



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS

COMPUTACIONALES

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

“ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS WIFI DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingenieros en
Informática y Sistemas Computacionales

Autores:

Dayana Estefanía Osorio Fajardo

Omar Darío Rivera Molina

Tutor:

Ing. Manuel William Villa Quishpe

Latacunga - Ecuador

Agosto 2019



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **Osorio Fajardo Dayana Estefanía** con C.I. N° **0603840133** y **Rivera Molina Omar Darío** C.I. N° **0503500704** declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: “**ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS WIFI DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**”, siendo el **Ing. Manuel William Villa Quishpe** tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Osorio Fajardo Dayana Estefanía
C.I. 060384013-3

Rivera Molina Omar Darío
C.I. 050350070-4



Universidad
Técnica de
Cotopaxi



Ingeniería
Informática Y Sistemas
Computacionales

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD de CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, el o los postulantes: **OSORIO FAJARDO DAYANA ESTEFANÍA Y RIVERA MOLINA OMAR DARÍO** con el título de Proyecto de titulación: **ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS WIFI DE LA CIUDAD DE LATACUNGA** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, julio del 2019

Para constancia firman:



Lector 1 (Presidente)
Nombre: Ing. Segundo Corrales
CC: 050240928-7



Lector 2
Nombre: Ing. Víctor Medina
CC: 050137395-5



Lector 3
Nombre: Ing. José Cadena
CC: 050155279-8

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título:

“ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS WIFI DE LA CIUDAD DE LATACUNGA”, de OSORIO FAJARDO DAYANA ESTEFENÍA Y RIVERA MOLINA OMAR DARÍO, de la carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, Julio del 2019



.....
Villa Quishpe Manuel William
C.I.: 1803386950

DEDICATORIA

A Dios por sus bendiciones, quien supo guiarme por el buen camino para seguir adelante, no desmayar con los problemas que se me presentaban y el permitirme haber llegado hasta este momento tan importante en mi formación profesional, dándome la oportunidad de cumplir este sueño tan anhelado.

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres por su amor, cariño, confianza, consejos y compañía en los momentos más difíciles de mi vida quienes con su apoyo me han brindado el privilegio de ser un profesional.

Dayana

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por brindarme la sabiduría, el conocimiento y la garra para culminar una etapa importante en mi vida profesional.

A mis padres, quienes han sido el pilar fundamental para el logro de esta meta, a mis hermanos por el cariño y la comprensión que me supieron brindar.

Agradezco a la Universidad y en especial a la Carrera de Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales, por la oportunidad de adquirir mis conocimientos profesionales dentro de sus instalaciones, por convertirme en profesional y continuar mi formación académica.

A los docentes de la Facultad quiénes me han brindado los conocimientos de formación profesional para los futuros objetivos que se presenten.

Dayana

DEDICATORIA

A Dios quien ha sido mi guía, fortaleza y su mano de fidelidad y amor han estado conmigo hasta el día de hoy. A mis padres Héctor y Elsa quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mi esposa Mary y a mi hijo Dylan por su cariño y apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Omar

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños y mis metas, gracias a ellos por cada día confiar y creer en mí y en mis expectativas, a mi madre por estar dispuesta a acompañarme cada larga y agotadora noche de estudio; a mi padre por siempre desear y anhelar lo mejor para mi vida, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida académica

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que más quiero, y a las que yo sé que más amo en mi vida.

Gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de esta tesis.

Omar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERIA Y APLICADAS

TITULO: Estudio del funcionamiento de los puntos WIFI de la ciudad de Latacunga

Autores:

Dayana Estefanía Osorio Fajardo

Omar Darío Rivera Molina

RESUMEN

Este proyecto de investigación detalla el estado en que se encuentran las redes wifi que ofrece el GADL de forma gratuita, en el cual se realizó una auditoría de redes a los 7 puntos de acceso a internet que son los más relevantes dentro de la ciudad en la zona urbana, Se utilizó diferentes técnicas, metodologías y herramientas que sirvieron para el desarrollo de la presente investigación, y obtener los resultados utilizamos la aplicación Wifislax la cual es de distribución GNU Linux y mediante esta se pudo constatar las vulnerabilidades y deficiencias de cada una de las redes, los aspectos que se auditaron fueron: señal, canal, seguridad, calidad, proveedor y el protocolo que se manejan. Mediante la recopilación de esta información se evidenció que ninguna de las redes cuenta con protocolos de seguridad y privacidad, así mismo como la mala ubicación de los AP y por lo tanto la señal que se emite no es buena, lo cual son aspectos importantes que carece el internet. Buscando la forma de optimizar las necesidades que se encontraron se planteó un esquema el cual se sugiere y recomienda los puntos más importantes a corregir para que se proporcione un servicio de eficaz y de calidad para toda la colectividad de la ciudad de Latacunga.

Palabras Claves: redes, información, vulnerabilidad, auditoria, deficiencias.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
THEME: Study of the WIFI points functioning in Latacunga city.

Authors:

Dayana Estefanía Osorio Fajardo

Omar Darío Rivera Molina

ABSTRACT

This research project shows the state of the Wi-Fi networks offered by the “GADL” for free, in which a network audit is carried out on the seven internet access points that are the most relevant in the urban area of the city. Different techniques, methodologies, and tools that also serve for the development of this research were used. To get the results, the researchers use the Wifislax application which is a GNU Linux distribution; by this, it was possible to verify the vulnerabilities and deficiencies of each of them; the aspects that were audited were: signal, channel, security, quality, provider and the protocol that are used. By gathering this information, it was clear that no networks have security and privacy protocols, as well as the wrong location of the AP so, the signal is not good which it is a significant aspect of the lack of Internet access. Looking for a way to optimize the needs found, a scheme was proposed, where essential points to correct in order to provide an effective and quality service for the entire community of Latacunga city are recommended.

Keywords: networks, information, vulnerability, audit, deficiencies.



Universidad
Técnica de
Cotopaxi

CENTRO DE IDIOMAS

AVAL DE TRADUCCIÓN

En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que: la traducción del resumen del proyecto de investigación al Idioma Inglés presentado por los Egresados de la Carrera de **INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES** de la **FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**, **DAYANA ESTEFANÍA OSORIO FAJARDO** Y **OMAR DARÍO RIVERA MOLINA**, cuyo título versa “**ESTUDIO DEL FUNCIONAMIENTO DE LOS PUNTOS WIFI DE LA CIUDAD DE LATACUNGA**”, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente certificado de la manera ética que estimaren conveniente.

Latacunga, julio del 2019

Atentamente,

Lcdo. Collaguazo Vega Wilmer Patricio Mg.
DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS
C.C. 1722417571

ÍNDICE

DECLARACIÓN DE AUTORIA.....	i
AVAL DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	ii
AVAL DEL TUTOR.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
AVAL DE TRADUCCIÓN.....	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
1. INFORMACIÓN BÁSICA.....	1
1.1 TÍTULO DEL PROYECTO.....	1
1.2 TIEMPO DE DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:.....	1
1.3 FECHA DE ENTREGA:.....	1
1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:.....	1
1.5 FACULTAD QUE AUSPICIA:.....	1
1.6 CARRERA QUE AUSPICIA.....	1
1.7 EQUIPO DE TRABAJO.....	2
1.8 ÁREA DE CONOCIMIENTO.....	3
1.11 SINÓPSIS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:.....	3
2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO.....	3
4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO.....	4
5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	4
6. OBJETIVOS.....	6
6.1 OBJETIVO GENERAL.....	6
6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6

7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACION A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS.....	7
8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA.....	10
8.1 REDES INALÁMBRICAS	10
8.2. REDES INALÁMBRICAS. GENERALIDADES.....	11
8.2.1. DEFINICIÓN DE RED INALÁMBRICA DE ÁREA LOCAL (WLAN).	11
8.2.2. TOPOLOGÍA Y CONFIGURACIÓN DE LA WLAN.....	12
8.3. HARDWARE DE RED INALÁMBRICA	14
8.4. SEGURIDAD DE RED DE ÁREA LOCAL INALÁMBRICA (WLAN). REDES ABIERTAS	17
8.4.1. ATAQUE DENEGACIÓN DE SERVICIO (DOS)	17
8.4.2. WPA	17
8.4.3. WPA2	18
8.5. PORTALES CAUTIVOS.....	19
8.6. ROGUE ACCESS POINT (AP).....	20
8.7. APLICACIÓN DE NIST EN LA GESTIÓN DE SEGURIDADES DE REDES WIFI	22
8.7.1 NIST. PROPÓSITO	22
8.7.2. APLICACIÓN DE NIST EN LA GESTIÓN DE SEGURIDADES DE REDES WIFI	22
8.8. HERRAMIENTA WIFISLAX	25
8.9. GOOGLE EARTH	25
8.10. RADIO MOBILE	26
9. HIPÓTESIS	26
10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL	26
10.1 TIPOS DE INVESTIGACIÓN.....	26
10.2 MÉTODO QUE SE UTILIZÓ	27
10.3 INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	27
11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	29
11.1 ANÁLISIS DE LA ENTREVISTA.....	29

11.2 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA	31
11.3 ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA WIFISLAX	37
12. IMPACTOS	56
12.1 IMPACTOS TÉCNICOS	56
12.2 IMPACTOS TECNOLÓGICOS	56
12.3 IMPACTOS SOCIALES	56
12.4 IMPACTOS ECONÓMICOS	56
13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	57
13.1 GASTOS DIRECTOS	57
11.2 GASTOS INDIRECTOS	57
14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	58
15. BIBLIOGRAFÍA	62

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Relacion a los objetivos planteados.....	7
Tabla 2 Tabla de resultados de la entrevista.....	29
Tabla 3 Conocimiento de lugares sobre el servicio de internet.....	31
Tabla 4 Utilización del servicio.....	32
Tabla 5 Tiempo de conexión de usuarios	33
Tabla 6 Optimizar el servicio	34
Tabla 7 Sitios que se accede	34
Tabla 8 Conexión y tiempo satisfactorio	36
Tabla 9 Rangos del Valor de la Señal tomado en (dBm)	48
Tabla 10 Comparacion entre aplicaciones.....	50
Tabla 11: Gatos directos	57
Tabla 12:Gatos indirectos.....	57

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Configuración punto a punto o Ad–Hoc.	13
Gráfico 2 Configuración en Modo Punto de Acceso o Modo Infraestructura.....	13
Gráfico 3 Bridge	15
Gráfico 4 Switch.....	16
Gráfico 5 Routers. Diagrama de Funcionamiento.	16
Gráfico 6 Vista simplificada de la arquitectura WLAN.	23
Gráfico 7 Falta de seguridad de extremo a extremo de funciones de seguridad WLAN WEP....	23
Gráfico 8 Conocimiento de lugares sobre el servicio de internet.	31
Gráfico 9 Utilización del servicio.....	32
Gráfico 10 Tiempo de conexión de usuarios	33
Gráfico 11 Optimizar el servicio	34
Gráfico 12 Sitios que se accede.....	35
Gráfico 13 Conexión y tiempo satisfactorio.....	36
Gráfico 14 Página principal de wifislax	37
Gráfico 15 Menú de herramientas de wifislax.....	38
Gráfico 16 elemento LinSSD para auditar la red	39
Gráfico 17 Escaneo de la red del parque Filantropia.....	40
Gráfico 18 Escaneo de la red del parque vicente león.....	41
Gráfico 19 Escaneo de la red del terminal terrestre.....	41
Gráfico 20 Escaneo de la red el salto	42
Gráfico 21 Escaneo de la red La Laguna.....	43
Gráfico 22 Escaneo de la red del parque San Francisco.....	44
Gráfico 23 Escaneo de la red del parque La Cocha.....	45
Gráfico 24 Estado actual de las redes en radio mobile.....	47
Gráfico 25 Estado actual de las redes con google earth	47
Gráfico 26 Modelo de gestión para la red WIFI.....	54
Gráfico 27 propuesta a ser mejorada	55

1. INFORMACIÓN BÁSICA

1.1 TITULO DEL PROYECTO

Estudio del funcionamiento de los puntos WIFI de la ciudad de Latacunga

1.2 TIEMPO DE DURACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

Marzo-Agosto 2019

1.3 FECHA DE ENTREGA:

Julio 2019

1.4 LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Tecnologías de la Información y Comunicación (Tics) y Diseño Gráfico

1.5 FACULTAD QUE AUSPICIA:

Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas

1.6 CARRERA QUE AUSPICIA

Ingeniería en Informática y Sistemas Computacionales

1.7 EQUIPO DE TRABAJO

DATOS PERSONALES DEL TUTOR:

<u>DATOS PERSONALES</u>	
APELLIDOS:	Villa Quispe
NOMBRES:	Manuel William
Cédula:	1803386950
N° Celular:	0983855980
Correo	willian.villa@utc.edu.ec
<u>FORMACIÓN ACADÉMICA</u>	
Posgrado : Magister en Interconectividad en Redes	
Pregrado: Ingeniero en Sistemas Informáticos	

DATOS PERSONALES DE LOS INVESTIGADORES:

<u>DATOS PERSONALES</u>	
APELLIDOS:	Osorio Fajardo
NOMBRES:	Dayana Estefanía
Cédula:	0603840133
N° Celular:	0960529317
<u>FORMACIÓN ACADÉMICA</u>	
Instrucción Primaria: Escuela Particular “KEYSAN”	
Secundaria: Instituto Tecnológico Superior “Victoria Vascones Cuvi”	

DATOS PERSONALES

APELLIDOS: Rivera Molina

NOMBRES: Omar Dario

Cédula: 0503500704

N° Celular: 0983166947

FORMACIÓN ACADÉMICA

Instrucción Primaria: Escuela fiscal mixta José Joaquín Noroña Luzuriaga

Secundaria: Colegio Técnico Industrial “Dr. Trajano Naranjo I.”

1.8 ÁREA DE CONOCIMIENTO

ÁREA: CIENCIAS

SUBÁREA: INFORMÁTICA

1.11 SINÓPSIS DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

El desarrollo de esta investigación tiene como objetivo conocer con exactitud cuál es el funcionamiento de las redes WIFI que brinda el GAD municipal de la ciudad de Latacunga, tomando para ellos los sectores más representativos de la ciudad, además de conocer todas las redes inalámbricas que existen para determinar la topología y el modo de funcionamiento. Asimismo, conocer la vulnerabilidad de los sistemas de encriptación de datos disponibles para redes WIFI y cómo brindar mayor seguridad para que puedan mejorar los servicios en todos los lugares. La finalidad de este proyecto de investigación es optimizar todos los sitios en donde se brinda el servicio de redes inalámbricas en la ciudad de Latacunga.

2 JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

El presente trabajo de investigación busca abordar los principales factores que inciden en las redes WiFi de la ciudad de Latacunga tales como la vulnerabilidad de la información, el alcance de la red y los protocolos que se utilizan, con el propósito de buscar una alternativa de mejoramiento para el uso de este servicio a la comunidad.

Para lo cual se presentó una propuesta del estudio acerca de las redes inalámbricas que brinda el municipio de forma gratuita en la ciudad de Latacunga, donde se podrá realizar un análisis de este servicio la misma que abarca el porcentaje de la seguridad de la red inalámbrica que tienen los usuarios al momento que ingresan a sitios vulnerables con información personal que puede ser fácilmente extraída por otras personas, la velocidad con la que se navega y analizar el tipo de conexión y la topología que se utiliza.

El interés de esta investigación radica en conocer la situación actual de las redes inalámbricas que proporciona el GAD municipal de la ciudad de Latacunga, con el fin de que este servicio pueda ser más eficiente y confiable para el uso de los usuarios.

El beneficio de este proyecto de investigación está enfocado directamente a la población de la ciudad de Latacunga y a los turistas de la misma, pues son los actores principales y fundamentales a los cuales se les brinda la calidad de este tipo de servicio.

Los resultados de la investigación serán de gran beneficio para la ciudadanía en general ya sean la misma población o los turistas que diariamente visitan esta ciudad; a la vez se colabora al crecimiento turístico y comercial, la evolución tecnológica de la ciudad. El impacto que este trabajo de investigación brinda a la ciudadanía es muy significativo por el motivo de que se optimizaran los recursos del internet en todos los sitios en donde se encuentran, además que podrán acceder sin miedo a que su información sea sustraída.

4. BENEFICIARIOS DEL PROYECTO

Beneficiarios del proyecto directos: GAD MUNICIPAL de la ciudad de Latacunga.

Beneficiarios del proyecto indirectos: Habitantes y turistas de la ciudad de Latacunga.

5. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

Las redes inalámbricas tienen una gran importancia en el mundo ya que gracias a ella ha facilitado la forma de comunicarse e informarse por el motivo de que las redes están al alcance de cualquier persona y ha facilitado la vida diaria de la sociedad ya que se ha vuelto indispensable para la gran mayoría de personas que tienen las redes a su alcance por su rapidez de obtener información, así también la oportunidad de comunicarse con personas lejanas aparte de su aspecto inalámbrico ya que es más fácil de utilizar en cualquier lugar público o privado y tienen interacción con otras personas. Gracias a las redes inalámbricas se han facilitado las cosas en varios ámbitos, en lo laboral, en lo comercial, entre otros, hoy en día existen muchas

compañías que hacen uso de ellas por que facilita la comunicación entre los usuarios de las empresas así como la transmisión de datos a gran velocidad. (INNEC, 2012).

Ecuador es un país con una de las más bajas penetraciones de internet de banda ancha en la región, un 2,7%. Pese a que ha existido una institución para garantizar el acceso universal y se han escrito planes para fomentar la conectividad, el acceso a internet se concentra en dos ciudades con alta densidad poblacional. El surgimiento de las tecnologías inalámbricas, especialmente Wi-Fi, ofrece una alternativa para el acceso a internet en zonas no rentables para el mercado y sin infraestructura. La nueva Constitución y las reformas que el Gobierno está imprimiendo en el modelo de Estado, con una tendencia a llevar a la práctica los derechos a través de una fuerte presencia estatal en la provisión de servicios e infraestructura, configuran un ambiente favorable a la aplicación del concepto de acceso universal. Las telecomunicaciones aportaron un 7% en el 2008; el nuevo marco regulatorio debe convertirlas en recursos para el desarrollo, en instrumentos de participación de nuevos y variados actores sociales. (INNEC, 2012).

En la ciudad de Latacunga el GAD MUNICIPAL brinda el servicio de zona WIFI en los siguientes lugares Puntos; Terminal Terrestre, Mercado Cerrado el Salto, Parque Vicente León, Parque La Laguna, Parque La Filantropía, Parque San Francisco, Parque Martha Roldos. En todos estos sectores existen decenas de usuarios nacionales y extranjeros que acceden a la red WIFI ingresando como validación el nombre, número de celular y aceptando 3 términos y condiciones con un tiempo de uso de 2 horas por día en cada sitio, pero estos usuarios ingresan sus datos personales siendo estos accesibles a su información para lo cual se plantea el estudio de todos estos puntos para conocer cuáles son los mecanismos y protocolos que utilizan.

6. OBJETIVOS

6.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la cobertura de los puntos WiFi que ofrece el GAD Municipal de la Ciudad de Latacunga mediante la utilización de la herramienta WIFISLAX para el uso adecuado de este servicio.

6.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analizar el estado del arte relacionado con las redes inalámbricas, así como las Herramientas tecnológicas a partir de la bibliografía científica que sirva de base teórica de la investigación.
- Aplicar cada una de las fases de la herramienta WIFISLAX para adquirir parámetros que permitan el desarrollo de esta investigación.
- Diseñar un modelo de gestión para optimizar la calidad de servicio de la red WIFI.

7. SISTEMA DE TAREAS EN RELACIÓN A LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

Tabla 1 Relación a los objetivos planteados

OBJETIVO	ACTIVIDAD (TAREA)	RESULTADO DE LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD (TECNICAS E INSTRUMENTOS)
<p>Analizar la cobertura de los puntos WiFi que ofrece el GAD Municipal de Latacunga mediante la utilización de la herramienta WIFISLAX para el uso adecuado de este servicio.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Investigar información acerca las redes existentes. ✓ Analizar el estado en que se encuentra las redes WIFI. ✓ Explicar a través de un análisis crítico el diagnostico encontrado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conocer todos los sitios en donde existan redes inalámbricas. ✓ Saber la exactitud y falencias que tiene. ✓ Percepciones encontradas 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A través del análisis bibliográfico encontrado ✓ Análisis fuentes primarias. ✓ Utilización de la herramienta WIFISLAX

<ul style="list-style-type: none"> • Analizar el estado del arte relacionado con redes inalámbricas, así como las Herramientas tecnológicas a partir de la bibliografía científica que sirva de base teórica de la investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Emplear información literaria que me permite ampliar los conocimientos sobre el tema estudiado. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Análisis de la información a estudiarse. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ A través de la revisión de trabajos similares, se encuentran metodologías que puedan ayudar a nuestra investigación.
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar cada una de las fases de la herramienta WIFISLAX para adquirir parámetros que permitan el desarrollo de esta investigación. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ejecutar la herramienta WIFISLAX para conocer las características de las redes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Información sustentada mediante la utilización de herramientas inteligentes. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Utilización de la herramienta WIFISLAX.

<ul style="list-style-type: none">• Diseñar un modelo de gestión para optimizar la seguridad de la red WIFI.	<ul style="list-style-type: none">✓ Clasificar los defectos encontrados en la investigación y proponer un plan para su mejoramiento.	<ul style="list-style-type: none">✓ Realizar una propuesta de todos los cambios necesarios para este servicio.	<ul style="list-style-type: none">✓ Utilización de todas las técnicas e instrumentos de investigación.
--	--	--	--

8. FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICO TÉCNICA

8.1 Redes inalámbricas

Para el Ingeniero Luis Alvarado Cáceres (Caceres, 2018) , en su obra Manual Redes de Computadora, Capitulo 8, Redes inalámbricas, dice que: “En estas redes los clientes se conectan a la red usando señales de radio en reemplazo del cobre, en parte o en toda la conexión entre el cliente y la central de conmutación.

Técnica de acceso muy utilizada en regiones donde las redes están aún en desarrollo. También en países de reciente apertura en competencia resulta ideal para un rápido despliegue de red”.

Para Lilian Chamorro y Ermanno Pietrosemoli (Chamoro, s.f.) (2013), integrantes de la Asociación para el progreso de las comunicaciones, en su publicación, temas emergentes Redes inalámbricas para el desarrollo en América Latina y el Caribe, manifiestan que: “Las redes inalámbricas permiten la interconexión entre dos o más puntos, nodos o estaciones, por medio de ondas electromagnéticas que viajan a través del espacio llevando información de un lugar a otro. Para lograr el intercambio de información existen diferentes mecanismos de comunicación o protocolos que establecen reglas que permiten el flujo confiable de información entre nodos”.

Para los investigadores las redes inalámbricas pueden proporcionar beneficios de conectividad en red sin las restricciones de estar ligadas a una ubicación o tejidas por cables. Las conexiones inalámbricas pueden ampliar o reemplazar una infra estructura cableada en situaciones en donde es costoso o está prohibido tender cables.

Las instalaciones temporales son un ejemplo de cuándo una red inalámbrica puede tener sentido o hasta ser requerida. Algunos tipos de edificios o códigos de construcción pueden prohibir el uso de cables, haciendo de las redes inalámbricas una alternativa importante.

Y por supuesto el fenómeno de "no tener cables nuevos" que se relaciona con una instalación inalámbrica, conjuntamente con la red de líneas telefónicas y hasta la red eléctrica, se ha vuelto un catalizador principal para las redes en el hogar y la experiencia de un hogar conectado. Los usuarios que cada vez son más móviles se vuelven un candidato evidente para una red inalámbrica.

El acceso móvil a redes inalámbricas se puede lograr utilizando computadoras portátiles y tarjetas de red inalámbricas. Esto permite al usuario viajar a distintas ubicaciones - salas de reuniones, pasillos, vestíbulos, cafeterías, salas de clases, etc. - y aún tener acceso a los datos en red. Sin un acceso inalámbrico, el usuario tendría que llevar molestos cables y encontrar un punto de red para conectarse.

8.2. Redes inalámbricas. generalidades.

8.2.1. Definición de red inalámbrica de área local (wlan).

Tomando en cuenta lo establecido por Madrid (2014) una red inalámbrica (wireless network, por sus siglas en inglés) es aquella utilizada en el mundo informático para distinguir la conexión de nodos que se da por medio de ondas electromagnéticas, sin necesidad de una red cableada o alámbrica. La transmisión y la recepción se realizan a través de puertos. Indica el autor mencionado que una de sus principales ventajas es la reducción significativa de los costos operativos, se elimina el cableado Ethernet y conexiones físicas entre nodos. Sin embargo, tiene una desventaja considerable, para este tipo de red, el protocolo de seguridad debe ser mucho más exigente y robusto, a fin de evitar intrusos. Según su cobertura, las redes inalámbricas se pueden clasificar en diferentes tipos: Wireless Personal Área Network (WPAN), Wireless Metropolitan Área Network (WMAN), Wireless Wide Área Network (WWAN) y Wireless Local Área Network (WLAN).

Ahora bien, en este contexto y tomando como base las palabras de Camargo (2011), las redes inalámbricas de área local, WLAN por sus siglas en inglés (Wireless Local Área Network), representan:

Un sistema de comunicación que transmite y recibe datos utilizando ondas electromagnéticas (aunque también es posible con luz infrarroja), en lugar del par trenzado, coaxial o fibra óptica utilizado en las LAN convencionales, y que proporciona conectividad inalámbrica de igual a igual (peer to peer), dentro de un edificio o en un área de cobertura. Las WLAN se encuadran dentro de los estándares desarrollados por el IEEE (Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos) para redes locales inalámbricas. Comúnmente cubren distancias de los 10 a los 100 de metros. Esta pequeña cobertura contiene una menor potencia de transmisión que a menudo permite el uso de bandas de frecuencia sin licencia.

Por su parte Rocha (2009), afirma que una red de área local inalámbrica (WLAN) implementa un sistema flexible de comunicación de datos con frecuencia aumentando en lugar de

reemplazar una LAN cableada dentro de un edificio o campus. Estas redes utilizan radiofrecuencia para transmitir y recibir datos sobre el aire, minimizando la necesidad de conexiones por cable, estando constituidas por los denominados puntos de acceso (PA) y los dispositivos de cliente (DC). Los PA actúan como un concentrador que recoge y remite la información recibida vía radio a los DC, los cuales frecuentemente son un PC o PDA con una tarjeta de red inalámbrica, instalada en un slots libre o bien enlazada a los puertos USB de los equipos.

Sobre el tema indica Martínez (2016) por su parte, que una red inalámbrica posee una serie de características entre las que se cuentan:

Movilidad: por medio de la cual se proporciona a los usuarios de una LAN acceso a la información en tiempo real independientemente del lugar donde se ubique dentro de una empresa u organización, lo cual confiere mayores oportunidades servicio, crecimiento exponencial y en general de crecimiento, en comparación con una red alámbrica.

Simplicidad y rapidez en la instalación: lo que facilita el procedimiento a realizar y evita la exposición del cableado a través de paredes y/o techos, respetando la integridad de la infraestructura.

Flexibilidad en la instalación: permitiendo a la red acceder a lugares donde esto se dificulta con una red alámbrica.

Costo de propiedad reducido: si bien el costo inicial de instalación de una red inalámbrica suele resultar más elevado en comparación con una alámbrica, en líneas generales la inversión resulta ser más baja al analizar los costos totales generados en el ciclo de vida de la misma.

Escalabilidad: los sistemas de WLAN pueden configurarse en diversas topologías a fin de cubrir los requerimientos de aplicaciones o de instalaciones determinadas, siendo muy fácil cambiar la configuración, así como la incorporación de usuarios a la red.

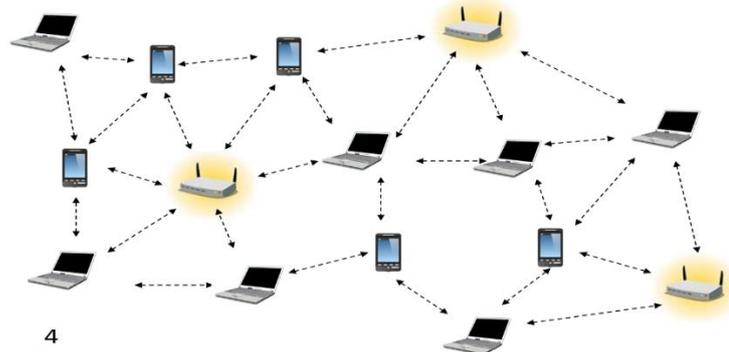
8.2.2. Topología y configuración de la wlan

López (2012) menciona que, la complejidad de una red de área local inalámbrica varía, dependiendo de las necesidades a cubrir y en función de los requerimientos del sistema que se quiera implementar. Concuera Camargo (2011) quien por su parte opina que la versatilidad y flexibilidad de las redes inalámbricas es el motivo por el cual la complejidad de una LAN implementada con esta tecnología sea tremendamente variable, ayudando esta gran variedad de

configuraciones a que “este tipo de redes se adapte a casi cualquier necesidad” . Según Camargo (2011), estas configuraciones se pueden dividir en dos grandes grupos, las redes Peer to Peer y las que utilizan Puntos de Acceso. Tomando como base lo establecido por Camargo (2011), se resumen a continuación las principales características de los dos grupos mencionados.

La Configuración Peer-to-Peer (Ad-Hoc): también conocidas como redes adhoc, es la configuración más sencilla ya que en ella los únicos elementos necesarios son terminales móviles equipados con los correspondientes adaptadores para comunicaciones inalámbricas. En este tipo de redes, el único requisito deriva del rango de cobertura de la señal, ya que es necesario que los terminales móviles estén dentro de este rango para que la comunicación sea posible. Por otro lado, estas configuraciones son muy sencillas de implementar y no es necesario ningún tipo de gestión administrativa de la red (Gráfico 1).

Gráfico 1. Configuración punto a punto o Ad-Hoc.



Fuente: Zyxel (2017).

Siguiendo con el análisis de Camargo (2011), la Configuración en modo Punto de Acceso (Gráfico 2), también conocidas como configuraciones en Modo Infraestructura, utilizan el concepto de celda ya usado en otros sistemas de comunicación inalámbrica como la telefonía móvil. Una celda podría entenderse como el área en el que una señal radioeléctrica es efectiva.

Gráfico 2 Configuración en Modo Punto de Acceso o Modo Infraestructura



Fuente: Camargo (2011).

De acuerdo con Camargo (2011), a pesar de que en el caso de las redes inalámbricas esta celda suele tener un tamaño reducido, mediante el uso de varias fuentes de emisión, es posible combinar celdas para cubrir de forma casi total un área más extensa. La estrategia empleada para aumentar el número de celdas, y por lo tanto el área cubierta por la red, es:

La utilización de los llamados Puntos de Acceso, que funcionan como repetidores, y por tanto son capaces de doblar el alcance de una red inalámbrica, ya que ahora la distancia máxima permitida no es entre estaciones, sino entre una estación y un punto de acceso. Los Puntos de Acceso son colocados normalmente en alto, pero solo es necesario que estén situados estratégicamente para que dispongan de la cobertura necesaria para dar servicio a los terminales que soportan. Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un radio de al menos treinta metros y hasta varios cientos de metros.

8.3. Hardware de red inalámbrica

Indica Claver (2015) que el Hardware de red es aquel que normalmente se refiere a los equipos que facilitan el uso de una red informática. Típicamente, esto incluye routers, switches, hubs, gateways, puntos de acceso, tarjetas de interfaz de red, cables de redes, puentes de red, módems, adaptadores RDSI, firewalls y otros dispositivos hardware relacionados. Tomando como base lo establecido por el autor, a continuación, se describen brevemente los componentes del hardware de una red inalámbrica incluyendo punto de acceso, bridges, Switch, y Router.

El punto de acceso opera en las capas 1 y 2 del modelo de referencia OSI. Aquí es también donde operan el bridge inalámbrico y el bridge de grupos de trabajo. Es un dispositivo WLAN que puede actuar como punto central de una red inalámbrica autónoma. Puede utilizarse también como punto de conexión entre redes inalámbricas y cableadas. La funcionalidad de roaming proporcionada por múltiples APs permite a los usuarios inalámbricos desplazarse libremente a través de la instalación, a la vez que se mantiene un acceso sin fisuras e

ininterrumpido a la red. Normalmente un WAP (Wireless Access Point) también puede conectarse a una red de cables, y puede transmitiendo datos entre los dispositivos inalámbricos y aquellos conectados a la red cableada.

Muchos WAPs pueden ser conectados unos con otros formando una red de mayores dimensiones, lo cual permite realizar un "roaming". Los puntos de acceso inalámbricos tienen direcciones IP asignadas, para poder ser configurados. Un único punto de acceso puede soportar un pequeño grupo de usuarios y puede funcionar en un rango de al menos treinta metros y hasta varios cientos. Este o su antena son normalmente colocados en alto, pero podría colocarse en cualquier lugar en que se obtenga la cobertura de radio deseada. Los puntos de acceso inalámbricos tienen un radio de cobertura aproximado de 100m, aunque esto varía bastante en la práctica entre un modelo y otro; y según las condiciones ambientales y físicas del lugar. Los puntos de acceso se agrupan en dos categorías.

Los bridges (Gráfico 3) están diseñados para conectar dos o más redes ubicadas en general en diferentes edificios. Proporciona elevadas velocidades de datos y un throughput superior para aplicaciones intensivas en cuanto a los datos, de línea de visión. Los bridges conectan sitios difíciles de cablear, pisos no continuos, oficinas satelitales, instalaciones de campus de escuelas o corporaciones, redes temporales y depósitos. Pueden configurarse para aplicaciones punto a punto o punto multipunto y trabaja a través de una tabla de direcciones MAC definidas en cada segmento a que está conectado. Así, cuando define que un nodo un segmento involucrado está transmitiendo datos a un nodo del otro segmento, el bridge copia la trama para la otra subred. Por utilizar este mecanismo de aprendizaje automático, los bridges no necesitan configuración manual.

Gráfico 3 Bridge



Fuente: Intel (2013).

Un Switch (Gráfico 4) puede ser definido como un puente multipuerto, ya que a diferencia de los puentes típicos (dos puertos que enlazan dos segmentos de red), el Switch puede tener varios

puertos, dependiendo de la cantidad de segmentos de red que a conectar. De forma similar a los puentes, los Switchs asimilan información específica sobre los paquetes de datos recibidos de los distintos computadores de la red, utilizando esa información para crear tablas de envío que definen el destino de los datos enviados de un computador a otro.

Gráfico 4 Switch.

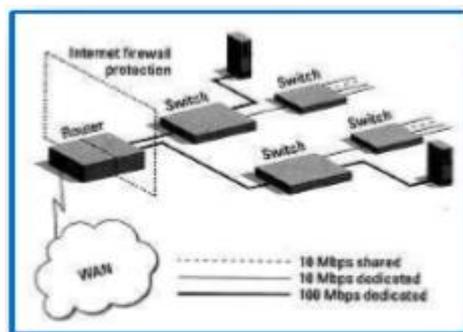


Fuente: Zyxel (2017).

Puede afirmarse que pese a tener aspectos comunes, un Switch es más sofisticado que un puente. Este último es capaz definir si envía o no una trama al otro segmento de red, basándose en la dirección MAC destino, mientras que el Switch posee gran cantidad de puertos conectados a muchos segmentos de red, siendo capaz de seleccionar el dispositivo de destino a conectarse. El anterior ha permitido la difusión de esta tecnología ya que optimizan el rendimiento, velocidad y ancho de banda de la red.

Los routers (Gráfico 5) provee conectividad a la WAN y a su vez permite enrutar paquetes de datos desde su origen hasta su destino en la LAN, en cuyo ambiente el router contiene broadcast, brinda servicios locales de resolución de direcciones (ARP), y segmenta la red manejando una estructura de subred, para lo cual debe conectarse tanto a la LAN como a la WAN.

Gráfico 5 Routers. Diagrama de Funcionamiento.



Fuente: Sepúlveda (2011).

De acuerdo con Claros (2010), trabaja en la capa 3 del modelo OSI presentando mayor cantidad de facilidades de software que un Switch ya que funciona en una capa mayor. Igualmente, el enrutador distingue entre los diferentes protocolos de red (IP o DEC entre otros), lo que le

permite decidir de forma inteligente al momento de reenviar los paquetes, siendo el responsable de establecer y conservar bien sea de forma estática o dinámica, tablas de ruteo para cada capa de protocolo de red. Así, el enrutador elige la dirección destino y decide el envío según el protocolo establecido en la tabla mencionada.

La inteligencia de un enrutador permite seleccionar la mejor ruta, basándose sobre diversos factores, más que por la dirección MAC destino. Estos factores pueden incluir la cuenta de saltos, velocidad de la línea, costo de transmisión, retraso y condiciones de tráfico. La desventaja es que el proceso adicional de procesamiento de frames por un enrutador puede incrementar el tiempo de espera o reducir el desempeño del enrutador cuando se compara con una simple arquitectura de Switch.

8.4. Seguridad de red de área local inalámbrica (wlan). redes abiertas

8.4.1. Ataque denegación de servicio (dos)

El objetivo de este ataque implementado en una red inalámbrica consiste en impedir una comunicación entre el terminal y un punto de acceso. Para lograr esto sólo hemos de hacernos pasar por el punto de acceso poniéndonos su dirección MAC (obtenida mediante un simple Sniffer) y negarle la comunicación al terminal o terminales elegidos mediante el envío continuado de notificaciones de desasociación (Panda software International, 2015).

8.4.2. WPA

En el estándar 802.11 se definen unos mecanismos de seguridad que se han demostrado insuficientes e ineficientes: la confidencialidad se basa en el sistema denominado WEP (Wired Equivalent Privacy) que consiste en un sistema de cifrado simétrico RC4, utilizando una clave estática que comparten estaciones clientes y el punto de acceso. WEP usa vectores de inicialización para generar claves diferentes para cada trama. No obstante, WEP es un sistema muy débil ya que se puede conseguir la clave de cifrado monitorizando las tramas y procesándolas (Panda Software International, 2015).

Igualmente, la integridad se consigue utilizando técnicas de detección de errores (CRC) que no son eficientes para garantizar la integridad y la autenticación es inexistente ya que incluso permite hallar la clave usada por WEP de forma muy sencilla. Algunos fabricantes proporcionan autenticación del equipo a partir de la dirección MAC de la estación, pero es un método muy poco flexible. Wi-Fi Alliance, como organización responsable de garantizar la

interoperabilidad entre productos para redes inalámbricas de fabricantes diversos, ha definido una especificación de mercado basado en las directrices marcadas por el grupo de trabajo 802.11i denominada Wi-Fi Protected Access (WPA), junto con la correspondiente certificación de productos (Panda software International, 2015).

8.4.3. WPA2

Es un sistema para proteger las redes inalámbricas (Wi-Fi); creado para corregir las vulnerabilidades detectadas en WPA, así mismo está basada en el nuevo estándar 802.11i. WPA, por ser una versión previa, que se podría considerar de "migración", no incluye todas las características del IEEE 802.11i, mientras que WPA2 se puede inferir que es la versión certificada del estándar 802.11i. El estándar 802.11i fue ratificado en junio de 2004. La alianza Wi-Fi llama a la versión de clave pre-compartida WPA-Personal y WPA2-Personal y a la versión con autenticación 802.1x/EAP como WPA- Enterprise y WPA2-Enterprise.

Los fabricantes comenzaron a producir la nueva generación de puntos de accesos apoyados en el protocolo WPA2 que utiliza el algoritmo de cifrado AES (Advanced Encryption Standard). Con este algoritmo será posible cumplir con los requerimientos de seguridad del gobierno de USA - FIPS140-2. "WPA2 está idealmente pensado para empresas tanto del sector privado cómo del público. Los productos que son certificados para WPA2 le dan a los gerentes de TI la seguridad que la tecnología cumple con estándares de interoperatividad" declaró Frank Hazlik Managing Director de la WiFi Alliance. Si bien parte de las organizaciones estaban aguardando esta nueva generación de productos basados en AES es importante resaltar que los productos certificados para WPA siguen siendo seguros de acuerdo a lo establecido en el estándar 802.11i.

WPA2 (Wi-Fi Protected Access 2), es compatible con su antecesor WPA, proporciona a los administradores de red un alto nivel de fiabilidad que sólo los usuarios autorizados pueden acceder. Está basado en el estándar IEEE 802.11i ratificado, WPA2, proporciona seguridad a escala mediante la aplicación del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) FIPS 140-2 algoritmo de encriptación AES. WPA2 se puede activar en dos versiones: WPA2-Personal y WPA2- Enterprise. La primera protege el acceso no autorizado de la red mediante la utilización de una contraseña, y la segunda verifica los usuarios de la red a través de un servidor respectivamente (Panda Software International, 2015).

8.5. Portales cautivos

¿Qué es un Portal Cautivo?

Ibáñez (2011) define que es una página Web con la cual un usuario de una red pública y/o privada debe interactuar antes de garantizar su acceso a las funciones normales de la red. Estos portales son principalmente utilizados por centros de negocios, aeropuertos, hoteles, cafeterías, cafés Internet y otros proveedores que ofrecen HotSpot de Wi-Fi para usuarios de Internet. Cuando un usuario potencial se autentica por primera vez ante una red en un portal cautivo, se abre una página Web, en la cual se requieren ciertas acciones antes de proceder con el acceso. Un portal cautivo sencillo obliga al visitante a que por lo menos vea y acepte las políticas de uso (aunque no las lea), y luego acepte. Supuestamente esto puede absolver al proveedor del servicio de cualquier culpa por el uso ilegal del servicio.

¿Para qué sirve un Portal Cautivo?

Ibáñez (2011). Un portal cautivo es muy útil a la hora de gestionar una red inalámbrica Wi-Fi, ya que podremos controlar a los usuarios que se conectan a nuestra red, asignándoles un nombre de usuario y contraseña, ancho de banda y un tiempo limitado, con lo cual estamos brindándole el acceso a internet por el tiempo y forma que nosotros queramos. Su costo es bajo, ya que la instalación se sencilla, así como su administración y mantenimiento.

Ibáñez (2011) define los portales cautivos como “un programa o máquina de una red informática que vigila el tráfico HTTP y fuerza a los usuarios a pasar por una página especial si quieren navegar por Internet de forma normal”. El programa obstaculiza el tráfico HTTP hasta que el usuario se verifica. En este punto, el portal ejecuta acciones para hacer que la sesión expire transcurrido un periodo de tiempo establecido o controlar el ancho de banda usado por cada cliente. Este sistema fue creado para permitir la validación de usuarios en nodos Wireless, lo que actualmente se utiliza para generar conexión a usuarios en locales públicos como hoteles y aeropuertos, entre otros.

En un sistema con portal cautivo se definen dos partes diferenciadas: la zona pública y la privada. La zona pública se compone, normalmente, de nodos Wireless que posibilitan la conexión de cualquier Terminal; en cambio el acceso la zona privada, normalmente Internet, se encuentra regulado por un sistema de autenticación que impide la navegación hasta que el usuario se valida. El sistema de portales cautivos se compone en líneas generales, de una serie de APs conectados a un GATEWAY colocado antes de la zona privada, un servidor web donde colocar el portal y una base de datos donde almacenar los usuarios y el servicio de autenticación.

En el momento de que un usuario no autenticado decide conectarse a la zona privada el Gateway comprueba si dicho usuario está autenticado; para ello se basa en la posesión de tokens temporales gestionados por http. Si dicho usuario no posee un token válido, el Gateway re direcciona la conexión hacia el portal donde al usuario se le solicitará un usuario y contraseña válidos para asignarle un token, Una vez obtenido un token el Gateway permitirá la conexión hacia la zona privada.

Este sistema presenta vulnerabilidades asociadas con las características de la zona abierta de los sistemas que implantan este sistema de portales, se permite la asociación con el AP a cualquier cliente y el tráfico entre los clientes y el AP no va; por este motivo se puede capturar el tráfico de las conexiones con la zona privada. Por otra parte, es posible implementar ataques de tipo spoofing o hijacking mientras el token que emplea el usuario legítimo sea válido.

8.6. Rogue access point (AP)

Un Rogue AP (también conocidos como Fake AP) es un punto de acceso que tiene por objetivo que los usuarios se conecten a él para, una vez dentro, capturar su tráfico y con ello, sus credenciales. Se define como un Punto de acceso no autorizado. Este tipo de ataques consiste, a nivel básico en colocar un punto de acceso bajo nuestro control cerca de las instalaciones de la víctima de forma que los clientes asociados o por asociar a esa red se conecten a nuestro AP en lugar de uno legítimo de la víctima debido a la mayor señal que recibe del nuestro.

Una vez conseguida la asociación al Rogue AP, el atacante puede provocar ataques de tipo DoS, robar datos de los clientes como usuarios y contraseñas de diversos sitios Web o monitorizar las acciones del cliente. Este tipo de ataques se ha empleado tradicionalmente para crear puertas traseras corporativas y para espionaje industrial. El ROGUE AP puede consistir en un AP modificado o un portátil con el software adecuado instalado y configurado. Este software ha de consistir en: Servidor http, servidor DNS, servidor DHCP y un portal cautivo con sus correspondientes reglas para redirigir el tráfico al portal. Todo este proceso de instalación y configuración se puede simplificar bastante mediante Airsnarf, herramienta que automatiza el proceso de configuración y arranque de un Rogue AP.

Sin embargo, hace falta algo más para poder montar un Rogue AP, se requiere que la tarjeta Wireless sea compatible con HostAP, un driver específico que permite colocar la tarjeta en modo máster, necesario para que nuestro terminal pueda comportarse como si fuese un AP. Si queremos montar un Rogue AP sobre un Windows deberemos encontrar una tarjeta compatible

con SoftAP para poder cambiar el modo a máster, y emplear Airsnarf para configurar los distintos servicios.

El proceso de configuración que lleva a cabo Airsnarf consiste en colocar el portal cautivo y arrancar el servidor http, configurar el servidor DHCP para que proporcione IP, Gateway y DNS al cliente; evidentemente el Gateway y el servidor DNS será el terminal del atacante convertido en Rogue AP. Por último, se configura el servidor DNS para que resuelva todas las peticiones con la IP del atacante, de forma que se puedan redireccionar todas hacia el portal cautivo del Rogue AP.

Una vez el usuario introduce su usuario y contraseña en el portal cautivo, el atacante ya las tiene en su poder. Lo normal es cambiar la apariencia del portal cautivo para que sea igual a la del portal del sistema al que se está suplantando. Otra opción es dejar navegar al usuario normalmente, pero redirigir determinadas páginas a otras copias locales con el fin de obtener usuarios y contraseñas. Para ello se puede modificar el servidor DNS para resolver aquellas páginas que nos convengan a nuestra dirección local donde tendremos preparada una copia falsa de la página (Panda Software International, 2015).

En este escenario, EAP - TLS pretende mejorar la seguridad de EAP mediante la implantación de certificados digitales instalados en todos los clientes y servidores. De esta manera se añade la necesidad de poseer un certificado válido para completar la autenticación. Tras el intercambio de certificados entre el suplicante y el servidor de autenticación, estos negocian un secreto común que se emplea para cifrar el resto de las comunicaciones a partir de ese momento. EAP-TTLS (EAPTunneled - TLS) añade a las características de seguridad de EAP- TLS el establecimiento de un canal de comunicación seguro para el intercambio de las credenciales de usuario. De esta forma se incrementa la seguridad frente a ataques de sniffing que pretendan hacerse con estos datos. Por otra parte, elimina la necesidad de contar con certificados en todos los clientes, que conlleva un proceso de distribución y mantenimiento engorroso y caro.

De esta forma, el proceso de autenticación pasa por una primera fase de asociación del suplicante con el autenticador y una segunda en la que el servidor de autenticación envía su certificado al suplicante que, una vez validado, emplea para crear un túnel de comunicación seguro por donde enviar las credenciales y finalizar la autenticación. Tras montar un Rogue AP con un Rogue RADIUS el atacante puede desasociar a un cliente y cuando este cliente se intenta conectar, se asociará al Rogue AP por ofrecer esta mayor intensidad de señal. Una vez asociado se repetirá el proceso de autenticación mediante EAP – TLS/ TTLS- PEAP pero contra el Rogue

RADIUS bajo nuestro control. De esta forma se podría desasociar usuarios, recolectar usuarios y contraseñas, recolectar las credenciales de los usuarios y suplantar a otros usuarios en la red legítima.

Ahora bien, en la tarea de defender los sistemas frente a un ataque Rogue APs, deben tomarse en cuenta tanto el cliente, como la infraestructura. En el caso del cliente, el peligro al que se enfrenta el usuario de un terminal móvil es la asociación a un Rogue AP de forma voluntaria o no. Es de sobra conocida la habilidad de Windows XP para manejar las conexiones inalámbricas por sí mismo, y es precisamente esta característica la más apreciada por los atacantes pues el sistema operativo se basa sólo en la intensidad de la señal y el SSID para asociarse a un AP u a otro. Es por ello que los terminales así configurados son presa fácil de los Rogue AP.

El grupo Shmoo, creador entre otros de AIRSNARF, ha desarrollado una herramienta que monitoriza la conexión Wireless del terminal donde está instalado para detectar ataques mediante Rogue APs. Para ello vigila autenticaciones/Desautenticaciones y operaciones masivas, Firma de Rogue APs conocidas y aumento repentino de la intensidad de la señal junto a un cambio de AP. Estas técnicas no son definitivas, pero aumentan sensiblemente la seguridad frente a este tipo de ataques.

8.7. Aplicación de nist en la gestión de seguridades de redes wifi

8.7.1 Propósito

El propósito de la normativa es proporcionar recomendaciones para mejorar la configuración de seguridad y el monitoreo del IEEE 802.11, redes de área local inalámbrica (WLAN) y los dispositivos que se conectan a esas redes. Las recomendaciones del borrador SP 800-153 cubren temas como configuraciones de seguridad WLAN estandarizadas, dispositivos de cliente WLAN conectados doblemente, evaluaciones de seguridad y monitoreo continuo.

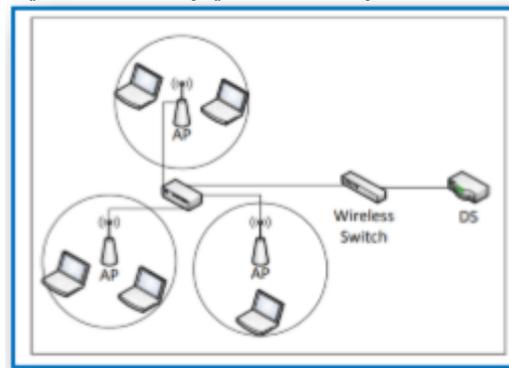
8.7.2. Aplicación de nist en la gestión de seguridades de redes wifi

La red inalámbrica permite que los dispositivos informáticos con capacidades inalámbricas utilicen recursos informáticos sin estar físicamente conectados a una red. Los dispositivos simplemente necesitan estar dentro de una cierta distancia (conocida como el rango) de la infraestructura de red inalámbrica. Las redes de área local inalámbrica (WLAN) y grupos de dispositivos de redes inalámbricas dentro de un área geográfica limitada, como un edificio, son capaces de intercambiar datos a través de comunicaciones por radio. Las WLAN se implementan generalmente como extensiones a las redes de área local (LAN) existentes para

proporcionar una mayor movilidad de los usuarios y acceso. Las tecnologías WLAN más implementadas se basan en el estándar IEEE 802.11 y sus enmiendas. El término genérico "WLAN" se refiere a un IEEE 802.11 WLAN.

Los dos tipos fundamentales de componentes WLAN son los dispositivos cliente (como los portátiles y los teléfonos inteligentes) y puntos de acceso (APs), que conectan lógicamente dispositivos cliente con un sistema de distribución (DS), típicamente la infraestructura de la red cableada de la organización. El DS es el medio por el cual los dispositivos cliente pueden comunicarse con las redes LAN cableadas de la organización y redes externas como Internet. Las WLAN también utilizan conmutadores inalámbricos, que actúan como intermediarios entre los puntos de acceso y el DS (Gráfico 6).

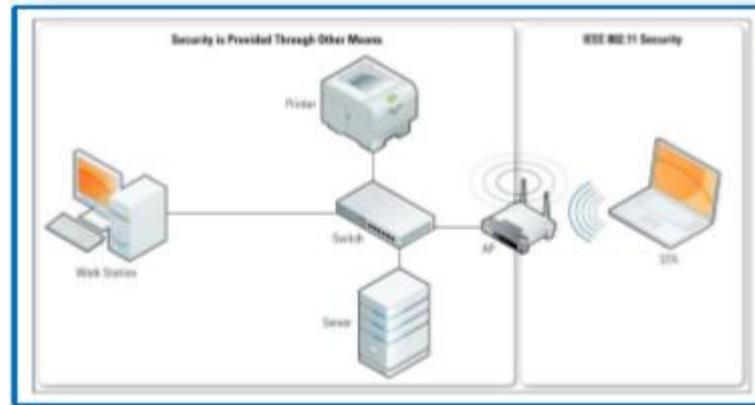
Gráfico 6 Vista simplificada de la arquitectura WLAN.



Fuente: TechNet (2017).

La seguridad de cada uno de los componentes WLAN, incluidos los dispositivos cliente, los AP y los conmutadores inalámbricos, depende en gran medida de su configuración de seguridad WLAN. La necesidad de estandarizar las configuraciones de seguridad de los componentes WLAN es importante para proporcionar recomendaciones para diseñar, implementar, evaluar y mantener esas configuraciones, particularmente para dispositivos cliente. WEP Y WPA, están diseñados para proteger el nivel de enlace de datos durante la transmisión inalámbrica entre clientes y APs. Los Estándares WLAN no pueden proporcionar seguridad de extremo a extremo porque sólo se utilizan para el enlace inalámbrico entre el AP y STA (Gráfico 7).

Gráfico 7 Falta de seguridad de extremo a extremo de funciones de seguridad WLAN WEP.



Fuente: Solís (2015).

Ahora se sabe que este sistema tiene una serie de vulnerabilidades de seguridad. Inicialmente fue diseñado por el IEEE para proporcionar los siguientes tres servicios básicos de seguridad:

- a) Autenticación: para verificar la identidad de las estaciones cliente que se comunican. Esto controla el acceso negando el paso a estaciones de cliente que no pueden autenticarse correctamente.
- b) Confidencialidad: utilizar el cifrado para proporcionar redes inalámbricas con la misma privacidad o similar logrado mediante una red cableada sin cifrar. La intención era evitar el compromiso de información de escuchas ilegales.
- c) Integridad: para garantizar que los mensajes no fueron modificados en tránsito entre clientes inalámbricos y APs.

Las capacidades previstas de WEP para proporcionar autenticación y proteger la confidencialidad e integridad son descritas a continuación, junto con debilidades conocidas en esas capacidades. Es importante señalar que WEP no se ocupa de otros servicios de seguridad tales como auditoría, autorización, protección de repetición y gestión de claves. La falta de servicios clave de gestión es particularmente problemática, las organizaciones que implementan WLANs heredadas determinan cómo generar, distribuir, almacenar, cargar, archivar, auditar y destruir claves WEP. Muchas organizaciones optan por no cambiar claves WEP regularmente, que proporciona a los atacantes la oportunidad de capturar suficientes datos para calcular la clave WEP y usarla para obtener acceso no autorizado a datos o realizar otros ataques.

Muchas organizaciones también eligen la misma clave para muchos dispositivos, lo que supone un riesgo significativo si un atacante obtiene acceso a uno de los dispositivos (por ejemplo, una computadora portátil que se pierde, es robada o está infectada con el malware de un atacante).

Usando la misma tecla para muchos dispositivos también facilitan a un atacante realizar ataques analíticos para recuperar la clave. Además, sin las prácticas adecuadas de gestión de claves, las IEEE 802.11 WLAN heredadas pueden tener vulnerabilidades como el uso de claves no únicas, teclas predeterminadas de fábrica u otras claves débiles (por ceros, todos unos, y otros patrones fácilmente adivinados).

8.8. Herramienta wifislax

Wifislax es una distribución Linux que sirve para la auditoria de seguridad de redes inalámbricas surgida a raíz de Wifiway, y destaca por incluir una serie de scripts adaptados a las redes disponibles en España. Con ella, podemos comprobar la seguridad de nuestro router y descifrar sus claves WiFi. (Wikiwand, 2018)

8.9. Google earth

Google Earth es un programa informático que muestra un globo virtual que permite visualizar múltiple cartografía, con base en la fotografía satelital.

El programa fue creado bajo el nombre de EarthViewer 3D por la compañía Keyhole Inc, financiada por la Agencia Central de Inteligencia. La compañía fue comprada por Google en 2004 absorbiendo la aplicación.

El mapa de Google Earth está compuesto por una superposición de imágenes obtenidas por imágenes satelitales, fotografías aéreas, información geográfica proveniente de modelos de datos SIG de todo el mundo y modelos creados por computadora. El programa está disponible en varias licencias, pero la versión gratuita es la más popular, disponible para dispositivos móviles, tabletas y computadoras personales.

Google Earth es parte del Google Pack y puede ser utilizado como atlas, enciclopedia o como simulador de vuelo mundial. Los pueblos, ciudades y desniveles del terreno se muestran en imágenes en tres dimensiones de alta resolución asociadas con información relacionada.

La mayoría de personas utilizan esta herramienta de Google para buscar hoteles, restaurantes, escuelas, hospitales, etc. y consultar indicaciones sobre cómo llegar a ellos desde donde te encuentres en ese momento. En nuestro caso fue utilizada para sintetizar un croquis de las redes wifi gratuitas que brinda el GAD municipal de la ciudad de Latacunga. (Wikiwand, 2018)

8.10. Radio mobile

Radio Mobile es un programa de simulación de radiopropagación gratuito desarrollado por Roger Coudé para predecir el comportamiento de sistemas radio, simular radioenlaces y representar el área de cobertura de una red de radiocomunicaciones, entre otras funciones.

El software trabaja en el rango de frecuencias entre 20 MHz y 20 GHz y está basado en el modelo de propagación ITM (Irregular Terrain Model) o modelo Longley-Rice.

Radio Mobile utiliza datos de elevación del terreno que se descargan gratuitamente de Internet para crear mapas virtuales del área de interés, vistas estereoscópicas, vistas en 3-D y animaciones de vuelo. Los datos de elevación se pueden obtener de diversas fuentes, entre ellas del proyecto de la NASA Shuttle Terrain Radar Mapping Misión (SRTM) que provee datos de altitud con una precisión de 3 segundos de arco (100m). (Wikiwand, 2018)

Radio Mobile nos proporciona automáticamente la construcción del perfil entre dos puntos a partir de los datos de elevación y muestra las zonas y la curvatura de la tierra, así como la altura de antena requerida para despejar los obstáculos. Es una herramienta maravillosa para explorar distintos escenarios y diferentes valores para las variables del sistema.

9. HIPÓTESIS

El desarrollo de esta investigación contribuye con la optimización de las redes WIFI de la ciudad de Latacunga

10. METODOLOGÍAS Y DISEÑO EXPERIMENTAL

10.1 Tipos de investigación

Investigación de campo

Para el desarrollo de este proyecto de investigación utilizamos la investigación de campo ya que mediante la aplicación de este tipo de investigación se obtuvo información real y verídica, ya que el investigador trabaja directamente en el sitio en donde las personas pasan a ser el objeto de estudio.

Investigación descriptiva

La investigación descriptiva se encarga de puntualizar las características de la población que está estudiando. Esta metodología se centra más en el “qué”, en lugar del “por qué” del sujeto de investigación.

Mediante la investigación descriptiva se describe el diseño de la investigación, en la cual como investigadores buscamos la mayor parte de información sobre el objeto a ser estudiado, además para tener varias características e información se realizan los respectivos análisis de los datos que se han recopilado y que se llevaron a cabo sobre el tema que está siendo estudiado, para obtener esta información se realiza diferentes métodos e instrumentos de recopilación de información que ayudaron a la realización del presente trabajo.

10.2 Método que se utilizó

Método Hipotético-Deductivo

El método hipotético deductivo ayuda en la investigación, porque permite encontrar soluciones a los problemas planteados en la investigación y comprobarlos con datos adquiridos, el método hipotético deductivo lo utilizamos para mejorar el proyecto a desarrollar.

10.3 Instrumentos de investigación

Observación

La observación como método consiste en la percepción directa del objeto de investigación. La observación investigativa es el instrumento universal del científico. La observación permite conocer la realidad mediante la percepción directa de los objetos y fenómenos.

En nuestro proyecto es necesario trabajar con el método investigativo de observación razón por la que debemos trasladarnos a realizar una afirmación de los lugares que tienen este tipo de servicio de internet gratuito dentro de la ciudad para posteriormente realizar los estudios que nos dar a conocer que tan segura es la red al momento de navegar por la misma.

Encuesta

Se realizó una encuesta para determinar el grado de conocimiento de las personas que se encuentran ubicadas en cada uno de los puntos más estratégicos de internet gratuito que brinda el GAD municipal de la ciudad de Latacunga sobre los factores que afectan la conexión a internet, tales como: interferencia y seguridad que tienen al momento de navegar en sitios de libre acceso dentro de la ciudad.

La encuesta se empieza estableciendo el objetivo que se desea alcanzar. Las preguntas están enfocadas al resultado que queremos obtener, a la aceptación que tendrá el proyecto al ser desarrollado.

Descripción de la unidad de análisis. Ficha técnica.

- **Objeto de estudio** Conocer acerca del funcionamiento de las redes wifi, servicio que ofrece el GAD municipal de la ciudad de Latacunga, indagar sobre la velocidad, tiempo, señal y seguridad de la misma.
- **Población.** Ciudadanía en general del cantón Latacunga, la cual hace uso de la red inalámbrica que brinda el GAD municipal de la ciudad de forma gratuita.
- **Muestra.** Se aplicó la encuesta a 120 personas que se encuentran utilizando el servicio de red inalámbrica en todos los lugares más emblemáticos de la ciudad.

Entrevista

Se realizó una entrevista al encargado de redes del departamento de sistemas del GAD municipal de la ciudad de Latacunga para determinar el estado en el que se encuentran, de acuerdo a los datos recopilados de la persona entrevistada se obtuvo información técnica y detallada sobre el servicio que adquieren de la empresa CNT.

Mediante la aplicación de la entrevista se estableció preguntas esenciales las cuales nos ayudan para la argumentación de esta investigación, a través de la información que se obtuvo pudimos tener más conocimiento del estado en que se encuentran las redes y como poder mejorarlo.

11. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

11.1 Análisis de la entrevista

Tabla 2 Tabla de resultados de la entrevista

Entrevista	
Entrevistadores:	Dayana Osorio, Omar Rivera
Entrevistado:	Ing. Fabián Vega
Fecha:	19 de junio del 2019
Fase Inicial:	La entrevista se realizó con la finalidad de obtener más información que coadyuven para la realización de la presente investigación.
Cuerpo central de la entrevista	<ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Cuál es el seguimiento que se hace a las redes? El seguimiento es diario y se realiza el control en distintos horarios de 5 a 7 controles al día, 2 a 3 veces en la mañana y 2 en la tarde 2. ¿Cuál es el plan que adquieren con la empresa CNT? El plan que se tiene con la empresa CNT es el más básico que proporciona la empresa antes mencionada. 3. ¿Con que protocolo de seguridad se manejan las redes inalámbricas? Protocolos con portal cautivo es decir que al ingresar a la red el usuario obligatoriamente tiene que logearse. 4. ¿Pueden incrementar el plan para qué el servicio mejore? Si se puede, pero ocasiona más inversión y eso debe ser analizado 5. ¿Existe un límite de usuarios por Acces Point? Si, excepto en el terminal terrestre y parque de la laguna, todos tienen límite de 100 personas por sesión conectada en un momento.

	<p>6. ¿Si se les proporciona un bosquejo para que mejore el servicio lo implementaría?</p> <p>Claro que sí, sería de gran ayuda para mejorar el servicio que ofrecemos como GAD municipal.</p>
<p>Análisis de la Entrevista</p>	<p>Mediante la entrevista que se realizó al ing. Fabián Vega el mismo que es el encargado del departamento de redes en el GADL se le efectuó algunas preguntas las cuales fueron de gran ayuda para la realización de la presente investigación.</p> <p>De acuerdo a las preguntas que se establecieron en la entrevista se puede evidenciarlo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Se realiza un control diario y permanente en las redes lo cual indica que si se realiza un seguimiento permanente. • El plan que adquiere con la empresa CNT es el más básico para empresas públicas • No manejan ningún tipo de protocolo, únicamente tienen portales cautivos al iniciar una sesión cada usuario. • El plan si lo pueden incrementar, pero deben realizar un análisis del presupuesto y el costo del servicio que van a mejorar. • Todos los puntos wifis tienen límite de 100 usuarios conectados al mismo tiempo excepto el terminal terrestre y el parque la laguna. • Si se les brinda las respectivas sugerencias el GADL está dispuesto a mejorar los aspectos en el servicio que ofrecen.

11.2 ANÁLISIS DE LA ENCUESTA

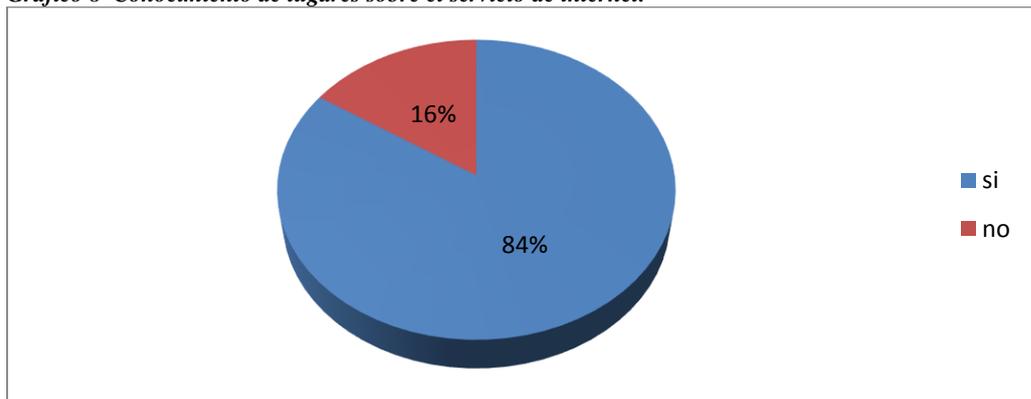
Pregunta 1.- ¿Usted conoce los puntos WiFi que brinda el GAD Municipal de Latacunga?

Tabla 3 Conocimiento de lugares sobre el servicio de internet.

Opción	FILANTR OPIA	San Francisco	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Terminal	Vicente León	Porcentaje
Sí	18	15	16	20	14	19	16	84,30%
No	2	5	4		6	1	4	15,70%
Total	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera

Gráfico 8 Conocimiento de lugares sobre el servicio de internet.



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera

Análisis y Discusión

Del total de ciudadanos encuestados un 84% manifiesta que si conoce acerca de los puntos que ofrece el municipio de Latacunga mientras que un 15% desconoce de los lugares en donde se brinda este servicio.

Examinando los datos se puede determinar que en su mayoría de los habitantes de la ciudad de Latacunga si conoce los puntos estratégicos que brinda el GAD, esto quiere decir que el servicio gratuito que se otorga hacia la ciudadanía en general si es utilizado por la mayoría de personas, mientras tanto que un pequeño porcentaje tiene desconocimiento por falta de sociabilización de los puntos WIFI que ofrece el GAD.

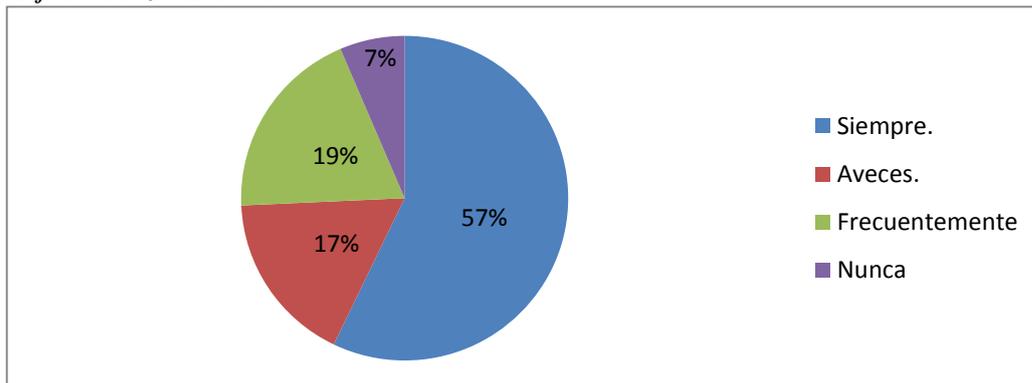
Pregunta 2.- ¿Usted utiliza el servicio de internet gratuito del GAD Municipal de Latacunga?

Tabla 4 Utilización del servicio

Opción	FILANTR OPIA	San Francisco	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Terminal	Vicente León	Porcentaje
Siempre	11	8	10	12	10	17	12	57,14
A veces	2	3	3	5	5	3	3	17,14
Frecuentemente	5	9	5		5		3	19,30
Nunca	2		2	3			2	6,42
Total	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera

Gráfico 9 Utilización del servicio



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera

Análisis y Discusión

Del total de ciudadanos el 57% indica que si utilizan el servicio de internet gratuito, mientras tanto el 19% de los encuestados manifestaron que frecuentemente ocupan, por otra parte el 17% señalan que a veces utilizan este servicio, y por ultimo un 7% de la población nunca ha utilizado este servicio.

Analizada la información se establece que gran parte de la ciudadanía accede al servicio de internet inalámbrico de forma gratuita otorgado por la municipalidad del cantón Latacunga , por otro lado un segmento significativo de la población lo utiliza de manera ocasional por lo cual indica que si hace uso de del internet. La gran mayoría de los encuestados indicaron que nunca han ocupado este servicio ya sea por desconocimiento o por contar con plan de datos en diferentes operadoras.

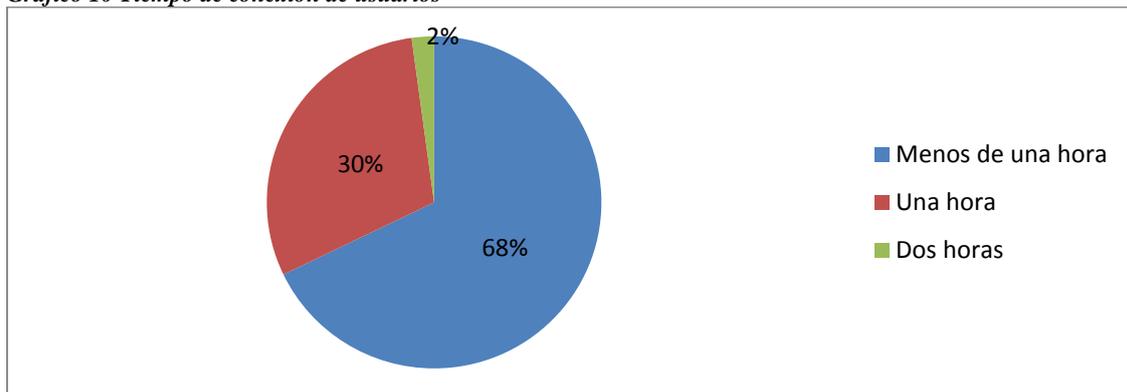
Pregunta 3.- ¿Cuál es su tiempo promedio de uso del wifi cada vez que se conecta?

Tabla 5 Tiempo de conexión de usuarios

Opción	FILANTR OPIA	San Francisco	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Terminal	Vicente León	Porcentaje
Menos de una hora	15	12	16	12	15	12	13	67,85%
Una hora	5	8	4	6	5	8	6	30%
Más de una hora				2			1	2,15%
Total	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Gráfico 10 Tiempo de conexión de usuarios



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Análisis y Discusión

Del total de los ciudadanos encuestados el 68% afirma que utiliza menos de una hora el internet inalámbrico, mientras que un 30% manifiesta que lo maneja por el lapso de tiempo de una hora, por otra parte una minoría del 2% dice que utiliza en un período estimado de dos horas.

Se evidencia que la mayor parte de la ciudadanía se conecta en un tiempo promedio menos de una hora puede, la causa es por la cobertura que emite el dispositivo, no obstante existe otra apreciación de ciudadanos que indican que permanecen conectados una hora mientras otros dice dos horas aproximadamente estas personas que permanecen constantemente conectadas en su mayoría son estudiantes que después de clases hacen uso de este servicio que es de forma gratuita.

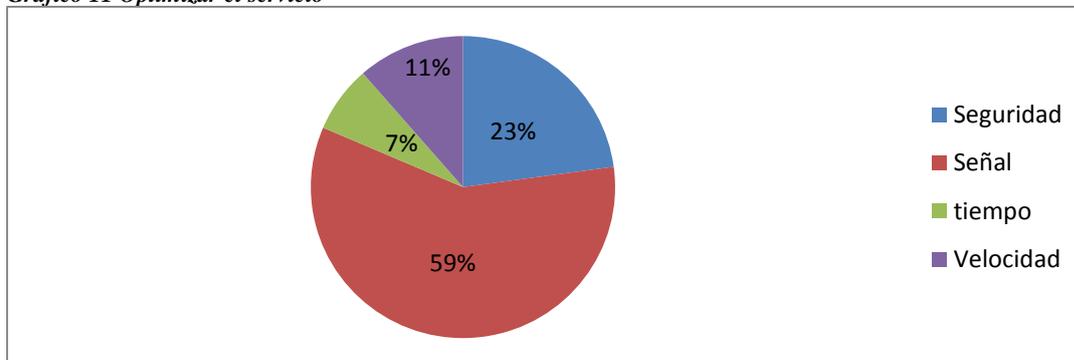
Pregunta 4.- ¿Usted considera necesario optimizar este servicio en: ?

Tabla 6 Optimizar el servicio

Opción	FILANTROPIA	San Francis	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Termin al	Vicente León	Porcentaje
Seguridad	5			5	8	6	8	22,85
Señal	10	18	12	13	10	10	9	58,57
Tiempo			8		2			7,14
Velocidad	5	2		2		4	3	11,42
4	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Gráfico 11 Optimizar el servicio



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Análisis y discusión

Del total de los encuestados el 59% indica que se debe mejorar el servicio en la señal de cobertura, mientras que el 23% manifiesta que es necesaria la seguridad, por otro lado el 11% afirma que la velocidad debe ser mejorada y por último un 7% asevera que el tiempo debe ser alargado para el uso de este servicio público.

Se puede evidenciar que la ciudadanía se encuentra inconforme por lo tanto manifiesta que se debe realizar el mejoramiento en la señal del internet por lo que no tiene buena cobertura de señal, donde se encuentran los AP. Mientras que una parte significativa señala que se debe optimizar en la parte de seguridad ya que su información se encuentra vulnerable a Hackers, la velocidad que se navega también debe ser tomada en cuenta y ampliar el ancho de banda según el plan de internet que se maneje en el GAD, por último el tiempo que se conecta a la WIFI deber ser ilimitado.

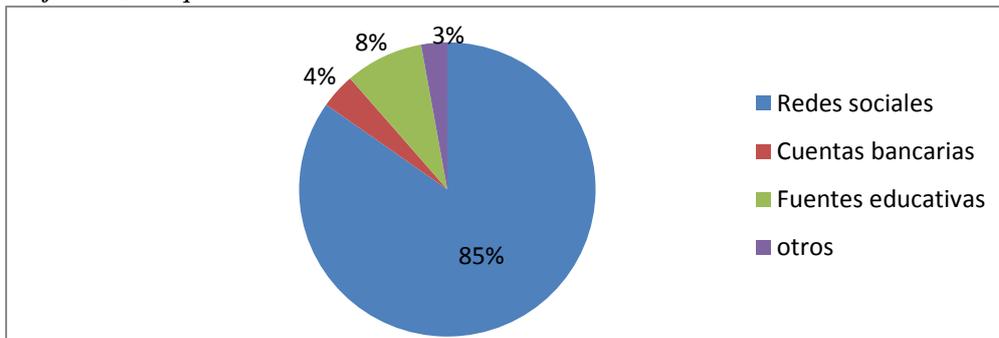
Pregunta 5.- ¿A qué sitios usted accede con más frecuencia?

Tabla 7 Sitios que se accede

Opción	FILANTR OPIA	San Francisco	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Terminal	Vicente León	porcentaj e
Redes sociales	20	20	20	10	18	16	16	85,71%
Cuentas bancarias				2			2	3,85%
Fuentes educativas				8	2		2	8,57%
Otros						4		2,85%
Total	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Gráfico 12 Sitios que se accede.



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Análisis y discusión

Del total de encuestados el 85% indicó que utiliza el internet para redes sociales mientras que un 8% afirman que lo ocupan para fuentes educativas y un 4% cuentas bancarias y finalizando con el 3% que lo utilizan para navegar en otras páginas.

Analizando los datos obtenidos podemos evidenciar que la mayoría de las personas las cuales hacen uso del internet lo utilizan para ingresar a redes sociales como Facebook, WhatsApp, Instagram entre otros. Mientras que un segmento de ciudadanos en su mayoría estudiantes universitarios lo utilizan para realizar sus tareas en páginas de investigación, por otro lado un pequeño grupo lo utiliza para ingresar a cuentas bancarias y otra parte lo pueden utilizar para acceder a sitios como youtube, juegos, revistas entre otros. De todas maneras para acceder a navegar las personas ingresan información personal la cual puede ser utilizada para otros fines.

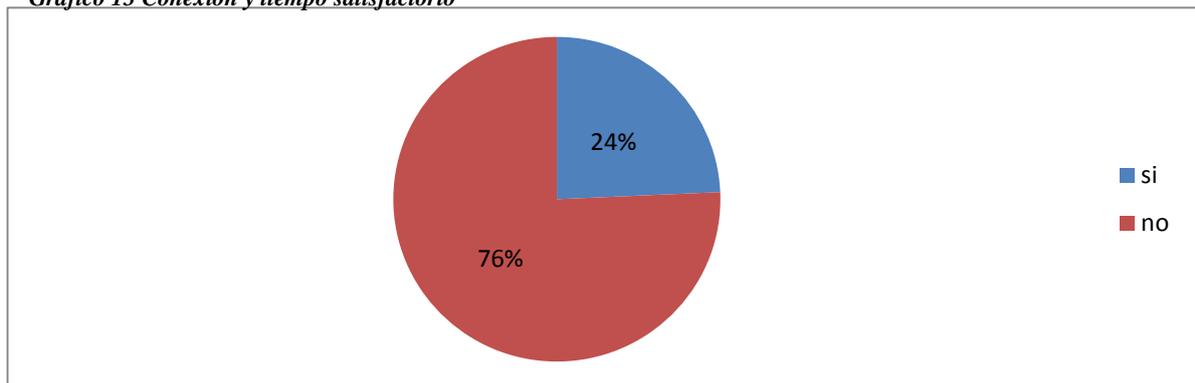
Pregunta 6.- ¿Cuándo usted se conecta al wifi, desde cualquier lugar de los puntos que brinda el Municipio de Latacunga, su conexión, y el tiempo que dura la misma, es totalmente satisfactoria?

Tabla 8 Conexión y tiempo satisfactorio

Opción	FILANTROPIA	San Francisco	La Cocha	La Laguna	EL Salto	Terminal	Vicente León	porcentaje
Si	5	3	6	4	6	7	3	24,30
No	15	17	14	16	14	13	17	75,7
Total	20	20	20	20	20	20	20	100%

Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera.

Gráfico 13 Conexión y tiempo satisfactorio



Elaborado por: Dayana Osorio, Omar Rivera

Análisis y Discusión

Del total de personas encuestadas un 76% indica que el servicio de internet no es satisfactorio, mientras que el 24% dice que su permanencia al utilizar el servicio ha sido de total agrado.

De acuerdo a la percepción de los datos analizados existen en su gran mayoría de usuarios su inconformidad en este servicio ya sea por el límite de tiempo que se navega o a su vez por el método FIFO que utiliza el GAD y por la mala cobertura que tiene, sin embargo un porcentaje pequeño indica que si se siente conforme con el servicio de red wifi que brinda el municipio de forma gratuita por el motivo que no se conectan en horas pico.

11.3 ANÁLISIS DE LA HERRAMIENTA WIFISLAX

Herramienta WIFISLAX

Gráfico 14 Página principal de wifislax



Análisis

Wifislax pertenece a una distribución de Linux la cual se maneja por imagen iso, la misma que nos brinda diversas opciones para realizar una auditoría de una red inalámbrica, donde incluye una larga lista de herramientas de seguridad entre las cuales se destacan numerosos escáner de puertos, los cuales nos permiten obtener un diagnóstico del estado en el que se encuentra una red wireless.

Opciones del menú de la herramienta Wifislax

Gráfico 15 Menú de herramientas de wifislax

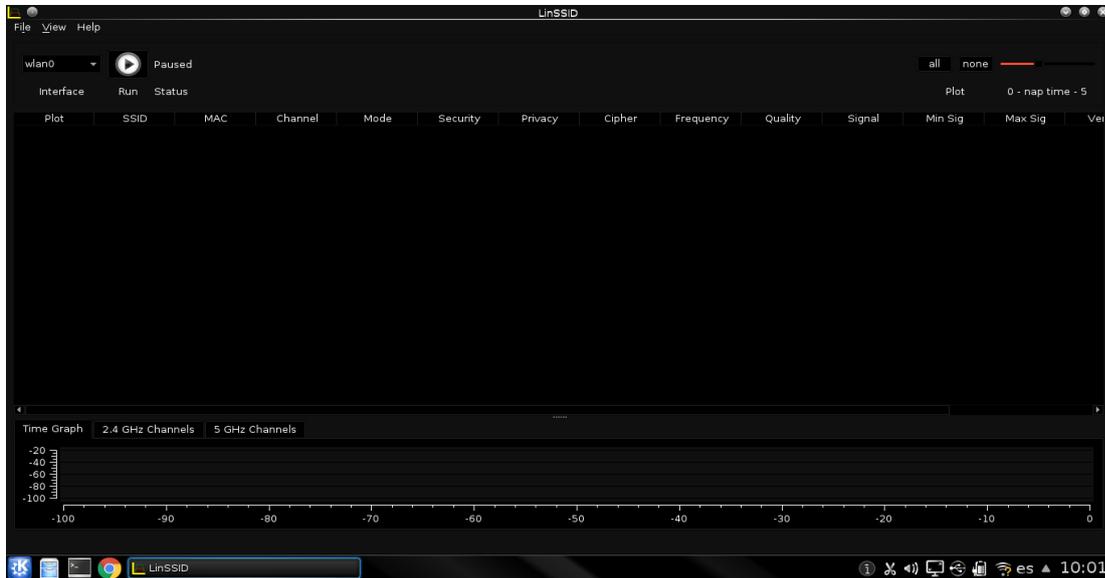


Análisis

En la presente imagen se puede evidenciar diversas opciones que nos brinda Wifislax, dentro de las cuales escogeremos la opción de hardware-Tools y después la sub opción de LinSSD, esta opción nos permite realizar un diagnóstico completo de red a ser auditada.

Elemento LinSSD para el escaneo de los elementos de la red

Gráfico 16 elemento LinSSD para auditar la red



Análisis

El elemento LinSSD permite realizar un escaneo de una red seleccionada, la cual nos brinda múltiples opciones a escoger, en la cual podemos seleccionar lo siguiente: Mac, seguridad, frecuencia, señal, canal, criptografía entre otros. Mediante este diagnóstico de la red podemos conocer el estado en el que se encuentra la misma.

Escaneo del punto WIFI del parque la Filantropía

Gráfico 17 Escaneo de la red del parque Filantropia



NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	7	68%	66%	Bgn	Aruba Network

Análisis

Al observar detalladamente el escaneo de la red Wifi del parque Filantropía se puede determinar que utiliza el canal 7 mientras que no cumple con ningún protocolo de seguridad, privacidad y cifrado de red lo cual no garantiza una obtención confiable y segura. Como también nos presenta una frecuencia estándar. La presente red se encuentra con una calidad del 68% que está dentro de un rango aceptable, la señal brindada en esta red está en el 66% lo cual no es muy satisfactorio para los usuarios por lo que no tiene una buena calidad. Por otro lado se puede evidenciar que estos dispositivos trabajan con un protocolo determinado que es la IEEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto WIFI del parque Vicente León

Gráfico 18 Escaneo de la red del parque vicente león



NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	11	100%	38%	Bgn	Aruba Network

Análisis

Al observar detalladamente el escaneo de la red Wifi del parque Vicente León se puede determinar que utiliza el canal 11 mientras que no cumple con ningún protocolo de seguridad, privacidad y cifrado de red lo cual no garantiza una obtención confiable y segura mientras se permanece conectado a la red. Como también nos presenta una frecuencia estándar, la presente red se encuentra con una calidad 100% que es muy satisfactoria, la señal brindada en esta red está en 38% lo cual no es muy satisfactorio para los usuarios por lo que no tiene una buena calidad. Por otro lado se puede evidenciar que estos dispositivos trabajan con un protocolo determinado que es la IEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto wifi del terminal

Gráfico 19 Escaneo de la red del terminal terrestre



NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	11	100%	33%	Bgn	Aruba Network

Análisis

El presente gráfico es el escaneo de la red que está ubicada en el terminal terrestre se puede observar que el canal que utiliza el dispositivo es el número 11, mientras que no cuenta con ningún tipo de seguridad, privacidad y sistemas criptográfico, la calidad de la red corresponde al 100% que es muy buena, por lo tanto el rango de la señal es totalmente excelente, mientras que el proveedor del dispositivo es Aruba Networks, a su vez trabajan con un protocolo determinado que es la IEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto wifi del salto

Gráfico 20 Escaneo de la red el salto



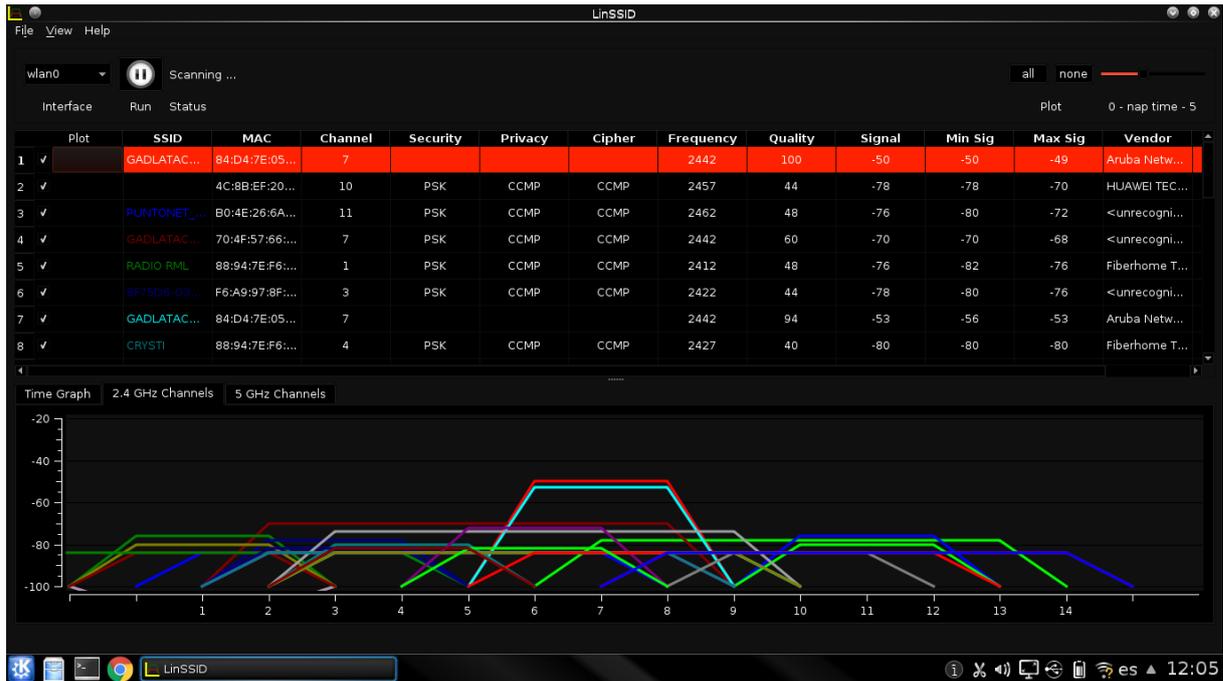
NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	7	56%	-110%	Bgn	Aruba Network

Análisis

El siguiente gráfico es el escaneo de la red que está ubicada en el salto se puede evidenciar que el canal que utiliza el dispositivo es el número 7, mientras que no cuenta con ningún tipo de seguridad, privacidad y sistemas criptográfico, la calidad de la red corresponde al 56% que se puede decir que no es tan bueno, la señal que tiene es de mala calidad mientras que el proveedor del dispositivo es Aruba Networks, a su vez trabajan con un protocolo determinado que es la IEEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto wifi La Laguna

Gráfico 21 Escaneo de la red La Laguna



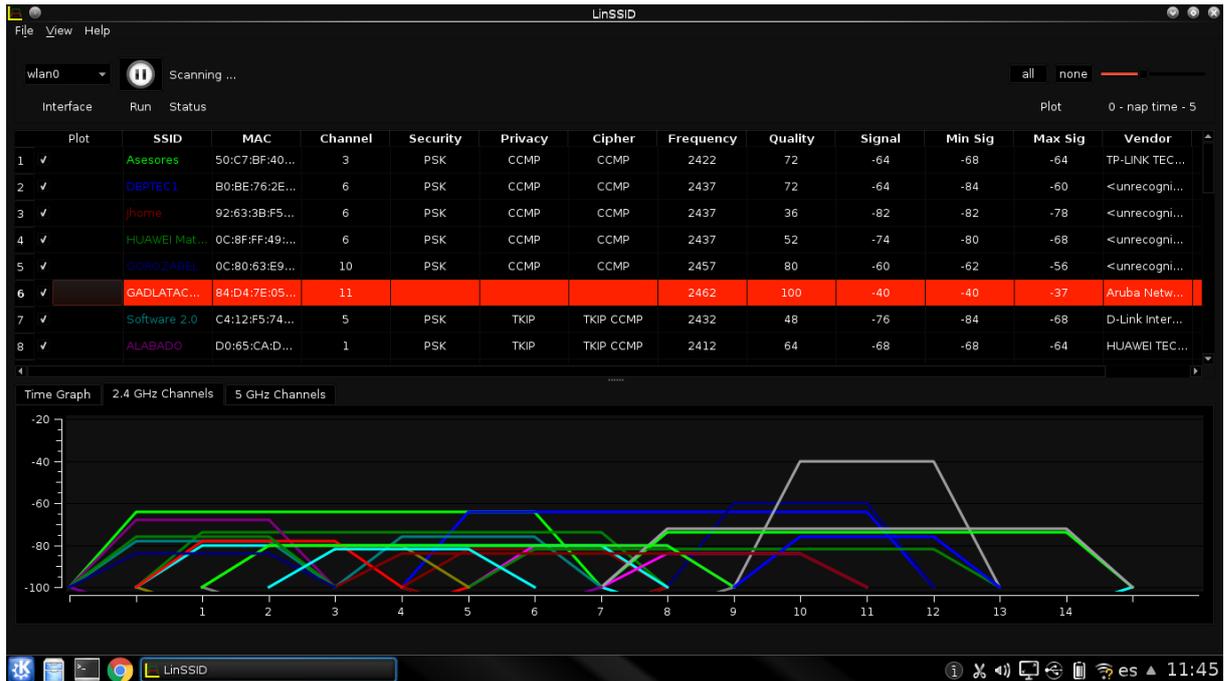
NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	7	100%	50%	Bgn	Aruba Network

Análisis

El siguiente grafico es el escaneo de la red que está ubicada en el sector de la laguna se puede apreciar que el canal que utiliza el dispositivo es el número 7, mientras que no cuenta con ningún tipo de seguridad, privacidad y sistemas criptográfico, la calidad de la red corresponde al 100% que se puede decir que es buena, por otro lado la señal que tiene es de muy buena calidad mientras que el proveedor del dispositivo es Aruba Networks, a su vez trabajan con un protocolo determinado que es la IEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto wifi del Parque San Francisco

Gráfico 22 Escaneo de la red del parque San Francisco



NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	11	100%	40%	Bgn	Aruba Network

Análisis

En el presente grafico se puede observar el escaneo de la red que está ubicada en el sector del parque San Francisco, de acuerdo a los datos obtenidos se puede apreciar que el canal que utiliza el dispositivo es el número 11, mientras que no cuenta con ningún tipo de seguridad, privacidad y sistemas criptográfico, la calidad de la red corresponde al 100% que se puede decir que es buena, por otro lado la señal que tiene es de muy buena calidad mientras que el proveedor del dispositivo es Aruba Networks, a su vez trabajan con un protocolo determinado que es la IEE 802.11g el cual está diseñado para transmitir una buena señal de una distancia determinada.

Escaneo del punto wifi del Parque La Cocha

Gráfico 23 Escaneo de la red del parque La Cocha



NOMBRE DE LA RED	CANAL	CALIDAD	SEÑAL	PROTOCOLO	PROVEEDOR
GADLATAACUNGA	6	92%	54%	Bgn	Huawei

Análisis

En el gráfico se puede observar el escaneo de la red que está ubicada en el sector del parque La Cocha, en la cual no consta con el nombre que otorga el GADL, por otro lado la mencionada red está inhabilitada por lo que no se encuentra funcional para brindar su servicio a la ciudadanía. Las características de esta red son similares a las otras redes auditadas, dentro de los datos obtenidos el proveedor del dispositivo consta con el nombre de huawei technologies, aunque la calidad y la señal es muy buena, no se puede utilizar por motivos anteriormente mencionados.

ESTADO EN EL QUE SE ENCUENTRAN LAS UBICADAS LAS REDES WIFI

RADIO MOBILE Y GOOGLE EARTH

Gráfico 24 Estado actual de las redes en radio mobile.

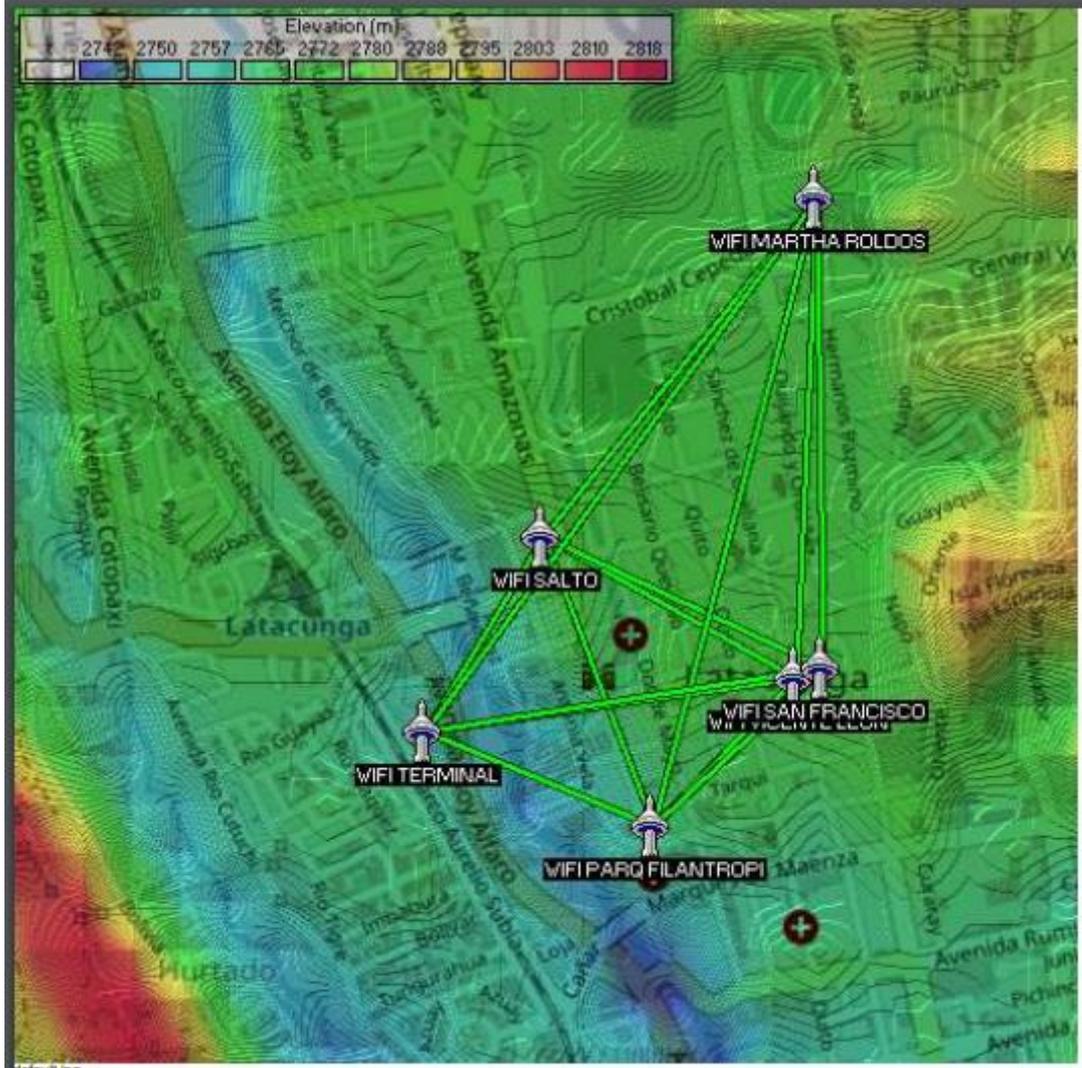


Gráfico 25 Estado actual de las redes con google earth



RANGOS DE LA SEÑAL

Tabla 9 Rangos del Valor de la Señal tomado en (dBm)

COLOR	RANGO	VALOR DE LA SEÑAL
	Excelente	-48 dBm a -56 dBm
	Muy Buena	-56 dBm a -64 dBm
	Buena	-64 dBm a -72 dBm
	Regular	-72 dBm a -80 dBm
	Mala	-80 dBm a -88 dBm

Análisis General del estado de las redes Wifi que ofrece el GADL

De acuerdo a los datos obtenidos de cada una de las redes auditadas se puede mencionar lo siguiente:

Las redes que otorga el GAD Latacunga, en los puntos mas emblemáticos de la misma las cuales son: Parque la Cocha, El salto, Terminal Terrestre, Parque la Laguna, Parque San Francisco, Parque La Filantropia y el Parque Vicente Leon. Estos son los lugares los cuales fueron auditadas con la herramienta Wifislax, la cual permitió realizar un diagnóstico completo del estado en el que se encuentra la red.

De todas las redes escaneadas se pudo evidenciar que ninguna de estas cuentan con un protocolo de seguridad, privacidad y criptografía. Lo cual hace que los usuarios que utilicen este servicio se encuentren vulnerables y susceptibles a cualquier tipo de ataque por el motivo de que ingresan datos personales, donde el usuario de determinado servicio pasa a ser el punto central del atacante ya sea por cualquier tipo de motivo en general.

La señal, la calidad van de la mano de tal manera que todas las redes auditadas tienen esta característica diferente, ya sea este el motivo de la ubicación en la que se encuentra los AP, lo cual puede ser la causa principal que el alcance de la señal sea de baja calidad y no pueda proporcionar una buena recepción de internet a los usuarios. Por otro lado la mayoría de las redes utilizan dispositivos del mismo proveedor, mientras tanto la red ubicada en el parque La Cocha consta con un proveedor diferente y por ende puede ser el motivo principal que se encuentra deshabilitada.

EL GADL debería mejorar el plan que es otorgado por la empresa CNT, el cual cubra con todas las necesidades que se encontró en la presente investigación, como también se puede mencionar que es necesario implementar protocolos de seguridad para que el usuario pueda obtener una navegación más segura y confiable. Dentro de esta investigación se puede sugerir el cambio de dispositivos ya sean estos de una de las mejores marcas del mercado tecnológico (TP-LINK o CISCO).

Tabla 10 Comparcion entre aplicaciones.

CUADRO COMPARATIVO SOBRE EL ANÁLISIS DE RED		
CARACTERÍSTICAS	WIFISLAX	CNT
Visualiza datos reales	X	
Muestra la seguridad de la red	X	
Identifica si una red está activa o no esta activa	X	X
Permite visualizar las características de la red	X	
Permite que el auditor escoja las características que desea visualizar de la red	X	
Muestra el tráfico de los usuarios	X	X
Permite manipular los datos		X
Visualiza los diferentes aspectos de la red como su canal, señal, calidad, seguridad, entre otros	X	
Visualiza el proveedor	X	

Análisis del cuadro comparativo

Mediante el cuadro comparativo de la herramienta Wifislax y la empresa CNT, se puede observar que Wifislax cumple con la mayoría de aspectos a evaluarse y auditarse de una red inalámbrica, lo cual indica que sus resultados son más confiables al momento de realizar un escaneo completo de una red hacer auditada. Por otro lado el sistema de la empresa CNT no emite la información necesaria para poder conocer el estado en que se encuentra un red por lo tanto no es tan confiable realizar un reporte del estado en que se encuentra las redes, además esta aplicación dada por la empresa CNT solo cumple con mostrar el tráfico de la red cuando se conectan los usuarios.

DISEÑO DE UN MODELO DE GESTIÓN PARA OPTIMIZAR LA CALIDAD DE SERVICIO DE LA RED WIFI.



FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

PROYECTO: Estudio del funcionamiento de los puntos WIFI de la ciudad de Latacunga

JUNIO 2019

OBJETIVO

Diseñar una guía de optimización de las redes inalámbricas gratuitas del GADL para mejorar la calidad del servicio.

DIAGNÓSTICO DEL PROBLEMA

Para establecer un diseño que optimice la calidad de internet, se realizó un estudio completo de cada una de las redes WIFI que proporciona el GAD municipal de la ciudad de Latacunga, por medio de este análisis se obtuvo como resultado que los ciudadanos que hacen uso del Internet no están conformes con su funcionamiento, esto se debe a que el servicio de internet no cumple con todas las características fundamentales para su adecuado uso.

DELIMITACIÓN

El alcance de este proyecto es proporcionar al GADL una guía con un conjunto de medidas a mejorar sobre las redes inalámbricas, específicamente abarcamos los 7 puntos donde se encuentran ubicados los AP.

VIABILIDAD TÉCNICA

Los tipos de redes utilizados normalmente son A, B y C aunque existen los de tipo D y E que están destinados a otros usos que de momento no trataremos así que nosotros vamos a ver los tres primeros que son los de tipo A, B y C.

Se propone hacer el manejo de redes de clase A

Las redes de clase A tienen como número en su primer segmento uno comprendido entre el 1 y el 126 ambos incluidos, vamos con unos ejemplos:

La dirección Ip 80.85.23.164 es de clase A

La dirección Ip 126.36.76.65 es de clase A

Y por último queda la identificación por su máscara de subred que va a ser 255.0.0.0

PROTOCOLOS

Las redes inalámbricas pueden llegar a sufrir infiltraciones, instrucciones y violación de la información de los usuarios que navegan por este tipo de servicio, para evitar la susceptibilidad en la red sugerimos implementar estándares de seguridad entre los que se encuentran WPA, WPA2 basados en la norma IEEE802.11.

SEGMENTACIÓN DE ANCHO DE BANDA

Una correcta segmentación de la red nos ayudará a mejorar la seguridad de los usuarios, puesto que podemos establecer políticas de seguridad de forma más adecuada de acceso a la red, tanto interna entre departamentos como externos hacia internet para limitar su uso hacia determinadas páginas o permitir sólo otros.

Para ello necesitamos dispositivos que puedan ser configurables. La gama más baja de estos dispositivos de comunicación no nos permite aplicar este tipo de políticas, lo que limita su uso al de simples conmutadores de comunicaciones.

DISPOSITIVOS

Se propone que se prefieran dispositivos de marca, Cisco ya que nos ofrece hardware y software de vanguardia, y servicios profesionales de primer nivel, además cisco encabezó la primera ola del Internet. Cisco Fog Computing amplía las aplicaciones IoT al borde de la red, permitiendo así que los datos se analicen y gestionen en el lugar donde se generan, mientras que nuestros ruteadores y switches robustos fortalecen a la red contra las condiciones severas bajo las cuales el IoT debe operar a menudo. Nuestras Application Programming Interfaces específicas para IoT le permiten ejecutar paquetes analíticos de software para misiones específicas a través de la arquitectura de la red, y le permite introducir datos de Iot de forma inteligente a la analítica de negocio. [23]

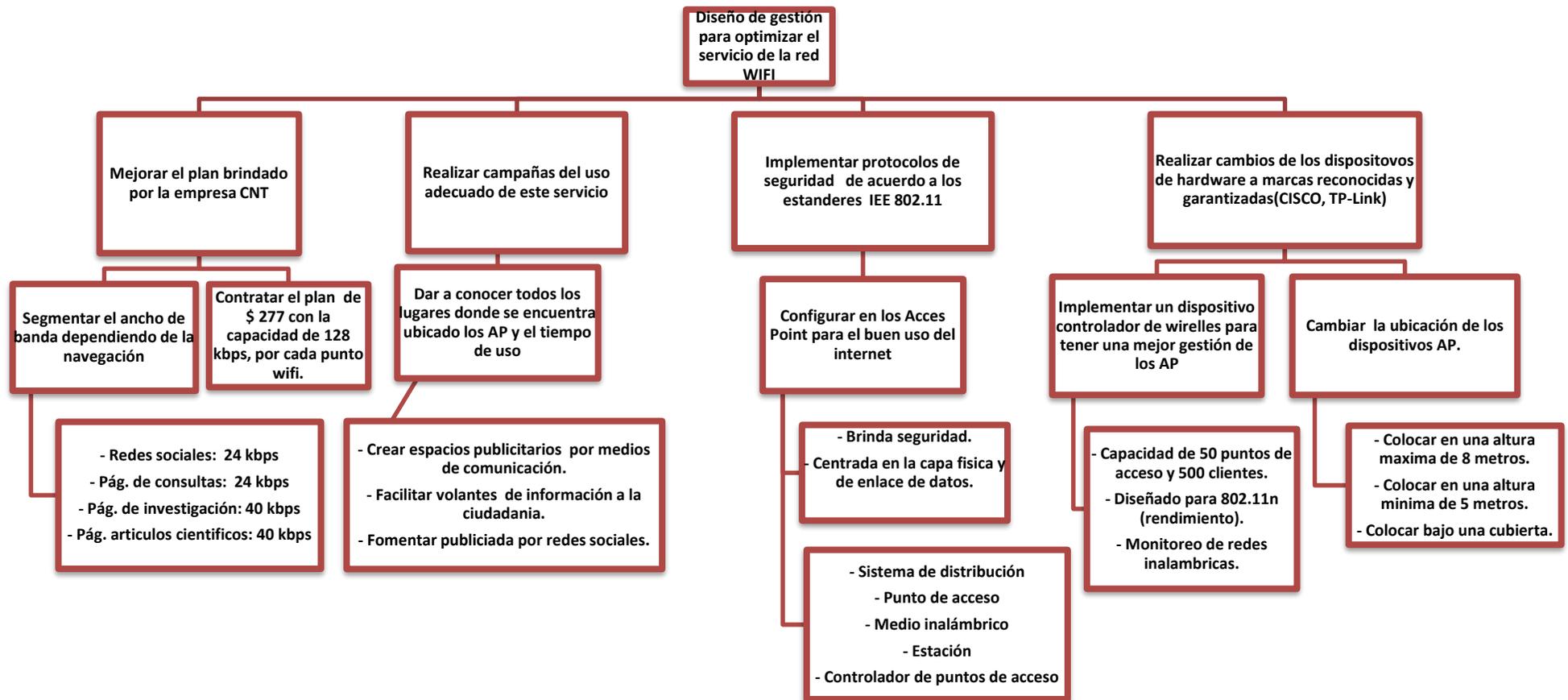


Gráfico 26 Modelo de gestión para la red WIFI

PROPUESTA DE REUBICACIÓN DE LOS ACCESOS WIFI GRATUITOS

Gráfico 27 propuesta a ser mejorada



12. IMPACTOS

12.1 IMPACTOS TÉCNICOS

Como impacto técnico en la investigación tenemos los AP los cuales cuentan con dispositivos que no son los más indicados para redes inalámbricas, podemos recomendar para que el servicio sea de mejor calidad y el alcance de la señal sea más favorable, que se cambien las marcas de los routers por Tp-link o cisco que son los mejores dentro del mercado tecnológico para emitir señal.

12.2 IMPACTOS TECNOLÓGICOS

En esta investigación el impacto tecnológico es la utilización de la herramienta WIFILAX la cual es de distribución de Linux en formato iso, y está diseñada para la auditoria y seguridad de redes inalámbricas. Este software es muy completo por que cuenta con múltiples funcionalidades las cuales ayudan a realizar un diagnóstico completo de cada una de las redes inalámbricas.

12.3 IMPACTOS SOCIALES

El impacto social es muy grande por el mismo hecho de que se realizó un previo diagnóstico para que se mejore el servicio de internet, los usuarios podrán gozar de una adecuada navegación sin tener la preocupación de sentirse inseguros al ingresar sus datos personales, de igual manera sin que se vaya la señal de internet y que solamente sea por tiempos estipulados el uso de este servicio.

12.4 IMPACTOS ECONÓMICOS

Mediante el desarrollo de la presente investigación que es de gran importancia para el GAD puede conocer con exactitud las falencias que tiene el servicio gratuito que ofrecen a la ciudadanía en general ya que la información está sustentada, de igual manera con los resultados obtenidos en la investigación se conoce cuáles son los aspectos en que debe mejorar. Y sobre todo el valor que se paga por el servicio, que sea de calidad y satisfaga las necesidades del usuario por el presupuesto anual establecido para la empresa CNT, la cual es quien proporciona uno de sus planes que oferta en el mercado.

13. PRESUPUESTO PARA LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

13.1 GASTOS DIRECTOS

Tabla 11: Gatos directos

CANTIDAD	ARTICULO	V/UNITARIO	V/TOTAL
2	Resma de papel bond	3.50	7,00
4	Anillados	2	8,00
30	Internet	0.75	22.50
200	Impresiones	0,10	20,00
50	Copias	0,04	2,00
6	Esferos	0,50	3,00
1	Computadora	800	800
	Valoración del proyecto	500	500
		Total	\$1362.50

Fuente: Grupo investigador

11.2 GASTOS INDIRECTOS

Tabla 12:Gatos indirectos

ARTICULO	VALOR	V/TOTAL
Movilización	40	40
Imprevistos	50	50
	Valor total	\$90

Fuente: Grupo investigador

GASTOS DIRECTOS + GASTOS INDIRECTOS = \$1452.50

GASTO TOTAL DEL PROYECTO = \$1452.50

14. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- La información bibliográfica analizada, permitió crear el marco de referencia para el presente proyecto de investigación, lo cual consiste en dar a conocer diferentes definiciones referentes a las redes inalámbricas, que aportaron y facilitaron realizar el presente estudio.
- La herramienta Wifislax fue de gran aporte en el desarrollo de esta investigación, ya que mediante esta se pudo conocer las características, fortalezas y debilidades que tiene cada punto de acceso a internet y con ello poder dar un análisis del estado en el que se encuentran las redes.
- De acuerdo a los resultados obtenidos de la entrevista, encuestas y la investigación de campo desarrollada, se estableció que la gran parte de los puntos de acceso a internet deben ser mejorados ciertos aspectos como son los de seguridad, señal y la ubicación de los dispositivos, si se toman en cuenta estos aportes se puede brindar un mejor servicio hacia la ciudadanía.
- De acuerdo a los datos obtenidos de cada una de las redes auditadas se vio necesario realizar un esquema donde se indican los aspectos a ser mejorados en las redes que proporciona el GAD municipal de la ciudad de Latacunga, se pretende concientizar la necesidad de poner en práctica estrategias de control y seguridad y así obtener una red segura en la comunicación inalámbrica, teniendo en cuenta las especificaciones del uso de la red
- La inexistencia de una buena administración y mantenimiento de los AP ubicados en las diferentes partes de la ciudad de Latacunga, tiene como resultado que el servicio pase desapercibido y que no sea utilizado concurrentemente por parte de los ciudadanos.
- En el ámbito de la investigación influye un aspecto negativo con respecto a la ubicación de la antena del centro comercial el salto, la cual se encuentra a una altura demasiado

distante del área donde se encuentran los usuarios, por lo cual es el principal factor que se encuentre fuera del uso de la ciudadanía.

- Se puso en manifiesto los problemas actuales de la red inalámbrica GADLATAKUNGA realizando una ardua investigación de campo para medir la calidad y seguridad de cada AP (Access Point) instalados para determinar cuáles son las zonas en donde no hay cobertura y donde no tienen ningún tipo de seguridad.
- Como conclusión final se puede afirmar que es viable la creación de una nueva infraestructura de red inalámbrica como la propuesta en esta investigación, gracias a la escalabilidad y flexibilidad de los equipamientos escogidos para la creación de la red, obteniendo resultados aceptables de cobertura capaces de brindar el servicio a toda la ciudadanía sin excepciones.

Recomendaciones

- Para la implementación de más redes inalámbricas en la ciudad, buscando la optimización y la calidad del servicio, se debe tener en cuenta, la cantidad de usuarios, el área que abarca, la distribución de los Accés Point, de tal manera que los puntos de partida ayuden a que la red tenga un buen desempeño y una buena cobertura de red.
- El plan del servicio de Internet que el GADL adquiere con la empresa CNT es muy básico razón por la que no satisface con las necesidades de los usuarios, por ende se sugiere que se contrate un mejor plan empresarial de internet y solicitar a la institución proveedora de este servicio que realice el respectivo soporte a cada uno de los dispositivos.
- Habilitar mecanismos de protocolos de seguridad para todas las redes, pueden ser WPA o WPA2, esto con el fin de garantizar la seguridad e integridad del usuario que acceden al uso del internet inalámbrico.
- Promover este tipo de investigación, para que ayude a los estudiantes universitarios a fomentar la investigación y mejorar su conocimiento de la actual realidad, en base a conocer las necesidades tecnológicas que existe en la sociedad.
- Sugerir al GADL que tome en cuenta la presente investigación, y se evidencie todos los aspectos que deben fortalecer, y pongan en marcha los respectivos cambios indicados esto con el fin de que garantice un buen servicio para la ciudadanía.
- Es necesario que se realice el mantenimiento preventivo para que los equipos trabajen de forma óptima evitando daños y sobre todo cortes en el servicio. Se sugiere utilizar equipos cuya marca cuente con servicio técnico autorizado dentro del país para que en el caso de producirse fallas éste proceso no tome demasiado tiempo.
- Es de gran importancia al momento que el usuario inicie sesión en cualquier punto de acceso a internet se le muestre información acerca de los lugares donde se encuentran ubicados cada uno de las redes inalámbricas que brinda el GAD de Latacunga.

15. BIBLIOGRAFÍA

1. Madrid, J. M. (2014). *Seguridad en redes inalámbricas 802.11. Sistemas y Telemática*. N.3: 13-28. Disponible: http://www.icesi.edu.co/contenido/pdfs/sist_telema3.pdf. [Consulta: 28 abril 2019].
2. Camargo, J.L. (2011). *Redes Inalámbricas de Área Local (WLAN). Capítulo 3*. Disponible:[http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11761/direccion/Volumen 1%252F](http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/11761/direccion/Volumen%201%252F). [Consulta: 28 abril 2019].
3. Rocha, M. (2009). *Telecomunicaciones: Comunicación de Datos. Elementos de un Sistema Informático*. Asoc.Coop. de la FCE/UNC, 2009. Disponible: <https://ti-1.wikispaces.com/4.1+Telecomunicaciones>. [Consulta: 28 abril 2019].
4. Martínez, M. (2016). *Redes Inalámbricas*. Disponible: <http://proyectodegrado43.blogspot.com/2016/>. [Consulta: 15 mayo 2019].
5. López, F. (2012). *El estándar IEEE 802.11. Wireless LAN. Temas Avanzados de Redes de Ordenadores. Cursos Doctorado. Dpto. de Ingeniería de Sistemas Telemáticos. E.T.S.I. Telecomunicación - Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España*. Disponible:<http://www.dit.upm.es/~david/TAR/trabajos2012/08-802.11-FranciscoLopez-Ortiz-res.pdf>. [Consulta: 15 mayo 2019].
6. Claver, A. (2015). *Elementos comunes de hardware de una red inalámbrica de área local*. Disponible: <https://antonioclaver.wordpress.com/2015/04/13/elementos-comunes-dehardware-de-una-red-inalambrica/>. [Consulta: 18 de mayo 2019].
7. Intel. (2013). *Zotac Launches New Ivy Bridge-Powered ZBOX Nano SFF PCs*. Disponible: <https://www.pcper.com/category/tags/ivy-bridge>. [Consulta: 23 mayo 2019].
8. Zyxel. (2017). *Switches*. Disponible: https://www.zyxel.com/co/es/products_services/smb-switches.shtml?t=c. [Consulta: 23 mayo 2019].
9. Sepúlveda, F. (2011). *Routers “vecinos” en EIGRP*. Disponible: <http://www.franciscosepulveda.eu/2011/12/28/routers-vecinos-en-eigrp/>. [Consulta: 28 mayo 2019].
10. Claros, I. (2010). *MODELO OSI*. Disponible: <http://belarmino.galeon.com/>. [Consulta: 3 de junio 2019].
11. Panda Software International. (2015). *Seguridad en Redes Inalámbricas*. Disponible:http://ocw.upm.es/teoria-de-la-senal-y-comunicaciones1/comunicaciones-movilesdigitales/contenidos/Documentos/WP_wifi_PSE.pdf. [Consulta: 5 junio 2019].

12. Carlson, J. (2014). *Extensible Authentication Protocol (EAP)*. Vollbrecht Consulting LLC. Disponible: <https://tools.ietf.org/html/rfc3748>. [Consulta: 5 junio 2019].
13. Ibáñez, A. (2011). *Cómo crear tu Portal Cautivo con Easy Hotspot*. Disponible: <http://recursostic.educacion.es/observatorio/web/es/equipamiento-tecnologico/redes/1005-como-crear-tu-portal-cautivo-con-easy-hotspot>. [Consulta: 8 junio de 2019].
14. TechNet. (2017). *Configuración de puntos de acceso inalámbrico seguros*. Disponible: <https://technet.microsoft.com/es-es/library/cc875845.aspx>. [Consulta: 9 junio 2019].
15. Solís, E. (2015). *Redes inalámbricas. Introducción a las redes Wireless*. Disponible: <http://ecovi.uagro.mx/wireless.html>. [Consulta: 9 junio de 2019].
16. http://yoprofesor.ecuadorsap.org/wp-content/uploads/2013/05/manual_redes.pdf
17. CENSO, I. N. (2012). *Sensor acerca de los hogares con acceso de internet. ECUADOR*.
18. Chamoro, L. &. (s.f.)(2013). *Asociacion para el progreso de las comunicaciones*. Recuperado el 15 de 06 de 2019, de https://www.apc.org/es/system/files/APC_RedesInalambricasParaElDesarrolloLAC_20181223.pdf
19. INNEC, I. N. (2012). *senso hacerca de los hogares que tienen internet. Ecuador*.
20. *Investigacion Ecuador* . (s.f.). Recuperado el 2019 de 06 de 10, de https://www.apc.org/sites/default/files/CILACInvestigacionEcuador_20090914.pdf
21. *Todo sobre redes inalámbricas* . (2013). Recuperado el 2019 de 06 de 2019, de <https://tododeredesinalambricas.wordpress.com/importancia-de-las-redes-inalambricas>
22. Wikiwand. (20 de 06 de 2019). *Wikipedia*. Obtenido de: <http://www.wikiwand.com/es/Wifiway>

ANEXOS



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

OBJETIVO: Analizar la cobertura de los puntos WiFi que ofrece el GAD Municipal de Latacunga y conocer el estado del servicio gratuito que se brinda a la ciudadanía, en cada uno de sus puntos estratégicos.

ENCUESTA DIRIGIDA A LA CIUDADANÍA

1. ¿Usted conoce los puntos WiFi que brinda el GAD Municipal de Latacunga?

Sí No

2. ¿Usted utiliza el servicio de internet gratuito del GAD Municipal de Latacunga?

Siempre A veces Frecuentemente Nunca

3. ¿Cuál es su tiempo promedio de uso del wifi cada vez que se conecta?

Menos de una hora 1 hora 2 horas

4. ¿Usted considera necesario optimizar este servicio en: ?

Seguridad Señal Tiempo velocidad

5. ¿A qué sitios usted accede con más frecuencia?

Redes sociales Cuentas bancarias Fuentes educativas Otros

.....

6. ¿Cuándo usted se conecta al wifi, desde cualquier lugar de los puntos que brinda el Municipio de Latacunga, su conexión, y el tiempo que dura la misma, es totalmente satisfactoria?

SI NO



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN INFORMÁTICA Y SISTEMAS COMPUTACIONALES

OBJETIVO: Conocer el estado que se encuentra las redes con el propósito de realizar una auditoría que brinde los aspectos a ser mejorados para que el servicio de internet sea de calidad.

Entrevista dirigida al encargado de redes del GADL

1. ¿Cuál es el seguimiento que se hace a las redes?

.....
.....
.....

2. ¿Cuál es el plan que adquieren con la empresa CNT?

.....
.....
.....

3. ¿Con que protocolo de seguridad se manejan las redes inalámbricas?

.....
.....
.....

4. ¿Pueden incrementar el plan para qué el servicio mejore?

.....
.....
.....

5. ¿Existe un límite de conexión?

.....
.....
.....

6. ¿Si se les proporciona un bosquejo para que mejore el servicio lo implementaría?

.....
.....
.....

Registro por primera vez para el acceso a internet



Bienvenido!

Acceso Gratis

Esta es la primera vez que nos visitas.
Por favor, regístrate para obtener
acceso

Nombres

Acepto los [Términos y Condiciones](#)



PARQUE LA FILANTROPIA



PARQUE SAN FRANCISCO



PARQUE VICENTE LEÓN



TERMINAL TERRESTRE



PARQUE LA LAGUNA



MERCADO CERRADO EL SALTO



PARQUE MARTHA ROLDOS



UNIDAD DE SISTEMAS

ANÁLISIS DE FUNCIONAMIENTO DE LAS ZONAS WIFI CONTRATADAS CON LA COORPORACION NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES (CNT) Y GOBIERNO AUTONOMO DESCENTRALIZADO DEL CANTÓN LATACUNGA

FECHA: Latacunga, 9 de de julio del 2019

1. DATOS GENERALES

TIPO DE SERVICIO : Informe Técnico

2. ANTECEDENTES

El Gobierno Autónomo Descentralizado del Cantón Latacunga Contrato el servicio de Wifi gestionado para los Parques Vicente León, Martha Roldos, Filantropía, San Francisco, Centro Comercial Popular El Salto, Parque Náutico La Laguna, Terminal Terrestre, este servicio se lo presta a la comunidad latacungueña de forma gratuita.

3. OBJETIVOS

Evaluar la funcionalidad, accesibilidad y el rendimiento de los puntos Wifi en los Parques Vicente León, Martha Roldos, Filantropía, San Francisco, Centro Comercial Popular, Parque Náutico La Laguna, Polideportivo La Laguna, Terminal Terrestre.

4. ANÁLISIS

Para garantizar el correcto funcionamiento de los puntos de Wifi gestionado en los lugares antes mencionado, se procede a realizar revisiones periódicas a los equipos instalados, a continuación encontrará capturas de pantallas de cada uno de los servicios con su respectiva descripción técnica, revisado en la plataforma provista por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones en la siguiente dirección: <http://monitoreo.cnt.gob.ec/cntmonitoreo/php/inicio.php>



UNIDAD DE SISTEMAS

SERVICIO	PILOTO	ESTADO
LAGUNA SECTOR OCCIDENTE	899732	Funcional
PARQUE VICENTE LEÓN	89940	Funcional
PARQUE SAN FRANCISCO	899472	Funcional
PARQUE LA FILANTROPIA	899044	Funcional
PARQUE MARTHA ROLDOS	898168	Sin Servicio Reportado CNT
TERMINAL TERRESTRE	899128	Funcional
CENTRO COMERCIAL POPULAR	899900	Sin Servicio Reportado CNT

Tabla 1 Resumen de Funcionalidad

Se puede evidenciar en la Tabla 1 el respectivo Resumen de Funcionalidad correspondiente a los Wifi Gestionados contratados por la Corporación Nacional de Telecomunicaciones, dicha conectividad y funcionalidad ha sido de forma continua e ininterrumpida.

LAGUNA SECTOR ORIENTE 899038

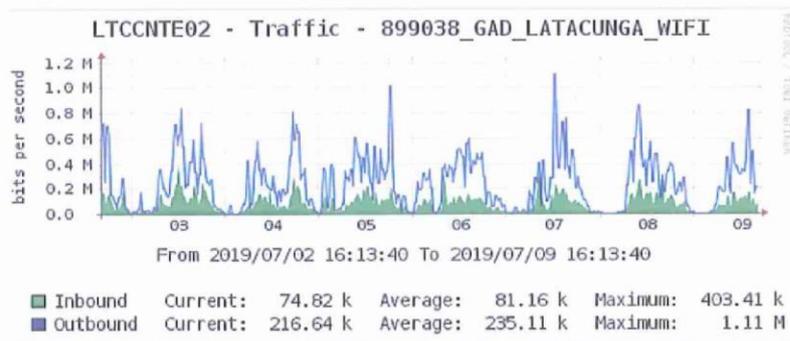


Ilustración 1 Laguna Sector Oriente

Se puede evidenciar en la **Ilustración 1** correspondiente a **LAGUNA SECTOR ORIENTE**, se puede evidenciar que el equipo se encuentra funcional y existe tráfico de usuarios.

UNIDAD DE SISTEMAS

CENTRO COMERCIAL POPULAR 899900

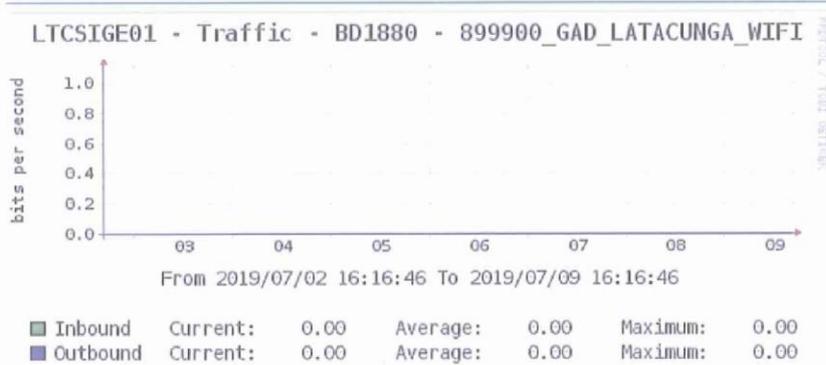


Ilustración 2 Centro Comercial Popular

Se puede evidenciar en la **Ilustración 2** correspondiente a **CENTRO COMERCIAL POPULAR**, que no se encuentra funcional por tal motivo se realiza el levantamiento de registro de incidencia a la empresa.

PARQUE VICENTE LEÓN 899040

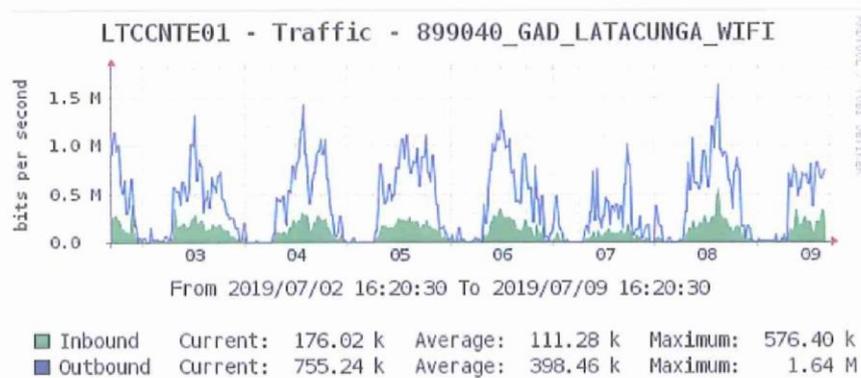


Ilustración 3 Parque Vicente León

Se puede evidenciar en la **Ilustración 3** correspondiente **PARQUE VICENTE LEÓN**, existe una transaccionabilidad correcta en el equipo, el color azul en líneas del grafico corresponde a la conectividad, se puede evidenciar que el equipo se encuentra completamente funcional, se puede evidenciar que el día 8 de julio existió más usuarios conectados.



UNIDAD DE SISTEMAS

PARQUE SAN FRANCISCO 899472

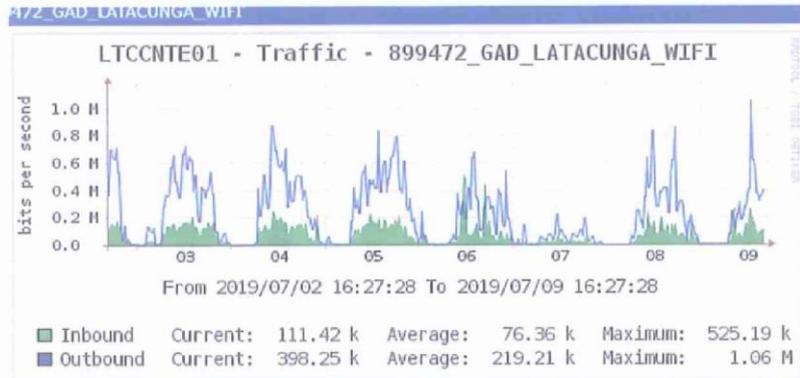


Ilustración 4 Parque San Francisco

Se puede evidenciar en la **Ilustración 4** correspondiente a **PARQUE SAN FRANCISCO**, existe una transaccionabilidad correcta en el equipo, el color azul en líneas del grafico corresponde a la conectividad, se puede evidenciar que el equipo se encuentra completamente funcional y existe tráfico generado por los usuarios.

PARQUE LA FILANTROPIA 899044

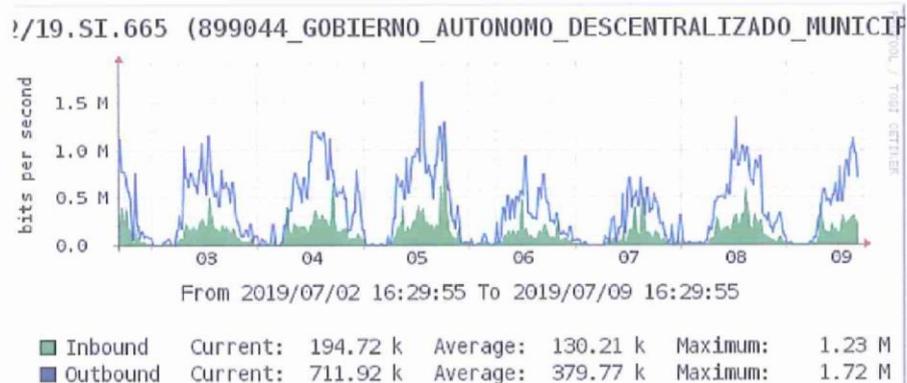


Ilustración 5 Parque Filantropía

Se puede evidenciar en la **Ilustración 5** correspondiente a **PARQUE LA FILANTROPIA**, existe una transaccionabilidad correcta en el equipo, el color azul en líneas del grafico corresponde a la conectividad, se puede evidenciar que el equipo se encuentra completamente funcional.

UNIDAD DE SISTEMAS

PARQUE MARTHA ROLDOS 898168

El equipo se encuentra en verificación por parte de la empresa CNT, mismo que el presente año, no permite realizar la conectividad por parte de los usuarios.

TERMINAL TERRESTRE 899128

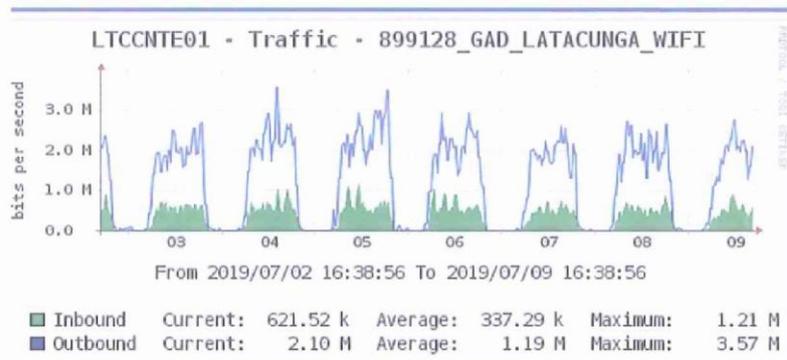


Ilustración 6 Terminal Terrestre

Se puede evidenciar en la **Ilustración 6** correspondiente a **TERMINAL TERRESTRE**, se puede evidenciar que el equipo se encuentra completamente funcional y existe tráfico generado por las personas.

4. CONCLUSIONES

- En el presente informe se puede evidenciar la funcionalidad de los Wifi ubicados en las diferentes plazas, parques, mercados y terminal terrestre, como consta en la Tabla N°1 del resumen de Funcionalidad.
- Los pilotos 898168 y 899900 correspondiente al Parque Martha Roldos y Centro comercial El Salto que se encuentra en verificación por parte de CNT, mismo que no permite el acceso a los usuarios impidiendo el correcto funcionamiento del mismo

Informe Elaborado por



Ing. Edison Fabián Vega
Analista de Sistemas

- Plan Coporativo con la empresa CNT con un valor de 176 por punto



Internet Corporativo

Es un servicio de Internet simétrico para empresas, seguro y confiable para uso de aplicaciones críticas y bidireccionales, enfocado en el mercado corporativo de conexión a internet.

Políticas del servicio:

- No se aplica compartición.
- Incluye 10 cuentas de correo electrónico de 300 MB de almacenamiento en el buzón, 5 IP's publicas.
- Anti spam y anti virus para cuentas de correo electrónico.
- Instalación 7 días laborables; MTTR 3,5.

- Beneficios que otorga el plan

Beneficios	Tarifas	Condiciones
------------	---------	-------------

Beneficios

- El mejor servicio corporativo del país.
- Capacidad Internacional de 80 Gbps en total.
- 4 salidas internacionales entre submarinas y terrestres de gran capacidad.
- Diferentes planes de internet IP/MPLS TE soportada en la red fibra óptica más grande del país.
- Red acceso de última generación con ADSL2+ y con Fibra óptica.
- Planes simétricos de gran capacidad.
- Disponibilidad 99,6 %

- Tarifas del plan Corporativo

Beneficios	Tarifas	Condiciones
Tarifas		
Plan de Internet Corporativo Simétrico	Tarifa mensualMedio de Transmisión	
0.512 mbps	Cobre	
1 Mbps	Fibra Óptica	
Desde 1,5 hasta n Mbps	Fibra Óptica	

*Estos planes se ofrecen bajo previa factibilidad técnica. Este servicio se cotiza en función de las necesidades de cada cliente. Por favor, contáctate con un asesor comercial corporativo en cualquiera de nuestras agencias de atención al cliente empresarial, a nivel nacional.

- Condiciones del plan

Beneficios	Tarifas	Condiciones
<p>Condiciones</p> <hr/> <ul style="list-style-type: none">• La instalación es previa factibilidad técnica.• La velocidad de navegación en la empresa depende del hardware y software del usuario final. <p>Servicio notificado con el oficio: NT-CNT-2019-011.</p>		