



Modelo de optimización de la red Wifi en el politécnico Grancolombiano sede Medellín

**Daniela Andrea García Castaño
Grety María Mosquera Taborda
Maritza Yulieth Pérez Múnera**

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

Medellín, Colombia

2018

Modelo de optimización de la red Wifi en el politécnico Grancolombiano sede Medellín

**Daniela Andrea García Castaño
Grety María Mosquera Taborda
Maritza Yulieth Pérez Múnera**

Tesis de investigación presentada como requisito parcial para optar al título de:
Ingeniería de Sistemas

Asesor (a):

Juan Pablo Berrio

Co- asesor:

Natalia Bueno

Línea de Investigación:

Optimización de la red

Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano
Facultad de Ingeniería y Ciencias Básicas

Medellín, Colombia

2018

Agradecimientos

Principalmente agradecer a Dios por regalarnos el entendimiento y acompañarnos durante todo este proceso académico.

Familia, amigos, docentes y conocidos por brindarnos su apoyo y brindarnos la motivación en los altibajos por los que pasamos durante este proceso.

Resumen

Para cualquier institución universitaria la calidad de la conexión es fundamental ya que en la actualidad considerando el hecho de que la conexión a internet se contempla como un derecho humano para los estudiantes en específico es esencial, hoy en día todo es digitalizado y la institución educativa debe proveer una conectividad muy estable y de buenas características, lo que en este documento se expresa es la suma de toda la información recolectada sobre el estado actual de la red Wifi de la institución universitaria Politécnico Grancolombiano sede Medellín de posibles mejoras y elementos a tener en cuenta para la optimización de los recursos tecnológicos a nivel de conectividad Wifi, siendo esta la red a la cual más acceden los estudiantes desde varios dispositivos para su esparcimiento y/o realización de actividades educativas como trabajos y proyectos.

Se tiene en cuenta además el hecho de que la universidad se encuentra en toda la disposición de implementar hardware y configuraciones más actualizados y con mejores condiciones, de allí partimos para lograr culminar un estudio muy completo el cual la institución pueda implementar a futuro, realizando estudios de los dispositivos que se tiene y los que se desean adquirir, configuraciones con los mejores estándares siempre encaminado al incremento de usuarios del servicio de Wifi dentro de la comunidad educativa, sin dejar de garantizar mejoras en la percepción de la calidad de la navegación.

Palabras clave: norma 802.11, Red Inalámbrica, optimización, router, rack, concurrencia, red estructurada, administración de redes.

Abstract

For any university institution, the quality of the connection is fundamental since currently considering the fact that the Internet connection is considered as a human right for specific students is essential, nowadays everything is digitized and the educational institution must provide a very stable connectivity and good characteristics, what in this document is expressed is the sum of all the information collected about the current status of the Wi-Fi network of the Polytechnic University Grancolombiano Medellin campus of possible improvements and elements to take into account for the optimization of technological resources at the Wi-Fi connectivity level, being this the network to which students access the most from various devices for their entertainment and / or carrying out educational activities such as work and projects.

It also takes into account the fact that the university is fully prepared to implement hardware and configurations that are more up-to-date and with better conditions, from which we start to complete a very complete study which the institution can implement in the future, carrying out studies of the devices you have and those you wish to acquire, configurations with the best standards always aimed at increasing Wi-Fi service users within the educational community, while ensuring improvements in the perception of the quality of navigation.

Keywords: 802.11 standard, Wireless Network, optimization, router, rack, concurrency, structured network, network administration.

Contenido

Lista de Símbolos y abreviaturas	9
Introducción	10
1. Marco Teórico	12
1.1 Internet	12
1.2 Wifi	13
1.3 Router	14
1.4 Servidores	15
1.5 Rack	16
1.6 Ancho de banda	16
1.7 Concurrencia	18
1.8 Administración de redes	19
1.9 Puntos de acceso inalámbrico	20
1.10 Protocolo	21
1.11 Control de tráfico	22
2. Problema y justificación de la investigación	23
3. Revisión de literatura	24
3.1 Red Basada En Acceso Inalámbrico (Wifi & Wimax)	24
3.2 Diseño De Solución De Conectividad De Wifi	24
4. Preguntas, objetivos y metodología de la investigación	25
4.1 Preguntas de Investigación	25
4.2 Objetivo General	26
4.3 Objetivos específicos	26
5. Metodología propuesta	26
5.1 Herramienta de Linux KALI	28
5.2 Wireshark	28
5.3 Wifi Analyze	29
5.4 Acrylic Wifi	29
5.5 Infraestructura y Estado actual de la red del Politécnico Gran Colombiano sede Medellín	29
6. Conclusiones y recomendaciones	38
6.1 Conclusiones	38
6.2 Recomendaciones	39
6.2.1 Actualizar infraestructura de la red	40
6.2.2 IMPLEMENTAR DISPOSITIVOS	41
6.2.3 Configuraciones en el Access Point	42
6.2.4 Limitar el ancho de banda por usuario	43
Bibliografía	44
Anexos	46

Lista de ilustraciones

<i>Figura 1 Modelo cascada de la red inalámbrica (Mosquera, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	30
<i>Figura 2 Proveedor de dispositivos (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	31
<i>Figura 3 Listado de redes (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	32
<i>Figura 4 Definición de red por colores (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	33
<i>Figura 5 Definición de la potencia de señal por Access Point (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	34
<i>Figura 6 Fuerza y canales de la red (Pérez, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	35
<i>Figura 7 Redes inalámbricas y sus características (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	36
<i>Figura 8 Redes inalámbricas y sus características 2 (Pérez, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	37
<i>Figura 9 Modelo de optimización red Wifi (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	40
<i>Figura 10 Entrada Universidad - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	46
<i>Figura 11 Frente Biblioteca - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	46
<i>Figura 12 Frente biblioteca - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	46
<i>Figura 13 Dentro de la biblioteca -Primer Piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	47
<i>Figura 14 Primer piso -Sala profesores primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	47
<i>Figura 16 Pasillo - Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	48
<i>Figura 17 Pasillo - Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	49
<i>Figura 18 Segundo piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	49
<i>Figura 19 Rack Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i> .	50
<i>Figura 20 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	50
<i>Figura 21 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	51
<i>Figura 22 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	51
<i>Figura 23 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	51
<i>Figura 24 Tercer piso – Pasillo (espacio para punto inalámbrico) (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	52
<i>Figura 25 Rack Tercer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	52
<i>Figura 26 Cuarto Piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano</i>	53

*Figura 27 Cuarto Piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano*53

*Figura 28 Cuarto piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano*53

Figura 29 Rack Cuarto Piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano 54

Lista de Símbolos y abreviaturas

Abreviaturas

Abreviatura	Término
ISO	International Organization for Standardization
QoE	Quality of Experience
FTP	File transfer protocol
WWW	World Wide Web
IEEE	The Institute of Electrical and Electronics Engineers
WECA	Wireless Ethernet Compatibility Alliance
CPU	Central processing unit
E/S	Input/output
PoE+	Power over Ethernet Plus
ALC	Access control list
DBW	Dedicated bandwidth
SBW	Static bandwidth
BE	Best-effort
IPX/SPX	Internetwork Packet Exchange
TCP/IP	Transmission Control Protocol
NetBEUI	Extended User Interface
Wifi	Wireless Fidelity

Introducción

Teniendo en cuenta la alta demanda que el internet tiene en espacios académicos, se pretende brindar tanto la información acerca de su definición como sus posibles mejoras para brindar servicios más óptimos en espacios de uso recurrente y de gran demanda.

El internet es un sistema de redes de computadores intercomunicados que nos permite a nivel mundial intercambiar información entre todos los usuarios, estos computadores utilizan el protocolo de internet TCP/IP para poder enlazar billones de dispositivos.

A nivel mundial se ha detectado la necesidad de implementar estándares que contengan mejores prácticas para la estructuración y modelamiento de una red Wifi, principalmente en espacios de mucha demanda como instituciones educativas y demás, con el fin de optimizar y mejorar la experiencia de los usuarios y la calidad del servicio.

Teniendo en cuenta que el internet es uno de los servicios más recurrido a nivel mundial, identificamos una variedad de propuestas que permiten mejorar desde la parte de infraestructura hasta la calidad del servicio de Wifi.

Dado que la comunidad que hace parte del politécnico hace uso frecuente de herramientas tecnológicas (tablets, portátiles, smartphones y computadores de escritorio) las cuales requieren conexión a internet, identificamos interesantes propuestas de mejora que se han evidenciado en la literatura aplicada en otras locaciones, tales como:

Se encontraron muchos avances que sirven como modelo para sugerir como propuesta una mejora en la experiencia de usuario del servicio Wifi dentro de la comunidad educativa, entre ellas la posibilidad de utilizar un dispositivo Android como terminal de salida del Wifi, ya que ofrece muchos beneficios, uno de ellos es tener un ahorro significativo de cableado tanto de espacio físico como ahorro económico, también garantiza una mejor conexión en cuanto a señal en dispositivos que se encuentran en lugares más lejanos a donde está situado el Router, obteniendo así un mayor cubrimiento de cobertura en señal Wifi a dichos dispositivos. Como consecuencia a lo anteriormente mencionado se tiene que el Router podría ser utilizado como conector para espacios más cerrados y los dispositivos Android para lugares más lejanos.

Así lo planteó el autor en el artículo Design and Implementation of Intelligent Outlet System Based on Android and Wifi donde se plantea un modelo en el cual los celulares, recolectan información para medir la congestión de la red, determinar la cantidad de usuarios y de esa manera establecer las velocidades por cada punto de acceso de Wifi.

Para evaluar las condiciones que tiene actualmente el servicio que brinda la universidad e identificar las falencias que presenta, hemos identificado en la literatura problemas que pueden ser abordados desde un modelo de métricas QoE (Quality of Experience) para medir la experiencia de los usuarios en cuanto al servicio del internet por medio de una evaluación de criterios de aceptación para poder identificar las necesidades más relevantes dentro de la institución. Este modelo se mencionó en el artículo High density emulation platform for Wifi performance testing donde se plantea una plataforma para medir el rendimiento de manera libre en implementaciones de Wifi para una cantidad de más de 100 usuarios, al investigar este modelo de QoE determinamos que el proyecto es fundamental ya que está basado principalmente en la calidad del servicio y en la experiencia del usuario.

1.Marco Teórico

1.1 Internet

El internet es denominado también red de redes que conecta muchos ordenadores con el fin de compartir información entre sí. El internet es considerado la mayor red del mundo ya que está formada por millones de ordenadores (de cualquier marca y sistema operativo) conectados entre sí, no solo por cables sino también por medios como vía satélite, fibra óptica etc. Su origen fue en el año 1969, donde se logró la primera conexión de equipos, antes llamado ARPANET entre 3 universidades ubicadas en california - EEUU.

Hay que tener en cuenta que para utilizar internet no hay que ser un experto en el tema de ordenadores, la preocupación más grande a la que se puede llegar es ¿Qué voy hacer en internet? El internet se conecta por medio de un proveedor de acceso a internet, pero otro aspecto importante esencial entre el funcionamiento de internet es el protocolo TCP/IP (Transmission Control Protocol: Protocolo de Control de Transmisión / Internet Protocol: Protocolo Internet) son unos protocolos de red por donde se mueve la información desde el remitente hasta el destinatario.

Internet al permitir que las redes se conecten a otras, nos facilita no solo visualizar contenido sino también crearlo, modificarlo y publicarlo.

Para poder ingresar a toda la información que nos facilita internet debemos hacer uso de un navegador, el cual nos permite visualizar páginas web y extraer información que existe en sus servidores, la cual está escrita en lenguaje HTML.

Cuando digitamos http, esto se refiere al protocolo, es decir las normas que se utiliza para ingresar a una determinada página y www es el servicio de consulta de páginas web. También existen unos niveles para hacer referencia al tipo de organización al que pertenece el ordenador, los dominios de primer nivel son:

.arpa = identificación de ARPAnet dentro de Internet.

.edu = institución para la educación.

.com = compañía comercial.

.gov = cualquier cuerpo gubernamental.

.net = cualquier red.

.mil = instituciones militares.

.org = lo que no entre en las categorías anteriores.

Existen muchas formas de compartir la información en internet, como por ejemplo FTP, correo electrónico, listas de distribución, World Wide Web

FTP: File transfer protocol

Permite acceder a un servidor de este sistema de intercambio para recibir o transmitir archivos de todo tipo

Correo electrónico: Es la transmisión de mensajes de texto y archivos adjuntos, entre ordenadores conectados en red

Listas de distribución: Espacios donde se crean foros para que un grupo determinado de personas pueda consolidar información de un tema de interés, transmitiendo los mensajes enviados a cada uno de los inscritos.

World Wide Web: Sistema que pretende dar un orden a cada uno de los datos que navega por internet por medio de páginas que contienen textos en varios formatos, sonidos, vídeos e imágenes.

Concluyendo así que el internet como red de redes da la oportunidad de acceder a todos los datos que están almacenados en cualquiera de los ordenadores conectados y se ha convertido en una herramienta vital para facilitar muchas de las tareas en la vida cotidiana de las personas (Castells, 2012).

1.2 Wifi

Tecnología de comunicación inalámbrica que permite a los equipos conectarse a internet mediante de radiofrecuencias o infrarrojos (medio por el cual se transmite la información), Originalmente WIFI es una abreviación de la marca Wireless Fidelity (“Fidelidad sin cables o inalámbrica”). Esta tecnología comprende un conjunto de estándares para redes inalámbricas basados en las especificaciones IEEE 802.11 lo cual asegura la compatibilidad e interoperabilidad en los equipos certificados bajo dicha denominación.

Para garantizar su funcionamiento se necesita de un enrutador o router conectado a internet y posee una antena para que pueda redistribuir la señal dentro de un radio determinado, los equipos receptores que se encuentran de un área determinada y deben tener tecnología Wifi para lograr el acceso a internet, mientras más cerca se encuentren los dispositivos de la fuente de señal, mejor será la conexión.

Esta tecnología Wifi permite implementar redes de conexión a internet, logrando así que muchos usuarios múltiples se beneficien de este servicio, actualmente muchos lugares públicos como hoteles, aeropuertos, universidades etc. Están dotados de esta tecnología ofreciendo el servicio de manera paga o gratuita.

Wifi como marca de WIFI Alliance (organización comercial que adopta, certifica y prueba que los equipos cumplen los estándares 802.11) inicialmente dicha organización estaba formada por 3com-aironet (hoy parte de cisco) pero en la actualidad cuenta con más de 150 miembros y su nombre oficial es WECA que significa Wireless Ethernet Compatibility Alliance (Nebra, 2013).

Hay 3 características considerables acerca de las redes Wifi:

- Son muy fáciles de adquirir
- Son bastante complejas de configurar manualmente, pero hay que tener en cuenta que ya existen interfaces más amigables
- La implementación de seguridad es sumamente importante.

1.3 Router

Un router es un dispositivo hardware que permite la interconexión de ordenadores en red. Este dispositivo opera en capa 3 de nivel de 3, permitiendo así que varias redes u ordenadores tengan una conexión simultáneamente entre sí. El router tiene múltiples usos más o menos complejos, por ejemplo, un enrutador permite que en un espacio como una casa u oficina pequeñas varios computadores obtengan servicio de internet, el router opera como receptor de la conexión de red para encargarse de distribuirlo a todos los equipos conectados a él. De esta manera se conecta una red o internet con otra de área local.

Estos dispositivos tienen la tarea de tomar decisiones sobre cuál es la mejor ruta para los paquetes basados en la información almacenada en las tablas de encaminamiento, ya sea por rutas estáticas o rutas dinámicas (Keslassy et al., 2003).

Las principales características de los routers son:

- Dispositivo que proporciona conectividad a nivel de red
- Es quien encamina paquetes de una red a otra por la ruta más adecuada
- Por ser un elemento que hace parte de la capa 3 ósea la capa de red, debe cumplir dos funciones principales como lo es el reenvío de paquetes y encaminamiento de paquetes.
- Es quien conecta las redes entre sí, permitiendo que los usuarios puedan compartir la conexión.
- Provee seguridad a la red, por medio de filtros para la configuración de restricciones de acceso a estos.
- Disminuye la congestión que pueda existir en la red aislando tanto la colisión como el tráfico

1.4 Servidores

Un servidor es una máquina o un dispositivo que suministra una información requerida por unos clientes (personas, móviles, impresoras etc.). Este servidor logra la conexión con los clientes descritos anteriormente que están demandando cualquier tipo de información, dicha información puede ser desde archivos de texto, video, audio, imágenes, emails, aplicaciones, programas, consulta de bases de datos, etc.

Por regla general, los servidores suelen ser más potentes que los ordenadores normales, sobre todo en la capacidad de almacenamiento de información como de memoria principal, ya que tienen que dar servicio a muchos más clientes. Pero esto también depende de las necesidades requeridas, ya que podemos tener un servidor de menores capacidades si se tienen pocos clientes conectados, o si los servicios que queremos en el servidor no requieren una gran capacidad. Como ejemplo, podríamos hacer funcionar un ordenador en nuestra casa como si fuera un servidor, aunque esto no es lo más habitual. Por general, los servidores suelen estar situados en centros de datos de empresas (edificios con grandes salas dedicadas a alojar a los servidores) (Maciá Pérez, 2001).

Existen diferentes tipos de servidores, según el tipo de servicio requerido este será adaptado.

1.5 Rack

Un rack es un término en inglés que se utiliza para nombrar a una estructura que permite sostener un dispositivo tecnológico, su estructura física es metálica que según sus características permite alojar una computadora, router u otras clases de equipos.

Generalmente los racks, están ubicados en centros de datos que requieren de muchos servidores, el buen armado de la estructura es esencial para el funcionamiento de los equipos, ya que los cables deben ser organizados de manera adecuada para lograr las conexiones de manera correcta, el objetivo de los racks es el aprovechamiento del espacio, ya que por esta estructura, es posible ordenar adecuadamente muchos dispositivos en espacios físicos pequeños, facilitando así el acceso a los mismos, su instalación requiere de una elaboración compleja de red de cableado y una fijación correcta de los equipos con el fin de prevenir daños.

Hay un aspecto muy importante de vital importancia es que como los racks de servidores suelen estar en constante funcionamiento por tanto tiempo seguido a diferencia de un ordenador particular, se requiere de refrigeración para evitar así el sobrecalentamiento (Keslassy et al., 2003).

1.6 Ancho de banda

En conexiones a internet el ancho de banda es la cantidad de información que se puede enviar a través de una conexión de red en un lapso dado. El ancho de banda se indica generalmente en bites por segundo (BPS), kilobites por segundo (kbps) o megabites por segundo (mps).

El ancho de banda es la cantidad de información o datos que podemos enviar a través de una conexión de red en un periodo de tiempo determinado, por lo general se indica en bites por segundo BPS, kilobytes por segundo kbps o megabites por segundo mps.

En las redes, el ancho de banda es utilizado de la tasa de transferencia de datos (cantidad de datos que se pueden llevar de un punto a otro en un periodo dado, generalmente un segundo), Se categoriza en ancho de banda alto a aquella que puede llevar la suficiente información como para sostener la sucesión de imágenes en una presentación de video.

Se debe tener en cuenta que una comunicación consiste por lo general en una sucesión de conexiones, cada una con su propio ancho de banda, si una de estas conexiones se comporta más lenta que la otra, actúa como cuello de botella, lo que provocaría que la comunicación fuera mucho más lenta.

Se tienen dos conceptos cuando se habla de ancho de banda, ancho de banda de señal y ancho de banda de canal.

El ancho de banda de señal es medido por Hertz y es representado en el dominio frecuencial en un intervalo donde una señal tiene su mayor potencia (el eje vertical). Por ejemplo, el ancho de banda de una señal de FM (Frecuencia Modulada) es de 200 KHz. Si tomamos por ejemplo una frecuencia portadora de 101.5 MHz (frecuencia media), la frecuencia más alta estará en $f_2=101.6$ MHz y la más baja en $f_1=101.4$ MHz. La resta de $f_2 - f_1$ nos da precisamente el ancho de banda de señal esperado de 200 KHz (Nebra, 2013).

En estos términos, el ancho de banda de señal es la diferencia de la frecuencia máxima y la frecuencia mínima ($ABS= f_2-f_1$).

El ancho de banda de canal (ABC) consiste en un intervalo de frecuencias que un canal puede soportar o procesar. La diferencia entre la frecuencia máxima y mínima. De tal manera que por ejemplo el ancho de banda de un canal telefónico es 4 KHz y el de un canal de TV es de 6 MHz. Si comparamos el ancho de banda de una señal de amplitud modulada (AM) de 10 KHz con uno de frecuencia modulada FM (200 KHz), observamos que el ancho de banda de la señal de FM es 20 veces mayor al de AM.

Podemos concluir de la definición anterior que el ancho de banda es la capacidad de transferencia de datos, en pocas palabras la cantidad de datos que se pueden mover de un punto a otro en x cantidad de tiempo, cuando se tiene una comunicación de datos de punto a punto se implican dos cosas.

- Un conjunto de conductores eléctricos utilizados para hacer posible la comunicación a bajo nivel
- Un protocolo para facilitar la comunicación de datos confiable y eficiente

Hay dos tipos de componentes de sistemas que satisfacen estos requerimientos:

- Buses
- Datapaths

Los buses permiten la comunicación de punto a punto y utilizan algún tipo de protocolo para asegurarse de que toda la comunicación toma lugar de forma controlada.

Los datapaths permiten la comunicación punto a punto. Sin embargo, a diferencia de los buses, los datapaths:

- Utilizan un protocolo más simple (si es que lo utilizan)
- Tienen poca (o ninguna) estandarización mecánica

La razón de estas diferencias es que los datapaths son normalmente internos a algunos componentes de sistemas y no son usados para facilitar la interconexión ad-hoc de componentes diferentes. Como tal, los datapaths son muy optimizados para una situación particular, donde la velocidad y el bajo costo se prefieren sobre una flexibilidad más lenta y más costosa de propósito general.

1.7 Concurrencia

Decimos que existe concurrencia cuando dos o más procesos se ejecutan en el mismo momento, estos procesos pueden ser ejecutados en diferentes procesadores físicos o virtuales.

La concurrencia se vuelve más complicada cuando la ejecución de procesos interactúa o comparten un mismo recurso.

La concurrencia también puede ocurrir por motivos internos, es decir que las ejecuciones de diversos procesos en paralelo pueden incrementar en un sistema la velocidad de las tareas si hay disponibles varias CPU, podemos decir que cuando se involucra un solo procesador se acelera el proceso de cada una de las tareas, evitando que una actividad impida a la otra de cumplir una determinada función mientras espera a que se lleve a cabo la E/S

Podríamos mencionar como ejemplo el arranque de cualquier sistema, que está diseñado para preparar el sistema con todos los componentes que necesite para poder funcionar correctamente, en caso tal de que estas tareas se realizaran de manera secuencial la ejecución de las mismas sería excesivamente lenta (Date, n.d.)

1.8 Administración de redes

Es el espacio donde se mantiene el hardware y software de la red, la persona o el equipo que esté a cargo es el responsable de que todo esté funcionando bien en la red, establece límites a los usuarios, carga políticas de seguridad en el servidor, verifica que se esté realizando el Backup dependiendo el tiempo que se haya establecido, examina el espacio en los servidores para que los usuarios no se queden sin espacio, está en la capacidad de resolver problemas que estén afectando el sistema, resetea o asigna claves; es fundamental tener conocimiento de buenas prácticas para poder organizar los servidores, administrar los usuarios y conocer bien el hardware para resolver problemas en cualquier tipo de emergencia (Maciá Pérez, 2001).

La manera más eficiente de administrar las redes es que la persona que está encargada, conozca y cuente con las mejores herramientas. Mencionaremos las más utilizadas:

- NetDot (unix/Linux)
- NMap (Linux/Unix/Windows)
- Ntop (Unix/Linux/Windows)
- Wireshark (Anteriormente llamado Ethereal)(Unix/Linux/Windows)
- TCPDump (Unix/Linux/Windows)
- Kismet (Unix/Linux)
- FreeRadius (Unix/Linux)
- OpenLdap (Unix/Linux)
- Apache Directory (Unix/Linux/Windows)
- DSniff(Unix/Linux)
- OpenSSH (Unix/Linux/Windows)
- Putty (Windows/Linux)
- Filezilla (Unix/Linux/Windows)
- DansGuardian (Unix /Linux)
- FreeNas (Linux)
- Pfsense (Linux)
- Shorewall (Linux)

Sus principales objetivos son:

- Mejorar por medio del control y el monitoreo el funcionamiento de la red, utilizando mejor los recursos como por ejemplo el ancho de banda.
- Obtener que la red sea más segura, en cuanto al acceso no autorizado, para que terceras personas no puedan descifrar muy bien la información que transmite por medio de la red.
- Verificar un control en las actualizaciones y diferentes cambios que puedan ocurrir en la red para evitar interrupciones en el servicio que se le presta a los usuarios.

Elementos en una administración de red:

1. Objetos: son todos aquellos componentes de bajo nivel que hacen parte de los dispositivos administrados.

2. Agentes: Recopilación de información de administración del sistema en una parte de la red, por medio de uno o varios programas. Impulsa el grado de administración adecuado para ese nivel y es el encargado de transmitir los datos al administrador central que controla la red, así como lo es la notificación de inconvenientes, características de un nodo, identificador de un nodo e información que ayuda a consolidar un diagnóstico.

1.9 Puntos de acceso inalámbrico

También conocido como WAP o AP (wireless access point), es un dispositivo que permite conectar varios equipos de manera inalámbrica, es quien hace posible la comunicación entre un ordenador (computadora, tableta, smartphone) y una red ya sea local o internet; facilita la conexión entre varias máquinas cliente sin necesidad de hacer uso de un cable y que no exista limitación del ancho de banda para permitir su conexión (Nebra, 2013).

Un WAP también está en la capacidad de conectarse a una red cableada para transmitir datos entre dispositivos conectados a esa red y dispositivos inalámbricos, tiene asignada unas direcciones IP con el fin de poder ser configurados.

Ventajas:

- Permite realizar hasta 60 conexiones como máximo en un mismo momento, con el fin de facilitar y escalar una gran cantidad de dispositivos que la red pueda mantener.
- Los WAP profesionales pueden ser instalados en cualquier espacio donde se pueda adaptar un cable ethernet. Ya que son compatibles con PoE+ (Power over Ethernet Plus) el cual tiene un cable ethernet y uno de alimentación y lo cual descarta la necesidad de instalar adicionalmente un cable eléctrico o un enchufe cerca de un AP.
- Permite gestionar cuentas de cada uno de los usuarios dentro de la red inalámbrica, contando con una lista de control de acceso (ALC) con el fin de limitar el ingreso de usuarios invitados sin la necesidad de involucrar la seguridad de la red.
- Algunos WAP tienen una función llamada clústering, donde su función principal es ofrecer un único punto donde el administrador de TI puede realizar acciones como instalar, visualizar, proteger y configurar una red inalámbrica como una única entidad en vez de tener que realizar varias configuraciones de AP.

1.10 Protocolo

Un protocolo es el elemento que permite que programas que son de diferentes fabricantes, con distintos lenguajes y ejecutándose en máquinas diferentes se puedan comunicar entre sí, determinando así el modo y organización de la información tanto de datos como de controles para su transmisión por un medio físico con el protocolo de bajo nivel (Mercedes et al., 2004)

Los protocolos más comunes de red son:

- IPX/SPX.
- TCP/IP..
- AppleTalk.
- NetBEUI

1.11 Control de tráfico

En las redes basadas en IP la congestión se define como un estado del elemento de red (ejemplo, encaminadores, conmutadores), durante el cual la red no está apta para satisfacer los objetivos de calidad de funcionamiento de la red y cumplir con los compromisos de la QOS negociada para el flujo establecido, este puede ser definido en un parámetro de tráfico que describe un aspecto de un flujo, puede ser cualitativo o cuantitativo.

La capacidad de transferencia es un conjunto de capacidades de red proporcionado por las redes basadas en IP para transferir paquetes IP, para cada capacidad de transferencia se define el modelo del servicio, el descriptor de tráfico, la definición de conformidad y cualquier compromiso de QOS (Mercedes et al., 2004).

Son 3 capacidades:

- Capacidad de anchura de banda dedicada (DBW, dedicated bandwidth)
- Anchura de banda estadística (SBW, Statical bandwidth)
- Capacidad de transferencia de tipo mejor esfuerzo (BE, best-effort)

2. Problema y justificación de la investigación

El presente trabajo brinda datos relevantes sobre la actual estructura y características de la red Wifi de la universidad politécnico Gran Colombiano sede Medellín, partiendo del hecho de que en la actualidad no se cuenta con un hardware especializado o de buenas características que facilite el aprovechamiento máximo de la capacidad y rendimiento de la red.

Realizamos la recopilación de toda la información que la universidad nos facilitó sobre la distribución tanto de los equipos como del cableado en el espacio físico, adicionalmente nos compartieron información sobre iniciativa que está en proceso de estudio para la adquisición de equipos con mejores características y reestructuración de la configuración en pro de mejora del uso de la red para toda la población universitaria.

3. Revisión de literatura

3.1 Red Basada En Acceso Inalámbrico (Wifi & Wimax)

Especifican la definición de conceptos relevantes en el campo de redes, explicando así de manera muy completa los componentes pertenecientes de la red desde la parte de arquitectura hasta la configuración, definición, estructuración de las redes inalámbricas. Partiendo del hecho que en la actualidad es tan alta la demanda del uso de internet, que cada vez más los usuarios exigen ancho de banda que brinda mucha más calidad y capacidad de transmisión se nace la necesidad de buscar alternativas que permitan mejorar los procesos tanto de despliegue, mantenimiento y rendimiento en el funcionamiento que a la vez sean alternativas que den buenos resultados y a la vez sean bajos en costo.

Como una buena estrategia para llegar a todos los usuarios llega la tecnología Wifi, como una opción para ambientes inalámbricos sin cables y con capacidad de conectarse dentro de un área específica.

3.2 Diseño De Solución De Conectividad De Wifi

Está claro que en la actualidad el comunicarse se ha convertido en una necesidad para el ser humano, lo cual nos ha llevado a demandar cada vez más una alta calidad, así mismo evoluciona el ser humano se ha visto en la necesidad de evolucionar las telecomunicaciones ya que se ha convertido en una herramienta fundamental en nuestro día a día.

Partiendo del hecho que a los seres humanos nos gustan las cosas prácticas, fáciles y que nos facilite de cierta manera las actividades de la vida cotidiana podemos destacar el WIFI porque es una alternativa de conectividad, cabe aclarar que es la mejor alternativa de conectividad por su rápida accesibilidad, movilidad y hasta costos y mucho más en espacios académicos porque alcanza a cubrir grandes áreas desde personales como estudiantiles, hasta docentes y áreas administrativas.

Este documento nos aterriza en conceptos que también llegaremos a plantear en este proyecto y tras cubrir el mismo tema que abarcaremos en el Politécnico Grancolombiano sede Medellín, nos guiara de una manera muy teórica como ir desarrollando este proyecto.

4. Preguntas, objetivos y metodología de la investigación

4.1 Preguntas de Investigación

¿Cómo se encuentra estructurada la red actualmente en el politécnico Grancolombiano y que posibles mejoras se esperan implementar?

¿Cómo se podría mejorar la red Wifi de la universidad Politécnico Grancolombiano sede Medellín?

¿Cómo mejoraría la percepción de los usuarios que se conectan a la red de la institución universitaria?

¿Qué beneficios tendría si se implementa en la universidad mejores prácticas en la estructuración de la red?

4.2 Objetivo General

Proponer un modelo de optimización que permita que la red Wifi sea más estable, segura y eficiente en cobertura, en pro de la mejora continua de la institución universitaria Politécnico Grancolombiano

4.3 Objetivos específicos

1. Plantear ítems de mejora que le permita a la institución brindar una mejor calidad en el servicio de la red.
2. Suministrar información sobre el análisis obtenido en base a la investigación realizada sobre la concurrencia de los usuarios, picos de conexión con el fin de optimizar los recursos y los servicios.
3. Potenciar y promover las buenas prácticas existentes actualmente en cuanto a estructuración de redes, basados en un método de investigación y de esta manera entregar unos ítems que garanticen una mejora continua en el servicio ofrecido de red.

5. Metodología propuesta

Para alcanzar los objetivos propuestos en este proyecto, el cual busca proponer unas mejoras en la estructura y configuración de la red Wifi para potenciar la calidad de la navegación y lograr una visión diferente de la experiencia de usuario, para esto se esperan implementar las siguientes 5 fases:

Conceptualización

En esta primera fase se realizó una investigación minuciosa sobre toda la información relacionada a las redes inalámbricas y el protocolo 802.11, para esto se realizó una búsqueda de toda la documentación relacionada y especializada en dicho tema.

Contextualización técnica

En esta fase principalmente se realizó el levantamiento de la información de toda la infraestructura y configuración de la red inalámbrica, mediante un registro fotográfico de la administración física de cada uno de los componentes, se llevó a cabo un entable de cómo funcionada toda la red por cada piso y en general, para lograr un buen entendimiento de la información brindada de la persona encargada de soporte de tecnología de la sede Medellín se realizó la conceptualización de los conceptos más relevantes de la red

Diagnóstico

En esta fase inicialmente se realizó un estudio detallado del comportamiento de la red con el fin de verificar cómo actúa la red cuando los usuarios están haciendo uso de ella, para lograr identificar posibles falencias y puntos a intervenir.

Se espera realizar esta evaluación por medio del sistema operativo Linux Kali, el cual está diseñado para la auditoría y seguridad informática en general, adicional a esto realizaremos las verificaciones mediante la aplicación Wireshark la cual nos permite visualizar en su interfaz un analizador de protocolos con el cual podemos ver todo el tráfico que pasa a través de la red y de esta manera obtener resultados más verídicos

Diseño

En esta fase se realiza una comparación de cada uno de los resultados obtenidos en el diagnostico con la información recopilada en la contextualización técnica y así encaminar las propuestas de los objetivos del proyecto

Documentación

Documentar cada etapa del proyecto por medio de la recopilación de toda la información obtenida

5.1 Herramienta de Linux KALI

Es una herramienta de distribución adaptada para realizar auditorías y seguridad información, es considerado la suite más completa ya que agrupa todas las herramientas de este campo siendo de muy facil uso. Kali es basada en Debian y actualmente es mantenida por Offensive Security Ltd.

Kali tiene preinstalados muchos programas relevantes para observar el comportamiento de la red, entre ellas Nmap (Escaner de puerto), Wireshark(Sniffer), John de Ripper (crackeador de passwords) y una muy relevante para este trabajo a desarrollar AirCrack-ng (Es un software para pruebas de seguridad en redes en redes inalámbricas).

(Tiwary, 2015)

5.2 Wireshark

Esta herramienta nos facilita poder realizar un análisis de tráfico de red para identificar o prevenir posibles dificultades por medio de capturas y control de cada paquete que se transporta por la red. Además, emplea diferentes protocolos de red, los cuales permiten visualizar de manera más precisa las cabeceras que se han analizado y por medio de esto comprender la utilidad y la función de cada uno de estos campos.

(Banerjee, 2010)

5.3 Wifi Analyze

El Wi-fi Analyzer es un software que permite realizar un diagnóstico exhaustivo de la red WiFi. El software incluye características para el control de la interfaz de la radio y la infraestructura fija, así como la velocidad de datos y la tasa de rendimiento de los comandos ping DHCP; también realiza un monitoreo de la intensidad de la señal y del nivel de ruido, además de un control de seguridad de la información manejada por la red y la identificación de dispositivos mal configurados y de dispositivos para el envío de datos no cifrados.

(Salgado, 2016)

5.4 Acrylic Wifi

Software analizador WiFi que identifica puntos de acceso y canales WiFi, y útiles para analizar y resolver incidencias en dispositivos inalámbricos 802.11a / b / g / n / ac redes en tiempo real.

Las funcionalidades de Acrylic incluyen lo siguiente:

- (i) visualización eficiente del rendimiento de la red inalámbrica y de los usuarios conectados
- (ii) identificación de velocidades de transmisión de datos de punto de acceso y optimización de canales
- (iii) acceder a la recopilación y visualización de información detallada de la red WiFi, incluida la conexión inalámbrica oculta redes.

(Ekpenyong, 2017)

5.5 Infraestructura y Estado actual de la red del Politécnico Grancolombiano sede Medellín

Actualmente la institución cuenta con dos tipos de puntos de acceso inalámbrico los cuales son 105 de baja concurrencia y Aruba de mediana concurrencia, ambos trabajan a 2.4 megabytes, su diferencia radica en que el 105 permite conexión simultánea hasta 25 usuarios y Aruba permite entre 50 y 60. Estructuralmente hablando en el primer piso llega la conexión por fibra óptica del proveedor (CLARO) el cual provee un servicio de 180 Ghz y luego distribuye a una troncal al segundo piso, de ahí al tercero y por último al cuarto, lo único independiente son las oficinas administrativas las cuales tienen un rack aparte, hay complicaciones por los vidrios ya que estos dificultan la transmisión en la onda, aunque de igual forma se cuenta con access point la red Wifi es como un plus. La red como tal es de tipología estrella, pero en la distribución en cada piso es en cascada. Se quisiera evitar que si se

daña un switch o la estructura del primer piso toda la universidad pierda conectividad, se están evaluando que cada piso independiente para que no afecte todos los pisos La red de la universidad cuenta con 5 vlans (Visitantes, Admin, Estudiantes, Docentes y VIP gerente administrador y personas de Bogotá).

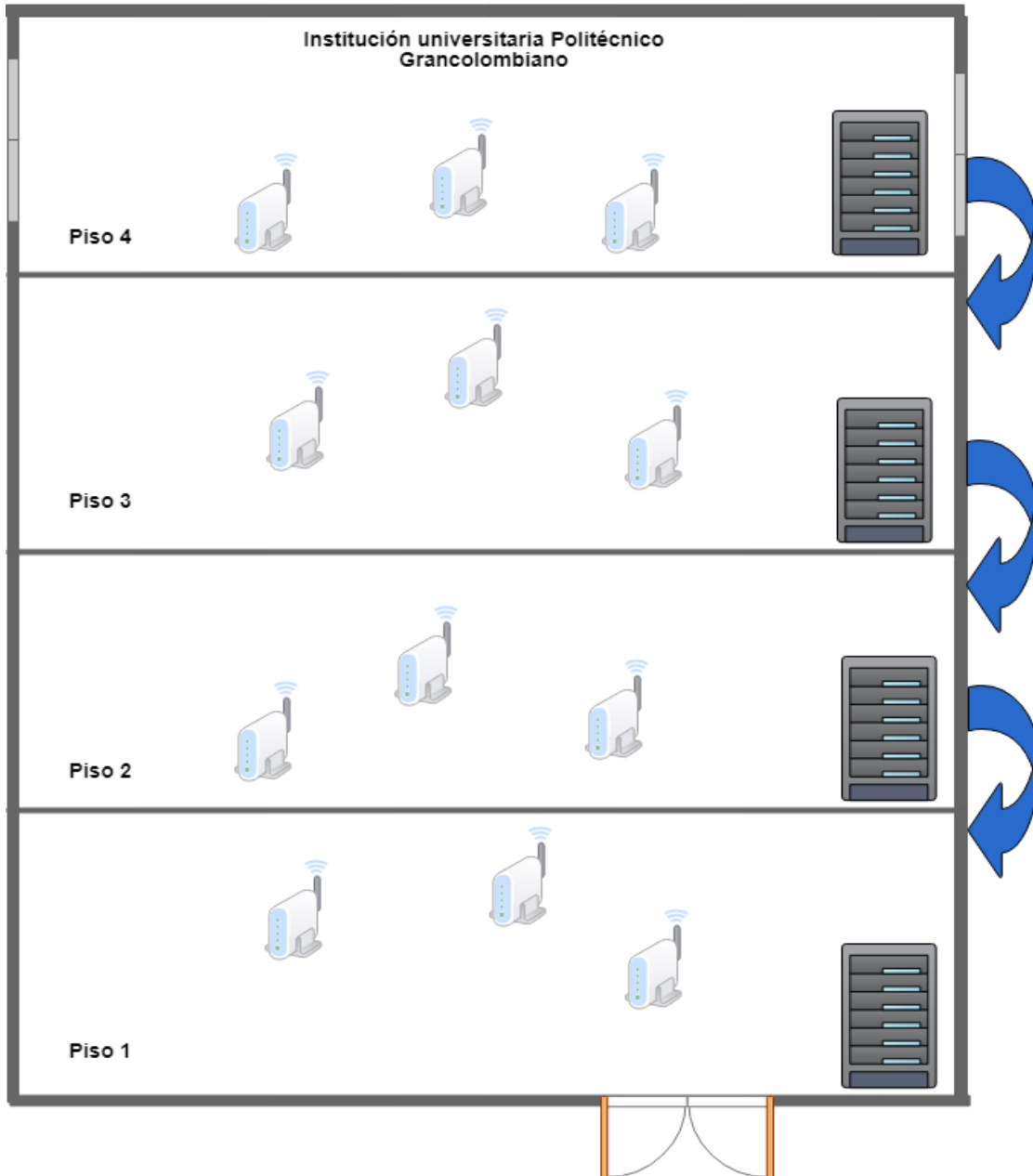


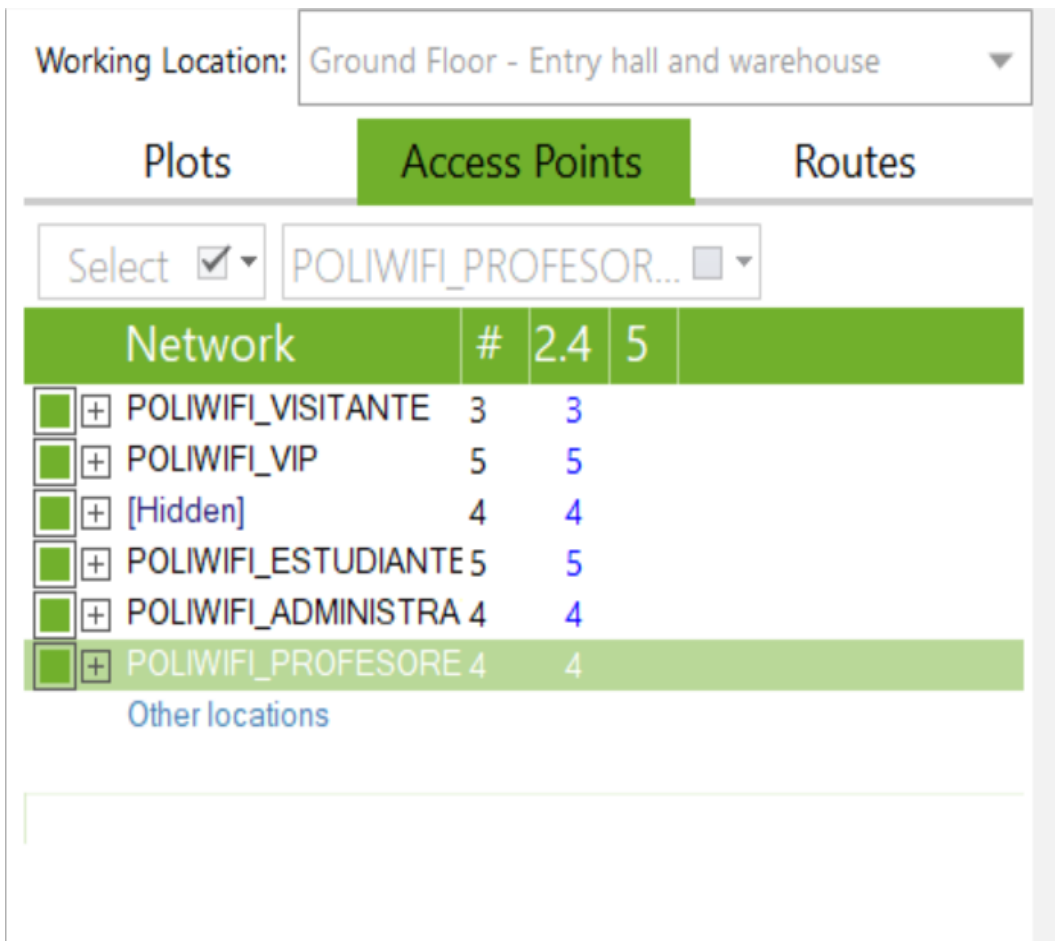
Figura 1 Modelo cascada de la red inalámbrica (Mosquera, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Podemos evidenciar en Acrylic Wifi el proveedor de toda la infraestructura de la red es Aruba Network, lo que podemos verificar la veracidad de la información brindada por parte del equipo de soporte.



Figura 2 Proveedor de dispositivos (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Haciendo una investigación más minuciosa de las redes existentes en la universidad por medio de la aplicación Acrylic Wifi encontramos lo siguiente:



The screenshot shows the Acrylic WiFi application interface. At the top, there is a dropdown menu for 'Working Location' set to 'Ground Floor - Entry hall and warehouse'. Below this are three tabs: 'Plots', 'Access Points' (which is highlighted in green), and 'Routes'. Under the 'Access Points' tab, there is a search bar with 'Select' and a checked checkbox, and a dropdown menu showing 'POLIWIFI_PROFESOR...'. Below the search bar is a table with the following data:

Network	#	2.4	5
<input type="checkbox"/> + POLIWIFI_VISITANTE	3	3	
<input type="checkbox"/> + POLIWIFI_VIP	5	5	
<input type="checkbox"/> + [Hidden]	4	4	
<input type="checkbox"/> + POLIWIFI_ESTUDIANTE	5	5	
<input type="checkbox"/> + POLIWIFI_ADMINISTRA	4	4	
<input type="checkbox"/> + POLIWIFI_PROFESORE	4	4	

Below the table, there is a link for 'Other locations'.

Figura 3 Listado de redes (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano

De lo anterior podemos deducir que existen 5 redes, todas las redes trabajan sobre una banda de 2.4 Ghz.

Ghz es una frecuencia por la cual se transmite el internet sin necesidad de usar cables, generalmente la frecuencia 2.4 es la más concurrida ya que la mayoría de dispositivos por defecto están configurados para que trabajen en dicha frecuencia, sin embargo los nuevos dispositivos de gama alta trabajan sobre frecuencia de 5 Ghz..

El 2.4Ghz suele ser la frecuencia más saturada lo que se tiene como resultado es que se pierda la conexión fácilmente, que la cobertura sea baja y además se tenga una velocidad extremadamente baja.

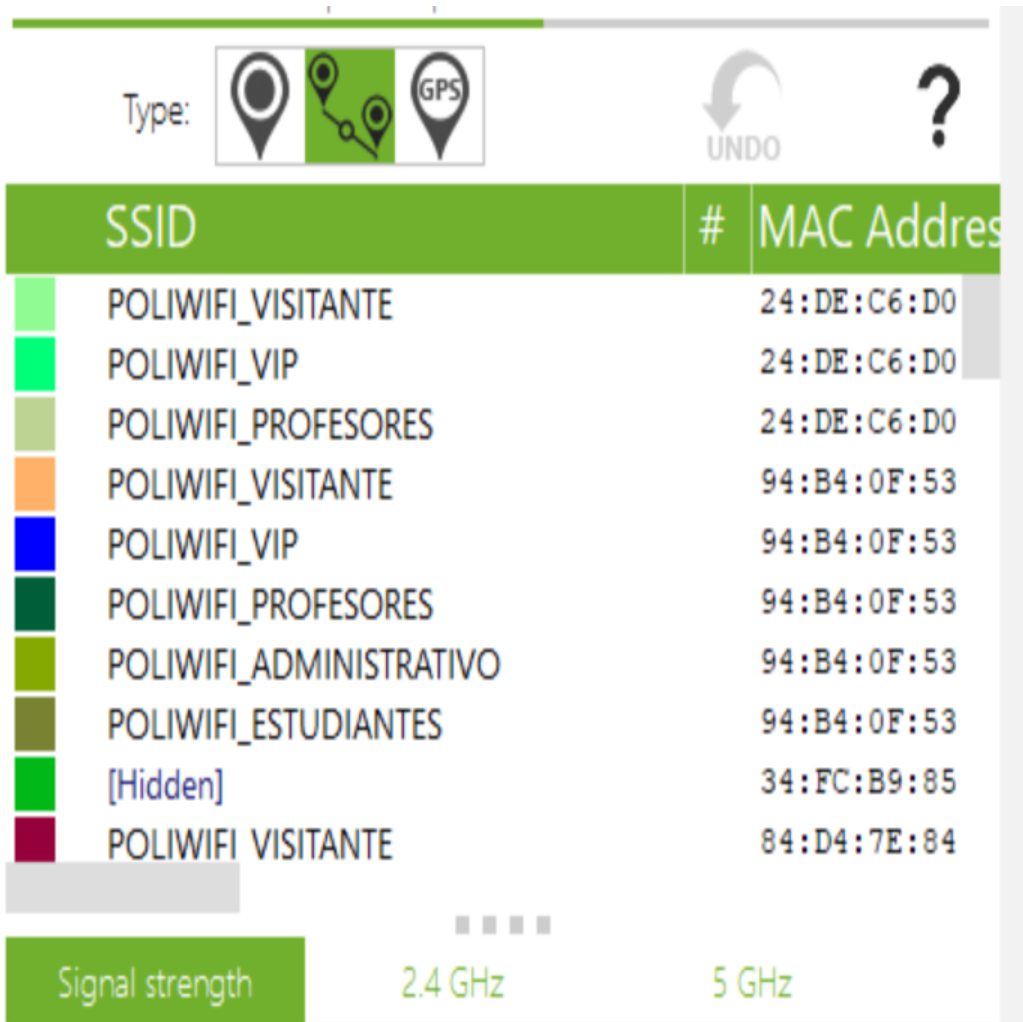


Figura 4 Definición de red por colores (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

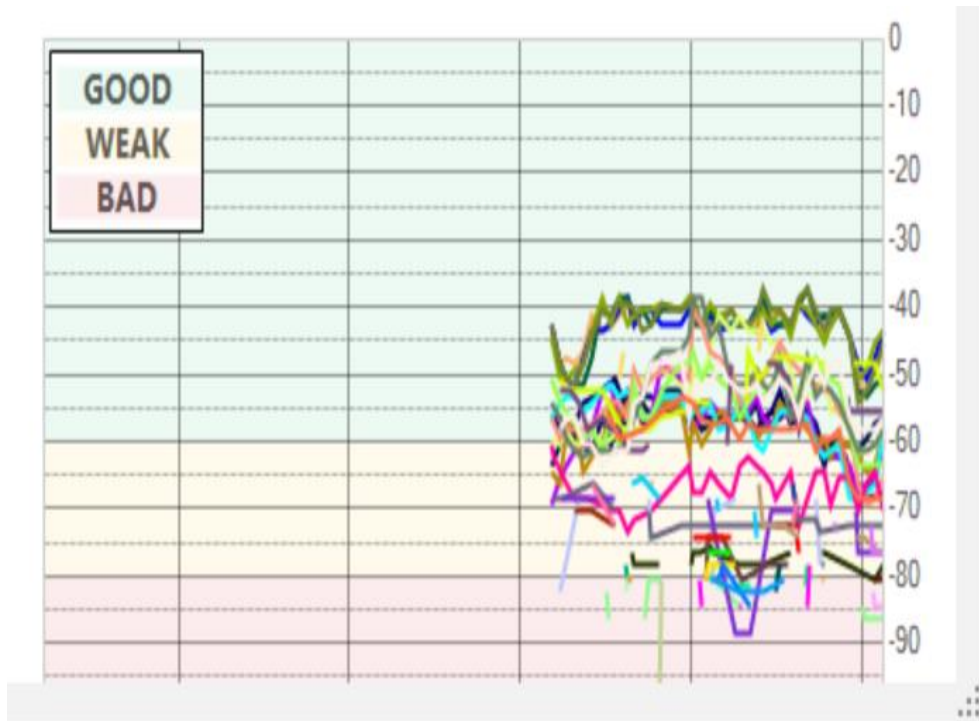


Figura 5 Definición de la potencia de señal por Access Point (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Podemos ver la potencia en la señal por cada red, está definido por una gama de colores lo cual nos permite identificar de una manera más clara su intensidad en la señal inalámbrica, lo que podemos deducir de dicha imagen de las redes existentes es que en su mayoría se encuentran en una señal media y mala.

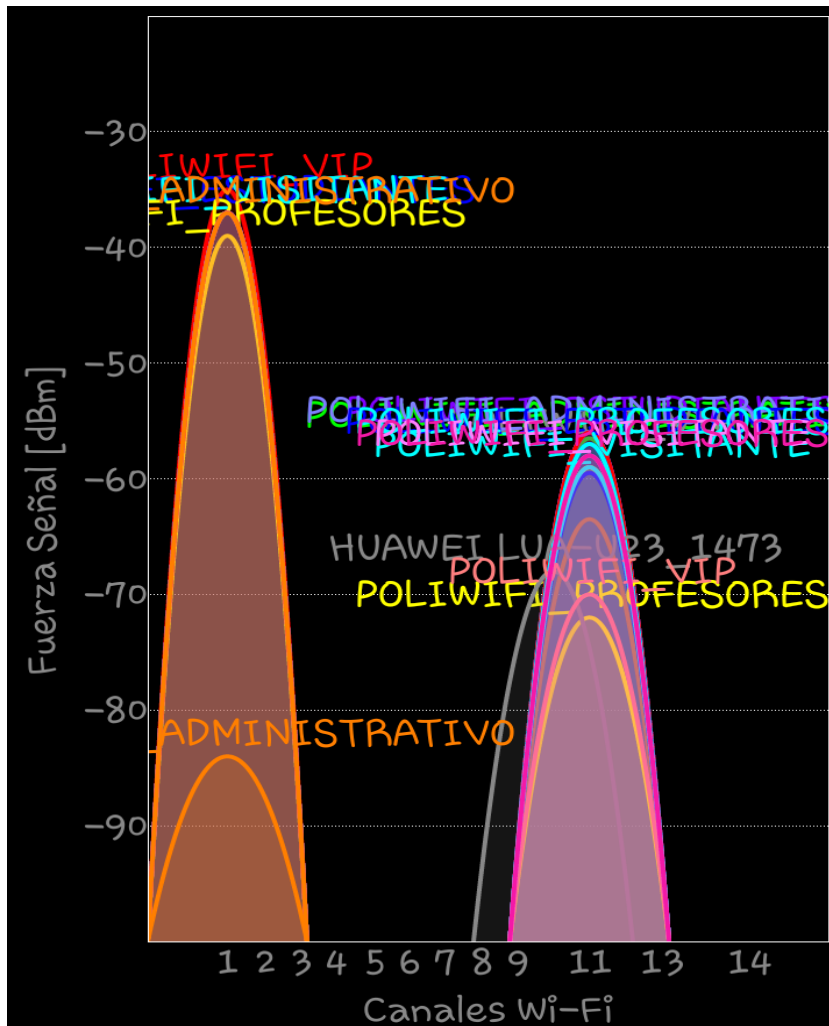


Figura 6 Fuerza y canales de la red (Pérez, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Gran Colombiano

Se puede identificar en otras aplicaciones como Wifi Analyzaer que se distribuyen en 13 de los 14 canales definidos en el estándar 802.11, el canal numero 14 como comúnmente se conoce es para pruebas, se puede evidenciar que varias redes fueron configuradas para los canales 1,2 y 3, y la mayoría de las redes restantes están configuradas en los canales desde el 8 hasta el 13, lo cual provoca una mayor saturación en dichos canales y se está teniendo un desaprovechamiento en los canales restantes.

Cabe aclarar que la configuración para que un dispositivo se ubique en un canal es algo que depende netamente del tipo del dispositivo, hay dispositivo que tienen incorporado el analizador, eligiendo de manera autónoma el mejor canal para su conexión, pero también hay dispositivos que no contienen dicho analizador por lo cual surge la necesidad de configurarlos manualmente.

Uno de los problemas más comunes con las redes wireless fidelity (WiFi) es el solapamiento de canales debido a la enorme cantidad de equipos que funcionan en la banda de frecuencia de 2,4 GHz. Cada dispositivo WiFi que cumple con el estándar 802.11 a/b/g/n/ac, utilizan uno de los 13 canales establecidos y de igual forma 2 o más equipos cercanos utilizan el mismo canal, produciendo de esta forma el solapamiento. (Molina, 2018)

SSID	#	MAC Address	Width	802.11	Max Rate	WEP	WPA
POLIWIWI_VISITANTE		24:DE:C6:D0	20	b, g, n	130	Open	
POLIWIWI_VIP		24:DE:C6:D0	20	b, g, n	144.4	Open	
POLIWIWI_PROFESORES		24:DE:C6:D0	20	b, g, n	144.4	Open	
POLIWIWI_VISITANTE		94:B4:0F:53	20	b, g, n	144.4	Open	
POLIWIWI_VIP		94:B4:0F:53	20	b, g, n	144.4	Open	
POLIWIWI_PROFESORES		94:B4:0F:53	20	b, g	54	Open	
POLIWIWI_ADMINISTRATIVO		94:B4:0F:53	20	b, g, n	144.4	Open	
POLIWIWI_ESTUDIANTES		94:B4:0F:53	20	b, g, n	130	Open	
[Hidden]		34:FC:B9:85	20	b, g, n	130	Open	
POLIWIWI_VISITANTE		84:D4:7E:84	20	b, a	54	Open	

Figura 7 Redes inalámbricas y sus características (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Granacolombiano

En el politécnico sede Medellín tiene las siguientes características:

Width: Define el ancho del canal, en la imagen se puede observar que está configurado en un ancho de 20MHz, lo cual se disminuye el caudal de velocidad, pero en cuanto a estabilidad inalámbrica se tiene un mejor beneficio como rendimiento y fiabilidad, este ancho de banda es más recomendado a utilizar cuando el espectro para la radiofrecuencia es demasiado saturado y se tiene un canal libre para transmitir la señal de un router.

802.11: En esta característica de la red encontramos una variedad de estándares definidos para lograr la conexión inalámbrica de los dispositivos, el avance de este estándar para esta norma 802.11 ha evolucionado constantemente, el básico es 802.11 el cual solo admite un ancho de banda de red de máximo de 2 Mbps, lo cual es muy lento para la mayoría de las aplicaciones, y dentro de su evolución tenemos los siguientes que son los que nos indica la característica de Acrylic Wifi:

- ✓ 802.11b: Admite un ancho de banda hasta 11 Mbps, se puede comparar con la de Ethernet tradicional, tiene ventajas como tener un bajo costo y un rango de señal bueno.
- ✓ 802.11g: Admite un ancho de banda de hasta 54 Mbps, logra un buen alcance y además es compatible con adaptadores de red inalámbricos de 802.11b, la ventaja de este estándar es una velocidad más rápida y un rango de señal bueno.
- ✓ 802.11n: Es la versión mejorada del 802.11g en cuanto a cantidad de ancho de banda ya que acepta hasta 300 Mbps, un rango de señal mucho mejor ya que posee una mayor intensidad de señal y es compatible con 802.11b/g, es muy resistente a la interferencia de señal en cuanto a fuentes externas.

Max Rate: Es la velocidad del enlace, esta velocidad se puede configurar, pero por defecto se ajusta de manera automática

Wep: Es una configuración que se le puede realizar a la red para especificarle una clave, como podemos ver en la imagen hay una red que tiene activa dicha configuración.

Wap/Wap2: Son protocolos de seguridad inalámbrica, la diferencia de wpa2 sobre wpa es que utiliza un cifrado más avanzado lo cual es más recomendable para redes grandes como de empresas, universidades etc.

Podemos deducir de las imágenes del analizador de red que las redes de Profesores y VIP implementan dicha seguridad.

VENDOR: Es el proveedor del dispositivo, que como aclaramos anteriormente fue una información que nos brindó el área de soporte y se pudo corroborar por medio de esta herramienta.



Figura 8 Redes inalámbricas y sus características 2 (Pérez, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

6. Conclusiones y recomendaciones

6.1 Conclusiones

Después del levantamiento de la información concluimos que la red necesita mejoras principalmente de hardware, debido a que con el que se cuenta actualmente no es el más óptimo para el crecimiento que tuvo la universidad en la ciudad de Medellín en los últimos dos años, las mejoras van desde la posibilidad de adquirir equipos nuevos y en caso de que no se piense en dicha posibilidad realizar la configuración pertinente para mitigar las falencias encontradas y realizar parametrizaciones que den una mejor calidad de servicio. Tras la investigación realizada obtuvimos muchas soluciones que se acoplan a la necesidad que está presentando hoy en día el servicio, lo principal como institución es proyectar a un número de estudiantes, teniendo en cuenta el aumento de población que se tienen en cada semestre.

Después de todo lo evaluado es claro que la percepción de los usuarios mejoraría potencialmente optimizando y/o aplicando alguna y preferiblemente todas las recomendaciones aquí propuestas, ya que precisamente este es su objetivo recomendar procesos de mejora para implementar en la red.

Por último, es importante tener claro que el más grande beneficio si se implementaran estas mejores prácticas en la estructuración de la red, sería que la percepción y la experiencia de usuario de los estudiantes mejoraría en un gran porcentaje, lo podemos expresar desde la experiencia, como estudiantes hemos evidenciado que muchas veces la conectividad no ha sido la más óptima, lo que en algunos casos puede llegar a afectar actividades.

A nivel general percibimos que la problemática expresada previamente en el documento la padecen otras instituciones universitarias no solo a nivel nacional, hemos encontrado que también se ha buscado un modelo de mejores prácticas para la optimización de la conectividad en la red Wifi, en algunos casos se han planteado mejoras similares a las de este proyecto, pero adicional a esto analizamos que particularmente parte de esta dificultad se debe al incremento de estudiantes el cual al parecer no se tuvo en cuenta al momento de estructurar la red, para esto lo más recomendable es realizar una proyección donde se pueda prevenir que se preste un servicio irregular al no contar con la suficiente capacidad para cubrir una alta demanda en el consumo de red.

6.2 Recomendaciones

El siguiente modelo representa las recomendaciones que se sugieren como producto del proyecto de optimización para la red Wi-fi del poli Sede Medellín.

Al realizar el análisis del actual estado de la red se contempló primero que todo realizar un verificación de la obsolescencia de los equipos (puntos de acceso), adicional es muy importante que la institución como tal tenga claro la proyección en cuanto a crecimiento de la población universitaria ya que esto permitirá definir la necesidad a futuro para que el cambio tenga una durabilidad más amplia, después de esto se debe evaluar si se realizaran cambios en la infraestructura, esta actividad tiene dos opciones que se realice o no se realice, en ambos casos se debe generar la configuración de la red en donde se debe tener en cuenta la configuración manual de la distribución de los canales en los puntos de red, se puede realizar también la configuración de la limitación de ancho de banda para garantizar un mejor servicio, luego se puede implementar un control prioritario de tráfico para que se garantice que el ingreso a las paginas sea más provechoso en los casos de estudio que de esparcimiento es decir, que se programe que paginas como las redes sociales tengan menos importancia y por ende menos velocidad que las paginas institucionales o de investigación, adicional a esto en caso de que si se realice el cambio en el hardware se puede tener en cuenta la adquisición de equipos de puntos de acceso con nueva tecnología (dispositivos access point con 5 Ghz en la banda de la trasmisión) adicional se debe ver la posibilidad de implementar una distribución intercalada de los equipos entre los pisos, es decir en un piso que sea 2.5 y en el siguiente 5 Ghz y así sucesivamente, otra opción es la adquisición de dispositivos repetidores Wifi y/o dispositivos Android los cuales tendrán la función de esparcir la red a zonas un poco más lejanas, por último se sugiere que después de realizar todos los cambios se debe realizar una prueba de concurrencia y esta puede ser ejecutada con las mismas o similares aplicaciones a las expuestas en este proyecto.

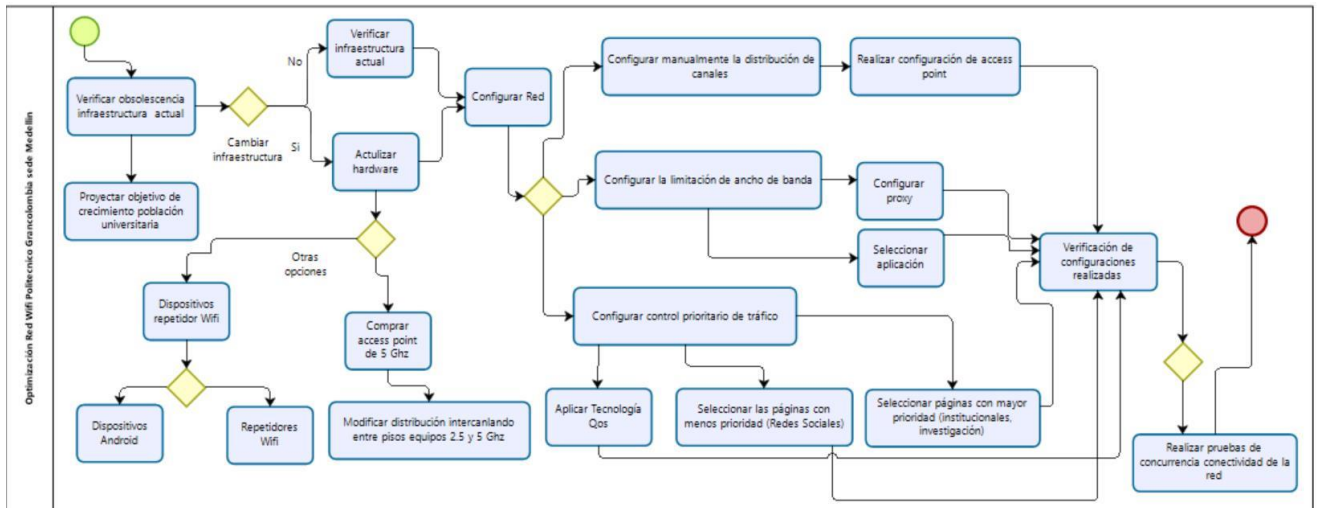


Figura 9 Modelo de optimización red Wifi (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Granacolombiano

6.2.1 Actualizar infraestructura de la red

Evaluando la infraestructura de la red Wifi, proponemos los siguientes ítems para mejorar lo que hay actualmente y para prevenir riesgos según el modelo actualmente utilizado.

- Actualmente la red de la sede Medellín tiene un modelo en cascada, pero que van conectados a los dispositivos del primer piso, en caso tal de que el piso 1 tuviera un fallo en su red, toda la red de la sede Medellín tendría la misma falla y teniendo así como estado final perdida del servicio de red en toda la sede, se propone implementar otro dispositivo que permitan gestionar el servicio de la red y ya existiendo 2 pisos al mando, en caso tal de que uno falle el otro pueda continuar prestando el servicio normalmente en cada uno de los pisos sin que el servicio se vea afectado y se disminuirá en un alto porcentaje el riesgo de tener una pérdida total del servicio de internet. Esta propuesta es un modelo para disminuir un riesgo al cual está expuesto el servicio de red en la sede Medellín.
- Otro aspecto muy importante que se encontró a la hora de evaluar la infraestructura es el tiempo que llevan en uso los Access point, se propone actualizar estos dispositivos por unos modelos más recientes, teniendo en cuenta la obsolescencia existente en los dispositivos tecnológicos, es importante tener en cuenta que la vida útil de los dispositivos tecnológico disminuye con el aumento desmesurado de la oferta de nuevos equipos. Tanto por usabilidad y como por software estos con el pasar del tiempo anteriormente mencionado se va quedando obsoletos, por ende, su rendimiento tanto por ejecución/funcionamiento como por uso va disminuyendo. Contemplando desde otro punto de vista las ventajas de actualizar los Access point se debe tener en cuenta el

número de usuarios que permite acceder a él, es muy evidente que el número de estudiantes incrementó notablemente en los últimos 2 años, lo cual se evidencia la necesidad de obtener nuevos dispositivos que permitan un mayor número de conexiones y no dejando atrás la posibilidad que hay que dicha población siga creciendo.

(López, 2012)

6.2.2 Implementar dispositivos

Implementar Dispositivos como repetidor de Wifi con el fin de que llegue la señal Wifi a aquellos lugares donde la señal se pierde fácilmente ya sea por ser un lugar cerrado como actualmente ocurre en los espacios de estudio junto a la biblioteca o en lugares más lejanos, pero de mucha recurrencia de población estudiantil como la entrada principal de la institución universitaria, en conclusión, los repetidores Wifi permiten expandir la señal para que lleguen a lugares más lejanos.

Un repetidor recibe y retransmite señales de radiofrecuencia, convirtiendo una señal baja recibida en una señal de frecuencia intermedia, luego la procesa en una señal analógica y por último la convierte en una señal de radiofrecuencia adecuada para ser transmitida por antena.

(Cleveland, 2010)

En la actualidad los dispositivos Android son compatibles con la norma 802.11 y permiten instalar aplicaciones que con su debida configuración se puede cumplir la función de repetidores de Wifi, lo cual nos pone sobre ventaja a la hora de buscar soluciones para combatir los problemas de perdida de conexión que se presenta a la hora de requerir lograr una conexión en la red en espacios abiertos, cerrados y/o lejanos de los Access point, pero esta opción del Android se brinda como una opción económica porque cabe claramente indicar que también existen dispositivos que cumplen netamente la función de ser repetidores de wifi, los dos dispositivos como parte de la solución anteriormente mencionados son propuestas en caso de requerir invertir bajos recursos en la solución porque la solución más adecuada sería implementar más Access Point principalmente en el Piso 1 que es donde más se manifiesta problemas de perdida de señal y más consumidores de este servicio.

- Existen 2 tipos de bandas por las cuales se conectan los Access Point, la 2.4 GHz y la 5 Ghz, los dispositivos actualmente existentes en la universidad se conectan por la red 2.4 GHz, se propone implementar también Access Point que se conecten por la banda 5 GHz para mitigar la saturación existente en la banda 2.4 GHz, la desventaja existente en la banda más potente es que tiene menor cobertura pero en cuanto a ventajas se tiene que se navega con mayor velocidad y menor interferencias, teniendo en cuenta que la universidad físicamente está dividida en 4 pisos, lo ideal sería repartir Access point que se conecten en una banda en un piso y en la otra banda por el piso siguiente, por ejemplo la banda 2.4 GHz en el piso uno y banda 5 GHz en el piso 2 y así sucesivamente, con esto se evitaría a toda costa tener interferencias en la conexión y además a esto al liberar la carga de la banda 2.4 GHz se tendría una conexión más estable y fluida.

6.2.3 Configuraciones en el Access Point

Detrás del análisis obtenido en la saturación de redes se puede observar que había un desaprovechamiento en los canales debido a que todos los dispositivos están dirigiendo su servicio Wifi en los mismos canales y como consecuencia a esto se pueden tener los siguientes aspectos:

- Baja velocidad.
- Señal inestable.
- Pérdida de señal y menor cobertura.
- Desconexiones.
- Problemas para conectarnos a nuestra red

Como propuestas para la solución con el fin de mitigar las consecuencias obtenidas por el saturamiento en los canales se describen los siguientes aspectos:

- Configurar los dispositivos manualmente para indicarles por que canal va a transmitir su red, esto nos permite tener un mejor aprovechamiento de los 13 canales existentes evitando así saturamientos y por ende un mal servicio de conectividad o los aspectos anteriormente mencionados.
- Priorizar el tráfico de red por usuario para las aplicaciones más concurridas, dando una alta prioridad aquellas aplicaciones o páginas web con más influencia en el ámbito académico, como por ejemplo teniendo en cuenta que desde la red wifi podemos tener acceso a las redes sociales y a herramientas educativas como correo y bases de datos, en este caso se debería configurar la red para que tenga un ancho de banda más amplio para las bases de datos y correo institucional y por el contrario para las redes sociales se debería configurar un ancho de banda mínimo. El impacto tras implementar esto será mejorar el rendimiento y la seguridad de la red, permitiendo que algunos flujos de datos sean tratados de forma más preferencial permitiendo así maximizar el uso del ancho de banda.
- La priorización se logra implementando mecanismos de QoS ya que nos permite gestionar flujos de tráfico.
- Existen dos maneras de proveer mecanismos de QoS en las redes:
- Ruteo con QoS: trabaja en la capa de red y su función principal es buscar una ruta con los recursos suficientes sin hacer reserva de acuerdo al modelo aplicado.
- Mac: ayuda a implementar la priorización del tráfico de tal manera que sea posible administrar recursos más adecuadamente.

(Murazzo, 2014)

6.2.4 Limitar el ancho de banda por usuario

Esto permitirá tener ciertos usuarios conectados con una red quizás un poco más limitada en navegación, pero más estable en la conexión.

- Cabanillas (2015) afirma que “El control de tráfico consiste de diversas operaciones, estas características del sistema de control de tráfico pueden combinarse de tal forma de reservar un determinado ancho de banda para un flujo de datos determinado (o una aplicación), o para limitar el ancho de banda disponible para un flujo o aplicación en particular.” (p. 27)

Bibliografía

- Castells, M. (2012). Autocomunicación de masas y movimientos sociales en la era de Internet. *Anuari Del Conflict Social 2011*, 1, 11–19. Retrieved from <http://revistes.ub.edu/index.php/ACS/article/view/6235/7980>
- Date, D. (n.d.). Concurrencia Concurrencia.
- Keslassy, I., Chuang, S.-T., Yu, K., Miller, D., Horowitz, M., Solgaard, O., & McKeown, N. (2003). Scaling internet routers using optics. *Proceedings of the 2003 Conference on Applications, Technologies, Architectures, and Protocols for Computer Communications - SIGCOMM '03*, 189. <https://doi.org/10.1145/863955.863978>
- Maciá Pérez, F. (2001). Modelos de administración de redes heterogéneas de computadores. Sistema de Regeneración de nodos de red. Retrieved from <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=11892>
- Mercedes, A. R., Cica, E., D, R. E. D. I., Mercedes, A. R., Cica, E., Diego, L., ... De, I. D. (2004). Y Sistemas Difusos Para Control De Congesti on, (Estylf), 53–58.
- Nebra, J. O. (2013). Proyecto Fin de Carrera, 1(233), 1–233.
- Banerjee, U. (2010). Citeseerx. Obtenido de <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.206.4345&rep=rep1&type=pdf>
- Ekpenyong, M. E. (2017). Ccsenet. Obtenido de www.ccsenet.org/journal/index.php/mas/article/view/71044/38759
- Salgado, M. F. (2016). Repository UPB. Obtenido de <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/2633/Trabajo%20de%20Grado%20>
-
- Tiwary, S. (2015). Koenig Solutions. Obtenido de <https://www.koenig-solutions.com/documents/pentest2013.pdf>
- Carlos Gamallo, J. P. (2015). Conganat. Obtenido de <http://www.conganat.org/SEAP/informacion/boletin/mayo1996/mayo1996.pdf>
- Molina, T. B. (2018). Dspace. Obtenido de <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/3594/1/-E-UTB-FAFI-SIST-000045.pdf>

López, P. D. (2012). Handbook. Obtenido de

http://handbook.usfx.bo/nueva/vicerrectorado/citas/TECNOLOGICAS_20/Ingenieria%20de%20Medio%20Ambiente/obsolescencia_tecnologica_programada.pdf

Cleveland, J. R. (2010). Patentimages. Obtenido de

<https://patentimages.storage.googleapis.com/7a/ca/ea/9b96744f016dd4/US7844216.pdf>

Murazzo, M. (2014). Sedici. Obtenido de

http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/41644/Documento_completo____.pdf?sequence=3

Guevara, R. C. (2013). Redalyc. Obtenido de <http://www.redalyc.org/html/911/91130493001/>

Chávez, J. C. (2015). Repositorio UPN. Obtenido de

<http://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/10949/Cabanillas%20Chávez%20Juan%20Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexos

A continuación, se muestra unos registros fotográficos de cada uno de los routers que hay por cada piso y espacio de la institución

Piso 1



Figura 10 Entrada Universidad - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 11 Frente Biblioteca - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 12 Frente biblioteca - Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

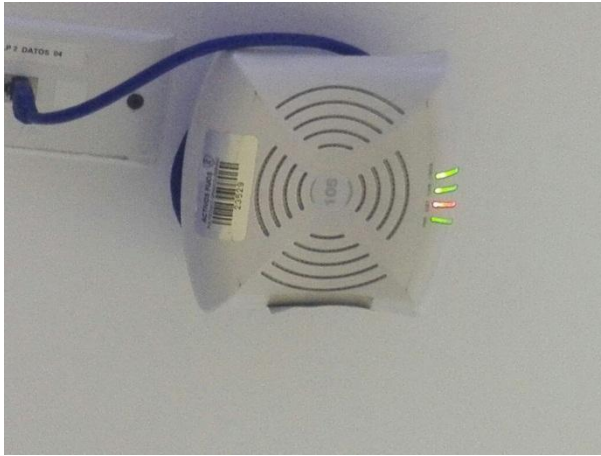


Figura 13 Dentro de la biblioteca -Primer Piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Gracolombiano



Figura 14 Primer piso -Sala profesores primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Gracolombiano

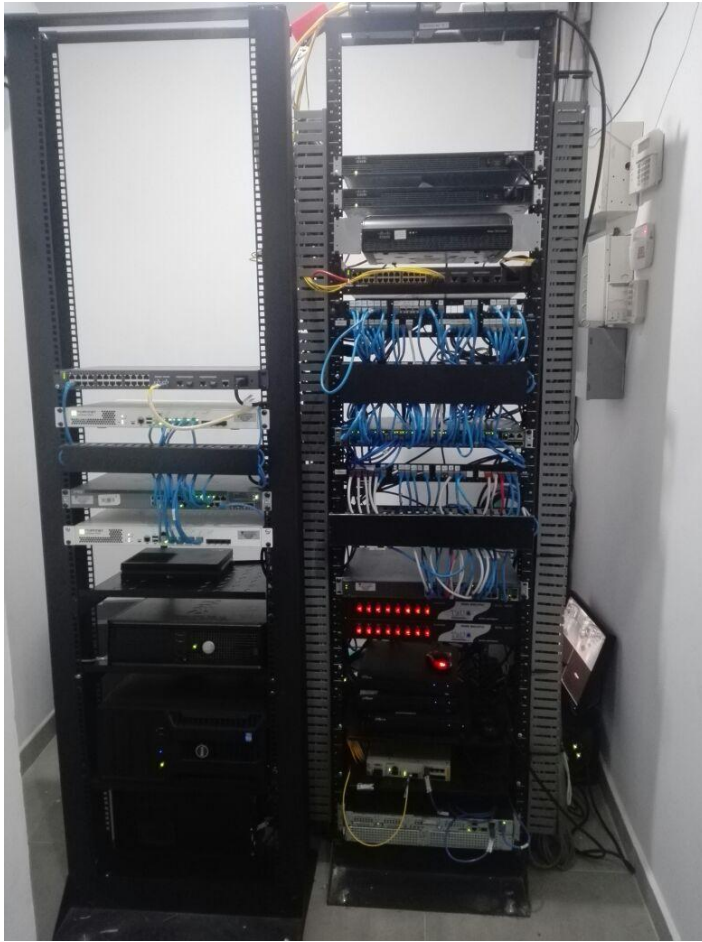


Figura 15 Rack Central Primer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Piso 2



Figura 16 Pasillo - Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 17 Pasillo - Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 18 Segundo piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

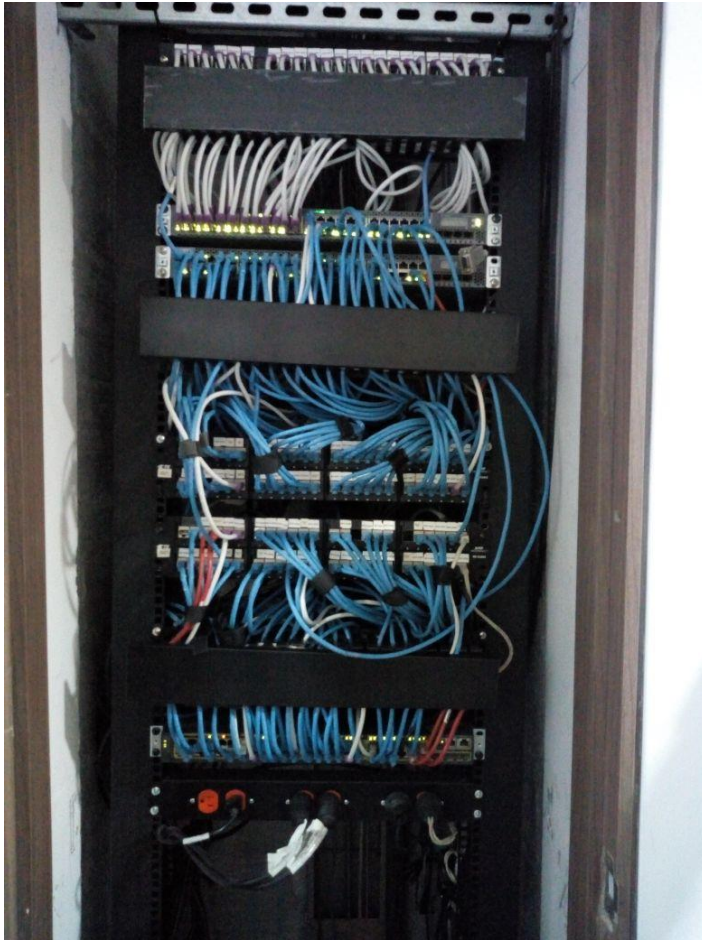


Figura 19 Rack Segundo piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Piso 3



Figura 20 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 21 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

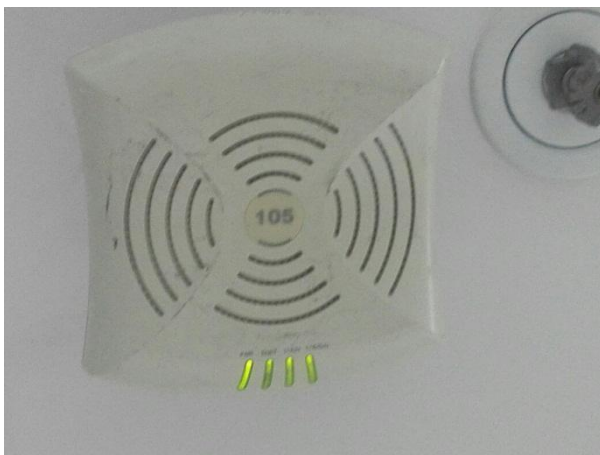


Figura 22 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 23 Tercer piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

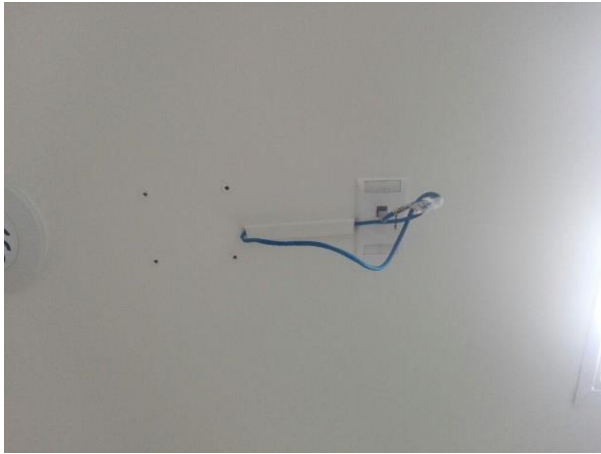


Figura 24 Tercer piso – Pasillo (espacio para punto inalámbrico) (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 25 Rack Tercer piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

Piso 4



Figura 26 Cuarto Piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano

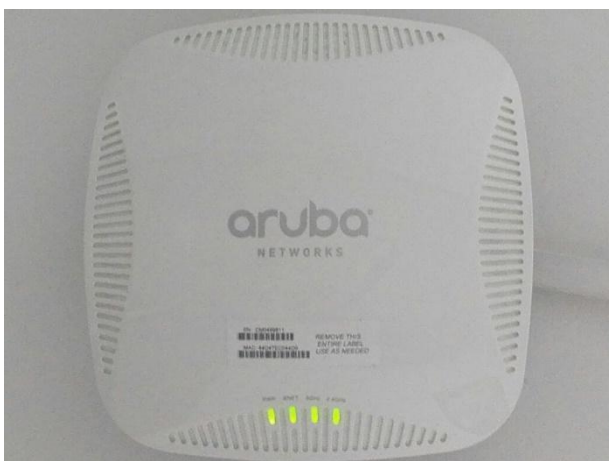


Figura 27 Cuarto Piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 28 Cuarto piso – Pasillo (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano



Figura 29 Rack Cuarto Piso (García, et al 2018) Institución Universitaria Politécnico Grancolombiano