



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA**

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

TECNÓLOGO SUPERIOR EN ANALISIS DE SISTEMAS

TEMA:

**DISEÑO DE UNA RED DE INTERNET INALAMBRICA DE BAJO COSTO
PARA EL CONTROL DE ACCESO DE EQUIPOS DE LA UNIDAD
EDUCATIVA LOS DELFINES EN EL CANTÓN DAULE EN EL AÑO 2020**

AUTOR: Tambo Espinoza Néstor Danny

TUTOR: MSc. Manuel Eduardo Millán Rodríguez

Guayaquil, Ecuador

2020



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE
TECNOLOGÍA
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

TECNÓLOGO EN ANALISIS DE SISTEMA

TEMA:

Diseño de una red de internet inalámbrica de bajo costo para el control de acceso de equipos de La Unidad Educativa Los Delfines en el cantón Daule en el año 2020

Autor: Tambo Espinoza Néstor Danny

Tutor: MSc. Manuel Eduardo Millán Rodríguez

Resumen

La presente investigación se ha realizado con el objetivo de diseñar una red de internet inalámbrica de bajo costo para el control de acceso de equipos de la Unidad Educativa Los Delfines enfocado en las áreas administrativas, autoridades y la sala de profesores aprovechando la infraestructura de la institución lo cual demandara un bajo costo a cambio de beneficios como cobertura WIFI, movilidad de equipos y a la seguridad en la red ,garantizando así la fiabilidad y la calidad de los datos que debe manejar cada una de las áreas. Los tipos de investigación que se utilizaron son descriptiva y explicativa mientras que el método a utilizar será el de campo. Se concluye que es necesario dotar a la institución de la tecnología WIFI considerando las seguridades necesarias para el control de acceso de equipos.

Red WIFI

Movilidad

Económico



INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA

FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

TECNÓLOGO EN ANALISIS DE SISTEMA

TEMA:

Diseño de una red de internet inalámbrica de bajo costo para el control de acceso de equipos de La Unidad Educativa Los Delfines en el cantón Daule en el año 2020

Autor: Tambo Espinoza Néstor Danny

Tutor: MSc. Manuel Eduardo Millán Rodríguez

Abstract

This research has been carried out with the objective of designing a low-cost wireless internet network for the access control of equipment at the Los Delfines Educational Unit, focused on the administrative areas, authorities and the teachers' room, taking advantage of the institution's infrastructure. This will demand a low cost in exchange for benefits such as WIFI coverage, mobility of equipment and security in the network, thus guaranteeing the reliability and quality of the data that each of the areas must handle. The types of research that were used are descriptive and explanatory while the method to be used will be that of the field. It is concluded that it is necessary to provide the institution with WIFI technology considering the necessary security for equipment access control.

WIFI network

Mobility

Economic

ÍNDICE GENERAL

Contenidos:	Páginas:
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Certificación de aceptación del tutor.....	iv
Cláusula de autorización para la publicación de trabajos de titulación.....	v
Certificación de aceptación del cegescit.....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
Índice general.....	x
Índice de figuras.....	xii
Índice de cuadros.....	xii

CAPITULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMINETO DEL PROBLEMA.....	1
1.1 Ubicación del problema en un contexto.....	1
1.2 Situación-Conflicto.....	2
1.3 Formulación del problema.....	3
1.4 Delimitación del problema.....	3
1.5 Variables de la investigación.....	4
1.6 Objetivos de la investigación.....	6
1.7 Justificación e importancia de la investigación.....	6-7

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1 Fundamentación Teórica.....	8
2.2 Fundamentación Legal:.....	15
2.3 Variables de la Investigación.....	17

2.4 Glosario de términos:.....	17
--------------------------------	----

CAPÍTULO III
MARCO METODOLÓGICO

3.1 Datos de la empresa.....	27
3.2 Diseño de la investigación	30
3.3 Tipos de investigación.....	30
3.4 Métodos de investigación técnicas de investigación	31

CAPÍTULO IV
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Estudio de factibilidad	33
Conclusiones y Recomendaciones	44
Conclusiones:	44
Recomendaciones:	45
Bibliografía.....	46
ANEXOS.....	48

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Cable Stp	26
Figura 2: Organigrama.....	29
Figura 3: Cronograma de actividades	32
Figura 4: Grafica de Canales 2.4 GHz	34
Figura 5: Grafica de Canales 5 GHz	34
Figura 6: Medición de Interferencia RF	35
Figura 7: Diagrama Los Delfines.....	36
Figura 8: Recorrido del Cable	37
Figura 9: Distribución de Equipos	38
Figura 10: Access Point en la Sala de Profesores	39
Figura 11: Access Point Oficinas Administrativas	39
Figura 12: Topología Lógica	41

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Personal Administrativo.....	29
Cuadro 2: Gastos.....	40
Cuadro 3: Esquema de direccionamiento IP.....	43
Cuadro 3: Inventarios de equipos	43

CAPITULO I

EL PROBLEMA

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Ubicación del problema en un contexto

Las unidades educativas deben ser una de las entidades con mejor equipamiento tecnológico para que puedan impartir clases de calidad, pero por el contrario son las que presentan mayores incidencias de conectividad al contar con redes de cómputo escuetas, pero útiles a fin de trabajar bajo un esquema de conexión de redes, sin tener mayor apego a contemplar las normas de seguridades mínimas, para filtrar la información que se intercambia entre las diferentes áreas de la unidad educativa.

Una forma ágil y de bajo presupuesto es tener presente la implementación de redes inalámbricas, las mismas se están popularizando y estandarizando puesto que una gran cantidad de equipos trae incorporado una tarjeta que ayuda para conectarse de forma inalámbrica a dichos dispositivos.

La acelerada evolución de las normas como 802.11, 802.15, 802.16 que en rutan las diferentes capacidades de los equipos que ayudan a mejorar el aprendizaje en las aulas de clases, tales como pizarras digitales, proyectores y más que llevan a pesar de que el desarrollo y auge que está teniendo el internet de las cosas, lleva a que las instituciones actualicen las infraestructuras de conexión y planifiquen el diseño y una posible implementación de redes inalámbricas.

En ese marco, es preciso aprovechar y explotar las bondades de este tipo de tecnología cuya aplicación en el contexto educativo, permite contar con la ampliación de las capacidades de distribución del Internet hacia las diferentes áreas de este ámbito. Principalmente en las escuelas y colegios del Ecuador y en especial de la ciudad de Daule, la valía de este tipo de tecnologías es un gran aliciente para lograr reducir la brecha digital con un menor coste. Pues en las escuelas y colegios generalmente les resultaría más costoso implementar cableados estructurados que requieren además del mantenimiento y administración que se convierten en una barrera de entrada para el aprovechamiento del Internet en el enfoque educativo.

1.2 Situación-Conflicto

La entidad educativa al no contar con una red de internet inalámbrico eficiente, con las pertinentes políticas y seguridades definidas para filtrar los contenidos de navegación, y restringir la navegación por internet a los usuarios, que buscan sitios que ayuden a su educación integral.

Por tal razón la presente propuesta está orientado a plantear el diseño de una red de internet Wireless o inalámbrica, por el menor costo de los equipos que servirán como punto de acceso y conectividad a la red principal de la institución, creando políticas de autenticación de usuarios y definiendo seguridades de acceso a sitios restringidos considerados no éticos y faltos de moral.

Existen principalmente dos aplicaciones estratégicas de este tipo de tecnologías que permiten darle el tratamiento adecuado a dicha situación en conflicto.

a) Aprovechamiento en el contexto educativo. - en el plano educativo esta tecnología permite extender el uso del Internet dentro del edificio donde aún no se cuenta con Internet. Esto cataliza la explotación de contenido de aprendizaje virtual adaptado al área de aprendizaje. Con esto la programación académica puede ser mejor planificada considerando contenidos que permitan mejorar las capacidades de autoaprendizaje de los docentes.

b) Aprovechamiento en el contexto administrativo. - La administración muchas veces realizada de forma manual, resulta muy engorrosa y extensiva en tiempo para el personal docente y administrativo. Contando con este tipo de tecnologías se puede mecanizar el registro de la asistencia y novedades a través de plataformas académicas digitales, se puede registrar las novedades de supervisión a nivel académico o a nivel administrativo tanto de las instalaciones, así como también de la infraestructura. También se posibilita la conexión con cámaras web que se adapten a este tipo de esquema para poder realizar grabaciones que mejoraren el ambiente, esquema y protocolos de seguridad estudiantil, del cuerpo docente y administrativo institucional.

1.3 Formulación del problema

¿Cómo influye la falta de una red inalámbrica en la movilidad de los usuarios por las diferentes áreas de la Unidad Educativa Los Delfines?

1.4 Delimitación del problema

La delimitación para el presente objeto investigativo se plantea de la siguiente manera:

Campo : Tecnología de la Información.

Área : Telecomunicaciones.

Aspecto: Red de área local inalámbrica.

Periodo: 2020.

1.5 Variables de la investigación

Variables dependientes

Movilidad de los usuarios.

Variables independientes

Red inalámbrica.

Evaluación del problema

Delimitado

Este trabajo se delimita al plano del estudio y diseño de un esquema de internet inalámbrico de bajo costo para el control de acceso de equipos de la Unidad Educativa Los Delfines en el cantón Daule en el año 2020. Por lo tanto, comprende la fase de estudio documentada y con su respectivo análisis de factibilidad técnica-financiera. No incluye su implementación, puesto que es competencia de la institución decidir si la implementa o no, situación que depende de otras variables internas como su presupuesto y su impacto a nivel de la toma de decisiones.

Claro

El instituto posee dos bloques. El bloque principal se destina a los salones de clase. El segundo bloque es el administrativo donde se realizan las labores de colecturía, administración y gestión de la unidad educativa. El objeto del estudio va encaminado a segmentar la red para dos tipos de usuarios:

- Usuarios administrativos
- Usuarios académicos (profesores)

Evidente

La COVID-19 puso de forma manifiesta la necesidad inminente de mejorar los entornos de educación contando con esquemas que soporten la movilidad de los usuarios.

Relevante

Es importante que el personal administrativo y docente siempre cuenten con información en línea contribuyendo a la excelencia académica y eficacia de los procesos que demandan la unidad educativa, esto a su vez le da una mayor relevancia al caso de estudio, pues puede ser usado por otras instituciones para aprovechar sus particularidades más significativas que vayan de acuerdo con su conveniencia.

Original

Como complemento a la red LAN con la que ya cuenta la unidad educativa, la conectividad WIFI optimiza el acceso a la información sin restricción de equipo o espacio y a su vez restringiendo acceso a contenido que no tenga nada que ver con el ámbito educacional o referente a la organización.

Factible

La aplicación de la tecnología alámbrica es factible dentro del contexto ecuatoriano. Sin embargo, se debe especificar un sistema de seguridad de red que posibilite la protección de los datos de los usuarios.

Variable

En la actualidad la unidad educativa cuenta con una red cableada en ciertas áreas, pero es un esquema no-flexible, donde por ejemplo el gran porcentaje de sus equipos son portátiles e impresoras inalámbricas, las cuales siempre deben estar conectadas a un punto de red sin aprovechar los beneficios que nos otorga la red inalámbrica.

1.6 Objetivos de la investigación

La presente investigación tiene como objetivo, el diseño de una red de internet inalámbrica.

Objetivo general

Diseñar una red de internet inalámbrica de bajo costo para el control de acceso dotando de movilidad y seguridad a los equipos informáticos que posee La Unidad Educativa Los Delfines en el cantón Daule en el 2020.

Objetivos específicos

- Fundamentar teóricamente las características de la comunicación inalámbrica, su nivel de seguridad, mecanismos de protección de acceso y las técnicas de diseño de WLAN.
- Diagnosticar el estado de la red de datos y los niveles de potencia en las bandas 2.4 y 5 GHz.
- Proponer el diseño de una red de internet inalámbrica de bajo costo para el control de acceso de equipos de la Unidad Educativa Los Delfines en el cantón Daule en el año 2020.

1.7 Justificación e importancia de la investigación

La justificación de esta investigación consiste en optimizar los costos y diseño de una red de internet inalámbrica con todos los protocolos, esquemas de seguridad de acceso, políticas de uso y búsqueda de contenido de internet bajos estándares basados en seguridades de red en plataforma Windows, lo que propiciara el uso de mayor cantidades de usuarios responsables conectados con políticas establecidas por autenticación de credenciales, mejorando de forma integral la calidad de enseñanza impartida y de los procesos que se dan en la unidad educativa.

El efecto del distanciamiento social consecuente a la pandemia por la COVID-19 confirma esta teoría de que se debe buscar mecanismos flexibles de acceso a la información que incluyan la movilidad de los usuarios para que no dependan de un mismo espacio físico para que dicha información requerida llegue a la mayor cantidad de usuarios. Sino que esta se pueda realizar flexiblemente en entornos dentro de la misma institución, así como también que este sea adaptivo hacia otros lugares de aprendizaje como son principalmente los hogares.

En este marco, tanto estudiantes, docentes y personal administrativo ya se podrán ir habituando a aprender y trabajar usando esquemas digitales y telemáticos que faciliten la forma en que se aprende, enseña y trabaja. Eso le da un alto grado de relevancia social a dicho estudio ya que la implicación práctica es amplia por cuanto es escalable y pertinente. Existe una ventana de oportunidad para la explotación del Internet que se expande en el Ecuador. Desde el mismo gobierno se han establecido planes de reducción de la brecha digital y eliminación de la alfabetización digital, por considerarlas como las verdaderas barreras y desafíos a vencer, para lograr el desarrollo y progreso de nuestros pueblos.

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

Las telecomunicaciones y la información

De acuerdo con Beas, Arco & Gallego, Cano (2019) las telecomunicaciones en un contexto de información se refieren a un sistema de telecomunicaciones en los siguientes términos: “La telecomunicación ocurre cuando el intercambio de información entre dos entidades (comunicación) incluye el uso de tecnología. La tecnología de comunicación utiliza canales para transmitir información (como señales eléctricas), ya sea a través de un medio físico (como cables de señal) o en forma de ondas electromagnéticas”. La definición de Poor de un sistema de telecomunicaciones resalta muy claramente su relación íntima con las estadísticas: "La detección y estimación de señales es el área de estudio que se ocupa del procesamiento de señales portadoras de información con el fin de extraer información de allí. Las aplicaciones de la teoría de detección y estimación de señales se encuentran en muchas áreas, como las comunicaciones y el control automático". La detección de señales se denomina comúnmente prueba de hipótesis en estadística y, junto con la estimación manual, forma el núcleo central de la estadística. Por lo tanto, la importancia de las estadísticas para los sistemas de telecomunicaciones es inherente a la definición misma de estos sistemas, puesto que, si no se puede medir una conexión, esta no puede ser mejorada.

Topología de redes híbridas

Son dos tipos diferentes de topologías que son una mezcla de dos o más topologías. Por ejemplo, si en una oficina de un departamento se usa topología en anillo y otra topología en estrella, la conexión de estas topologías dará como resultado una topología híbrida (topología en anillo y topología en estrella) (Salvetti, 2011) **Ver Anexo1**

Características de la topología híbrida

- Es una combinación de dos o más topologías.
- Hereda las ventajas y desventajas de las topologías incluidas.

Ventajas de la topología híbrida

- Fiable como la detección de errores y la resolución de problemas es fácil.
- Eficaz.
- Escalable ya que el tamaño se puede aumentar fácilmente.
- Flexible.

Desventajas de topología híbrida

- Complejo en diseño.
- Costoso.

Redes inalámbricas

Las redes inalámbricas son redes de computadoras que no son conectados por cables de cualquier tipo. El uso de una red inalámbrica permite a las empresas evitar el costoso proceso de introducción de cables en edificios o como conexión entre diferentes ubicaciones de equipos. Las bases de los sistemas inalámbricos son ondas de radios, una implementación que tiene lugar en el nivel físico de la estructura de la red. (Castro Gil & Díaz Orueta, 2016)

Los tres tipos de redes inalámbricas son (Kurose & Ross, 2010)

Clientes inalámbricos tipo (estación)

Clientes inalámbricos en una red en la cual los dispositivos como computadoras, tabletas y teléfonos son clientes comunes en una red. Cuando accede a un punto de acceso inalámbrico o al enrutador en su hogar u oficina, su dispositivo es el cliente, este modo de cliente se le conoce como “modo estación” (Julio Barbancho Concejero, 2014)

Algunos enrutadores también pueden funcionar como clientes, lo que les permite actuar como la tarjeta inalámbrica en una computadora y conectarse a otros puntos de acceso. Esto puede conectar dos redes Ethernet o conectarse a puntos de acceso más distantes. **Ver Anexo2**

Un cliente inalámbrico es similar a una persona en la audiencia de una obra de teatro o película. Son una de varias o muchas personas que acceden a la información a través del mismo conducto: alguien que habla.

Icono del modo AP (AP) Puntos de accesos (maestro)

Puntos de acceso en una red usado por la gran mayoría de las redes inalámbricas se hacen con puntos de acceso, dispositivos que alojan y controlan la conexión inalámbrica para computadoras portátiles, tabletas o teléfonos inteligentes. Si usa WiFi en su hogar u oficina, lo más probable es que sea a través de un punto de acceso. Cuando un enrutador está configurado como AP, se dice que está en modo “Maestro” o “infraestructura”.

Ver Anexo3

Un AP es a veces un dispositivo autónomo que se conecta entre una red inalámbrica y cableada (Ethernet), o es parte de un enrutador. Los AP pueden cubrir una variedad de áreas con una señal inalámbrica, dependiendo de la potencia del dispositivo y del tipo de antena. También hay algunos AP que son resistente a la intemperie, diseñados para montarse en exteriores.

Un punto de acceso es similar a una persona en el escenario, se dirige a una audiencia o multitud: están proporcionando la información para todos los demás. Esos miembros de la audiencia pueden hacer preguntas a la persona en el escenario y recibir una respuesta (Andreu, 2011)

Icono de modo de malla (M) Nodo Ad-Hoc (Malla)

Los nodos de malla en una red se usan por pocos o ciertos dispositivos inalámbricos (computadores portátiles, teléfonos inteligentes o enrutadores inalámbricos) admiten un modo llamado Ad-Hoc. Esto permite que esos dispositivos se conecten juntos directamente sin un punto de acceso intermedio que controle la conexión. Esto forma un tipo diferente de red: en el modo Ad-Hoc todos los dispositivos son responsables de enviar y recibir mensajes a los otros dispositivos sin nada más en el medio. En una red Ad-Hoc, cada dispositivo debe estar en este rol y usar la misma configuración para participar. No todos los dispositivos usan este modo, y algunos lo tienen como una función "oculta".

Los dispositivos ad-hoc se utilizan para crear una red de malla, por lo que cuando están en este modo, se denominan "nodos de malla". **Ver Anexos4**

Un nodo Ad-Hoc o Mesh es similar a un individuo en una discusión grupal o de mesa redonda. Pueden participar por igual en la conversación, levantando la mano cuando quieren hablar para que los demás escuchen. Si alguien al final de la mesa no puede escuchar, una de las personas intermedias puede repetir el mensaje original para el oyente (Voinea, 2011).

2.1 Fundamentación Teórica

Antecedentes Históricos:

La historia de WiFi es larga e interesante. En 1971, ALOHAnet conectó las islas hawaianas con una red de paquetes inalámbrica UHF. ALOHAnet y el protocolo ALOHA fueron los primeros precursores de Ethernet, y más tarde los protocolos IEEE 802.11, respectivamente (Andreu, Pellejero, & Lesta, 2006)

Vic Hayes es a menudo considerado como el "padre de la conexión WiFi". Comenzó tal trabajo en 1974 cuando se unió a NCR Corp., ahora parte del fabricante de componentes de semiconductores Agere Systems.

Un fallo de 1985 de la Comisión Federal de Comunicaciones de EE. UU. Lanzó la banda ISM para uso sin licencia: estas son frecuencias en la banda de 2.4GHz. Estas bandas de frecuencia son las mismas que usan los equipos como los hornos de microondas y están sujetas a interferencia.

En 1991, NCR Corporation con AT&T Corporation inventó el precursor de 802.11, destinado a usarse en sistemas de cajero. Los primeros productos inalámbricos se llamaron WaveLAN. Ellos son los acreditados con la invención de WiFi.

El radio astrónomo australiano John O'Sullivan con sus colegas Terence Percival, Graham Daniels, Diet Ostry, John Deane desarrolló una patente clave utilizada en WiFi como un subproducto de un proyecto de investigación de la Organización de Investigación Científica e Industrial de la Commonwealth (CSIRO), "Un experimento fallido para detectar la explosión de mini agujeros negros del tamaño de una partícula atómica".

En 1992 y 1996, CSIRO obtuvo patentes para un método que luego se usó en WiFi para "desenfocar" la señal.

La primera versión del protocolo 802.11 se lanzó en 1997 y proporcionó velocidades de enlace de hasta 2 Mbit / s. Esto se actualizó en 1999 con 802.11b para permitir velocidades de enlace de 11 Mbit / s, y esto resultó ser popular.

Dentro del contexto regional en América Latina incluye mercados que van desde los países más pequeños como Belice, Panamá y Uruguay hasta los más poblados, incluidos Brasil y México, con alrededor de 208 millones y 123 millones de personas, respectivamente. Este amplio rango se refleja en el PIB y el PIB per cápita, dos métricas que han influido en la capacidad de los gobiernos para financiar inversiones en infraestructura de telecomunicaciones y en empresas de telecomunicaciones para generar ingresos de los servicios.

La región alberga una pequeña cantidad de operadores que tienen presencia en varios países. Estos incluyen Telefónica y América Móvil, así como Millicom International, que presta servicios bajo la marca Tigo. Estos operadores también están activos en el segmento de línea fija y, como tales, han podido desarrollar ofertas agrupadas que incluyen voz fija y banda ancha fija, así como servicios móviles de voz y banda ancha. La escala de sus operaciones también ha facilitado la inversión en tecnologías que incluyen LTE-A y FTP, y están a la vanguardia de los desarrollos 5G en la región. Aunque son los jugadores dominantes en sus respectivos mercados, la región admite una buena cantidad de operadores más pequeños y MVNO.

Antecedentes referenciales:

- El trabajo planteado por (Vinueza Vinueza, 2016) presenta un estudio realizado para un establecimiento educativo en la Universidad Central del Ecuador, en el cual se consideran todos aquellos aspectos intrínsecos al diseño, estudio de factibilidad económica y técnica, así como también se describen las ventajas en forma comparativa del uso de redes y sus respectivos elementos de seguridad.
- Del trabajo presentado por (Ramirez Rezabala & Guevara Manotoa, 2017-2018) se puede concluir que es fundamental tanto para el personal docente como para los alumnos el acceso a sitios de contenidos educativos por medio de la red WiFi para reforzar y complementar las necesidades de los antes mencionados a nivel educativo, cultivando de esta manera una educación de calidad e incentivando una cultura de aprendizaje continua.
- El trabajo planteado por (Moreta Changoluiza, 2009) presenta la importancia que debe tener en las instituciones para ir a la par de los avances de la tecnología, dotando a la unidad educativa de una nueva forma de comunicación obteniendo como resultado una eficiencia en las interconexiones inalámbricas en las dependencias administrativas del plantel.

2.2 Fundamentación Legal:

La mayoría de los países de América Latina tienen una infraestructura de línea fija deficiente, particularmente fuera de los principales centros urbanos, y a lo largo de los años esto ha llevado a que la infraestructura móvil sea la plataforma principal para la conectividad de voz y datos. Tanto los gobiernos como los reguladores han reconocido la importancia de los servicios móviles dentro de sus planes de infraestructura de telecomunicaciones y, como tales, continúan poniendo a disposición el espectro para permitir a los operadores ampliar el alcance y la capacidad de las ofertas de servicios y de esta manera cumplir con los objetivos nacionales de penetración de banda ancha.

Aunque los servicios basados en 5G son muy esperados, es probable que la mayoría de los países retrasen el lanzamiento de los servicios hasta 2021 o 2022, en parte debido a consideraciones que incluyen la necesidad de un caso comercial convincente para garantizar la inversión en 5G, mientras que sigue habiendo un gran potencial para LTE, como también el asequibilidad y disponibilidad de teléfonos inteligentes compatibles con 5G, y la disponibilidad de espectro suficiente asignado para 5G. Sin embargo, los desarrollos han continuado: en abril de 2019, ANTEL en Uruguay implementó una red limitada de 5G, mientras que en El Salvador se espera un lanzamiento de 5G antes de fines de 2019. Es probable que los operadores en Brasil, Argentina y Chile también lancen servicios en 2020. Operadores clave como, Sin embargo, Telefónica está confiando en una infraestructura de red LTE mejorada a corto plazo, y mientras trabaja en 5G desde un punto de vista tecnológico, la compañía no tiene la intención de comercializar 5G ampliamente hasta 2022.

En ese contexto no existe un marco legal en Ecuador que vaya acorde a la regulación de las redes inalámbricas. Sin embargo, existe un marco de ley denominado Ley de Telecomunicaciones, en el cual, si se interioriza, regula y norma el uso del espectro de telecomunicaciones. Aunque este va más en el sentido de su aplicación a nivel de las redes móviles.

También están los compromisos a nivel de país. Como es el caso de los Objetivos de Desarrollo y Sostenibilidad ODS, en los cuales se aborda la necesidad de mejorar la calidad de vida de los habitantes y principalmente en el caso de la mejora de la educación y salud como plataformas de desarrollo y sostenibilidad social.

Para el uso de la tecnología PoE es necesario tener en cuenta que esta trabaja sobre dos estándares que son:

- IEEE 802.3af la cual brinda como máximo 15.4 W por puerto.
- IEEE 802.3at la cual brinda como máximo 25.5 W, más conocido como High PoE.
- Considerar cables de categoría que soporte temperaturas superiores a los 60° CAT5e o mayor
- Debido a la producción de calor se recomienda elegir un cable con tamaño de hilo mayor como un CAT6A
- Se recomienda que los cables que se van a usar para la tecnología PoE no estén tan juntos debido al calor que generarían estos.
- Es importante tener identificados (etiquetados los cables utp) como buena práctica para al momento de brindar mantenimiento o solucionar algún problema.
- Conociendo la familia IEEE802.11 como una serie de especificaciones para la tecnología de redes inalámbricas (WLAN), es recomendable emplear el estándar 802.11n pudiendo operar en la banda 2.4 como 5 GHz. La certificación 802.11n incluye los canales 20 MHz y 40 MHz. Con máximo de dos lujos espaciales, el ancho de banda es 144.4 Mbps en el ancho del canal de 20MHz y de 300 Mbps para el ancho del canal de 40 MHz.

- Como buena práctica en instalación de cable STP a nivel de ductos es necesario el uso de cajas de paso ya que estas organizan la distribución de los cables y de igual manera al momento de ejecutar un cambio de dirección de este.
- Hay que considerar que la distancia máxima del cable STP no debe sobrepasar los 99 metros.

2.3 Variables de la Investigación

Variable Independiente:

- Red inalámbrica. Es la variable que requiere un diseño para lograr el impacto e influencia sobre el problema objeto de estudio.

Variable dependiente:

- Movilidad de los usuarios. Se conceptualiza como la variable que influirá en la flexibilidad y movilidad de los usuarios a través del uso de la variable independiente red inalámbrica.

2.4 Glosario de términos:

- **Router**, Es el dispositivo encargado de distribuir internet a uno o varios dispositivos, ya sea por cable de red, o por red Wi-Fi. También permite conectar los dispositivos de una red interna entre sí, lo que le permite intercambiar datos internamente, incluso sin una conexión pública a internet. Esto sucede porque el router asigna una dirección IP a cada ordenador o teléfono móvil conectado a la red, y es a través de ellos que podrás acceder a otros dispositivos e intercambiar archivos con ellos. (TECNOBREAK, n.d.)

- **Switch (Conmutador)**, Es un dispositivo digital de lógica de interconexión de redes de computadores que opera en la capa de enlace de datos del modelo OSI. Su función es interconectar dos o más segmentos de red, de manera similar a los puentes de red, pasando datos de un segmento a otro de acuerdo con la dirección MAC de destino de las tramas en la red. Los conmutadores poseen la capacidad de aprender y almacenar las direcciones de red de nivel 2 (direcciones MAC) de los dispositivos alcanzables a través de cada uno de sus puertos. Por ejemplo, un equipo conectado directamente a un puerto de un conmutador provoca que el conmutador almacene su dirección MAC. Esto permite que, a diferencia de los concentradores o hubs, la información dirigida a un dispositivo vaya desde el puerto origen al puerto de destino. En el caso de conectar dos conmutadores o un conmutador y un concentrador, cada conmutador aprenderá las direcciones MAC de los dispositivos accesibles por sus puertos, por lo tanto, en el puerto de interconexión se almacenan las MAC de los dispositivos del otro conmutador. (Andrea Faubla, 2011)
- **Modem**, El módem es el dispositivo que lleva internet a tu casa. Es donde se realiza la conexión física de la red (ADSL, cable metálico, fibra óptica, etc.), que proviene del cableado externo. También se encarga de distribuir internet a un dispositivo externo por defecto. (TECNOBREAK, n.d.)
- **PoE**, Es el acrónimo de Power Over Ethernet o Potencia sobre Ethernet: PoE es una tecnología que permite transportar energía eléctrica usando los cables de datos en una conexión de una red Ethernet convencional. De esta manera se evita la necesidad del uso de cables de energía adicionales para aumentar equipos “remotos” (Switch, hubs, APs, cámaras IP entre otros). PoE requiere cables categoría 5, como mínimo para transmitir alta potencia; y en caso de baja potencia, categoría 3. (Lanpro, n.d.)

- **AP**, Es como una estación base utilizada para gestionar las comunicaciones entre los distintos terminales de la red (entre los distintos adaptadores). Los puntos de acceso funcionan de forma autónoma, sin necesidad de estar conectados directamente a ningún ordenador. (Carballar Falcón, 2010)
- **Espectro radioeléctrico**, El espectro radioeléctrico es un fragmento o subconjunto del espectro electromagnético que se diferencia por sus posibilidades para las radiocomunicaciones, es decir, para la transmisión de información por medios no guiados. Este viene determinado por dos causas: las características de propagación de las ondas electromagnéticas a las diferentes frecuencias, y los avances tecnológicos producidos por el ser humano. (Ordóñez, 2016)
- **Radiofrecuencia**, Se entiende por radiofrecuencia al conjunto de frecuencias situados entre los 3hz y los 300Ghz, correspondiente a la parte menos energética del espectro electromagnético. (Cangá, 2011)
- **Frecuencia**, Es la magnitud que mide el número de veces que una señal se repite en una unidad de tiempo y su unidad es el Hz. (Cangá, 2011)
- **Frecuencias libres**, es aquella en la que cualquier usuario puede transmitir, sin obtener permiso especial del ente regulador de asignación de frecuencias de cada país, se transmite en el rango de 2.4Ghz y 5Ghz, un ejemplo claro del uso de esta frecuencia son las señales WiFi.

- **Frecuencias arrendadas**, Servicio del alquiler de radiofrecuencias por parte de una empresa de manera temporal parte de la infraestructura de las frecuencias asignadas, mayormente utilizadas por la telefonía móvil.
- **Interferencia**, Se define la interferencia como el efecto de una energía no deseada debido a uno o varias emisiones, radiaciones, inducciones o sus combinaciones, sobre la recepción de un sistema de radiocomunicación que se manifiesta en la degradación, falseamiento o pérdida de la información. (Cangá, 2011)
- **WiFi**, es una tecnología que permite que una gran variedad de equipos informáticos (ordenadores, impresoras, discos duros, cámaras, etc.) puedan interconectarse sin necesidad de utilizar cables. La aplicación principal que está teniendo Wi-Fi en la actualidad es la de permitir que varios ordenadores de casa o de la oficina puedan compartir el acceso a internet. No obstante, esta tecnología permite crear una red entre los distintos equipos para compartir todos sus recursos. (Carballar Falcón, 2010)
- **Atenuación**, La pérdida, también conocida como atenuación, se describe mejor como la disminución de la amplitud, o intensidad de la señal. Una señal puede perder fuerza cuando se transmite en un cable o en el aire. (Huawei, n.d.)
- **SSID**, Significa Service Set Identifier, y es una cadena de 32 caracteres máximo que identifica a cada red inalámbrica. Los TRs deben conocer el nombre de la red para poder unirse a ella.
- **Potencia**, es la velocidad que varía dentro de un circuito.

- **Frecuencia canal**, es la porción de señal que determina el número de veces que se repite la señal en un periodo de tiempo.
- **Seguridad WLAN**, son protocolos asignados de acuerdo con la privacidad que se otorga a la red tales como WEP, WPA Y WPA2.
- **Encriptación**, es un procedimiento por el cual determinada información se hacen ilegibles mediante un algoritmo.
- **Autenticación- Radius-LDAP-802.1X**, son una combinación de protocolos que buscan la protección de una red mediante la autenticación, autorización y auditoria de puertos para proteger el acceso a usuarios no autorizados a una red a través de un servidor de RADIUS.
- **Direccionamiento IP**, es un parámetro necesario para la configuración e identificación de equipos conectados a una red.
- **IP Privada**, son las direcciones IP asignadas a los equipos dentro de una red sin acceso a internet.
- **IP Pública**, son direcciones únicas asignadas a un equipo dentro de una red que tiene conexión con internet.

- **DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol)**, Es un protocolo que permite a clientes de una red obtener de forma automática sus parámetros de configuración (dirección IP, máscara de red, entre otros). Este protocolo le permite al administrador de la red monitorear y distribuir de forma centralizada las direcciones IP necesarias entre otros parámetros. El punto de acceso también puede proveer direcciones IP a sus clientes, ya que cuenta con un servidor de DHCP dedicado para esto. (Salvetti, 2011)
- **IEEE 802.11 n (año 2009)**. Se trata de un nuevo paso en el objetivo de conseguir velocidades cada vez mayores. Con esta norma se habla de velocidades de 300 Mbps y alcance muchos mayores que las normas anteriores. Otras de las ventajas de 208.11 n es que resulta ser compatible con todos los estándares anteriores (a, b y g). La característica externa más destacable es que incorpora varias antenas para poder utilizar varios canales simultáneamente. (Carballar Falcón, 2010)
- **Firewall**, es un dispositivo de seguridad de la red que monitorea el tráfico de red entrante y saliente y decide si permite o bloquea tráfico específico en función de un conjunto definido de reglas de seguridad. Los firewalls han constituido una primera línea de defensa en seguridad de la red durante más de 25 años. Establecen una barrera entre las redes internas protegidas y controladas en las que se puede confiar y redes externas que no son de confianza, como Internet. Un firewall puede ser hardware, software o ambos. (Cisco, n.d.)

- **Proxy**, Es un programa o dispositivo que realiza una tarea acceso a Internet en lugar de otro ordenador. Un proxy es un punto intermedio entre un ordenador conectado a Internet y el servidor al que está accediendo. Cuando navegamos a través de un proxy, nosotros en realidad no estamos accediendo directamente al servidor, sino que realizamos una solicitud sobre el proxy y es éste quien se conecta con el servidor que queremos acceder y nos devuelve el resultado de la solicitud. (Cursosasir)
- **ACL**, Significa Access Control List, y es el método mediante el cual sólo se permite unirse a la red a aquellas direcciones MAC que estén dadas de alta en una lista de direcciones permitida.
- **Filtrado MAC**, Llamamos dirección MAC (Media access control, en español: Control de acceso al medio) a un identificador de 48 bits que está grabado en las placas de red (en todas) y que identifica físicamente a nuestra placa. Este valor viene grabado de fábrica y cada dirección MAC es diferente según el fabricante. De esta forma, el filtrado MAC significa que solo un grupo limitado de direcciones MAC conocidas por nosotros pueden conectarse al punto de acceso. Es una medida de seguridad bastante débil, pero la podemos usar de forma combinada con otras un poco más avanzadas. (Salveti, 2011).

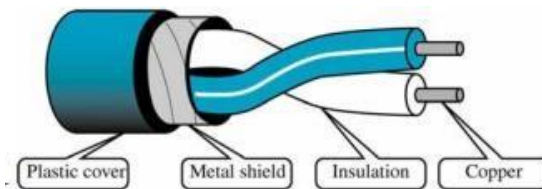
- **Jack**, Son los conectores que se utilizan en la salida de telecomunicaciones, en el patch panel y en los equipos activos. Es el conector hembra DCE (Remote Procedure Call, Sistema de Llamada a Procedimiento Remoto) del sistema de cableado. Está compuesto por ocho contactos de tipo deslizante dispuestos en fila y recubiertos por una capa fina de oro de aproximadamente 50µm para dar una menor pérdida por reflexión estructural a la hora de operar con el conector macho. (Andrea Faubla, 2011).
- **Patch Cord**, Patch Cord o latiguillo usado para los RJ45 que se usa en una red para conectar un dispositivo electrónico con otro. En cuanto a longitud, los cables de red pueden ser desde muy cortos (unos pocos centímetros) para los componentes apilados, o tener hasta 100 metros máximo. A medida que aumenta la longitud los cables son más gruesos y suelen tener apantallamiento para evitar la pérdida de señal y las interferencias (STP). No existe un conector estándar ya que todo dependerá del uso que tenga el cable. (Andrea Faubla, 2011)
- **Cable Categoría 5e (Enhanced-Extendida)**, Es una extensión de la norma que especifica la Categoría 5. La Categoría 5e especifica requerimientos de parámetros más estrictos para redes Fast Ethernet. Establece los límites mínimos de pérdida de retorno y de intermodulación, que para la Categoría 5 son sólo informativos. La categoría 5e está regida por la norma ANSI/TIA/EIA-TSB-95, estableciendo los parámetros y los métodos para las pruebas de campo de los enlaces UTI. Los parámetros primarios para las pruebas de campo de los enlaces UTP Categoría 5e son:

1) Mapa de Cableado 2) Longitud del segmento 3) Atenuación 4) NEXT (Near-End Crosstalk) Intermodulación en el extremo cercano El rango de frecuencias de trabajo es extendido a 1 – 100 MHz. Constructivamente es similar al cable de Categoría 5 pero se toma especial cuidado en el diseño y construcción. (Coimbraweb, 2005)

- **Patch-Panel**, Un Patch-Panel posee una determinada cantidad de puertos (RJ-45 End-Plug), donde cada puerto se asocia a una placa de circuito, la cual a su vez se propaga en pequeños conectores de cerdas (o dientes - mencionados con anterioridad). En estos conectores es donde se ponchan las cerdas de los cables provenientes de los cajetines u otros Patch-Panels. La idea del Patch-Panel además de seguir estándares de redes, es la de estructurar o manejar los cables que interconectan equipos en una red, de una mejor manera. Para ponchar las cerdas de un cable Twisted Pair en el PatchPanel se usa una ponchadora al igual que en los cajetines. (Andrea Faubla, 2011).
- **Mejores prácticas**, es una metodología, que a través de la experiencia e investigar se consigue resultados encaminados al éxito. **Ver Anexo5**

- **Cable STP**, El cable STP es un tipo de cable de par trenzado con blindaje (STP - Shielded Twisted Pair); consiste en 4 pares de alambres calibre 24 AWG (0,50 mm) forrados con FEP (propileno-etileno fluorado). Cada uno de los pares contiene un blindaje conductivo que está eléctricamente puesto a tierra para proteger a los conductores del ruido eléctrico exterior. El cable STP (figura 16) es más costoso y difícil de instalar que el cable trenzado sin blindar UTP. El cable STP tiene variantes conocidas como par trenzado con pantalla entrelazada (ScTP) o par trenzado con pantalla de hoja o funda metálica (FTP). (Coimbraweb, 2005)

Figura 1: Cable Stp.



Fuente: Coimbraweb

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 Datos de la empresa

Nombre de la empresa : VIOLETA PAZMIÑO & ASOCIADOS CIA
LTDA

Nombre Comercial : Unidad Educativa Particular Liceo Los
Delfines

Fecha de Constitución : 28 de mayo del 2012

Registro único contribuyente 0992761474001

Objeto social : Educación primaria (desarrolla las capacidades, habilidades, destrezas y competencias de las niñas, niños y adolescentes, está compuesta por siete años de estudios, comprende el impartir formación académica y otras tareas relacionadas a los estudiantes de primero hasta séptimo de básica, que proporcionan una sólida educación para lectura, escritura y matemáticas, así como un nivel elemental de comprensión de disciplinas como: historia, geografía, ciencias, etcétera; puede ser provista en salones de clases o a través de radio, televisión, internet, correspondencia o en el hogar, incluye las actividades de escuelas unidocentes).

Liceo Los Delfines se encuentra ubicada en la urbanización Villas del Rey Lote Vr2 del Cantón Daule.

Misión

Ofrecemos una educación técnica bilingüe basada en principios humanistas. Trabajamos para ser depositarios de la confianza de padres de familia y alumnos. En un entorno de calidez y calidad, forjamos al nuevo hombre que podrá: ser, hacer, saber y emprender, para desarrollarse adecuadamente en la sociedad.

Visión

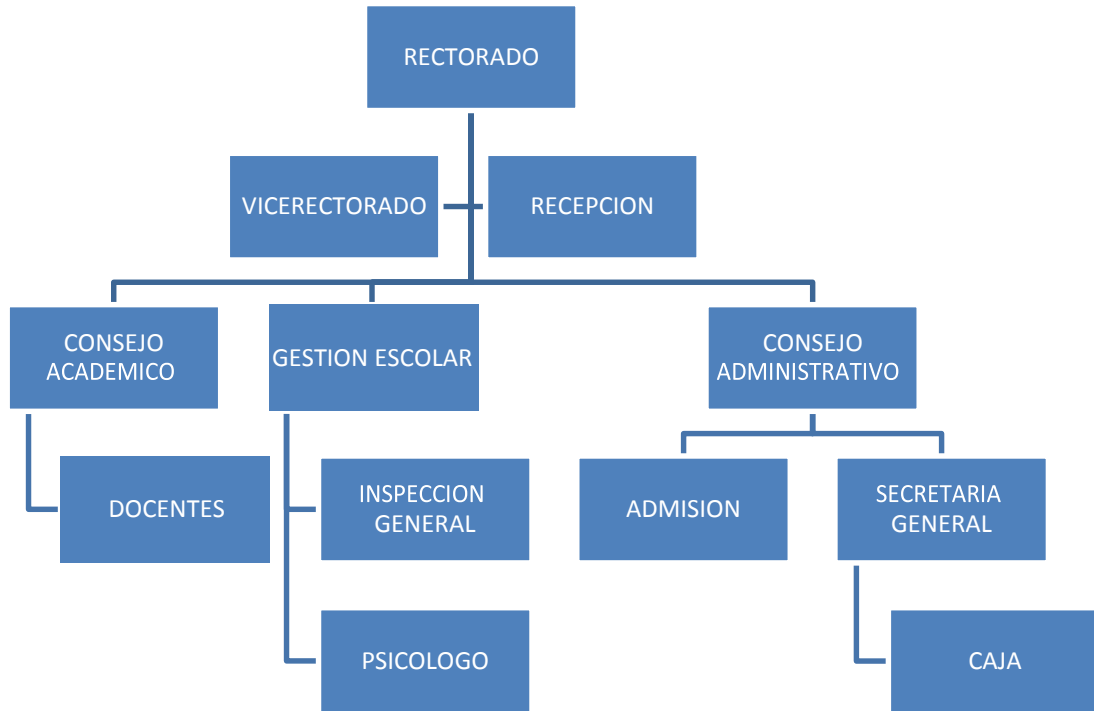
Ser líderes de una pedagogía activa, técnica bilingüe, formadora de bachilleres con alta calidad humana, promotores de una ciudadanía participativa y responsable con la sociedad y la naturaleza. Conductores competitivos con alta conciencia ecológica.

Logo de la Unidad Educativa



Organigrama

Figura 2: Organigrama



Elaborado por: Néstor Tambo

Tabla 1 Personal Administrativo

Elementos	Cantidad
Rector	1
Vicerrector	1
Gestión Escolar	6
Consejo administrativo	6
Docentes	20
TOTAL	34

Elaborado por: Néstor Tambo

Descripción de actividades de los colaboradores

Rector: Representante y máxima autoridad de la unidad educativa.

Vicerrector: Evaluar, administrar y supervisar la preparación de los docentes.

Psicólogo: Orientar e intervenir en problemas que afecten a los estudiantes en su desempeño.

Inspección General: velar por el cumplimiento disciplinario de los estudiantes.

Recepción: Servicio al cliente y coordinación de reuniones.

Admisión: Encarga de los procesos de matriculación del alumnado.

Secretaria General: administrar el historial del alumnado como certificados matriculas, becas e intercambios.

Caja: Pago de proveedores y administración de las cuentas de la unidad educativa.

Docentes: Servicio de orientación estudiantil y atención a los padres de familia.

3.2 Diseño de la investigación:

Para entender de mejor forma el proceso y fundamentación metodológica de este proyecto investigativo, se utiliza la investigación descriptiva y explicativa.

3.3 Tipos de investigación:

Descriptiva

La propuesta económica a realizarse en esta investigación requiere una descripción y presentación en forma de detalle de todos aquellos elementos que la conforman y contribuyen de forma integral a la solución del problema presentado.

Explicativa

Por su parte, la investigación a nivel explicativo es requerida para separar el problema en forma de partes, áreas de cobertura, planos y demás elementos técnicos que contribuyan en el diseño de factibilidad en base a los requerimientos técnicos de la entidad beneficiaria del estudio.

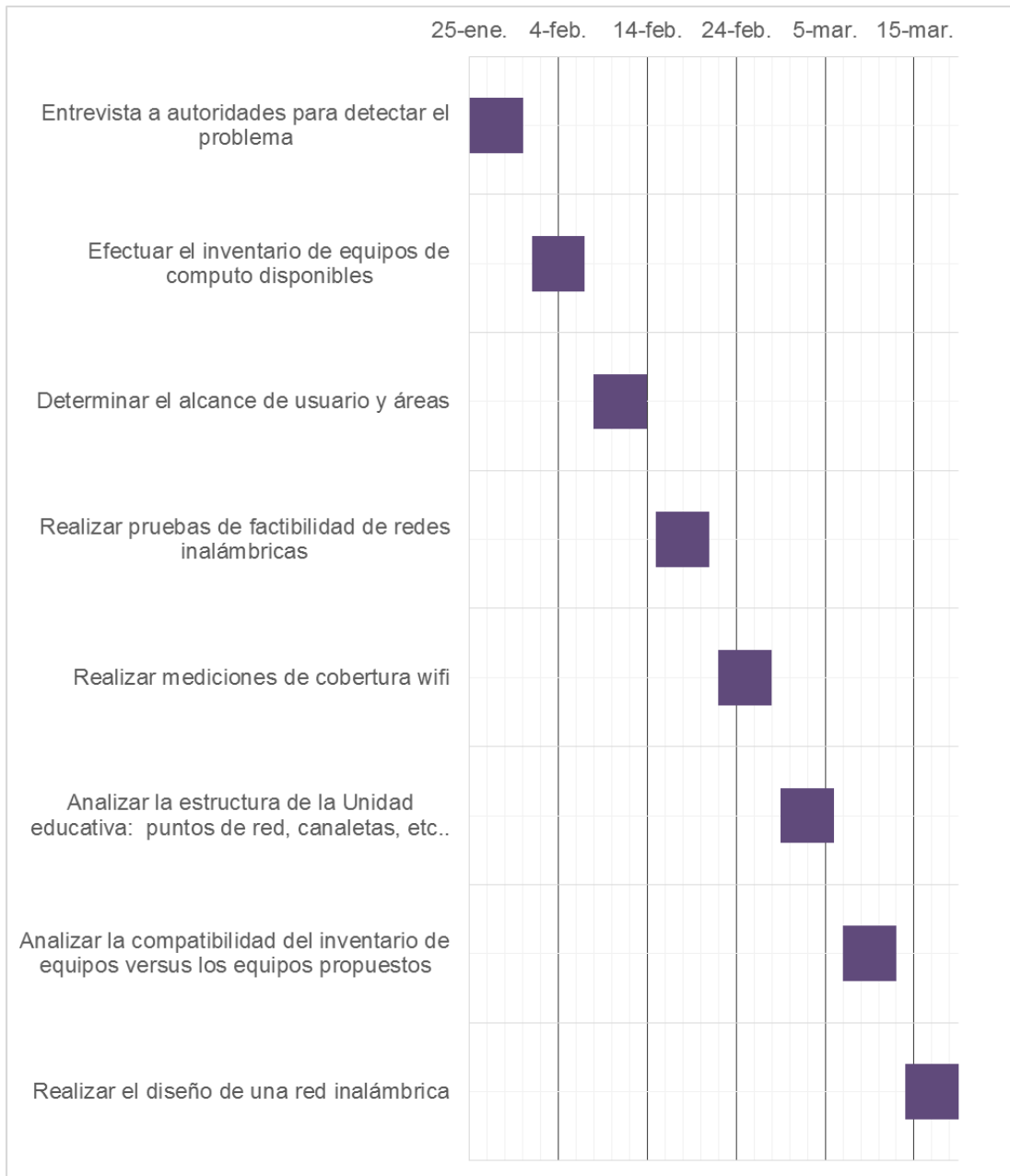
3.4 Métodos de investigación técnicas de investigación

El autor del siguiente trabajo realizo una investigación de campo ya que se realizó una inspección de la unidad educativa, se entrevistó con el rector y el personal encargado de las dependencias de la unidad educativa, se obtuvo las siguientes observaciones:

- Los departamentos administrativos donde se necesita dotar de señal inalámbrica tienen paredes revestidas de fibrocel, material que puede restar intensidad a la señal inalámbrica.
- Se detectaron varios equipos de cómputo que no estaban conectados en red a lo cual requería que el uso de estos se realice mediante pen drive de una estación a la otra.
- Cable deteriorado y poco estético.
- Puntos de red limitados en los departamentos.

Cronograma de actividades

Figura 3: Cronograma de actividades



Elaborado por: Néstor Tambo

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Estudio de factibilidad

El presente estudio fue realizado en la Unidad Educativa Los Delfines la cual está formada por dos bloques, el estudio va dirigido al área administrativa y sala de profesores, teniendo como usuarios al personal administrativo, autoridades y profesores de la institución.

El estudio se presenta económicamente factible ya que a la actualidad la unidad educativa cuenta con la infraestructura y equipamiento adecuado, por lo cual los nuevos equipos a adquirir son pocos y accesibles para la unidad educativa.

La factibilidad técnica de los equipos a adquirir es de fácil accesibilidad en el mercado nacional o bien con proveedores nacionales o internacionales dotando de marcas aprobadas que cumplen con los estándares necesarios para desarrollar el estudio planteado.

En el estudio realizado se obtuvieron los siguientes datos:

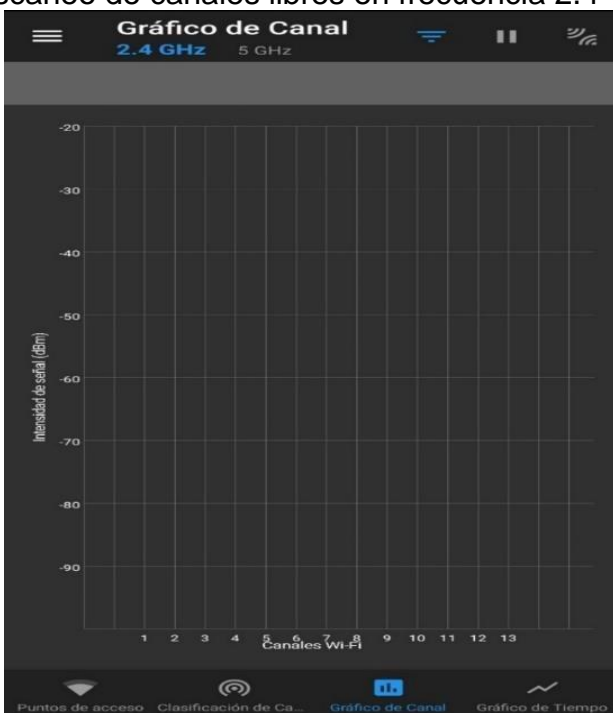
En las imágenes a continuación se realiza la detección de puntos de accesos disponibles y canales de transmisión, se aprecia que no existen graficas ni de puntos de accesos ni de canales ocupados esto debido que la Unidad Educativa Los Delfines se encuentra en un sector alejado de infraestructuras a su alrededor por lo tanto al momento de implementar el estudio se podría escoger cualquier canal de la frecuencia 2.4 GHz y si en su defecto en algún momento estuviese rodeado de otros edificios o urbanizaciones se recomienda usar los canales 1,6 y 11 ya que estos son los más populares debido que son los únicos no se superponen entre sí.

Cabe recalcar que las detecciones las realizamos en todos los departamentos en que necesitamos proveer de la señal WiFi teniendo siempre el mismo resultado representado en las imágenes previas.

En la frecuencia 5Ghz se aprecia el mismo escenario sin puntos de accesos disponibles y por ende no existe canales ocupados en esta frecuencia, en el diseño trabajaremos con la frecuencia 2.4 GHz ya que esta nos brinda una mejor estabilidad en distancias largas y de igual manera las tarjetas de red de los equipos solo trabajan con la frecuencia 2.4Ghz.

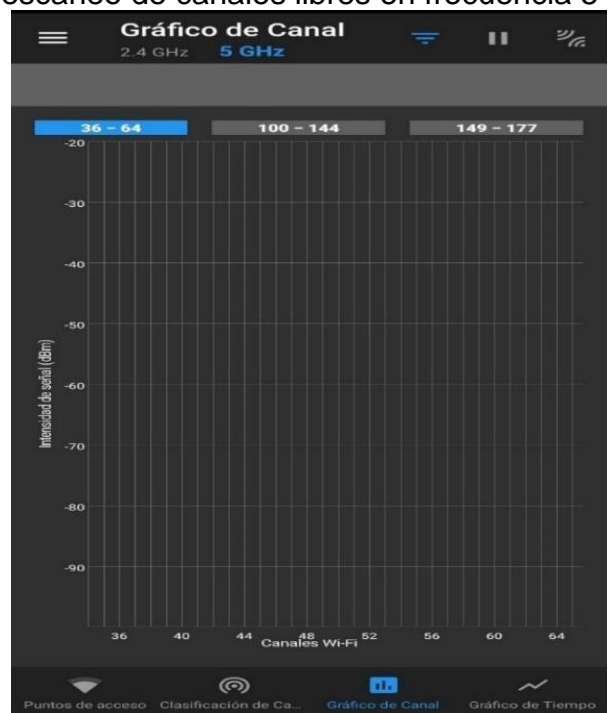
Niveles de potencia de la señal WiFi previo al diseño

Figura 5: Grafica de Canales 2.4 GHz Análisis y escaneo de canales libres en frecuencia 2.4



Fuente: WiFiAnalyzer

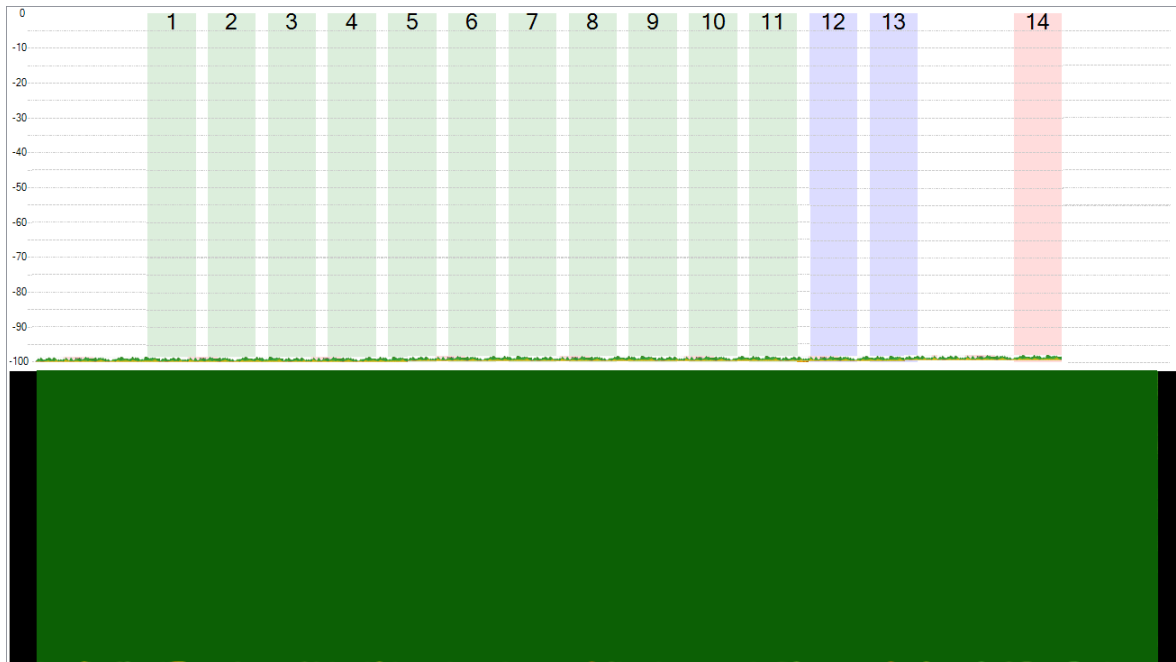
Figura 4: Grafica de Canales 5 GHz Análisis y escaneo de canales libres en frecuencia 5



Fuente: WiFiAnalyzer

Pruebas de interferencia RF

Figura 6: Medición de Interferencia RF



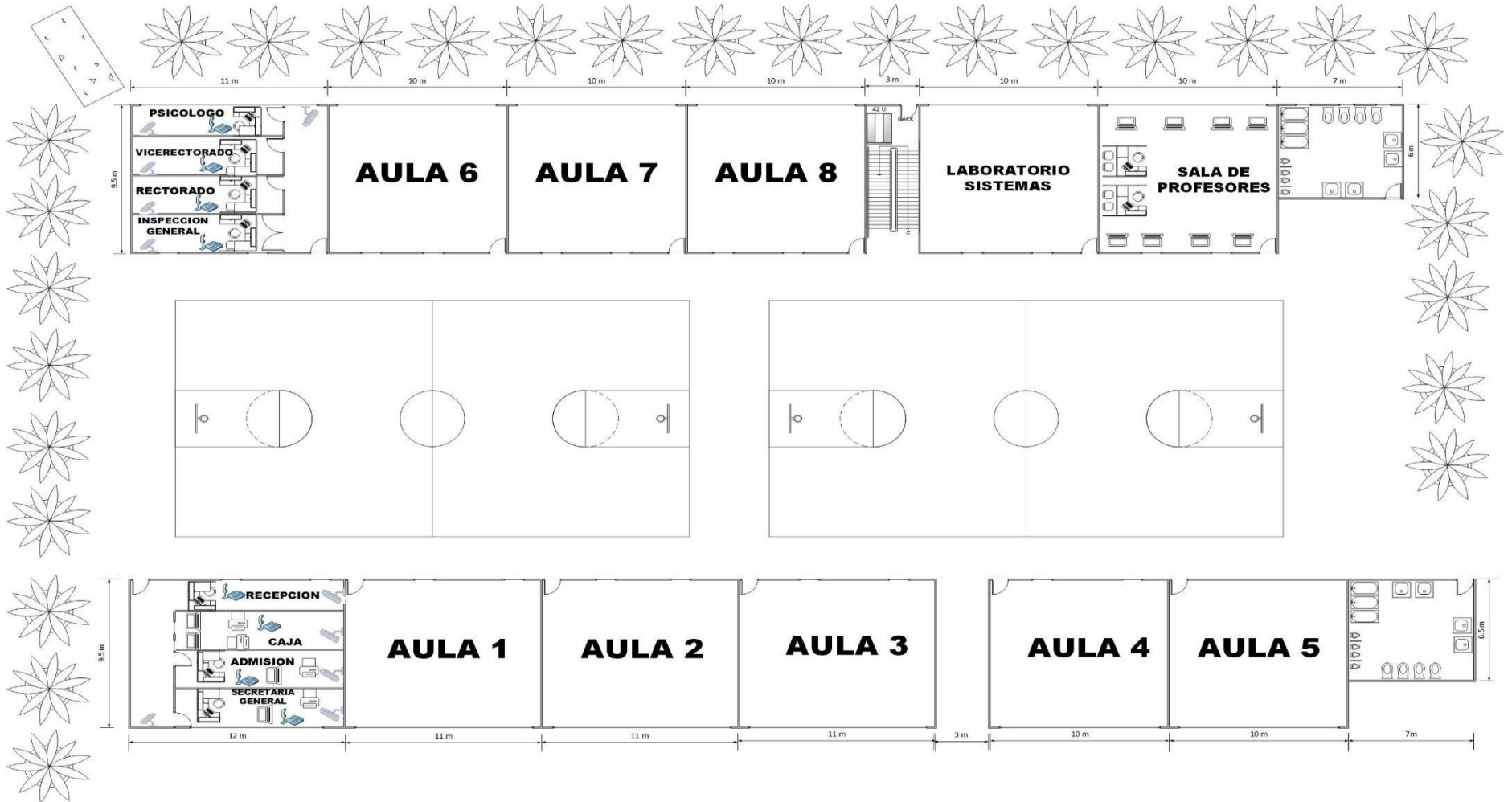
Fuente: Net Spot

Esta medición de interferencia RF se la realiza para poder determinar señales no deseadas en el espectro de radiofrecuencia pudiendo ser estas emitidas por redes WiFi alrededor, los hornos microondas y los teléfonos inalámbricos ya que estos operan en la frecuencia 2.4 GHz.

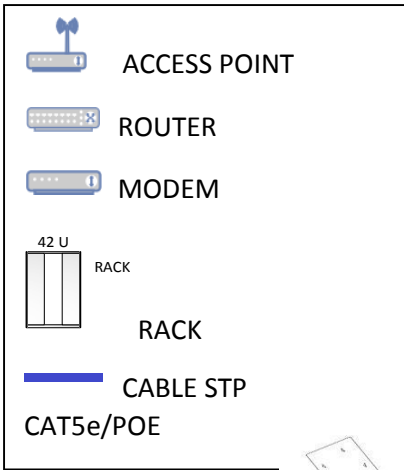
Se detecta que no existen interferencias alrededor manteniendo una constante de: -100 db a lo largo de los 14 canales en la frecuencia 2.4 Ghz.

DIAGRAMA GENERAL DE LA UNIDAD EDUCATIVA

Figura 7: Diagrama Los Delfines



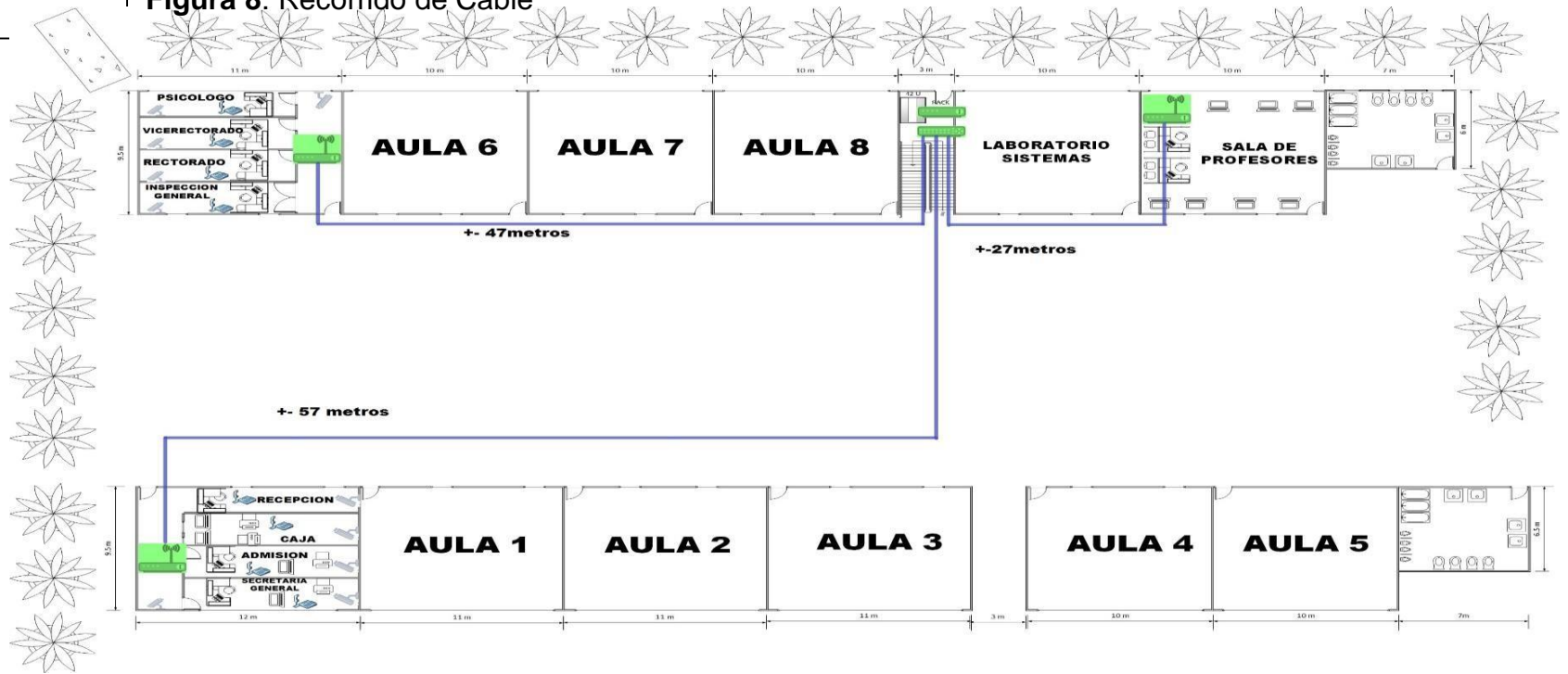
Elaborado por: Néstor Tambo



PLANO DEL RECORRIDO DEL CABLE

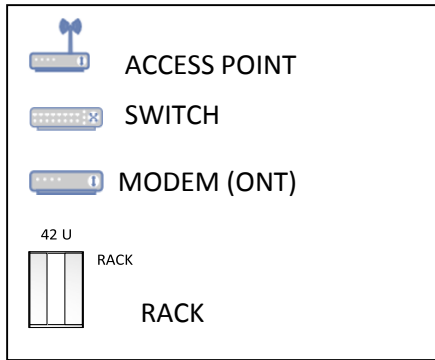
En este diagrama se puede apreciar el recorrido del cableado a emplearse para la conexión de los 3 Access Points que usaremos, la unidad educativa previamente ya cuenta con tuberías/canaletas empotradas subterráneamente para el paso del cable STP, en este diseño se considera la distancia adicional para conectar los Access Points ya que las tuberías antes mencionadas desembocan en puntos de redes distribuidos en cada departamento del área administrativas y sala de profesores.

Figura 8: Recorrido de Cable



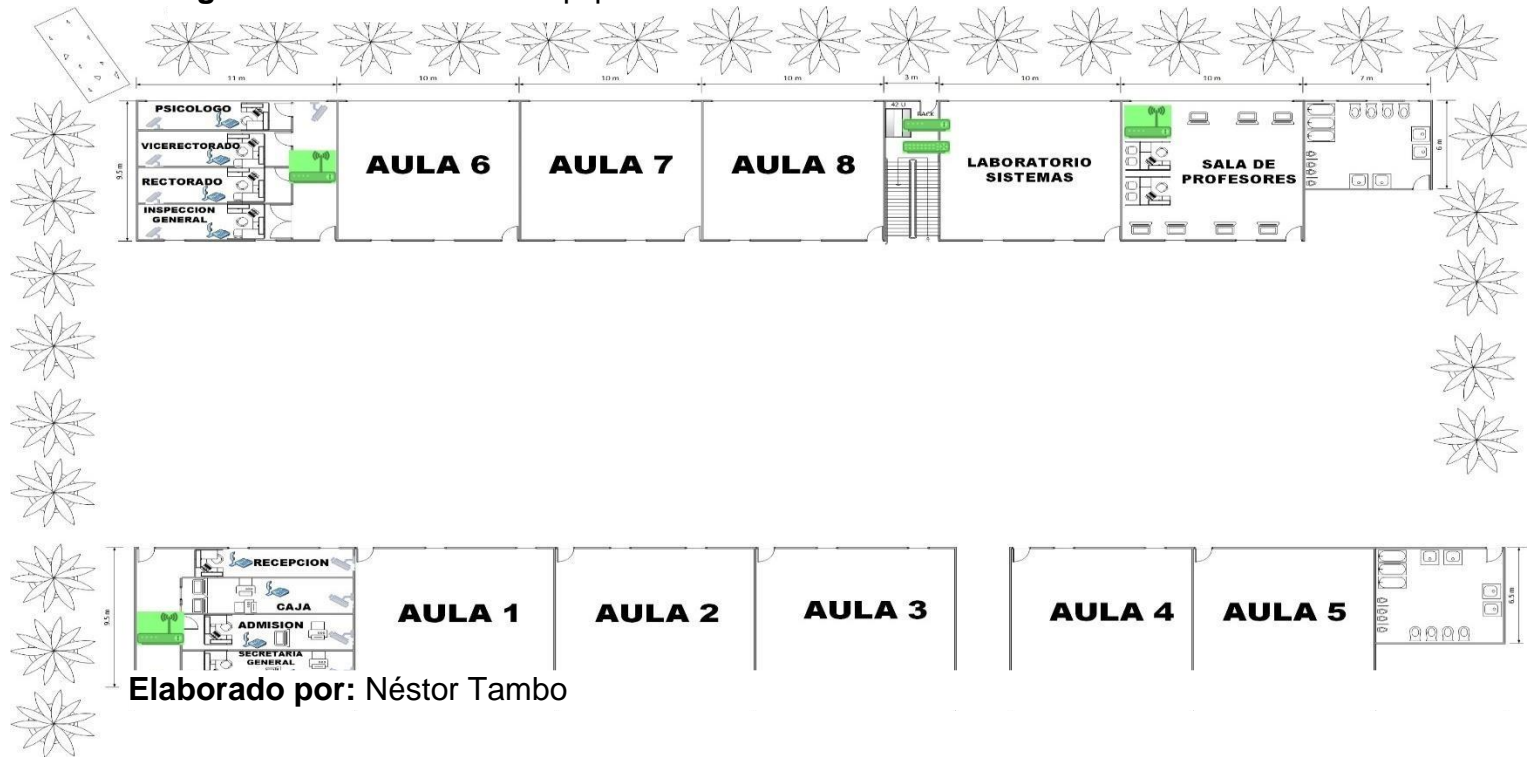
Elaborado por: Néstor Tambo

DIAGRAMA DE EQUIPOS



A continuación, detallamos la distribución de los equipos a emplear que serían 3 Access Point modelo: wsAP ac lite de la marca MicroTik y un router ethernet modelo: hEX PoE lite de la marca MicroTik en base a las características de los equipos antes mencionados se procede a calcular la potencia que puede llegar a consumir cada Access Point ya que estos serán alimentados mediante PoE desde el router ethernet, el Access Point tiene una potencia máxima de 6 W y un consumo por PoE entre 18-57 V aplicando la formula $P=I \cdot V$ tenemos lo siguiente $I=6/18A$ siendo $I=0.33A$ es decir cada Access Point tendría un consumo máximo de corriente de 0.33A, este valor lo multiplicamos *3 obteniendo así el consumo máximo de los Access Points a emplearse que sería de 1A.

Figura 9: Distribución de Equipos



Elaborado por: Néstor Tambo

Figura 11: Access Point en la Sala de Profesores



Fuente: Propia.

Figura 10: Access Point Oficinas Administrativas



Fuente: Propia.

Materiales y accesorios necesarios para la instalación

- 150 metros de cable STP categoría 5e.
- 3 Access Points Marca MicroTik modelo: wsAP ac lite.
- 1 Router Ethernet Marca MicroTik modelo: hEX PoE lite.
- 16 terminales Rj45 STP.
- 16 capuchones Rj45.
- Ponchadora terminal Rj45.
- 1 patch panel
- 4 patch cord
- 4 Jack sobrepuestos
- 3 cajas con Jack Rj45 **Ver Anexo7**

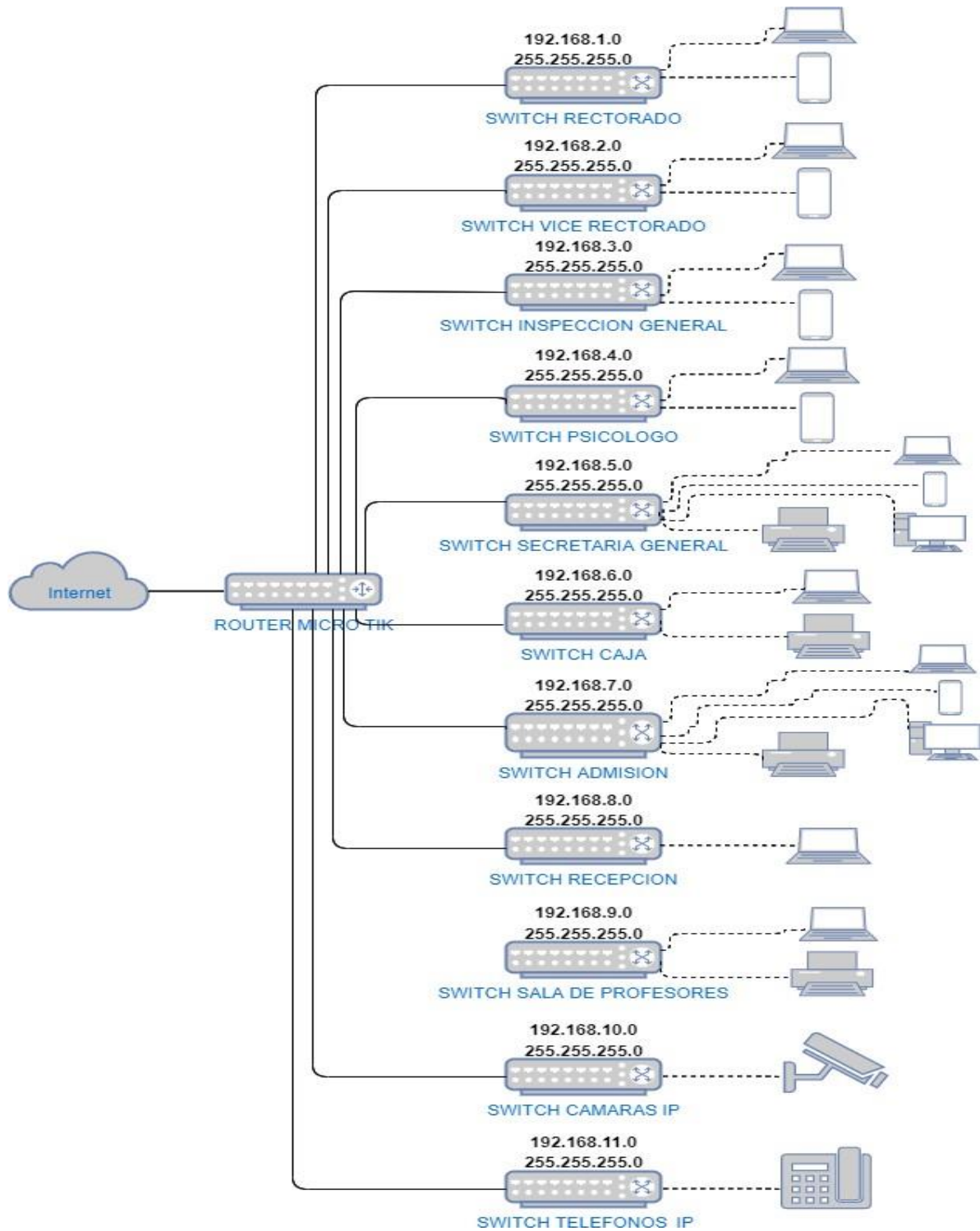
Tabla 2: Gastos

ITEM	MATERIALES	CANTIDAD	C. UNIT.	GASTO
1	Canaleta de 13*7*2(m)	3	\$ 2.0	\$ 6.0
2	Cable STP categoría 5e 150 mt.	1	\$ 50.0	\$ 50.0
3	Terminales Rj45 STP	16	\$ 0.6	\$ 10.0
4	Capuchones RJ45	16	\$ 0.4	\$ 7.0
5	Patch panel	1	\$ 15.0	\$ 15.0
6	Patch cord	4	\$ 4.0	\$ 16.0
7	Jack sobrepuestos	4	\$ 3.5	\$ 14.0
8	Mano de obra	1	\$ 250.0	\$ 250.0
9	Router Ethernet modelo: hEX PoE lite	1	\$ 60.0	\$ 60.0
10	Access Point modelo: wsAP ac lite	3	\$ 49.0	\$ 147.0
			TOTAL	\$ 575.0

Elaborado por: Néstor Tambo

Topología Lógica

Figura 12: Topología Lógica



Elaborado por: Néstor Tambo

Topología Física

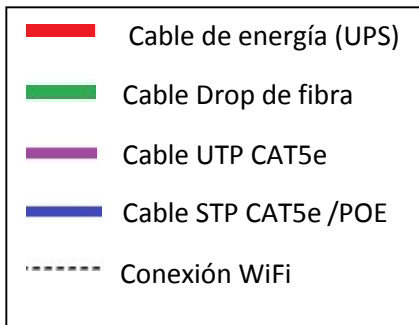
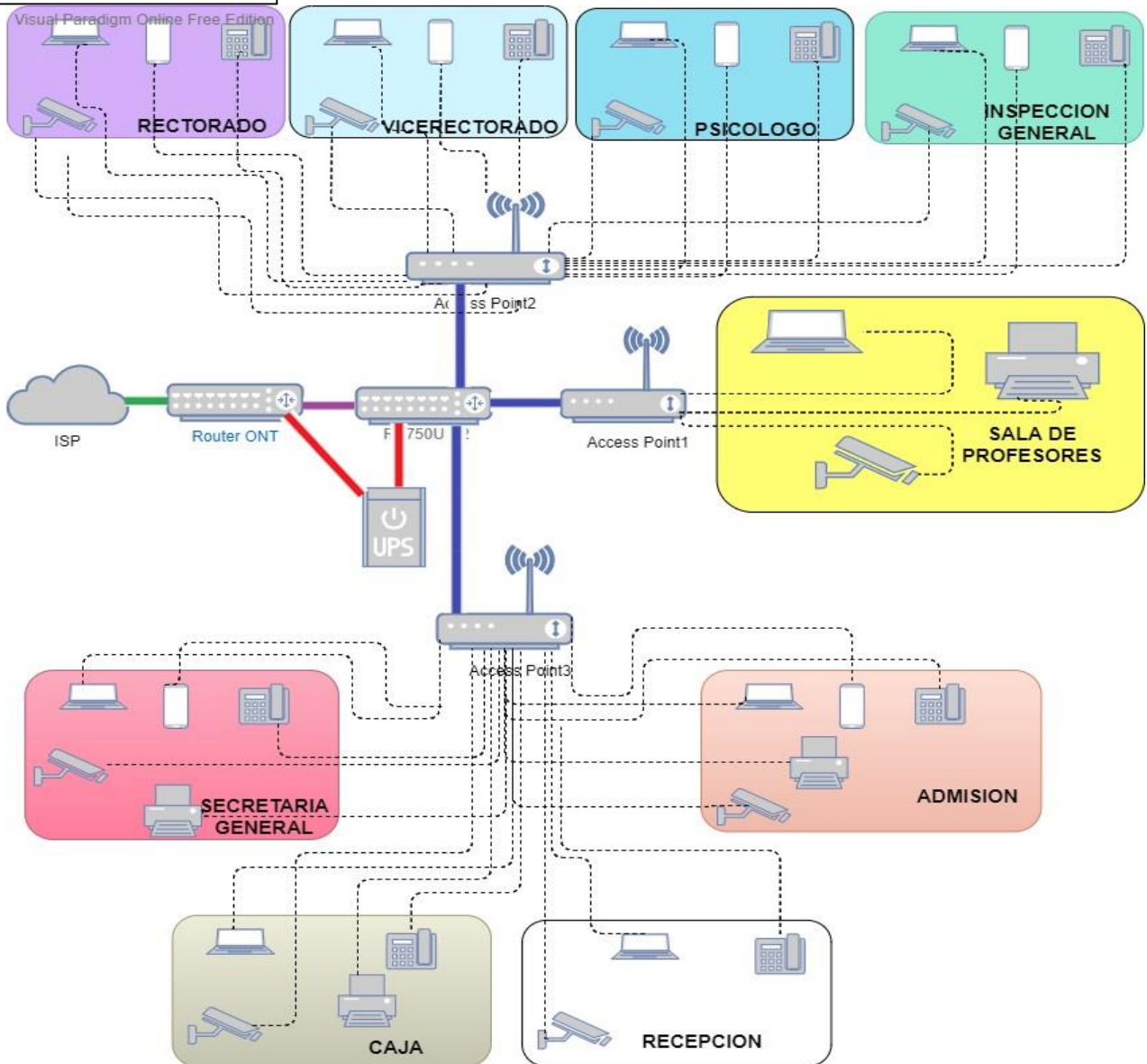


Figura 13: Topología Física



Visual Paradigm Online Free Edition

Elaborado por: Néstor Tambo

Tabla 3: Esquema de Direccionamiento IP

DEPARTAMENTO	SEGMENTO DE RED	MASCARA DE RED
Rectorado PCs	192.168.1.0	255.255.255.0
Vice Rectorado PCs	192.168.2.0	255.255.255.0
Inspección General PCs	192.168.3.0	255.255.255.0
Psicólogo PCs	192.168.4.0	255.255.255.0
Secretaria General PCs/Impresora	192.168.5.0	255.255.255.0
Caja PCs/Impresora	192.168.6.0	255.255.255.0
Admisión PCs/Impresora	192.168.7.0	255.255.255.0
Recepción PCs	192.168.8.0	255.255.255.0
Sala de Profesores PCs	192.168.9.0	255.255.255.0
Teléfonos IP	192.168.10.0	255.255.255.0
Cámaras IP	192.168.11.0	255.255.255.0

Tabla 4: Inventario de Equipos

ITEM	DEPARTAMENTO	DISPOSITIVOS	CÓDIGO	USUARIO	MAC	DIRECCIÓN RED	MÁSCARA	DIRECCIÓN IP	GATEWAY
1	RECTORADO	Portatil	Lap_0001	Violeta Pazmiño	8A-6E-9C-28-CB-E6	192.168.1.0	255.255.255.0	192.168.1.4	192.168.1.1
2	RECTORADO	Celular	Cel_0001		4E-43-29-80-F6-FC	192.168.1.0		192.168.1.5	
3	RECTORADO	Teléfono IP	VoIP_0001		A3-4B-44-4A-2A-5D	192.168.10.0		192.168.10.4	
4	RECTORADO	Camara IP	Cam_0001	Kevin Intriago	73-6E-27-5B-C7-50	192.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.4	192.168.11.1
5	VICE RECTORADO	Portatil	Lap_0002		4D-5E-19-73-1B-83	192.168.2.0		192.168.2.4	
6	VICE RECTORADO	Celular	Cel_0002		E1-37-22-A5-85-5E	192.168.10.0		192.168.2.5	
7	VICE RECTORADO	Teléfono IP	VoIP_0002	BB-E3-70-D2-76-2D	192.168.10.5		192.168.10.1		
8	VICE RECTORADO	Camara IP	Cam_0002	Juan Larrea	C7-D8-1E-35-E0-D2	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.5	192.168.11.1
9	INSPECCION GENERAL	Portatil	Lap_0003		71-06-6F-3C-FA-C4	192.168.3.0		192.168.3.4	
10	INSPECCION GENERAL	Celular	Cel_0003		F3-63-98-EE-89-85	192.168.10.0		192.168.3.5	
11	INSPECCION GENERAL	Teléfono IP	VoIP_0003	F9-BD-22-DB-18-4C	192.168.10.6		192.168.10.1		
12	INSPECCION GENERAL	Camara IP	Cam_0003	Rafael Guillen	01-D3-9A-45-A5-89	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.6	192.168.11.1
13	PSICOLOGO	Portatil	Lap_0004		E1-A8-45-32-77-98	192.168.4.0		192.168.4.4	
14	PSICOLOGO	Celular	Cel_0004		63-3A-FE-52-48-90	192.168.10.0		192.168.4.5	
15	PSICOLOGO	Teléfono IP	VoIP_0004	15-02-48-81-49-DD	192.168.10.7		192.168.10.1		
16	PSICOLOGO	Camara IP	Cam_0004	Sandra Lozada	B3-36-4E-AB-74-19	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.7	192.168.11.1
17	SECRETARIA GENERAL	Portatil	Lap_0005		58-75-5E-52-71-FF	192.168.5.0		192.168.5.4	
18	SECRETARIA GENERAL	Celular	Cel_0005		B5-A7-5E-F0-16-B2			192.168.5.5	
19	SECRETARIA GENERAL	PC	PC_0001	Wendy Mora	C6-24-A9-55-B1-EC	192.168.10.0	192.168.5.6		
20	SECRETARIA GENERAL	Impresora	Imp_0001		EE-03-2E-D1-DC-2D		192.168.5.7		
21	SECRETARIA GENERAL	Teléfono IP	VoIP_0005		FB-BE-7E-0E-C2-F7	192.168.10.8	192.168.10.1		
22	SECRETARIA GENERAL	Camara IP	Cam_0004	Isabel Mite	52-46-75-1E-4E-73	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.8	192.168.11.1
23	CAJA	Portatil	Lap_0007		8D-B1-41-1B-C4-85	192.168.6.0		192.168.7.4	
24	CAJA	Portatil	Lap_0008		E5-7A-68-0B-D9-5A			192.168.7.5	
25	CAJA	Impresora	Imp_0003	Amanda Quintana	09-7D-91-EA-90-FE	192.168.7.0	192.168.7.6		
26	CAJA	Impresora	Imp_0004		69-22-7E-C7-42-28		192.168.7.7		
27	CAJA	Teléfono IP	VoIP_0007		2C-41-69-BC-C9-26	192.168.10.0	192.168.10.9		
28	CAJA	Camara IP	Cam_0007	Abel Pardo	EC-FA-45-D1-7B-44	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.9	192.168.11.1
29	ADMISION	Portatil	Lap_0006		6B-39-94-DF-84-83	192.168.7.0		192.168.6.4	
31	ADMISION	Celular	Cel_0006		F8-DB-40-AD-38-2D			192.168.6.5	
30	ADMISION	PC	PC_0002	Karla Uquillas	02-BB-2E-F6-E4-EC	192.168.8.0	192.168.6.6		
32	ADMISION	Impresora	Imp_0002		8C-D4-79-70-7D-14		192.168.6.7		
33	ADMISION	Teléfono IP	VoIP_0006		D7-55-47-2E-56-FA	192.168.10.0	192.168.10.10		
34	ADMISION	Camara IP	Cam_0006	Newton Navia	45-EB-DA-11-3E-57	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.10	192.168.11.1
35	RECEPCION	Portatil	Lap_0009		0A-37-98-C0-5F-88	192.168.8.0		192.168.8.4	
36	RECEPCION	Teléfono IP	VoIP_0008		8D-F6-90-16-81-0E	192.168.10.0		192.168.10.8	
37	RECEPCION	Camara IP	Cam_0008	Ivan Zumba	C7-C0-46-84-C6-C7	19.168.11.0	255.255.255.0	192.168.11.8	192.168.11.1
38	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0010		F1-CD-39-9C-09-62	192.168.9.0		192.168.9.4	
39	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0011		2A-6C-1E-BB-A0-3E			192.168.9.5	
40	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0012	Geovanny Loor	AE-D2-AB-BE-EC-1C	192.168.9.0	192.168.9.6		
41	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0013		AA-C0-97-9C-BC-A9		192.168.9.7		
42	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0014		Daniela Suarez	55-41-65-A8-40-B5	192.168.9.8		
43	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0015	Carla Tenaz	A7-95-EF-96-C1-94	192.168.9.0	192.168.9.9		
44	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0016		Luis Parra		7B-50-FE-19-AD-6B	192.168.9.10	
45	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0017		Carmen Loaliza	FA-81-01-BA-2F-09	192.168.9.11		
46	SALA DE PROFESORES	Portatil	Lap_0018	Roberto Mosquera	9B-17-B1-3A-5F-A7	192.168.9.0	192.168.9.12		
47	SALA DE PROFESORES	Impresora	Imp_0005		Roberto Mosquera		D8-3D-63-6E-1A-1B	192.168.9.13	
48	SALA DE PROFESORES	Camara IP	Cam_0009	Roberto Mosquera	FC-82-4D-7C-39-7E	19.168.11.0	192.168.11.8	192.168.11.1	

Elaborado por: Néstor Tambo

Conclusiones y Recomendaciones

Al finalizar el presente trabajo se logró obtener las siguientes conclusiones y recomendaciones:

Conclusiones:

- La bibliografía empleada en este trabajo se basa en la normativa IEEE 802.11N (Salvetti, 2011), alcanzando el objetivo de fundamentar las características y beneficios de la comunicación inalámbrica y a su vez la importancia de la seguridad de esta ya que la información a procesarse debe estar solo disponible para los usuarios dependiendo de los privilegios de estos o por los departamentos a los que estos pertenezcan.
- Al realizar una visita a las instalaciones de la Unidad Educativa Los Delfines se identificó que en la red actualmente los cables están colgando en algunos tramos, se visualiza que los cables están lascados ya que han pasado el cable por el piso sin protección y los muebles lo están pisando, durante la conversación con los trabajadores de la institución manifiestan que el cableado les causa molestia por tal motivo ya que estos incluso han generados accidentes laborales.
- Los usuarios tienen computadoras de escritorio con tarjetas de red inalámbrico y otro grupo posee portátiles, al realizar el estudio previo RF y canales se detecta canales libres haciendo viable tanto económicamente como técnico el diseño presentado.
- Se realizaron pruebas con el equipo modelo HG8245 de la marca Huawei con la finalidad de acomodar la viabilidad de los datos.
- Los usuarios que poseen portátiles manifiestan que tienen problemas de movilidad, ocasionando que existan equipos sin usar.

- En la red actual la institución posee ductos que da comunicación a varios bloques y el cable instalado es un cable UTP CAT5e para interior sencillo y eso no protege o aísla de la interferencia externa, dicho cable no presta las garantías en el lugar donde está implementando.
- Las computadoras de los usuarios no tienen ningún tipo de control o restricción al momento de navegar motivo por el cual se podría hacer mal uso del internet accediendo a páginas no educativas o acorde con las competencias de trabajo.

Recomendaciones:

- La instalación o implementación de un sistema de autenticación como RADIUS el cual exige que los usuarios que se desean conectar a la red registren su usuario y contraseña.
- Los equipos inalámbricos se cree una lista de control de acceso o filtrado de MAC address.
- Implementación de un firewall para restringir el acceso al contenido indebido o que estén relacionados con estudiantil.
- Los equipos terminales de los usuarios o el sistema operativo deben impedir el acceso a la configuración de la maquina como: panel de control, configuración de red, se debe administrar los usuarios de red de las PCs de la Unidad Educativa Los Delfines estableciendo políticas de seguridad para que de esta forma no se puedan alterar las configuraciones de las tarjetas de red.
- Se debe contratar un proveedor para revisar la certificación del cable para garantizar el correcto funcionamiento de este.

Bibliografía

Salvetti, Diego (2011) Redes Wireless. En RedUsers Usershop (Ed.), Buenos Aires: Redes Wireless (1a ed., Vol. 220, pp 320). Fox Andina.

Castro Gil, Manuel Alonso; Díaz Orueta, Gabriel (2016) PROCESOS Y HERRAMIENTAS PARA LA SEGURIDAD DE REDES. En edición digital (Ed), Madrid, Universidad Nacional de Educación a Distancia, UNED.

Kurose, J., & Ross, K. (2010). Redes de computadoras 5 edición. Pearson Educación.

Julio Barbancho Concejero, J. B. (2014). Redes locales. Ediciones Paraninfo, S.A.

Andreu, J. (2011). Redes inalámbricas (Servicios en red). Editex.

Voinea, J. G. (2011). Redes de Comunicaciones. Administración y gestión. Fired.

Andreu, F., Pellejero, I., & Lesta, A. (2006). Fundamentos y Aplicaciones de Seguridad en Redes WLAN: Fundamentos y Aplicaciones de Seguridad. Marcombo.

Vinueza Vinueza, Santiago Fernando 2016. Diseño de una propuesta de red inalámbrica para la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Central del Ecuador

Ramírez Rezabala, Jenny Alexandra; Guevara Manotoa, Sonia Janeth (2017-2018). IMPLEMENTACIÓN DE UNA RED WIFI PARA INCENTIVAR EL ACCESO A SITIOS EDUCATIVOS DE LA UNIDAD EDUCATIVA “JORGE ARSENIO MOGROVEJO VELASCO” EN EL PERIODO ACADÉMICO 2017-2018

Moreta Changoluiza, Janneth Elizabeth (2009). DISEÑO DE UNA RED INALÁMBRICA CON TECNOLOGÍA WIFI PARA LA INTERCONEXIÓN DE

DEPENDENCIAS ADMINISTRATIVAS DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR “VICTORIA VAZCONES CUVI”.

Andrea Faubla, Jorge Vélez, Xavier Moran (2011) IMPLEMENTACIÓN DE ELEMENTOS PARA PRÁCTICAS DE CABLEADO ESTRUCTURADO PARA EL LABORATORIO DE TELECOMUNICACIONES. Web <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/8557/1/T-UCSG-PRE-TEC-ITEL-224.pdf>

TECNOBREAK (30 de julio 2021). Diferencias router-modem. Web <https://www.tecnobreak.com/diferencias-router-modem/>

LANPRO (2019). Power Over Ethernet [Folleto] http://www.lanpro.com/documents/sp/active/M720POEBASICS_PRES_SPB01W.pdf

Carballar Falcón, José Antonio (2010). WI-FI Lo que se necesita conocer

Ordóñez, Javier Luque (2016) Espectro Electromagnético y espectro radioeléctrico

Cangá, Rubén (2011). Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de formación del Profesorado. Obtenido de <http://nubr.co/EopwRT>

Huawei (31 de marzo 2021). Que es la atenuación en una red WLAN <https://forum.huawei.com/enterprise/es/que-es-la-atenuaci%C3%B3n-en-una-red-wlan/thread/714541-100239>

Cisco (2021). ¿Qué es un firewall? https://www.cisco.com/c/es_mx/products/security/firewalls/what-is-a-firewall.html

Cursosasir (2020). Servidores proxy [Folleto] <https://cursosasir.files.wordpress.com/2015/07/tema-5-proxy.pdf>

Coimbraweb (2005). Especificaciones de cables [Folleto]. https://www.coimbraweb.com/documentos/lineas/utp_coaxial_2005.pdf

ANEXOS

Anexo 1

De acuerdo con (Salvetti, 2011) una topología estrella los equipos se conectan a un hardware llamado concentrador. Todos los datos pasan a través del concentrador antes de llegar a destino. Mientras que en una topología de anillo se forma un lazo cerrado con todos los nodos conectados entre sí, o sea que cada nodo se conecta directamente a otros dos dispositivos, de la unión de estas dos topologías resulta la topología híbrida.



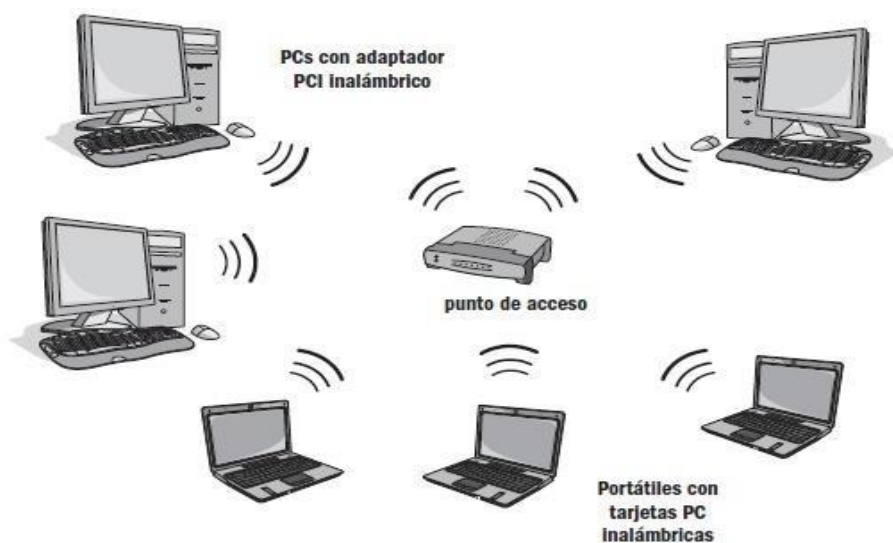
Anexo 2

De acuerdo con (Manejo de redes, n.d.) Cliente Inalámbrico es todo aquel dispositivo que contenga una NIC. Generalmente unidos a un punto de acceso, son las comúnmente llamadas tarjetas Wireless. Estos clientes pueden también conectarse entre sí sin necesidad de unirse mediante un 'Access Point' usando el modo Adhoc. En modo monitor la tarjeta actúa como sniffer de red capturando todo el tráfico de paquetes que circula por el aire.



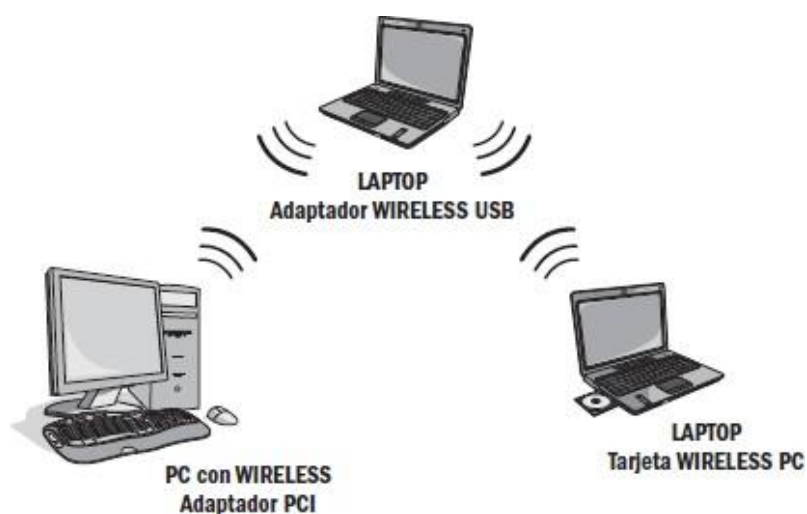
Anexo 3

De acuerdo con (Despliegue de redes inalámbricas) Modo infraestructura (BBS) es la configuración construida en torno a un punto de acceso activo, que gestiona todo el tráfico y ejerce como puerta de enlace entre la red inalámbrica, y otra cableada, que puede o no estar conectada a Internet. Se diferencia del modo anterior en que los clientes inalámbricos no pueden comunicarse directamente entre sí.



Anexo 4

De acuerdo con (Despliegue de redes inalámbricas) Modo punto a punto ad-hoc se establece entre dos clientes que pueden comunicarse directamente con tarjetas WLAN compatibles sin necesidad de elementos de interconexión inalámbricos. Se trata de un servicio básico entre iguales semejante al uso de un cable cruzado.



Anexo 5

Buenas prácticas para instalar y acomodar cables de cobre



Incorrecto



Correcto

- ✓ No hacer empalmes en los cables de cobre.
- ✓ No utilizar productos químicos para facilitar la acomodación de los cables en el interior de los ductos y evitar esfuerzos de instalación que dañen los cables.
- ✓ No acomodar cables de cobre en ductos con humedad ni dejar los cables expuestos a intemperies sin la protección de los ductos.
- ✓ Evitar que los cables estén próximos a fuentes de calor.
- ✓ La temperatura máxima de operación permisible del cable es de 60°C.
- ✓ De ser necesario, agrupar los cables en mazos, hacerlo conforme TIA-TSB-184A (Power Over Ethernet).
- ✓ Para las cajas de paso es recomendable dejar una vuelta de cable cercano a los laterales de las cajas de paso.
- ✓ Se recomienda dejar sobras en las tomas (si es posible, de 30 cm) y en los cuartos de telecomunicaciones (mínimo 3m).
- ✓ Las tomas de conexión en las áreas de trabajo deben estar identificadas en la parte frontal.
- ✓ El radio de curvatura del cable no debe ser inferior a 4 veces su diámetro y evitar que la longitud del destrenzado de los pares sobrepase los 13 mm.

- ✓ Los cables del permanente link deben estar identificados en la parte trasera del patch panel y de las tomas de conexión de las áreas de trabajo.
- ✓ Los patch panels deben estar identificados en cada uno de sus puertos en la parte frontal.
- ✓ Las canalizaciones no deben superar los 20 metros o tener más de 2 cambios de dirección sin cajas de paso.
- ✓ El total de distancia especificado por norma es de 99 metros (CIO, 2019)