#-----#
http_access deny localnet Bloqueo-General
```

Figura 17. Ejecución de la regla ACL
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

4.3.2 Configuración del router Mikrotik

Para continuar con la reestructuración de este servicio, se requiere realizar algunas modificaciones al router Mikrotik, con el fin que tenga afinidad con los cambios efectuados y así pueda trabajar de una forma más óptima. Para lograr esto se debe llevar a cabo dos cosas muy importantes que son:

1. Balanceo de carga de los proveedores, con el fin de que estos puedan proporcionar su servicio de manera equitativa. Para esto se requiere configurar en el Mikrotik las reglas de consumo de envío de paquetes.

Route List					
Routes	Nexthops	Rules	VRF		
AS	0.0.0.0/0	186.24.51.121 reachable MF_WAN1_Movistar	Distance	1	
::: Rutas por Defecto					
AS	0.0.0.0/0	138.186.178.1 reachable MF_WAN3_Gandalf	Distance	1	
AS	0.0.0.0/0	MF_WAN2_CONEX	Distance	1	

Figura 18. Balanceo de Carga Mikrotik
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

En la columna Routing Mark se incorporan el nombre de la etiqueta de la interfaz el cual conlleva la cantidad de reglas separa el porcentaje de envío de paquetes esto lo emplea el sistema de manera automática (Es decir que una regla separa el envío de paquetes 50%)

Route List					
Routes	Nexthops	Rules	VRF		
AS	0.0.0.0/0	186.24.51.121 reachable MF_WAN1_Movistar	Distance	1	Via_Movistar
::: Rutas por Defecto					
AS	0.0.0.0/0	138.186.178.1 reachable MF_WAN3_Gandalf	Distance	1	
AS	0.0.0.0/0	MF_WAN2_CONEX	Distance	1	

Figura 19. Adición de Regla para el Balanceo de carga
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

2. La incorporación de una nueva red wifi que no te interfiera con la operatividad es decir no tenga relación alguna con las redes wifi para uso laboral, adicionalmente que esta nueva red tenga acceso

4.4 Fase IV: Estudio de factibilidad operativa, económica, social y ambiental para la reestructuración del servicio de internet de la empresa MAYOR FERRETERO.

Después de desarrollar el análisis y técnicas que se requieren para que este proyecto se ejecute, es necesario emplear el estudio de factibilidad. Esta herramienta facilita la toma de decisiones en la evaluación del proyecto, la cual se utiliza en la última fase preoperativa para identificar las posibilidades de éxito o fracaso que refleje el proyecto en todos los ámbitos que la empresa comprende. De esta manera, se podrá decidir si se procede o no a la implementación.

4.4.1 Factibilidad Operativa

En el proceso de reestructuración de la infraestructura de la red de comunicaciones de la empresa MAYOR FERRETERO, se puede entender que se está reduciendo la capacidad de ancho de banda que los servicios de internet dedicado estaban suministrando inicialmente, aun así, la operatividad no se ve afectada de forma negativa, ya que aún se conserva una capacidad superior al máximo consumo de ancho de banda registrado, para que las áreas puedan seguir desempeñando sus actividades diarias, garantizando así la operatividad de la empresa. También se puede decir que existe un punto de mejora en este nuevo esquema de red, ya que uno de los motivos para realizar esta modificación en la infraestructura tiene como finalidad quitarle actividades al Router Mikrotik. Una de estas actividades es la de suministrar la navegación web a los equipos. Al eliminarle trabajo en exceso a este equipo, nos puede ofrecer un mejor rendimiento en sus operaciones diarias, como también un mejor tiempo de respuesta, esto porque parte de sus labores estarán compartidas con el servidor proxy. De esta manera la operatividad puede ser más óptima, inclusive con reducción de sus recursos.

4.4.2 Factibilidad Económica

El enfoque principal que tiene este proyecto es de escatimar los gastos de los servicios de internet dedicado. Bajando la capacidad de ancho de banda, se puede

obtener un gran beneficio de ahorro económico, puesto que el aumento del servicio causo un gran impacto a nivel financiero. Con los cambios que se proponen ejecutar, podemos mantener la operatividad a un costo aun accesible, esto se puede evidenciar (Tabla 4) de como los precios pueden ajustarse según el cambio en la capacidad de servicio, esto consultado con el proveedor.

	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
CenturyLink	3162777,6	20733779,63	-	-
Gandalf	6228040,52	1248533,88	5261485,95	5787634,54
Movistar	6924538,13	68986563,33	8370323,94	9625876,53
Total		90968856,51	13631809,89	15413511,07

Tabla 4. Reducción de Costos por disminución de Ancho de Banda
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Al realizar la comparación de los costos podemos observar como la diferencia es abrupta (Figura 20), donde se puede obtener un gran beneficio económico y un gran ahorro a largo plazo, sin la necesidad de realizar inversión en la compra de equipos.

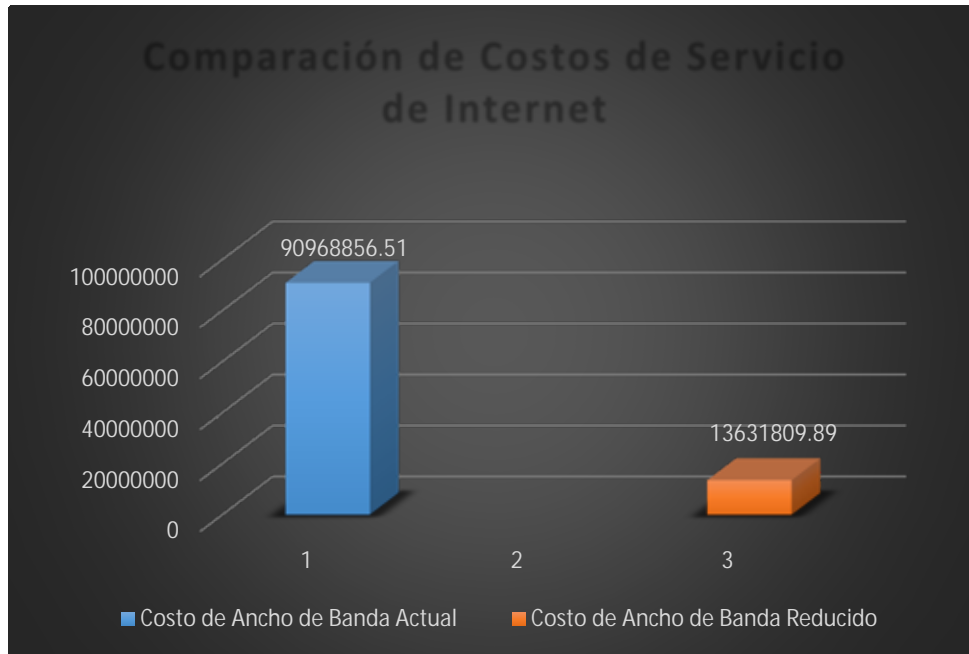


Figura 20. Gráfico de comparación de costos
Fuente: Caro, Muñoz (2020)

Se puede determinar cuánto es el porcentaje ahorro al realizar la reducción de ancho de banda por medio de la siguiente formula:

$$\% \text{Porcentaje de Ahorro} = \frac{\text{Costo Actual} - \text{Costo Nuevo}}{\text{Costo Actual}} \times 100$$

$$\%PA = \frac{90.968.856,51 - 13.631.809,89}{90.968.856,51} \times 100 = 85,014\%$$

Como se puede observar se está ahorrando más de tres cuartos del precio actual, por lo que nos permite estimar que este proyecto es económicamente muy factible. Este puede perdurar a largo plazo, dado que se estaba invirtiendo en un recurso subutilizado.

4.4.3 Factibilidad Social

Otra de las bondades que se desea lograr con este proyecto es la de mejorar la experiencia de navegación para los colaboradores que interactúan a diario con este servicio. Con el uso de las funciones que nos ofrece el servidor proxy, facilita la descarga de páginas web que fueron abiertas con anterioridad, la razón de esto es porque se guarda en la memoria cache configurada en el servidor. Por ello da un efecto de carga y visualización rápida en las páginas cuando en realidad se busca un historial viejo guardado en el proxy, sin la necesidad de que se tenga que buscar nuevamente en la red. Esto es con el fin de que el colaborador se sienta satisfecho al visitar una página web, y que esta pueda ser visualizada de manera inmediata y así dar fe de la eficiencia del servicio.

4.4.4 Factibilidad Ambiental

Otro punto a favor de este desarrollo es que al momento de efectuar la reestructuración de la red de comunicaciones, se logró restarle actividades a varios de los equipos ubicados en la sala de datos, por ello al tener menos demanda de peticiones, el equipo se calienta menos y de esta manera los equipos de climatización (aire acondicionado) consumen menos energía eléctrica, lo que evita más liberación de CO₂ en la atmósfera.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De la presente investigación se evidencia que la problemática del alto costo del servicio de internet dedicado en la empresa MAYOR FERRETERO requiere una solución oportuna, como lo es la reducción de ancho de banda y reestructuración de la red de comunicaciones, la cual consiste en disminuir el alcance que ofrecen los servicios de internet dedicado, sin afectar la operatividad diaria. Mediante la reestructuración se puede optimizar el uso del servicio y mejorar el rendimiento de los equipos involucrados, para obtener una mejor productividad en las operaciones diarias de cada área.

- El ancho de banda siempre fue subutilizado, ya que nunca se necesitó aprovechar ni siquiera una cuarta parte de la capacidad que ofrecía este servicio, generando costos sin justificación.
- Mediante la ayuda del servidor proxy se facilitó mucho más el filtrado web, porque a diferencia del Mikrotik, este filtra las páginas web por el nombre (DNS) y no por las IP's que estas puedan tener, logrando así una restricción más completa y segura.
- La red WIFI de invitados es en efecto conveniente, debido a que permite conectar equipos personales de los colaboradores o visitantes, y estos no van tener restricción alguna con la navegación. Un segmento de red diferente con el fin no relacionarse con la operatividad diaria y poder navegar sin restricciones.

- Mediante el aplicativo Squid instalado en el servidor proxy, es posible no solo restringir las páginas web, sino mediante reglas de ejecución, se puede dar acceso a equipos específicos para que puedan ingresar a una o varias páginas restringidas, dependiendo de su uso y de cómo influye en sus labores diarias.

RECOMENDACIONES

- Configurar el acceso a las redes WIFI que están destinadas a la operación (WMAYOR y WOFFICE) para que su ingreso sea solo por MAC, para tener un mejor control de los equipos conectados y del consumo que estos puedan generar.
- Para agregar un equipo a cualquiera de las redes WIFI de operación, debe venir por solicitud del líder del área e indicando la MAC del equipo antes mencionado, para que el personal de sistemas pueda adicionarla a lista de equipos habilitados.
- Si se requiere dar acceso a un equipo específico para cualquiera de las paginas restringidas por el proxy, debe solicitarlo el líder del área y ser autorizado por el gerente general, explicando el motivo e identificando la IP del equipo para poder ejecutar la regla que hace la excepción y que pueda ingresar el equipo específico en la página web solicitada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). **El Proyectos de Investigación: Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyecto de Investigación**. (6° Edición). Caracas - Venezuela. Editorial Espíteme.
- Astaiza, E; Bermudez, H; Méndez, D. 2013. **Evaluación del Desempeño de un Modelo Autosimilar para el Tráfico en Redes 802.11**. Medellín, CO. Tecno Lógicas.
- Balestrini, M. (2010). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. (7ª Edición.). Caracas, Venezuela. B&L Consultores Asociados. Servicio editorial.
- Bengochea, J. 2011. **Estudios de campo y selección de antenas para redes 802.11bg**. Tesis. Ing. Eléctrico Electrónico. Universidad Nacional Autónoma de México. México, MX.
- Butler, J. 2013. **Redes Inalámbricas en los Países en Desarrollo**. 4 ed.
- Cázares, G; Castillo, H; Fonseca, J. 2012. **Unidad de adquisición de datos y medición basada en protocolo de comunicación WIFI**. El Fuerte, MX. Ra Ximhai.
- Coral, Miguel – EfferApazaTarqui, Edison y Pérez, Joel (2014), **Estudio de la demanda de tasas de transferencia para determinar el ancho de banda requerido para el acceso a internet con calidad en instituciones universitarias**. Lima – Perú.
- Grote, W; Ávila, C; Molina, A. 2007. **Análisis de máximo desempeño para wlan operando a tasas fijas o adaptivas usando el estándar IEEE 802.11 a/b/g**. Arica, CH. Ingeniería.
- Katz, M. 2013. **Redes y Seguridad**. Primera Edición. Buenos Aires, ARG. Alfaomega Grupo Editor.
- Méndez, Carlos (2002). **Metodología diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en las ciencias empresariales**. (4° Edición). Colombia. Editorial Limusa.
- Martínez J. (2005) **“Gestión de tráfico”**, Monitoreo de red. U.P.V.
- Mendillo, V. (2017) **“Plataforma de Gestión. Materia Gestión de Redes y servicios”** retrieved diciembre, 2017, from: <http://mendillo.info/gestion/informacion.htm>
- Labrador, Andreu y Gonzalez, (2002). **Metodología**. Valencia-Venezuela. Editorial Clemente.
- Palella, S. y Martins, F. (2010), **Metodología de la Investigación cuantitativa**. (2° Edición). Caracas-Venezuela. Editorial Fedupel.
- Pérez, H y Galván R. 2006. **Redes Inalámbricas 802.11n el Nuevo Estándar**. Aguascalientes, MX. Conciencia Tecnológica.
- Tamayo y Tamayo, M. (2003). **El Proceso de la Investigación Científica**. Editorial **Limusa Noriega**. (4ta Edición). México
- Universidad José Antonio Páez (2007). **Normas para la elaboración y presentación de los anteproyectos, proyectos y trabajos de grado**. Valencia Venezuela.

Villadiego, Cristian (2016), **Técnicas de Optimización del Ancho de Banda en las Redes LAN**. Medellín - Colombia

Yeraldy (2015), **Análisis de tráfico de la red del servicio de la administración aduanera del estado Zulia**. Zulia - Venezuela

.