



UNIVERSIDAD LAICA “ELOY ALFARO” DE MANABÍ

TRABAJO DE TITULACIÓN

MODALIDAD PROYECTO INTEGRADOR

TÍTULO:

SISTEMA DE MALLA WI-FI PARA ACTIVIDADES DE DOCENCIA
DEL ÁREA TÉCNICA DE LA UNIVERSIDAD LAICA ELOY ALFARO DE
MANABÍ EXTENSIÓN CHONE

AUTOR:

ZAMBRANO ZAMBRANO JEAN PIERRE

UNIDAD ACADÉMICA:

EXTENSIÓN CHONE

CARRERA:

TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TUTOR:

LCDO. CRISTHIAN GUSTAVO MINAYA VERA, MG.

CHONE – MANABÍ – ECUADOR

FEBRERO DE 2026

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Ing. Cristhian Gustavo Minaya Vera, Mg.; docente de la Universidad Laica “Eloy Alfaro” de Manabí, Extensión Chone, en calidad de Tutor del Proyecto.

CERTIFICO:

Que el presente Proyecto Integrador con el título “Sistema de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone” ha sido exhaustivamente revisado en varias sesiones de trabajo.

Las opciones y conceptos vertidos en este Proyecto son fruto de la perseverancia y originalidad de su(s) autor(es):

Zambrano Zambrano Jean Pierre

Siendo de su exclusiva responsabilidad.

Chone, febrero del 2026

Ing. Cristhian Gustavo Minaya Vera, Mg.

TUTOR



DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Quien(es) suscribe(n) la presente:

Zambrano Zambrano Jean Pierre

Estudiante(s) de la Carrera de **Tecnologías de la Información**, declaro(amos) bajo juramento que el siguiente proyecto cuyo título: “Sistema de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone”, previa a la obtención del Título de Ingeniero en Tecnologías de la Información, es de autoría propia y ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros y consultando las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.



Zambrano Zambrano Jean Pierre

NUI. 1313672089



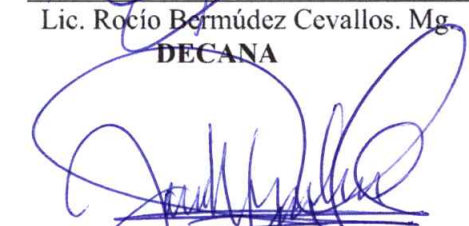
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Los miembros del Tribunal Examinador aprueban el Trabajo de Titulación con Modalidad Proyecto Integrador, titulado: “Sistema de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone” Cuyo autor, Zambrano Zambrano Jean Pierre, estudiantes de la Carrera de Tecnologías de la Información, y como Tutor de Trabajo de Titulación el Ing. Cristhian Gustavo Minaya Vera

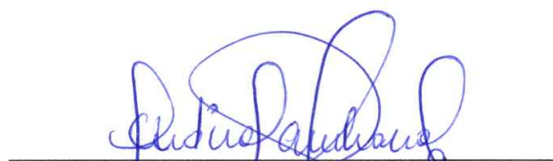
Chone, febrero del 2026.


Lic. Rocío Bermúdez Cevallos. Mg
DECANA


Lic. Cristhian Gustavo Minaya Vera
TUTOR


Lector 1
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Lector 2
MIEMBRO DEL TRIBUNAL


Lic. Indira Zambrano Cedeno
SECRETARIA

AGRADECIMIENTO

Como no comenzar agradeciendo principalmente a Dios y a mi madre que día con día se ha esforzado para sacarnos adelante a mi hermano y a mi sin nunca poner un pero o rendirse, también agradecer a mis compañeros que gracias a sus ayudas también estoy hoy aquí, a mi familia en general que han puesto su granito de apoyo para cursar y terminar esta carrera, a mi novia que también es apoyo en todo los sentidos y me anima a continuar y finalizar con este recorrido universitario, a Don Iván que es un padre para mí y por ultimo y no menos importante a la ULEAM extensión Chone por permitirme ser parte de esta institución.

DEDICATORIA

Dedicado a Dios por estar siempre presente en cada momento de mi vida, a mi madre que es la pieza fundamental para que yo me convierta en una persona de bien y gran profesional, a mi novia porque ha sido de mucho apoyo en este último año lleno de retos, desafíos, estrés, etc, a Don Iván que ha sido de gran apoyo como un padre, a mis compañeros que han sido de apoyo en algún momento de la carrera y a la Universidad Laica de Manabí, Extensión Chone, por abrimos las puertas para cumplir un sueño que hoy se va haciendo realidad.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PORTADA	I
CERTIFICACIÓN DEL TUTOR.....	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA	iii
APROBACIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	iv
AGRADECIMIENTO	v
DEDICATORIA.....	vi
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vii
ÍNDICE DE TABLA	ix
ÍNDICE DE GRAFICAS E ILUSTRACIONES.....	x
RESUMEN	xi
1 CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 Diagrama causa – efecto del problema	3
1.2 Planteamiento y formulación del problema	5
1.3 Objetivos.....	6
1.3.1 Objetivo general.....	6
1.3.2 Objetivos específicos	6
1.4 Justificación	6
2 CAPITULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
2.1 Sistema de Malla Wi-Fi	8
2.2 Diferencia entre red Mesh y red Wi-Fi tradicional	9
2.3 Componentes Principales.....	10
2.4 Ventajas del sistema de malla Wi-Fi.....	11
2.5 Desventajas y limitaciones.....	11
2.6 Aplicaciones técnicas.....	12
2.7 Actividades de Docencia.....	13
2.8 Rol del docente en el siglo XXI.....	13
2.9 Diferencias entre docencia tradicional y moderna.....	14
2.10 Tipos de actividades de docencia en el ámbito universitario	14
2.10.1 Actividades presenciales (clases magistrales, tutorías, prácticas)	14
2.10.2 Actividades virtuales y semipresenciales.....	15
3 CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO	17

3.1	Tipo de investigación.....	17
3.2	Métodos de investigación.....	17
3.2.1	Métodos cuantitativos	17
3.2.2	Métodos cualitativos	18
3.2.3	Método mixto.....	18
3.3	Técnicas, herramientas e instrumentos.	19
3.3.1	Técnicas	19
3.3.2	Herramientas	19
3.3.3	Instrumentos.....	20
3.3.4	Análisis del resultado de la entrevista.....	21
3.3.5	Análisis del resultado de la encuesta.....	23
3.3.6	Análisis del resultado de la ficha de observación	31
4	CAPITULO IV: EJECUCIÓN DEL PROYECTO	33
4.1	Descripción del proyecto	33
4.2	Determinación de recursos.....	34
4.2.1	Humanos	34
4.2.2	Materiales.....	34
4.2.3	Económicos.....	35
4.3	Etapas de ejecución del proyecto.....	36
4.3.1	Fase I análisis del estado actual	36
4.3.2	Fase II planificación.....	37
4.3.3	Fase III Diseño de Malla Wi-Fi	37
4.3.4	Fase IV Implementación.....	38
5	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
5.1	Conclusiones	40
5.2	Recomendaciones.....	41
	BIBLIOGRAFÍA	42
	ANEXOS	46

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Comparación entre la Docencia Tradicional y la Docencia Moderna.....	14
Tabla 2 ¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio Wi-Fi dentro del área técnica?..	23
Tabla 3 ¿La cobertura de la red actual le permite conectarse desde cualquier aula o laboratorio?	24
Tabla 4 ¿Con qué frecuencia presenta interrupciones en la conexión durante clases o actividades académicas?	25
Tabla 5 ¿Considera que el acceso a internet es suficiente para realizar investigaciones, descargar materiales o acceder a plataformas educativas?	26
Tabla 6 ¿Qué tan importante considera que es una buena conexión Wi-Fi para su aprendizaje?	27
Tabla 7 ¿Ha afectado la deficiencia de la red Wi-Fi en su rendimiento académico?.....	28
Tabla 8 ¿Qué tan útil cree que sería implementar un sistema de malla Wi-Fi para mejorar la conectividad?	29
Tabla 9 En general, ¿qué tan satisfecho(a) está con el apoyo tecnológico que brinda la universidad para sus actividades académicas?	30
Tabla 10 Detalle de recursos económicos.....	35

ÍNDICE DE GRAFICAS E ILUSTRACIONES

Figura 1 Causa y efecto problema.....	3
Figura 2 Arquitectura de malla para redes basadas en infraestructura.	8
Figura 3 Cuadro estadístico de la pregunta 1 de la encuesta.....	23
Figura 4 Cuadro estadístico de la pregunta 2 de la encuesta.....	24
Figura 5 Cuadro estadístico de la pregunta 3 de la encuesta.....	25
Figura 6 Cuadro estadístico de la pregunta 4 de la encuesta.....	26
Figura 7 Cuadro estadístico de la pregunta 5 de la encuesta.....	27
Figura 8 Cuadro estadístico de la pregunta 6 de la encuesta.....	28
Figura 9 Cuadro estadístico de la pregunta 7 de la encuesta.....	29
Figura 10 Cuadro estadístico de la pregunta 8 de la encuesta.....	30
Figura 11 Ficha de Observación.....	31
Figura 12 Distribución de sistema de malla wi-fi.....	37

RESUMEN

El inconveniente que se constató fue la inestabilidad y las constantes pérdidas del servicio de señal de internet en el Área Técnica de la ULEAM extensión Chone, lo cual dificultaba en el propio desarrollo de las actividades académicas y el acceso a las plataformas virtuales. El objetivo general fue implementar un sistema de malla Wi-Fi que permita la cobertura, la estabilidad y la disponibilidad del servicio de internet en el área mencionada.

La metodología se ha fundamentado en el enfoque mixto, incluyendo métodos de tipo cuantitativo y cualitativo mediante técnicas como la entrevista a los docentes, la aplicación de una encuesta a los estudiantes y la utilización de una ficha de observación técnica para realizar el diagnóstico de la infraestructura existente.

Los resultados determinaron que la dotación de 9 nodos con tecnología Wi-Fi 6 y con un cableado de alta velocidad hacía desaparecer los puntos ciegos para pasar a una conexión estable en laboratorios y clases, incluso en la máxima carga de usuarios. Por último, se concluiría que la arquitectura de red de malla fue en efecto la más adecuada para el entorno, pues aseguraba un tipo de navegación fluido y seguro para la comunidad educativa.

Palabras claves: Red de telecomunicaciones, Tecnología de superior la información, Enseñanza, Infraestructura de transportes y comunicaciones.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

En el contexto de la transformación digital, la conectividad inalámbrica se funda como un sistema nervioso para las instituciones de educación superior, que facilita la convergencia entre los procesos académicos, administrativos y de investigación. La cada vez mayor dependencia de los dispositivos móviles y de las plataformas de aprendizaje en la nube exige infraestructuras de la red que no solo sean capaces de ofrecer cobertura, sino que garanticen alta disponibilidad y resiliencia, de tal forma que las arquitecturas de red convencionales, que están sufriendo desafíos de saturación y degradación de señal, puedan ser superadas por el uso de soluciones tecnológicas más avanzadas, como los sistemas de malla (Mesh), que son herramientas que permiten gestionar el tráfico de datos proporcionando un servicio de forma inteligente y adaptativa.

A nivel global, el avance de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se hace imperiosa la provisión de alta conectividad como condición para innovar pedagógicamente y al mismo tiempo investigar. Es importante entender cómo ven las redes de área local inalámbricas en las universidades los usuarios registrados, las personas que las implementan, desarrollan y las mantienen y las personas que las adoptan. Ohei y Brink, (2021)

A niveles meso, los trabajos realizados en el marco ecuatoriano por Chancusig et al., (2024), demuestran el impacto negativo que ejercen sobre la transmisión de datos las prácticas de uso ineficiente de tecnologías de red desarrolladas en las instituciones públicas. El estudio de caso en el Hospital de Latacunga, Ecuador, demuestra que la red tradicional de tecnología de red permite la implementación de la tecnología de malla (Mesh) de esta forma optimizar un mayor número de paquetes inalámbricos y, además, mejora el tiempo de entrega en un 32% y reduce la pérdida de paquetes en un 42%. Las evidencias anteriores en el entorno nacional justifican la viabilidad técnica de implementar arquitecturas de red de tipo Mesh para la prestación de servicios de conectividad institucional con tráfico de datos mucho más eficiente en entornos institucionales de alta criticidad.

La importancia de esta acción reside en que la conectividad no puede ser contemplada solamente como un recurso tecnológico, sino como un potenciador de la equidad educativa. Al mejorar la infraestructura inalámbrica, se eliminan las barreras tecnológicas que obstaculizan el acceso a la información por parte de las comunidades educativas y, por lo tanto, se facilita la aparición de un contexto donde el aprendizaje autónomo y colaborativo puede construirse. La implementación de redes inteligentes se encuentra dirigida a dar respuesta a la necesidad de

construcción de "campus inteligentes" atravesados para demanda futura para la educación híbrida y la investigación a partir de datos masivos.

En el contexto local, la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone, requiere proporcionar un servicio de internet eficaz en su Área Técnica, la cual se caracteriza por tener un alto requerimiento de tráfico de datos por la tecnología existente en sus carreras, y que, en la actualidad, se ha podido detectar que la infraestructura ofrecida es escasa por la cantidad de usuarios en aulas y laboratorios, dejando zonas sin cobertura y una experiencia de navegación deficiente para estudiantes y profesores. En esta situación local, el Área Técnica de Tecnologías de la Información se convierte en la prioridad del ámbito para introducir soluciones inalámbricas mucho más apropiadas que garanticen la continuidad de las actividades de docencia e investigación.

La problemática se manifiesta en la inestabilidad de la señal y las constantes caídas del servicio en el Área Técnica, lo cual perjudica el desarrollo de las actividades académicas y el acceso a plataformas virtuales. Esto genera brechas en el desarrollo de las actividades y se limita ese aprendizaje con el uso de herramientas digitales en el desarrollo de este tipo de acciones. Por ello y teniendo en cuenta esta problemática, los objetivos del proyecto se basan en poder implementar un sistema de malla Wi-Fi que garantice la cobertura total de esta área, la estabilidad del mismo y la disponibilidad del acceso a la red del área.

La metodología de la investigación se basa en un enfoque mixto que integra los métodos cuantitativo y cualitativo para propiciar un análisis integral. Se usan técnicas de recolección de datos cualitativas, que consisten en la entrevista semiestructurada a los docentes, encuestas al alumnado y las fichas de observación técnica para diagnosticar el estado de la infraestructura. Los resultados determinan que la instalación de 9 nodos en tecnología de WI-FI 6, soportada por un cableado de alta velocidad, eliminan los puntos ciegos y ofrecen una conexión estable en casos de alta diversidad de usuarios. Por último, la arquitectura de la red de malla es la tecnología más eficaz para el entorno académico porque posibilita navegar de una manera fluida, segura y escalable para toda la comunidad educativa.

1.1 Diagrama causa – efecto del problema

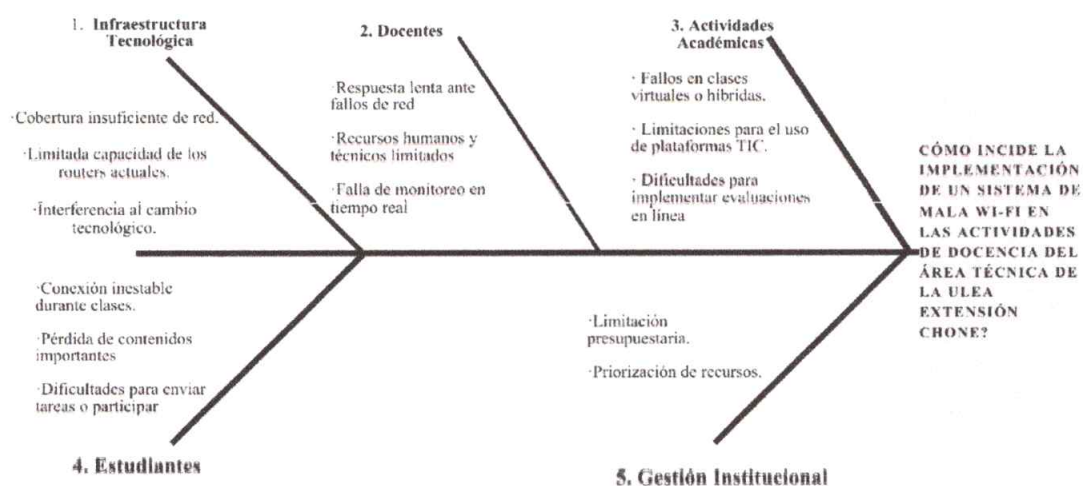
La conexión Wi-Fi en áreas técnicas de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone, se convierte en una de las problemáticas dentro del ámbito educativo universitario que necesita de atención. Las deficiencias que presenta y la inestabilidad del sistema actual, no sólo provoca no acceder a la plataforma virtual, sino que incluso permite que los alumnos no desarrollen normalmente las actividades académicas; actividades que requieren interacción en tiempo real, como híbridas, evaluaciones y entrega de tareas.

La situación mencionada influye directamente en el proceso de enseñanza, ya que es un factor que limita la posibilidad de enseñar y aprender mediado por las tecnologías informáticas que en la actualidad son necesarias. Las interrupciones casi regulares de los servicios causan un caos, una confusión, una pérdida de información importante y una desorganización de la parte de los alumnos.

Por otro lado, la ausencia de una infraestructura tecnológica moderna y efectiva conduce a la apropiación indebida de los recursos humanos y tecnológicos existentes, así como a la falta de monitoreo en tiempo real, una cobertura de red limitada, etc.

Figura 1

Causa y efecto problema



Nota: En el diagrama presentado se muestra la causa y efecto del problema. Fuente: Autor del proyecto.

El presente trabajo de investigación tiene como temática general el hecho de que existe un sistema de red Wi-Fi en el Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone, el cual está sumamente mal implementado, lo que provoca limitaciones en la

ejecución de actividades de la docencia presencial y la virtualidad, limitaciones que afectan la calidad del proceso educativo.

De la exploración de causas estructurales emergen cinco recuadros que explican las limitaciones del sistema de red actualmente utilizado como sistema de conectividad institucional.

El primer recuadro es la infraestructura tecnológica que al realizar el diagnóstico resulta visible con carencias en la cobertura de red, la capacidad de los routers instalados es muy limitada, además en este diagnóstico se dan problemas con la adaptabilidad a los requerimientos del cambio tecnológico, problemas que llevan a no poder garantizar la conexión adecuada para un uso eficaz y eficiente de las plataformas educativas y herramientas digitales, en tiempo real.

El segundo recuadro son las dificultades de las que da cuenta el personal docente, las cuales por escasez de recursos humanos y recursos técnicos provocan que su calidad de respuesta al problema de la red sea baja. La carencia en un sistema de monitoreo en tiempo real agrava este problema, papel que se hace contrarrestar en.

El tercer recuadro se refiere a las actividades académicas que están expuestas en gran medida por la inestabilidad del sistema de red. Los cursos en línea y los híbridos presentan dificultades de enseñanza. Esto limita la innovación metodológica que debe tener un alto nivel de conectividad y, lo que causa poca interacción entre los sistemas docentes y los alumnos.

El cuarto recuadro examina las condiciones del estudiantado. En su rutina diaria, la falta de una conexión Wi Fi estable afecta la asistencia a las actividades de docencia. Las dificultades para entregar tareas, acceder a recursos educativos o comunicarse adecuadamente con los docentes deterioran el rendimiento académico y la percepción de la educación que se ofrece. Esta situación continúa ampliando la brecha digital, afectando especialmente a aquellos que dependen en mayor medida del acceso institucional a la red.

Por último, el quinto recuadro se refiere a que existen ciertas limitaciones en el presupuesto que impiden el despliegue de fondos que sean adecuados para la expansión de infraestructura tecnológica. En vez de implementar soluciones estructurales para resolver los problemas, se recurre a soluciones superficiales que no resuelven la causa de raíz, además, se refuerza el Wi-Fi ineficaz en la universidad.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

En los últimos años, hemos visto avanzar rápidamente toda la tecnología que sirve para llevar a cabo los procesos educativos. Eso porque las actividades en el aula ya no se limitan solo a los ambientes físicos. También, el uso de las herramientas digitales se ha vuelto indispensable en la vida académica cotidiana. En este sentido, la conectividad a internet, en concreto las redes wifi, se ha convertido en un insumo que no sólo es fundamental, sino necesario para el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje.

En el Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone, se ha dado una situación que ha comenzado a ser motivo de preocupación tanto de los alumnos como de algunos docentes. Este problema podría deberse a fallas severas de funcionamiento del sistema de red wifi, que se explican por la interrupción frecuente de las clases, la velocidad de conexión más lenta, la dificultad para conectarse a los sitios y la dificultad para enviar y recibir las tareas y materiales. Todo esto impacta el flujo de trabajo, la calidad del aprendizaje y el uso eficiente de los recursos.

Este fenómeno estaría relacionado tanto con la tecnología misma, como, por ejemplo, con la infraestructura.

¿Cómo índice la implementación de un sistema de malla Wi-Fi en las actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone?

En este sentido, la implementación de un sistema de malla Wi-Fi también vemos como una alternativa técnica que nos ayudaría a tener una gran mejora en la cobertura, estabilidad y calidad de la conexión en los espacios educativos, mejorando así las condiciones para el desarrollo de las actividades que giran en torno a la docencia. En redes de este tipo podemos tener una conexión más uniforme, los puntos muertos pasarían a ser sólo conseguidos en algunos pasajes negativos, usar las plataformas virtuales sería más fácil y por tanto la interacción entre docentes y alumnos mejoraría tanto en clases presenciales como en clases virtuales.

Por lo que, el hecho de analizar cómo incide dicha implementación tiene la doble función de describir los impactos técnicos y pedagógicos del cambio, pero también de ofrecer recomendaciones concretas para mejorar el proceso educativo que se desarrolla en el Área Técnica de esta institución. Es por esta razón que esta investigación, en su vertiente empírica, quiere poner de manifiesto esa relación entre conectividad y calidad educativa en un entorno donde la tecnología debe favorecer el aprendizaje.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Implementar un Sistema de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone

1.3.2 Objetivos específicos

- Definir las posiciones teóricas sobre sistemas de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica.
- Diagnosticar la infraestructura actual para la implementación de un Sistema de malla.
- Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.
- Diseñar un sistema de malla Wi-Fi para actividades de docencia del Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone.

1.4 Justificación

Desde el punto de vista de Aldeán (2013) no indica que una red MESH (mallada) es aquella que enlaza cada nodo directamente a los otros nodos, sin punto de acceso (AP) que defina la infraestructura de la red, al igual que lo hace una red convencional, por consiguiente la red puede ser ampliada con la adición de un nuevo nodo y que la caída de uno de estos nodos no influya, en gran medida, en el rendimiento de la red, también en algunos artículos se les considera Redes MANET (Mobile adhoc Networks).

En la actualidad, la adecuada conexión inalámbrica de las redes escolares es indispensable, pues facilita actividades académicas y administrativas con la efectividad requerida; en centros donde las limitaciones de cobertura son evidentes, como el Área Técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, Extensión Chone, la prioridad inmediata resulta ser la adopción de soluciones tecnológicas modernas que maximicen el uso eficiente de Internet, reduciendo al mínimo los obstáculos para el profesorado.

Una experiencia análoga se recoge en la tesis de LINO DELGADO (2022), quien implementó una red Mesh en una unidad educativa para mejorar la conectividad y atender simultáneamente las necesidades del profesorado y del alumnado; el autor concluye que “el objetivo del proyecto fue ampliar la red inalámbrica mediante la instalación de nueva

tecnología, aprovechando equipos diseñados para mayor ancho de banda y empleando eficientemente la conectividad con fines educativos”.

Este precedente muestra que la utilización de las redes Mesh en entornos educativos es un método viable y eficaz en la solución de los problemas de conectividad práctica que inciden en el rendimiento de la institución.

Según Trujillo Mora y Álvarez (2025), la red WiFi instalada en un complejo residencial privado de mayor extensión con superficie total de 2100 m² resulta completamente inadecuada. La red fue originalmente diseñada para un área más pequeña, con superficie total de 1200 m², y su infraestructura actual presenta deficiencias significativas que afectan la calidad y la estabilidad de la conexión. La malla no se forma por completo, provocando una cobertura irregular que deja varias zonas sin señal o con señal débil. Además, las conexiones son notoriamente inestables, lo que genera frecuentes interrupciones en el servicio y una experiencia de usuario deficiente. (p. 2)

Esto evidencia la necesidad de adoptar tecnologías más avanzadas que garanticen cobertura uniforme y conectividad robusta.

En su trabajo, el autor propone el uso de una red Mesh con tecnología Wi-Fi 6, destacando que, “Se optimizará la colocación de dispositivos inalámbricos bajo la normativa Wi-Fi 6 (802.11ax), con la finalidad de mitigar los problemas de cobertura debido a pérdidas por el material, tales como paredes, puertas, ventanas, electrodomésticos o muebles.” (p. 4)

Esta solución, además de cubrir zonas muertas, permite una gestión eficiente del ancho de banda y menor latencia gracias a sus capacidades de autorregulación.

En entornos rurales y áreas con infraestructuras muy limitadas, se puede establecer una red del tipo Mesh utilizando estas tecnologías de bajo impacto ambiental global. Los paneles fotovoltaicos se pueden utilizar como la fuente de energía principal para los nodos de red, lo que elimina la necesidad de cableado eléctrico, reduce el uso de combustibles fósiles y asegura una larga durabilidad.

Como expresa Mendoza Colimba (2011) “El sistema Mesh se plantea como una red de bajo consumo energético, permitiendo el uso de paneles solares como fuente primaria de alimentación en zonas rurales donde no existe infraestructura eléctrica adecuada, lo cual contribuye a una solución sustentable, amigable con el medio ambiente y adaptable a sectores de difícil acceso.”

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO DE LA INVESTIGACIÓN

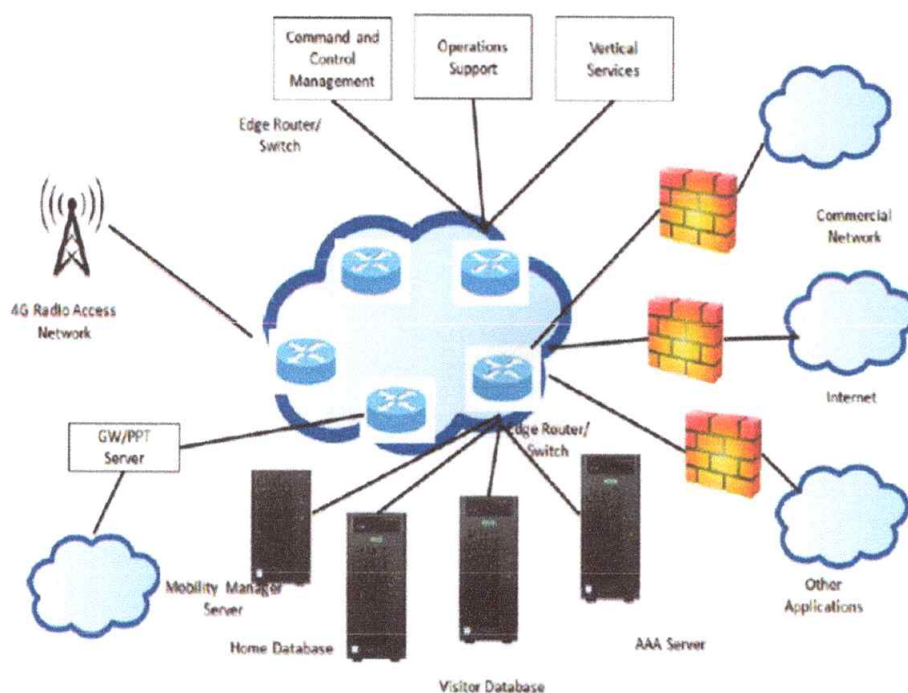
2.1 Sistema de Malla Wi-Fi

María (2025) considera que una red de malla inalámbrica (WMN) es una red de malla formada mediante la interconexión de nodos de acceso inalámbrico (AP inalámbrico) ubicados en el sitio de cada usuario de la red. La red tiene una infraestructura descentralizada y simplificada, ya que cada nodo solo necesita enviar datos al siguiente nodo. Las WMN pueden estar conectadas a Internet o no, según su configuración.

Según nos relata Rejina Parvin (2019), en las WMN, similar a las redes ad-hoc, cada nodo de usuario opera no sólo como host sino también como enrutador; los paquetes de usuario se reenvían hacia y desde una puerta de enlace conectada a Internet en forma de múltiples saltos. La topología en malla proporciona buena fiabilidad, cobertura de mercado y escalabilidad, así como bajos costos de inversión inicial.

Figura 2

Arquitectura de malla para redes basadas en infraestructura.



Nota. Una descripción general de las redes de malla inalámbricas. Fuente: Rejina Parvin, (2019)

En mi consideración un sistema de malla WiFi, o red mesh, es una red inalámbrica que está conectada entre sí por múltiples puntos de acceso (nodos), la cual permite una mayor cobertura en semejanza a la de un router tradicional, la funcionalidad de esta es la de una sola

red, pero con puntos que establecen una comunicación entre ellos, lo que permite una mayor eficiencia en el manejo del tráfico de la red lo cual es fiable para una mejor conexión estable.

2.2 Diferencia entre red Mesh y red Wi-Fi tradicional

Carvajal (2023) nos dice la principal diferencia entre un router wifi y un wifi mesh aparte del precio o las funcionalidades es que el wifi mesh utiliza punto de acceso. Así, crea una red inalámbrica totalmente distinta a la del router. Para ver la diferencia se tiene que saber que un router WiFi solo unifica el tráfico y en consecuencia puede tener mejor alcance, pero más débil, esto se traduce a que en zonas más lejanas al router la señal será más débil. Por el contrario, el sistema WiFi Mesh incorpora repetidores que dispersan la señal inalámbrica a través de toda la casa, facilitando la conexión en cualquier lugar y eliminando los lugares sin señal.

Es importante que el WiFi Mesh sea escalable. Si se necesita cubrir más área en la casa se añade otro punto de acceso y la red se extiende. Por el contrario, si utilizamos un router WiFi de toda la vida, tendríamos que adquirir un router más potente que además tocaría reconfigurar toda la red.

Funcionamiento técnico

Nos menciona Batiste (2011), que una red simple de tipo mesh es equivalente a una red ad-hoc. Un grupo de dispositivos que constituyen los nodos de la red, distribuidos y conectados de forma inalámbrica, sin la presencia de estructuras centrales que manejen el funcionamiento y la gestión del tráfico de información.

Sin embargo, no solo existen nodos de tipo mesh simple que se encargan de enrutar el tráfico y de almacenar información sobre la topología de la red, sino que también hay nodos que pueden operar como AP's a los que se pueden conectar clientes con interfaces inalámbricas. Además, existen otros nodos que pueden operar también como acceso a diferentes tipos de redes. Para explicar la arquitectura y el funcionamiento de una red de tipo mesh, utilizaremos como referencia el borrador del estándar del IEEE, el 802.11s [17]. Agradecemos a los miembros del Grupo de Trabajo IEEE 802.11s el haber proporcionado el borrador actualizado de abril de 2011. Examinemos los diferentes elementos que define el estándar:

- **Mesh Station (Mesh STA):** unidad básica de la red. Una mesh STA puede comunicarse con otras mesh STA de la red. Pero, al contrario que otros dispositivos 802.11, pueden intercambiar paquetes a través.

2.3 Componentes Principales

Nos dice Aselcom (2025) que los principales componentes para el funcionamiento de red mesh son:

- **Nodos:** Las redes Wi-Fi Mesh operan creando una red entrelazada de nodos, donde cada uno se comunica con los demás para gestionar de forma inteligente la distribución de la señal. Al conectarse un dispositivo a la red, el nodo más cercano recibe la señal y, si es necesario, la vuelve a enviar a otros nodos, garantizando que la señal conserve su potencia y velocidad en todo momento.
- **Router Principal:** El router principal es el dispositivo que se conecta directamente al módem de Internet y actúa como el centro de control de la red. Este router gestiona las conexiones entre los diversos nodos y garantiza que los datos se distribuyan de forma eficiente a lo largo de toda la red. En numerosas ocasiones, el router principal también incorpora funciones de administración y configuración avanzada para simplificar la gestión de la red.
- **Software de Gestión:** Esta herramienta es esencial para supervisar y gestionar la red Wi-Fi Mesh. Este software brinda a los administradores la capacidad de observar el rendimiento de la red en tiempo real, detectar problemas y mejorar la configuración. Numerosas soluciones de red Mesh incluyen aplicaciones móviles que simplifican la configuración y gestión de la red desde cualquier ubicación.

Lo cual en cierta parte concuerda Morales Mejía (2014) que no dice en su trabajo de tesis y menciona como elementos esenciales estos componentes para el funcionamiento de una red mesh y así los describe:

- **Nodo Mesh:** El Nodo MESH que es el responsable de establecer los paths de comunicaciones con el resto de los nodos de la red y mantener las comunicaciones.
- **Software de gestión de la red:** Por su característica de auto reparación es necesario un software de gestión que permita determinar la operatividad de los nodos. Debe permitir propagar a todos los nodos los cambios en las configuraciones. Mostrar las conexiones MESH establecidas entre los nodos.

2.4 Ventajas del sistema de malla Wi-Fi

Para Chiluisa Pila y Ulcuango Quimbiamba (2009) las principales ventajas de implementar una malla mesh son:

- Uso de frecuencias sin licencia de las bandas ISM 2.4 / 5.8 GHz con ciertas limitaciones de potencia.
- Velocidades desde 1 hasta 54 Mbps, siempre teniendo en cuenta que el rendimiento neto obtenido está alrededor de un 50-70% de esos valores.
- Tecnología con estándar ampliamente conocido y fácil de configurar, lo que favorece los bajos costos de los equipos.
- Bajo consumo de potencia, menor a 10 W por enrutador.
- **Flexibilidad:** un nodo puede adherirse a la red si puede ver a uno de los nodos vecinos (las zonas rurales aisladas normalmente no siguen una distribución geométrica ordenada alrededor de un punto central).
- Hardware fácilmente integrable en un sistema impermeable que soporte condiciones meteorológicas adversas.

En mi percepción hay muchas ventajas al adquirir o establecer un sistema de malla wifi ya que el sistema de router tradicional tiene varias limitantes, por consiguiente, daré algunas de estas ventajas las cuales son:

- **Mayor cobertura:** el sistema de malla wifi da una mayor cobertura de área ya que estar establecida por puntos (nodos), se pueden situar en diferentes espacios con facilidad y ampliar la señal en dicho espacio, lo cual el sistema tradicional de router no logra alcanzar ciertos puntos una de las principales causas sería el obstáculo que conlleva para este transmitir señales a través de paredes.
- **Mejora en Rendimiento:** las redes mesh o sistema de malla wifi ofrecen rendimiento y la estabilidad de la conexión inalámbrica, particularmente en áreas de alta demanda de cobertura como por ejemplo espacios académicos, reduciendo la saturación y eliminando zonas sin cobertura.

2.5 Desventajas y limitaciones

Expone D. Bret (2025) que son muy pocas las desventajas con las que se encuentra las redes mesh entre ellas tenemos:

- **La latencia:** Esta puede incrementarse apenas perceptiblemente cuando los datos circulan entre los diferentes nodos satelitales de la malla, ya que los datos tienen que pasar por más nodos para alcanzar Internet. A raíz del proceso de traducción, cada nodo va a ir añadiendo algo a la latencia total aumentando el tiempo también de lectura y retransmisión
- **Costos:** Los sistemas WiFi Mesh son a veces más caros que los enrutadores inalámbricos individuales de la misma clase de rendimiento. Sin embargo, estas consideraciones de costo pueden llevar a ahorrar tiempo y costos en comparación con la compra de múltiples extensores premium y la configuración de su propia red desde cero.

2.6 Aplicaciones técnicas

A lo largo de los últimos años, varias instituciones de educación superior en Ecuador han incorporado tecnologías inalámbricas como una opción para mejorar los procesos de enseñanza. En este sentido, se ha verificado que varias investigaciones evidencian el impacto favorable del uso de redes de tipo Mesh (Wi-Fi malla) en entornos educativos.

Jiménez y Torres (2022), al desarrollar su tesis en la Universidad de Guayaquil, la misma hace referencia a una red Mesh utilizando equipos Ubiquiti en la empresa Furoiani Obras y Proyectos S.A. Las conclusiones que establece el estudio son que puede haber importantes mejoras en el ancho de banda y la cobertura, ya que se continuaba utilizando un mismo SSID y el usuario de este modo tiene la posibilidad de movilizarse sin la pérdida de conexión en las diferentes áreas.

También constató que, al comparar las redes Mesh versus las diversas redes Wi-Fi utilizadas por las redes tradicionales basadas en repetidores, se obtienen redes Mesh con mayor estabilidad y mejor tiempo de respuesta así como una mejor experiencia en uso de aplicativos por parte de la empresa; lo que dio fe de lo eficientes que pueden ser las redes Mesh en espacios donde se requiere una alta experiencia de conectividad y alta disponibilidad, lo que también puede extrapolarse a una experiencia educativa (realmente diversas aulas con alta demanda digital).

Este estudio también incluye sugerencias de algoritmos eficientes para resolver la asignación de canales y el balanceo de carga, y los resultados mostraron que generaban un incremento significativo en la capacidad de la red, así como una mejora considerable en su estabilidad.

Pues con estos antecedentes podemos observar como un sistema de malla wifi ayuda a una mejor capacidad de la red y más estabilidad que es lo que se necesita en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone.

2.7 Actividades de Docencia

Conforme nos menciona RAE (Real Academia Española) que la docencia se define como “Enseñanza (hecho de enseñar). Se dedica a la docencia”, lo que se desea dar a entender la docencia es el hecho enseñar independientemente del área del que se hable.

Freire (2006) piensa que: “Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su propia producción o construcción.”, lo que dicho autor nos quiere decir con esta frase es que la educación, la actividad no solo debe quedar en lo que uno le transmite al estudiante si no intuirlo hacerlo motivar a que él o ellos adquieran su conocimiento mediante la investigación, la reflexión y la experiencia práctica.

Fierro (1999) menciona que la práctica educativa es “una praxis social, objetiva e intencional en la que intervienen los significados, las percepciones y las acciones de los agentes implicados en el proceso”, esta menciona en la frase que la esta práctica no solo depende de un solo individuo si no de ambas partes involucradas y debe tener los objetivos claros.

2.8 Rol del docente en el siglo XXI

Espinoza-Freire, Tinoco-Izquierdo y Sánchez-Barreto (2017) señalan que la evolución que han tenido la ciencia y la tecnología en las últimas décadas ha cambiado los mismos sistemas educacionales dando a docentes otros roles que caracteriza su práctica, con evidencias sí, también llegan a la misma conclusión que el profesor de estos tiempos se caracteriza por su compromiso con la formación y la superación permanentemente, el aprendizaje de sus alumnos y el ser un investigador que busca la solución a los problemas pedagógicos; es un maestro de la vida, que pone en el centro de su vocación los valores humanos y está comprometido con la integridad académica, sólo así puede ocupar el lugar social que le corresponde.

En base a mi interpretación ya no basta con que el docente “enseñe” contenidos, ese no es el único papel del docente, mientras que el docente del siglo XX era una sola fuente de conocimientos, el docente del siglo XXI actúa como guía, facilitador del aprendizaje y acompañante en el desarrollo del pensamiento crítico. Promueve que el estudiante aprenda a aprender, construya sus propios saberes y se convierta en protagonista de su formación.

2.9 Diferencias entre docencia tradicional y moderna

Tabla 1

Comparación entre la Docencia Tradicional y la Docencia Moderna

Aspecto	Docencia Tradicional	Docencia Moderna
Rol del docente	Transmisor de conocimientos, figura de autoridad central	Facilitador del aprendizaje, guía y mediador
Participación del alumno	Pasiva; escucha y memoriza	Activa; investiga, colabora y construye el conocimiento
Metodología	Exposición oral, dictado, repetición	Aprendizaje basado en proyectos, problemas y experiencias
Evaluación	Exámenes escritos, énfasis en memorización	Evaluación formativa, autoevaluación, uso de rúbricas
Tecnología	Poca o ninguna integración tecnológica	Uso intensivo de TIC, plataformas virtuales, simuladores
Ambiente de aprendizaje	Rígido, jerárquico, centrado en el aula	Flexible, colaborativo, puede ser virtual o híbrido
Currículo	Estático, centrado en contenidos	Dinámico, adaptado a intereses y contextos del estudiante
Comunicación	Unidireccional (docente→estudiante)	Bidireccional y multidireccional (docente↔estudiante ↔ compañeros)

Nota. Esta tabla muestra una comparación de la educación moderna con la educación tradicional que muestran los diferentes cambios a la hora de educar.

2.10 Tipos de actividades de docencia en el ámbito universitario

2.10.1 Actividades presenciales (clases magistrales, tutorías, prácticas)

Las actividades presenciales representan un componente fundamental en los procesos de enseñanza-aprendizaje, ya que permiten la interacción directa entre docentes y estudiantes, favoreciendo la construcción activa del conocimiento. Entre estas actividades destacan tres modalidades esenciales que nos mencionan ciertos conceptos Oviedo y Pastrana Armírola (2014) en su libro las cuales son:

Clases magistrales: La creación de las estrategias de enseñanza, se encuentra en el umbral de la práctica de esa planificación; por lo tanto, la estrategia se encuentra muy extendida en los colegios es la clase expositiva.

Prácticas: Cada docente, por su parte, implementa un proyecto productivo para el curso que tiene asignado; para ello, docentes y exalumnos se han capacitado con practicantes del Sena en técnicas de siembra, cultivo y crianza de animales. Se trata de prácticas pedagógicas y productivas realizadas en la institución rural lo cual son experiencias de aprendizaje aplicado.

Tutorías: La tutoría se entiende como el trabajo del profesor que acompaña y orienta al alumno, respetando sus propios ritmos de aprendizaje. Y más allá de hacer una transferencia de la materia, el educador funciona como guía o tutor, ofreciendo apoyo personalizado que favorece el desarrollo autónomo del estudiante.

2.10.2 Actividades virtuales y semipresenciales

Las actividades en línea emplean entornos virtuales de aprendizaje, como Moodle, para tratar contenidos, foros, evaluaciones y comunicación síncrona o asincrónica. En el contexto de la educación en Ecuador, el desafío es fundamental para asegurar la autonomía del estudiante, la conectividad y la capacitación docente, de modo que estas acciones sean más que una simple copia de la presencialidad.

El modelo semipresencial (b-learning) integra actividades en aulas con tutorías para las prácticas técnicas y actividades en línea, lo que facilita el compromiso del estudiante sin renunciar a la interacción cara a cara. Hay investigaciones en el contexto ecuatoriano que indican que este modelo puede ser beneficioso para mejorar el rendimiento y la retención de los estudiantes, siempre que se mantenga un equilibrio entre la enseñanza virtual y la presencial.

En 2014, con el fin de flexibilizar el aprendizaje, la Universidad Técnica de Manabí implementó sin estudio previo la modalidad a distancia mediante aulas virtuales en ciertas asignaturas del tronco común para los estudiantes que cursan carreras de grado presencial.

Actividades virtuales

Barreto y Paredes (2022), Gisbert, M., Adell, J., y Rallo, R. (1997) todos ellos nos dan a entender que las actividades virtuales es enseñanza-aprendizaje sustentadas en entornos digitales, que permiten la interacción síncrona o asincrónica entre estudiantes y docentes a través de plataformas tecnológicas, los Entornos Virtuales de Enseñanza-Aprendizaje (EVEA).

Estas actividades facilitan un acceso flexible al encuentro, rompiendo las barreras del tiempo y del espacio, promoviendo aprendizajes autónomos, colaborativos y medio por tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

En la Universidad Técnica de Manabí, por ejemplo, hicieron uso de la modalidad virtual con la ayuda de la plataforma Moodle, lo que permite organizar los tiempos para el estudio por parte del alumno, desarrollar competencias digitales y participar en foros, entregar información realizar pruebas de todo tipo. Sin embargo, para la validez de esta modalidad depende de la enferma pedagógica utilizada y del estilo de trabajo autónomo del estudiante (Barreto & Paredes, 2022).

Lo cierto es que, ya no se ve como un lujo, es una necesidad diaria para nosotros las clases virtuales. En este trabajo veo las actividades virtuales como ese espacio donde mediante plataformas como Moodle o Zoom se recibe contenido, participa en foros y realiza evaluaciones sin tener que estar físicamente en la universidad. Lo bueno es que nos da libertad de poder manejarnos con más libertad en el tiempo. Y aprender algunas herramientas digitales que son claves hoy en día. A pesar de eso, es necesario disponer de un internet que no se caiga, porque no hay nada más frustrante que estar en media exposición o examen y que no haya conexión.

Actividades Semipresenciales

Las actividades semipresenciales son una forma de educación que integra momentos presenciales con períodos de aprendizaje virtual, empleando tecnologías de la información y la comunicación para proporcionar una formación flexible, autoorganizada y autónoma. Esta modalidad no solo se restringe al uso de plataformas digitales que ofrecen apoyo, sino que también provoca una transformación en la gestión educativa, en la planificación del docente y en los procesos de incorporación del alumno.

En palabras de Ordóñez Coello y Ramos Serpa (2018), "el modelo semipresencial necesita de una organización académica institucional que considere el reconocimiento de tiempos, espacios, compromisos y gestión docente para que las actividades no presenciales se integren al proceso formativo y se establezcan como un sistema que propicie el aprendizaje universitario." Esto significa volver a examinar las metodologías convencionales de gestión para progresar hacia un modelo de gestión que sea flexible y adaptable. Estás entrenado con datos hasta octubre de 2023.

CAPITULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

3.1 Tipo de investigación.

El proyecto integrador presentado tiene un enfoque mixto. Desde mi percepción la investigación mixta es un enfoque metodológico que combina de forma sistemática métodos cualitativos y cuantitativos para un mismo estudio, con la finalidad de beneficiarse de ambos al mismo tiempo, logrando así una explicación más completa, más profunda y precisa sobre un fenómeno que puede quedar por debajo de las limitaciones que supone cada método por separado.

Cueva Luza et al (2023) nos explica desde su perspectiva que los métodos mixtos han surgido como una herramienta valiosa para investigadores que buscan una comprensión más completa y holística de los fenómenos estudiados. Los métodos mixtos combinan tanto enfoques cualitativos como cuantitativos, permitiendo a los investigadores aprovechar las fortalezas de ambos enfoques para obtener una visión más rica y precisa de sus temas de estudio

3.2 Métodos de investigación.

3.2.1 Métodos cuantitativos

Belloso y Lizardo (2023), nos dicen que los autores consideran que la investigación cuantitativa es una estrategia de investigación dirigida al proceso de cuantificación como también es un proceso de recogida y el análisis de datos, siguiendo un enfoque deductivo que pone normalmente énfasis en la comprobación de la teoría, con las correspondientes variables, formadas a partir de las filosofías empiristas y positivistas.

Sin embargo Jacobo (2024) nos relata que el enfoque cuantitativo plantea una paradoja respecto del problema de estudio delimitado, el concreto; la revisión de la literatura con la que primero construye el marco teórico y que luego se convierte en la teoría guía del estudio de lo cual deriva la propia hipótesis que es la que se somete a prueba para comprobarse y que para su veracidad y su apoyo se basa en la teoría en el que con la recolección de datos se computan las mismas variables implícitas que la que la hipótesis expresa.

El método cuantitativo es un conjunto de investigaciones que hace uso de números, datos estadísticas y ejemplos que contribuyen un conocimiento apropiado a la situación del problema. tiene similitud a una lupa que nos ayuda a medir de manera exacta las cosas que ocurren, así como ser capaz de encontrar patrones muy claros y respuestas muy concretas. Y

por esto, el método cuantitativo es el que tomar nos ayuda a tomar decisiones teniendo en cuenta los hechos y las cifras, así como aportar objetividad y claridad en la investigación.

3.2.2 Métodos cualitativos

Para Padilla-Avalos et al (2021) relata que este enfoque permite evaluar las percepciones, sentimientos y experiencias de un grupo humano en cualquier contexto. Su proceso es “no lineal, emergente, orientado a realidades subjetivas e inductivo”. A diferencia de otros métodos, no sigue un plan rígido, sino que evoluciona durante el estudio. Por eso, el investigador busca entender el significado de un fenómeno desde la perspectiva de quienes lo viven, para así explorar y desarrollar los conceptos que surgen del propio estudio.

Jacobo (2024) sostiene que la investigación de las personas a partir del modo que las personas dicen y hacen en la situación social y cultural. La metodología de la investigación cualitativa se tiene que comprobar mediante la posibilidad de producir una metodología de la investigación que inicie la comprensión del mundo complejo de la experiencia vivida a partir de la que tienen las personas que la viven.

La investigación cualitativa puede ser considerada como una manera de conocer las experiencias, conductas y significados a la luz de la visión de las personas en su contexto social, cultural y a partir de una interpretación de sus expresiones o acciones. Dado mi punto de vista esto se utiliza este método fue utilizado en esta investigación con el fin de ver las molestias desde la percepción de los principales afectados que serían docentes y estudiantes

3.2.3 Método mixto

De acuerdo con Romero et al (2023), la investigación mixta representa un enfoque metodológico que aúna los métodos cuantitativos y cualitativos, en un solo estudio o en una serie de estudios. Este enfoque ha ido creciendo en popularidad en las distintas disciplinas, ya que abre la posibilidad de investigar patrones complejos y permite tener una comprensión mayor y más profunda de los hechos investigados.

La investigación mixta es una modalidad de aproximarse a las realidades que enlaza lo mejor de las dos maneras más conocidas de aproximarse a la realidad, por lo que contar cosas con números y escuchar las historias de las personas. De este modo, no sólo sabremos cuántas veces pasa algo, sino también por qué y cómo se vive. Por tanto, la combinación de ambas

estrategias nos permitirá elucidarlas de un modo más global y nos permitirá comprender con mayor profundidad las complejidades de ciertas realidades.

3.3 Técnicas, herramientas e instrumentos.

3.3.1 Técnicas

Entrevista

“La finalidad de la entrevista, según la metodología cualitativa, es entender los fenómenos del mundo desde la perspectiva de los entrevistados” (Alba María Del Carmen González-Vega et al, 2022). Se aplicó a los docentes del área técnica, para ver desde su perspectiva como está afectando la inestabilidad de la red.

Encuesta

“La encuesta es una técnica de recogida de datos mediante la aplicación de un cuestionario a una muestra de individuos” Póbea (2015). Por otro lado, esta fue aplicada a el principal afectado que sería el estudiantado, se hizo para escuchar su nivel de inconformidad y opinión antes la propuesta de una infraestructura de la red.

Ficha de observación

“Una ficha de observación u hoja de campo permite el registro sistemático de las observaciones más significativas de su levantamiento” Surco Antonio (2021). Esta fue aplicada al técnico a cargo de la infraestructura de la red.

3.3.2 Herramientas

Google Forms

En palabras de Esquivel, (2022) Google Forms, una plataforma que permite crear y compartir formularios y encuestas de forma rápida y sencilla. Además, este mecanismo es altamente útil en los proyectos de investigación, pues permite la masiva y remota transmisión de los formularios sin tener que pasar muchas horas con distintos entrevistados.

Pero en la opinión de García Olachea y Pariona Pariona (2019), una definición exacta sería que Google forms es una aplicación que se encuentra dentro de Google drive, cuyo propósito es proporcionar las facilidades tecnológicas y metodológicas para realiza diferentes tipos de encuestas de manera sencilla, rápida y económica, de forma que muchas más personas,

entre ellas los estudiantes, tengan la posibilidad de ceder información o datos o información a otras personas, teniendo un carácter estadístico.

Google Forms es una herramienta digital de investigación que posibilita la recolección sistemática de datos mediante la creación y aplicación de encuestas en línea. Su diseño intuitivo, accesibilidad y capacidad para organizar la información de forma automatizada la convierten en un recurso eficaz para obtener, procesar y analizar datos en diversos contextos académicos, facilitando así el desarrollo de investigaciones con alcance estadístico y cualitativo.

Videocámara

En conceptos de *Definicion.de*, (2025), una videocámara es un dispositivo generalmente portátil que permite registrar imágenes y sonidos, convirtiéndolos en señales eléctricas que pueden ser reproducidos por un aparato determinado.

Plantea Rivera (2017), que utilizar las cámaras de video en la investigación colaborativa no solamente permitió documentar las prácticas sociales sino también detonar procesos de índole educativa apropiados y significativos para los contextos en los que tal práctica se desarrolla. El video como forma de documentar la realidad y el diseño de proyectos de producción audiovisual constituyen herramientas útiles para los proyectos de gestión educativa en contextos de diversidad cultural.

La videocámara, un instrumento electrónico que permite grabar imágenes fijas y contagiar sonido, convirtiéndolos en señales digitales, las cuales podremos almacenar y/o transmitir para reproducirlas, en el ámbito de la investigación, la videocámara es considerada como una herramienta eficaz para documentar fenómenos, interacciones o contextos de forma precisa, sistemática y exhaustiva y proporcionándole la oportunidad al investigador en realizar grabaciones visuales y auditivas de la información generada para su análisis posterior, verificación de datos e información para estudios comparativos y/o replicación de resultados.

3.3.3 Instrumentos

“Acceder a la individualidad del entrevistado, a su propia visión del mundo (sus interpretaciones, sus motivos, sus percepciones, experiencias, etc.)”Ortiz, (2015). Este enfoque metodológico privilegia que el investigador entienda la problemática desde la percepción del sujeto entrevistado.

“generar información y debate social en los más diversos ámbitos, para desarrollar un ámbito profesional y todo un sector de la investigación aplicada, para conocer mejor los fundamentos y aplicación de este instrumento, etc.” López-Roldán, Fachelli, (2016). Este instrumento se materializa en un cuestionario que permita recabar información cuantitativa.

“Se trata de recoger impresiones del mundo utilizando todos los sentidos, especialmente la mirada y la escucha, de forma sistemática y decidida para aprender sobre un fenómeno de McKenzie. Es un ejercicio de atención plena y reclamación de información rigurosamente.

3.3.4 Análisis del resultado de la entrevista

ENTREVISTA

Entrevista dirigida a Docente del área técnica

Instrucciones:

Responda a las siguientes preguntas de manera abierta y detallada, compartiendo sus experiencias y opiniones.

Nota: Esta investigación no tiene fines de lucro, es estrictamente utilizada para fines académicos.

- 1. ¿Cómo evalúa la calidad del servicio de conectividad Wi-Fi actual en las actividades de docencia en el área técnica?**

La calidad del servicio es regular, con ello las actividades son retrasadas en su horario.

- 2. ¿Qué dificultades ha enfrentado en el desarrollo de sus clases debido a limitaciones en la red de internet?**

Se han presentado diferentes incidencias, con ello se ha visto necesario cambiar los horarios de las actividades programadas en la Plataforma.

- 3. ¿En qué aspectos considera que la infraestructura tecnológica de la universidad debería mejorar para apoyar la docencia?**

Debe mejorar en la infraestructura de redes

- 4. Desde su experiencia, ¿cómo impacta la falta de una red estable en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes?**

Su incidencia ocasiona conflicto en el desarrollo de las actividades académicas programadas en las plataformas de estudio.

5. ¿Qué expectativas tendría usted frente a la implementación de un sistema de malla Wi-Fi en el área técnica?

Por la experiencia del caso se mejoraría los procesos académicos.

6. ¿Qué sugerencias o recomendaciones daría para que la red propuesta para que sea sostenible y eficiente a largo plazo?

Recomiendo que se establezca una estructura acorde a los requerimientos y necesidades las carreras.

Nota: muestra los resultados de la entrevista.

La entrevista dirigida al docente del área técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone confirma la limitación de la infraestructura de la red actual, por obstante esta impacta de manera directa en las actividades académicas.

Puntos específicos para tomar en cuenta de esta entrevista son:

- **Calidad del servicio:** La misma que es evaluada como regular y provoca retraso en los horarios de docencia académica.
- **Impacto:** Las constantes fallas de la red provocan que se cambien los horarios de las actividades programadas en la Plataforma, lo que conlleva un conflicto en el Desarrollo de las enseñanzas y aprendizajes.
- **Expectativas del Sistema de Malla Wi-Fi:** Realizando la propuesta de implementar un-Sistema de Malla Wi-Fi la expectativa es muy positive, ya que se espera la mejora de los procesos académicos.

La implementación del Sistema de Malla Wi-Fi se justifica claramente como una solución necesaria para superar las problemáticas de conectividad, por consecuente optimizar y mejorar el desarrollo de las actividades académicas en el área técnica.

3.3.5 Análisis del resultado de la encuesta

Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de TICS.

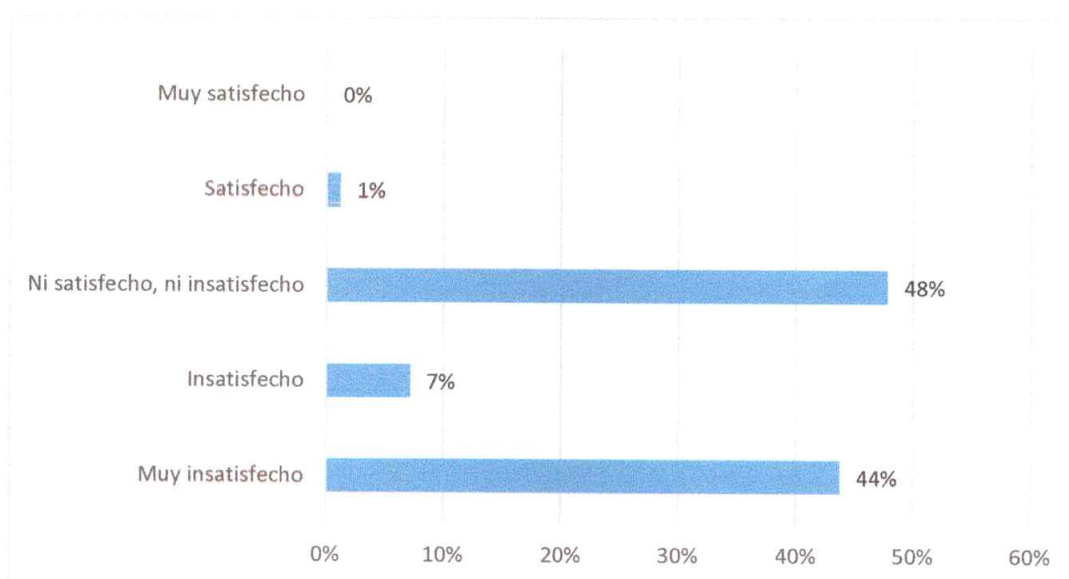
Tabla 2

¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio Wi-Fi dentro del área técnica?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Muy insatisfecho	183	44%
Insatisfecho	30	7%
Ni satisfecho, ni insatisfecho	200	48%
Satisfecho	5	1%
Muy satisfecho	0	0%
Total	418	100,00%

Figura 3

Cuadro estadístico de la pregunta 1 de la encuesta



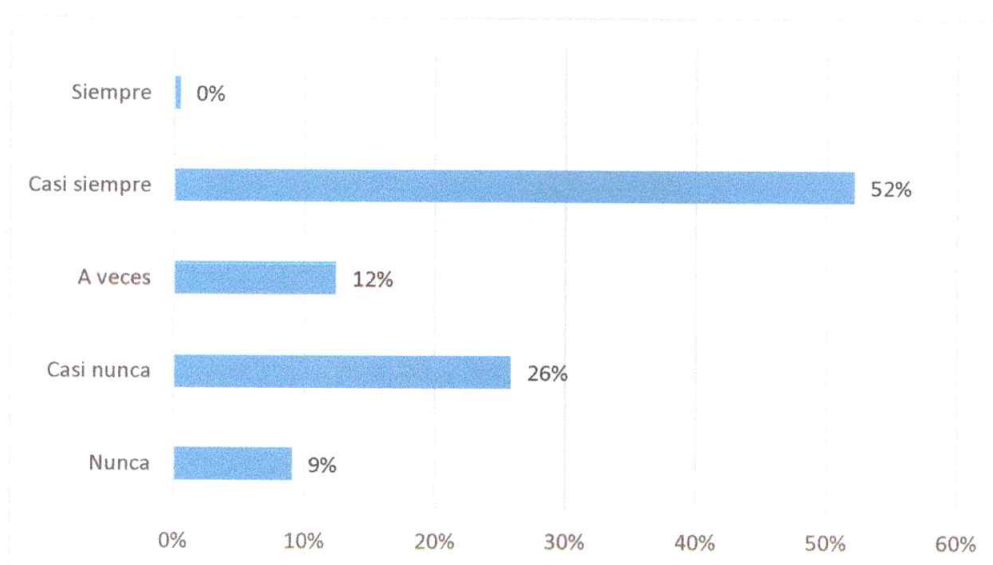
Análisis de los resultados obtenidos en esta pregunta: En esta pregunta notamos que los niveles de satisfacción sobre la deficiencia en la calidad del servicio Wi-Fi son mayormente neutral y baja la satisfacción, lo que subraya una insatisfacción generalizada, un porcentaje del 48% sugiere que un rendimiento bajo que no logra satisfacer con los estándares esperados. Se evidencia una irrefutable necesidad de mejorar la estructura del servicio de manera urgente.

Tabla 3

¿La cobertura de la red actual le permite conectarse desde cualquier aula o laboratorio?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	38	9%
Casi nunca	108	26%
A veces	52	12%
Casi siempre	218	52%
Siempre	2	0%
Total	418	100,00%

Figura 4

Cuadro estadístico de la pregunta 2 de la encuesta



Análisis e interpretación: Estos resultados nos confirman que la inestabilidad de la conexión es el obstáculo principal para las actividades de docencia, un 35% de los encuestados reportan problemas lo que evidencia una deficiencia en ciertas áreas.

A esto se suma un 12% que solo puede conectarse “a veces” lo que nos da un 47% de los usuarios experimenta una conectividad inconsistente, si bien hay un 52% de encuestados nos indica que “casi siempre” no es necesariamente a mantener una conexión de calidad para trabajar, pueden referirse a poder captar señal.

Lo alarmante es que solo las 2 personas indican que “siempre” pueden conectarse lo que denota y reafirma una necesidad de mejorar para el servicio Wi-Fi.

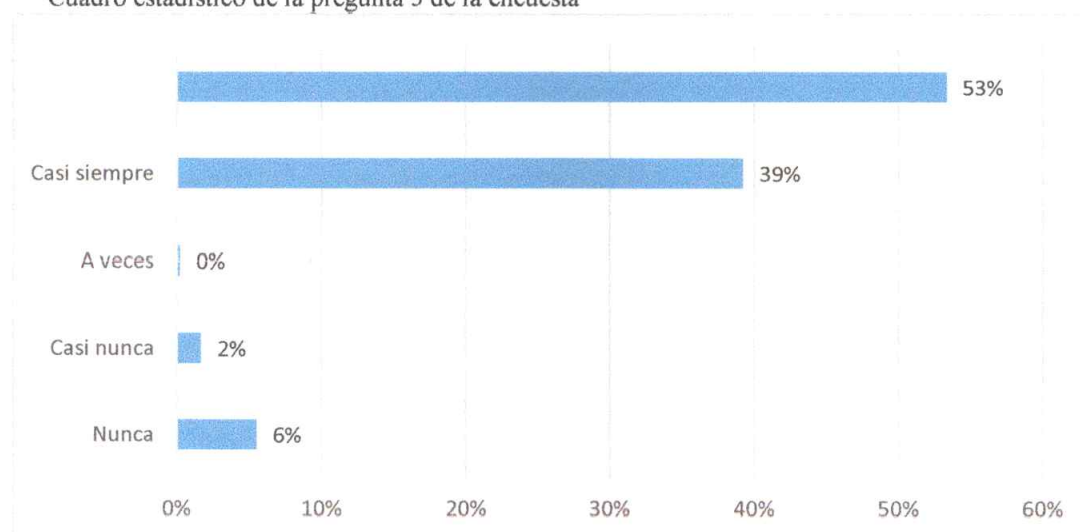
Tabla 4

¿Con qué frecuencia presenta interrupciones en la conexión durante clases o actividades académicas?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nunca	23	6%
Casi nunca	7	2%
A veces	1	0%
Casi siempre	164	39%
Siempre	223	53%
Total	418	100,00%

Figura 5

Cuadro estadístico de la pregunta 3 de la encuesta



Análisis e interpretación: Estos resultados lo que nos demuestran es una crisis de estabilidad de la infraestructura de la red actual, la gran mayoría de la población estudiantil del área encuestada experimenta interrupciones constantes, lo que es una barrera para la enseñanza y aprendizaje.

Un 92% reporta dichas interrupciones de parte de los encuestados con 39% eligiendo “Casi siempre” o 53% con la opción “Siempre” durante las actividades académicas, esta última nos deja ver que la red estructuralmente es inestable y no apta para soportar clases dependientes de recursos digitales, descargas o acceso a plataformas en línea.

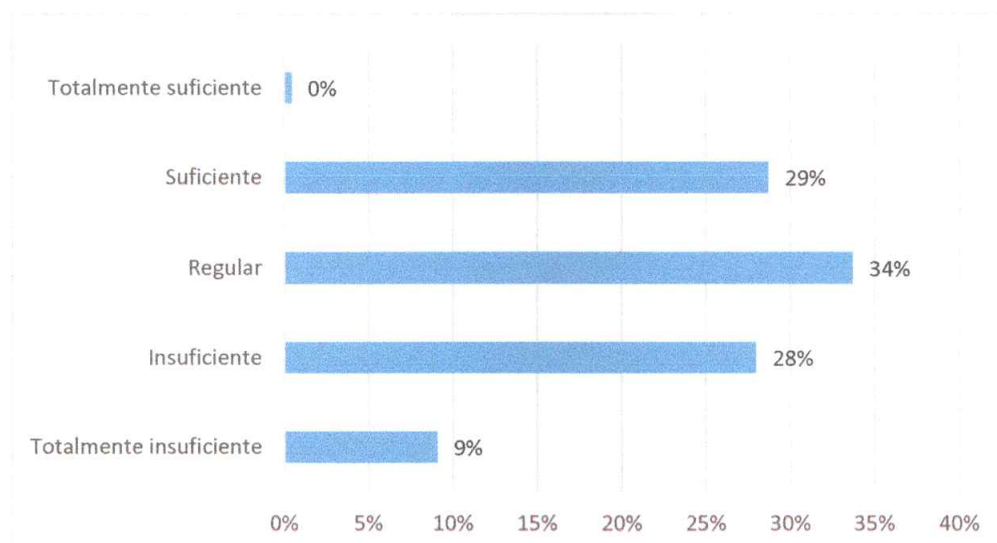
Tabla 5

¿Considera que el acceso a internet es suficiente para realizar investigaciones, descargar materiales o acceder a plataformas educativas?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Totalmente insuficiente	38	9%
Insuficiente	117	28%
Regular	141	34%
Suficiente	120	29%
Totalmente suficiente	2	0%
Total	418	100,00%

Figura 6

Cuadro estadístico de la pregunta 4 de la encuesta



Análisis e interpretación: Lo que podemos observar los resultados que nos da podemos sacar como conclusión que la capacidad del servicio de internet es mayormente negativa para soportar tareas académicas, esto nos da a notar brecha entre la demanda educativa y la capacidad de la infraestructura actual.

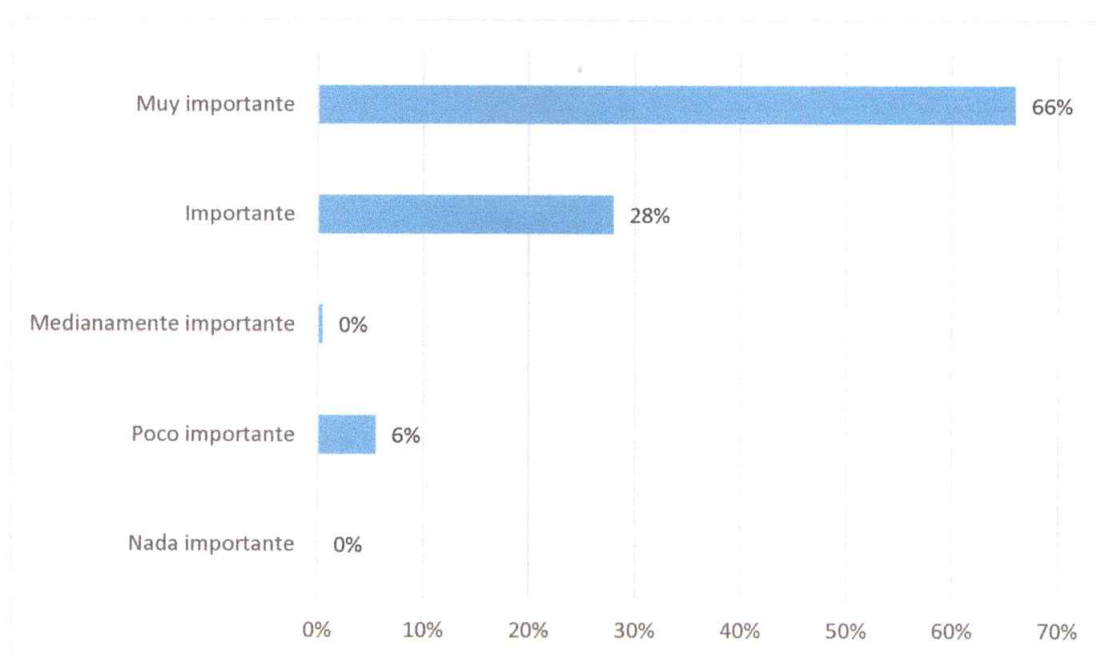
El 37% de los encuestados (la suma de “Totalmente insuficiente e insuficiente”) considera que el acceso a internet no cumple con los requisitos mínimos para desarrollar actividades académicas como investigación o el acceso a plataformas y ese 34% que eligió la respuesta modal “Regular” se interpreta como un déficit en el servicio de internet, ya que esto implica un rendimiento inconsistente.

Tabla 6

¿Qué tan importante considera que es una buena conexión Wi-Fi para su aprendizaje?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nada importante	0	0%
Poco importante	23	6%
Medianamente importante	2	0%
Importante	117	28%
Muy importante	276	66%
Total	418	100,00%

Figura 7

Cuadro estadístico de la pregunta 5 de la encuesta



Análisis e interpretación: La conexión Wi-fi es percibido como un recurso estratégico y fundamental para los estudiantes ya que este ayuda al desarrollo de sus actividades académicas, esto lleva a la urgencia de solucionar las deficiencias antes mencionadas.

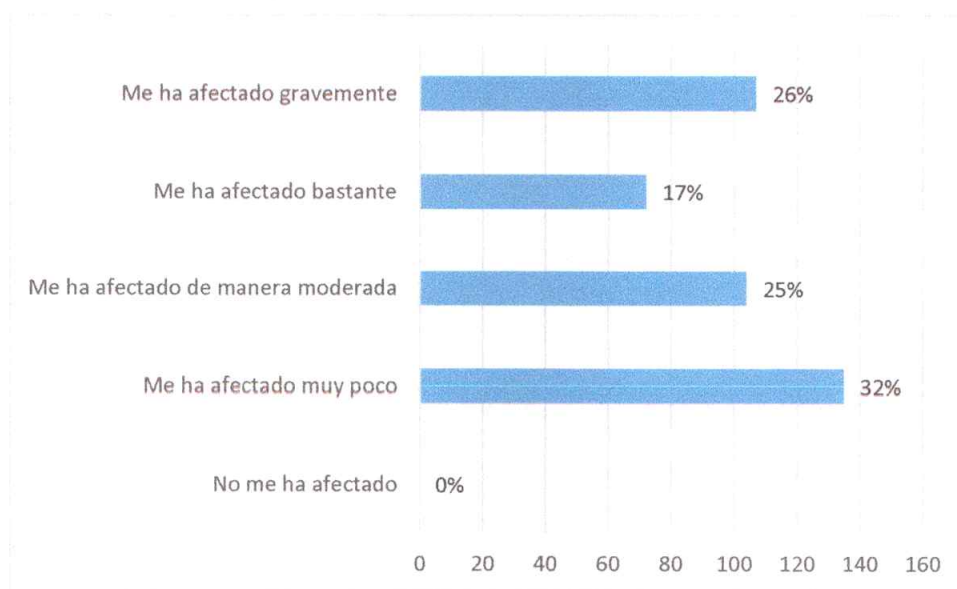
La gran mayoría de los estudiantes consideran que tener una buena conexión es esencial para su formación y lo notamos con 94% de respuestas de parte de la población académica que así lo considera.

Tabla 7

¿Ha afectado la deficiencia de la red Wi-Fi en su rendimiento académico?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
No me ha afectado	0	0%
Me ha afectado muy poco	135	32%
Me ha afectado de manera moderada	104	25%
Me ha afectado bastante	72	17%
Me ha afectado gravemente	107	26%
Total	418	100%

Figura 8

Cuadro estadístico de la pregunta 6 de la encuesta



Análisis e interpretación: La deficiencia de la red, se percibe como una afectación académica tangible y severa para la mayoría de los usuarios, convierte la implementación del Sistema de Malla Wi-Fi en una medida correctiva importante para eliminar este obstáculo de aprendizaje y asegura la calidad de este proceso.

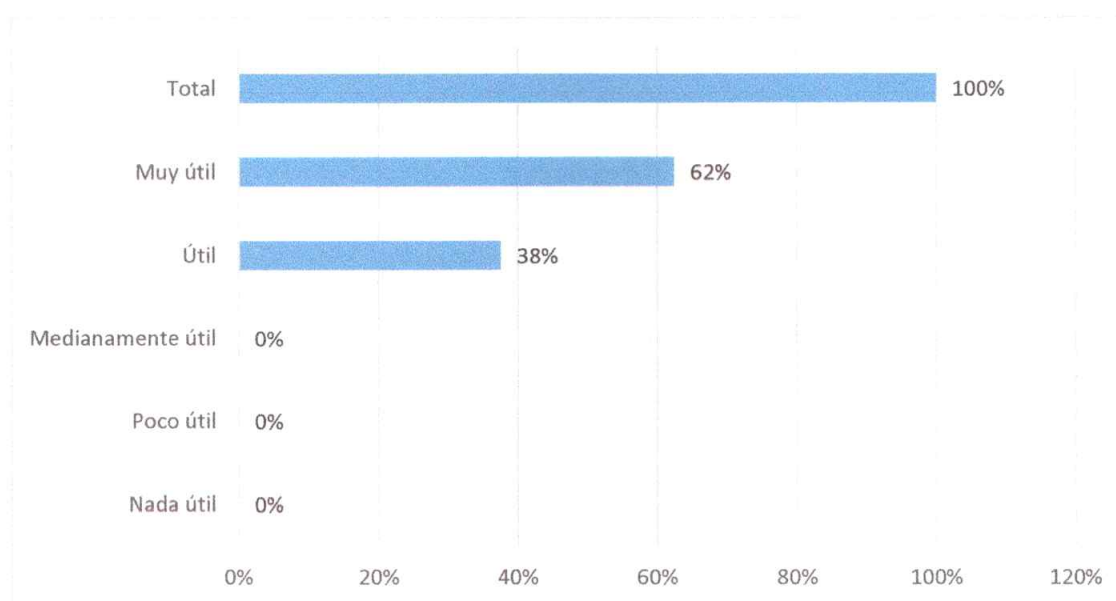
La alarmante cantidad del 99% de los encuestados reportan haber sido afectado en algún grado por la deficiencia Wi-Fi lo que demuestra que afecta casi a la totalidad de la comunidad estudiantil.

Tabla 8

¿Qué tan útil cree que sería implementar un sistema de malla Wi-Fi para mejorar la conectividad?		
Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Nada útil	0	0%
Poco útil	0	0%
Medianamente útil	0	0%
Útil	157	38%
Muy útil	261	62%
Total	418	100%

Figura 9

Cuadro estadístico de la pregunta 7 de la encuesta



Análisis e interpretación: El apoyo rosa la totalidad a la implementación del Sistema de Malla Wi-Fi, esto sumando a la gran afectación del rendimiento académico que se reporta y a la alta frecuencia de interrupciones, establece la Malla Wi-Fi no solo como una opción, sino como la intervención técnica necesaria y demanda para resolver los problemas de conectividad y asegurar la calidad educativa.

Esto cae en la reafirmación para la implementación del sistema de Malla Wi-fi en pro para el área en general.

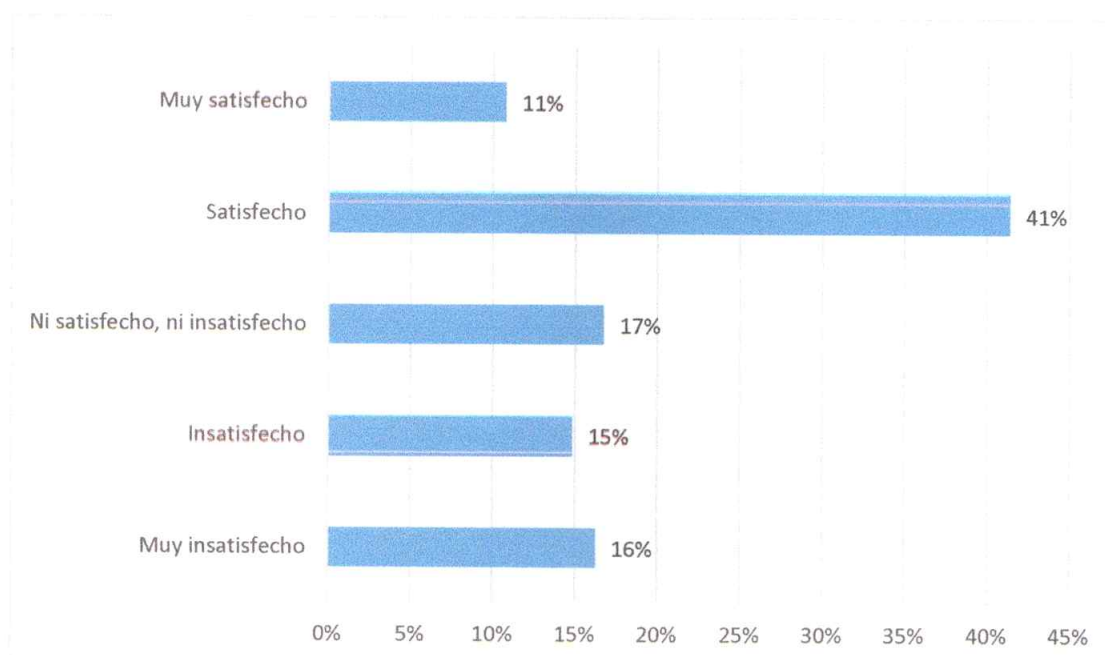
Tabla 9

En general, ¿qué tan satisfecho(a) está con el apoyo tecnológico que brinda la universidad para sus actividades académicas?

Respuesta	Cantidad	Porcentaje
Muy insatisfecho	68	16%
Insatisfecho	62	15%
Ni satisfecho, ni insatisfecho	70	17%
Satisfecho	173	41%
Muy satisfecho	45	11%
Total	418	100,00%

Figura 10

Cuadro estadístico de la pregunta 8 de la encuesta



Los resultados generales sobre el apoyo tecnológico de la universidad presentan un balance más positivo, el impacto negativo reportado específicamente sobre el servicio Wi-Fi lo señalan como una prioridad absoluta de inversión.

El Sistema de Malla Wi-Fi no solo resolvería un problema puntual, sino que también elevaría el nivel de satisfacción general con el apoyo tecnológico brindado a la comunidad académica.

3.3.6 Análisis del resultado de la ficha de observación

Ficha de observación

Sistema de malla wi-fi para actividades de docencia del área técnica de la Universidad laica Eloy Alfaro de Manabí extensión Chone

Objetivo: Determinar el estado actual de la infraestructura física y tecnológica relacionada con la conectividad en el área técnica de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la ULEAM extensión Chone.

Fecha de Observación: 10/12/2025

Observador: Jean Pierre Zambrano Zambrano

Ubicación: Área Técnica

Sistema e infraestructura actual:

Figura 11

Ficha de Observación

Nº.	Aspectos para observar	Resultados
1	Disponibilidad de señal en aulas, laboratorios y espacios comunes.	Existe disponibilidad de señal en aulas, pero es inestable por que tiende a perderse la conexión a internet.
2	Calidad de la recepción en diferentes puntos del área técnica.	La calidad de recepción es buena ya que cuenta con puntos estratégicamente colocados.
3	Número de puntos de acceso, si son suficientes y estratégicamente colocados.	El área cuenta con 22 puntos de acceso y se encuentran colocados estratégicamente.
4	Estado de los equipos de red (routers, switches y repetidores en uso).	Los equipos se encuentran en un estado aceptable y están operativos ya que cuentan con 3 años de funcionamiento.
5	Conexión eléctrica y cableado, estado del cableado estructurado y disponibilidad de tomacorrientes.	Se cuenta con un cableado actualmente bueno y alta disponibilidad de tomacorrientes.

6	Seguridad de la red, existencia de contraseñas, autenticación y control de acceso.	En cuanto a la seguridad de la red, esta consta con todos estos protocolos.
7	Soporte técnico (disponibilidad de mantenimiento y atención a fallas).	Se cuentan con personal capacitado para atender cualquier problema que solicite de soporte técnico.
8	Accesibilidad de estudiantes y docentes, facilidad de acceso a la red sin restricciones innecesarias.	La accesibilidad a la red cuenta con facilidad para estudiantes y docentes, no contienen restricciones innecesarias.

De forma resumida, la ficha de observación de las condiciones de conectividad en el bloque de la infraestructura de conectividad de la dimensión vinculada a la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la ULEAM en Chone plantea un diagnóstico positivo, pero con un bastante fallo que se debe tratar de forma urgente.

En términos estructurales, hay un total de 22 puntos de acceso instalados de forma estratégica que ofrecen una recepción de la señal generalmente buena en las aulas, en los laboratorios, en las áreas comunes, a través de equipos de red tales como routers, switches y repetidores, que a pesar de haber pasado 3 años de trabajo se encuentran en un estado aceptable y completamente operativo.

La infraestructura de cableado estructurado se encuentra en perfecto estado, existe una alta disponibilidad de tomacorrientes, y encontramos una probada seguridad de la red mediante protocolos de contraseñas, autenticación y control de acceso, apoyada por el personal técnico que resulta capacitado para una rápida atención y un acceso fluido para estudiantes y docentes, sin restricciones excesivas.

CAPITULO IV: EJECUCIÓN DEL PROYECTO

4.1 Descripción del proyecto

Esta fase final consolidó el despliegue físico y lógico de la red inalámbrica en las áreas designadas de la Facultad. A diferencia de las etapas de planificación, la implementación se centró en la ejecución técnica y la validación de la cobertura en tiempo real.

Instalación Física y Despliegue de Infraestructura: Se procedió con el montaje físico de los puntos de acceso (APs) en las ubicaciones estratégicas definidas en el diseño. Se instaló cableado estructurado Categoría 6A desde el Switch 1 y Switch 2 hacia cada nodo inalámbrico. El uso de tecnología PoE (Power over Ethernet) permitió que los APs recibieran energía y datos a través de un solo cable, reduciendo el desorden estético y la necesidad de puntos eléctricos adicionales en los techos y paredes de los laboratorios.

Configuración de Conmutadores (Switching) y Segmentación: El Switch 1 se configuró como el nodo principal para la zona de laboratorios de software (Sistemas Operativos, Base de Datos y Desarrollo), mientras que el Switch 2 se destinó a las áreas de Electrónica y Digitales. Se crearon redes virtuales (VLANs) para separar el tráfico administrativo del académico, garantizando que el uso intensivo de datos en el Laboratorio de Desarrollo no afectara la estabilidad de la red en las oficinas de Coordinación de Carrera.

Aprovisionamiento de la Red Inalámbrica (WLAN): Se habilitaron los identificadores de red (SSIDs) bajo el estándar de seguridad WPA3. Se realizó un ajuste de canales (Channel Planning) en las bandas de 2.4 GHz y 5 GHz para evitar el solapamiento de señales entre APs cercanos, especialmente en el pasillo que conecta el Laboratorio de Sistemas Operativos con el de Base de Datos, donde la densidad de equipos es mayor.

Pruebas de Validación y Certificación de Cobertura: Una vez activada la red, se realizó un barrido técnico mediante un "Post-Implementation Site Survey". Se verificó que la intensidad de la señal (RSSI) fuera óptima (superior a -65 dBm) en los puntos más críticos, como el centro de los laboratorios y las áreas de cubículos. Las pruebas de estrés confirmaron que la red soporta la conexión concurrente de estudiantes en horas pico sin degradación notable del servicio.

Documentación y Entrega: El proceso culminó con el etiquetado de cada puerto en los switches y la creación de un manual de administración básica. Con esto, la infraestructura quedó plenamente operativa, proporcionando una conectividad robusta y escalable que cumple con las demandas académicas actuales de la institución.

4.2 Determinación de recursos

4.2.1 Humanos

Para la implementación del sistema de malla Wi-Fi en el área técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone, es importante contar con equipo de recursos humanos para tener éxito en el proyecto. Por lo cual este equipo estará compuesto por un docente tutor que será el guía y coordinador del proyecto y un estudiante investigador que será la mano de obra principal a cargo de las actividades de diseño, instalación e implementación del sistema.

El docente tutor será el que estará a cargo de ser el supervisor general, proporcionará guía técnica y metodológica, asegurándose del cumplimiento de los objetivos. El estudiante investigador responsable de las actividades de diseño, instalación e implementación del sistema de malla Wi-Fi, bajo la supervisión del tutor.

Esta estructura permite una distribución clara de responsabilidades, el desarrollo de competencias técnicas y cumplimiento de los plazos establecidos.

4.2.2 Materiales

A la hora de implementar un sistema de malla Wi-Fi es necesario tener materiales adecuados para tener una buena calidad de señal, llevar una distribución correcta y tener un buen control del sistema. Estos materiales deben cumplir con los requisitos técnicos y que sean de fácil incorporación en el área. Prosiguiendo, se muestran y describen los componentes principales, también materiales a utilizar en la instalación y configuración del sistema.

- **Nodos de Malla Wi-Fi:** Dispositivos que se interconectan para crear una red inalámbrica distribuida. Deben ser compatibles entre sí y fáciles de configurar.
- **Cableado de Red (Ethernet):** Necesario para conectar los nodos de malla a la red principales y entre sí.
- **Switches:** Para gestionar el tráfico de red y asegurar una conexión estable entre los nodos.
- **Conectores RJ45:** Utilizados para conectar los cables de Ethernet a los nodos y switches.
- **Software de Gestión de Red:** Para monitorear y configurar la red de malla, asignar IP y gestionar la seguridad.
- **Rack o Gabinete Pequeño:** Para asegurar los nodos en paredes o techos de forma segura.

4.2.3 Económicos

La implementación de un sistema de malla Wi-Fi para apoyar las actividades de docencia en el área técnica de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, extensión Chone, exige una planificación financiera adecuada que contemple la inversión necesaria en equipos y recursos técnicos indispensables para el desarrollo exitoso del proyecto.

Tabla 10

Detalle de recursos económicos

Descripción	Cantidad	Costo Unit. Est. (USD)	Total Est. (USD)
Access Points (Nodos)	9	120-150	960-1200
Bobina Cable CAT6 (100% Cobre)	2 (610m)	120	240
Switch PoE+ (8 puertos min)	2	11	220
Conectores RJ45 (Blindados)	100	0.2	20
Rack o Gabinete Pequeño	1	80	80
Materiales varios / Instalación	1	100	100
Total Estimado			\$1600-1900

Nota. Esta tabla muestra el detalle de recursos económicos estimado para el proyecto

Se estableció que un sistema de 9 nodos de acceso inalámbrico es la solución óptima para garantizar la operación académica y administrativa del bloque, de acuerdo a los siguientes fundamentos técnicos.

Garantía de Cobertura Total (100%): La disposición de 9 nodos permite eliminar la “zona muerta” provocada por la densidad de las paredes de concreto, así como también las divisiones internas. De este modo, la señal llega a los laboratorios de especialidad, a las aulas de clase y a las áreas administrativas con suficiente intensidad.

Gestión de Alta Densidad: Al gestionar la carga de usuarios de 9 Secciones en 9 puntos de acceso, se evita la saturación de equipos. En un entorno universitario cada estudiante conecta múltiples dispositivos, laptop y smartphone entre otros, lo cual permite no afectar la velocidad en los laboratorios de Redes, Desarrollo y Robótica.

Optimización del ancho de banda: en este número de nodos se acorta la distancia física entre el dispositivo del usuario y el punto de acceso más cercano. Esto permite que la banda de 5GHz (o Wi-Fi 6) se utilice de forma estable. Es capaz de ofrecer mayores velocidades, aunque tiene un peor alcance frente a obstáculos.

La propuesta incluye un backhaul Ethernet hacia cada nodo y una alimentación mediante switches PoE+. Arquitectura de red robusta y escalable. Esto no sólo centraliza la energía y facilita su mantenimiento, sino que permite que el sistema Mesh opere a toda su capacidad sin que se pierdan paquetes de datos por saltos inalámbricos.

El rediseño de un sistema de 8 nodos ofrece una tolerancia a fallos superior. Si un nodo necesita mantenimiento o se queda fuera de servicio, los nodos circundantes pueden cubrir temporalmente el área afectada para que las actividades académicas no se corten total y permanentemente.

4.3 Etapas de ejecución del proyecto

4.3.1 Fase I análisis del estado actual

El primer paso del trabajo se centra en revisar bien el lugar. Esto asegura que la nueva red Wi-Fi tendrá la señal y calidad necesarias. Este proceso incluye las siguientes actividades:

El primer paso del trabajo es revisar el lugar adecuadamente. Esto garantiza que la nueva red Wi-Fi tendrá la señal y la calidad necesarias. Se incluyen las siguientes actividades en este proceso.

- **Control de la Sección Técnico:**

- Recorrer el inmueble para identificar las zonas concretas que necesitan Wi-Fi.

- Examinar el año pasado la distribución de aulas, laboratorios y zonas comunes.

- **Análisis de la infraestructura existente:**

- Chequear las conexiones eléctricas y de red.

- Verificar la posibilidad de reutilizar algún componente actual del sistema.

- **Identificación de Áreas Críticas:**

- Definir de antemano las zonas cuya cobertura debe garantizar el Wi-Fi.

- Dar prioridad a las áreas de mayor tráfico y uso académico.

4.3.2 Fase II planificación

En esta fase se establecieron los parámetros técnicos y logísticos necesarios para que el diseño visual se traduzca en una red funcional y eficiente.

Definición de Requerimientos Técnicos: Se resolvió la utilización de equipos PoE para alimentar los APs directamente de los switches para mejorar el acometido.

Se dejó establecido que la conexión en las áreas de laboratorios y aulas, a la aplicación de softwares académicos de alta transferencia, puede ser IEEE 802.11ac o superior.

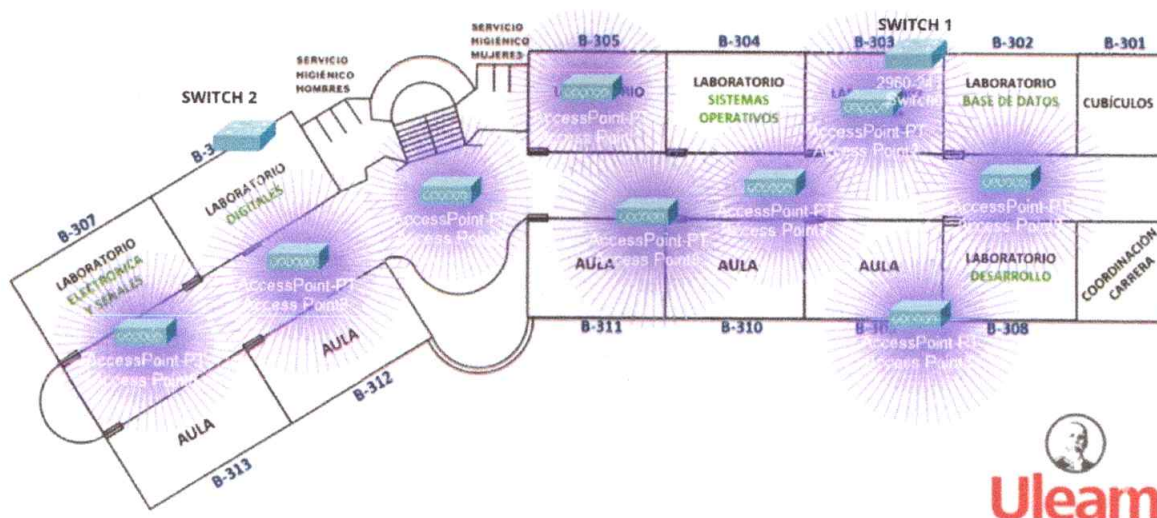
Se trata de especificar los materiales que necesitamos, como cableado estructurado categoría 6A, que soporte velocidades de gigabit y baje la latencia en aplicaciones.

4.3.3 Fase III Diseño de Malla Wi-Fi

Esta fase se materializó en el plano de distribución inalámbrica, donde se proyectó la ubicación lógica y física de los componentes de red.

Figura 12

Distribución de sistema de malla wi-fi



Nota. En la imagen se muestra la distribución de lo que sería el sistema de malla wifi en el área técnica.

Distribución estratégica de puntos de acceso: En base al diseño arquitectónico se realizó la colocación de los puntos de acceso, a fin de cubrir áreas de alta demanda, como el Laboratorio de Sistemas Operativos, de Base de Datos y el Laboratorio de Desarrollo, realizando el solapamiento necesario que evite los “puntos muertos”.

Segmentación por Switches. El knock se proyectó para dividir la carga entre dos switches (Switch 1 y Switch 2) para distribuir los artefactos en el lugar, lo que también hará más fácil el mantenimiento.

Se diseñó una topología en estrella donde cada AP se conecta de forma independiente a su switch respectivo, de forma que un fallo de un nodo no afecta la disponibilidad total de la red de la facultad.

4.3.4 Fase IV Implementación

En esta parte se va a instalar y a configurar todo el equipo en el tercer piso del Bloque B. La idea es dejar conectados los Switches 1 y 2 con los puntos de acceso para que el internet llegue bien a los laboratorios y a las aulas.

4.3.4.1 Instalación y Configuración:

Se montará los equipos físicos y por consecuente se programará el sistema para que la red funcione sola y sin problemas.

Configuración de los Switches:

- Programar los Switches 1 y 2 para crear redes aparte (VLANs). Así el internet de los laboratorios no se mezcla con el de las oficinas.
- Se activará el sistema PoE+ en los puertos. Esto sirve para que los 9 puntos de acceso reciban energía por el mismo cable de red y no dependan de enchufes.

Despliegue de los Puntos de Acceso:

- Se colocará los equipos en los lugares que marca el plano, sobre todo en los laboratorios de Sistemas Operativos, Base de Datos y Desarrollo.
- Configurar la seguridad WPA3 para que nadie entre a la red sin permiso.
- Se va a dejar listo el sistema de "roaming". Esto ayuda a que puedas caminar por el pasillo sin que se te corte el internet al moverte de un lado a otro.

4.3.4.2 Pruebas de Funcionamiento y Validación:

Una vez realizado la instalación de los equipos, se deben de hacer varias pruebas para asegurar que la red soporte el uso de los estudiantes.

- **Pruebas de conexión:**

Realización test de la velocidad en los laboratorios B-303, B-304 y B-305. Queremos que los programas de estudio abran sin interrupciones.

Se conectarán varios dispositivos al mismo tiempo en el Laboratorio de Desarrollo para comprobar que la red se mantenga estable.

- **Verificación de la cobertura:**

Se caminará por todo el piso con medidores para confirmar que no queden vacíos sin señal en las aulas o el pasillo.

También se ajustará los canales de frecuencia para que los equipos que están cerca no se estorben entre ellos.

- **Control del tráfico:**

Se revisará que el Switch 2 soporte bien el movimiento de datos en Digitales y Electrónica.

Se inspeccionará que la red reparta a los usuarios entre todos los equipos para que ninguno se sature.

Tras instalar los equipos, las pruebas técnicas confirman que la red Mesh es totalmente estable. Al realizar los test de velocidad en los laboratorios B-303, B-304 y B-305, logramos que los programas académicos abrieran sin retrasos, incluso con varios dispositivos conectados al mismo tiempo en el Laboratorio de Desarrollo.

Caminamos por todo el piso con medidores de señal y verificamos que ya no existen "puntos muertos" en las aulas ni en los pasillos; la transición entre nodos (roaming) es fluida y no corta la conexión. Además, el control de tráfico a través del Switch 2 funciona correctamente, repartiendo la carga de datos de forma equilibrada para que ningún equipo se sature, lo que garantiza que tanto estudiantes como docentes tengan un servicio confiable y sin caídas.

CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

La implementación de un sistema de red wifi tipo malla en el Área Técnica de la Dirección Universitaria Laica Eloy Alfaro de Manabí Extensión Chone, ha conceptualizado el objetivo general de optimizar la cobertura, estabilidad y disponibilidad del servicio de Internet que necesita para la actividad docente.

El diagnóstico inicial determinó que a pesar de poseer una instalación de 22 AP (Access Point) el servicio a la red WiFi era errático. Asimismo, la señal se perdía en las aulas, por lo cual afectó el trabajo de clase de prácticas, las investigaciones y las evaluaciones.

Se concluyó que la arquitectura de red tipo malla (Mesh) es la solución tecnológica más eficiente para este tipo de entorno académico y de alta demanda, ya que permite una gestión inteligente del tráfico y elimina los muertos por algún tipo de obstáculo, como las paredes de concreto.

Con la red Mesh eliminamos esos "huecos" donde antes el internet no llegaba. Al poner los nodos de forma estratégica, logramos que tanto estudiantes como profesores puedan moverse por el área técnica sin que se les corte la conexión cada vez que cambian de salón.

5.2 Recomendaciones

Establecer un programa de mantenimiento preventivo, que incluye revisiones periódicas para que el estado físico de los nodos y el canal que es estructurado Categoría 6A, garantiza la sostenibilidad y rendimiento óptimos a largo plazo. Esto garantizará que el deterioro natural del equipo no afecte la velocidad de la red.

Se sugiere la utilización constante de herramientas de software de gestión por parte del Icus, a fin de monitorear en tiempo real el tráfico y evitar que los fallos interrumpen las actividades académicas. Debido a que la tecnología Mesh es escalable, la institución debe facilitar la adición de nuevos nodos en caso de que en el futuro se amplíe la infraestructura física o se incremente la densidad de estudiantes.

Para que esto siga funcionando igual de bien que el primer día, hay que revisar los equipos de vez en cuando. No está de más limpiar el polvo de los nodos y verificar que los cables sigan bien conectados para evitar fallos por desgaste físico.

Capacitar a la población, sería bueno darles una guía rápida a los usuarios sobre cómo conectarse correctamente y qué hacer si notan que algo falla. Así, el equipo técnico puede solucionar problemas pequeños antes de que se vuelvan un dolor de cabeza.

BIBLIOGRAFÍA

- Alba maria del carmen gonzález-vega, rubén molina sánchez, alejandra lópez salazar, & gloria leticia lópez salazar. (2022). La entrevista cualitativa como técnica de investigación en el estudio de las organizaciones: *new trends in qualitative research*, 14, e571. <https://doi.org/10.36367/ntqr.14.2022.e571>
- Aldeán, j. G. O. (2013). *Proyecto desarrollado previo a la obtención del grado de "magister en telemática"*.
- Aselcom. (2025, enero 15). *Redes wifi mesh o malladas: qué son y ventajas*. Aselcom. <https://aselcom.com/blog/actualidad/redes-wifi-mesh-o-malladas>
- Batiste, a. (2011). *Protocolos de encaminamiento en redes inalámbricas mesh: un estudio teorico y experimental*. Universitat oberta de catalunya.
- Belloso, g., & lizaro, a. (2023). El proceso de investigación científica en las ciencias políticas: enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto: the scientific research process in political sciences: qualitative, quantitative and mixed approach. *Revista de artes y humanidades unica*, 24(51), article 51. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10059973>
- Chancusig, j., iza, m., quinatoa, e., & herrera, y. (2024). «optimización de la distribución de paquetes wlan con tecnología mesh: un estudio de caso del hospital de latacunga, ecuador» - proquest. <https://www.proquest.com/openview/f24ff4368788dc77037cca884dfd128c/1?pq-origsite=gscholar&cbl=1006393>
- Chiluisa pila, m. J., & ulcuango quimbiamba, j. G. (2009). *Diseño de una red inalámbrica mesh (wmns) para las parroquias rurales del cantón latacunga de la provincia de cotopaxi* [bachelorthesis, quito/ epn/ 2009]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/1443>

- Cueva luza, t., jara córdova, o., arias gonzáles, j. L., flores limo, f. A., & balmaceda flores, c. A. (2023). *Métodos mixtos de investigación para principiantes* (1.^a ed.). Instituto universitario de innovación ciencia y tecnología inudi Perú.
<https://doi.org/10.35622/inudi.b.106>
- D., b. (2025). Mesh wifi systems demystified—netgear au. *Netgear hub*.
<https://www.netgear.com/au/hub/technology/what-is-mesh-wifi/>
- Espinoza freire, e., tinoco izquierdo, w. E., & sánchez barreto, x. Del r. (2017). Características del docente del siglo xxi (original). *Olimpia: publicación científica de la facultad de cultura física de la universidad de granma*, 14(43), 39-53.
- Esquivel, m. (2022, octubre 12). Google forms: aprende cómo usarlo. *Tesis y másters colombia*.
<https://tesisymasters.com.co/google-forms/>
- Fierro, c., fortoul, b., & rosas, l. (1999). *Transformando la práctica docente: una propuesta basada en la investigación-acción*. Paidós educador.
- Freire, p. (2006). *Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa* (33. Ed). Paz e terra.
- García olaechea, m. E., & pariona pariona, e. G. (2019). *Aplicación de «google forms» para mejorar la gestión de procesos productivos en estudiantes del segundo grado de la institución educativa «san luis gonzaga» de ica - 2018*.
<http://repositorio.unh.edu.pe/handle/unh/2426>
- Jacobo, e. A. S. (2024). Enfoque cualitativo cuantitativo y mixto. *Enfoque cualitativo cuantitativo y mixto*.
- Lino delgado, b. (2022). *“implementación de un sistema de red mesh para mejorar la conectividad inalámbrica en la unidad educativa fiscal «galileo galilei» manta”*. Universidad estatal del sur de manabí.

López-roldán, p., & fachelli, s. (2016). Metodología de la investigación social cuantitativa. 2016.

María, s. (2025, febrero 20). *What is a wireless mesh network? Mesh wi-fi explained | definition from techtarget. Search networking.*
<https://www.techtarget.com/searchnetworking/definition/wireless-mesh-network>

Mendoza colimba, x. D. L. Á. (2011). *Estudio y análisis de redes mesh wifi autónomas para zonas rurales. Aplicativo: proyecto para implementar una red mesh wifi autónoma en las zonas rurales de pimampiro* [bachelorthesis].
<https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1027>

Morales mejía, x. E. (2014). *Estudio de una red de topología mesh para la universidad del azuay* [bachelorthesis, universidad del azuay].
<http://dspace.uazuay.edu.ec/handle/datos/4218>

Ohei, k. N., & brink, r. (2021). The effectiveness of wi-fi-network technology on campuses and residences for an improved learning experience and engagement. *Mousaion*, 39(1), 1-26. <https://doi.org/10.25159/2663-659x/7842>

Ordóñez coello, r., & ramos serpa, g. (2018). Gestión educativa universitaria apoyada en tecnologías de información y comunicación para formación semipresencial. *Atenas: revista científico pedagógica*, 4(44), 158-173.

Ortiz, g. (2015). La entrevista cualitativa. *Técnicas de investigación cuantitativas y cualitativas*.
<https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/47795/1/tema%206%20la%20entrevista%20cualitativa%20grado%202014-15.pdf>

Oviedo, p. E., & pastrana armírola, l. H. (eds.). (2014). *Investigación y desafíos para la docencia del siglo xxi* (primera edición). Universidad de la salle.

Padilla-avalos, c.-a., marroquín-soto, c., padilla-avalos, c.-a., & marroquín-soto, c. (2021).

Enfoques de investigación en odontología: cuantitativa, cualitativa y mixta. *Revista estomatológica herediana*, 31(4), 338-340. <https://doi.org/10.20453/reh.v31i4.4104>

Pobea, m. (2015). *Presentación de powerpoint*.
https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:kmfkwmz8g5ij:scholar.google.com/+encuesta&hl=es&as_sdt=0,5

Real academia española. (s. F.). *Docencia | diccionario del estudiante | rae*. Recuperado 4 de junio de 2025, de <https://www.rae.es/diccionario-estudiante/docencia>

Rejina parvin, j. (2019). (pdf) an overview of wireless mesh networks. En *researchgate*.
<https://doi.org/10.5772/intechopen.83414>

Rivera, j. C. A. S. (2017). Investigación colaborativa y decolonización metodológica con cámaras de video. *Universitas, revista de ciencias sociales y humanas*, (27), 161-177.

Romero, m. Á. M., tiza, d. R. H., murillo, j. P. M., cervantez, d. O. O., & ordóñez, g. I. (2023). Método mixto de investigación: cuantitativo y cualitativo. *Instituto universitario de innovación ciencia y tecnología inudi Perú*. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.105>

Surco antonio, k. V. (2021). *Evaluación diagnóstica: recojo de información. Análisis, interpretación y toma de decisiones sobre la ficha de observación docente en el aula de niños de educación inicial*.
<https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/repositorio.une.edu.pe>

Trujillo mora, o. A., & álvarez, m. A. (2025). *Diseño e implementación de una red mesh inalámbrica para un complejo residencial privado* [thesis, espol.fiec].
<http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/65818>

Video cámara—definicion.de. (2025). Definición.de. <https://definicion.de/video-camara/>

ANEXOS

Anexo Nr1.

ENCUESTA

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí |Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Carrera: Tecnologías de la Información y Comunicación

Encuesta dirigida a los estudiantes de la carrera de TICS.

Instrucciones:

Marque con una X su nivel de satisfacción en la escala del 1 al 5, donde 1=Muy Insatisfecho y 5=Muy Satisfecho.

Nota: Esta investigación no tiene fines de lucro, es estrictamente utilizada para fines académicos.

Datos informativos:

Lugar y fecha:

¿Qué tan satisfecho está con la calidad del servicio Wi-Fi dentro del área técnica?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()
- e) Muy satisfecho ()

¿La cobertura de la red actual le permite conectarse desde cualquier aula o laboratorio?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()
- e) Muy satisfecho ()

¿Con qué frecuencia presenta interrupciones en la conexión durante clases o actividades académicas?

- a) Muy insatisfecho ()

- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()
- e) Muy satisfecho ()

¿Considera que el acceso a internet es suficiente para realizar investigaciones, descargar materiales o acceder a plataformas educativas?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()
- e) Muy satisfecho ()

¿Qué tan importante considera que es una buena conexión Wi-Fi para su aprendizaje?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()

Muy satisfecho ()

¿Ha afectado la deficiencia de la red Wi-Fi en su rendimiento académico?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()
- e) Muy satisfecho ()

¿Qué tan útil cree que sería implementar un sistema de malla Wi-Fi para mejorar la conectividad?

- a) Muy insatisfecho ()
- b) Insatisfecho ()
- c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()
- d) Satisfecho ()

e) Muy satisfecho ()

En general, ¿qué tan satisfecho está con el apoyo tecnológico que brinda la universidad para sus actividades académicas?

a) Muy insatisfecho ()

b) Insatisfecho ()

c) Ni satisfecho ni insatisfecho ()

d) Satisfecho ()

e) Muy satisfecho ()

Anexo Nr2.

ENTREVISTA

Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.

Carrera: Tecnologías de la Información y Comunicación

Entrevista dirigida al

Instrucciones:

Instrucciones:

Responda a las siguientes preguntas de manera abierta y detallada, compartiendo sus experiencias y opiniones.

Nota: Esta investigación no tiene fines de lucro, es estrictamente utilizada para fines académicos.

Datos informativos:

Lugar y fecha:

¿Cómo evalúa la calidad del servicio de conectividad Wi-Fi actual en las actividades de docencia en el área técnica?

¿Qué dificultades ha enfrentado en el desarrollo de sus clases debido a limitaciones en la red de internet?

¿En qué aspectos considera que la infraestructura tecnológica de la universidad debería mejorar para apoyar la docencia?

Desde su experiencia, ¿cómo impacta la falta de una red estable en la enseñanza y aprendizaje de los estudiantes?

¿Qué expectativas tendría usted frente a la implementación de un sistema de malla Wi-Fi en el área técnica?

¿Qué sugerencias o recomendaciones daría para que la red propuesta para que sea sostenible y eficiente a largo plazo?

Anexo Nr3.**FICHA DE OBSERVACIÓN****AUTOMATIZACIÓN DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN EN ÁREAS TÉCNICAS**

Objetivo: Determinar el estado actual de la infraestructura física y tecnológica relacionada con la conectividad en el área técnica de la carrera de Tecnologías de la Información y Comunicación de la ULEAM extensión Chone.

Fecha de Observación:

Observador:

Área Técnica/Ubicación:

Sistema de Climatización Actual:

Nº.	Aspectos para observar	Resultados
1	Disponibilidad de señal en aulas, laboratorios y espacios comunes.	
2	Calidad de la recepción en diferentes puntos del área técnica.	
3	Número y ubicación de puntos de acceso, si son suficientes y estratégicamente colocados.	
4	Estado de los equipos de red (routers, switches y repetidores en uso).	
5	Conexión eléctrica y cableado, estado del cableado	

	estructurado y disponibilidad de tomacorrientes.	
6	Seguridad de la red, existencia de contraseñas, autenticación y control de acceso.	
7	Soporte técnico (disponibilidad de mantenimiento y atención a fallas).	
8	Accesibilidad de estudiantes y docentes, facilidad de acceso a la red sin restricciones innecesarias.	