



FACULTAD DE ADMINISTRACIÓN, FINANZAS E INFORMÁTICA

PROCESO DE TITULACIÓN

ABRIL 2022 - SEPTIEMBRE 2022

EXÁMEN COMPLEXIVO DE GRADO O DE FIN DE CARRERA

PRUEBA PRÁCTICA

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS

TEMA:

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RENDIMIENTO DE LA RED WIFI “Por Ti UTB” DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO (central).

EGRESADO:

LUIS ANGEL GARCIA SILVA

TUTOR:

ING. JOSE MEJIA

Introducción

En los últimos años se ha observado el continuo avance tecnológico de los dispositivos electrónicos que permiten la conectividad entre los usuarios, por lo que son necesarias las conexiones inalámbricas que permitan esta comunicación, dentro de la Universidad técnica de Babahoyo el uso de estos dispositivos genera una demanda continua de servicios (voz , dato, imagen, video), que exige que la red existente cumpla con estándares de transmisión que garanticen una calidad de servicio sin penalizar los intereses de los usuarios finales.

Como esta situación no es desconocida, la Universidad ha manifestado su interés en brindar un mejor servicio a sus estudiantes y por ello ha implementado una red inalámbrica en todas sus facultades para atender la demanda dentro de la institución.

Teniendo en cuenta que esta red inalámbrica es gratuita y accesible como estudiante universitario, su uso es altamente congestionado, dando la impresión de incumplimiento por parte de la comunidad académica. Situación que afecta el bienestar de los estudiantes debido a los servicios que ofrece el establecimiento.

De esta situación se desprende que el presente proyecto realizó un análisis de la red inalámbrica “Por Ti UTB” de la Universidad técnica de Babahoyo (central), donde se realizó una comparación entre los factores de rendimiento que intervienen en el desempeño de la red inalámbrica, tales como: Muestras de latencia, señal, interferencia con la situación actual de la red.

Este estudio de caso se realizó para conocer más a fondo los factores de rendimiento de la red wifi "Por Ti UTB", el cual se estudió desde un punto de vista informático, planteando así el objetivo general y objetivos específicos.

Estudiar los factores de rendimiento de la red wifi “Por Ti UTB” de la Universidad técnica de Babahoyo (central) y proponer acciones de mejora.

- Identificar los puntos de acceso que se encuentra en la institución.
- Analizar si la configuración de los AP es la adecuada.
- Estudiar la red inalámbrica “Por Ti UTB”, para detectar los factores de rendimiento que provoquen pérdida de conectividad.

Este estudio conforme a lo estipulado por la facultad de administración de finanzas e informática usa la línea de investigación “Sistemas de información y Comunicación, Emprendimiento e Innovación”, y una sub línea de “Redes y tecnologías inteligentes de software y hardware”, como área del conocimiento.

Desarrollo

Con el presente estudio de caso se va a analizar los factores de rendimiento de la red wifi “Por Ti UTB” de la universidad técnica de Babahoyo (central), con ayuda de las aplicaciones WiFiMan y Wi-Fi Inspector las cuales permitirán medir la intensidad de señal de la red, el canal y la frecuencia, teniendo en cuenta la topología de red, la posición de los AP, normas IEEE, la cobertura y las interferencias, siendo estos los factores de rendimiento de una red wifi y que podemos hacer para controlarlos.

Inicialmente se realizó la recolección de información teórica necesaria para la comprensión durante desarrollo del estudio de caso.

El investigador de la universidad de Seúl, Ph.D Li Zhao Zhang afirma en su investigación sobre SDN y NFV que con la red definida por software (SDN), la capa de datos se puede separar de la capa de control y obviamente el desarrollo de estudios relevantes sobre virtualización de funciones de red más rápido y confiable para el creciente tráfico de datos. (Zhao, 2019)

¿Como funciona una red inalámbrica de Internet?

Según (Intel Corporation, 2021), una red inalámbrica conecta las computadoras sin utilizar cables de red. Los equipos utilizan comunicaciones por radio para enviar datos entre sí. Puede comunicarse directamente con otras computadoras inalámbricas o conectarse a una red existente a través de un AP inalámbrico.

Topología de infraestructura

Según (Boquera, 2003), esta topología es aquella que conecta una LAN de cable con una LAN inalámbrica a través de una estación base, denominada punto de acceso. El punto de acceso une una LAN inalámbrica y la LAN de cable y sirve de controlador central de la red LAN inalámbrica, en donde coordina la transmisión y recepción de múltiples dispositivos inalámbricos dentro de una extensión específica denominada BSS

la cual depende del estándar de la conexión inalámbrica que se utiliza. En la topología de infraestructura puede haber varios puntos de acceso para dar cobertura a zonas grandes o un solo punto de acceso para zonas pequeñas como un hogar o un edificio. Dentro de la topología de infraestructura existen uno o varios BSS los cuales son un conjunto de máquinas o dispositivos que pertenecen a una misma red inalámbrica y que comparten un mismo punto de acceso.

Según (Julio, 2021), un ejemplo claro de esto es la topología de árbol, la cual es llamada así por su apariencia estética, por la cual puede comenzar con la inserción del servicio de internet desde el proveedor, pasando por el router, luego por un switch y este deriva a otro switch u otro router o sencillamente a los hosts (estaciones de trabajo), el resultado de esto es una red con apariencia de árbol porque desde el primer router que se tiene se ramifica la distribución de Internet, dando lugar a la creación de nuevas redes o subredes tanto internas como externas.

¿Qué es un AP (Access Point)?

Según (Martinez, 2021) Los AP o WAP (Access point o Wireless Access point) También conocidos como puntos de acceso. Son dispositivos que permiten establecer una conexión inalámbrica entre equipos y pueden formar una red inalámbrica externa (local o internet) con la que se puede interconectar dispositivos móviles o tarjetas de red inalámbricas. Esta red inalámbrica se llama WLAN (Wireless local área network) y se usan para reducir las conexiones cableadas.

¿Dónde poner tu punto de acceso?

Según (Martinez, 2021) elegir una ubicación para estos puntos de acceso, se debe tener en cuenta estar lo más cerca posible del dispositivo de esta forma se conseguirá la mejor señal posible. Sin embargo, También se tiene que tener en cuenta que las paredes, tuberías de agua, masas de agua, planchas metálicas y emisores de frecuencias similares como microondas interfieren en la conexión de estos dispositivos. Por lo que es importante tenerlas en cuenta a la hora de situarlos.

¿Qué es el roaming y cómo funciona?

Según (Víctor Tarango, 2022) Wireless roaming es cuando un cliente inalámbrico (estación) se mueve alrededor en una zona con múltiples puntos de acceso (AP) y se puede cambiar automáticamente a otro AP que cuente con mejor intensidad de la señal.

Wi-Fi de 2,4 vs 5 GHz: diferencia

Según (García A. , 2022) durante casi la primera década del Wifi, éste ha operado casi de manera exclusiva en la banda de 2,4 GHz.

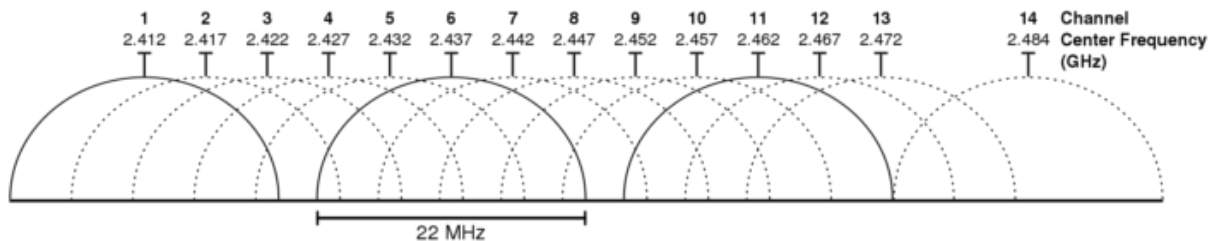


Ilustración 1 Frecuencias

Fuente: (García A. , 2022)

Esto ha hecho que la banda esté muy saturada, además del hecho de que cada canal tenga sólo 22 MHz de ancho de banda, superponiéndose además con los que tiene más cerca. (García A. , 2022)

Este es el motivo de que usar los canales 1, 6 y 11 para el WiFi sea lo mejor, a pesar de que haya canales menos saturados como el 3, 9 y 14. (García A. , 2022)

En 2009, el Wi-Fi de 5 GHz empezó a usarse con el estándar 802.11n, que ahora conocemos como WiFi 4. Esta nueva banda, al funcionar en una frecuencia superior, tiene un menor alcance, pero también permite al WiFi operar a una mayor velocidad. En el futuro, el WiGig operará a 60 GHz para ofrecer aún más velocidad. (García A. , 2022)

Esta banda, además, ha sido pensada mejor que la de 2,4 GHz, y cada canal está separado para no generar interferencias entre sí. A eso hay que sumar que hay menos routers operando en esas bandas, y al tener menos alcance, se reducen mucho las interferencias en zonas muy densamente pobladas. En el caso de los 2,4 GHz, hay muchas comunicaciones que operan ahí y generan aún más interferencias, como los teléfonos inalámbricos, el Bluetooth, periféricos de PC inalámbricos, mandos de consola, microondas, y un largo etcétera. (García A. , 2022)

Wifi 4

Según (Serrano, 2019) Wifi 4 representa al estándar 802.11n (ratificado en 2009 y ampliamente implantado). WiFi 4 es la primera tecnología que permite emplear dos bandas (2.4 GHz y 5 GHz) y que soporta velocidades suficientes para proporcionar movilidad en la empresa.

¿Qué es una Red Wi-Fi Mesh?

Según (García R. , 2022) una red Wi-Fi Mesh o red de malla en español es una red en la que hay un router o estación base y varios puntos de acceso, también conocidos como satélites o nodos. Hasta aquí, no deja de ser una red convencional con repetidores que amplían la señal. Pero no es así. La principal diferencia entre una red Wi-Fi de malla y una red con repetidores es que en el primer caso tenemos nodos que se conectan entre sí. Los diferentes puntos de acceso no sólo están conectados al router, sino que también son capaces de conectarse entre ellos, lo que permite una mejor cobertura y una mejor gestión de la red.

Estándar IEEE 802.11

Según (MS Gonzales, 2014), la tecnología Wifi está basada en la utilización de un estándar desarrollado por el organismo mundial IEEE dedicado al desarrollo de estándares en el ámbito de las ciencias y la tecnología. La primera versión oficial del estándar se publicó en 1997 y recibió el nombre de IEEE 802.11.

Desde entonces se han publicado varias versiones con sucesivas mejoras hasta llegar a la versión actual conocida como IEEE 802.11ac y publicada en enero de 2014. En la siguiente tabla se hace un resumen de todas las versiones: (MS Gonzales, 2014)

Estándar	Nombres comerciales	Año	Velocidad máxima teórica
IEEE 802.11	–	1997	2 Mbps
IEEE 802.11a	802.11A	1999	54 Mbps
IEEE 802.11b	802.11B, Wi-Fi B	1999	11 Mbps
IEEE 802.11g	802.11G, Wi-Fi G	2003	54 Mbps
IEEE 802.11n	802.11N, Wi-Fi N	2009	600 Mbps
IEE 802.11ac	802.11AC, Wi-Fi AC	2014	1.3 Gbps (*)

Tabla 1 Versiones de estándar IEEE 802.11

Fuente: (MS Gonzales, 2014)

Según (Darío Gabriel López López, 2018) los anchos de banda del canal usualmente utilizados son de 20 y 40 MHz, mientras que el estándar IEEE 802.11ac añade dos anchos de banda de canal extra: 80 y 160 MHz. Los dispositivos que operan con estándar admiten canales de 20, 40 y 80 MHz de forma mandataria y 160 MHz opcionalmente.

En el estándar 802.11N se definen sin embargo varias configuraciones de funcionamiento, cada una de las cuales ofrece prestaciones diferentes, no siendo obligatorio que un dispositivo certificado como 802.11N incluya todas las posibles configuraciones y por lo tanto ofrezca las máximas prestaciones. (MS Gonzales, 2014)

MIMO

Según (Jimenes, 2021) la tecnología MIMO está ligada al estándar 802.11n o también conocido como Wi-Fi 4, una de los grandes avances que supuso el estándar Wi-

Fi 4 fue la tecnología MIMO, que nos permitirá aumentar el ancho de banda máximo añadiendo dos o más antenas. Hoy en día podemos decir que la gran mayoría de routers son compatibles con MIMO, siempre que sean Wifi 4 o superior incorporan esta tecnología, y permiten optimizar al máximo la señal para lograr una mejor velocidad, estabilidad y calidad de la conexión. Esta tecnología MIMO surgió para ofrecer una mejora considerable en cuanto a la velocidad de transferencia, una cobertura mayor, capacidad de más usuarios conectados y una mayor estabilidad.

MU-MIMO (Multi-User – Multiple Input Multiple Output)

Según (Chavarri, Gonzalo, 2020), el MU-MIMO aumenta la capacidad del canal de entregar servicio a múltiples canales de forma simultánea y, aunque esta tecnología ya existía en versiones anteriores, tiene como diferencia ahora que es bidireccional. Antes solo funcionaba en downlink, ahora también lo hace en uplink.

El rango

Según (Intel Corporation, 2021) un punto de acceso (AP) puede transmitir una señal de hasta 60 personas en áreas con muchas barreras o hasta 500 participantes en grandes áreas abiertas. El rango se ve afectado por los siguientes factores:

Los materiales de construcción, como el acero pueden reducir el alcance de las señales de radio. (Intel Corporation, 2021)

El diseño físico del área puede interferir y provocar la caída de señales. (Intel Corporation, 2021)

El ruido electrónico de teléfonos celulares, hornos microondas u otros dispositivos con la misma frecuencia puede interferir con las transmisiones de señal. (Intel Corporation, 2021)

Velocidad de datos, afecta la distancia de señal. Se envían las señales más rápidas, menos distancia recorrerán. (Intel Corporation, 2021)

El retardo

Según (Lorenzo, 2021), el ping y la latencia son dos elementos que tienen una relación muy estrecha y que tienen una gran influencia en nuestra conexión. Así, la latencia de red podríamos definirla como los retardos temporales que tenemos dentro de una red. Este retardo se va a producir por la demora en la propagación y transmisión de los paquetes dentro de una red. Respecto a los factores que influyen para que tengamos una menor o mayor latencia, intervienen tanto el tamaño de los paquetes enviados como los búferes de los equipos.

Las interferencias

Según (Internet Seguridad, 2018) existen múltiples razones por las cuales una red inalámbrica puede presentar fallas, dos de ellas frecuentemente son la interferencia co-canal (CCI) y la interferencia por canal adyacente (ACI).

La interferencia co-canal (CCI) se produce por las transmisiones de dispositivos en la misma área y en la misma frecuencia. (Internet Seguridad, 2018)

La Universidad técnica de Babahoyo cuenta con una red inalámbrica “Por Ti UTB”, tanto en la UTB (central), extensión Quevedo y en la Facultad de ciencias agropecuarias (faciag), distribuida por puntos de acceso (AP) los cuales cubren gran parte de la institución permitiendo que nosotros los estudiantes podamos aprovechar dicha red para beneficio de estudio.

La red Wifi que se analizó es la que se encuentra en la UTB (central) debido al factor tiempo y porque son varios los AP que se encuentran en toda la universidad, según la información otorgada por el Departamento de Sistemas a cargo el Ing. Alcívar Torres son un aproximado a 50 AP entre la universidad central y sus extensiones (ext. Quevedo, Faciag).

La red Wifi no cuenta con seguridad permitiendo que toda persona con un dispositivo tecnológico que cuente con conectividad inalámbrica pueda usar dicha red provocando saturación e ineficiencia en la red.

La investigación de campo se realizó usando las aplicaciones “WiFiMan y Wi-Fi Inspector”, las cuales permitieron encontrar el número de AP que están situados en cada una de las facultades de la UTB, también permite captar la MAC de los equipos, la seguridad de la red, la intensidad de la señal, el canal en el que se encuentra operando, la frecuencia en la que está transmitiendo, la velocidad de enlace, el ancho de banda, el estándar IEEE que está configurado, el retardo y por último la latencia de la red.

Gracias a las herramientas utilizadas para el desarrollo del proyecto se logró captar la MAC de los AP y así poder identificar cada uno de ellos e ir ordenándolos de la siguiente manera:

- FAFI

Dentro de la Facultad de Administración, Finanzas e Informáticas (Bloque D) se encontró 3 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y 2 AP que tienen acceso a internet en las afuera de la facultad cubriendo la cafetería y las áreas verdes del alrededor de la facultad FAFI.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:20:AE:58	-71 dBm	11	2462 MHZ	1444ms
E8:1C:BA:20:91:78	-87 dBm	1	2412 MHZ	524ms
E8:1C:BA:20:98:68	-53 dBm	6	2437 MHZ	702ms
70:4C:A5:F7:DB:88	-73 dBm	11	2462 MHZ	820ms
70:4C:A5:F7:DC:F0	-89 dBm	1	2412MHZ	1503ms

Tabla 2 Lista de AP que dan cobertura en FAFI Bloque D

Fuente: El autor

- FCJSE

Dentro de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación (Bloque B) se encontró 3 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y 3 AP que se tiene acceso a internet en las afuera de la facultad cubriendo el auditorio Ing. Bolívar Lupera Icaza, Biblioteca general, parte de las áreas verdes, canchas de básquet y cafetería.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:21:07:C8	-54 dBm	6	2437 MHz	166ms
E8:1C:BA:21:0E:88	-58 dBm	6	2437 MHz	197ms
E8:1C:BA:B5:77:C8	-54 dBm	1	2412 MHz	106ms
E8:1C:BA:21:19:85	-60 dBm	1	2412 MHz	256ms
E8:1C:BA:21:02:D0	-73 dBm	11	2462 MHz	305ms
70:4C:A5:F7:DB:A5	-76 dBm	11	2462 MHz	528ms

Tabla 3 Lista de AP que dan cobertura en FCJSE Bloque 3

Fuente: El autor

- FCS

Dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud (Bloque C) se encontró 2 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y 2 AP que se tiene acceso a internet en las afuera de la facultad cubriendo las áreas verdes del alrededor de la facultad.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:F4:67:50	-51 dBm	1	2412 MHz	56ms
E8:1C:BA:F4:5C:88	-63 dBm	11	2462 MHz	88ms
E8:1C:BA:21:12:D8	-77 dBm	6	2437 MHz	123ms
E8:1C:BA:21:14:58	-89 dBm	1	2412 MHz	941ms

Tabla 4 Lista de AP que dan cobertura en FCS Bloque C

Fuente: El autor

- FCS

Dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud (Bloque 7-10) se encontró 6 AP en los que se tiene acceso a internet cubriendo todas las aulas, las canchas que se encuentran en el anexo y Unidad de Bienestar Universitario.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:21:19:B0	-63 dBm	1	2412 MHz	89ms
70:4C:A5:F7:DB:88	-64 dBm	11	2462 MHz	91ms
E8:1C:BA:F4:65:E8	-64 dBm	11	2462 MHz	82ms
E8:1C:BA:20:91:78	-69 dBm	1	2412 MHz	90ms
E8:1C:BA:21:14:58	-74 dBm	1	2412 MHz	108ms
E8:1C:BA:F4:65:B8	-76 dBm	6	2437 MHz	139ms

Tabla 5 Lista de AP que dan cobertura en FCS Bloque 7-10

Fuente: El autor

- FCS

Dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud (Bloque 2) se encontró 3 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y 3 AP que se tiene acceso a internet en las afuera de la facultad cubriendo las aulas de CENID, cafetería y espacios verdes.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:F4:3C:00	-36 dBm	11	2462 MHz	194ms
E8:1C:BA:F4:55:50	-45 dBm	6	2437 MHz	214ms
E8:1C:BA:F4:67:50	-89 dBm	1	2412 MHz	803ms
E8:1C:BA:F4:57:A8	-69 dBm	6	2437 MHz	76ms
E8:1C:BA:F4:3B:88	-71 dBm	1	2412 MHz	107ms
E8:1C:BA:F4:32:B8	-58 dBm	11	2462 MHz	57ms

Tabla 6 Lista de AP que dan cobertura en FCS Bloque 2

Fuente: El autor

- FCJSE

Dentro de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación (Bloque 3) se encontró 2 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y también cubre parte del malecón universitario.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:F4:67:50	-49 dBm	1	2412 MHz	105ms
E8:1C:BA:F4:3B:88	-56 dBm	6	2437 MHz	191ms

Tabla 7 Lista de AP que dan cobertura en FCJSE Bloque 3

Fuente: El autor

- FCS

Dentro de la Facultad de Ciencias de la Salud (Bloque 4) se encontró 3 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y que también cubre áreas verdes y departamentos de sistemas.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:F4:50:28	-61 dBm	11	2462 MHz	302ms
E8:1C:BA:F4:3B:58	-75 dBm	6	2437 MHz	576ms
E8:1C:BA:F4:5C:B8	-77 dBm	1	2412 MHz	745ms

Tabla 8 Lista de AP que dan cobertura en FCS Bloque 4

Fuente: El autor

- FCJSE

Dentro de la Facultad de Ciencias Jurídicas, Sociales y de la Educación (Bloque 1) se encontró 2 AP en los que se tiene acceso a internet dentro de la facultad y también cubre parte de las aulas de CENID.

MAC	Intensidad señal	Canal	Frecuencia	Latencia
E8:1C:BA:F4:5A:60	-31 dBm	11	2462 MHz	32 ms
E8:1C:BA:F4:3B:10	-52 dBm	11	2462 MHz	158 ms

Tabla 9 Lista de AP que dan cobertura en FCJSE Bloque 1

Fuente: El autor

Metodología Analítica

Para la realización del presente proyecto se utilizó la metodología de investigación analítica debido al enfoque que permite razonar de acuerdo a los eventos específicos

iniciando desde un plano general del problema de investigación ayudándose a la experiencia previa, para ello se utilizó la aplicación móvil “WiFiMan” que permite captar algunas de las configuraciones que se encuentran en los AP, esto permite deducir si la configuración de los AP es la adecuada para aprovechar al máximo los beneficios que brinda la red Wi-fi de la Universidad Técnica de Babahoyo.

Método cualitativo

Para la investigación del presente proyecto se utilizó el método cualitativo ya que este permite observar y recolectar datos no numéricos, para construir un conocimiento real sobre lo que se está investigando como en este proyecto que se analizó el comportamiento de la red Wi-fi “Por Ti UTB”, logrando saber cuales son los factores de rendimiento de la red e identificar las acciones de mejora para la red.

Técnica observación participativa

Se utilizó la técnica de observación participativa con el objetivo de que el investigador visualice por si mismo el comportamiento de la red movilizándose a todas las áreas en las que da cobertura la red Wi-fi en horarios que los estudiantes usan con mayor frecuencia la red, de tal forma que se obtengan datos lo más claros y precisos según el comportamiento de la red Wi-fi “Por Ti UTB”.

Instrumento de observación dirigida

Para la investigación del presente proyecto se utilizó el instrumento de observación dirigida debido que permitió alcanzar de forma clara y precisa el objetivo de la investigación, logrando estudiar los factores de rendimiento de la red Wi-fi “Por Ti UTB” e identificar cuales serian las acciones de mejora para la red.

Con la presente investigación se logró estudiar los factores de rendimiento de la red wifi de la Universidad Técnica de Babahoyo, lo cual llevó a reconocer cuales son los factores que interfieren en el rendimiento de la red wifi y proponer acciones de mejora.

La saturación de los AP es una de los principales factores que impiden a la red wifi trabajar de forma óptima, usando la aplicación móvil “WiFiMan” se visualizó que varios de los AP no permiten que los estudiantes logren acceder a la red wifi debido a que los AP ya permitieron acceder a la red wifi a demasiados dispositivos lo que ocasiona que la memoria cache de los AP se mantenga llena y provoque la saturación. Para solucionar esto la acción de mejora que debe implementar es programar reinicio de AP en los siguientes horarios: 9:00am, 11:00am, 14:00pm y 16:pm, para así liberar espacio en la memoria cache y evitar saturación en los AP y lograr que los AP trabajen de forma óptima.

Teniendo en cuenta que la red wifi no tiene seguridad para que los estudiantes puedan acceder a ella fácilmente, la red al no contar con ningún tipo de seguridad puede llegar a ser vulnerable debido que toda persona que cuente con un dispositivo tecnológico tendrá acceso a la red poniendo en riesgo la seguridad de los estudiantes y la integridad de la Institución. La acción de mejora que se debe implementar es programar un portal cautivo para revisar y analizar el acceso general a la red wifi, logrando que la red sea de beneficio y confianza para los estudiantes.

Según la investigación que se realizó usando las herramientas WiFiMan y Wi-Fi Inspector se logró medir la intensidad de la señal de cada uno de los AP dentro de las facultades teniendo resultados de señales buenas que se encuentran entre -35 dBm y -70 dBm. Se midió la intensidad de señal dentro de las aulas y se encontró resultados muy elevados entre -90 dBm y -135 dBm, incluso en varias ocasiones no permitió conectarse a la red wifi. Teniendo esto en cuenta se identifica que existe interferencia por las paredes, impidiendo a los alumnos aprovechar la red para fines estudiantiles, deduciendo que los AP se encuentran mal ubicados se propone reubicar los AP e instalar uno adicional para lograr que los estudiantes aprovechen la red para su estudio.

El canal y la frecuencia son factores de rendimiento que se debe tener muy en cuenta al usar más de 3 AP en un mismo lugar, debido a que si están trabajando en el mismo canal y frecuencia se presenta intermitencia entre los AP, si dos o más AP están configurados en el mismo canal no logran trabajar de forma estable debido a que todos van a estar intentando transmitir en la misma frecuencia al mismo tiempo provocando intermitencia en la red wifi.



Ilustración 2 Captura de la intensidad de señal y la configuración de los AP que dan cobertura en FCS Bloque 7-10

Fuente: WiFiMan

Usando la herramienta WiFiMan se puede visualizar el canal y la frecuencia que se ha configurado en los AP identificando que son varios los AP configurados con un mismo canal, los canales que se usan son: 1,6 y 11. Conociendo esto se propone cambiar la configuración de los AP para evitar la intermitencia en la red wifi.

Conclusiones

La red wifi “Por Ti UTB” es de gran ayuda para los estudiantes de la Universidad técnica de Babahoyo debido a que la red wifi tiene cobertura en todas sus facultades, bibliotecas, auditorios, cafeterías, espacios deportivos y áreas verdes.

Con la realización del presente estudio de caso, se llegó a las siguientes conclusiones:

- Los equipos (AP) que brindan internet se deben de reiniciar en un tiempo determinado para evitar saturación y liberar la memoria cache de estos AP.
- Sabiendo que la red wifi es libre y no cuenta con ninguna seguridad se debería programar un portal cautivo para revisar y analizar el acceso general a la red
- Se identificó ineficiencia de la red wifi dentro de las aulas de clase de los estudiantes lo cual es provocado por la interferencia de las paredes, instalando un AP adicional se lograría controlar la ineficiencia de la red wifi.
- Varios de los AP que dan cobertura dentro de las facultades se encuentran configurados con el mismo canal y frecuencia, se debe cambiar la configuración de canal y frecuencia en el que se encuentra operando el AP, ya que si trabajan en el mismo canal ocasionan interferencia entre los mismo.

Bibliografía

- Boquera, M. C. (2003). *Servicios Avanzados de Telecomunicación*. Madrid: Dias de Santos S.A.
- Chavarri, Gonzalo. (2020). *MU-MIMO (Multi-User – Multiple Input Multiple Output)*.
Obtenido de Movistar: <https://www.movistar.es/>
- Darío Gabriel López López. (2018). *Evaluación del estándar IEEE 802.11ac con tecnología MU-MIMO en comparación al estándar de fibra óptica en redes de transporte de datos*.
Ambato: Universidad Técnica de Ambato. Facultad de Ingeniería en Sistemas, Electrónica e Industrial. Carrera de Ingeniería en Electrónica y Comunicaciones.
Obtenido de <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/28008>
- García, A. (30 de Mayo de 2022). *Wi-Fi de 2,4 vs 5GHz: diferencia*. Obtenido de AZadslzone:
<https://www.adslzone.net>
- García, R. (13 de Junio de 2022). *¿Qué es una Red Wi-Fi Mesh?* Obtenido de AZadslzone:
<https://www.adslzone.net>
- Intel Corporation. (28 de Noviembre de 2021). *¿Como funciona una red inalámbrica de internet?* Obtenido de Intel Corporation: <https://www.intel.la>
- Internet Seguridad. (18 de Enero de 2018). *Las interferencias*. Obtenido de Adaptix networks:
<https://www.adaptixnetworks.com>
- Jimenes, J. (23 de Mayo de 2021). *MIMO*. Obtenido de Redeszone: <https://www.redeszone.net>
- Julio. (13 de marzo de 2021). *Topología de infraestructura*. Obtenido de apuntesjulio:
<https://apuntesjulio.com>
- Lorenzo, J. (21 de Agosto de 2021). *El retardo*. Obtenido de Redes Zone:
<https://www.redeszone.net>
- Martinez, J. C. (15 de Septiembre de 2021). *¿Qué es un AP (Access Point)?* Obtenido de YMANT servicios informaticos: <https://www.ymant.com>
- MS Gonzales. (28 de 08 de 2014). *Estándar IEEE 802.11*. Obtenido de Redes Telemáticas:
<https://redestelematicas.com>
- Serrano, L. P. (20 de Febrero de 2019). *Wifi 4*. Obtenido de Think Big:
<https://empresas.blogthinkbig.com>
- Víctor Tarango. (2022). *Que es el roaming y como funciona*. Obtenido de SYSCOM:
<https://soporte.syscom.mx/>
- Zhao, Y. (2019). A survey of networking applications applying the software defined networking concept based on machine learning. *IEEE Access*.

Anexos



Ilustración 4 Captura de la intensidad de señal de los AP que cubren FCS Bloque 7-10

Fuente: WiFiMan



Ilustración 3 Captura de las características de un AP que cubre FCJSE bloque 3

Fuente: WiFiMan



Ilustración 6 Captura de la latencia de uno de los AP que cubre FAFI Bloque D

Fuente: WiFiMan



Ilustración 5 Captura de la latencia de uno de los AP que cubre FCS bloque C

Fuente: WiFiMan

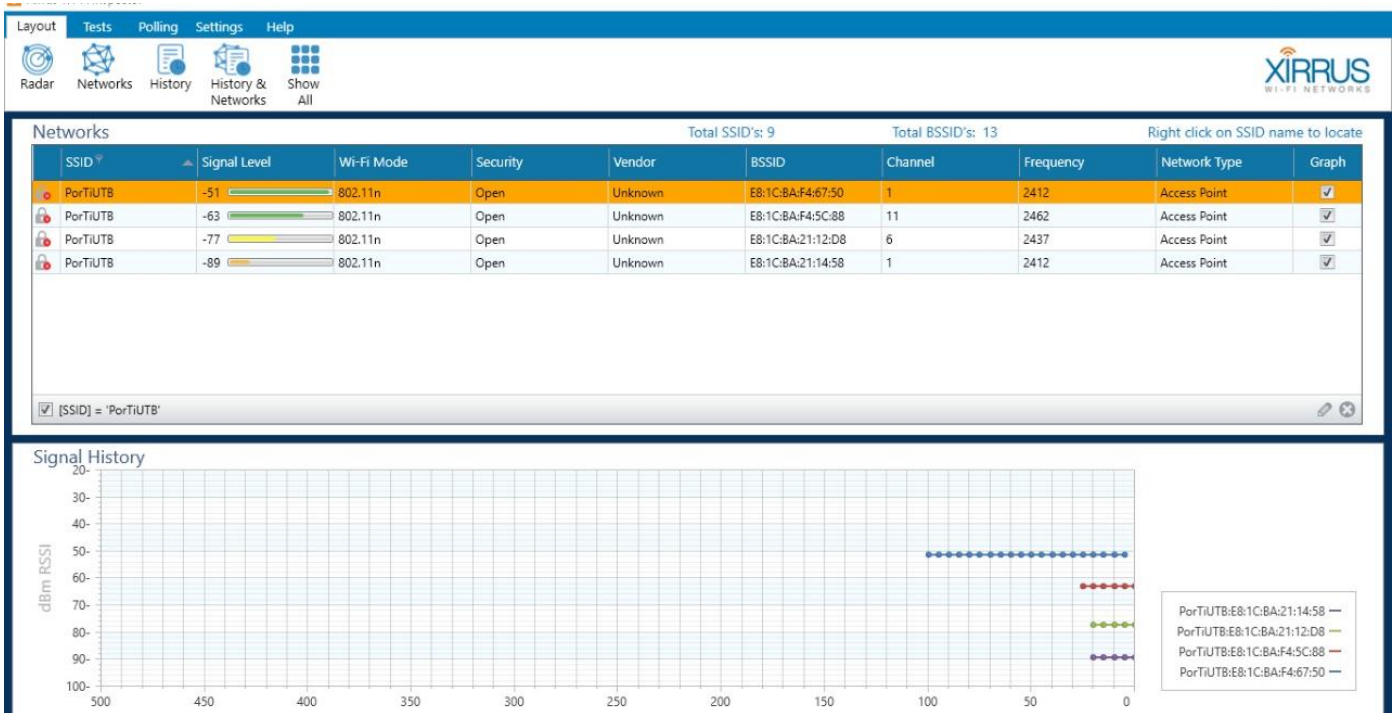


Ilustración 8 Captura de la intensidad de señal de los AP que cubren FCS bloque C

Fuente: Wi-Fi Inspector

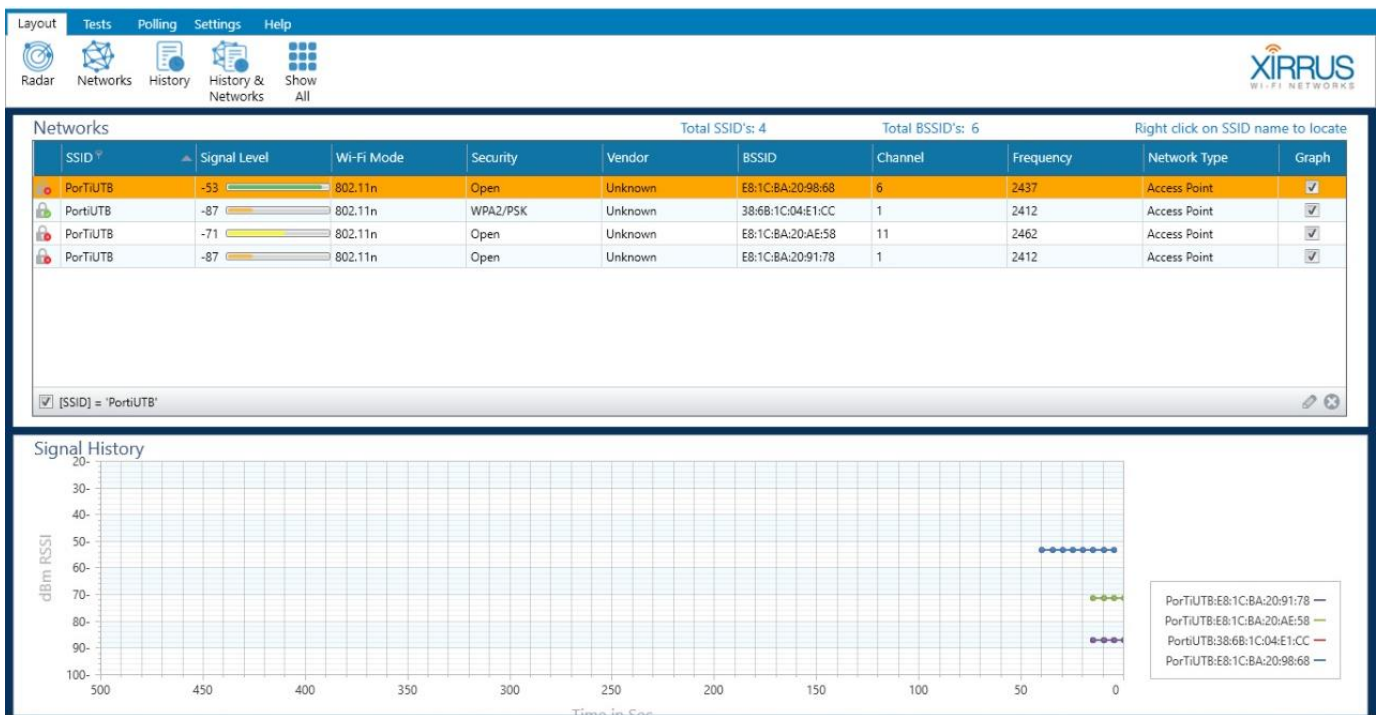


Ilustración 7 Captura de la intensidad de señal de los AP que cubren FAFI Bloque D

Fuente: Wi-Fi Inspector

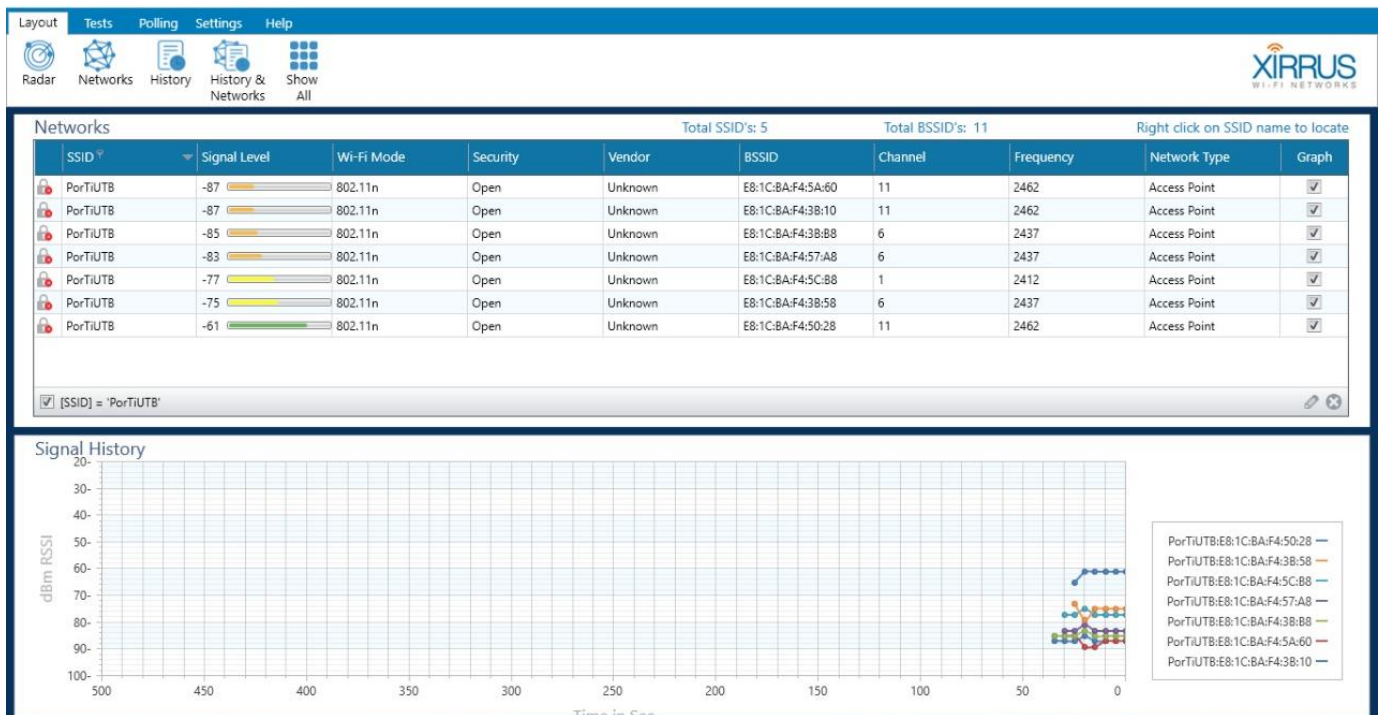


Ilustración 9 Captura de la intensidad de señal de los AP que cubren FCS Bloque 4 y FCJSE Bloque 1

Fuente: Wi-Fi Inspector