

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA

Tema: “RE diseño de una red para la optimización del internet en la Unidad Educativa Luciano Coral”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Informática

AUTOR: Pavón Ordoñez James Fernando

TUTOR: Ing. Del Hierro Milton, Msc.


Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que el estudiante **Pavón Ordoñez James Fernando** con el número de cédula **0401308408** ha elaborado el trabajo de titulación: **“Rediseño de una red para la optimización del internet en la unidad educativa Luciano Coral”**

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.


f.....
Ing. Del Hierro Milton, Msc.
TUTOR

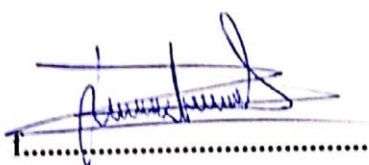

f.....
Ing. Carlos Guano, Msc.
LECTOR

Tulcán, marzo del 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de **Ingeniero** en la Carrera de Ingeniería en Informática de la Facultad de Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales

Yo, **Pavón Ordoñez James Fernando** con cédula de identidad número **0401308408** declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



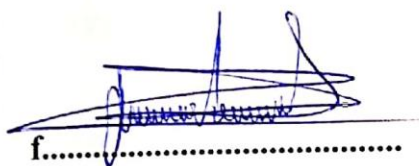
Pavón Ordoñez James Fernando

AUTOR

Tulcán, marzo de 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Pavón Ordoñez James Fernando** declaro ser autor/a de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “**Rediseño de una red para la optimización del internet en la unidad educativa Luciano Coral**” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.



f.....

Pavón Ordoñez James Fernando

AUTOR

Tulcán, marzo de 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres Fernando Pavón y Lilian Mafla por brindarme su apoyo incondicional en cada uno de los momentos importantes de mi vida y permitirme alcanzar mis objetivos.

A mi esposa y mi hija por formar parte de este proceso de mi formación profesional y acompañarme en todo momento siendo un apoyo fundamental para culminar con éxito esta etapa de mi vida.

De la misma forma agradezco a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y sus docentes por cada una de las enseñanzas brindadas durante mi formación como profesional.

Por último, agradezco a las autoridades de la Unidad Educativa Luciano Coral por brindarme su apoyo y participar activamente en el desarrollo del proyecto.

James Pavón

DEDICATORIA

Dedico este proyecto principalmente a mis padres Fernando y Lilian por haberme apoyado de forma incondicional en cada una de las decisiones que he tomado para el éxito de mi carrera profesional enseñándome el valor de luchar día a día para alcanzar mis anhelos. A mi familia por estar conmigo en los momentos difíciles, así mismo a cada una de las personas que con un consejo o una palabra de aliento me enseñaron con humildad a lograr lo que me he propuesto en cada etapa de mi vida.

James Pavón

ÍNDICE

I. PROBLEMA	12
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	12
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. JUSTIFICACIÓN	13
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	14
1.4.1. Objetivo General.....	14
1.4.2. Objetivos Específicos	14
1.4.3. Preguntas de Investigación	14
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	15
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	15
2.2. MARCO TEÓRICO	16
III. METODOLOGÍA.....	25
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	25
3.1.1. Enfoque.....	25
3.1.2. Tipo de Investigación	25
3.2. IDEA A DEFENDER.....	26
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES; Error! Marcador no definido.	
3.4. POBLACION Y MUESTRA	28
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	30
4.1. RESULTADOS	30
4.2. DISCUSIÓN	53
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
5.1. CONCLUSIONES	54
5.2. RECOMENDACIONES.....	55

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
V. ANEXOS	59

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Red actual.....	30
Figura 2: Promedio usuarios conectados por hora.....	32
Figura 3: Usuarios conectados febrero y marzo	33
Figura 4: topología propuesta.....	34
Figura 5: Distribución nuevos APs edificio administrativo planta baja.....	41
Figura 6: Distribución nuevos APs edificio administrativo primer piso.....	41
Figura 7: Distribución nuevos APs edificio 1 planta baja	42
Figura 8: Distribución nuevos APs edificio 1 primer piso	42
Figura 9: Distribución nuevos APs edificio 1 segundo piso	43
Figura 10: Distribución nuevos APs edificio 2 planta baja	43
Figura 11: Distribución nuevos APs edificio 2 primer piso	44
Figura 12: Distribución nuevos APs edificio 2 segundo piso	44
Figura 13: Distribución nuevos APs edificio 3 planta baja	45
Figura 14: Distribución nuevos APs edificio 3 primer piso	45
Figura 15: Distribución nuevos APs edificio 3 segundo piso	46
Figura 16: Distribución nuevos APs edificio 4 planta baja.....	47
Figura 17: Distribución nuevos APs edificio 4 primer piso	47
Figura 18: Distribución nuevos APs edificio 4 segundo piso	48
Figura 19: Cuadrante de Gartner	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparativa estandares 802.11	24
Tabla 2. Usuarios conectados por hora.....	31
Tabla 3. Usuarios conectados mes febrero	32
Tabla 4. Usuarios conectados mes marzo.....	33

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Acta de la Predefensa.....	59
Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas	60
Anexo 3: Recibido de informe de la Unidad Educativa Luciano Coral.....	64

RESUMEN

El presente proyecto “Rediseño de la red para la optimización del internet de la unidad educativa Luciano Coral” se llevó a cabo para el mejoramiento de la conexión en la institución ubicada en la ciudad de Tulcán. La investigación está basada en mejorar la accesibilidad al internet en la institución, mediante el análisis de la red de voz y datos y poder así determinar las falencias existentes y de esta manera contribuir a sus posibles mejoras para el normal desenvolvimiento de las actividades que se realizan en la institución.

La presente investigación surge a través de la problemática encontrada en cuanto a las limitaciones que existen al momento de conectarse a internet, pues las 25 megas de ancho de banda con las que cuenta la institución hace que la misma se sature con frecuencia y los usuarios observen constantemente limitaciones al acceder a la red de voz y datos. Se realizó un análisis para conocer la demanda de usuarios y de esta forma saber en promedio el número de personas concurrentes al conectarse a la red.

También los equipos que posee la institución son antiguos y no soportan los nuevos estándares de conexión 802.11.

Se tomo como base una metodología mixta la cual permitió sustentar la idea a defender mediante la realización de encuestas y entrevistas para así poder describir los resultados obtenidos con el estudio y responder a las preguntas de investigación. Al conocer la situación actual de la red de voz y datos fue posible desarrollar mapas de calor para la mejora de su cobertura y desarrollar una propuesta financiera que permita a las autoridades los costos de una posible inversión para una mejora en su tecnología.

ABSTRACT

The present project work focused on the redesign of a network for the optimization of the Internet connection of the Educational Unit Luciano Coral. The main objective “redesigning” was established because of the issues the institution presented. So that, the redesign was done by analyzing the entire institution infrastructure. Consequently, the researcher was able to determine the existing shortcomings in the current network and in this way contribute to its possible improvements for the normal development of the activities in the institution. The present investigation arises through the problems found in terms of the limitations that exist when connecting to the network, since it is frequently saturated and prevents the normal development of both academic and administrative functions. In addition, students have greater restrictions by the authorities, so only certain students can access the network during the break hours. A mixed methodology was taken as a basis, which allowed to support the hypothesis or idea to be defended by conducting surveys and interviews in order to describe the results obtained with the study and answer the research questions. In its development phase, the network was analyzed to determine its current operation. Monitoring was carried out and thus knowing the number of connected users and the critical hours that exist during the academic day. In this way, the new network is developed, providing the necessary characteristics both at a physical and logical level for a better functioning of the internet throughout the institution.

INTRODUCCIÓN

En la actualidad el proceso de enseñanza-aprendizaje ha cambiado, se ha dejado a un lado los procesos tradicionales y se busca aprovechar las tecnologías que día a día crecen de forma progresiva dentro de la educación, de esta forma los estudiantes en todos sus niveles no son ajenos al nuevo mundo en el que se vive y se encuentran capacitados para hacer frente a todos los tipos de tecnología que hoy nos ofrecen.

Los maestros carecen de una cultura digital lo que les impide acceder a nuevas técnicas de investigación, a la diversidad de fuentes que existe en el ciberespacio espacio, y a utilizar prácticas docentes relacionadas con la tecnología y la comunicación en el aula

En el Ecuador desde el año 2016 se plantea el Plan Nacional de Conectividad Escolar, en el mismo se propone proveer de aulas informáticas con acceso a Internet al 100% de los establecimientos educativos urbanos y rurales fiscales (educación básica y media), para que así puedan utilizar herramientas modernas que posibiliten alcanzar mejores niveles de desempeño académico y mayores niveles de competitividad.

En la Unidad Educativa Luciano Coral de la ciudad de Tulcán no es la excepción, para sus docentes y autoridades la tecnología es una prioridad que debe existir para así mejorar los nuevos procesos de enseñanza y que sus estudiantes no sean ajenos a esto. Un internet de óptima calidad, con los equipos y la tecnología adecuada permitirá brindar un acceso a la red de calidad y todos quienes forman parte de la Unidad Educativa puedan obtener un servicio óptimo sin mayores interrupciones en sus funciones.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La mayoría de los colegios son públicos no todos los estudiantes tienen los recursos para poder tener en sus casas un equipo de cómputo y una conexión a internet. Para estos alumnos la única forma de poder acceder a este tipo de tecnología es en los colegios. De ahí la necesidad de mejorar el acceso a internet, pues un gran porcentaje de estudiantes buscan cumplir con sus obligaciones desde la institución a la que pertenecen. Para ello se diseñó una nueva red y se realizó la implementación de la misma, se debe tener en cuenta que ya hay una red de fibra tendida, pero hace parte de la Secretaría de Gobierno y será la red principal hacia la institución mediante la creación de tres nodos. Además, se debe considerar revisión de los mapas de red y equipos que encontramos en cada una de las sedes, se define que los equipos que forman parte de la red interna del colegio, son funcionales y que no se debe invertir en ella, sino solo en la red externa.

Uno de los problemas en el Ecuador es el limitado acceso a internet, más el analfabetismo digital. El 10,7 % de los que tienen entre 15 y 49 años no tienen un celular activo y no han usado computadora ni internet en los últimos doce meses esto para el año 2020, según la última información al respecto del Instituto Nacional de Estadística y Censos. Para Nascira Ramia, directora de la carrera de educación de la Universidad San Francisco de Quito (USFQ), le preocupa los niños y jóvenes que se quedan al margen del sistema educativo debido a las diferencias en el acceso digital. “Esto puede tener repercusiones a largo plazo, la cobertura está buena en los grados más bajos, pero cuando vamos al bachillerato va bajando y con esta interrupción se puede perder el ímpetu de los jóvenes.” dice.

Para Chamorro (comunicación personal, 2018) en la unidad educativa Luciano Coral la red se satura con frecuencia, los estudiantes no pueden conectarse porque el internet se vuelve lento y los docentes no pueden realizar sus actividades académicas de forma adecuada. La ubicación incorrecta de los puntos de acceso (APs) con los que cuentan hace que el acceso sea restringido a solo ciertos espacios de la institución, así mismo la calidad y antigüedad de los equipos influye en el comportamiento de la red.

En la Unidad Educativa Luciano Coral existe un aumento progresivo de estudiantes cada año, haciendo evidente la poca capacidad de funcionamiento de sus equipos de red ante la demanda de usuarios, todo esto a pesar de las restricciones que existe hacia los estudiantes de acceder a internet solo en horas de clase y en los laboratorios que posee la institución.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

El diseño inadecuado de la red de voz y datos provoca saturación de usuarios recurrentes a los servicios de red ocasionando un acceso limitado a internet por parte del personal administrativo y docente en la Unidad Educativa Luciano Coral en el periodo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

(Velasco, 2017) El transporte de datos informáticos por las redes, transparente para los usuarios, es el fruto de las tecnologías complejas que ofrecen numerosos y variados servicios. Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC) permiten una flexibilidad de conexión a las redes a la que internet no es ajena. Una red es un medio de comunicación que permite a personas o grupos compartir información y servicios (p.38)

Por lo anteriormente mencionado es necesario realizar una mejora en la red de la Unidad Educativa para que el acceso no sea restringido y se puedan desarrollar diariamente las actividades académicas con normalidad.

(Lescano, 2016) Una red de datos es un sistema que enlaza dos o más puntos por un medio físico el cual sirve para enviar o recibir un determinado flujo de información. La transmisión de datos de un lugar a otro se ha vuelto indispensable, para poder tener acceso a la información. Esto debe hacerse mediante el análisis de su actual infraestructura para determinar las falencias existentes y así poder sugerir los cambios necesarios ya sea a nivel físico (equipos) o a nivel lógico que permitan mejorar el acceso a internet de una forma óptima.

(Chávez, 2016) Teniendo un análisis previo a la asignación del ancho de banda (haciendo uso de tecnología, métodos y protocolos disponibles en los dispositivos existentes), se podría mejorar la comunicación institucional ya que se reduce la probabilidad de caídas en la red cuando existen usuarios simultáneos en ella, los usuarios tendrán una mejor experiencia en utilizar los servicios de red como lo son la navegación web, descarga de archivos, la transferencia de archivos, envío de correos y la utilización de cualquier sistema que requiera internet.

El ancho de banda en las instituciones debe asignarse de acuerdo a la cantidad de usuarios concurrentes distribuyendo el mismo de acuerdo a las necesidades de los distintos usuarios, específicamente en la Unidad Luciano Coral de Tulcán resulta difícil poder subir o descargar archivos, navegar de forma continua pues constantemente existe caídas en la red, recalando las constantes fallas que a diario existen.

(Menoscal, 2016) El acceso inalámbrico (wi-fi) en aquellos centros escolares que poseen acceso a Internet, permitirá, que la comunidad educativa pueda tener acceso a este recurso invaluable, generando una madurez de conceptos en los docentes y estudiantes del centro educativo beneficiado, además desarrollar en el estudiante habilidades intelectuales manuales, motoras, integrando elementos auditivos y visuales que hará que la enseñanza-aprendizaje sea de óptima calidad.

Los beneficiarios del presente proyecto serán administrativos, docentes, estudiantes e invitados que son quienes recurrentemente acceden a la red para el desarrollo de distintas actividades.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Rediseñar la red inalámbrica para la optimización del internet en la unidad educativa Luciano Coral

1.4.2. Objetivos Específicos

- Fundamentar teóricamente el diseño y la optimización de la red mediante referencia bibliográfica
- Estudiar la infraestructura actual de red para conocer a profundidad su funcionamiento
- Desarrollar una propuesta que permita mejorar la cobertura de internet a través del análisis de la ubicación de nuevos puntos de acceso
- Desarrollar una propuesta financiera para conocer los costos de una posible implementación.

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Qué es una red inalámbrica?

¿Qué tipos de redes inalámbricas existe?

¿Cuál es la tendencia del uso de las redes inalámbricas?

¿Qué es una infraestructura inalámbrica?

¿Dónde está ubicada?

¿Existen fondos económicos?

¿Qué técnicas voy a utilizar?

¿Qué es una propuesta financiera?

¿Qué puntos de acceso actuales existe en el mercado?

II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

(Perero, 2017) Los sistemas educativos de todo el mundo se enfrentan al desafío de utilizar las tecnologías de la información y la comunicación para proveer a sus alumnos con las herramientas y conocimientos necesarios que se requieren en el siglo XXI

En la actualidad la tecnología se encuentra se encuentra en casi todas las actividades que se realizan día a día y la educación no es ajena a ella, como lo menciona Perero las instituciones tienen el desafío de saber utilizar las nuevas tecnologías que en cada momento aumentan de forma progresiva, el acceso limitado a internet puede impedir hacer uso correcto de las mismas, por lo que se convierte en prioridad que la unidad Educativa Luciano Coral enfoque sus esfuerzos en la mejora de su red, y así contribuir a que sus estudiantes aprovechen de mejor manera las herramientas que el mundo tecnológico de hoy nos brinda

(Calderon, 2017) Lo más importante para los usuarios actuales es la velocidad con la que la información es llevada a través de internet, los usuarios indican que si mi red tiene poca capacidad de cobertura mi ancho de banda se disminuirá lo que causa lentitud en la transición de la información y fallas en mi red como por ejemplo que el acceso a la red sea lento (p.80)

Como lo menciona Calderón es importante la velocidad dentro de la red para que los usuarios puedan navegar sin mayores inconvenientes, en la unidad educativa el poco ancho de banda hace que esto se convierta en un problema grave, pues continuamente la cantidad datos que se transmiten diariamente en la red superan la capacidad con la que cuenta la misma, se vuelve inutilizable y hace que los usuarios deban acceder a redes ajenas a la institución para poder cumplir con sus funciones, como por el ejemplo el uso de datos móviles.

(Taborda, 2017) enfatiza “el derecho de los pueblos a acceso tecnológico, navegar por internet, recibir, transmitir y almacenar información de forma segura” así como “la capacidad de un pueblo de gestionar la producción y distribución tecnológica y digital que consume (p.68).

Para Taborda el acceso a la tecnología, el uso de herramientas informáticas debe ser un derecho para todos, en la educación esto debe ser prioridad, el mundo actual nos ofrece una gran cantidad de tecnología, y en la Unidad Educativa en la mayoría de los casos deben optar por recurrir a procesos de enseñanza tradicionales algo que debe cambiar para que los estudiantes también sean parte de esta nueva generación de enseñanza.

(Garcia, 2017) La educación ha implementado y modificado métodos de enseñanza para satisfacer las necesidades que se presentan en el día a día. Esto se debe a que las demandas en los sectores, sociales, económicas y político se producen sobre el sistema educativo, ya que, la confianza se encuentra en la educación para generar cambios y lograr un desarrollo para el progreso del país (p.2).

El mundo actual hace que la tecnología dentro de la educación se convierta en una cultura pues se encuentra inmersa casi en todos los aspectos educativos, es importante que las instituciones brinden todas las herramientas necesarias para que tanto docentes como estudiantes se encuentre capacitados para enfrentar los nuevos desafíos que presenta nuestro país.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1 Red (Componentes)

Una red informática es un grupo de sistemas informáticos, ordenadores u otros dispositivos de hardware conectados entre sí mediante nexos que pueden ser acoplados físicamente con cables o a través de sistemas inalámbrico que permiten la comunicación entre los mismos.

La red de la institución es la que se analiza en el presente proyecto y es necesario saber todo su funcionamiento tanto a nivel lógico como físico, el tráfico que existe en la misma y la cobertura que brinda para de esta forma poder presentar mejoras que permitan trabajar de una manera óptima a todos los usuarios que hacen uso de la red diariamente.

2.2.2 Hardware

En hardware se hace referencia a las piezas físicas que hacen posible la comunicación, como por ejemplo las tarjetas de red, los enrutadores o los módems que sustentan la transmisión de los datos o, en caso de que la conexión sea inalámbrica, las antenas repetidoras que expanden la conexión.

Es importante conocer los equipos con los que cuenta la institución para conocer si los mismos aún son operativos, considerando su tiempo de funcionamiento o por el contrario es necesario adquirir nuevos reemplazando así los ya existentes con equipos de características más avanzadas capaces de soportar las normas y estándares de red que hoy se utilizan.

2.2.3 Software

Es la parte lógica de la red y puede dividirse en el sistema operativo de red o NOS (en inglés Network Operating System), que se encarga de posibilitar la interconexión entre ordenadores mediante protocolos y el software de aplicaciones, es decir, aquellos programas que se comunican con los usuarios de la Red y posibilitan que se comparta información como datos y recursos.

A nivel de software se podrá distribuir la red de acuerdo a las necesidades de la institución, realizando la asignación de Vlans de acuerdo al tipo de usuario y asignando un determinado ancho de banda, el software es el que permitirá mantener la comunicación de toda la red dentro y fuera de la institución, es decir toda la configuración lógica necesaria para su funcionamiento.

2.2.4 Servidor

Los servidores, son los que se encargan de procesar todo el flujo de datos que existe, atendiendo a todos los computadores de la red y centralizando el control de la misma. Algunos servidores comunes son: de archivos, de impresión, de correo, de proxy, de web, de base de datos, de aplicaciones, etc.

Dentro de la institución es necesario almacenar, distribuir y suministrar la información. Los servidores funcionan basándose en el modelo “cliente-servidor”. El cliente puede ser tanto un ordenador como una aplicación que requiere información del servidor para funcionar. Por tanto, es necesario para responder a los requerimientos de los usuarios. Los servidores pueden ser físicos o virtuales.

2.2.5 Red inalámbrica

(Salazar, 2016) Una red inalámbrica permite conectar dispositivos evitando de esta manera el uso de cables mediante ondas de radio. Las redes inalámbricas son muy similares a las cableadas, la diferencia está en que las redes inalámbricas deben convertir la información en señales para llevarlas mediante el aire.

El uso de la red inalámbrica permite evitar el uso de cables para conectarse a determinados equipos, siendo mayormente ventajoso en espacios abiertos, además de ofrecer una cobertura mayor en la institución pudiendo acceder a la red desde cualquier lugar y de una forma óptima para los usuarios que hacen uso de la mismas.

2.2.6 Redes inalámbricas de área local (WLAN)

(Gálvez, 2017) Es aquella utilizada en el mundo informático para distinguir la conexión de nodos que se da por medio de ondas electromagnéticas, sin necesidad de una red cableada o alámbrica.

En la Unidad Educativa se hace uso de la red de área local en espacios que van desde los 10 metros hasta los 100 metros de distancia. Son espacios cortos que permiten evitar el uso de cables y permitir el acceso a internet en lugares no tan amplios.

2.2.7 TCP/IP protocolo

(Robledano, 2019) Este modelo es un protocolo para comunicación en redes que permite que un equipo pueda comunicarse dentro de una red. Está basado en el modelo teórico OSI de capas con la que comparte 4 de ellas; sin embargo, ofrece muchas más opciones y es un modelo práctico.

Permite la configuración de la red de forma lógica y así poder realizar la distribución del internet en toda la institución, al proponer la creación de redes virtuales los protocolos permitirán asignar un determinado ancho de banda a la red virtual que se requiera.

2.2.8 Ancho de Banda

Según (Bocanegra, 2014) El ancho de banda es el rango de frecuencias en el que una señal determinada existe. También se conoce como el rango de frecuencias donde se encuentra concentrada la mayor energía de señal. En informática se suele denominar así a la cantidad de datos que se pueden transmitir en una unidad de tiempo y de modo más coloquial, el ancho de banda es la velocidad de la conexión a Internet.

La institución para poder mejorar su conexión, es necesario que su ancho de banda aumente, la cantidad de usuarios es muy alto para la red actual, este aumento no solo permitirá una mejora en la actualidad sino también a futuro con una estimación de 5 años y un crecimiento de 30 estudiantes por año.

2.2.9 Cableado Estructurado

(Faubla & Vélez, 2014) Un sistema de cableado estructurado consiste de una infraestructura flexible de cables que puede aceptar y soportar sistemas de computación y de teléfono múltiples, independientemente de quién fabricó los componentes del mismo. En un sistema de

cableado estructurado, cada estación de trabajo se conecta a un nodo central utilizando una topología tipo estrella, esto facilita la interconexión y la administración del sistema. Esta disposición permite la comunicación con, virtualmente cualquier dispositivo, en cualquier lugar y en cualquier momento.

En la institución es de suma importancia distribuir la red física de una manera organizada y estructurada, ya que esto permitirá tener un control sobre la red al momento de presentarse algún problema y poder resolverlo de manera eficiente y rápida, también será mucho más útil cada vez que se le de un mantenimiento a la red pues el acceso a los equipos y a la red en general será mucho más ordenada y fácil como también mejorará la presentación en el plantel para no incomodar a los usuarios.

2.2.10 Access Point (Punto de Acceso)

(González, 2015) Un punto de acceso inalámbrico (Wireless Access Point) en redes de computadoras es un dispositivo que interconecta dispositivos de comunicación inalámbrica para formar una red inalámbrica. Normalmente un WAP también puede conectarse a una red cableada, y puede transmitir datos entre los dispositivos conectados a la red cable y los dispositivos inalámbricos.

Su uso en la Unidad Educativa es recomendable para de esta manera poder aumentar la cobertura de red y la intensidad de señal en todo su campus, actualmente en la misma no existen puntos de acceso inalámbrico, por lo que mediante routers que es el otro medio de conexión sería muy difícil llegar a ciertos espacios de la Unidad Educativa. De ahí la necesidad de adquirir equipos que permitan solventar todos estos problemas recurrentes.

2.2.11 Router

(González, 2015) El término router puede considerarse como enrutador o encaminador. Visto desde un punto técnico en la informática, es un dispositivo de red que se lo utiliza para unir redes y transmitir datos entre ellas. Unir redes es la función básica asociada a un router.

En la Unidad Educativa actualmente se accede a internet mediante el uso de routers que poseen características con ciertas limitaciones, una de ellas la poca intensidad de señal que brinda el equipo al superar una distancia aproximada de 30 metros además de la disminución de señal al existir obstáculos como son: columnas o paredes propias del lugar, generando mayores inconvenientes para la conexión. Los equipos actuales son utilizados únicamente en oficinas y por determinados usuarios, con el propósito de ampliar el número de usuarios que acceden a

internet en la institución es recomendable el uso de Access Point o puntos de acceso inalámbrico, de esta manera se podrá tener una mejor distribución y un mayor ordenamiento de la red controlando de forma eficiente el acceso diario.

2.2.12 Switch

(Sánchez, 2019) Un switch es un dispositivo que sirve para conectar varios elementos dentro de una red. Estos pueden ser un PC, una impresora, una televisión, una consola o cualquier aparato que posea una tarjeta Ethernet o Wifi. Los switches se utilizan tanto en casa como en cualquier oficina donde es común tener al menos un switch por planta y permitir así la interconexión de diferentes equipos.

Actualmente la institución cuenta con seis switches distribuidos en cada bloque, dos de ellos ya no se encuentran operativos debido a que sufrieron daños provocados por tormentas eléctricas en el lugar donde se encuentra ubicada la institución, que generalmente ocurren en época de invierno. Los equipos que aún se encuentran operativos poseen un tiempo de uso aproximado de 13 años, esto puede convertirse en un problema debido a que ya cumplieron con su tiempo de vida útil y en cualquier momento pueden presentar fallos que provoquen que los equipos dejen de funcionar sin que exista soporte para los mismos, con el fin de evitar problemas a futuro.

2.2.13 Nagios

(Anónimo, 2017) Nagios es un sistema con el que es posible monitorear redes de gran tamaño, el mismo usa código abierto, vigila los equipos (hardware) y servicios (software) que se le indiquen o especifiquen, mostrando cualquier tipo de alerta cuando el comportamiento de los mismos no sea el deseado. Algunas de sus principales características es la monitorización de servicios de red (SMTP, HTTP), además también realiza el monitoreo de los recursos de sistemas hardware (carga del procesador, uso de los discos, memoria, estado de los puertos) (p.1).

Este programa permite monitorear varios aspectos de la red como la demanda de usuarios, el consumo de ancho de banda, pero con limitaciones debido a que es de paga. La versión gratuita no permite obtener toda la información requerida para el presente proyecto como es la demanda de usuarios por hora, debido a esta limitación se optó por no utilizarlo para el monitoreo de red en la institución.

2.2.23 Untangle

(Cabrera, 2018) Es un conjunto o una recopilación de programas de seguridad que se unifican para controlarlos desde una cierta interfaz común que nos va a permitir manejarlo de una forma fácil, rápida y segura. Entre las principales características del programa: simple y potente seguridad para la red, el firewall ofrece más protección en la puerta de enlace en una única solución permitiendo ahorrar tiempo y dinero, además permite brindar seguridad con empleados remotos, filiales y redes Wi-Fi, y saber que se está haciendo en la red, permite establecer políticas por usuario, grupo, dispositivo, tiempo, es posible instalar Apps al Untangle NG Firewall y añadir Widgets al Dashboard para satisfacer sus necesidades.

El programa se encuentra distribuido en módulos, dentro de la versión gratuita tendremos acceso a los siguientes:

- Web Filter Lite
- Protocol Control
- Virus Blocker Lite
- Spyware Blocker
- Phish Blocker
- Intrusion Prevention
- Firewall
- OpenVPN
- Reports
- Spam Blocker Lite
- Ad Blocker

En la versión de pago se podrá acceder a los siguientes módulos:

- Web Filter
- Kaspersky Virus Blocker
- Web Cache
- Bandwidth Control
- Policy Manager
- Directory Connector

La tecnología de Untangle asegura una alta protección, sin disminuir la velocidad del acceso a Internet, actualizaciones automáticas para el control de virus, filtros anti-Spam y módulos del sistema, servicios avanzados de red: QoS, manejo de fallas, DNS y mucho más. Untangle

proporciona reportes para todas las actividades del sistema, generados de forma automática y que están disponibles.

Fue el programa elegido para el monitoreo de red en la institución, esto debido a su facilidad para aprender su manejo, funciona como un sistema operativo que debe instalarse en un computador y su versión gratuita presenta las mismas características que la versión de paga sin existir mayores diferencias, esto permite obtener la información necesaria para el desarrollo del proyecto como la demanda de usuarios, dato necesario para conocer el acceso diario a la red que se da por parte de docentes y estudiantes principalmente, también el consumo de ancho de banda

2.2.14 Tarjeta de red

(Anónimo, 2020) Las tarjetas de red LAN son elementos de hardware de computadoras y servidores que hacen posible la interconexión entre ellos. Permiten, entre otras cosas, la conexión a redes de Internet, el intercambio de archivos o la comunicación entre una computadora y una impresora asociada.

Las tarjetas de red fueron utilizadas para permitir la comunicación entre computadoras y la red de la institución para poder realizar el monitoreo de la misma. Se utilizaron tres tarjetas de red que permitieron conocer principalmente el número de usuarios que generalmente acceden a la red.

2.2.15 Fibra Óptica

(Lopez, 2016) La fibra óptica es un elemento importante en la transmisión de información, es una hebra delgada no más delgada que un cabello que es de vidrio o silicio, el cable de fibra está compuesto por el manto, recubrimiento, chaqueta, tensores, núcleo. Lo que se transmite son pulsos de luz que indican los bits y también la intensidad de luz indican la diferencia de bits (p.28).

La institución cuenta con laboratorio de informática donde el acceso a internet se da solo por fibra óptica para mayor velocidad a diferencia del resto de la institución donde su distribución se da a través de cable de cobre. Para un mejor funcionamiento en la red principalmente en los laboratorios de la institución es recomendable acceder a internet mediante el uso de fibra óptica, así se tendrían mayores ventajas como la velocidad al momento de transmitir datos en la red.

2.2.16 Conector UTP

(Serrano, 2016) El estándar para conectores de cable UTP es el RJ-45. Se trata de un conector de plástico similar al conector del cable telefónico. Las siglas RJ se refieren al estándar Registered Jack, creado por la industria telefónica. Este estándar define la colocación de los cables en su pin correspondiente.

Los conectores utp son necesarios para establecer la conexión mediante cables de cobre entre los diferentes equipos de red, además de utilizarlos para brindar internet en los espacios donde se brindará el servicio a través de cable especialmente en los laboratorios.

2.2.17 NetSpot

(Netspotapp, 2020) NetSpot es la única aplicación profesional para encuestas de sitios inalámbricos, análisis de Wifi y resolución de problemas en Mac OS X y Windows

Es una aplicación que se la utilizó para realizar los mapas de calor en la institución y conocer la intensidad de señal que se tendrá con la instalación de los nuevos equipos determinando así la nueva cobertura, pero al final se optó por otro programa pues al ser un programa pagado las limitaciones en la versión gratuita eran muchas principalmente al determinar la intensidad de señal marcaba un límite en la distancia que el programa abarcaba.

2.2.18 VisiWave

(VisiWave, 2020) VisiWave es una herramienta de inspección de sitios inalámbrica que crea mapas de cobertura Wifi de alta calidad que le permiten 'Visualizar su red inalámbrica' (p.1)

A diferencia del programa NetSpot la versión gratuita de Visiwave es un programa gratuito que no presenta limitaciones al momento de determinar la cobertura de red por lo que se lo utilizó en el desarrollo del proyecto, pudiendo conocer con exactitud la nueva intensidad de señal que la institución tendrá con los nuevos equipos instalados.

2.2.19 Estándar 802.11

(Crespo, 2020) Permite la conectividad entre equipos de comunicación que usen cada una de estas tecnologías inalámbricas (p.27)

Tabla 1
Comparativa estándares 802.11

Estándar	Año	Banda de Frecuencia	Max. Data	Alcance
802.11	1997		2 Mbps	
802.11a	1999	5 GHz	54 Mbps	10mts
802.11b	1999	2.4 GHz	11 Mbps	140mts
802.11g	2003	2.4 GHz	54 Mbps	140mts
802.11n	2009	2.4/5 GHz	600 Mbps	250mts
802.11ac	2014	5 GHz	1.3 Gbps	300mts
802.11ah	2016	900MHz	2Mbps/15 Mbps	1000mts

Fuente. Crespo E. (2020)

2.2.31 Clases de red A, B, C

Clase A - Esta clase es para las redes muy grandes, tales como las de una gran compañía internacional. Del IP con un primer octeto a partir de 0 al 127 son parte de esta clase. Los otros tres octetos son usados para identificar cada anfitrión. Esto significa que hay 126 redes de la clase A.

Clase B - La clase B se utiliza para las redes de tamaño mediano. Un buen ejemplo es un campus grande de la universidad. Las direcciones del IP con un primer octeto a partir del 128 al 191 son parte de esta clase. Las direcciones de la clase B también incluyen el segundo octeto como parte del identificador neto.

Clase C - Las direcciones de la clase C se utilizan comúnmente para los negocios pequeños a medianos de tamaño. Las direcciones del IP con un primer octeto a partir del 192 al 223 son parte de esta clase. Las direcciones de la clase C también incluyen a segundos y terceros octetos como parte del identificador neto.

La utilización de clases en redes dentro de la institución se da para la configuración de la red y poder brindar la comunicación internamente, por lo que se recomienda el uso de la clase B recomendado para instituciones educativas o empresas de tamaño medio.

III. METODOLOGÍA

3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1. Enfoque

La investigación realizada tiene un enfoque mixto. Es cualitativa ya que para medir la variable rediseño de la red se investigó las características de la actual red, así como también se estudio los dispositivos existentes en la institución para determinar si son reutilizables o ya se encuentran obsoletos, también se analizó la intensidad de la señal mediante la realización de mapas de calor y de esta forma poder determinar la nueva cobertura de red que tendrá la institución con la instalación de los nuevos equipos de red, además mediante la realización de una encuesta se pudo determinar el uso que se le da mayormente al internet siendo este para la realización de tareas mediante la descarga o subida de archivos.

Es cuantitativa ya que se analizó el ancho de banda actual con el que cuenta la institución, se determino el numero de usuarios concurrentes y de esta forma poder determinar el nuevo ancho de banda necesario para cubrir la demanda de red, así también se analizó el número actual de equipos con los que cuenta y mediante la realización de mapas de calor se determino el número de equipos que la institución necesitara para el nuevo diseño de red.

3.1.2. Tipo de Investigación

Los tipos de investigación que se utilizó en el presente proyecto son:

3.1.2.1 Exploratoria

La presente investigación es exploratoria nivel medio porque es necesario conocer e identificar la situación actual de la red que se está utilizando, saber los problemas que tienen docentes y estudiantes al momento de conectarse y posteriormente poder realizar el diseño de la nueva red.

3.1.2.2 Descriptiva

La investigación es descriptiva porque se trabajó con los materiales de red ya existentes, se utilizará routers, switch, cableado estructurado, se diseñará la red en la forma en que debe estar distribuida en toda la unidad educativa.

3.1.2.4 Documental

La presente investigación tiene una modalidad documental, porque se ha buscado información, considerando la revisión de antecedentes se utilizó tesis de grado relacionados al diseño de redes inalámbricas, además se utilizó un artículo científico relacionado al tema con el fin de fortalecer el desarrollo de la investigación.

3.1.2.4 Investigación de campo

La presente investigación es de campo porque se visitará la Unidad Educativa Luciano Coral, para conocer cómo se encuentra distribuida la actual red, cuál es su funcionamiento, el estado actual de sus equipos y verificar los puntos donde existe mayores inconvenientes al momento de conectarse a internet.

También se analizará la infraestructura con la que cuenta la institución para poder verificar los lugares donde se encuentran ubicados los equipos, y así determinar si los mismos se encuentran ubicados de manera correcta o necesitan ser reubicados para una mejor distribución del internet, así mismo analizar los puntos donde posiblemente se instalaran los nuevos equipos en caso de ser necesarios.

Además, se aplicará entrevistas y encuestas a estudiantes y docentes de la institución, para obtener mayor información sobre el estado de la red y su funcionamiento.

3.2. IDEA A DEFENDER

¿Es posible mejorar la optimización de la red para el uso del internet en la Unidad Educativa Luciano Coral ubicada en la ciudad de Tulcán?

3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

3.3.1 Definición de las variables

Para Michelena A. (2016) Los principales problemas al momento de implementar redes WLAN son la atenuación y la interferencia, para el caso de la atenuación siempre se tendrán obstáculos como paredes, losas, estructuras metálicas, etc. Para el caso de la interferencia conforme incrementa el uso de las redes inalámbricas tendremos cada vez más señales trabajando en las mismas frecuencias.

En la Unidad Educativa Luciano Coral la necesidad de optimizar el internet cada vez es mayor debido a la cantidad de problemas que presenta diariamente y debe considerarse varios factores al momento de plantear un nuevo diseño para en un futuro no presentar los mismos problemas que a día de hoy se tiene.

3.3.2 Operacionalización de variables

Variable Independiente: Rediseño de una red

Tabla 2.
Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Dimensión de Variable	Indicadores	Técnica	Instrumento
Rediseño de una red	Independiente-Cualitativa- No nominal	Dispositivos de red	Tipos de dispositivos	Encuesta y entrevista	Cuestionario
		Tipología de Redes	Tipos de redes		
		Tráfico de red	Desempeño del envío de datos en la red		
		Usuarios de red	Satisfacción de usuarios		
Optimización del internet	Dependiente- Cuantitativa	Ancho de Banda	Uso de ancho de banda	Encuesta y entrevista	Cuestionario
		Mapas de Calor	Nivel de efectividad de mapas de calor		
		Señal de red	Intensidad de señal		
		Internet	Nivel de uso de internet		

3.4. METODOS UTILIZADOS

Para este estudio se utilizó el método analítico-sintético, es analítico porque se realizó la investigación acerca de la topología de red, para conocer el estado actual de los equipos, también se analizó los estándares y tipos de tecnología que los equipos soportan ya que las características de un equipo a otro varia, también se analizó el ancho de banda actual y el trafico de red para determinar el consumo que se le da al internet mayormente.

Y es sintético porque en base a todo este análisis se pudo llegar a una nueva topología de red, con equipos de características nuevas y actualizadas, además de un ancho de banda mejorado que sea capaz de cubrir la demanda de usuarios recurrente que existe en la institución.

3.5 ANALISIS ESTADISTICO

3.5.1 Población y muestra

Para esta investigación la población fue finita real ya que en la Unidad Educativa Luciano Coral se tomó en cuenta todos los miembros de la institución que dio un total de 528 individuos.

Según Espinoza (2016) Cuando no es conveniente o no es recomendable realizar un censo, es posible trabajar con una muestra, es decir una representación de la población. Se selecciona de la población de estudio (p.4).

Para obtener la muestra en la unidad educativa se toma en cuenta a los estudiantes de nivel secundario, ya que las personas encargadas de la red sugieren que los estudiantes de nivel primario tienen muchas restricciones en el acceso a internet y no conocen la realidad del funcionamiento del internet.

Para el cálculo de la muestra se hizo uso de la siguiente formula considerando que se conoce la población, por lo que se puede decir que la población es finita y para ello se hace uso de la formula descrita.

$$n = N * Z^2 * p * q / d^2 (N - 1) + Z^2 p * q$$

$$n = 529 * 1.96^2 * 0.05 * 0.95 / 528 * 0.05 + 1.96^2 * 0.05 * 0.95$$

$$n = 96.53 / 1,50$$

$$n = 65$$

En donde,

n= tamaño de la muestra

N = población o universo

Z = nivel de confianza,

p = Es la probabilidad de éxito o proporción esperada. (Las personas responden Si.)

q = Es la probabilidad de fracaso o proporción de repuestas en la otra categoría. (Las personas responden No.).

D = precisión (Error máximo admisible en términos de proporción).

Una vez descrita la formula aplicada para su respectivo cálculo, nos da un promedio de 65 encuestas a aplicarse en la institución, mismas que fueron aplicadas y sus resultados fueron explicados en el desarrollo del proyecto.

3.5.2 Técnica de investigación

Las técnicas utilizadas en esta investigación fueron entrevista que fue aplicada al Msc, Fabian Días encargado de tics para conocer la situación actual de red, y la encuesta se aplico a los estudiantes de la institución para determinar el uso que se le da al internet y las dificultades que presenta la misma.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS

Metodología de Red Top-Down

Fase 1: Analizar Requerimientos

- Analizar red existente

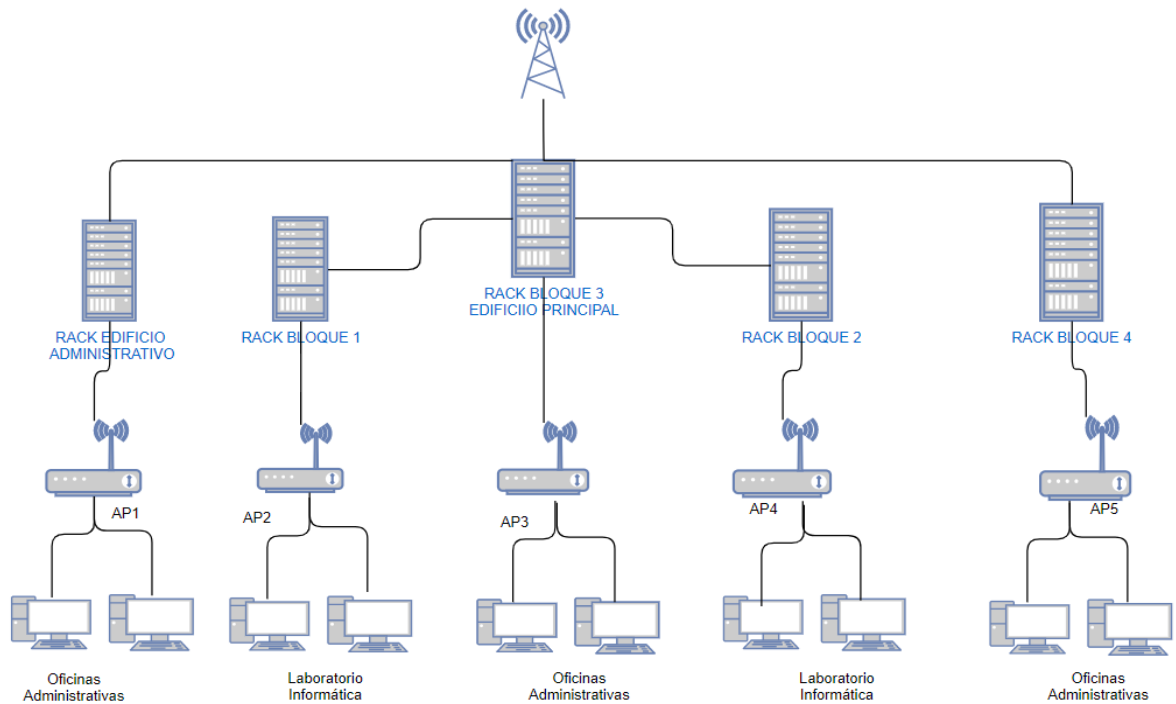


Figura 1: Red actual

En la figura 1 podemos observar que la Unidad Educativa Luciano Coral de la ciudad de Tulcán cuenta en cada uno de sus edificios con un rack, en el bloque 1 cuenta con un switch tipo 24-port gigabit layer 2 managed t12-g244 de la marca cisco y router cisco 800 series, en el bloque 2 cuenta con 1 switch 24-port gigabit layer 2 managedy 2 routers cnt red gpon D-Link, en el bloque 3 cuenta con 1 switch sf 200-24 24port 10/100 smart switch cisco y u router 24port D-Link, en el bloque 4 posee 1 switch sf 200-24 24port 10/100 smart switch Cisco y 2 routers cnt red gpon, en el edificio administrativo posee 1 switch hp v1905-48 switch id994a HP y un router tipo Panasonic y Huawei.

Como se muestra en la imagen cada edificio cuenta con switch desde el cual se distribuye a los diferentes puntos de acceso existentes pero que no son utilizados, y en uno de los pisos de cada edificio a excepción del edificio 4 existe un AP propio de la institución, siendo muy poca la cobertura que brinda.

- Analizar tráfico existente.

Problemas actuales de la red

La unidad educativa Luciano Coral es una institución creada con el fin de brindar educación a los estudiantes, tanto a nivel primario como secundario, en un principio fue inaugurada y administrada por el ejército ecuatoriano de ahí su nombre (coronel Luciano Coral), pero con los años esto cambio debido a las políticas establecidas por las máximas autoridades del país pasando a convertirse en una institución fiscal administrada por el estado; esto ha hecho que el número de estudiantes crezca aproximadamente 150 alumnos por año esto según su ex rector señor Msc—. Edison Chamorro, haciendo que la demanda de la red también aumente y necesite mejoras para optimización de la misma.

Demanda de conexión de usuarios

Mediante el uso de herramientas propias de administración fue posible realizar un análisis de la red y así conocer la demanda de usuarios, empezando el día 17 de febrero del 2020 fecha en que los estudiantes se encontraban en vacaciones del primer quimestre hasta el viernes 6 de marzo del 2020 fecha en la que se pudo acceder a la institución para la recolección de datos antes de la suspensión de las actividades en todo el país debido a la pandemia. Los resultados obtenidos se detallan a continuación.

Tabla 3.
Usuarios conectados por hora el 18 de febrero del 2020 y el 26 de febrero del 2020.

Hora Conexión	Usuarios Conectados 18-feb	Usuarios conectados 26-feb
6:00AM	8 usuarios	25 usuarios
7:00AM	24 usuarios	38 usuarios
8:00AM	42 usuarios	112 usuarios
9:00AM	63 usuarios	176 usuarios
10:00AM	64 usuarios	217 usuarios
11:00AM	65 usuarios	243 usuarios
12:00AM	67 usuarios	252 usuarios
13:00PM	42 usuarios	118 usuarios
14:00PM	33 usuarios	64 usuarios
15:00PM	31 usuarios	52 usuarios

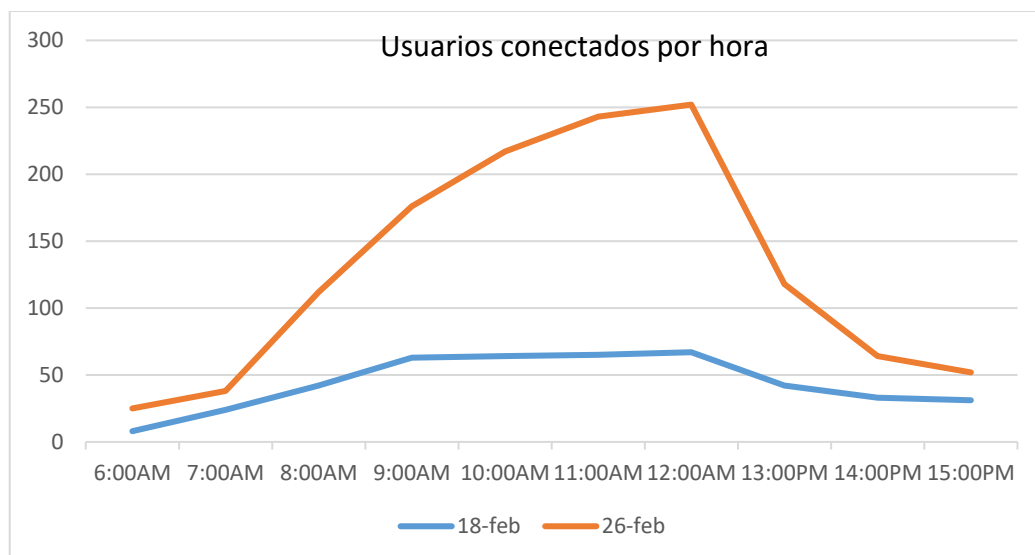


Figura 2: Promedio usuarios conectados por hora

En la figura 2, marcado con azul podemos observar el número de usuarios conectados a la red en la Unidad Educativa Luciano Coral de la ciudad de Tulcán el 18 de febrero del 2020, fecha en que los estudiantes y docentes se encontraban de vacaciones, y marcado con naranja podemos observar los usuarios conectados a internet el 26 de febrero del 2020, fecha en que el personal de la institución retorno a clases, pudiendo notar la diferencia en el uso de la red cuando estudiantes, docentes y personal administrativo se encuentran en la institución cumpliendo sus funciones y labores.

Tabla 4.

Usuarios conectados del 17 febrero del 2020 al 25 de febrero del 2020

Mes	Promedio Usuarios
Febrero	Conectados
17	54,3 usuarios
18	46,1 usuarios
19	63,6 usuarios
20	72,8 usuarios
21	65,6 usuarios
22	32,4 usuarios
23	24,1 usuarios
24	68,9 usuarios
25	80,4 usuarios

Tabla 5.

Usuarios conectados del 26 de febrero del 2020 al 6 de marzo del 2020

Mes	Promedio Usuarios Conectados
Marzo	
26	157,9 usuarios
27	268,6 usuarios
28	226,1 usuarios
29	68,2 usuarios
1	32,9 usuarios
2	195,3 usuarios
3	211,8 usuarios
4	197,8 usuarios
5	248,9 usuarios
6	239,9 usuarios

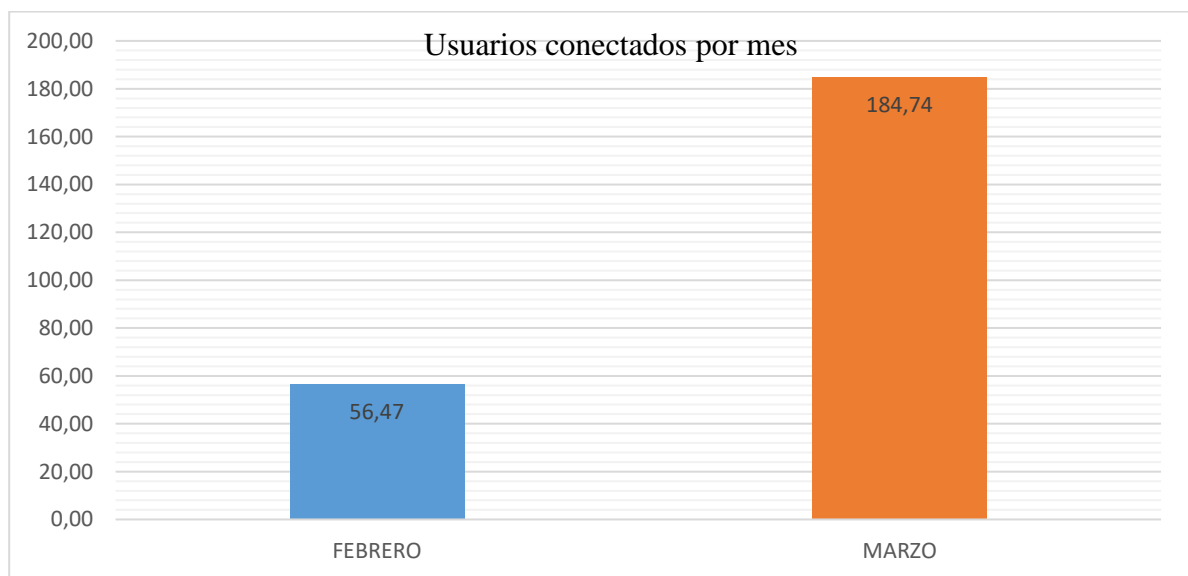


Figura 3: Usuarios conectados febrero y marzo

En la gráfica podemos observar el aumento progresivo existente en la conexión de usuarios, además se constató que la hora donde existe mayor conexión es de 11am a 13pm por lo que el tráfico de red aumentará considerablemente.

También podemos observar la diferencia que existe en el incremento de la demanda de usuarios con relación a la semana que los estudiantes se encontraban de vacaciones y en su retorno a clases existiendo un aumento bastante considerable.

Para obtener los datos mostrados como ya se menciono se utilizó el programa untangle y se hizo uso del modulo Reports que proporciona a los administradores la visibilidad y los datos necesarios para investigar incidentes de seguridad, monitorea la conducta de los usuarios y se encarga de conocer el flujo del tráfico y el uso de la red, con ello se pudo conocer el número de usuarios que acceden a la red.

Fase 2: Desarrollar Diseño Lógico

- Diseñar topología de red

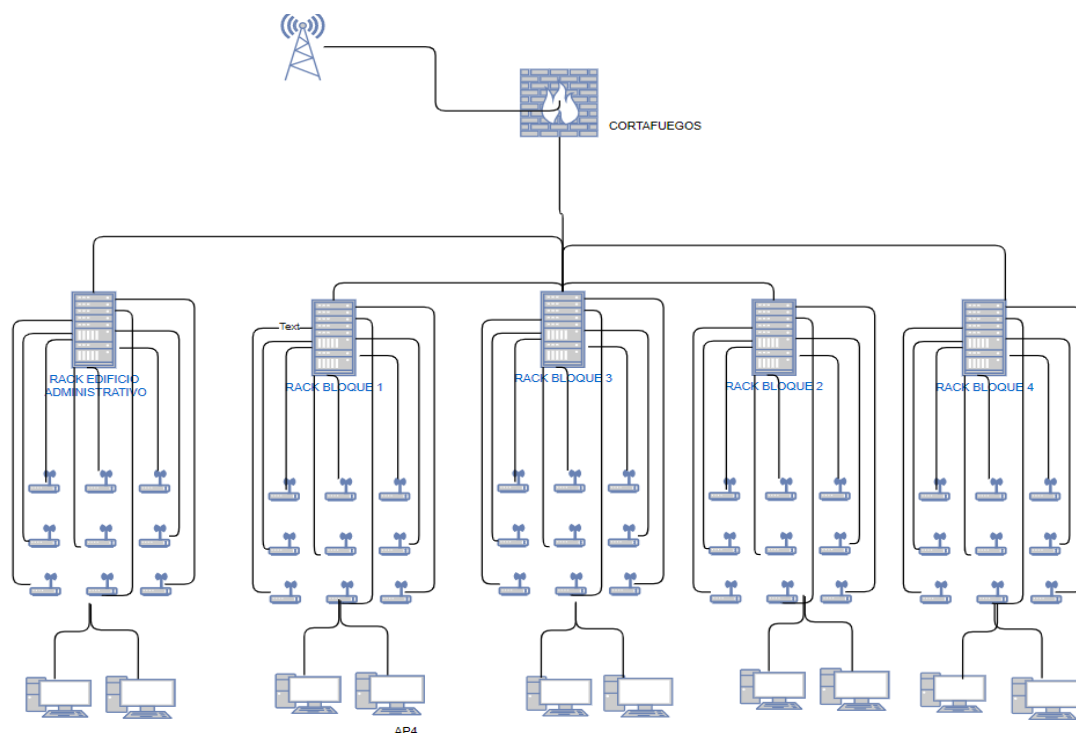


Figura 4: topología propuesta

En la figura se muestra el nuevo diseño propuesto, los APs ubicados dentro de los cuadros son los que se propone para su instalación, en base a lo realizado en los mapas de calor se plantea la instalación de 38 nuevos equipos distribuidos en toda la institución garantizando la cobertura total en la misma.

También se recomienda la instalación de un firewall para realizar un control de acceso a la red y tener un mayor control en el acceso a internet y de esta manera evitar que personas no autorizadas ingresen a la red además de las restricciones que deben tener los estudiantes a páginas no autorizadas.

Fase 3: Desarrollar Diseño Físico

Equipos con los que cuenta la Unidad Educativa

Bloque

Tabla 6.
Equipos bloque 1

Número de equipos	Detalle	Característica	Marca
1	switch	24-port gigabit layer 2 managed tl2-g244	Cisco

Bloque 2

Tabla 7.
Equipos bloque 2

Número de equipos	Detalle	Característica	Marca
2	Router	cnt red gpon	D-Link
4	Router	mc111cs fast ethernet	Tp-Link
1	Switch	24-port gigabit layer 2 managed	Cisco
1	Router	cisco 800 series	Cisco
1	Switch	web smart gigabit switch teg-240 ws 24 ports	Cisco

Bloque 3

Tabla 8.
Equipos bloque 3

Número de equipos	Detalle	Característica	Marca
1	Router	d-link 24port	D-Link
1	Router	450mbps tl-wr845n	Lp-Link
		sf 200-24 24port 10/100	
1	Switch	smart switch	Cisco

Bloque 4

Tabla 9.
Equipos bloque 4

Número de equipos	Detalle	Característica	Marca
2	Router	cnt red gpon	D-Link
4	Router	mc111cs fast ethernet	Tp-Link
1	Switch	24-port gigabit layer 2 managed	Cisco
1	Router	cisco 800 series	Cisco
		sf 200-24 24port 10/100 smart	
1	Switch	switch	Cisco
1	Router	d-link dir-gion+	D-Link

Bloque Administrativo

Tabla 10.
Equipos bloque administrativo

Número de equipos	Detalle	Característica	Marca
1	Router	kx-tes 82-4	Panasonic
1	Switch	hp v1905-48 switch id994a	HP
1	Router	ft 2050 sub band: a	Huawei
1	Router	sf 1008d	Tp- Link
1	Router	ft 2050 sub band: a	Huawei

Los equipos que se detallan son con los que actualmente cuenta la institución, muchos de los equipos inalámbricos no son propiedad de la institución, pertenecen a los docentes que han optado por llevar su equipo para tener acceso a internet, por lo que en cualquier momento la institución dejara de contar con estos equipos.

También se debe tener en cuenta que la mayoría de los equipos pertenecen a distintas marcas dificultando su compatibilidad en muchos casos, algunos de los equipos de la marca cisco con los que cuenta la institución según la página oficial de cisco dejaron de fabricarse en octubre de 2018 y dejaron de darse soporte en octubre del 2023 por lo que, ante un eventual daño, los mismos quedarían inservibles, siendo esta una razón para cambiar la actual red y mejorar su infraestructura.

Equipos recomendados por la empresa Telalca

En base a los requerimientos obtenidos durante el desarrollo del presente proyecto se contactó a la empresa TELALCA ubicada en la ciudad de Quito con el fin de obtener un estimado del costo del proyecto.

La empresa Telalca recomienda el uso de equipos Aruba detallando a continuación sus características:

Tabla 21.
Características Equipos Aruba

Equipo	Características
ACCES POINT INDOOR ARUBA	Radio dual para operación simultánea de doble banda MIMO 802.11ac 3x3 de 5 GHz para una velocidad de datos inalámbrica de hasta 1300 Mbps, con soporte MIMO multiusuario (Wi-Fi 5) MIMO 802.11n 2x2 de 2,4 GHz para una velocidad de datos inalámbrica de hasta 300 Mbps (Wi-Fi 4) Puerto Ethernet Gigabit de enlace ascendente, con entrada Conector de alimentación de CC (12 V) Indicadores LED de estado (2) Botón de control de reinicio/LED Ranura de seguridad Kensington

**ACCES POINT
OUTDOOR ARUBA**

Aps de la serie 360 ofrecen Wifi 802.11ac Wave 2 Gigabit a locaciones outdoor y con ambientes bastante desafiantes

Son series de alto rendimiento y poder que brindan máxima cobertura y capacidad

Rendimiento potenciado con Aruba ClientMatch, agrupando clientes 802.11ac Wave 2 en APs Wave 2

Diseñados con el propósito de resistir los ambientes externos más complejos
Data concurrente máxima de 867 Mbps en banda 5GHz y de 300 Mbps en banda 2.4

Política alámbrica e inalámbrica unificada con Dynamic Segmentation

Protege contra exploits conocidos, malware y sitios web maliciosos utilizando la base de datos de amenazas continuamente actualizada de los laboratorios de Fortiguard Labs.

Identifica miles de aplicaciones incluyendo aplicaciones en la nube para una inspección profunda del tráfico de red

Detecta ataques desconocidos usando análisis dinámico y proporciona mitigación automática para detener ataques dirigidos

**FIREWALL
FORTGATE**

Ofrece ruteo dinámico y ruteo estático, funciones de switching y un controlador de red inalámbrica. Además, ofrece funciones de VPN IPSEC de alto rendimiento para consolidar la seguridad de la red.

EQUIPOS MARCA CISCO

También se analiza equipos de la marca cisco para tener una comparativa de los equipos y las marcas entre las ventajas y desventajas que se podría tener al usar uno u otro a nivel de tecnología y costo.

A continuación, se detallan características de equipos de la marca cisco:

Tabla 13.
Características Marca Cisco

Equipo	Características
CISCO AIRONET 1850I	<p>Posee un diseño delgado y compacto</p> <p>Tecnología Wi-Fi AC MU-MIMO (2x2)</p> <p>Conexión segura con cifrado AES, WPA2, 802.1X, RADIUS, 802.11r, 802.11i</p> <p>867 Mbps</p> <p>1 puerto Gigabit</p> <p>Antenas internas</p> <p>Radio Dual 802.11ac Wave 2</p> <p>Modo de funcionamiento Autónomo, Flexconnect, Mobility Express</p> <p>puerto USB</p> <p>Garantía limitada de por vida del producto – LLW</p> <p>Las características del equipo tecnológico están diseñadas para espacios o áreas cerradas óptimo para las aulas de clase y oficinas, adaptándose perfectamente a las necesidades de la red.</p>
CISCO AIRONET 1850W	<p>Posee un diseño delgado y compacto</p> <p>Tecnología Wi-Fi AC MU-MIMO (2x2)</p> <p>Temperatura de funcionamiento ampliada: de -20°C a 50°C, para garantizar un funcionamiento correcto en un entorno industrial.</p> <p>Conexión segura con cifrado AES, WPA2, 802.1X, RADIUS, 802.11r, 802.11i</p> <p>867 Mbps</p> <p>Antenas internas</p> <p>Radio Dual 802.11ac Wave 2</p> <p>Como podemos observar las características del cisco 1815w es son similares al primer equipo descrito, con la diferencia que el actual está diseñado para espacios abiertos su radio de cobertura es mayor</p>
FIREPOWER 1150	<p>Montaje en rack 8 x 1 GE, 2 SFP, 2 x 10G SFP+</p> <p>Protección contra tipos de amenazas avanzadas</p> <p>Tiene mucho rendimiento y confiabilidad hasta tres veces más que su anterior generación</p> <p>Tiene mejoras en la inspección de tráfico cifrado para amenazas ocultas</p> <p>Funciona con herramientas de seguridad como Cisco Threat Response para detecta</p>

Fase 4: Probar, optimizar y documentar diseño

Mapas de calor

Para (Alonso, 2020) Un mapa de calor es un tipo de gráfico que muestra los resultados de mediciones (habitualmente interacciones en una web) mediante zonas de distintos colores. Generalmente los heatmaps necesitan de una muestra amplia de datos, y su objetivo principal es obtener datos útiles del comportamiento de los usuarios. Este medio de analítica permite por tanto evaluar la visibilidad de ciertos espacios de un lugar, poder así mejorarlo y darle un enfoque más personalizado pensado para el usuario.

Actualmente la institución no cuenta con APs instalados para el acceso a internet, lo realizan mediante routers con capacidad mínima y no cubre el espacio deseado y la demanda de usuarios satura la red con facilidad, por lo que en las siguientes ilustraciones se muestra la ubicación de los APs propuestos para una cobertura total.

La Unidad Educativa Luciano Coral ubicada en la ciudad de Tulcán cuenta con cinco edificios modulares, es decir sus instalaciones son de características similares, en ellos se tomó medidas de forma manual para conocer la dimensión de cada uno de los edificios y poder utilizarlas en la realización de los mapas de calor. Las medidas obtenidas fueron de 30metros de largo y 10metros de ancho, esta información hace parte de cada una de las figuras mostradas a continuación que representan cada uno de los edificios y pisos de la institución.

EDIFICIO ADMINISTRATIVO

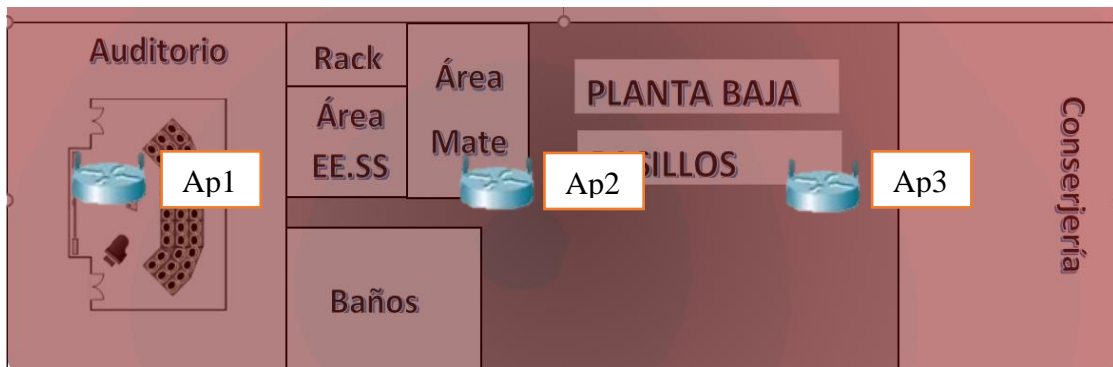


Figura 5: Distribución nuevos APs edificio administrativo planta baja

En el edificio principal en la planta baja no existen APs, por lo que se plantea la instalación de 3 routers para cubrir el área total con máxima intensidad.

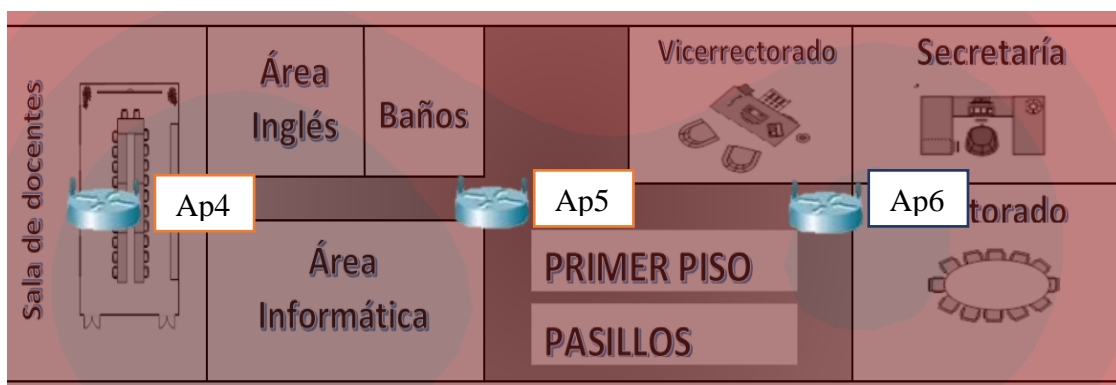


Figura 6: Distribución nuevos APs edificio administrativo primer piso

En el segundo piso del edificio principal existe un AP instalado marcado con azul como se observa en la ilustración, y se plantea la instalación de dos más para su cobertura total.

EDIFICIO 1

Planta baja

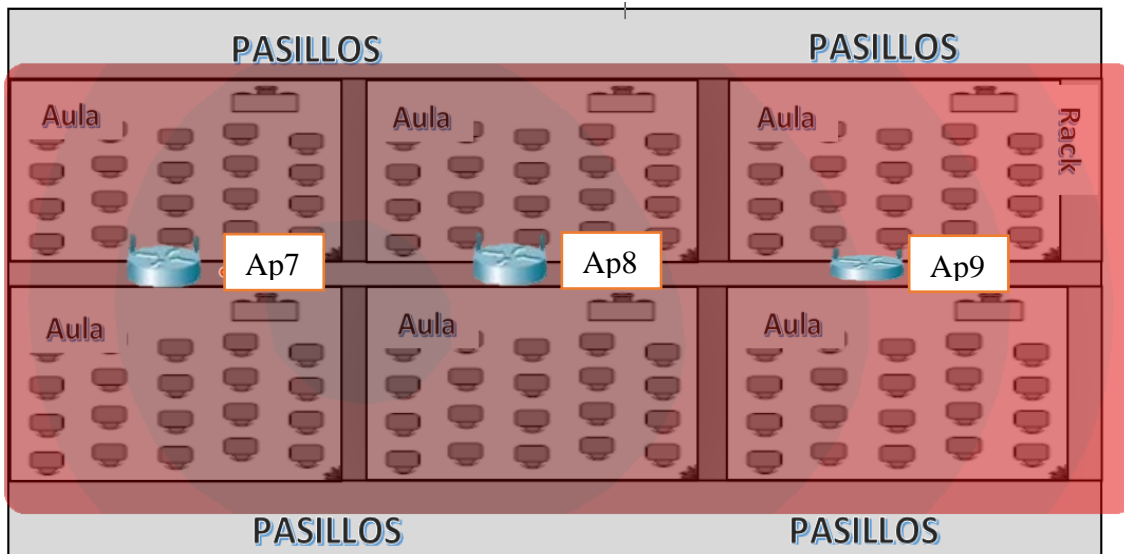


Figura 7: Distribución nuevos APs edificio 1 planta baja

En el edificio uno dentro de la planta baja actualmente no existe un AP, se propone la instalación de 3APs para su cobertura total, tomando en cuenta que las aulas son los espacios as ocupados por alumnos y docentes.

Primer piso

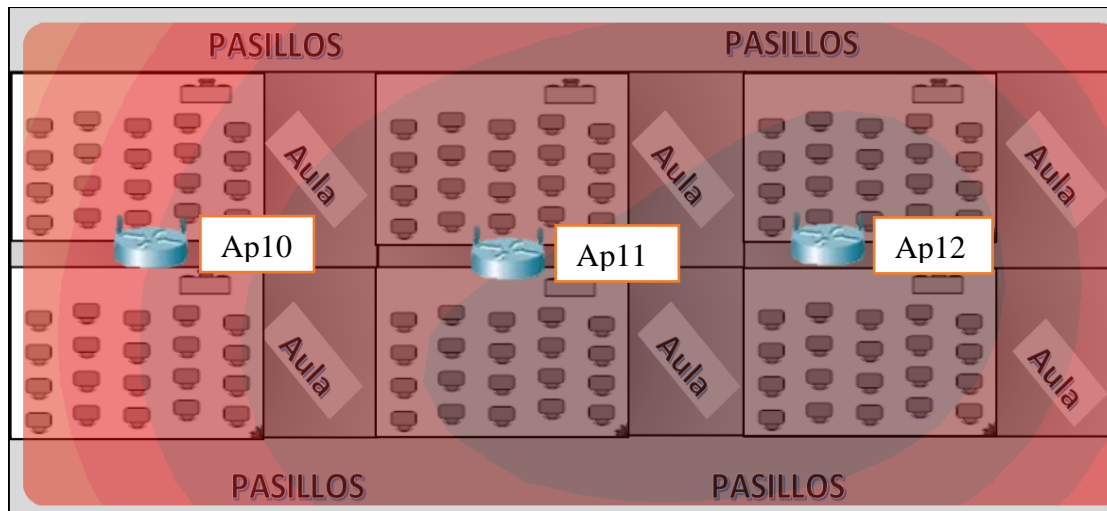


Figura 8: Distribución nuevos APs edificio primer piso

En el primer piso tampoco existen APs instalados por lo que plantea la instalación de 3 routers para su cobertura total

Segundo piso

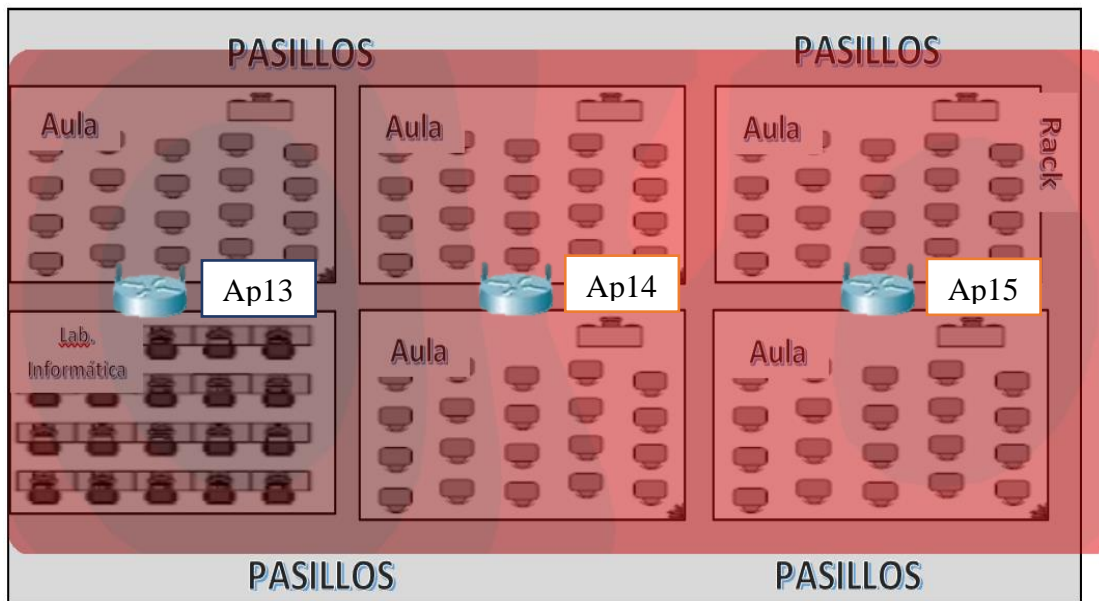


Figura 9: Distribución nuevos APs edificio 1 segundo piso

En el segundo piso del edificio 1 existe un AP en el aula de informática cubriendo solo este espacio, proponiendo la instalación de 2 APs nuevos para cubrir la totalidad de las aulas.

EDIFICIO 2

Planta baja

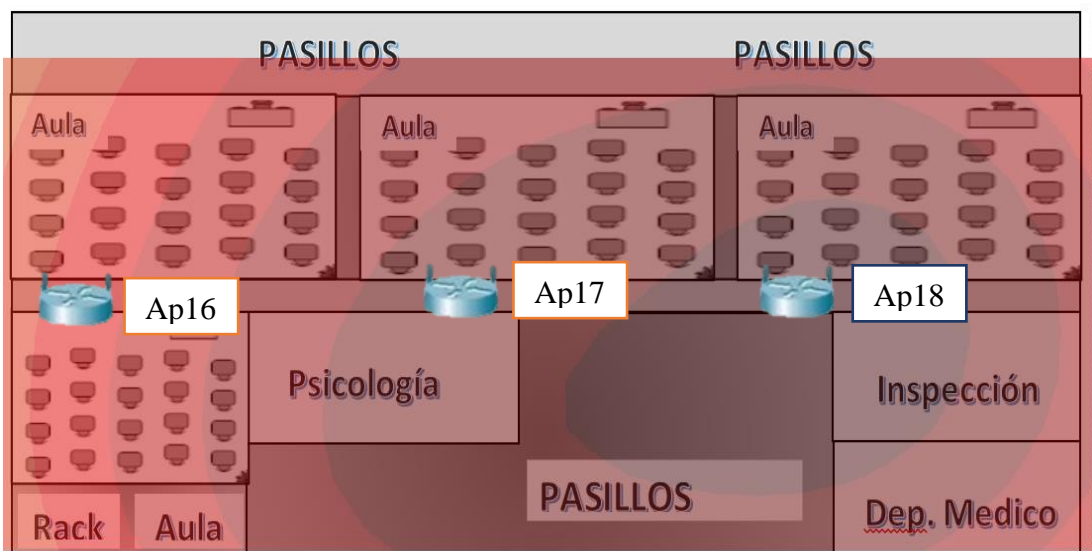


Figura 10: Distribución nuevos APs edificio 2 planta baja

En el edificio 2 planta baja existe un AP en la inspección por lo que se propone la instalación de dos más para su cobertura.

Primer piso

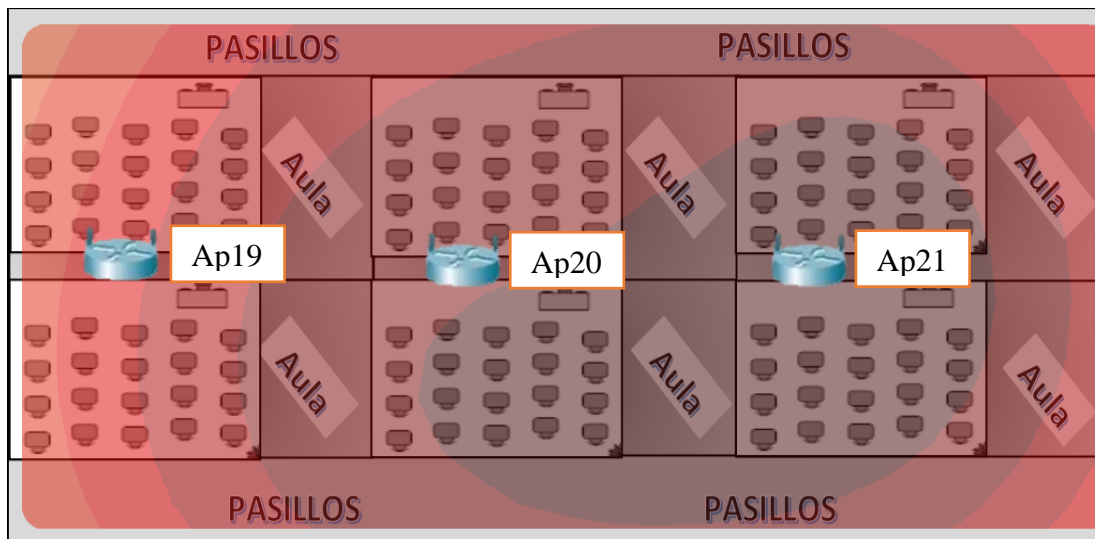


Figura 11: Distribución nuevos APs edificio 2 primer piso

En el primer piso del edificio 2 no existen APs, por lo que se plantea la instalación de 3 nuevos equipos para su cobertura.

Segundo piso

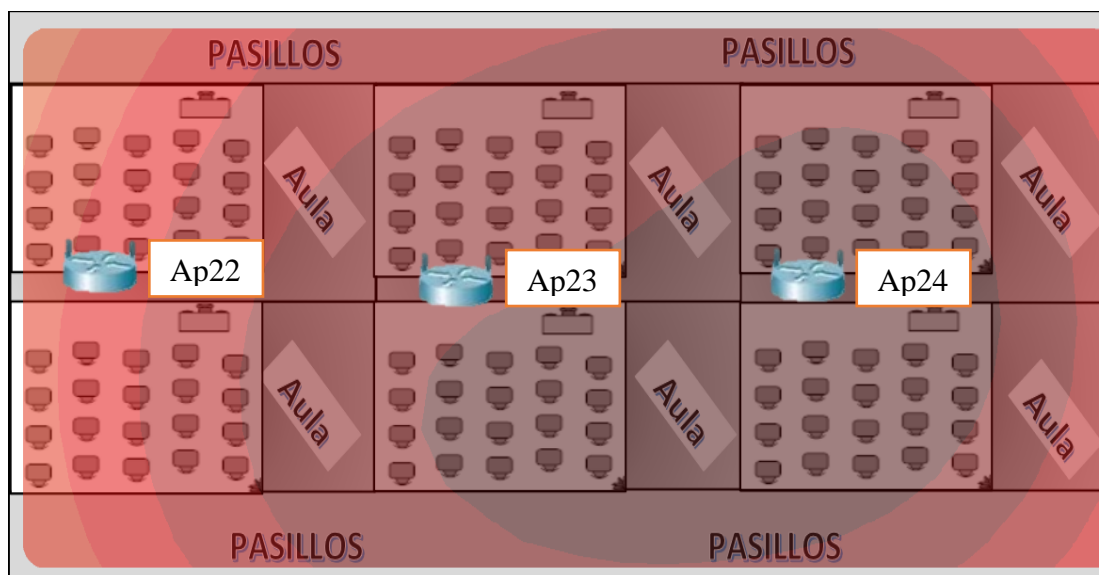


Figura 12: Distribución nuevos APs edificio 2 segundo piso

En el segundo piso tampoco existen routers instalados planteando la instalación de tres APs para su cobertura.

EDIFICIO 3

Planta baja

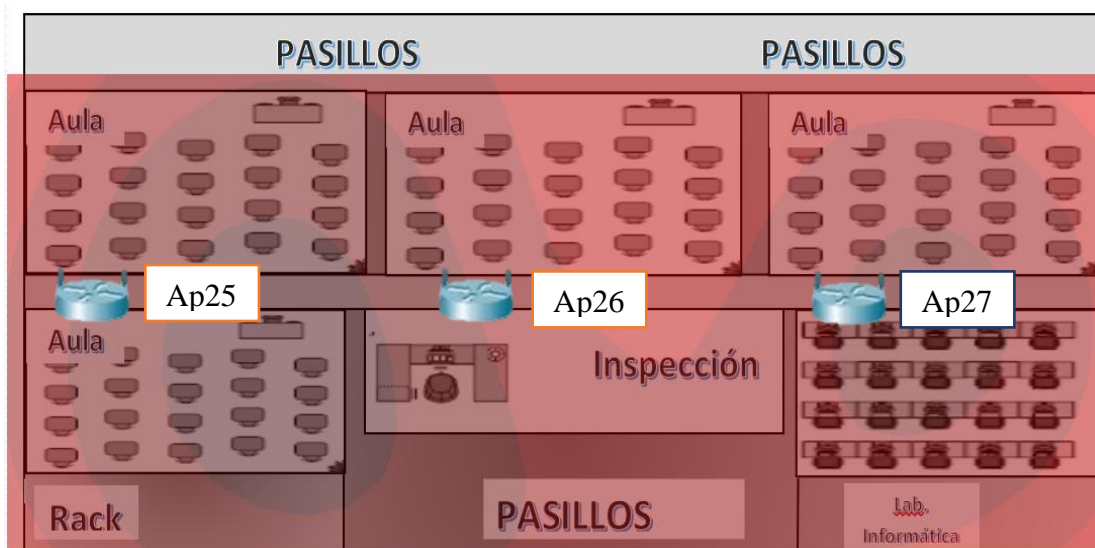


Figura 13: Distribución nuevos APs edificio 3 planta baja

En la planta baja del edificio 3 existe un router instalado en el aula de informática, por lo que se propone la instalación de 2 nuevos APs.

Primer piso

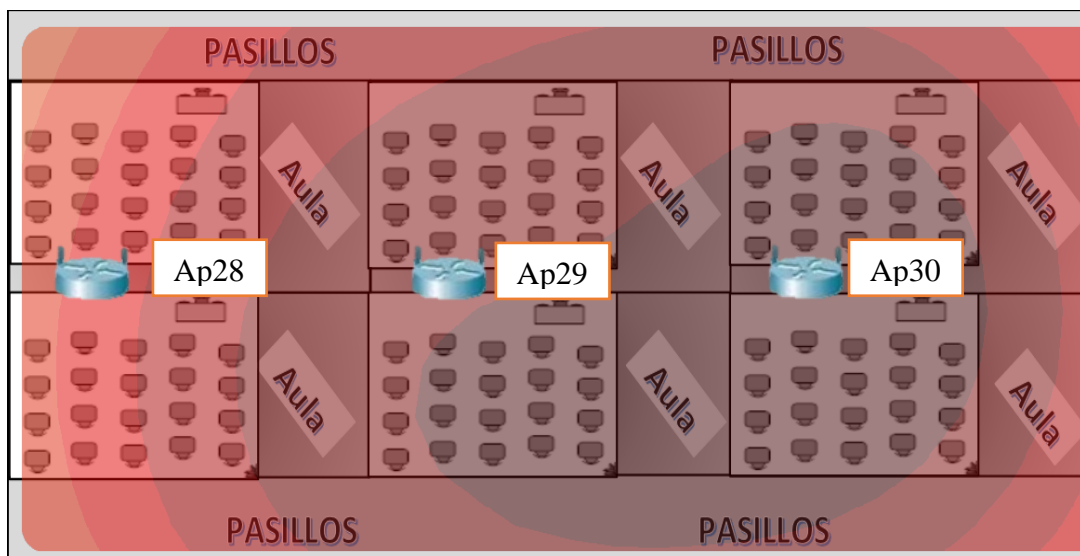


Figura 14: Distribución nuevos APs edificio 3 primer piso

En el primer piso del edificio 3 no existen routers instalados, de igual forma se plantea la instalación de tres nuevos APs para su cobertura.

Segundo piso

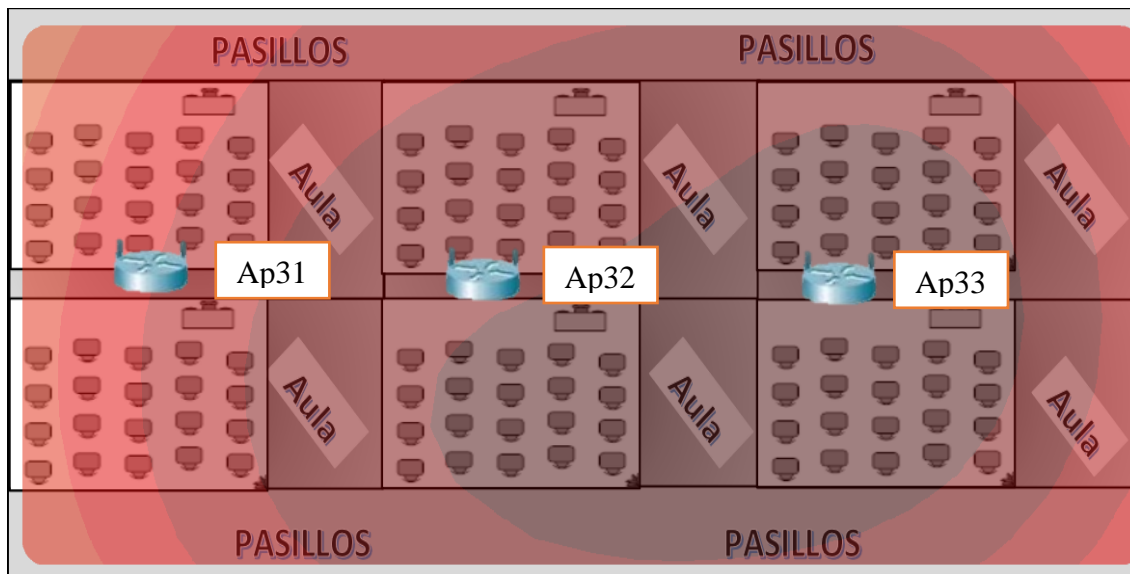


Figura 15: Distribución nuevos APs edificio 3 segundo piso

En el segundo piso no existen routers, se plantea la instalación de tres nuevos APs para su cobertura

En el edificio 3 existen áreas administrativas por lo que el acceso a internet aumenta siendo necesario al igual que los demás edificios cubrir toda el área con 9 APs.

EDIFICIO 4

Planta baja

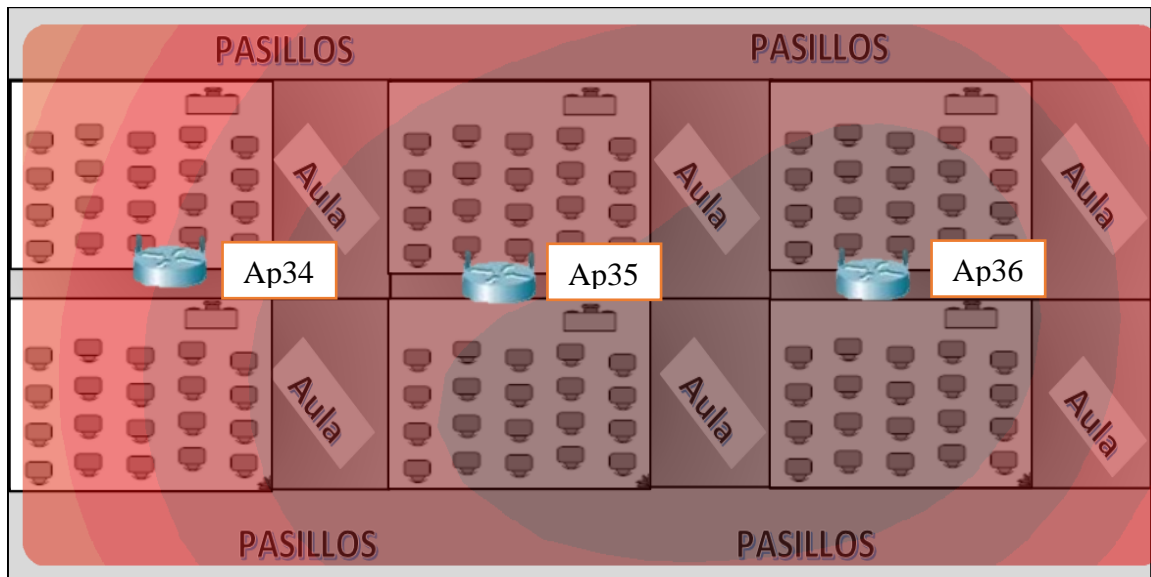


Figura 16: Distribución nuevos APs edificio 4 planta baja

En el edificio 4 planta baja no existen Aps instalados planteando la instalación de 3 al igual que los demás edificios

Primer piso

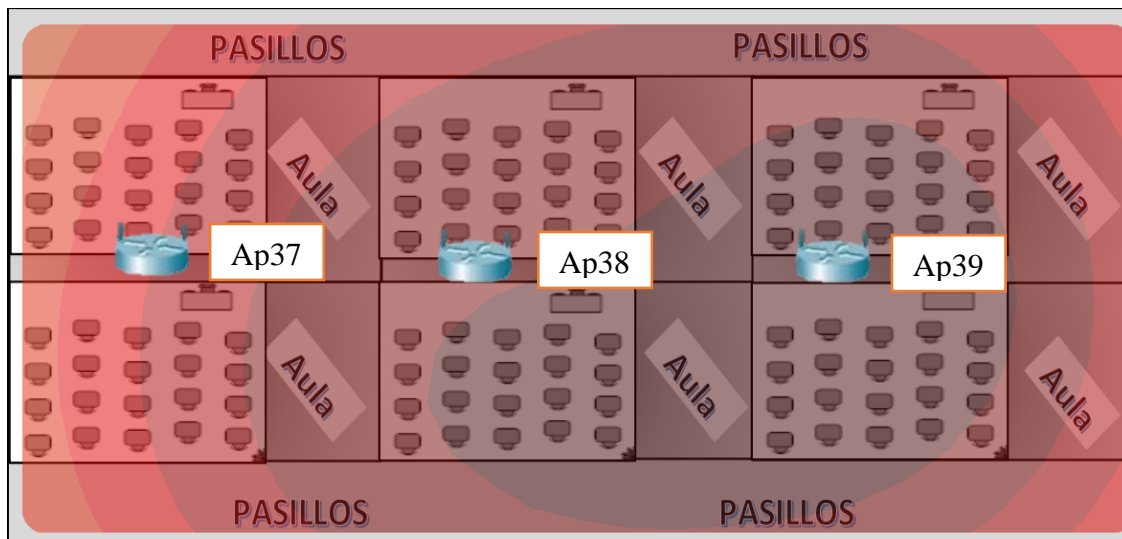


Figura 17: Distribución nuevos APs edificio 4 primer piso

De igual forma en el segundo piso no existen Aps, para su cobertura se plantea la instalación de tres nuevos equipos.

Segundo piso

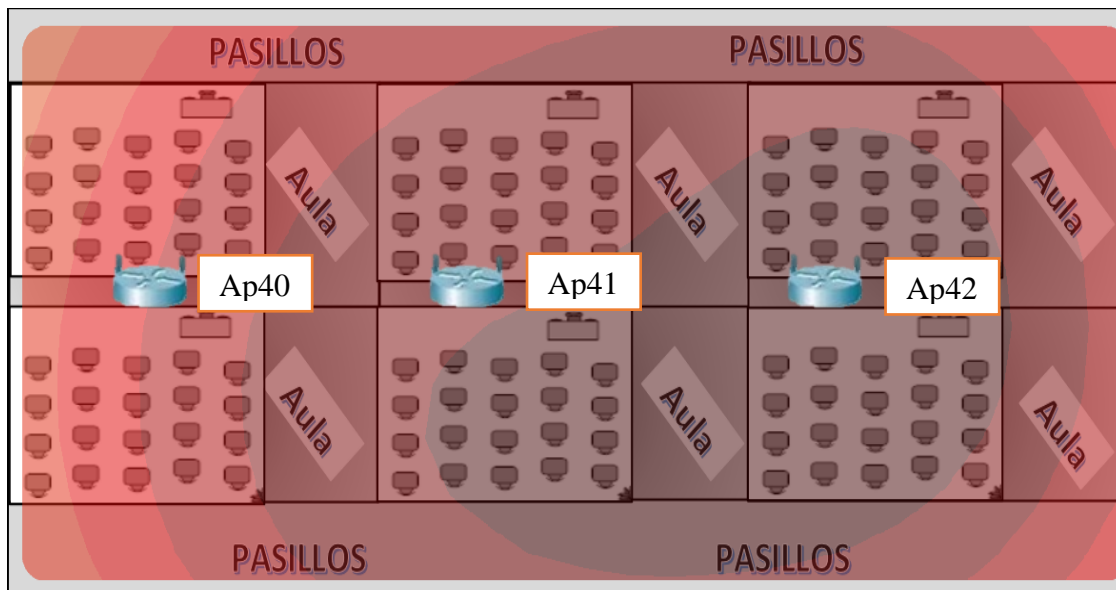


Figura 18: Distribución nuevos APs edificio 4 segundo piso

Al tener un diseño y medidas igual en todos los edificios y la distribución de estudiantes es equitativa, la necesidad en cada edificio es similar por lo que de igual forma se necesita 3 APs para una cobertura total.

4.2. RESULTADOS

Análisis de Factibilidad Técnica y Económica

El cuadrante de Gartner permite tener una visión clara de los líderes en el mercado en los servicios de tecnología demostrando la posición que tienen estos en el mercado y donde se encuentran en su punto de desarrollo, generando ventajas en las empresas al momento de elegir una marca para el desarrollo de un determinado proyecto.



Figura 19: Cuadrante de Gartner

Como se puede observar en la imagen del cuadro de Gartner, Cisco y Aruba son las marcas que dominan el mercado siendo así bastante factible el uso de cualquiera de estas dos marcas en el desarrollo del proyecto.

Aruba es la marca elegida por la empresa Telalca para recomendar sus equipos con costos bastante bajos y accesibles siendo recomendable para la institución cambiar su infraestructura en su totalidad como se ha recomendado durante el desarrollo del proyecto.

Por su parte Cisco que la marca con la que cuentan algunos de los equipos en la institución al igual que Aruba es bastante recomendable, además se debe tener en cuenta que si se desea continuar con la misma marca para una mayor eficiencia se debe cambiar la totalidad de los equipos.

Oferta Económica marca Aruba

EQUIPOS	CARACTERISTICAS	CANT.	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
ACCES POINT INDOOR ARUBA	R2X01A-Aruba Instant On AP12 (RW) Acces point	38	\$218,00	\$8284,00
ACCES POINT OUTDOOR ARUBA	Aruba AP-365 (RW) Outdoor AP. Incluye kit montaje de pared AP-270-MNT-V1 PD-9001GR-AC 1p GE 802.3AT Midspan	1	\$1.726,00	\$1.726,00
SWITCHES ARUBA	JL684A-ARUBA Ion 1930 24G 4SFP+370W Sw	5	\$732,00	\$3.660,00
FIREWALL FORTGATE	FG-300E-BDL-950-12 FortiGate-300E Hardware plus 1 Year 24x7 FortiCare And FortiGuard Unified	1	\$8.523,90	\$8.523,90
SERVICIOS	Instalación, configuración y puesta en marcha	1	\$2.300,00	\$2.300,00
Costo Total				\$24.493,90

Valores

Los valores en las dos marcas presentadas son estimados y pueden variar un poco, como se puede observar la marca Aruba ofertada por la empresa Telalca tiene un menor costo, pero la diferencia no es muy grande, además se debe considerar que los valores de marca cisco fueron obtenidos de la página oficial de la misma por lo que los costos pueden disminuir en cierta forma, pues algunas empresas proveedoras de tecnología ofertan descuentos.

También se debe tener en cuenta que los valores presentados en la marca Cisco no se considera la mano de obra es decir el costo de su instalación por el hecho de que sus valores son estimados y no son propuestos por una empresa especializada en este servicio, pero su costo puede asemejarse a lo ya presentado por la empresa Telalca para poder tener una referencia sin que pueda existir mayor diferencia entre los mismos.

Equipos a recomendar

Se recomienda el uso de la marca Aruba, pues los costos de los mismos son inferiores a los de la marca Cisco, sus características son similares no existe mucha diferencia entre ellos, además actualmente los dos son los líderes en el mercado, por lo que regularmente las dos marcas innovan y se ofertan mayores productos a bajos costos que se adapten a las necesidades del usuario. Se recomienda la marca Aruba principalmente por el factor económico, pues como se detalla en los costos la marca Aruba ofrece precios más bajos incluyendo la mano de obra a diferencia de cisco, pero esto no influye en el tema tecnológico ya que no existe mucha diferencia en aspectos técnicos de las mismas.

También se debe tener en cuenta que muchos de los equipos con los que cuentan la institución ya cumplieron con su vida útil y necesariamente deben cambiarse, por lo que es una buena opción optar por una nueva marca como la que se recomienda para sus instalaciones y tener un internet de calidad. Debe considerarse que cada año el número de estudiantes y docentes aumenta por lo que los equipos deben soportar mayor tráfico y sus equipos actuales no satisfacen los requerimientos.

Se cumple con los indicadores rendimiento de red al realizar el análisis de la conexión de usuarios para conocer la demanda y de esa manera saber a qué nivel rinde la red sea buena o mala. En el análisis de la ubicación de equipos se cumple al realizar los mapas de calor para conocer su

nueva ubicación en la nueva distribución, también el alcance si se cumple pues se cubre el 100% de la institución.

Se realiza el análisis de cuanto ancho de banda se necesita en cada área por lo que, si se cumple con este indicador, se recomienda la adquisición de un firewall para el control de la red en la restricción a ciertas páginas y que su uso sea académico por lo que si cumple el indicador.

La velocidad de datos mejorara con el aumento del ancho de banda análisis que se muestra en el informe técnico, así mismo el indicador de compatibilidad de equipos y que se actualicen se cumple pues se recomienda adquirir nuevos equipos y no hacer uso de los actuales por lo que se mantendrían actualizados.

4.2. DISCUSIÓN

Se descarta la posibilidad de reutilizarlos equipos tecnológicos como switches, routers que posee la Unidad Educativa Luciano Coral de la ciudad de Tulcán, pues los mismos ya no reciben soporte por parte del fabricante y quedarán inutilizables, razón por la que se debe cambiarlos en su totalidad para una mejora en la cobertura del internet.

Con el número actual de routers en la institución no es posible brindar una cobertura total, deben adquirirse nuevos equipos para esta mejora en la institución y reemplazar los equipos en posesión.

Es posible hacer uso de cualquiera de las dos marcas presentadas, pues las características en sus equipos son similares, no presentan mayores cambios y la diferencia radica en los costos los equipos Aruba presentan valores más bajos.

Esto puede darse también a que los costos de los equipos Aruba fueron presentados por la empresa contactada y los valores de la marca Cisco Fueron obtenidos de su página, pues al contactar a una empresa proveedora de esta marca los valores también podrían disminuir por lo que las dos son ampliamente recomendadas y reconocidas en el mercado tecnológico.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

En el proyecto denominado Rediseño de una red para la optimización del internet en la unidad educativa Luciano Coral se concluye que existen alrededor de doscientos usuarios recurrentes entre estudiantes, docentes y administrativos lo que dificulta el acceso a internet de manera óptima.

Existe una gran demanda de usuarios diariamente y la institución carece de políticas de tener el control de acceso de usuarios a la red por lo que las personas pueden hacer usos de la misma en actividades que no corresponden a lo académico.

Los equipos con los que cuenta la institución se encuentran desactualizados, no poseen soporte por parte del fabricante, esto debido a que la empresa ya no los fabrica y en poco tiempo quedaran obsoletos.

El ancho de banda con el que cuenta la Unidad Educativa no cubre la necesidad de tener un internet eficiente que pueda brindar un servicio de calidad a sus usuarios.

La ubicación actual de los Access Point no es la adecuada debido a que su posición limita el acceso a internet a solo ciertas áreas.

5.2. RECOMENDACIONES

Se recomienda actualizar los equipos de red con los que cuentan, mediante la adquisición de nuevas tecnologías la institución tendrá un beneficio a largo plazo tanto a nivel tecnológico como académico.

También es recomendable dar soporte a los equipos cada cierto tiempo, eso hará que su vida útil no disminuya y no se deba hacer inversiones innecesarias por posibles daños.

Es recomendable aumentar el ancho de banda para que la demanda sea cubierta en su totalidad e incluso la misma no se vea afectada por el aumento progresivo que puede existir en años futuros.

Es necesario tener un control en el tipo de páginas a las que acceden los estudiantes, en muchos de los casos se alejan de lo académico.

Es importante recomendar que la institución establezca políticas de seguridad que permitan controlar el acceso a los usuarios, y de esta forma evitar el acceso de externos que le den un mal uso a la red y saturen la misma.

Para proyectos futuros como por ejemplo una posible expansión de la red es recomendable que la institución cuente con documentos que detallen el funcionamiento de la red, para de esa manera tener un punto de partida, y no consumir recurso empezando una investigación desde cero.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Calderón M. (2017) Recuperado de:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/20563/1/TESIS%20MARIA%20PONCE%20CALDERON.pdf>
- Garcia S. (2019) Recuperado de:
<https://www.hacienda.go.cr/Sidovih/uploads/Archivos/Articulo/Usodel%20internet%20en%20el%20aprendizaje.pdf>
- Llor S. (2016) Recuperado de:
<http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13116/CASO%20DE%20ESTUDIO%20PUCE%20Yimmy%20Llor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez M. (2016) Recuperado de:
<http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/2848/1/UPSE-TIE-2015-0051.pdf>
- Gálvez V. (2017) Recuperado de:
http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14408/Seguridad_WIFI_IES.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Salazar J. (2016) Recuperado de:
https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2117/100918/LM01_R_ES.pdf
- García E. (2017) Recuperado de:
https://profesorezequielruizgarcia.files.wordpress.com/2017/01/introduccion_a_las_redes_wan.pdf.pdf
- Taborda, L. (2017), Recuperado de: [http://file:///D:/Users/User/Downloads/1486-5472-3-PB%20\(1\).pdf](http://file:///D:/Users/User/Downloads/1486-5472-3-PB%20(1).pdf)
- Murillo M. (2016) Recuperado de:
<https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/57385/MURILLO%20-%20Dise%C3%B1o%20e%20implantaci%C3%B3n%20de%20una%20red%20inal>

C3%A1mbrica%20unificada%20en%20el%20Colegio%20Nuestra%20Se%C3%B1ora%20de%20...pdf?sequence=1

- Faubla A. y Vélez J. (2014) Recuperado de: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8557/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-224.pdf>
- Gonzales O. (2015) Recuperado de: <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13116/CASO%20DE%20ESTUDIO%20PUCE%20Yimmy%20Loor.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ramírez M. (2015) Recuperado de: <http://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/46000/2848/UPSE-TIE-2015-0051.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mendieta C. y Navarrete G. (2018) Recuperado de: <http://www.revistaespirales.com/index.php/es/article/viewFile/220/165>
- Cabrera A. (2018) Recuperado de: <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/81626/10/ralbertcaTFM0618memoria.pdf>
- Sánchez L. (2019) Recuperado de: <https://www.aboutspanol.com/que-es-un-switch-841388>
- Anónimo. (2017) Recuperado de: <https://www.north-networks.com/fabricante/que-es-nagios/>

- Planner. (2020) Recuperado de: <https://plandenegociosperu.com/2020/03/calcular-el-tamano-de-muestra/>
- Hernandez (2016) Recuperado de: <https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/elaboracion-del-ante-proyecto/capitulo-iii-marco-metodologico-de-la-investigacion/3-3-poblacion-y-muestra/>
- Anónimo (2020) Recuperado de: <https://www.monederosmart.com/tarjetas-de-red/>
- Cabrera (2019) Recuperado de: <https://desafiohosting.com/que-es-un-servidor/>

VII. ANEXOS

Anexo 1: Acta de la Predefensa



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERIA EN INFORMÁTICA

ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: Pavón Ordoñez James Fernando
NIVEL/PARALELO: 0

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0401308408
PERIODO ACADÉMICO: Nov 2020-Mar 2021

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Rediseño de una red para la optimización del internet en la unidad educativa Luciano Coral

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:

PRESIDENTE: MSC. Lascano Rivera Samuel Benjamin
LECTOR: MSC. Guano Cardenas Carlitos Alberto
ASESOR: MSC. Del Hierro Mosquera Milton Gabriel

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS: 0 **AULA:** 0
FECHA: martes, 16 de marzo de 2021
HORA: 11H30

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa: 5,37
2) Trabajo escrito 2,20
Nota final de PRE DEFENSA 7,57

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 24.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el martes, 16 de marzo de 2021



Firmado digitalmente por:
SAMUEL BENJAMIN
LASCANO RIVERA

MSC. Lascano Rivera Samuel Benjamin

PRESIDENTE

MILTON GABRIEL
DEL HIERRO
MOSQUERA

Firmado digitalmente
por MILTON GABRIEL
DEL HIERRO MOSQUERA
Fecha: 2021.03.16
18:19:28 -05'00'

MSC. Del Hierro Mosquera Milton Gabriel

TUTOR

Firmado
digitalmente por
CARLITOS ALBERTO
GUANO CARDENAS



MSC. Guano Cardenas Carlitos Alberto

LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2: Certificado del abstract por parte de idiomas



Document Information

Analyzed document	Tesis entregar.docx (D97917016)
Submitted	3/11/2021 2:08:00 AM
Submitted by	CHIZA LOPEZ FAUSTO JAVIER
Submitter email	fjchiza@utn.edu.ec
Similarity	6%
Analysis address	fjchiza.utn@analysis.arkund.com

Sources included in the report

SA	UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE / TESIS FINAL.docx Document TESIS FINAL.docx (D97915694) Submitted by: fjchiza@utn.edu.ec Receiver: fjchiza.utn@analysis.arkund.com		6
W	URL: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/13116/CASO%20DE%20ESTUDIO%20 — Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1
SA	QUIMIS CHOEZ BRYAN JAIR.docx Document QUIMIS CHOEZ BRYAN JAIR.docx (D82336116)		1
W	URL: http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/14408/Seguridad_WIFI_IES.pdf ... Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1
W	URL: https://www.monederosmart.com/tarjetas-de-red/ Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1
W	URL: https://desafiohosting.com/que-es-un-servidor/ Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1
W	URL: https://docplayer.es/110798077-Universidad-estatal-del-sur-de-manabi-facultad-de-c ... Fetched: 12/14/2019 2:27:44 AM		1
W	URL: https://plandenegociosperu.com/2020/03/calcular-el-tamano-de-muestra/ Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1
W	URL: https://proyectoseducativoscr.wordpress.com/elaboracion-del-ante-proyecto/capitulo ... Fetched: 3/11/2021 2:09:00 AM		1



Entire Document

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FACULTAD DE INDUSTRIAS AGROPECUARIAS Y CIENCIAS AMBIENTALES

Anexo 3: Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
NAME: Pavón Ordóñez James Fernando				
DATE: 31 de marzo de 2021				
TOPIC: "Rediseño de una red para la optimización del internet en la Unidad Educativa Luciano Coral"				
MARKS AWARDED		QUANTITATIVE AND QUALITATIVE		
VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER**

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico o Investigación.

Autor: Pavón Ordóñez James Fernando

Fecha de recepción del abstract: 31 de marzo de 2021

Fecha de entrega del informe: 31 de marzo de 2021

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

Observaciones:

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma Inglés. Según los rubrics de evaluación de la traducción en Inglés, ésta alcanza un valor de 9, por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



EDISON PEÑAFIEL ARCOS

Ing. Edison Peñafiel Arcos MSc
Coordinador del CIDEN

ENCUESTA

La presente encuesta forma parte del trabajo de titulación llamada:

“REDISEÑO DE UNA RED PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL INTERNET EN LA UNIDAD EDUCATIVA LUCIANO CORAL”

La información es de carácter confidencial y reservado; ya que los resultados serán manejados solo para a investigación.

Agradezco anticipadamente su valiosa colaboración

INSTRUCCIONES

Marque con una x su respuesta.

Fecha:

1.- ¿Con qué frecuencia utiliza el internet de su institución?

- a) Diariamente
- b) Semanalmente
- c) Mensualmente
- d) No utiliza

2.- ¿Qué tan óptimo es el internet de su institución?

- a) Eficiente
- b) Regular
- c) Deficiente
- d) Nulo

3.- ¿Qué día generalmente accedes más a internet?

- a) Lunes
- b) Martes
- c) Miércoles
- d) Jueves
- e) Viernes

4.- ¿En qué hora es la que más accedes a internet durante la jornada de clases?

- a) 7:00 a 9:00 am
- b) 9:00 a 11:00 am
- c) 11:00 a 1:00 pm

5.- ¿Utilizas más internet a través de cable o wifi?

a) Cable

b) Wifi

6.- ¿Puedes acceder a internet desde cualquier lugar de la institución?

a) Si

b) No

7.- ¿Cuál es el mayor uso que le da al internet?

a) Tareas

b) Videos

c) Redes Sociales

d) Juegos

8.- ¿Cuál es el dispositivo que más utiliza para acceder a internet?

a) Computadora Portátil

b) Celular

c) Tablet

d) Laboratorios de la institución.

9.- ¿Con que frecuencia subes o descargas archivos?

a) Diariamente

b) Semanalmente

c) Mensualmente

d) No descargas

10.- ¿Cuál es la red más estable o la que mejor funciona?

a) La que accedes desde los laboratorios

b) A través de wifi

Anexo 5: Recibido de informe de la Unidad Educativa Luciano Coral



UNIDAD EDUCATIVA FISCAL "CRNL. LUCIANO CORAL M."

TULCÁN - CARCHI - ECUADOR

Oficio N° 024- UELCMR.2021

Tulcán, 08 de abril del 2021.

Señor

James Fernando Pavón Ordoñez

ENCARGADO DEL PROYECTO "REDISEÑO DE UNA RED PARA LA OPTIMIZACIÓN DEL INTERNET EN LA UNIDAD EDUCATIVA "CRNL. LUCIANO CORAL MORILLO"

Presente.

De mi consideración:

Por medio del presente me dirijo a usted, con la finalidad de Certificar el recibo del Informe sobre "Rediseño de una Red para la optimización del internet en la Unidad Educativa "Crnl. Luciano Coral Morillo" el mismo que fue recibido el 07 de Abril de 2021.

Esperamos en el futuro poder implementar las recomendaciones que en el mismo se detallan, para lograr un óptimo funcionamiento de nuestra Red Interna.

Particular que pongo en su conocimiento para los fines pertinentes.

Atentamente,

Lic. Rosario Maya Del C.

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA "CRNL. LUCIANO CORAL M"



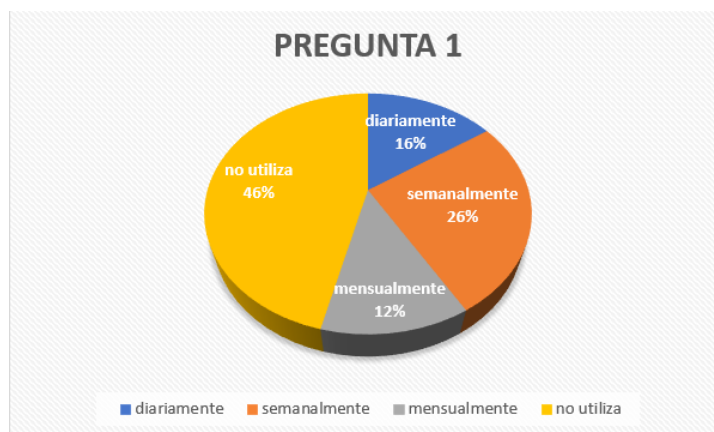
A
V

Anexo 6: Tabulación de datos

TABULACION DE DATOS

1. ¿Con qué frecuencia utiliza el internet de su institución?

Diariamente	10
Semanalmente	17
Mensualmente	8
No utiliza	30



De los estudiantes encuestados en la Unidad Educativa Luciano Coral, la mayoría no utiliza el internet esto debido a que el acceso es limitado y no pueden hacerlo con mayor frecuencia para realizar cualquier tipo de actividad académica.

2. ¿Qué tan óptimo es el internet de su institución?

Eficiente	6
Regular	34
Deficiente	12
Nulo	13



La mayoría de los estudiantes encuestados coinciden que el servicio de internet es regular cuando pueden acceder desde el laboratorio de la institución.

3. ¿Qué día generalmente accedes más a internet?

Lunes	15
Martes	19
Miércoles	7
Jueves	19
Viernes	25

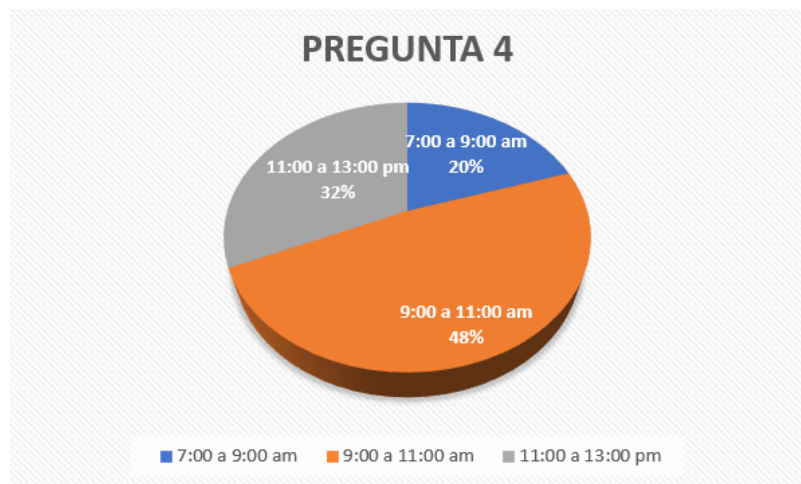


Los estudiantes acceden con menor frecuencia a internet el día miércoles, dejando en consideración que la mayoría de los días se hace necesario tener internet, por lo que

deben buscar a los docentes encargados para que les permitan realizar cualquier tipo de actividad académica en el laboratorio con el que cuentan.

4. ¿En qué hora es la que más accedes a internet durante la jornada de clases?

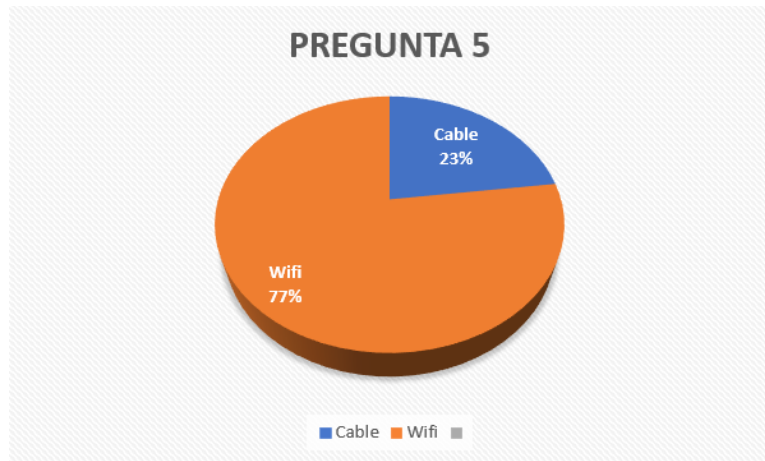
7:00 a 9:00 am	12
9:00 a 11:00 am	29
11:00 a 13:00 pm	19



En la jornada de 9 a 11 de la mañana se da el mayor acceso a internet, por lo que en este horario es cuando mas debe controlarse el tráfico de red.

5. ¿Utiliza más internet a través de cable o wifi?

Cable	14
Wifi	47



La mayoría de los estudiantes necesitan internet inalámbrico fluido, el acceso limitado hace que no puedan hacerlo de forma adecuada.

6. ¿Puedes acceder a internet desde cualquier lugar de la institución?

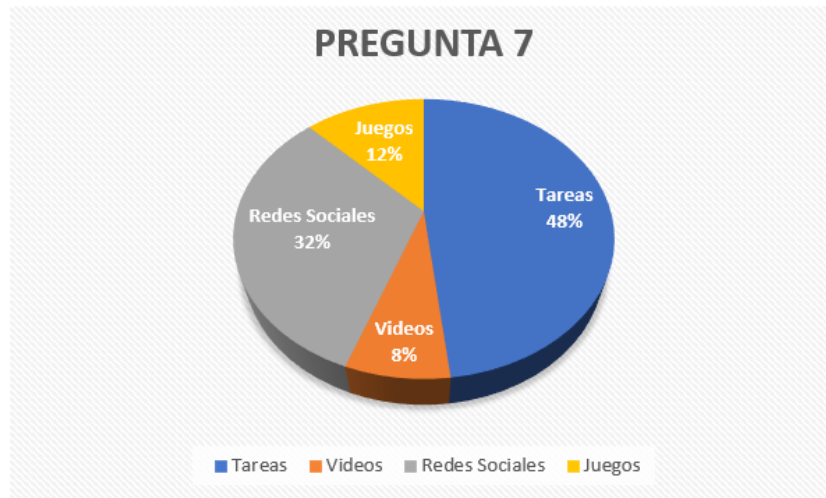
Si	5
No	60



Más del 90% de los estudiantes concluyen que no se puede acceder a internet desde cualquier lugar de la institución, generando un problema pues todos deben concentrarse en un lugar específico provocando mayor tráfico de red y limitando el acceso.

7. ¿Cuál es el mayor uso que le da al internet?

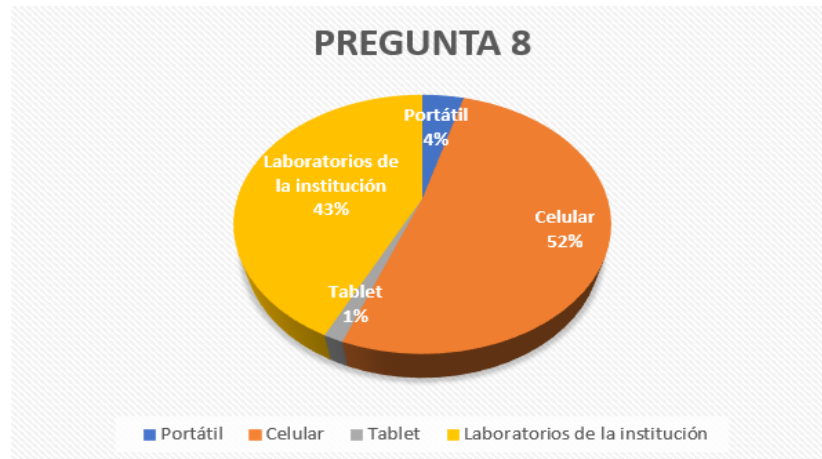
Tareas	39
Videos	6
Redes Sociales	26
Juegos	10



La mayoría de los estudiantes utiliza el internet para actividades académicas, en un porcentaje similar la utilizan para redes sociales lo cual genera un problema, pues gran parte del tráfico de red se desperdicia en actividades no relacionadas a lo académico.

8. ¿Cuál es el dispositivo que más utiliza para acceder a internet?

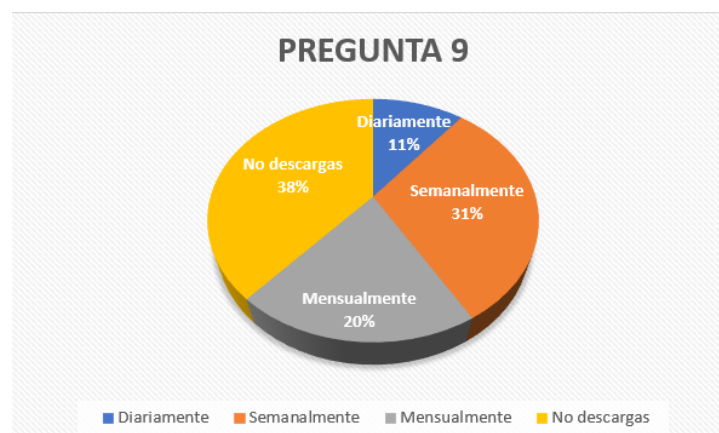
Computadora Portátil	3
Celular	36
Tablet	1
Laboratorios de la institución	30



El celular es el dispositivo mas utilizado, por lo que se hace necesario tener una red wifi estable algo que en la institución no sucede, por lo que deben acceder al laboratorio de la institución.

9. ¿Con que frecuencia subes o descargas archivos?

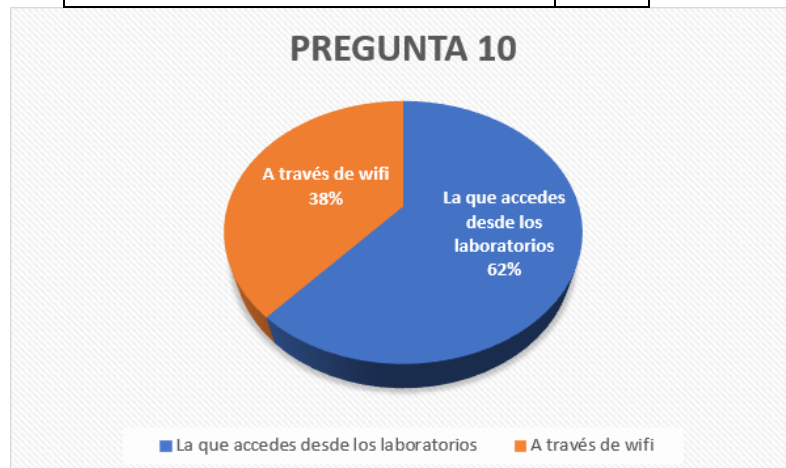
Diariamente	7
Semanalmente	20
Mensualmente	13
No descargas	25



La mayoría de estudiantes no descarga archivos por la limitación en el internet, pues las descargas demoran mucho o en mucho de los casos ni si quiera se realizan.

10. ¿Cuál es la red más estable o la que mejor funciona?

La que accedes desde los laboratorios	40
A través de wifi	25



Los estudiantes deben acceder a internet desde un laboratorio, pues es la única red estable y el acceso a wifi es limitado.



REDISEÑO DE UNA RED PARA LA OPTIMIZACION DEL
INTERNET EN LA UNIDAD EDUCATIVA "LUCIANO CORAL"



INFORME FINAL

Contenido

1

Situación actual de red

2

Propuesta nueva red

3

Propuesta financiera

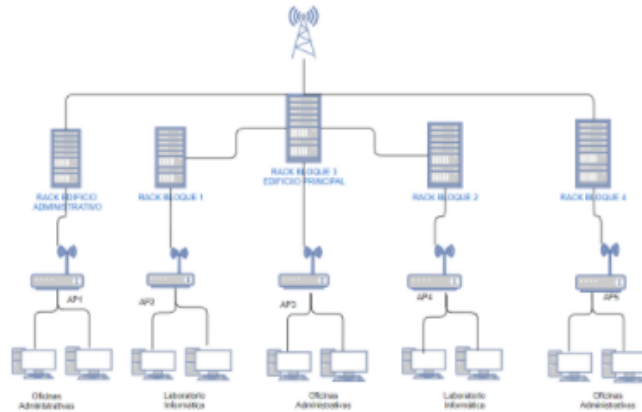


Objetivo del proyecto

Realizar el Rediseño de red de la Unidad Educativa Luciano Coral, tomando en cuenta su situación actual del estado de red, para de esta forma poder desarrollar un nuevo diseño que permita a la institución satisfacer las necesidades en cuanto a internet se refiere para una conexión satisfactoria a todos quienes forman parte de la institución.



Situación actual



La Unidad Educativa cuenta actualmente con 7 Aps o puntos de acceso de internet.

Estado actual de la red

La situación actual de la red de la Unidad Educativa Luciano Coral es realmente mala, pues no es posible acceder a internet desde cualquier lugar de la institución, sino solo desde ciertos puntos al contar con un número de routers inadecuados dado la gran demanda y con muchos problemas al navegar por distintas páginas dado el poco ancho de banda existente y el gran tráfico de red existente por la cantidad de usuarios que hay actualmente.

Además de esto los equipos utilizados para la distribución de internet se encuentran obsoletos, pues los mismos tienen mas de 15 años de uso y según Cisco los equipos tienen un tiempo de vida útil de 10 años

La institución cuenta actualmente con 25 megas de ancho de banda, insuficiente para brindar el acceso adecuado a internet al numero de usuarios recurrentes.

Usuarios conectados por hora



En la imagen podemos observar la diferencia entre un día de clases normal y un día donde los estudiantes se encuentran en vacaciones siendo notorio la diferencia de usuarios conectados donde la barra de color naranja alcanza hasta los 250 conectados en un día normal, demostrando la gran cantidad de tráfico de red existente y la necesidad de aumentar el ancho de banda en la institución.

La barra de color naranja representa el número de usuarios conectados en un día normal de clases.

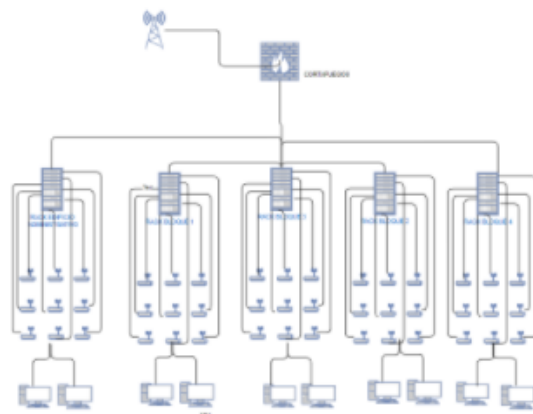
La barra de color azul representa el número de usuarios conectados en un día donde solo asisten docentes a la institución.



Rediseño

Nueva propuesta

En la imagen mostrada a continuación podemos observar la nueva propuesta de red cambiando en su totalidad los routers actuales y aumentando el número existente, también se plantea la instalación de un firewall de seguridad para poder controlar el acceso que podrán tener los estudiantes y para su configuración la creación de Vlans o redes virtuales para una mejor distribución del total del ancho de banda de acuerdo a las necesidades de cada usuario.



En el nuevo diseño se plantea la instalación de 38 nuevos APs o puntos de acceso a internet.

Ancho de banda

Es necesario aumentar el ancho de banda para satisfacer las necesidades de los usuarios de acuerdo a la demanda actual. Para ello se recomienda distribuir la red de la institución mediante Vlan y de acuerdo a la cantidad de usuarios concurrentes realizar la respectiva distribución.

Se recomienda la creación de 4 Vlans o redes virtuales y en promedio la institución necesitará 180 megas de ancho de banda teniendo en cuenta el actual número de estudiantes y un crecimiento estimado de 30 estudiantes por año durante los próximos 5 años .

También es importante considerar que la instalación de nuevos equipos en su totalidad le permitirá a la institución tener una garantía de uso de 10 a 15 años con los equipos por lo que solo será necesario realizar soporte cada año algo necesario en todo tipo aparato tecnológico.



Costos

Equipos Aruba		Equipos Cisco	
Acces Point	\$218,00	Acces point	\$533,00
Indoor Aruba	\$8.284,00 (38)	AP 1850i	\$20.254,00 (38)
Acces Point	\$1.726,00	Acces Point	\$359,00
Outdoor Aruba		AP 1850w	
Switches Aruba	\$732,00	Switch	\$990,00
	\$3.660,00 (5)	Cisco Smb	\$4.950,00 (5)
Firewall Forgeate	\$8.523,90	Firepower	\$8.432,99
Servicios Telalea	\$2.300,00		
Fibra Óptica Bobina 2 Km Drop Dos Hilos Conductor	\$ 240,00		240,00
Mobility controller 7010 de Aruba	\$2.631,00	Controlador para redes LAN inalámbricas (WLAN) para red 5500 series	\$3.874,00
Patch panel categoría 6 24 puertos para rack	\$80,00		80,00
Costo Total	\$27.444,90		\$38.189,99

En los equipos propuestos para el nuevo diseño se debe tener en cuenta que las dos marcas cubren las necesidades planteadas para el desarrollo de una nueva red, sin embargo ninguna de estos equipos soporta la tecnología 5G relativamente nueva en el mercado

Marca Cisco

Se realizó la comparación de las dos marcas ya que actualmente son las dos líderes en el mercado de ahí el porque se las eligió.

Se recomienda el uso de la marca Cisco debido a que la institución a utilizado equipos de esta marca desde que empezó a funcionar la misma y los equipos han funcionado de manera óptima durante más de 12 años por lo que son equipos probados y una marca confiable, su costo a pesar de ser mucho más alto garantiza que todos sus equipos son confiables y se tendrá la garantía que su tiempo de vida útil será no menor a 10 años.

Marca Aruba

La marca Aruba a nivel de equipos presenta características parecidas, pues se eligió equipos de similares características por lo que las diferencia en cuanto a usabilidad son mínimas y las dos serían útiles y seguras para su uso de acuerdo al diseño.

Su principal diferencia radica en costos Aruba es mucho más barata, sin embargo a pesar de esto es una marca relativamente nueva y no con tantos años en el mercado como su competencia por lo que es difícil decir que se tendrá garantía en el tiempo de usabilidad de sus equipos.

Cabe recalcar que los equipos necesarios para el nuevo diseño tiene el mismo fin por lo que se busco equipos con similares características y no existen mayores diferencias en cuanto a esto se refiere.