



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Desarrollo de sistema web y móvil para la gestión de un ISP, integrando servicios de google maps y cloud storage**

**MACAS PIEDRA BRAYAN STIWAR  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**QUEZADA PARDO DIEGO FERNANDO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**Desarrollo de sistema web y móvil para la gestión de un ISP,  
integrando servicios de google maps y cloud storage**

**MACAS PIEDRA BRAYAN STIWAR  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**QUEZADA PARDO DIEGO FERNANDO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**MACHALA  
2023**



**UTMACH**

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL**

**CARRERA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN**

**PROPUESTAS TECNOLÓGICAS**

**Desarrollo de sistema web y móvil para la gestión de un ISP,  
integrando servicios de google maps y cloud storage**

**MACAS PIEDRA BRAYAN STIWAR  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**QUEZADA PARDO DIEGO FERNANDO  
INGENIERO EN TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION**

**CARTUCHE CALVA JOFFRE JEORWIN**

**MACHALA  
2023**

# Desarrollo de un sistema web y móvil para la gestión de un ISP integrando servicios de Google Maps, cloud storage por Quezada Pardo Diego Fernando

*por* Brayan Stiwari Macas Piedra

---

**Fecha de entrega:** 19-feb-2024 07:49p.m. (UTC-0500)

**Identificador de la entrega:** 2285635577

**Nombre del archivo:** Subir\_Turnitin\_Macas\_Brayan\_Quetzada\_Diego\_-\_TTFIC-2024.pdf (7.56M)

**Total de palabras:** 16088

**Total de caracteres:** 84240



# Desarrollo de un sistema web y móvil para la gestión de un ISP integrando servicios de Google Maps, cloud storage por Quezada Pardo Diego Fernando

## INFORME DE ORIGINALIDAD

3%

INDICE DE SIMILITUD

3%

FUENTES DE INTERNET

0%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
2	<a href="http://repositorio.ug.edu.ec">repositorio.ug.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
3	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1%
4	<a href="http://dspace.pucesi.edu.ec">dspace.pucesi.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to IPChile Trabajo del estudiante	<1%
6	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1%
7	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	<1%
8	<a href="http://dokumen.pub">dokumen.pub</a> Fuente de Internet	<1%

9

[qdoc.tips](http://qdoc.tips)

Fuente de Internet

<1 %

10

[repositorio.utn.edu.ec](http://repositorio.utn.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

11

Perez-Alvarez, R. Perez-Sanagustin, M. Jorge J. Maldonado. "How to design tools for supporting self-regulated learning in MOOCs? Lessons learned from a literature review from 2008 to 2016", 2016 XLII Latin American Computing Conference (CLEI), 2016

Publicación

<1 %

12

[repositorio.uch.edu.pe](http://repositorio.uch.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

13

[www.slideshare.net](http://www.slideshare.net)

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 20 words

Excluir bibliografía

Activo



## CLÁUSULA DE CESIÓN DE DERECHO DE PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL

Los que suscriben, MACAS PIEDRA BRAYAN STIWAR y QUEZADA PARDO DIEGO FERNANDO, en calidad de autores del siguiente trabajo escrito titulado Desarrollo de sistema web y móvil para la gestión de un ISP, integrando servicios de google maps y cloud storage, otorgan a la Universidad Técnica de Machala, de forma gratuita y no exclusiva, los derechos de reproducción, distribución y comunicación pública de la obra, que constituye un trabajo de autoría propia, sobre la cual tienen potestad para otorgar los derechos contenidos en esta licencia.

Los autores declaran que el contenido que se publicará es de carácter académico y se enmarca en las disposiciones definidas por la Universidad Técnica de Machala.

Se autoriza a transformar la obra, únicamente cuando sea necesario, y a realizar las adaptaciones pertinentes para permitir su preservación, distribución y publicación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Técnica de Machala.

Los autores como garantes de la autoría de la obra y en relación a la misma, declaran que la universidad se encuentra libre de todo tipo de responsabilidad sobre el contenido de la obra y que asumen la responsabilidad frente a cualquier reclamo o demanda por parte de terceros de manera exclusiva.

Aceptando esta licencia, se cede a la Universidad Técnica de Machala el derecho exclusivo de archivar, reproducir, convertir, comunicar y/o distribuir la obra mundialmente en formato electrónico y digital a través de su Repositorio Digital Institucional, siempre y cuando no se lo haga para obtener beneficio económico.



---

MACAS PIEDRA BRAYAN STIWAR

0705820694



---

QUEZADA PARDO DIEGO FERNANDO

0706414042



## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a mi querida madre, cuyo afecto incondicional ha sido mi refugio en cada desafío. Su fortaleza, sabiduría y apoyo han sido pilares fundamentales en mi vida. Te doy las gracias por ser la fuente inagotable de mi inspiración.

A Edgar, quien, junto a mi madre, han ofreciendo su apoyo y cariño. Su presencia ha añadido una dimensión especial a mi vida, y agradezco sinceramente todo lo que ha aportado a mi crecimiento y felicidad.

A mis tías, cuya presencia y ayuda han sido invaluable, a mi hermanita y enamorada, quienes han brindado un respaldo incondicional a lo largo de esta aventura repleta de victorias y derrotas.

Agradezco sinceramente su apoyo constante, el cual ha sido crucial para seguir adelante y alcanzar cada meta propuesta.

**Macas Piedra Brayan Stiwar**

Dedico este trabajo a mis queridos padres, cuyo apoyo a sido incondicional en mi carrera universitaria siendo un pilar fundamental para lograr este objetivo personal, por poner la confianza en mí y en que puedo lograr todo lo que me proponga en esta vida. También a las personas que me han brindado un consejo y apoyo en situaciones difíciles.

**Quezada Pardo Diego Fernando**

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi más profundo agradecimiento al ingeniero Joffre Cartuche, tutor, y al ingeniero Rodrigo Morocho, cotutor, quienes son expertos en el tema que he abordado. Su invaluable orientación ha desempeñado un papel fundamental a lo largo de este proceso. Sus sabios consejos y acertadas correcciones han contribuido significativamente a la perfección de este trabajo.

A mi compañero de titulación, con quien he compartido el desafío de superar todos los obstáculos que se presentaron al momento de desarrollar este trabajo. Finalmente, a todas las personas que han aportado de alguna u otra forma mis más sinceros agradecimientos.

**Macas Piedra Brayan Stiwar**

Primero quiero dar gracias a Dios por la fortaleza que me brindado para poder vencer todas las adversidades que se presentaron en este largo camino. Quiero agradecer a mis padres por haberme apoyado en todo momento en esta etapa universitaria, a mi familia y compañeros que han sido parte también del proceso de superación que he logrado hasta el momento en mi vida profesional. También un agradecimiento sincero al Ing. Joffre Cartuche por la orientación brindada en el proceso de titulación.

**Quezada Pardo Diego Fernando**

## **RESUMEN**

El servicio de internet es indispensable en la actualidad y el mercado en el cual se encuentran es muy concurrido por múltiples empresas por esto la competitividad es clave para continuar en el negocio; por lo tanto, se ha pensado principalmente en simplificar los procesos internos de un ISP para brindar una atención más eficiente al usuario final. Con el servicio de geolocalización de Google Maps es posible ubicar de manera rápida y eficaz los centros de distribución de fibra teniendo así una ventaja sobre los demás ISP. Algunas de las principales funciones del sistema son: La asignación de IPs, serviport, registro de routers y el almacenamiento periódico en la nube. También, se cuenta con un sistema web desde el cual se pueden gestionar los soportes técnicos, clientes, usuarios, planes. Una función importante de este sistema es facilitar el levantamiento del servicio de internet a través de los comandos generados, luego de que el técnico haya creado el servicio desde el sistema móvil. Con este sistema se busca que la empresa mejore los tiempos de respuesta frente a los problemas técnicos reportados por sus clientes y mejorar la competitividad laboral. Además, permite reemplazar las formas comunes de llevar el control de la empresa, los cuales en su mayoría toman mucho tiempo y dependen de una o varias personas lo que aumentan la probabilidad de generar posibles errores humanos. Se aplicó la normativa ISO 25010 la misma que evalúa varios aspectos del sistema, dando un resultado confiable para validar la hipótesis. Finalmente, se desarrolló un sistema web y móvil que optimizó la gestión técnica mediante la integración de Apis de Google Maps y Drive, a la cual se le realizó pruebas para verificar el correcto funcionamiento.

## **PALABRAS CLAVE**

API, Direcciones IP, Google Drive, Google Maps, Proveedor de servicio de internet.

## **ABSTRACT**

Internet service is essential today and the market in which they are located is very busy with multiple companies, which is why competitiveness is key to continuing in business; Therefore, the main thought has been to simplify the internal processes of an ISP to provide more efficient service to the end user. With the Google Maps geolocation service it is possible to quickly and efficiently locate fiber distribution centers, thus having an advantage over other ISPs. Some of the main functions of the system are: IP assignment, serviport, router registration and periodic storage in the cloud. Also, there is a web system from which you can manage technical support, clients, users, and plans. An important function of this system is to facilitate the creation of the internet service through the commands generated, after the technician has created the service from the mobile system. With this system, the company seeks to improve response times to technical problems reported by its clients and improve labor competitiveness. In addition, it allows you to replace the common ways of controlling the company, which mostly take a lot of time and depend on one or several people, which increases the probability of generating possible human errors. The ISO 25010 standard was applied, which evaluates various aspects of the system, giving a reliable result to validate the hypothesis. Finally, a web and mobile system was developed that optimized technical management through the integration of Google Maps and Drive APIs, which was tested to verify correct operation.

## **KEYWORDS**

API, IP Addresses, Google Drive, Google Maps, Internet Service Provider.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN.....	IV
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE DE CONTENIDO.....	VI
ÍNDICE DE TABLAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
GLOSARIO.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	14
CAPITULO I. MARCO TEÓRICO.....	19
1.1. Antecedentes de la Investigación.....	19
1.2. Antecedentes Teóricos.....	23
1.2.1. Internet.....	24
1.2.1.1. Definición.....	24
1.2.1.2. Historia.....	24
1.2.1.3. Beneficios.....	24
1.2.1.4. Almacenamiento en la nube.....	25
1.2.2. Proveedores de internet.....	25
1.2.2.1. Historia.....	25
1.2.2.2. Problemas.....	25
1.2.2.3. Tipos.....	26
1.2.2.4. Fibra Óptica.....	26
1.2.2.5. Direccionamiento IP.....	26
1.2.2.6. Competitividad entre los ISP.....	27
1.2.3. APIs.....	27
1.2.3.1. Definición.....	27
1.2.3.2. Google Drive.....	27
1.2.3.3. Google Maps.....	27
1.2.4. Herramientas necesarias para el desarrollo del sistema.....	28
1.2.4.1. Angular.....	28
1.2.4.2. Android Studio.....	29
1.2.4.3. Web Services.....	29
1.2.4.4. Bases de datos.....	30
1.3. Antecedentes Contextuales.....	31
1.3.1. Ámbito de aplicación.....	32



1.3.2.	Establecimiento de requerimientos.....	32
1.4.	Antecedentes históricos.....	33
<b>CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO .....</b>		<b>35</b>
2.1.	Definición del prototipo .....	35
2.2.	Metodología de desarrollo del prototipo .....	36
2.2.1.	Enfoque, alcance y diseño de investigación.....	36
2.2.2.	Unidades de análisis .....	37
2.2.3.	Técnicas e instrumentos de recopilación de datos.....	37
2.2.4.	Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados .....	37
2.2.5.	Metodología o métodos específicos .....	37
2.2.6.	Herramientas y/o Materiales.....	38
2.3.	Desarrollo del prototipo.....	39
2.3.1.	Fase de planificación.....	39
2.3.1.1.	Historias de Usuario .....	39
2.3.1.2.	Priorizar tareas y elaborar sprints .....	41
2.3.2.	Fase de modelado .....	46
2.3.2.1.	Diseño de la base de datos.....	46
2.3.2.2.	Modelo de la Interfaz de usuario .....	48
2.3.2.3.	Estructura del sistema.....	61
2.4.	Ejecución del prototipo .....	61
<b>CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO .....</b>		<b>77</b>
3.1.	Plan de evaluación.....	77
3.1.1.	Objetivo de evaluación.....	77
3.1.2.	Características de calidad a evaluar.....	77
3.1.3.	Métricas y criterios de evaluación.....	78
3.1.4.	Cronograma.....	79
3.1.5.	Proceso de evaluación .....	80
3.1.5.1.	Evaluación de funcionalidad de producto de software .....	80
3.1.5.2.	Pruebas de funcionalidad de los endpoints de la API.....	81
3.1.5.3.	Pruebas de rendimiento en los endpoints de la API .....	83
3.1.5.4.	Evaluación del tiempo de respuesta y rendimiento web.....	83
3.1.5.5.	Pruebas de estrés a los endpoints de la API.....	84
3.1.5.6.	Pruebas de portabilidad .....	84
3.2.	Resultados de la evaluación .....	85
3.2.1.	Resultados de evaluación de funcionalidad por encuestas .....	85
3.2.2.	Resultados de pruebas de funcionalidad de los endpoints de la API.....	92
3.2.3.	Resultados de pruebas de carga de los endpoints de la API.....	98

3.2.4.	Resultados de rendimiento con PageSpeed Insights.....	99
3.2.5.	Resultados de pruebas de estrés de los endpoints de la API .....	100
3.2.6.	Resultados de pruebas de portabilidad .....	101
CONCLUSIONES .....		103
RECOMENDACIONES .....		104
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....		105
APÉNDICES .....		110
Apéndice 1 - Herramientas de recolección de datos (Evaluación del funcionamiento de una aplicación móvil para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010) .....		110
Apéndice 2 - Evaluación del funcionamiento del sistema web para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010.....		112
Apéndice 3 - Algoritmo para la creación del servicio .....		114
Apéndice 4 - Ejecución de pruebas de funcionamiento .....		116
Apéndice 5 - Resultados de pruebas de cargas en los endpoint de la API .....		128
Apéndice 6 - Resultados de pruebas de rendimiento de web .....		129
Apéndice 7 - Encuestas .....		130
Apéndice 7 – Flujograma del funcionamiento de la creación de servicio, sin el sistema y con el sistema .....		132

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables.....	17
<b>Tabla 2.</b> Preguntas de investigación.....	19
<b>Tabla 3.</b> Criterios de inclusión y exclusión.....	20
<b>Tabla 4.</b> Procesos del sistema móvil.....	31
<b>Tabla 5.</b> Procesos del sistema web.....	32
<b>Tabla 6.</b> Requerimientos funcionales.....	33
<b>Tabla 7.</b> Técnicas e instrumentos.....	37
<b>Tabla 8.</b> Herramientas y/o materiales.....	39
<b>Tabla 9.</b> Historia de Usuario #1.....	39
<b>Tabla 10.</b> Historia de Usuario #2.....	40
<b>Tabla 11.</b> Historia de Usuario #3.....	40
<b>Tabla 12.</b> Historia de Usuario #4.....	40
<b>Tabla 13.</b> Historia de Usuario #5.....	41
<b>Tabla 14.</b> Elaboración de Sprints.....	42
<b>Tabla 15.</b> Cronograma de la evaluación.....	79
<b>Tabla 16.</b> Requisitos funcionales en base a las funcionalidades.....	81
<b>Tabla 17.</b> Configuración de JMeter.....	83
<b>Tabla 18.</b> Configuración de JMeter.....	84
<b>Tabla 19.</b> Pruebas en navegadores web.....	102
<b>Tabla 20.</b> Pruebas en dispositivos móviles.....	102

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Árbol de problemas.....	16
<b>Figura 2.</b> Proceso de búsqueda.....	21
<b>Figura 3.</b> Cantidad de trabajos buscados por tópico.....	21
<b>Figura 4.</b> Cantidad de artículos buscados por año – Scopus .....	22
<b>Figura 5.</b> Cantidad de documentos por autor – Scopus.....	22
<b>Figura 6.</b> Análisis por palabras claves – VOSviewer.....	23
<b>Figura 7.</b> Temático de Revisión Sistemática de Literatura.....	23
<b>Figura 8.</b> Arquitectura de la aplicación .....	36
<b>Figura 9.</b> Base de datos del sistema.....	47
<b>Figura 10.</b> Prototipo de inicio de sesión del sistema .....	48
<b>Figura 11.</b> Prototipo de menú principal rol administrador .....	48
<b>Figura 12.</b> Prototipo de menú lateral de rol administrador.....	49
<b>Figura 13.</b> Prototipo de creación de cajas nivel 1.....	49
<b>Figura 14.</b> Prototipo de creación de cajas nivel 1.....	50
<b>Figura 15.</b> Prototipo de edición de cajas nivel 1 .....	50
<b>Figura 16.</b> Prototipo de eliminación de cajas nivel 1 .....	51
<b>Figura 17.</b> Prototipo de listado de cajas nivel 2 .....	51
<b>Figura 18.</b> Prototipo de creación de cajas nivel 2.....	52
<b>Figura 19.</b> Prototipo de edición de caja nivel 2.....	52
<b>Figura 20.</b> Prototipo de eliminación de caja nivel 2.....	53
<b>Figura 21.</b> Prototipo de listado de cajas nivel 3 .....	53
<b>Figura 22.</b> Prototipo de creación de cajas nivel 3.....	54
<b>Figura 23.</b> Prototipo de edición de cajas nivel 3 .....	54
<b>Figura 24.</b> Prototipo de eliminación de cajas nivel 3 .....	55
<b>Figura 25.</b> Prototipo de listado de Vlans .....	55
<b>Figura 26.</b> Prototipo de creación de vlan.....	56
<b>Figura 27.</b> Prototipo de edición de vlan .....	56
<b>Figura 28.</b> Prototipo del inicio de sesión del sistema.....	57
<b>Figura 29.</b> Prototipo del módulo de activaciones pendientes .....	57
<b>Figura 30.</b> Prototipo del módulo de usuarios .....	58
<b>Figura 31.</b> Prototipo del módulo de activaciones planes.....	58
<b>Figura 32.</b> Prototipo del módulo de filtrar soportes .....	59
<b>Figura 33.</b> Prototipo del módulo de soportes activos .....	59
<b>Figura 34.</b> Prototipo del módulo de soportes atrasados.....	60
<b>Figura 35.</b> Prototipo del módulo de soportes reprogramados.....	60
<b>Figura 36.</b> Estructura del sistema .....	61
<b>Figura 37.</b> Login del sistema móvil.....	62
<b>Figura 38.</b> Lista de usuarios .....	62
<b>Figura 39.</b> Lista de servicios .....	63
<b>Figura 40.</b> Lista de clientes .....	63
<b>Figura 41.</b> Serviport de forma manual .....	64
<b>Figura 42.</b> Generar serviport automáticamente .....	64
<b>Figura 43.</b> Función que devuelve el número de serviport .....	64
<b>Figura 44.</b> Lista de cajas nivel 1.....	65
<b>Figura 45.</b> Ubicación de las cajas nivel 1 .....	65
<b>Figura 46.</b> Lista de cajas nivel 2.....	65
<b>Figura 47.</b> Ubicación de las cajas nivel 2.....	66
<b>Figura 48.</b> Lista de cajas nivel 3.....	66
<b>Figura 49.</b> No existen cajas de nivel 3.....	66
<b>Figura 50.</b> Información de una caja de nivel 1 .....	66

<b>Figura 51.</b> Puertos ocupados y disponibles de la caja .....	67
<b>Figura 52.</b> Información de una caja nivel 2.....	67
<b>Figura 53.</b> Puertos ocupados y disponibles de la caja .....	67
<b>Figura 54.</b> Opción de respaldar BD.....	67
<b>Figura 55.</b> Script de respaldos .....	68
<b>Figura 56.</b> Algoritmo para realizar respaldos .....	68
<b>Figura 57.</b> Registro de ONT .....	69
<b>Figura 58.</b> Scanner de código de barras .....	69
<b>Figura 59.</b> Lista de Onts .....	70
<b>Figura 60.</b> Lista de ModeloOnt .....	70
<b>Figura 61.</b> Lista de Vlans .....	71
<b>Figura 62.</b> Crear Vlan.....	72
<b>Figura 63.</b> Lista de soportes por cuadrillas.....	72
<b>Figura 64.</b> Lista de soportes .....	73
<b>Figura 65.</b> Lista de soportes atrasados .....	73
<b>Figura 66.</b> Lista de soportes reprogramados .....	73
<b>Figura 67.</b> Módulo de usuarios en el sistema web .....	74
<b>Figura 68.</b> Módulo de clientes en el sistema web.....	74
<b>Figura 69.</b> Módulo de planes en el sistema web.....	75
<b>Figura 70.</b> Módulo de activaciones pendientes en el sistema web .....	75
<b>Figura 71.</b> Módulo de soportes en el sistema web .....	76
<b>Figura 72.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 1 de la encuesta del aplicativo web .....	86
<b>Figura 73.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta del aplicativo web .....	86
<b>Figura 74.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 3 de la encuesta del aplicativo web .....	87
<b>Figura 75.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 4 de la encuesta del aplicativo web .....	87
<b>Figura 76.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 5 de la encuesta del aplicativo web .....	88
<b>Figura 77.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 5 de la encuesta del aplicativo web .....	88
<b>Figura 78.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 1 de la encuesta de la aplicación móvil .....	89
<b>Figura 79.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta de la aplicación móvil .....	89
<b>Figura 80.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 3 de encuesta de la aplicación móvil .....	90
<b>Figura 81.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 4 de encuesta de la aplicación móvil .....	90
<b>Figura 82.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 5 de encuesta de la aplicación móvil .....	91
<b>Figura 83.</b> Gráfica de resultados de la pregunta 6 de encuesta de la aplicación móvil .....	91
<b>Figura 84.</b> Pruebas de cargas.....	98
<b>Figura 85.</b> Peticiones por nivel de carga .....	98
<b>Figura 86.</b> Resultados de pruebas de estrés.....	101

## GLOSARIO

### A

**API:** Son el conjunto de herramientas que facilitan la interacción entre diferentes aplicaciones para realizar acciones específicas o el uso de datos.

### C

**Cloud Storage:** es el término utilizado para describir el acto de guardar información de forma remota a través de internet, sin requerir el uso de dispositivos físicos.

### F

**FDH:** Se trata de un componente utilizado en redes, el cual permite la distribución en un área geográfica en específico.

**Frameworks:** Son un conjunto de herramientas que son parte de la base de un proyecto de software.

### H

**Hosting:** Es un servicio en el cual se alojan las aplicaciones o servicios web para ser visualizados en internet.

### I

**ISP:** Son las empresas que se encargan de proveer del servicio de internet a los diferentes usuarios.

### O

**ONT:** Es un dispositivo capaz de convertir las señales de fibra óptica a datos para ser usados por los clientes finales.

### P

**PhpMyAdmin:** Herramienta utilizada para gestionar y administrar Bases de datos MySQL.

### R

**Router:** Es un dispositivo que funciona como punto de interconexión de diferentes redes.

### S

**Soporte Técnico:** Es un servicio que se realiza al cliente cuando presenta inconvenientes.

## T

**Typescript:** Es una herramienta de programación que se considera además una extensión de JavaScript.

## V

**VOSviewer:** Es una herramienta de software para la visualización y análisis de red

# INTRODUCCIÓN

La necesidad de sobresalir entre las demás empresas que ofrecen un mismo servicio ha sido la razón por la cual se buscan soluciones tecnológicas que logren realizar actividades que cotidianamente tomarían más tiempo, de modo que el uso de sistemas es cada vez más común en empresas que ofrecen diferentes tipos de servicios. El uso de APIs permiten la comunicación e interacción entre aplicaciones, por lo cual se han aplicado en el presente aplicativo móvil con el fin de tener un rendimiento eficiente y con mejoras personalizadas dependiendo de las funciones que se vayan a utilizar para solucionar los problemas. Así también el almacenamiento en la nube cada vez se vuelve más común y seguro, por lo cual se escoge como una solución óptima y eficiente en la cual se prevé almacenar información importante de la empresa. Además, pensando en la seguridad y accesibilidad se ha tenido en cuenta el almacenamiento en la nube puesto a que se trata de una solución óptima y bastante eficiente.

## **i. Declaración y formulación del Problema**

### **Declaración del problema**

El internet nace principalmente como un proyecto militar el cual buscaba interconectar diferentes puntos de Estados Unidos, teniendo así ya más de 50 años desde su aparición aportando a todo el mundo en diversas actividades que realizan las personas diariamente [1] incluso actualmente existen una gran cantidad de ISP, dentro de la misma su infraestructura es lo más importante y la mayoría de las empresas cuenta con una pero no disponen de una buena administración [2] y en consecuencia puede presentarse algunas fallas.

Por ejemplo, en el año 2021 existió una caída que dejó sin internet a nivel mundial durante una hora [3] por problemas que tuvo Fastly [4], provocando que empresas importantes tengan pérdidas debido a este fallo [3]. Teniendo en consideración lo antes mencionado, los ISP deben tener optimizadas algunas partes dentro de la gestión de la misma ya que por un problema que pueda ocurrir con todos o con un solo cliente puede causarles pérdidas a ambas partes afectadas. A pesar de esto, en América latina el crecimiento de los ISP es inminente, más empresas de ISP provocará un mayor crecimiento de clientes [5], lo cual causará una mayor competitividad laboral y cada empresa de ISP deberá de encontrar una forma de captar la atención de los clientes, como implementar nuevos servicios u optimizarlos como lo sería un soporte técnico ágil y rápido para resolver los problemas de los clientes ganando así la lealtad y satisfacción de los mismos [6].



Ecuador no se queda atrás en estos problemas que pueden ocurrir y en el incremento de la competencia de los ISP [7], [8] sobre todo el crecimiento de pequeños ISP, pero aún queda la mayor parte de la población como futuros clientes [7], [9].

El uso del internet en Ecuador de acuerdo con [10] nos indica que los jóvenes son quienes más se involucran con el uso de este servicio, teniendo así que entre un rango de 25 a 34 años se estima que el 83,8% utiliza internet y que específicamente en la zona urbana el porcentaje es superior al 67,3% equivalente a esta zona, además se pudo identificar que durante el estudio se evidencio un incremento en el uso del internet por parte de la población ecuatoriana, cabe mencionar que en cada ciudad el porcentaje es diferente.

En la ciudad de Huaquillas existen varias empresas de ISP, la empresa proveedora a la cual se va a realizar el presente trabajo se llamará Ferbranet por motivos de privacidad de la información. En la empresa Ferbranet se manejan dos tipos de gestiones en su infraestructura interna, por un lado, la gestión administrativa que comprende todo lo relacionado con cobros de mensualidades, atención al cliente y asesoría de contratación de planes de internet. Por otro lado, la gestión técnica abarca todo lo referente a los problemas que puedan presentar los clientes o a la instalación de nuevos servicios, en esta área es donde se presentan los mayores inconvenientes de la empresa, algunos de ellos son utilización de hojas de Excel, demora al buscar las direcciones IP disponibles, el estado de las direcciones IP podrían ser incorrectos, esto causa que se puedan duplicar y retrasar el proceso de asignación a nuevos clientes, manejo de soportes técnicos deficiente y el uso de varios sistemas por separado. Cabe mencionar que los problemas que a menudo se presentan los clientes, pueden causar que el cliente deje de usar este servicio y que se interese por otro ISP. Por esta razón en su mayoría los ISP buscan soluciones informáticas las cuales permitan agilizar los procesos de la gestión técnica y de esta manera se puedan realizar procesos eficientes los cuales mantengan a la empresa en un buen nivel competitivo en el mercado de los ISP [11]. En la Figura 1, se presenta el problema, causa y efecto del trabajo.

Es necesario mencionar que el uso de la API de Google podría generar costos si se supera el límite gratuito que asigna Google, los mismos que correrán por parte de la empresa ISP “Ferbranet” una vez ya se encuentre el sistema implementado y en producción.

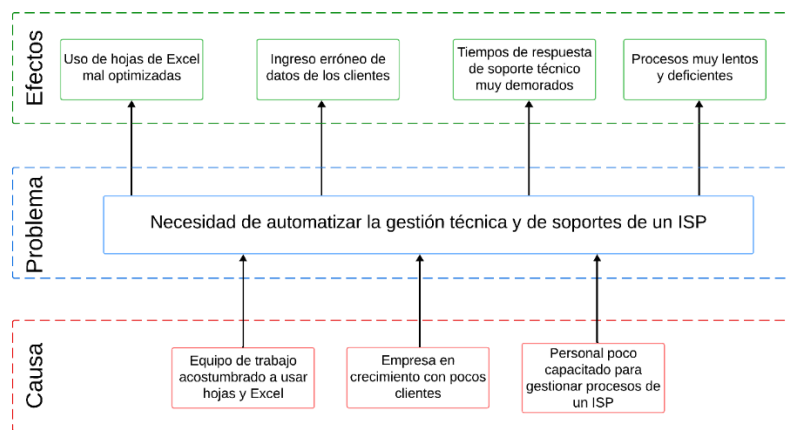


Figura 1. Árbol de problemas

## Formulación del problema

- **Problema principal:**
  - Necesidad de automatizar los procesos de gestión técnica de un ISP.
- **Problemas específicos:**
  - ¿Cómo obtener las direcciones IP disponibles para cada cliente del servicio de ISP?
  - ¿Como implementar APIs de servicios de mapas y almacenamiento en la nube para mejorar la gestión técnica del ISP?
  - ¿Como gestionar los soportes técnicos para dar una solución más eficiente y oportuna a los clientes?

## ii. Objeto de estudio y Campo de acción

### Objeto de estudio

Automatización de procesos de la gestión técnica de un ISP.

### Campo de acción

Desarrollo de una aplicación móvil que utilice APIs para mapas y almacenamiento en la nube.

### Objetivos

#### Objetivo General

Crear un sistema web y móvil para la automatización de los procesos de la gestión técnica de un ISP mediante frameworks de desarrollo, integrando servicios de información geográfica y almacenamiento en la nube permitiendo que la empresa ahorre tiempo y mejore la competitividad laboral.

## Objetivos específicos

- Recopilar información para el estado del arte, necesidades y requisitos del ISP en términos de gestión técnica y problemas del servicio.
- Diseñar una funcionalidad de mapas en la aplicación usando Google Maps para visualizar las ubicaciones de los centros de distribución de fibra.
- Desarrollar un sistema web y móvil utilizando el framework de Angular y el IDE Android Studio.
- Desarrollar una función de respaldo y recuperación de información utilizando almacenamiento en la nube con Google Drive.
- Evaluar el sistema aplicando la norma ISO 25010.

### iii. Hipótesis y variables o Preguntas de investigación

Si se crea un sistema web y móvil para un ISP integrando Google Maps y drive permitirá mejorar la gestión técnica de la empresa.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variables	Categorías	Indicadores	Técnicas
<b>Variable independiente:</b> Crear un sistema web y móvil para un ISP integrando servicios de Google Maps, cloud storage.	Desarrollo de sistema web. Desarrollo de sistema móvil. Integración de Mapas. Respaldos almacenados en una cloud storage.	Base de datos. Lenguajes de programación Hosting	Gestor de base de datos phpMyAdmin. Metodología Scrum. Angular, Android studio.
<b>Variable dependiente:</b> Mejorar la gestión técnica de la empresa.	Optimización los soportes técnicos. Optimizar creación de nuevos servicios.	Material de recolección de información Prácticas de desarrollo Evaluación del prototipo	Encuestas Modelo de calidad de software Pruebas de rendimiento

#### **iv. Justificación**

La integración de Google Maps es una novedad que permite a los técnicos visualizar en un mapa la ubicación exacta de los centros de distribución de fibra (FDH o denominadas cajas), eliminando la necesidad de conocer su ubicación física y verificar la disponibilidad de puertos para nuevos clientes. La empresa enfrenta dificultades en el manejo de las direcciones IP, números ONT y serviport, esto provoca demoras en la instalación del servicio.

Para solucionar esto, se propuso desarrollar un sistema web y móvil que optimice la gestión técnica en el ISP, automatizando los procesos y mejorando la conectividad de los clientes. El sistema móvil contiene un registro de las asignaciones de direcciones IP, números ONT y serviport, facilitando la resolución rápida de problemas, mientras que el sistema web podrán gestionar los soportes técnicos.

Los beneficios incluyen un servicio más eficiente, evitando problemas de direcciones IP duplicadas, ahorro de tiempo y mejora de la competitividad de la empresa frente a otros ISP.

#### **v. Organización del documento**

Se detalla a continuación como se ha dividido las diferentes secciones dentro de este trabajo:

**Capítulo I:** En esta sección, se exploran los antecedentes investigativos, tanto teóricos como contextuales, que se relacionan con el tema central del proyecto.

**Capítulo II:** Se aborda la concepción y desarrollo del prototipo. Se incluye la definición detallada del concepto, así como las metodologías y herramientas empleadas en su creación.

**Capítulo III:** En esta sección, se presenta la evaluación del prototipo según el plan de evaluación establecido. Los resultados obtenidos se analizan exhaustivamente, permitiendo extraer conclusiones y formular recomendaciones.

# CAPITULO I. MARCO TEÓRICO

## 1.1. Antecedentes de la Investigación

El área de la tecnología se encuentra en un amplio margen de investigación por lo que se uso la metodología de revisión literaria (SRL), la cual tiene como objeto analizar y evaluar las evidencias con respecto a las preguntas de investigación, la misma que se propone seguir un proceso óptimo de resultado y búsqueda [12], [13]. A continuación, se realizó la aplicación de la metodología:

### a) Preguntas de investigación

En la Tabla 2, se han formulado interrogantes de investigación las cuales servirán de guía para el estado del arte.

Tabla 2. Preguntas de investigación

Preguntas de investigación	Descripción y motivación
<b>RQ1.</b> ¿Cuáles han sido los principales problemas que han tenido los ISP?	Esta pregunta busca como identificar los problemas que pueden tener los ISP.
<b>RQ2.</b> ¿Cómo usar las APIs de Google Maps y Google drive?	Esta pregunta busca como se podría consumir las API de Google para agregar las funcionalidades al software.
<b>RQ3.</b> ¿Qué herramientas se pueden utilizar para desarrollar este sistema?	Esta pregunta busca identificar que lenguajes de programación, herramientas tecnológicas y metodologías se aplicaran.

### b) Palabras claves y Cadena(s) de búsqueda

La obtención de artículos científicos es importante en el desarrollo de este trabajo, teniendo en cuenta la calidad de estos, priorizando los indexados en reconocidas bases de datos científicas. Teniendo en cuenta esto, se ha realizado búsquedas en diversas bases de datos científicas con el fin de obtener los artículos necesarios para nuestra investigación, algunas de ellas son las siguientes:

- IEEE Xplore
- Science Direct
- 3ciencias
- Scielo
- MDPI

Tras llevar una búsqueda exhaustiva en las bases de datos previamente mencionadas, se han definido una serie de cadenas de búsqueda utilizadas para explorar palabras clave en el título, resumen y texto completo de los artículos disponibles tanto en inglés como en español.

**Español:**

- (“Proveedor de servicios de Internet” OR “Fibra óptica” OR "Direccionamiento IP") AND (“APIs de Google” OR “Almacenamiento en la nube”) AND (“Lenguajes de programación” OR “TypeScript” OR “PHP” OR “Java”)

**Inglés:**

- (“Internet service provider” OR “Optical fiber” OR “IP Address”) AND (“Google API” OR “Cloud storage”) AND (“Programming Languages” OR “TypeScript” OR “PHP” OR “Java”)

**Criterios de inclusión y exclusión**

**Tabla 3.** Criterios de inclusión y exclusión

#	Criterios de inclusión
1	Estudios primarios
2	Fuentes de información publicados de 2019 en adelante
3	Estudios relacionados con proveedores de servicio de internet
4	Estudios relacionados APIs de Google
5	Estudios relacionados con Soporte Técnico
6	Estudios relacionados Redes de fibra óptica
7	Estudios relacionados sobre frameworks
#	Criterios de exclusión
1	Estudios secundarios
2	Estudios duplicados
3	Fuentes de información publicados antes del 2019
4	Estudios que no tengan que ver con las preguntas de investigación
5	Estudios que no tengan una base de investigación científica
6	Publicaciones cuyo texto no estaba disponible

### c) Proceso y resultados de la búsqueda

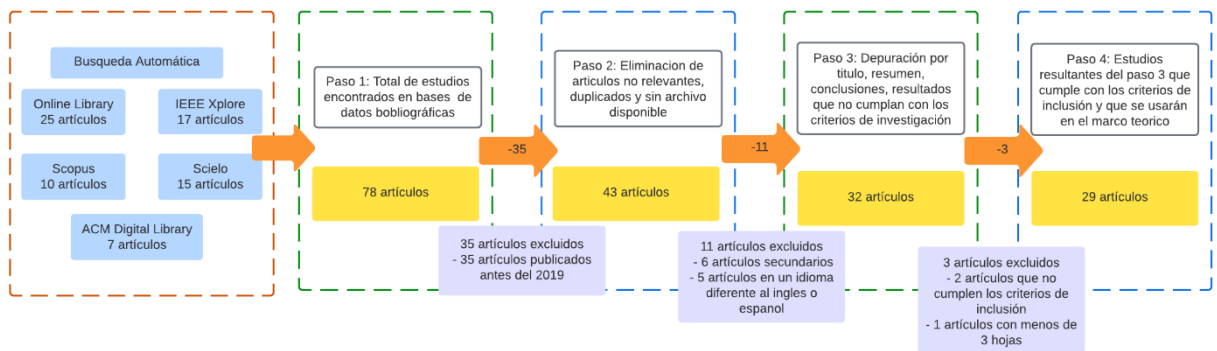


Figura 2. Proceso de búsqueda

### Resultados de la búsqueda

Utilizando Google académico en la Figura 3, se detallan los resultados de acuerdo a las palabras clave.

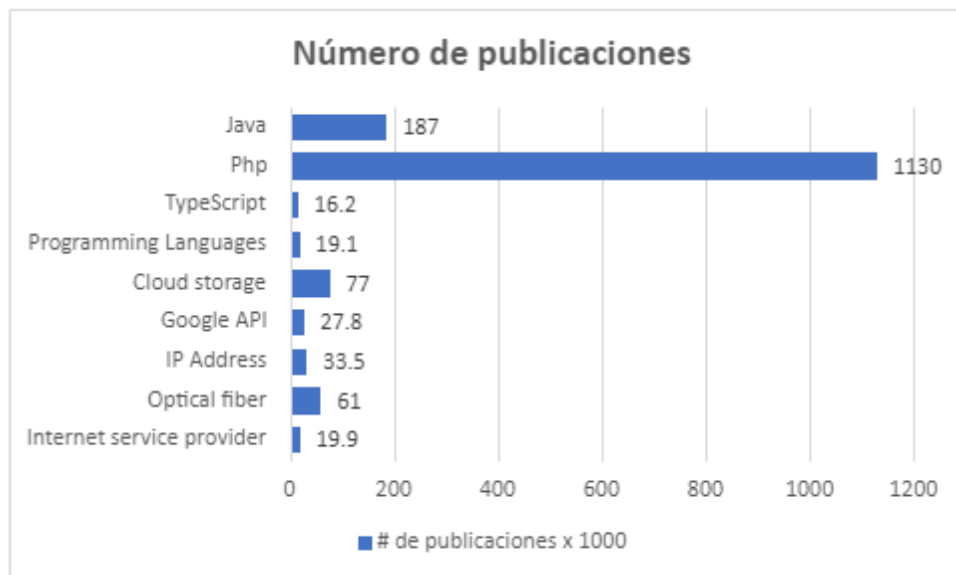
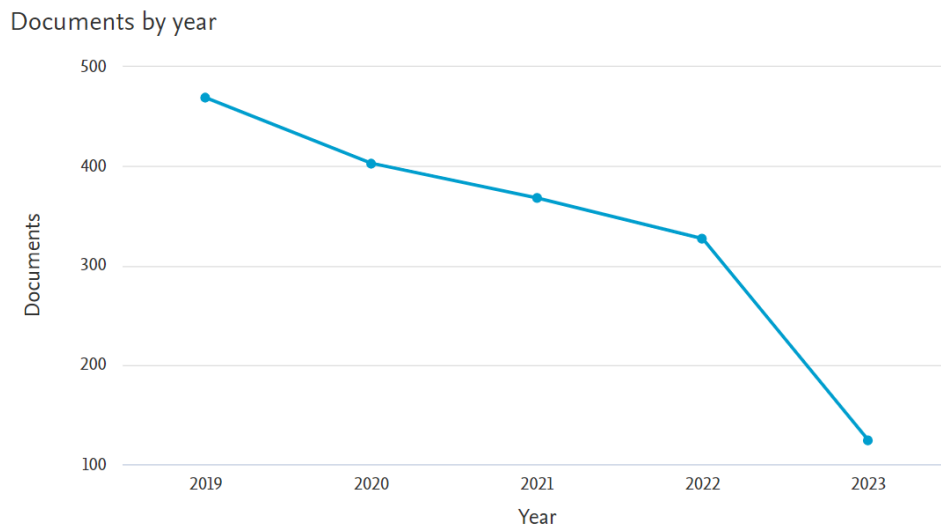


Figura 3. Cantidad de trabajos buscados por tópico

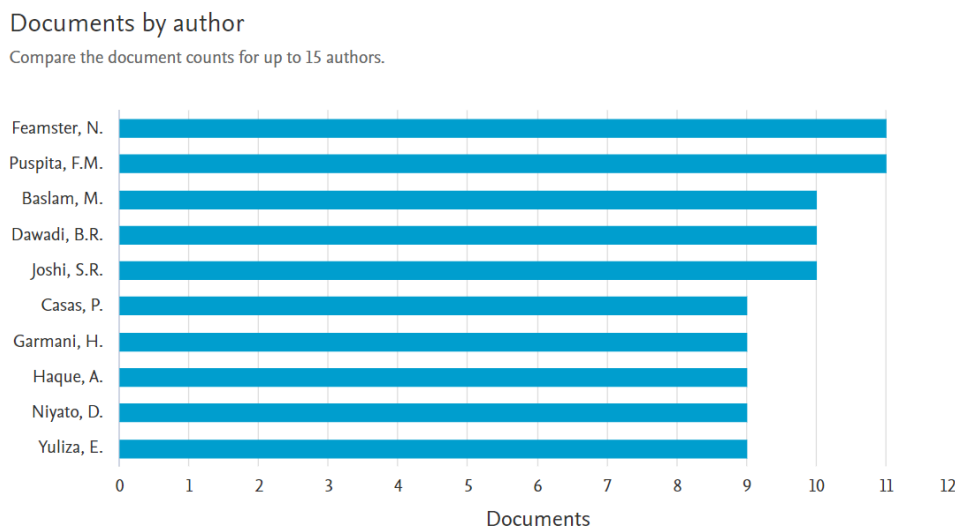
Para realizar el análisis de documentos se utilizó Scopus, el mismo que nos permitió clasificar por año entre el 2019-2023 en los cuales se obtuvieron los resultados que se observan en la Figura 4 y 5.

En la Figura 4, se observa un gráfico de líneas que representan la cantidad de documentos por años correspondientes al 2019-2023, pudiendo resultar que en 2019 hay más trabajos publicados.



**Figura 4.** Cantidad de artículos buscados por año – Scopus

En la Figura 5, se puede observar los documentos por autores. Feamster y Puspita son los autores con más documentos, estos resultados corresponden al 2019 – 2023.



**Figura 5.** Cantidad de documentos por autor – Scopus

Utilizando la herramienta VOSviewer, se realizó un análisis bibliométrico relacionado con las palabras clave de este trabajo. Como resultado, se encontró que las palabras clave "Internet service providers" y "web services" tienen una frecuencia más alta, entre otras. Esto se puede evidenciar en la Figura 6 a continuación.



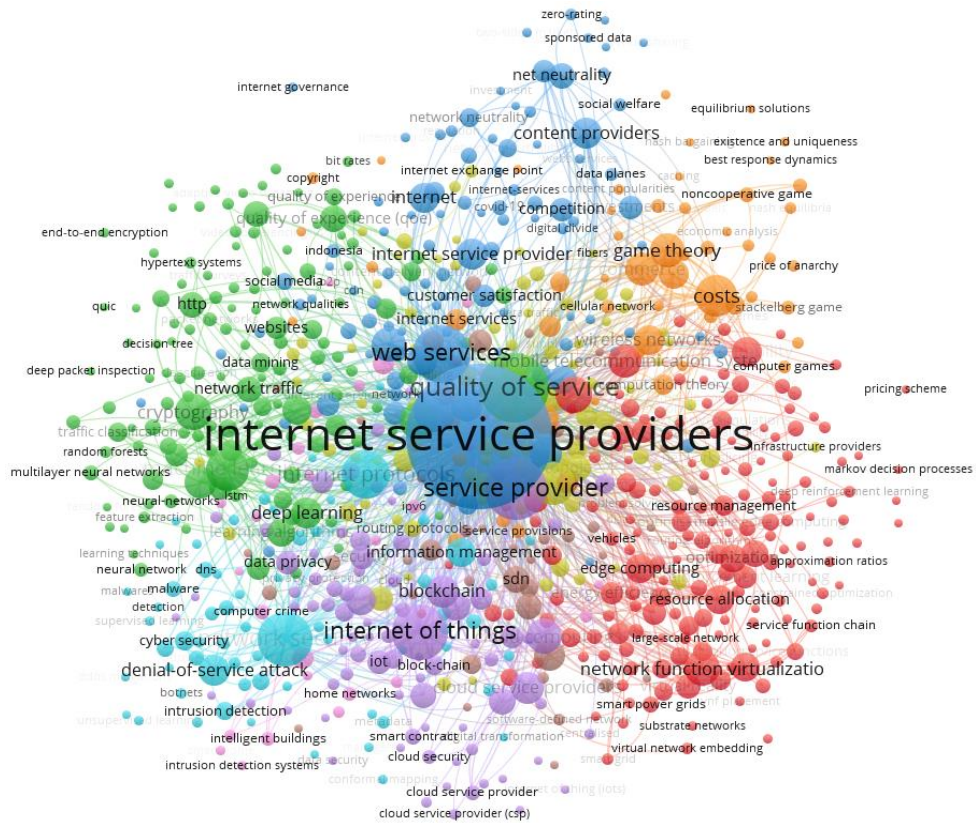


Figura 6. Análisis por palabras claves – VOSviewer

## 1.2. Antecedentes Teóricos

Para tener un mejor seguimiento sobre los temas a tratar se ha elaborado un mapa temático como se puede visualizar en la Figura 7.

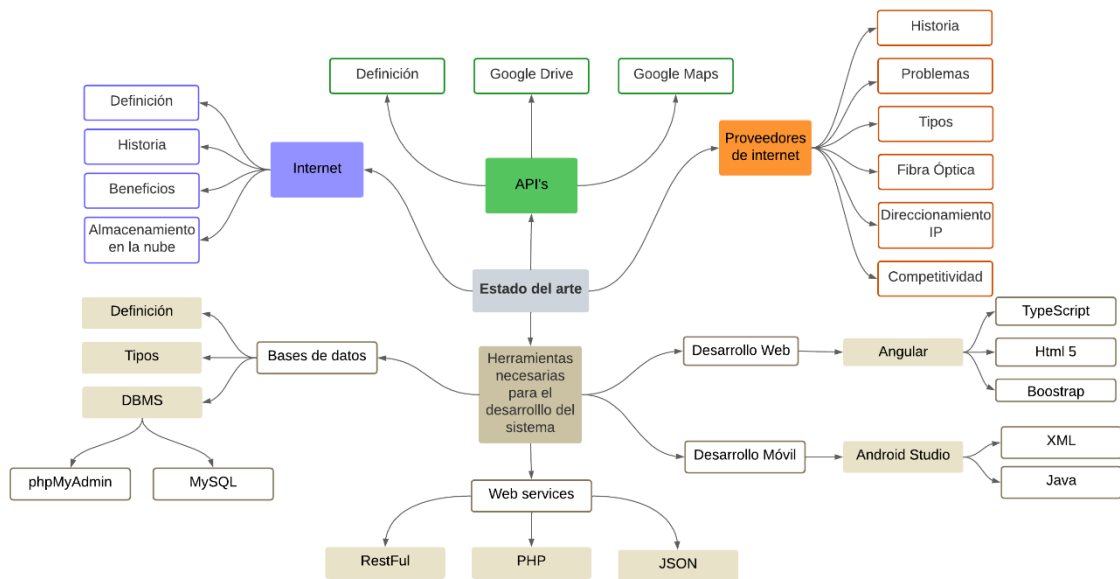


Figura 7. Temático de Revisión Sistemática de Literatura

## **1.2.1. Internet**

### **1.2.1.1. Definición**

Se puede definir al internet como la conexión global de un computador hacia otro, teniendo, así como fin la comunicación y el envío de información entre toda la red. Internet como bien se conoce hoy en día, cambió a la sociedad humana en muchos aspectos, siendo así utilizada como un recurso importante en la vida de todos actualmente. [14].

### **1.2.1.2. Historia**

El internet en un principio no nació como lo que es ahora, una gran red de conexión mundial, sino que fue creada como un proyecto militar en los Estados Unidos que básicamente se utilizaba para que se comunicaran y pudieran compartir información de manera secreta. Los inicios del internet se remontan a los años 50, justo en este entonces se estaba desarrollando la guerra fría, por lo cual el departamento de defensa norteamericano se vio en la necesidad de investigar herramientas que mejores las comunicaciones entre los militares.

ARPA (Agencia de investigación de proyectos avanzados) fue puesta al frente para mejorar la tecnología del ejercito y así poder crear una red de computadores militares. Para este entonces ARPANET fue denominada así la computadora central de la universidad de california, desde donde se realizó la conexión hacia el instituto de investigación de Standford, lugar desde el cual se envió un primer mensaje dentro de una red [15].

### **1.2.1.3. Beneficios**

Actualmente los beneficios del internet se pueden evidenciar en diferentes áreas, esto debido a que las soluciones informáticas son cada vez más necesarias al momento de automatizar procesos. Uno de estos sectores corresponde al turismo, una industria primordial en la contribución económica del país. La contribución que hace el internet en este sector es proponer una solución para pronosticar los ingresos buscando así resultados que permitan realizar planes correspondientes a las políticas y toma de decisiones [16]. Otro sector en el cual se ve involucrado el uso del internet y de las tecnologías es en la educación. Según [17], sugiere que el conocimiento de los estudiantes en la actualidad se ve reflejado en las técnicas de aprendizaje. En este caso se descubrió que los alumnos prefieren a las aplicaciones web como herramientas de aprendizaje, mientras que con las aplicaciones móviles no pasa lo mismo. Adicional a esto se ha demostrado de que el internet interconecta a usuarios de todo el mundo, de modo que los sitios como redes sociales forman un

papel importante cuando se trata de ofrecer servicios de una empresa, llegando así a usuarios de diferentes países y conectando de una manera directa [18].

#### **1.2.1.4. Almacenamiento en la nube**

Este tipo de servicio es cada vez más común en el ámbito empresarial, lo que conlleva a mirar hacia el lado de la seguridad ya que es un problema muy importante. Los proveedores de almacenamiento de la nube pública no brindan las medidas de seguridad más confiables por lo cual existen otro tipo de proveedores que emplean métodos de evaluación de seguridad más enfocados en los riesgos externos [19]. Entre algunos de estos proveedores se encuentran Google, Microsoft, IBM y Amazon los cuales se encargan actualmente en brindar el servicio de almacenamiento en la nube [20].

### **1.2.2. Proveedores de internet**

#### **1.2.2.1. Historia**

ARPANET se considera como la primera red, mientras que la empresa BBN Technologies lanzo un equivalente un tiempo después. Todos quienes utilizaron este tipo de servicios iban desde enviar correos, usar el chat, compartir archivos entre otras, por el cual el servicio se pagaba de manera mensual. En 1979, CompuServe ofrece un servicio de telefonía a clientes finales que necesitaban del servicio [21].

#### **1.2.2.2. Problemas**

Un factor que hace referencia a los problemas más comunes de los ISP es el mantenimiento constante esto está relacionado directamente con el mantenimiento frecuente que se realiza, dejando como evidencia a posibles fallos repetitivos. Además, por hacer mención de otro tipo de problemas se puede mencionar a la mala elección de equipos ya que esto a largo plazo puede traer graves problemas en la conexión de la red del ISP [22].

La migración de redes heredadas hacia una arquitectura basada en redes definidas por software se consideran un problema para los ISP , teniendo en cuenta que este cambio se considera primordial con la optimización y otros factores [23].

### 1.2.2.3. Tipos

**ISP de acceso:** Son el tipo de ISP más común que existe. Este tipo de ISP utiliza conexiones de marcado telefónico, como DSL, fibra óptica, para ofrecer el servicio a consumidores.

**ISP de buzones de correo:** Ofrecen servicios de email y permiten almacenar, enviar y recibir correos.

**ISP de servidores:** Se encargan de alojar, sitios web, archivos, máquinas virtuales etc. Este tipo de servicio está dirigido para las empresas.

**ISP de tránsito:** Conectan al ISP de servidores e ISP de acceso y se encargan de mover el tráfico de una infraestructura.

**ISP virtuales:** Se encargan de proporcionar acceso a internet a través de otros ISP sin contar con una infraestructura propia.

**ISP gratuitos:** Son ISP que ofrecen servicios sin cargo alguno [24].

### 1.2.2.4. Fibra Óptica

En [25], la fibra óptica se establece como la transmisión de datos mediante impulsos de luz las cuales utilizan como canal principal los cables compuestos por fibras de vidrio o en ocasiones de plástico. Esta estructura es la que permite que la velocidad de internet sea mayor, es decir sin perder señal y con muy baja atenuación.

Estos tipos de fibra óptica se componen de un núcleo en forma cilíndrica, la cual se mantiene cubierta por un revestimiento la misma que garantiza que el pulso de luz y lo protege de cualquier tipo de daño físico evitando así cualquier anomalía por factores externos [25].

En la actualidad se utiliza la red óptica pasiva Ethernet (EPON) debido a sus velocidades de flujo de transmisión de un solo terminal [26].

### 1.2.2.5. Direccionamiento IP

El direccionamiento IP en los ISP se encarga de conectar a internet a sus clientes. Además, dentro de este aspecto se establecen sistemas de administración de direcciones IP los cuales se usan para establecer servicios de administración para redes IP de gran magnitud [27].

#### **1.2.2.6. Competitividad entre los ISP**

Existen un sin número de empresas ISP en el mercado en la actualidad por lo que cada una busca como llegar al usuario final y hacer que este decida contratar el servicio de internet. Algunos buscan estrategias como publicidad, rebajas, promociones entre otras. Estas empresas se mantienen casi siempre en busca de clientes potenciales, los mismos que en ese momento no usan el servicio de internet por algún motivo, pero que en cualquier momento necesitaran utilizar el servicio, es ahí donde el cliente debe elegir entre una u otra empresa ISP [33].

### **1.2.3. APIs**

#### **1.2.3.1. Definición**

Se denominan APIs (Interfaces de programación de aplicaciones) la cuales son principalmente ofrecidas por bibliotecas de software, que buscan aportar al desarrollo de aplicaciones [29]. Las API forman parte de un ecosistema en el área de desarrollo por lo cual se integran como soluciones potenciales para mejorar la productividad de la programación de software [30]. Su uso o aplicación es variada, por lo que se puede utilizar en diferentes áreas específicas. Como menciona [31] se utiliza una aplicación externa de mensajería la cual a través de una API permite crear chatbots.

#### **1.2.3.2. Google Drive**

La API de Google Drive permite a los desarrolladores integrar, modificar y poder acceder al almacenamiento desde una aplicación externa [32].

#### **1.2.3.3. Google Maps**

Google ha desarrollado una serie de APIs las cuales se encargan de interactuar con servicios de terceros, algunos de ellos se encargan de incluir funcionalidades de mapas, lugares, ubicaciones entre otros [33]. El API de Google Maps nos brinda una función de programación la cual funciona con los mapas que Google integra en la web, para su visualización hace uso de JavaScript [34]. Es importante mencionar que el resultado de la solicitud de la API de Google obtiene una lista JSON con los diferentes componentes que conforman la ubicación geográfica [40].

## **1.2.4. Herramientas necesarias para el desarrollo del sistema**

### **1.2.4.1. Angular**

Es un framework moderno [36] que sirve para el desarrollo de aplicaciones web que se destaca por ser de código abierto. Una de sus características principales es su enfoque en la creación de aplicaciones de página única (SPA) [29], [37] Angular está construido sobre TypeScript y sigue una arquitectura Modelo-Vista-Controlador (MVC) [38]. Aunque el aprendizaje de Angular puede ser un poco más sencillo en comparación con otros frameworks similares, una vez dominado, se vuelve mucho más fácil utilizarlo en diversos tipos de proyectos [39].

#### **TypeScript**

Se trata de un lenguaje de uso libre [37] que agrega características adicionales a JavaScript y se puede ejecutar en los mismos entornos que JavaScript [40]. Una de las ventajas interesantes de TypeScript es su versatilidad para desarrollar aplicaciones tanto en el lado del cliente como en el lado del servidor [37].

#### **HTML 5**

Permite crear aplicaciones y sistemas web que pueden almacenar datos localmente o en un servidor de manera más sencilla que las versiones anteriores. Una de sus características más significativas es el mayor soporte para contenido multimedia. Lo más destacado es que HTML5 ya no depende de APIs ni complementos de terceros, lo que solucionó muchos problemas de compatibilidad con navegadores y mejoró significativamente la velocidad de carga [41].

#### **Bootstrap**

Es un conjunto de herramientas extremadamente poderoso que ofrece una amplia gama de funciones útiles para diseñar el front-end. Además, proporciona componentes predefinidos listos para usar, lo que agiliza significativamente el proceso de diseño. Se podría decir que su objetivo principal es facilitar a los desarrolladores la creación de interfaces amigables y atractivas para los usuarios [42].

#### **Single page applications**

Las aplicaciones de una sola página consisten en que la estructura de la página se encuentra diseñada para que la página inicial sea cargada solamente una vez, así como también sus componentes gráficos de la cual se encuentra constituida. Este tipo de páginas ofrecen una mejor experiencia de usuario, acortando el tiempo de carga debido a que se carga solamente una parte de la página en lugar de todo el contenido de la misma [43].

#### **1.2.4.2. Android Studio**

Es un entorno de desarrollo integrado (IDE), es usado para la creación de apps para sistemas operativo Android, está basado en IntelliJ IDEA [44]. Además, tiene una licencia de software libre para poder crear aplicaciones sin necesidad de realizar algún pago [45] y se pueden usar dos lenguajes java y kotlin [46].

##### **XML**

En español significa lenguaje de marcación extensible, es donde se realiza la interfaz gráfica de usuario (GUI). Además, como XML es extensible y flexible se lo utiliza de diversas formas como puede ser para definir strings también dentro de Android estudio [47], [48].

##### **JAVA**

Es un lenguaje de programación que fue desarrollada por la empresa Sun Microsystems en el año de 1995, desde esa fecha hasta la actualidad ha tenido diferentes cambios, mejoras que han ayudado mucho en el desarrollo digital, incluso ahora existen algunas páginas web que necesitar tener instalada en su computadora [49], [50].

#### **1.2.4.3. Web Services**

El término "servicios web" se ha vuelto ampliamente conocido debido a su creciente popularidad y utilidad en el mundo digital. Sin embargo, su interpretación puede cambiar dependiendo del entorno desde la cual se aborde. Por ejemplo, se puede hacer referencia a que otras aplicaciones pueden acceder a ella por medio de internet o también se le conoce como API [51].

##### **API RESTFul**

Es necesario para que dos sistemas de computación se puedan comunicar entre si e intercambiar datos mediante internet de manera confiable. [52]. REST se utiliza para lograr la interacción entre sistemas informáticos que se encuentran conectados a la red. Por otro lado, también se utiliza el formato de GeoJSON para representar la información geográfica de las ubicaciones. Las aplicaciones web deben realizar una verificación de clave MapAPI antes de representar visualmente el mapa por lo cual se toma un tiempo en cargarlo por completo [53].

##### **PHP**

Es un lenguaje de programación con un enfoque especial en el desarrollo web, con un acrónimo recursivo que significa Hypertext Preprocessor, una de sus cualidades es que es muy simple, pero a su vez tiene algunas características muy avanzadas y está centrado más en el ámbito de programar para el lado del servidor [54].

## **JSON**

Es un formato que se utiliza para intercambiar datos y resulta muy sencillo de leer tanto para las personas como para las máquinas. Su creación se fundamenta en el lenguaje de programación JavaScript y el estándar ECMA-262. Este formato de texto es altamente independiente del lenguaje de programación que se esté utilizando, ya que puede ser utilizado en la gran mayoría de casos [55].

### **1.2.4.4. Bases de datos**

#### **Definición**

Se puede definir como una agrupación de información almacenada, donde su característica principal sería mostrar la información de una forma abstracta y entendible [56]. Casi siempre una base de datos se la utiliza a través de un sistema gestor de base de datos o por sus siglas en inglés DBMS [57].

#### **Tipos**

Existen algunos tipos de base de datos, pero entre las más utilizadas se tiene las siguientes:

**Base de datos NoSQL:** Estas bases de datos están basadas en documentos, consta de columnas y clave valor, una de sus principales características es su rápida respuesta [58].

**Base de datos relacionales:** Los datos almacenados dentro de estas bases de datos están relacionadas entre sí y permita observar y distinguir de una mejor manera [59].

#### **PhpMyAdmin**

Es un software libre que fue elaborada con PHP sirve para administrar MySQL o MariaDB y consta con una interfaz de usuario en la cual se pueden usar las sentencias SQL [60].

#### **MySQL**

Fue desarrollada en 1994 por la compañía MySQL AB. Se trata de un sistema de un sistema de gestión de bases de datos que sirve para administrar bases de datos relacionales [61]. Es una de las más utilizadas, tanto en software de carácter web como de escritorio por sus amplias características, además grandes empresas como Google y otras la utilizan [62]. Una fortaleza de MySQL es que sus bases de datos pueden cifrarse y tener varios tipos de datos sobre los cuales pueden realizar diferentes tipos de consultas, lo cual ha significado una herramienta eficaz para el gran manejo de datos en empresas gigantes como Netflix y Facebook [63].



### 1.3. Antecedentes Contextuales

Ferbranet es una empresa proveedora de internet por fibra óptica que tiene como misión Proveer de un excelente servicio de Telecomunicaciones e internet a sus clientes, garantizando la seguridad de sus datos.

Actualmente dentro de la gestión técnica de la empresa es donde existen diversos problemas, algunos de ellos son: el estado de las direcciones IP que podrían ser incorrectos, esto causa que se puedan duplicar y retrasar el proceso de asignación a nuevos clientes, manejo de soportes técnicos deficiente y el uso de varios sistemas por separado causando que al momento de realizar algún soporte técnico o instalación de nuevos servicios esto tome demasiado tiempo.

El desarrollo de este trabajo estará centrado en crear un sistema web y móvil para optimizar la gestión técnica de la empresa, serán desarrollados en Android Studio la parte móvil y en angular la parte web.

La Tabla 4, presenta los procesos que tendrá la parte móvil

**Tabla 4.** Procesos del sistema móvil.

<b>Módulos</b>	<b>Submódulos</b>
<b>SUPER ADMINISTRADOR</b>	Usuarios
	Provincia
	País
	Ciudad
<b>ADMINISTRADOR</b>	Cuadrilla
	Administrar soportes
	Soportes asignados
	Usuarios
	Servicios
	Clientes
	Planes
	Ont
	Modelos ont
	Cajas nivel 1
	Cajas nivel 2
	Cajas nivel 3
Vlans	
<b>TÉCNICO</b>	Clientes
	Servicios
	Soportes asignados

En la Tabla 5 se muestran los procesos que tendrá el sistema web, en esta parte solo podrán ingresar los usuarios Super Administrador y Administrador estos usuarios tendrán los mismos submódulos con pequeñas diferencias:

**Tabla 5.** Procesos del sistema web

<b>Submódulos</b>
Activaciones Pendientes
Usuarios
Clientes
Planes
Soportes

**1.3.1. Ámbito de aplicación**

La empresa Ferbranet ha identificado deficiencias en su gestión técnica, especialmente en la instalación de nuevos servicios y en la prestación de soporte a los clientes. Para abordar esta problemática, se ha desarrollado un sistema web y móvil que tiene como propósito optimizar la eficiencia de las operaciones técnicas en la organización. Este sistema busca fortalecer y agilizar los procesos de instalación de servicios y brindar un soporte más efectivo a los clientes, contribuyendo así a una gestión técnica más eficaz en el entorno de la empresa.

**1.3.2. Establecimiento de requerimientos**

El sistema constara de una parte web y una parte móvil entre los principales procesos a automatizar dentro de la gestión técnica se ha encontrado los siguientes:

Tabla 6. Requerimientos funcionales

COD.	Requerimientos funcionales	Descripción
RF01	Gestión usuarios	Se realiza la validación para el ingreso al sistema web y móvil.
RF02	Gestión de servicios y clientes.	Gestión de los servicios creados de relacionados con los clientes.
RF03	Gestión de ont y modelos ont	Gestión de las ont y modelos ont ingresados al sistema al momento de la instalación.
RF04	Gestión de Cajas	Visualización de las cajas a través de una interfaz de Google Maps.
RF05	Gestión de Vlans	Control de asignación de direcciones IP y número de onts
RF06	Gestión de Soportes	Gestión de los soportes técnicos y distribución de cuadrillas.
RF06	Sistema web	Se implementarán los módulos de usuarios, clientes, planes, soportes y activaciones pendientes.

#### 1.4. Antecedentes históricos

En el año 2021, se desarrolló un sistema web y móvil el cual permite controlar la gestión y el seguimiento del personal técnico. Este sistema permite que se emitan las ordenes de soporte por los clientes y se realice un seguimiento hasta cuando se encuentre corregido el problema por el cual el cliente genero la orden [64].

En el año 2021, se menciona que debido a la congestión vehicular y el crecimiento de un sector de la urbe se realizó la medición y el comportamiento en diferentes horarios del día, esto con el fin de poder evidenciar cuales eran los horarios en los que existía más congestión vehicular. Se utilizó los datos reales y a su vez los más recientes de la API de Google Maps con el fin de validar una solución óptima para evitar este tipo de congestionamiento vehicular [65].

En el año 2022, se implementó una aplicación web la cual se destinaba a facilitar las tareas del área administrativa de un ISP, haciendo mención principalmente a que el sistema web facilita las tareas ya que permite que la información se encuentre al alcance en todo momento. De la misma forma se indicaba que la aplicación sería de mucha utilidad para almacenar la información de los clientes ya que estos forman un papel indispensable para la empresa de internet [66].

En el año 2022, se implementó un sistema móvil multiplataforma el cual busca que los clientes de un ISP logren tener una respuesta inmediata con soporte técnico, teniendo así una comunicación directa con la empresa ISP. Se menciona que esta aplicación está enfocada a optimizar recursos,

pudiendo ofrecer un tipo de soporte remoto sin necesidad de dirigirse hasta el domicilio con problemas en cuestión [67].

En el año 2023, se realizó un estudio acerca de la pandemia de COVID-19 donde se volvió popular que los trabajadores de la salud usaran la luz ultravioleta para poder determinar áreas de contaminación, así como también suelen usar software que les permita procesar las imágenes y calcular el área de material fluorescente. Sin embargo, el llevar este proceso a laboratorios clínicos no permitía realizar el cálculo en tiempo real, es por esto que se utilizaron los teléfonos móviles para medir las áreas contaminadas, y es aquí donde se utiliza Android Studio para el desarrollo de una aplicación móvil para convertir las fotos y poder calcular el área contaminada de una manera más eficaz [68].

## CAPITULO II. DESARROLLO DEL PROTOTIPO

### 2.1. Definición del prototipo

El sistema está estructurado bajo un modelo arquitectónico cliente-servidor, tal como se ilustra detalladamente en la Figura 8. En lo que respecta al componente cliente de esta arquitectura, se ha decidido implementar dos plataformas distintas para satisfacer las necesidades del proyecto:

1. **Plataforma Móvil:** Esta será desarrollada utilizando el entorno de Android Studio. Esta versión móvil está diseñada para ofrecer una experiencia de usuario optimizada para dispositivos móviles, permitiendo un acceso ágil y eficiente a las funcionalidades del sistema.
2. **Plataforma Web:** La implementación web se llevará a cabo mediante el uso de Angular, complementado con Bootstrap para garantizar una interfaz de usuario atractiva y responsiva. Es esencial destacar que, a pesar de compartir ciertas funcionalidades con la versión móvil, la plataforma web contará con un número reducido de módulos. Esta decisión se tomó considerando las necesidades específicas y el uso previsto de cada plataforma.

En cuanto al componente servidor de nuestra arquitectura, este se divide en dos:

1. **API:** Esta interfaz de programación de aplicaciones será desarrollada en PHP. Su función principal será facilitar la comunicación e intercambio de datos, garantizando que las solicitudes se procesen de manera eficiente y segura.
2. **Base de Datos:** Actuará como el repositorio central donde se conservará y gestionará toda la información pertinente al sistema. Esta base de datos no solo almacenará datos, sino que también garantizará su integridad, seguridad y disponibilidad en todo momento.

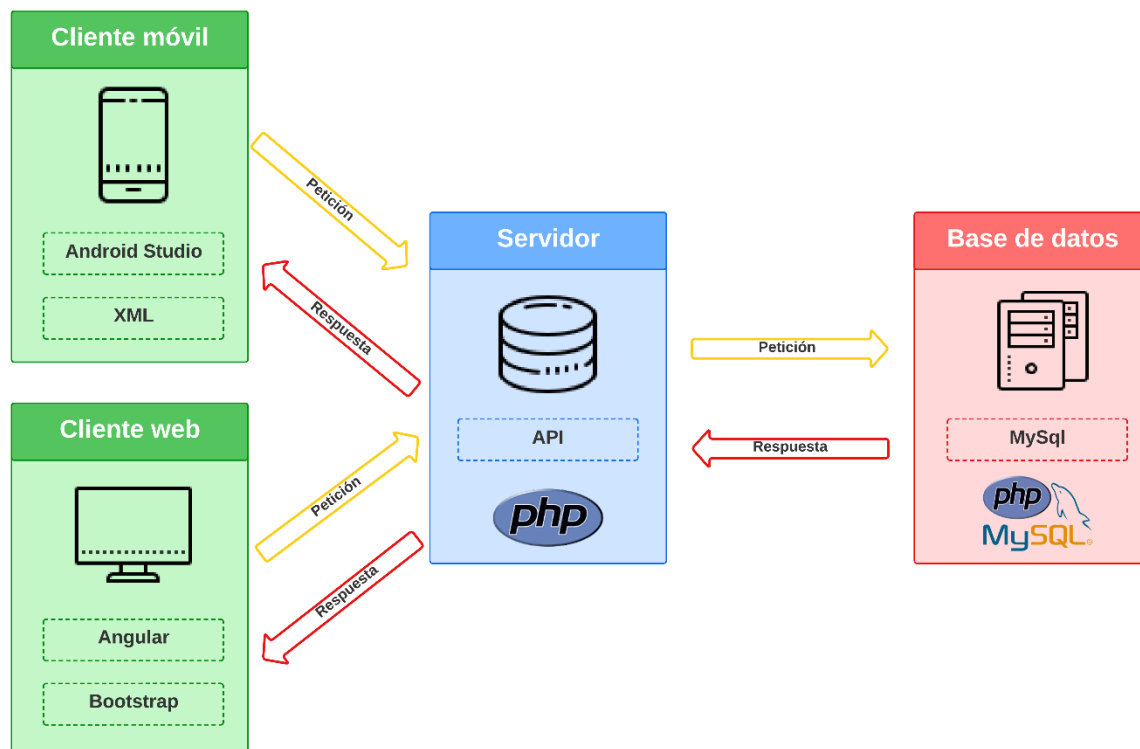


Figura 8. Arquitectura de la aplicación

## 2.2. Metodología de desarrollo del prototipo

### 2.2.1. Enfoque, alcance y diseño de investigación

#### El enfoque de investigación

El enfoque en el cual se orientará el presente trabajo es de enfoque cuantitativo haciendo uso de técnicas de análisis de datos para validar la hipótesis que se ha planteado.

#### El alcance de investigación

El alcance que se ha podido delimitar en el presente trabajo de acuerdo a la profundidad del estudio es de alcance descriptivo ya que se encarga de evaluar las variables según el comportamiento de las mismas.

#### El diseño de investigación

El diseño de investigación será Cuasi-experimental por que el trabajo está orientado a un grupo específico de usuarios los mismos que realizaran pruebas del sistema para evidenciar la optimización de recursos entre un antes y después de su implementación en la empresa.

### 2.2.2. Unidades de análisis

#### Población (universo)

La población del presente trabajo incluye a 16 empleados de la empresa Ferbranet en el año 2023-2024.

#### Muestra

Se seleccionó a un grupo específico de los empleados que hacen uso del sistema dando una muestra de 12 empleados para participar en el estudio planteado.

### 2.2.3. Técnicas e instrumentos de recopilación de datos

Para el presente trabajo, se ha detallado en la Tabla 6 la técnica e instrumentos de recopilación de datos que serán utilizados.

Tabla 7. Técnicas e instrumentos

Técnica	Instrumento
Observación directa	Evaluación del comportamiento relacionado con el uso de la aplicación y mejoras percibidas.
Encuesta	Encuesta realizada con la herramienta online de Google Forms.

### 2.2.4. Técnicas de procesamiento de datos para la obtención de resultados

Se emplearán las siguientes técnicas para el procesamiento de datos.:

- Gráfico de pastel

### 2.2.5. Metodología o métodos específicos

Para el desarrollo y gestión del presente proyecto se aplicará la metodología Scrum debido a que se trata de una metodología flexible y ágil, la cual permite el trabajo colaborativo al momento de realizar la planificación del proyecto con los diferentes cambios que existan en cada una de sus fases, teniendo, así como objetivo el producto final cumpliendo los requerimientos planteados en un inicio [64].

Se presenta a continuación las etapas para el desarrollo del sistema web y móvil:

## **1. Planeación del Sprint**

Tiene como objetivo que los miembros del equipo se reúnan para planificar el Sprint. En este proceso se decide que requerimientos se asignarán a cada miembro del equipo, así como también deberán asignarse los tiempos para llevar a cabo los requerimientos antes mencionados.

## **2. Reunión de equipo de Scrum**

El tiempo que se recomienda para las reuniones es de máximo 15 minutos diarios, en estas reuniones se espera responder preguntas entre los miembros del equipo. Estas reuniones tienen como objetivo la colaboración entre todo el equipo, y buscar soluciones de forma que si existe un problema más específico se lo trate de manera más a fondo.

## **3. Refinamiento del Backlog**

En esta fase el Product Owner se encarga de revisar los elementos del Product Backlog esto con el fin de aclarar dudas que surjan de parte de los desarrolladores, además en esta fase se puede readecuar el tiempo establecido a los requerimientos planteados.

## **4. Revisión del Sprint**

En esta fase el Scrum Master y el Product Owner se encargan de presentar el proyecto de software desarrollado ya completado, también se realiza una demostración de los requerimientos finalizados.

## **5. Retrospectiva del Sprint**

El Product Owner realiza reunión del equipo, junto al Scrum Mater para dialogar sobre lo ocurrido en el Sprint [69].

### **2.2.6. Herramientas y/o Materiales**

En la Tabla 7 se presentan algunas de las herramientas y/o materiales que se utilizaron en el desarrollo del sistema web y móvil, para la gestión técnica de un ISP.



**Tabla 8.** Herramientas y/o materiales

<b>Clasificación</b>	<b>Herramientas y/o Materiales</b>
<b>Software</b>	Android Studio API Google Maps API Google Drive Visual Studio Code Balsamiq Mockups Git GitHub Lucichart Postman
<b>Lenguajes de programación</b>	Java HTML XML PHP TypeScript
<b>Datos</b>	Base de datos (phpMyAdmin)
<b>Framework</b>	Angular

## 2.3. Desarrollo del prototipo

### 2.3.1. Fase de planificación

#### 2.3.1.1. Historias de Usuario

Contiene información que es el resultado de entrevistas o reuniones con los interesados. En la presente fase se recopilan los requisitos técnicos, limitaciones y funcionalidades del software. A continuación, se detallan las historias de usuario:

**Tabla 9.** Historia de Usuario #1

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 1	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de Historia:</b> Inicio de sesión	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Programador encargado:</b> Brayan Macas, Diego Quezada	
<b>Descripción:</b> El administrador tendrá permisos de acceso, con ciertas limitaciones.	
<b>Observaciones:</b> Se puede crear usuarios según el número de personal que se requiera.	

Tabla 10. Historia de Usuario #2

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 2	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de usuarios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Programador encargado:</b> Brayan Macas, Diego Quezada	
<b>Descripción:</b> El super administrador puede crear usuarios para diferentes ciudades y el administrador puede crear solamente para la misma ciudad.	
<b>Observaciones:</b> La creación de usuarios dependerá de las necesidades que tenga la empresa.	

Tabla 11. Historia de Usuario #3

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 3	<b>Usuario:</b> Administrador
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de soportes	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Programador encargado:</b> Brayan Macas, Diego Quezada	
<b>Descripción:</b> El administrador asigna los soportes a las cuadrillas disponibles en la empresa	
<b>Observaciones:</b> Se generará un ticket de cada soporte que haya sido asignado.	

Tabla 12. Historia de Usuario #4

Historia de Usuario	
<b>Número:</b> 4	<b>Usuario:</b> Super Administrador
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión y restauración de los respaldos	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Programador encargado:</b> Brayan Macas, Diego Quezada	
<b>Descripción:</b> Se activa al hacer uso del botón Respaldo BD dentro de la aplicación móvil y para la restauración se hará uso del botón Restaurar BD.	
<b>Observaciones:</b> Los respaldos se realizarán automáticamente a una hora especificada previamente.	

Tabla 13. Historia de Usuario #5

<b>Historia de Usuario</b>	
<b>Número:</b> 5	<b>Usuario:</b> Administrador/Técnico
<b>Nombre de Historia:</b> Gestión de servicios	
<b>Prioridad:</b> Alta	<b>Riesgo en desarrollo:</b> Bajo
<b>Programador encargado:</b> Brayan Macas, Diego Quezada	
<b>Descripción:</b> Tanto el administrador como el técnico pueden crear los servicios	
<b>Observaciones:</b> Los servicios tienen parámetros específicos según el tipo de servicio que se desee.	

### 2.3.1.2. Priorizar tareas y elaborar sprints

Es necesario establecer las tareas para que exista un historial de cuando se desarrolló cada parte del sistema por si hay posibles cambios, a continuación, se muestran las tareas en la Tabla 14.

Tabla 14. Elaboración de Sprints

Plataforma	Sprints	Nº Tarea	Estado	Horas	Inicio	Fin
Móvil	Base de datos - Modelado y Diseño	Tarea 1	Realizado	63	7/17/2023	8/6/2023
	Definir Roles	Tarea 2	Realizado	9	8/7/2023	8/9/2023
	Login   Front-End y Back-End	Tarea 3	Realizado			
	Validación de campos	Tarea 4	Realizado			
	Desarrollo de ventana emergente para cambio de contraseña	Tarea 5	Realizado	3	8/10/2023	8/10/2023
	Solicitar cambio de contraseña obligatorio al primer inicio de sesión	Tarea 6	Realizado			
	<b>Desarrollo rol Super Administrador</b>					
	Desarrollo de menú lateral con las validaciones para los roles	Tarea 7	Realizado	9	8/11/2023	8/13/2023
	Módulo usuarios   Front-End y Back-End	Tarea 8	Realizado	3	8/14/2023	8/14/2023
	Módulo país   Front-End y Back-End	Tarea 9	Realizado	3	8/15/2023	8/15/2023
	Módulo provincia   Front-End y Back-End	Tarea 10	Realizado	3	8/16/2023	8/16/2023
	Módulo ciudad   Front-End y Back-End	Tarea 11	Realizado	3	8/17/2023	8/17/2023
	Validación de campos	Tarea 12	Realizado	9	8/18/2023	8/20/2023
Botón cerrar sesión	Tarea 13	Realizado				

Plataforma	Sprints	Nº Tarea	Estado	Horas	Inicio	Fin
Móvil	Pruebas de campo	Tarea 14	Realizado	9	8/18/2023	8/20/2023
	Algoritmo para creación de backup y guardar en la nube	Tarea 15	Realizado	15	8/21/2023	8/25/2023
	Implementación de Google Drive	Tarea 16	Realizado			
	Trabajo cron de ejecución diaria 2am	Tarea 17	Realizado			
	Botón backup	Tarea 18	Realizado			
	<b>Desarrollo rol Administrador</b>					
	Restringir acceso a los módulos país, provincia, ciudad	Tarea 19	Realizado	3	8/26/2023	8/26/2023
	Limitar el módulo usuarios	Tarea 20	Realizado	3	8/27/2023	8/27/2023
	Módulo clientes  Front-End y Back-End	Tarea 21	Realizado	3	8/28/2023	8/28/2023
	Módulo planes  Front-End y Back-End	Tarea 22	Realizado	3	8/29/2023	8/29/2023
	Módulo modelo ont  Front-End y Back-End	Tarea 23	Realizado	3	8/30/2023	8/30/2023
	Módulo ont  Front-End y Back-End	Tarea 24	Realizado	3	8/31/2023	8/31/2023
	Implementación de lector de código de barras	Tarea 25	Realizado	15	9/1/2023	9/5/2023
	Módulo Vlans  Front-End y Back-End	Tarea 26	Realizado	9	9/6/2023	9/8/2023
	Algoritmo para crear las IP públicas o privadas y número de ont por cada vlan	Tarea 27	Realizado	9	9/6/2023	9/8/2023
	Validación de campos	Tarea 28	Realizado			
	Pruebas de campo	Tarea 29	Realizado			
	Módulo caja nivel 1  Front-End y Back-End	Tarea 30	Realizado	6	9/9/2023	9/10/2023
	Módulo caja nivel 2  Front-End y Back-End	Tarea 31	Realizado	9	9/11/2023	9/13/2023

Plataforma	Sprints	N° Tarea	Estado	Horas	Inicio	Fin
Móvil	Módulo caja nivel 3  Front-End y Back-End	Tarea 32	Realizado	9	9/14/2023	9/16/2023
	Algoritmo para crear el número de hilos por cada caja	Tarea 33	Realizado	6	9/17/2023	9/18/2023
	Lógica para verificar si los hilos están disponibles	Tarea 34	Realizado	6	9/19/2023	9/20/2023
	Validación de campos	Tarea 35	Realizado	3	9/21/2023	9/21/2023
	Eliminación en cascada	Tarea 36	Realizado	18	9/22/2023	9/27/2023
	Solicitar contraseña para eliminar	Tarea 37	Realizado			
	Pruebas de campo	Tarea 38	Realizado			
	Módulo cuadrilla  Front-End y Back-End	Tarea 39	Realizado	6	9/28/2023	9/29/2023
	Validación de campos	Tarea 40	Realizado	3	9/30/2023	9/30/2023
	Módulo administrar soportes  Front-End y Back-End	Tarea 41	Realizado	6	10/1/2023	10/2/2023
	Validación de campos	Tarea 42	Realizado	3	10/3/2023	10/3/2023
	Módulo soportes asignados  Front-End y Back-End	Tarea 43	Realizado	6	10/4/2023	10/5/2023
	Validación de campos	Tarea 44	Realizado	3	10/6/2023	10/6/2023
	Implementación de Google Maps	Tarea 45	Realizado	15	10/7/2023	10/11/2023
	Mostrar cajas y ubicación actual en el mapa	Tarea 46	Realizado	18	10/12/2023	10/17/2023
	Módulo Servicios  Front-End y Back-End	Tarea 47	Realizado	9	10/18/2023	10/20/2023

Plataforma	Sprints	N° Tarea	Estado	Horas	Inicio	Fin
Móvil	Algoritmo para obtener el número de serviport automático	Tarea 48	Realizado	12	10/21/2023	10/24/2023
	Al momento de buscar el cliente se permita crear un nuevo cliente e incluso editarlo	Tarea 49	Realizado	9	10/25/2023	10/27/2023
	Al buscar la caja, que permita ver el mapa con todas las cajas	Tarea 50	Realizado	9	10/28/2023	10/30/2023
	Permitir crear ont	Tarea 51	Realizado	6	10/31/2023	11/1/2023
	Algoritmo para obtener el número de ont disponible	Tarea 52	Realizado	9	11/2/2023	11/4/2023
	Algoritmo para obtener el número de hilo disponible	Tarea 53	Realizado	9	11/5/2023	11/7/2023
	Algoritmo para obtener dirección ip disponible	Tarea 54	Realizado	9	11/8/2023	11/10/2023
	Algoritmo para la creación del servicio	Tarea 55	Realizado	9	11/11/2023	11/13/2023
	Validación de campos	Tarea 56	Realizado	3	11/14/2023	11/14/2023
	Pruebas de campo	Tarea 57	Realizado	3	11/15/2023	11/15/2023
	Modulo activaciones pendientes admin	Tarea 58	Realizado	18	11/16/2023	11/21/2023
	<b>Desarrollo rol Técnico</b>					
	Dar acceso a soportes asignados	Tarea 59	Realizado	3	11/22/2023	11/22/2023
	Limitar el módulo servicios	Tarea 60	Realizado	9	11/23/2023	11/25/2023
	Limitar el módulo clientes	Tarea 61	Realizado	9	11/26/2023	11/28/2023
	Modulo activaciones pendientes	Tarea 62	Realizado	3	11/29/2023	11/29/2023
	Validación de campos	Tarea 63	Realizado	6	11/30/2023	12/1/2023
Pruebas de campo	Tarea 64	Realizado	3	12/2/2023	12/2/2023	

Plataforma	Sprints	Nº Tarea	Estado	Horas	Inicio	Fin
Web	Desarrollo de menú lateral, permitir solo rol Super administrador y administrador	Tarea 65	Realizado	15	12/3/2023	12/7/2023
	Módulo planes  Front-End y Back-End	Tarea 66	Realizado	9	12/8/2023	12/10/2023
	Módulo usuarios  Front-End y Back-End	Tarea 67	Realizado	9	12/11/2023	12/13/2023
	Módulo clientes  Front-End y Back-End	Tarea 68	Realizado	6	12/14/2023	12/15/2023
	Módulo activaciones pendientes  Front-End y Back-End	Tarea 69	Realizado	12	12/16/2023	12/19/2023

### 2.3.2. Fase de modelado

#### 2.3.2.1. Diseño de la base de datos

En la Figura 9 se muestra la elaboración de la base de datos relacional del sistema.



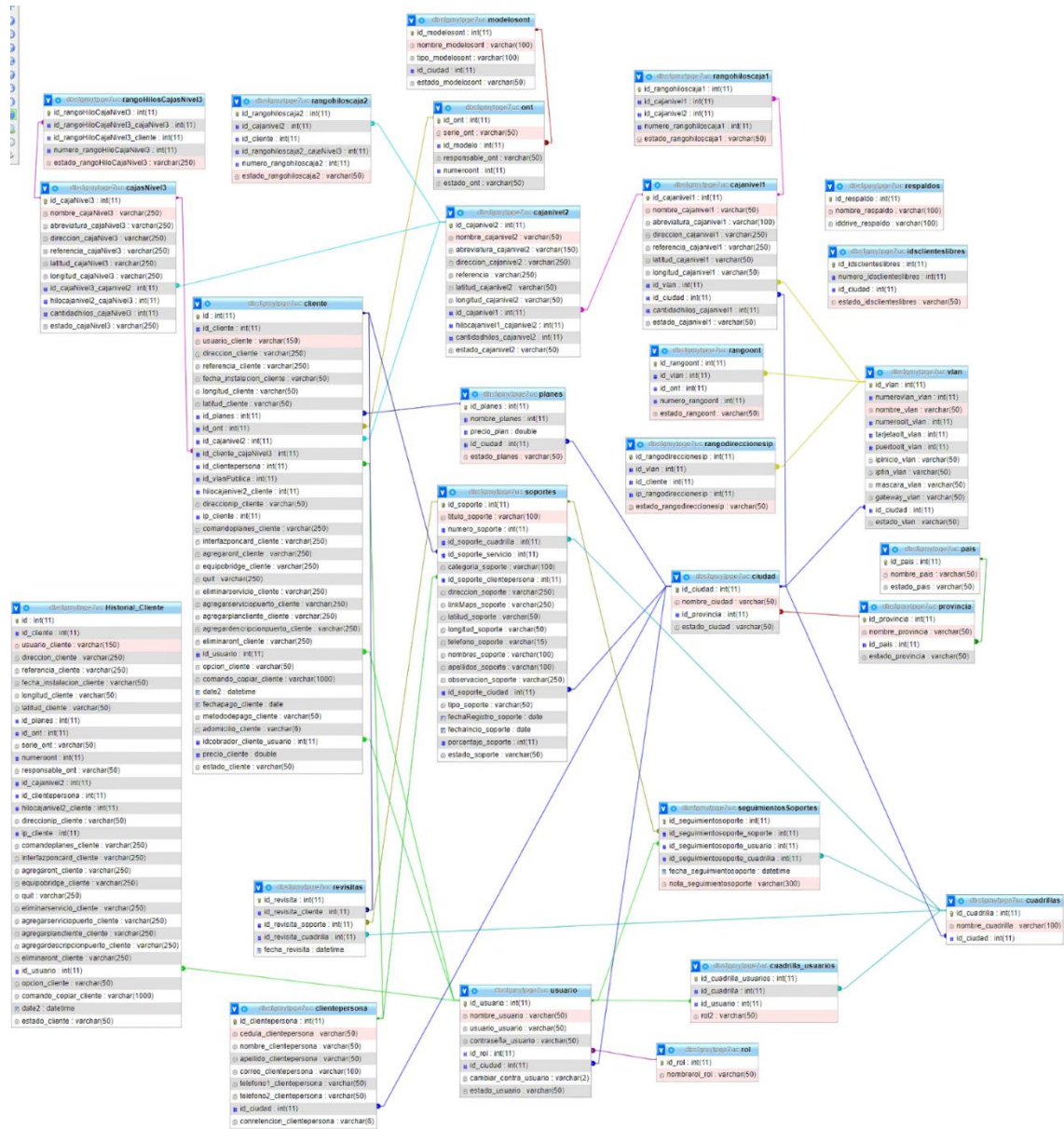


Figura 9. Base de datos del sistema

### 2.3.2.2. Modelo de la Interfaz de usuario

A continuación, se mostrarán algunos de los mockups del sistema móvil.



Figura 10. Prototipo de inicio de sesión del sistema

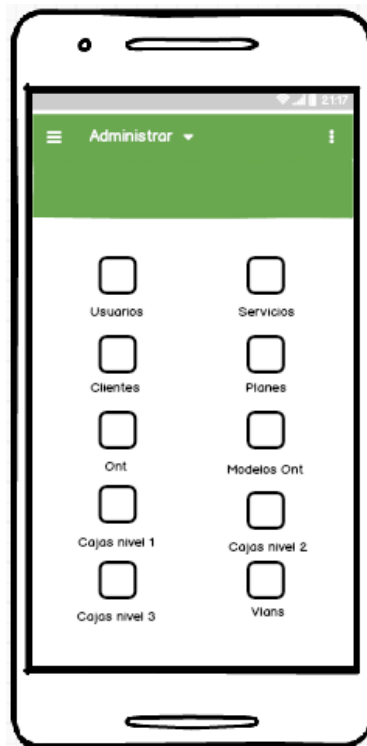


Figura 11. Prototipo de menú principal rol administrador

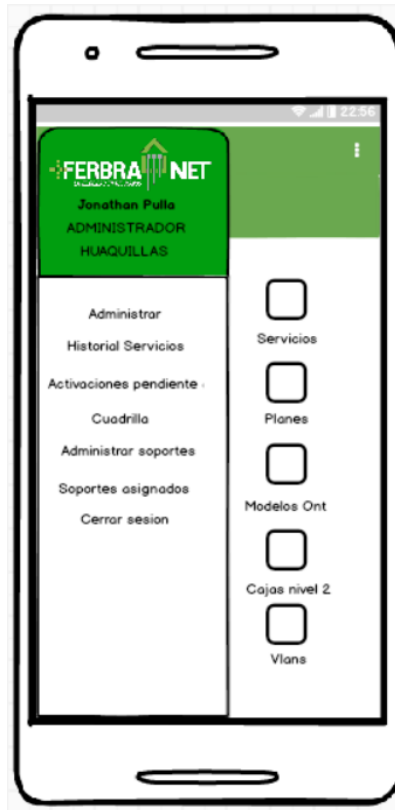


Figura 12. Prototipo de menú lateral de rol administrador



Figura 13. Prototipo de creación de cajas nivel 1



Figura 14. Prototipo de creación de cajas nivel 1



Figura 15. Prototipo de edición de cajas nivel 1



Figura 16. Prototipo de eliminación de cajas nivel 1



Figura 17. Prototipo de listado de cajas nivel 2

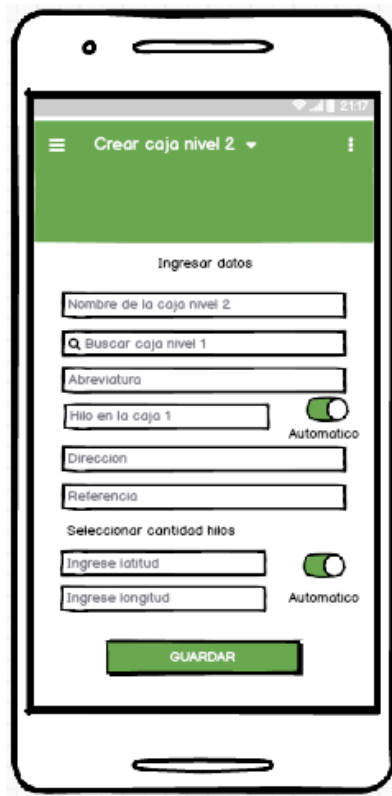


Figura 18. Prototipo de creación de cajas nivel 2



Figura 19. Prototipo de edición de caja nivel 2



Figura 20. Prototipo de eliminación de caja nivel 2



Figura 21. Prototipo de listado de cajas nivel 3



Figura 22. Prototipo de creación de cajas nivel 3



Figura 23. Prototipo de edición de cajas nivel 3



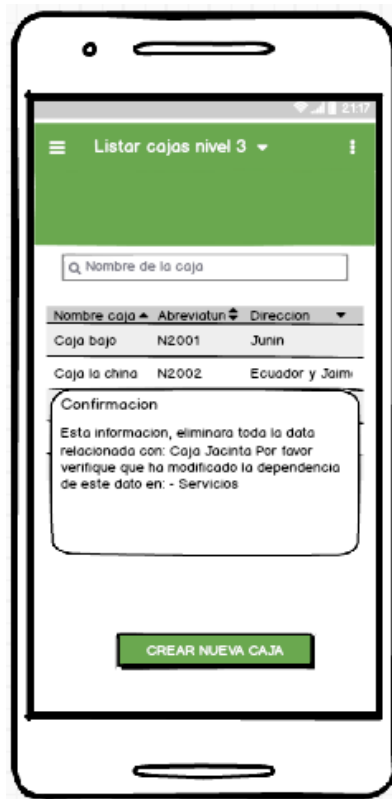


Figura 24. Prototipo de eliminación de cajas nivel 3



Figura 25. Prototipo de listado de Vlans

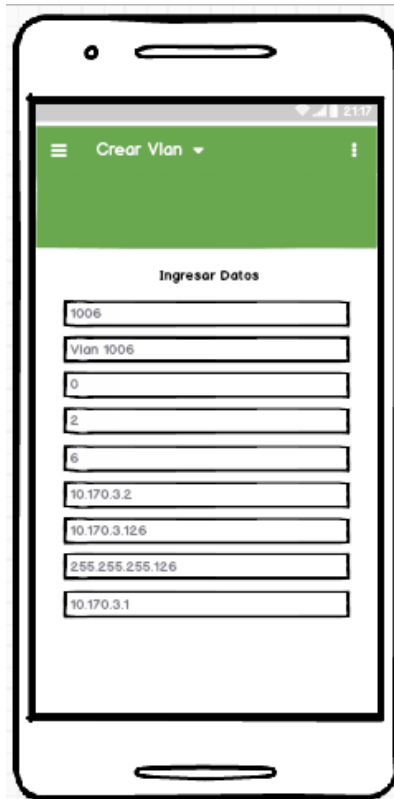


Figura 26. Prototipo de creación de vlan

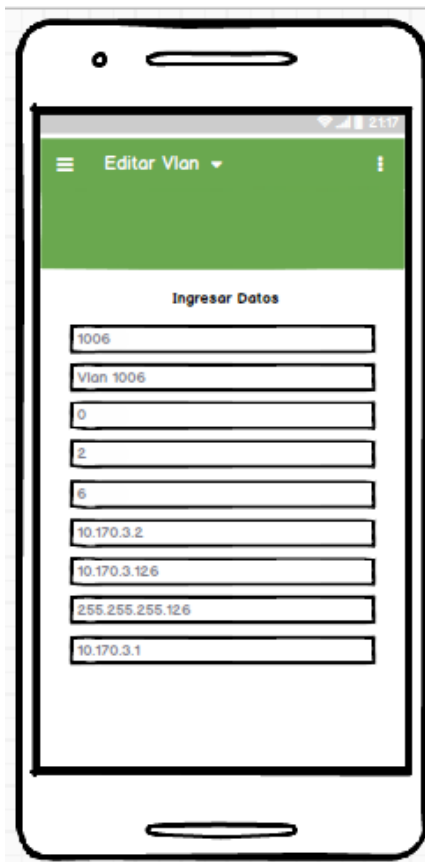


Figura 27. Prototipo de edición de vlan

A continuación, se mostrarán algunos de los mockups del sistema web.

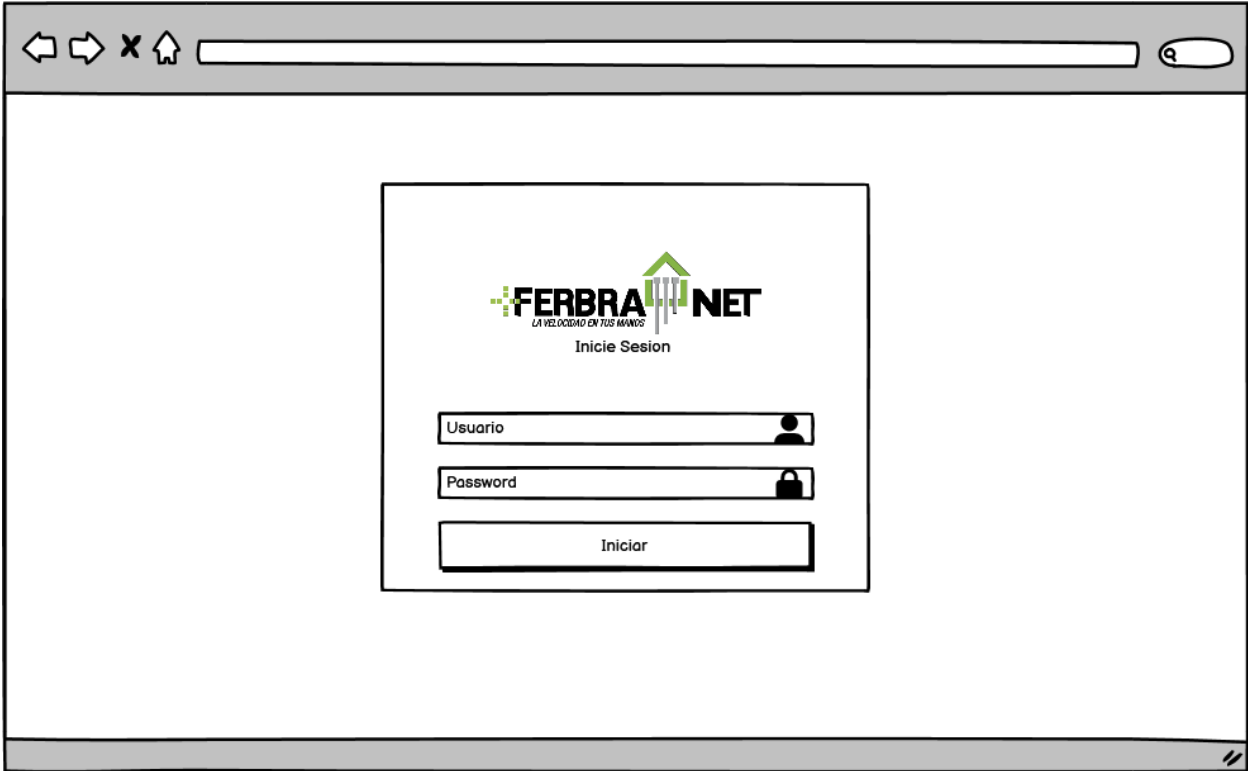


Figura 28. Prototipo del inicio de sesión del sistema

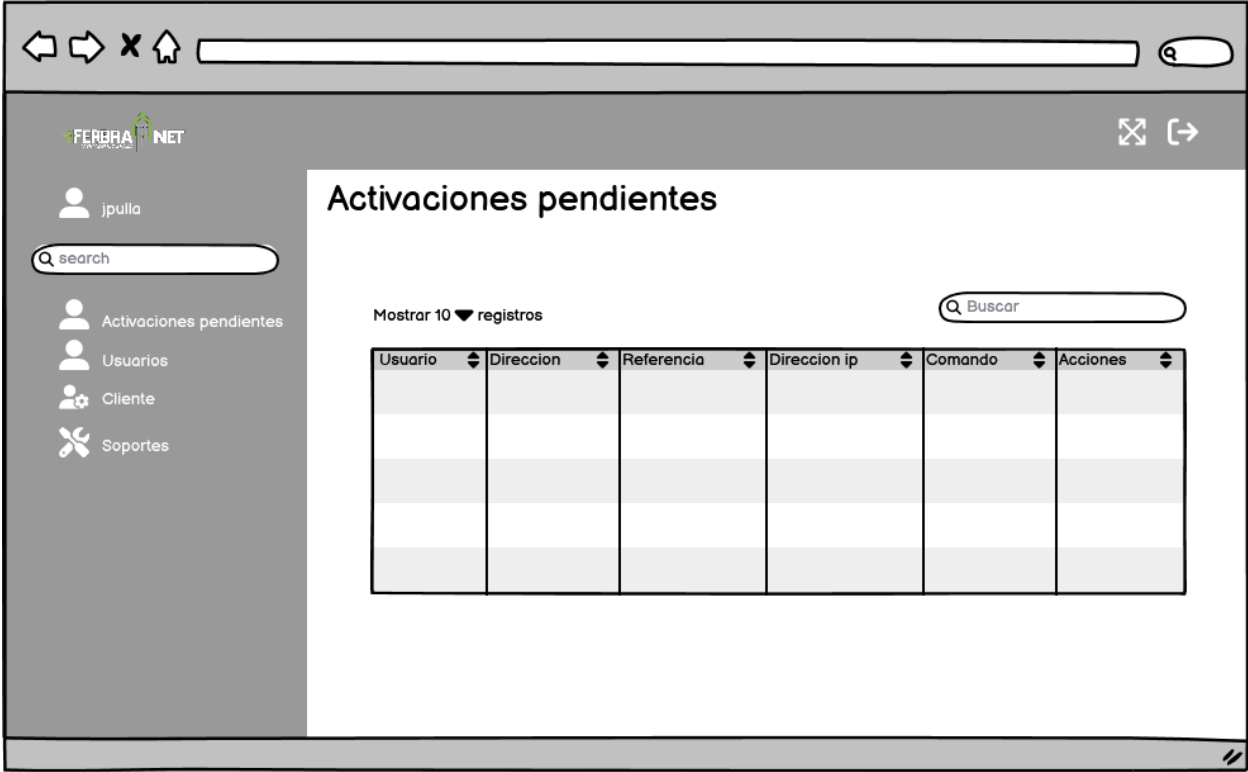


Figura 29. Prototipo del módulo de activaciones pendientes

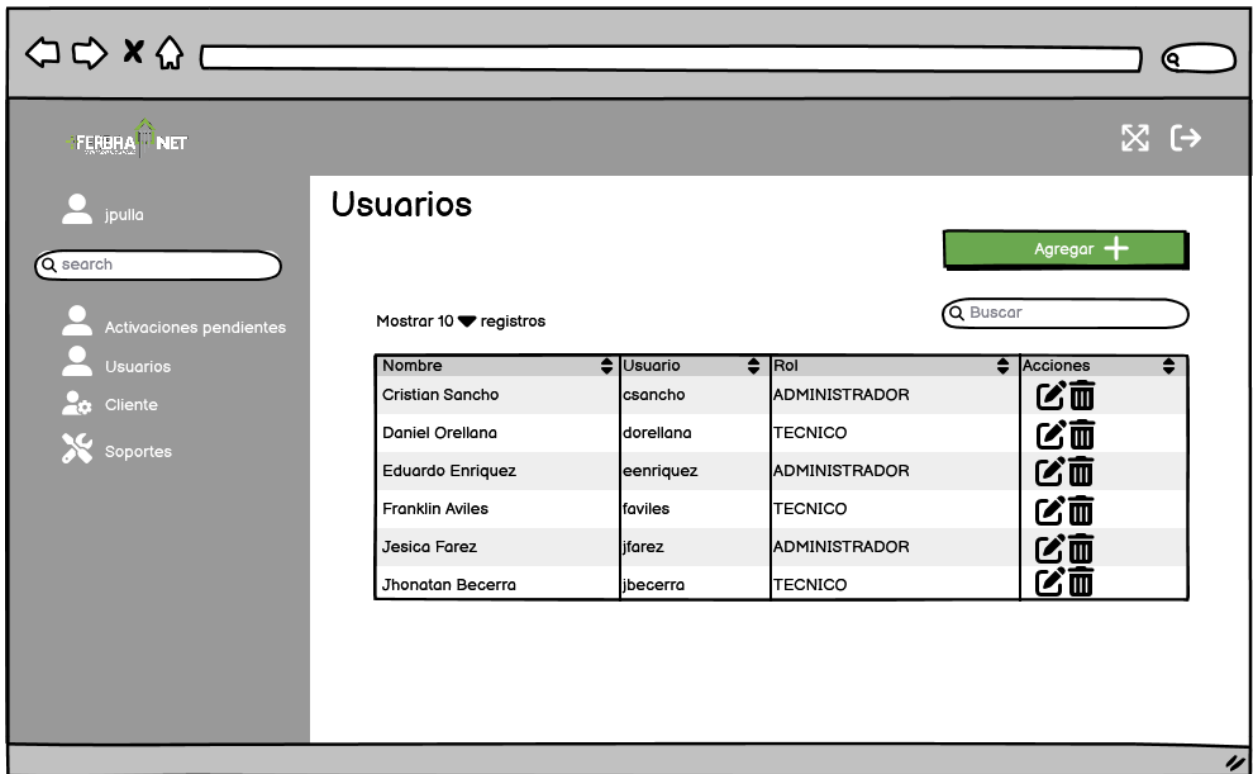


Figura 30. Prototipo del módulo de usuarios

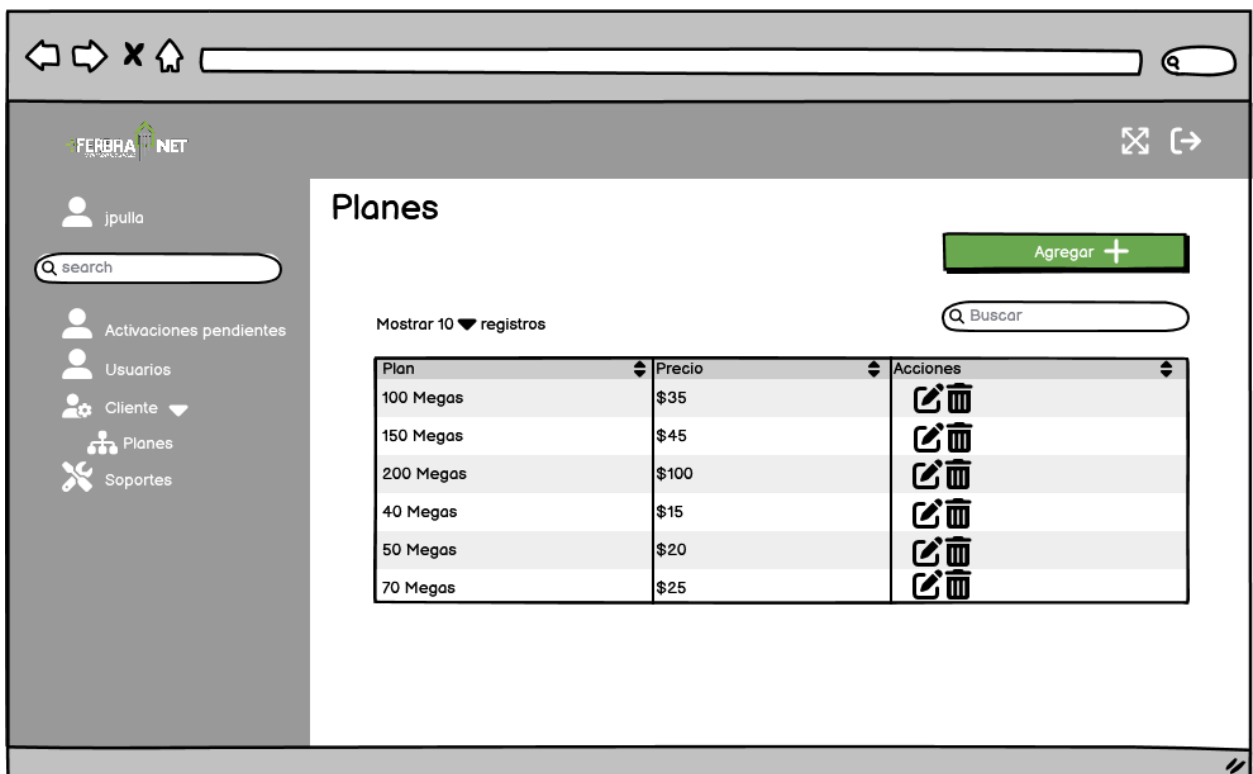


Figura 31. Prototipo del módulo de activaciones planes

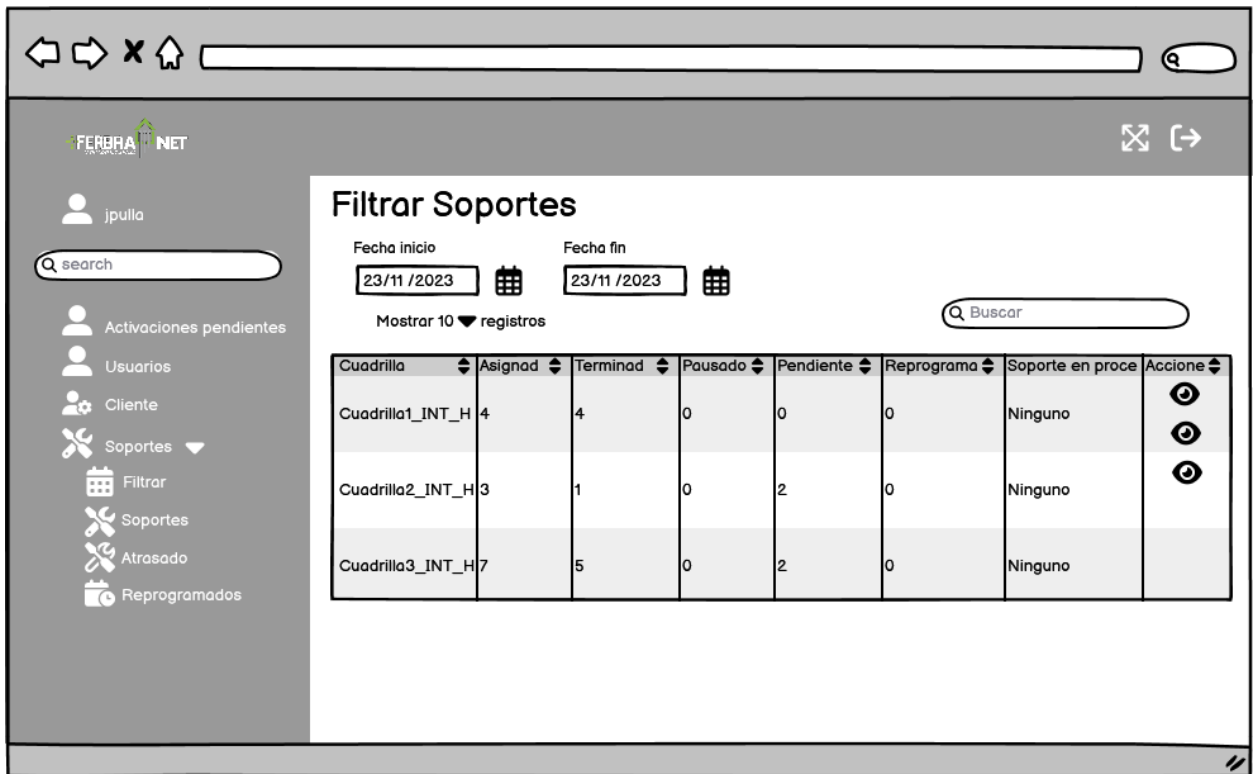


Figura 32. Prototipo del módulo de filtrar soportes

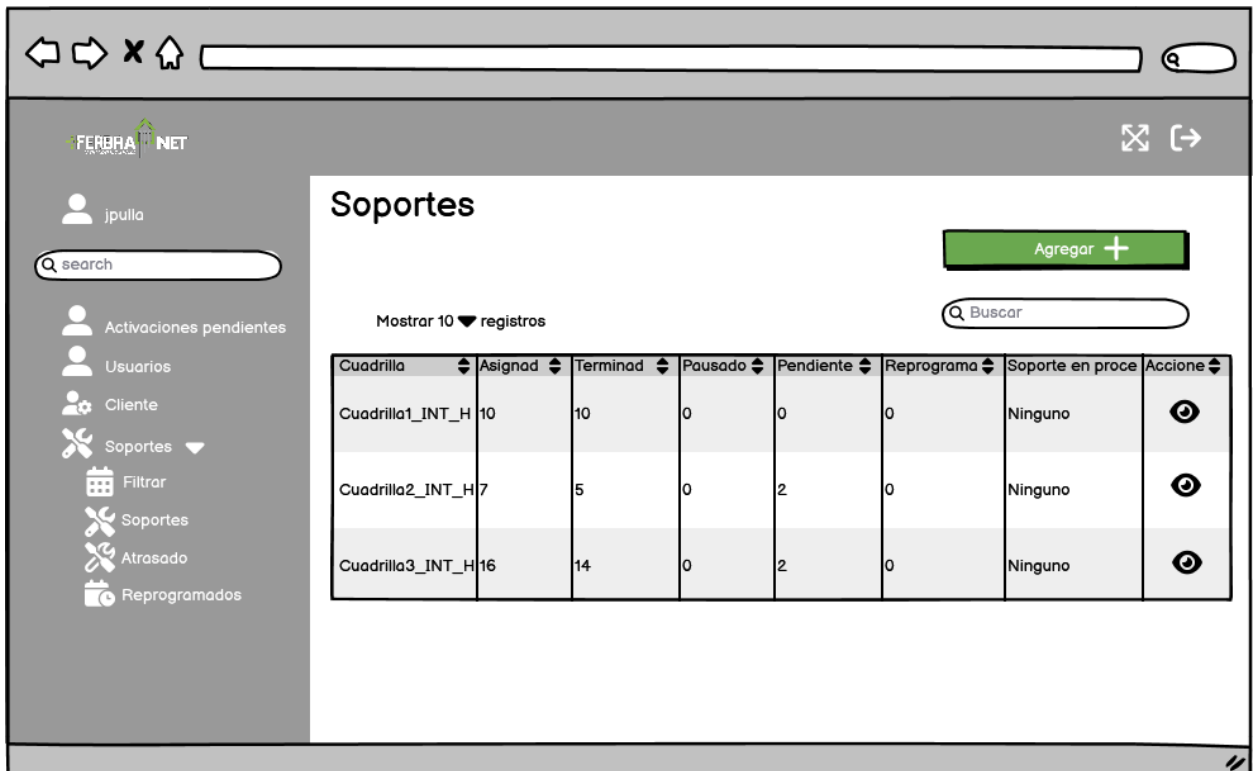


Figura 33. Prototipo del módulo de soportes activos



Figura 34. Prototipo del módulo de soportes atrasados



Figura 35. Prototipo del módulo de soportes reprogramados

### 2.3.2.3. Estructura del sistema

El prototipo es una parte de un sistema que hace referencia a la interfaz de usuario con el objetivo de que se expongan visualmente las partes de las cuales se encuentra constituido el mismo. En el área de software se plantea todo tipo de acciones que formen parte de las funcionalidades del sistema y que además evidencie la información necesaria para el desarrollo del sistema [70].

A continuación, la Figura 36 evidencia la estructura del sistema que se desarrolló.

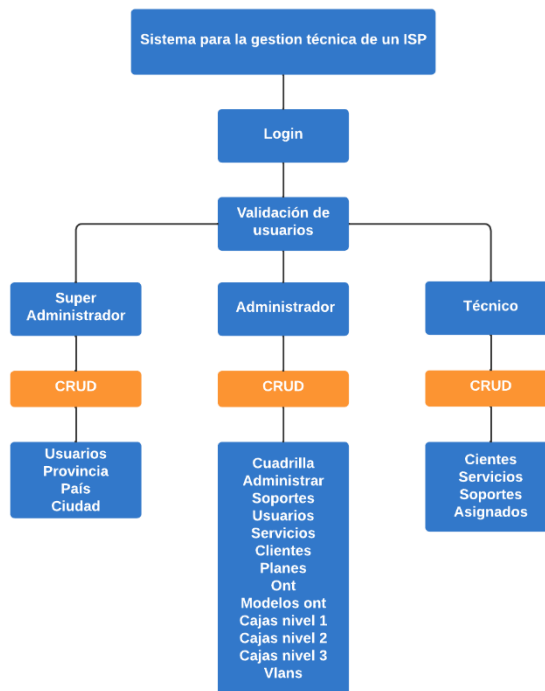


Figura 36. Estructura del sistema

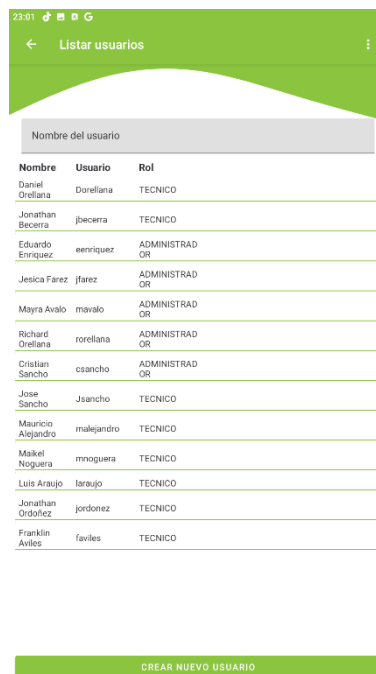
## 2.4. Ejecución del prototipo

### Gestión de usuarios

El sistema web y móvil cuenta con diferentes tipos de usuarios entre ellos: Super Administrador, Administrador y técnico. Por lo tanto, se necesita realizar una autenticación de los datos de ingreso en un login que se muestra a continuación.



**Figura 37.** Login del sistema móvil



**Figura 38.** Lista de usuarios

## Gestión de servicios y clientes

A continuación, podemos observar el listado de servicios creados previamente, cada uno de ellos estos asociados a un cliente en específico ya que son quienes han solicitado previamente la instalación del servicio de internet.



23:03

← Listar servicios

Buscar servicio

Serviport	Usuario	Cliente	Direccion
2	MErazo_C101_N2003_1	Maria Elera Erazo	Calle 24 de Mayo y Zaruma
3	JContento_C101_N2001_5	Jose Antonio Contento Cajamarca	Prueba 123456
13	LTandazo_C101_N2003_4	Luis Olger Tandazo Chamba	Cda. El Cisne, Parroquia El Paraiso Calle 24 de Mayo y Boyaca
18	ERomero_C101_N2002_12	Edison Paul Romero Ludeña	Calle. Pichincha y 10 de Agosto
33	NTinoco_C102_N2001_6	Neymar Tinoco	Ciudadela: El Cisne, Calles: Chiribo Tungurahua
52	MRamirez_C101_N2004_11	Marianela Cesibel Ramirez Gaona	Cda. El Cisne, Parroquia Ecuador, (Calle: Pichincha y 9 de octubre)
53	LCarrion_C102_N2001_3	Luis Armando Carrion Lalangui	Ciudadela: El Cisne Calles: 24 de Mayo y Zaruma
66	JCrespo_C101_N2002_3	Jessica Karina Crespo Bolaños	Cda. Primero de Mayo, Parroquia El Cisne, Calles Pichincha y Rumiñahui
72	FZapata_C102_N2001_1	Francisco Javier Zapata Encarnacion	Cda. El Cisne, Parroquia Ecuador, (Calle: Pichincha y 9 de octubre)
73	FZapata_C102_N2001_2	Pablo Zapata	Cda. El Cisne, Parroquia Ecuador, (Calle: Pichincha y 9 de octubre)
78	JMiranda_C101_N2003_5	Jhon Miranda	Cda. El Carmen, CAMILO PONCE Y DE MAYO
81	KJarrin_C101_N2006_5	Kevin Sleyter Jarrin Loja	Calle Pichincha y Atahualpa Cda. Primero de Mayo
85	NEncalada_C101_N2004_3	Norma Encalada	Cda. El Carmen, Parroquia Ecuador, (Calle: Pichincha y 9 de octubre)

CREAR NUEVO SERVICIO

Figura 39. Lista de servicios

23:07

← Listar Clientes

Nombre del cliente

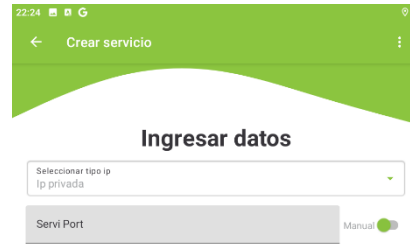
Cédula	Nombre	Apellido	Correo
0705412849	Katherine Mariuxi	Gavilanes Romero	123@hotmail.com
0705380434	Manuel Eduardo	Contento Cajamarca	manuelcontento1988@gmail.com
070348108501	Jose Antonio	Contento Cajamarca	rogelmateus@gmail.com
079184071901	Alex	Hidalgo	dluresax@gmail.com
0707036638	Leonardo Benjamin	Cordova Jaramillo	leo.benji.lc@gmail.com
0704902816	Jhon Carlos	Pizarro Enriquez	jc.jhoncarlos@gmail.com
0000000000	Karen	Bravo	na
0000000000	Magdalena del Rocio	Aponte Mayon	na
190058023201	Jessica Karina	Crespo Bolaños	jessl_27_50@hotmail.com
1900640549	Wilmer Ramiro	Rueda Aponte	wilmeramiror@gmail.com
1306888965	Wilfrido Colon	Sanchez Ponce	julexisanchezponce@gmail.com
0703439729	Carlos Daniel	Gallo Aponte	NA
0706746129	Andres Darwin	Ponce Maldonado	andresponcealdonado1993@gmail.com
0704791466	Jose Daniel	Garcia Carrion	danielgarcia5@hotmail.com
0704914381	Diana Claribel	Aponte Grandia	dispontegrandia04@gmail.com
1104023096	Ader Geovani	Carrasco Feijo	edercar.777@gmail.com
0706774569	Jennifer Liseth	Peralta Infante	peraltajennifer1998@gmail.com
0705072155	Edison Paul	Romero Ludeña	paul_v220@hotmail.com

CREAR NUEVO CLIENTE

Figura 40. Lista de clientes

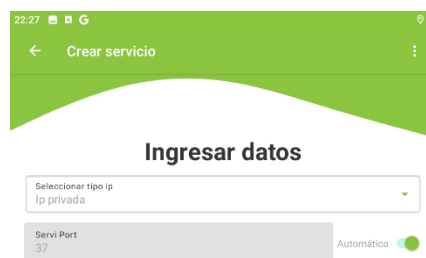
## Algoritmo para obtener el número de serviports

Para crear un nuevo servicio se necesita generar un número de serviport que sea consecutivo y pueda generarse de manera manual o automática como lo podemos ver a continuación.



The screenshot shows a mobile application interface for creating a service. At the top, there is a green header with the text 'Crear servicio'. Below the header, the title 'Ingresar datos' is centered. There are two input fields: a dropdown menu labeled 'Seleccionar tipo ip' with 'Ip privada' selected, and a text input field labeled 'Servi Port' with the value 'Manual' and a green toggle switch to its right.

Figura 41. Serviport de forma manual



The screenshot shows the same mobile application interface as Figure 41. The 'Servi Port' field now displays the number '37' and the green toggle switch is moved to the right, labeled 'Automático'.

Figura 42. Generar serviport automáticamente

A continuación, se muestra la codificación de esta funcionalidad.

```
begin
DECLARE numero_serviports_eliminados,serviport_automatico,serviport_menor,serviport_ocupado,serviport_ocupado2,serviport_suma int;
DECLARE done INT DEFAULT 0;
DECLARE listar_serviports CURSOR FOR (SELECT c.id_cliente FROM cliente c inner join usuario u on c.id_usuario=u.id_usuario where u.id_ciudad=id_ciudad_var
ORDER BY id_cliente ASC);
DECLARE CONTINUE HANDLER FOR NOT FOUND SET done=1;
SELECT COUNT(id_idsclienteslibres) into numero_serviports_eliminados FROM idsclienteslibres where id_ciudad=id_ciudad_var;
IF numero_serviports_eliminados>0 THEN
SELECT min(numero_idsclienteslibres) into serviport_automatico FROM idsclienteslibres where id_ciudad=id_ciudad_var;
RETURN serviport_automatico;
ELSE
SELECT min(c.id_cliente)+1 into serviport_menor FROM cliente c inner join usuario u on c.id_usuario=u.id_usuario where u.id_ciudad=id_ciudad_var;
IF ISNULL(serviport_menor) THEN
RETURN 0;
ELSE
set serviport_suma=0;
OPEN listar_serviports;
my_loop: LOOP
FETCH listar_serviports into serviport_ocupado;
IF done=1 THEN
RETURN serviport_suma;
LEAVE my_loop;
END IF;
IF serviport_suma != serviport_ocupado THEN
RETURN serviport_suma;
ELSE
SET serviport_suma=serviport_suma+1;
END IF;
END LOOP my_loop;
CLOSE listar_serviports;
END IF;
END
```

Figura 43. Función que devuelve el número de serviport

## Gestión de los centros de distribución de fibra (Cajas)

Esta función se implementa para lograr visualizar los centros de distribución de fibra (se denominan como cajas), los cuales se encuentran ubicados en diferentes sectores de la ciudad. Las cajas se encuentran diferenciados por tres niveles, a continuación, podemos observar cada una de ellas.

22:33

← Listar cajas nivel 1

Nombre de la caja

Nombre caja	Abreviatura	Dirección	Referencia
CAJA JULIAN	C101	Av. Hualtaco y Imbabura	Caja de
CAJA LAVADORA EL CHINO	C102	Tungurahua y Juan Montalvo	Por la l

Figura 44. Lista de cajas nivel 1

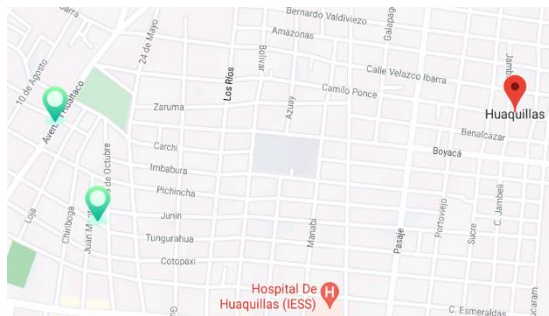


Figura 45. Ubicación de las cajas nivel 1

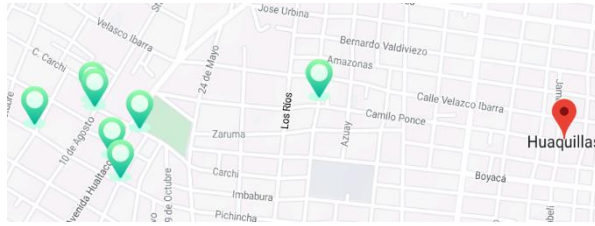
22:50

← Listar cajas nivel 2

Nombre de la caja

Nombre caja	Abreviatura	Dirección	Referencia
Caja Bajo Julian	N2001	Av. Hualtaco entre Pichincha e Imbabura	En la caja Jul
Caja Primero de Mayo	N2002	Pichincha y 11 de Noviembre	Al lado de la 1 de Mayo
Caja Cementerio	N2003	Cementerio viejo	Donde Sanch
Caja La China	N2004	Camilo Ponce y Bolívar	Mamá de la c
Caja Jacinta	N2005	10 de agosto y Carchi	Jacinta
Caja Camal viejo	N2006	Carchi entre Atahualpa y 11 de noviembre	Camal viejo
Caja Pichincha y Loja	N2007	Pichincha y Loja	Pichincha y L
Caja Lavadora El Chino	N2001	Tungurahua y Juan Montalvo	Por la lavado

Figura 46. Lista de cajas nivel 2



**Figura 47.** Ubicación de las cajas nivel 2

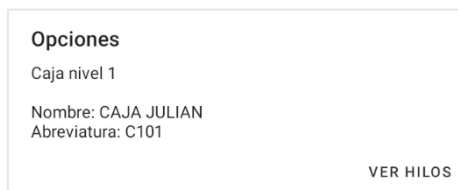


**Figura 48.** Lista de cajas nivel 3



**Figura 49.** No existen cajas de nivel 3

En el mapa podemos observar por una parte la ubicación actual del técnico y además la ubicación exacta de la caja marcada en el mapa. De esta manera se espera que el técnico ahorre tiempo a la hora de dirigirse hacia el punto donde esta se encuentra. Además, al seleccionar esta caja podemos observar los hilos que están ocupados o disponibles en este punto.



**Figura 50.** Información de una caja de nivel 1

Número Hilo	Caja/Estado
1	Caja Bajo Julian
2	Caja Primero de Mayo
3	Caja Cementerio
4	Caja La China
5	Caja Jacinta
6	Caja Camal viejo
7	Caja Pichincha y Loja
8	Disponible

**Figura 51.** Puertos ocupados y disponibles de la caja

**Opciones**

Caja nivel 2

Nombre: Caja Cementerio  
Abreviatura: N2003

[VER HILOS](#)

**Figura 52.** Información de una caja nivel 2

Número Hilo	Usuario/Estado
10	_10
11	PCabrera_C101_N2003 _11
12	Disponible
13	MSancho_C101_N200 3_13
14	Disponible
15	Disponible
16	Disponible

**Figura 53.** Puertos ocupados y disponibles de la caja

La caja nivel 3 no tiene disponibles cajas por lo que no se puede mostrar el estado de las cajas como en la caja nivel 1 y 2.

### Algoritmo de respaldos de la base de datos

La data que genera la empresa ISP es información diaria la cual contiene diferentes tipos de datos, por esta razón se adecuo la funcionalidad de respaldos en la nube haciendo uso de la API de Google Drive. De esta manera se respalda la información de manera periódica a una hora especifica, validando que se mantengan 60 respaldos guardados.

SUPER ADMINISTRADOR

Administrar

Respalda BD

Cerrar sesión

**Figura 54.** Opción de respaldar BD

Cabe mencionar que solamente el super administrador puede realizar los respaldos de manera manual desde el sistema móvil. Para el desarrollo de la función de respaldos se utiliza el archivo backup.sh y además el script.php.

```

backup.sh x
1  USER="urhvqfvnegk4g"
2  PASSWORD=")ed#6ch%h+*8"
3  DATABASE="dbsfgmytpge7uc"
4  DIA=`date +%d`
5  MES=`date +%B`
6  ANIO=`date +%Y`
7  FINAL_OUTPUT=$MES$DIA`_'$ANIO`_'$DATABASE.sql
8  mysqldump --user=$USER --password=$PASSWORD $DATABASE > $FINAL_OUTPUT

```

Figura 55. Script de respaldos

```

script.php > ...
1  <?php
2  $comando = shell_exec('sh backup.sh');
3  $DIA = date('d');
4  $MES = date('F');
5  $ANIO = date('Y');
6  $HORA = date('H');
7  $MINUTO = date('i');
8  $SEGUNDO = date('s');
9  $HORA = $HORA-5;
10 $nombreArchivo1= $MES.$DIA.'_'$ANIO.'_dbsfgmytpge7uc.sql';
11 $nombreArchivo2= $MES.'_'$DIA.'_'$ANIO.'_'$HORA.'_'$MINUTO.'_'$SEGUNDO.'_dbsfgmytpge7uc.sql';
12 include 'api-google-drive/vendor/autoload.php';
13 putenv('GOOGLE_APPLICATION_CREDENTIALS=fiber.json');
14 $cliente= new Google_client();
15 $cliente->useApplicationDefaultCredentials();
16 $cliente->setScopes(['https://www.googleapis.com/auth/drive.file']);
17 > $mime_types= array( ...
14  );
15 include "conexion.php";
16 try {
17     $service= new Google\Service\Drive($cliente);
18     //$filePath="prueba.jpeg";
19     $filePath="$nombreArchivo1";
20     //$file=new Google_Service_Drive_DriveFile();
21     $file=new Google\Service\Drive\DriveFile();
22     $file->setName($nombreArchivo2);
23     $file->setParents(array("1qetgwergergremaund4zu6nk-"));
24     $file->setDescription("archivo cargado desde php");
25     $file->setMimeType($mime_types['default']);
26 > $resultado=$service->files->create( ...
23  );
24     $idDrive=$resultado->id;
25     $numeroRegistros=60;
26     $query = mysqli_query($mysqli,"SELECT COUNT(id_respaldo) as numeroRespaldos FROM respaldos");
27     $valoresObtenidos = mysqli_fetch_array($query);
28     $numeroRespaldos=$valoresObtenidos['numeroRespaldos'];
29     if ($numeroRespaldos>=$numeroRegistros){
30
31     if ($numeroRespaldos>=$numeroRegistros){
32         $numeroRegistrosEliminar=$numeroRespaldos-$numeroRegistros+1;
33         $query = mysqli_query($mysqli,"SELECT * FROM respaldos limit $numeroRegistrosEliminar");
34         while($data =mysqli_fetch_array($query)){
35             $respaldosArray[] = $data;
36         }
37         foreach ($respaldosArray as $respaldo) {
38             $idEliminarDrive=$respaldo['iddrive_respaldo'];
39             $idEliminarRespaldoBD=$respaldo['id_respaldo'];
40             $service->files->delete($idEliminarDrive);
41             $query = mysqli_query($mysqli,"DELETE from respaldos where id_respaldo=$idEliminarRespaldoBD");
42         }
43     }
44     $query_insert = mysqli_query($mysqli, "INSERT INTO respaldos VALUES (0,'$nombreArchivo2','$idDrive')");
45     echo "[{\\"respuesta\":\\"ok\\"}];";
46     unlink($nombreArchivo1);
47 } catch (Google_Service_Exception $gs) {
48     echo "[{\\"respuesta\":\\"error google\\"}];";
49     $mensaje=json_decode($gs->getMessage());
50 }catch(Throwable $a){
51     $a->getMessage();
52     echo "[{\\"respuesta\":\\"error\\"}];";
53 }
54 mysqli_close($mysqli);
55 ?>

```

Figura 56. Algoritmo para realizar respaldos

## Implementación de código de barras

Esta función se implementó en el sistema móvil para que se agreguen las ONT de una manera más eficiente puesto a que la serie de los equipos tiene una longitud extensa por lo cual se dificulta al ser diferentes equipos. A continuación, se observa el scanner de código de barras y su forma de uso.



Figura 57. Registro de ONT

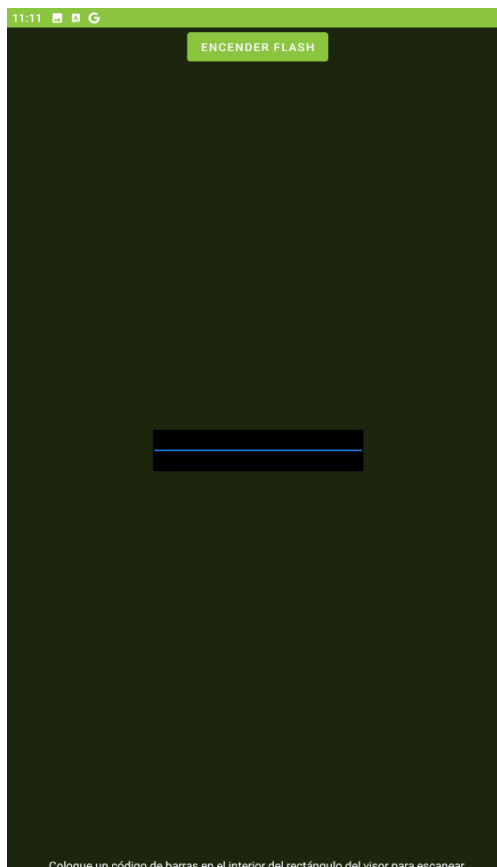


Figura 58. Scanner de código de barras

Para hacer uso del lector de código de barras se sitúa la etiqueta en el interior del rectángulo que se encuentra en la pantalla y automáticamente se obtendrá la serie de la ONT.

## Gestión de ont y modelos ont

Las ont son ingresados previamente al sistema por defecto, a diferencia de los modelos ont se espera que el usuario pueda realizar cambios en cuanto a los modelos ont. A continuación, se puede visualizar el listado de cada uno de ellos.

Serie	Modelo	Responsable	Numero
485754430788E892	Huawei EG8141A5	EMPRESA	32
48575443436F509B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	49
4857544303DCA89B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	46
48575443EFA88B9C	Huawei EG8141A5	EMPRESA	0
4857544345B3569C	Huawei EG8141A5	EMPRESA	60
4857544304249092	Huawei EG8141A5	EMPRESA	54
4857544303A86392	Huawei EG8141A5	EMPRESA	25
48575443070AA292	Huawei EG8141A5	EMPRESA	36
48575443580B299B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	24
48575443071AC992	Huawei EG8141A5	EMPRESA	63
48575443E152B19B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	48
4857544303ADA592	Huawei EG8141A5	EMPRESA	10
4857544308E0B0C92	Huawei EG8141A5	EMPRESA	66
4857544367445C9B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	71
4857544389AAD79B	Huawei EG8141A5	EMPRESA	70
485754438D63809A	Huawei EG8141A5	EMPRESA	69

Figura 59. Lista de Onts

Nombre Modelo	Tipo
Huawei EG8141A5	NORMAL
HUAWEI ECHOLIFE EG8141A5	DOBLE BANDA
HUAWEI HG8546M	NORMAL
HUAWEI HG8310M	BRIDGE
HUAWEI HG8120C	BRIDGE
HUAWEI EG8145V5	DOBLE BANDA
HUAWEI HG8245H	NORMAL
HUAWEI HG8245Q2	DOBLE BANDA
HUAWEI HS8145V	DOBLE BANDA
HUAWEI HG8545M5	NORMAL

CREAR NUEVO MODELO

Figura 60. Lista de ModeloOnt

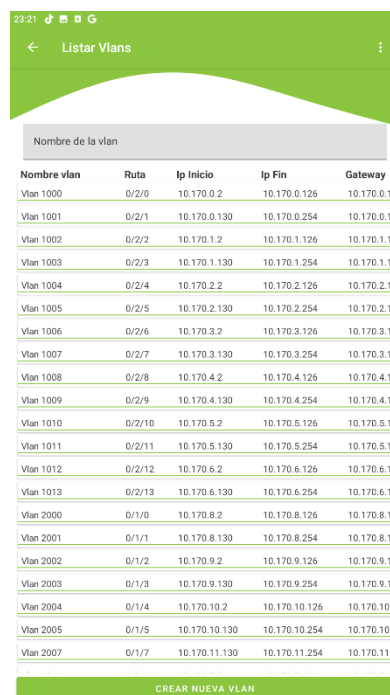


## Algoritmo para registrar el servicio de internet

Se realizaron las validaciones necesarias para registrar los diferentes datos necesarios para registrar el servicio de internet, de esta manera se establecen los diferentes parámetros de manera automática y de una manera más eficiente. A continuación, se observa el algoritmo que se desarrolló para registrar el servicio de internet de forma correcta (ver Apéndice 3).

## Gestión de Vlans

En este módulo se realiza la gestión de direcciones IP y números de Ont, los cuales deben ser utilizados posteriormente para la creación del servicio.



Nombre vlan	Ruta	Ip Inicio	Ip Fin	Gateway
Vlan 1000	0/2/0	10.170.0.2	10.170.0.126	10.170.0.1
Vlan 1001	0/2/1	10.170.0.130	10.170.0.254	10.170.0.1
Vlan 1002	0/2/2	10.170.1.2	10.170.1.126	10.170.1.1
Vlan 1003	0/2/3	10.170.1.130	10.170.1.254	10.170.1.1
Vlan 1004	0/2/4	10.170.2.2	10.170.2.126	10.170.2.1
Vlan 1005	0/2/5	10.170.2.130	10.170.2.254	10.170.2.1
Vlan 1006	0/2/6	10.170.3.2	10.170.3.126	10.170.3.1
Vlan 1007	0/2/7	10.170.3.130	10.170.3.254	10.170.3.1
Vlan 1008	0/2/8	10.170.4.2	10.170.4.126	10.170.4.1
Vlan 1009	0/2/9	10.170.4.130	10.170.4.254	10.170.4.1
Vlan 1010	0/2/10	10.170.5.2	10.170.5.126	10.170.5.1
Vlan 1011	0/2/11	10.170.5.130	10.170.5.254	10.170.5.1
Vlan 1012	0/2/12	10.170.6.2	10.170.6.126	10.170.6.1
Vlan 1013	0/2/13	10.170.6.130	10.170.6.254	10.170.6.1
Vlan 2000	0/1/0	10.170.8.2	10.170.8.126	10.170.8.1
Vlan 2001	0/1/1	10.170.8.130	10.170.8.254	10.170.8.1
Vlan 2002	0/1/2	10.170.9.2	10.170.9.126	10.170.9.1
Vlan 2003	0/1/3	10.170.9.130	10.170.9.254	10.170.9.1
Vlan 2004	0/1/4	10.170.10.2	10.170.10.126	10.170.10.1
Vlan 2005	0/1/5	10.170.10.130	10.170.10.254	10.170.10.1
Vlan 2007	0/1/7	10.170.11.130	10.170.11.254	10.170.11.1

Figura 61. Lista de Vlans

**Figura 62.** Crear Vlan

## Gestión de soportes

Los soportes son realizados por los técnicos de la empresa, los cuales se encuentran organizados por cuadrillas. Estos tienen diferentes tipos de estados como: soportes terminados, soportes reprogramados y atrasados.

Cuadrilla	Asignados	Terminados	Pausados	Pendientes	Reprogramados	Soporte en proceso
Cuadrilla1_INT_HQLL	8	8	0	0	0	Ninguno
Cuadrilla2_INT_HQLL	8	6	0	2	0	Ninguno
Cuadrilla3_INT_HQLL	10	7	1	2	0	Ninguno

**Figura 63.** Lista de soportes por cuadrillas

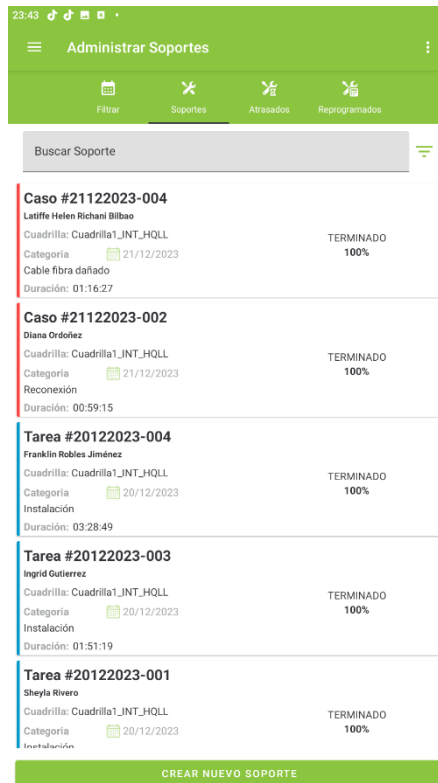


Figura 64. Lista de soportes

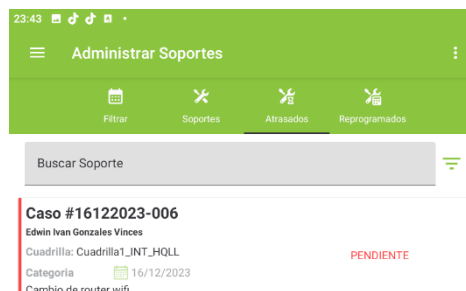


Figura 65. Lista de soportes atrasados

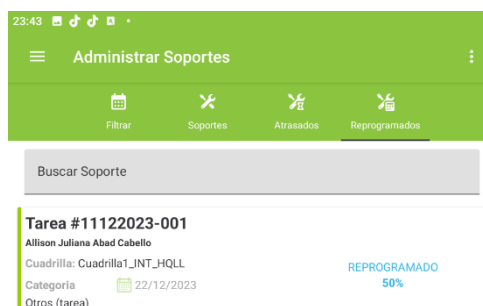


Figura 66. Lista de soportes reprogramados

## Implementación de módulos en la web: usuarios, clientes, planes, soportes y activaciones pendientes.

Se desarrollo el sistema web con los módulos de usuarios, clientes y planes para que los encargados de activar el servicio de internet se realicen de manera más inmediata. Además, para evitar hacer uso de emuladores con el sistema móvil en ordenadores. A continuación, se observan los módulos en el sistema web:

Nombre	Usuario	Rol	Acciones
Cristian Sancho	csancho	ADMINISTRADOR	[Edit] [Delete]
Daniel Orellana	Dorellana	TECNICO	[Edit] [Delete]
Eduardo Enriquez	eenriquez	ADMINISTRADOR	[Edit] [Delete]
Franklin Aviles	faviles	TECNICO	[Edit] [Delete]
Jesica Farez	jfarez	ADMINISTRADOR	[Edit] [Delete]
Jonathan Becerra	jbecerra	TECNICO	[Edit] [Delete]
Jonathan Ordoñez	jordonez	TECNICO	[Edit] [Delete]
Jonathan Pulla	jpulla	ADMINISTRADOR	[Edit] [Delete]













Figura 67. Módulo de usuarios en el sistema web

Cédula	Nombre	Apellido	Correo	Teléfono 1	Teléfono 2	Retención	Acciones
0000000000	Karen	Bravo	na	0990141007	0000000000	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Magdalena del Rocio	Aponte Mayon	na	0984193990	0000000000	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Maria Elena	Erazo	NA	0997393652	0000000000	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Monserrato	Lascano	NA	0959064392	0968893972	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Mercedes	Ambuludi	na	0979884430	0000000000	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Jhon	Miranda	NA	0986305825	0000000000	false	[Edit] [Delete]
0000000000	Manuel	Sancho	mauraore587@gmail.com	0997178545	0000000000	false	[Edit] [Delete]

Figura 68. Módulo de clientes en el sistema web

**Planes**

Mostrar 10 registros Buscar:

Plan	Precio	Acciones
150 Megas	\$25	 
200 Megas	\$100	 
300 Megas	\$35	 
40 Megas	\$15	 
50 Megas	\$20	 
500 Megas	\$45	 



Mostrando registros del 1 al 6 de un total de 6 registros Anterior **1** Siguiente

Copyright © 2023 . All rights reserved. Versión 2.0

**Figura 69.** Módulo de planes en el sistema web

**Activaciones pendientes**

Mostrar 10 registros Buscar:

Usuario	Dirección	Referencia	Dirección ip	Comando	Acciones
LCordova_C101_N2003_9	ggg	rrt	10.170.0.4	interface gpon 0/2 ont add 0 5 sn-auth "djdudxyd44" omci ont-lineprofile-id 5 ont-srvprofile-id 5 ...	 

Mostrando registros del 1 al 1 de un total de 1 registros Anterior **1** Siguiente

Copyright © 2023 . All rights reserved. Versión 2.0

**Figura 70.** Módulo de activaciones pendientes en el sistema web

**FERBRANET**

eenriquez

Search

- Activaciones pendientes
- Usuarios
- Cliente
- Clientes
- Planes
- Soportes
- Filtrar
- Soportes
- Atrasados
- Reprogramados

### Soportes atrasados

Mostrar 10 registros

Buscar:

Cuadrilla	Asignados	Terminados	Pausados	Pendientes	Reprogramados	Soporte en proceso	Acciones
Cuadrilla1_INT_HQLL	4	0	0	3	1	Ninguno	
Cuadrilla2_INT_HQLL	5	0	0	4	0	Caso #25112023-010	
Cuadrilla3_INT_HQLL	6	0	2	2	1	Caso #02122023-007	

Mostrando registros del 1 al 3 de un total de 3 registros

Anterior 1 Siguiente

Copyright © 2023 . All rights reserved. Versión 2.0

**Figura 71.** Módulo de soportes en el sistema web

## **CAPITULO III. EVALUACIÓN DEL PROTOTIPO**

### **3.1. Plan de evaluación**

Para evaluar el prototipo se eligió la norma ISO 25010, que permite evaluar la calidad del sistema siguiendo parámetros de evaluación en diferentes áreas del sistema como la funcionalidad, eficiencia, fiabilidad y portabilidad. El objetivo de esta evaluación es asegurar que se cumplan los estándares de calidad del sistema web y móvil del presente prototipo.

#### **3.1.1. Objetivo de evaluación**

Evaluar la calidad del sistema web y móvil de la empresa Ferbranet la cual consume los servicios de Google mediante el uso de APIs, para asegurar la calidad del sistema. La cual se enfoca en la funcionalidad, eficiencia, fiabilidad y portabilidad. Esto para que el sistema cumpla con los estándares de funcionamiento, confiabilidad de uso en entornos web y móvil, su adaptabilidad a las plataformas y dispositivos móviles.

#### **3.1.2. Características de calidad a evaluar**

La norma ISO 25010 consta de diversas características las que describen aspectos de calidad de un producto de software, por lo que se ha enfocado en las siguientes características de calidad:

##### **Funcionalidad**

- Verificar la capacidad del sistema para proporcionar funciones que cumplan con los requisitos especificados.
- Evaluar la precisión con la que las funciones se ejecutan, la interoperabilidad con otros sistemas y la seguridad.

##### **Eficiencia en el rendimiento**

- Evaluar la capacidad para utilizar adecuadamente los recursos, los tiempos de respuesta, utilización de memoria y entre otros.
- Medir la eficiencia del rendimiento y el uso del consumo apropiado de recursos.

##### **Fiabilidad**

- Realizar pruebas de funcionalidad que evalúen las funciones requeridas bajo condiciones específicas y durante un tiempo determinado.
- Realizar pruebas de estrés, que evalúen la capacidad de recuperación y la resistencia a posibles interrupciones.

## **Portabilidad**

- Verificar la capacidad del sistema para ser instalado y ejecutado en diferentes plataformas, que aseguren la adaptabilidad a distintos entornos.

### **3.1.3. Métricas y criterios de evaluación**

#### **Funcionalidad:**

**Métrica:** Número de funciones implementadas de manera satisfactoriamente en porcentaje.

**Criterio de evaluación:** El cumplimiento de los requisitos funcionales establecidos, el correcto funcionamiento de los módulos implementados incluyendo el consumo de las API de Google en el aplicativo móvil.

#### **Herramientas:**

- Encuestas de evaluación de usuario.
- Evaluar la funcionalidad de los EndPoints de la API.

#### **Rendimiento:**

**Métrica:** Tiempo de respuesta a las solicitudes realizadas por el usuario.

**Criterio de evaluación:** El sistema web y móvil debe garantizar la eficiencia en la respuesta de las acciones realizadas por el usuario, de forma que no haya conflictos de lapsos de espera o errores que perjudiquen la experiencia del usuario.

#### **Herramientas:**

- Apache JMeter para realizar pruebas de carga y rendimiento del sistema móvil.
- PageSpeed Insights para evaluación del rendimiento del sistema web.



**Fiabilidad:**

**Métrica:** Media de tiempo entre fallos reparables del software.

**Criterio de evaluación:** La media de tiempo entre fallos debe ser óptimo para asegurar el funcionamiento correcto del sistema.

**Herramientas:**

- Apache JMeter para analizar y medir el desempeño del sistema mediante pruebas de estrés basadas en el rendimiento.

**Portabilidad:**

**Métrica:** Número de las diversas plataformas compatibles.

**Criterio de evaluación:** El sistema web y móvil deberá ser compatible con diferentes plataformas.

**Herramientas:** Pruebas de compatibilidad en diferentes plataformas.

**3.1.4. Cronograma**

El cronograma se realizó con base en la planificación de la evaluación realizada desde el 08 de enero hasta el 25 de enero del 2024.

Tabla 15. Cronograma de la evaluación

Actividades	Del 08 al 10 de enero	Del 11 al 14 de enero	Del 15 al 20 de febrero	Del 21 al 25 de febrero
Elaboración de las encuestas de evaluación de usuarios.				
Aplicación de las encuestas de evaluación de usuarios.				
Evaluación de la funcionalidad de los endpoints de la API.				
Ejecución de pruebas de carga y rendimiento (JMeter).				
Evaluación de los tiempos de respuesta y rendimiento en el sistema web (PageSpeed Insights).				

<b>Actividades</b>	<b>Del 08 al 10 de enero</b>	<b>Del 11 al 14 de enero</b>	<b>Del 15 al 20 de febrero</b>	<b>Del 21 al 25 de febrero</b>
Ejecución de pruebas de estrés en los endpoints de la API.				
Pruebas de compatibilidad en diferentes dispositivos.				

### **3.1.5. Proceso de evaluación**

#### **3.1.5.1. Evaluación de funcionalidad de producto de software**

Se realizaron las pruebas de funcionamiento al sistema web y móvil para conocer el nivel de satisfacción del usuario al hacer uso del software. De esta manera se logró comprobar el funcionamiento eficiente del sistema con el objetivo de comprobar los requerimientos planteados en un inicio.

#### **Método de evaluación**

Se realizaron las pruebas respectivas a usuarios que utilizan el sistema web y móvil dentro de la empresa Ferbranet como son gerente, técnicos, secretarias. Esta encuesta consta de preguntas que miden la satisfacción (ver Apéndice 1, Apéndice 2 y Apéndice 7) de acuerdo al funcionamiento del sistema, en base a los requisitos funcionales.

#### **Ejecución de pruebas de funcionalidad**

Las pruebas de funcionalidad se aplicaron a los empleados de la empresa, de tal manera se crearon los usuarios necesarios para que puedan ingresar al sistema con el rol que a cada uno corresponda. Luego de realizar las pruebas necesarias, se realizó la encuesta de satisfacción para que se pudiera evidenciar el funcionamiento del sistema según su experiencia de uso.

El sistema web está dirigido a los gerentes y secretarias, por lo que se proporcionó el enlace del sitio con sus respectivas credenciales para acceder y usarlo. Una vez realizadas las tareas respectivas para cada uno de ellos, se procedió a evaluar el funcionamiento del sistema web mediante la encuesta.

Para usar el sistema móvil se proporcionó el APK de la aplicación para la posterior instalación en los dispositivos de los técnicos que gestionarían soportes técnicos. Una vez realizaron las tareas del área técnica y usando las funcionalidades implementadas en el módulo de soportes, se realizó la encuesta de satisfacción según el funcionamiento del sistema móvil.

### 3.1.5.2. Pruebas de funcionalidad de los endpoints de la API.

Se realizaron pruebas a cada ruta de la API para asegurar su correcto funcionamiento, considerando cada funcionalidad implementada en el software. La finalidad de realizar este tipo de pruebas es comprobar el correcto funcionamiento de los endpoints de modo que se cumplan con los requerimientos funcionales propuestos.

#### Método de evaluación

Se realizaron las pruebas de funcionalidad ejecutando peticiones a los endpoints para comprobar cada una de las funcionalidades que se están consumiendo de la API. Estas se ejecutaron desde la herramienta de Postman que facilito las tareas para ejecución de cada una de las rutas.

#### Identificación de funcionalidades de los endpoints de la API en base a los requisitos funcionales:

Para la evaluación de las funcionalidades, se realizó un análisis conjuntamente con los requerimientos funcionales del sistema que se habían planteado anteriormente.

A continuación, se presentan los requisitos funcionales del sistema junto a las funcionalidades de los endpoints.

Tabla 16. Requisitos funcionales en base a las funcionalidades

FUNCIONALIDADES		
RF01	Gestión usuarios	<ul style="list-style-type: none"><li>• Creación de usuarios</li><li>• Lista de usuarios</li><li>• Usuarios autenticados</li><li>• Cambio de roles</li><li>• Eliminar usuarios</li><li>• Editar usuarios</li></ul>
TOTAL		06 funciones
RF02	Gestión de servicios y clientes.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Lista de servicios</li><li>• Crear nuevo servicio</li><li>• Eliminar servicio</li><li>• Lista de clientes</li><li>• Crear cliente</li><li>• Editar cliente</li><li>• Eliminar cliente</li></ul>
TOTAL		07 funciones

<b>FUNCIONALIDADES</b>		
RF03	Gestión de ont y modelos ont	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de onts</li> <li>• Lista de modelos ont</li> <li>• Crear nuevo modelo ont</li> <li>• Editar modelo ont</li> <li>• Eliminar modelo ont</li> </ul>
TOTAL		05 funciones
RF04	Gestión de Cajas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de cajas</li> <li>• Crear nueva caja</li> <li>• Editar caja</li> <li>• Eliminar caja</li> <li>• Ver caja en Mapa</li> </ul>
TOTAL		05 funciones
RF05	Gestión de Vlans	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de Vlans</li> <li>• Crear nueva Vlan</li> <li>• Editar Vlan</li> <li>• Eliminar Vlan</li> </ul>
TOTAL		04 funciones
RF06	Gestión de Soportes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listar soportes</li> <li>• Crear soporte</li> <li>• Modificar soportes</li> <li>• Eliminar soportes</li> </ul>
TOTAL		04 funciones

En la Tabla 16, se muestran las funciones que ejecutan los endpoints de la API, los cuales tienen como base los requerimientos funcionales.

### **Ejecución de pruebas de funcionalidad**

Con la información de la Tabla 16, se realizaron las pruebas de los endpoints de la API que se usó para el sistema utilizando las herramientas correspondientes (ver Apéndice 4).

### 3.1.5.3. Pruebas de rendimiento en los endpoints de la API

Se realizaron las pruebas de rendimiento respectivas para la evaluación de acuerdo al rendimiento en situaciones de diferentes cargas de trabajo para evaluar así su funcionalidad en diferentes escenarios posibles.

#### Método de evaluación

Se utilizó la herramienta JMeter para realizar la simulación de los niveles de carga de trabajo.

A continuación, se muestran las configuraciones realizadas:

Tabla 17. Configuración de JMeter

Nivel de carga	Número de hilos	Tiempo de subida(s)
Ligera	100	50
Moderada	500	25
Pesada	1000	10

En la Tabla 17, se observa la configuración realizada sobre el nivel de cargas asociadas al número de hilos. Se ha configurado cada grupo de hilos con una cantidad específica de hilos, el primer grupo con 100 usuarios, el segundo con 500 usuarios y el tercero con 100 usuarios que simularían la carga más pesada. Además, se ha configurado un periodo de subida el mismo que se adecua según el número de usuarios.

#### Ejecución de pruebas de cargas

Una vez realizadas las pruebas de carga se pudo obtener tiempos estimados de respuesta que permite evaluar el desempeño de los endpoints de la API.

Las configuraciones realizadas en la herramienta JMeter permitieron simular situaciones de trabajo real, lo que evidencia la respuesta del software ante el uso recurrente de usuarios.

### 3.1.5.4. Evaluación del tiempo de respuesta y rendimiento web

El sistema web de la empresa Ferbranet se debe desempeñar de manera ágil y eficiente ante las acciones que requiera el usuario como lo puede ser administradores, técnicos y secretarías. Por eso se debe evaluar el tiempo de respuesta ante posibles escenarios reales en los que se use la aplicación simultánea.

### **Método de evaluación**

Para realizar la evaluación se utilizó la herramienta PageSpeed Insights la misma que nos permite medir algunos aspectos con respecto al rendimiento, adaptabilidad y diseño.

El objetivo de evaluar el sistema web para la empresa Ferbranet es de conocer tanto sus fortalezas como puntos débiles, con el fin de conocer principalmente el desempeño del sistema web.

El proceso de evaluación de esta herramienta permitió analizar el envío de solicitudes, medir la fluidez de la página, ajustamiento de las imágenes, entre otras.

#### **3.1.5.5. Pruebas de estrés a los endpoints de la API**

Estas pruebas nos permiten medir la capacidad de respuesta de los endpoints de acuerdo a las diferentes condiciones en que se encuentren.

### **Método de evaluación**

Se utilizó la herramienta de JMeter para realizar las pruebas de carga y desempeño, la cual permitió simular cargas pesadas. Lo cual permitió medir y analizar la forma en que responde el sistema ante diferentes condiciones de carga, además de identificar problemas de rendimiento o errores que podrían suceder en producción.

Se realizaron algunos ajustes en la herramienta JMeter las cuales se presentan a continuación:

**Tabla 18.** Configuración de JMeter

<b>Nivel de carga</b>	<b>Número de hilos</b>	<b>Tiempo de subida(s)</b>
Ligera	100	50
Moderada	500	25
Pesada	1000	10

Las configuraciones presentadas en la Tabla 18, representan los valores de respuesta ante las diferentes pruebas de carga.

#### **3.1.5.6. Pruebas de portabilidad**

Para evaluar la portabilidad se procedió a ejecutar el sistema en diversos entornos, con el fin de evaluar la capacidad de un sistema para ser utilizado por diferentes plataformas de hardware y sistemas operativos.

## **Método de evaluación**

La portabilidad del sistema se realizó en dos partes que se describen a continuación:

- Selección de Navegadores Web

Se seleccionó los navegadores más usados por los usuarios, entre aquellos se encuentran: Edge, Google Chrome, Firefox. La elección de estos navegadores permite evaluar que el diseño no tenga fallos de funcionamiento o problemas de compatibilidad.

- Selección de Dispositivos Móviles

La portabilidad del sistema móvil se probó en diferentes dispositivos móviles con diversas versiones del sistema Android. Esta evaluación nos permite encontrar posibles errores de adaptación en la pantalla debido a la resolución y con diversas especificaciones de hardware.

## **Ejecución de la evaluación**

Se realizaron las pruebas necesarias tanto en los navegadores web como en los dispositivos móviles. En el proceso de evaluación se consideraron las funciones del sistema para comprobar sus funcionalidades y adaptabilidad.

De esta manera se pudo comprobar que tanto en los navegadores como en los dispositivos se cumplieron con las evaluaciones correspondientes teniendo así un desempeño funcional en su totalidad.

## **3.2. Resultados de la evaluación**

### **3.2.1. Resultados de evaluación de funcionalidad por encuestas**

La elaboración de las preguntas que componen la encuesta se basa en los requerimientos funcionales que se establecieron en la Tabla 6. Las preguntas se destinaron tanto a la parte del sistema web como móvil, para que se pueda conocer el nivel de satisfacción del usuario al experimentar las funcionalidades del sistema. Además, se han establecido preguntas clave que nos permitan evaluar el rendimiento del área técnica del ISP, y se pueda marcar un antes y después de la implementación del sistema en el ISP. Así es como se pudo obtener una retroalimentación importante que muestre los resultados del funcionamiento del sistema.

## Sistema web – Resultados de la encuesta:

A continuación, se visualizan los resultados de las encuestas aplicadas para la evaluación del sistema web:

**Pregunta 1: ¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la eficacia para gestionar las activaciones pendientes?**

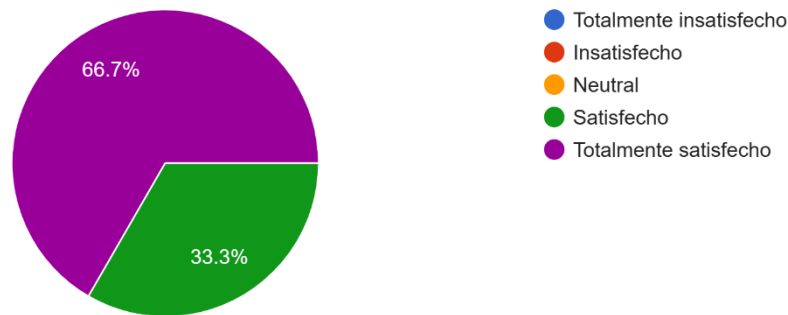


Figura 72. Gráfica de resultados de la pregunta 1 de la encuesta del aplicativo web

### Análisis

En la Figura 72 se evidencia que existe un mayor nivel de satisfacción de acuerdo con la eficacia para gestionar las activaciones pendientes. Esta función es muy importante, ya que recopila los datos del servicio y lo agenda para el levantamiento del servicio de internet.

**Pregunta 2: En relación con la interfaz de diseño, ¿considera que es intuitiva y amigable para los administradores que interactúan con los módulos?**

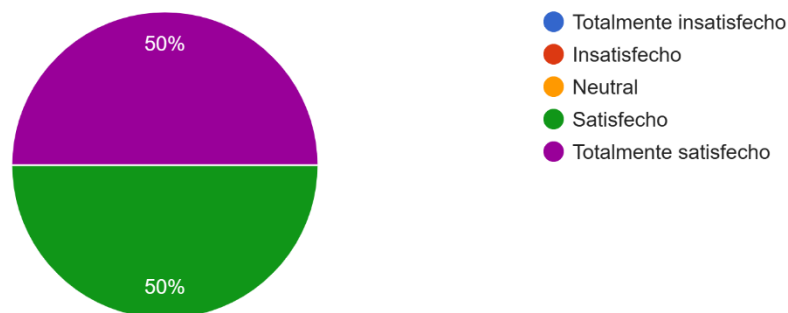


Figura 73. Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta del aplicativo web

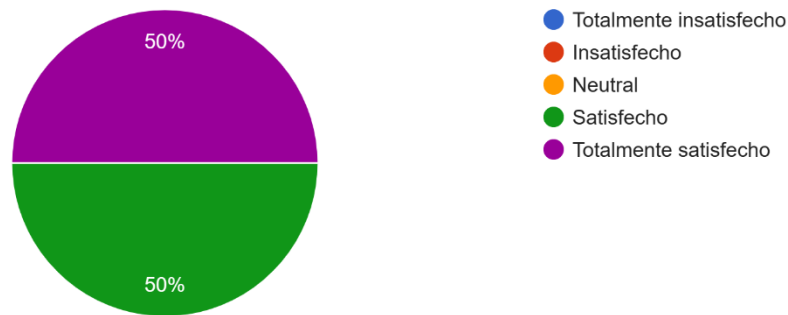
### Análisis

Con respecto a la interacción de los módulos se ha identificado una parte que se encuentra totalmente satisfecho y otra parte que se mantiene en un nivel satisfactorio, con respecto a la interfaz de diseño



de los módulos desarrollados. Se puede concluir que se pueden realizar mejoras para lograr un nivel de satisfacción mayor que los actuales resultados en la Figura 73.

**Pregunta 3: En cuanto a la gestión de soporte técnico, ¿considera que el sistema facilita un seguimiento eficiente y organizado de cada soporte?**

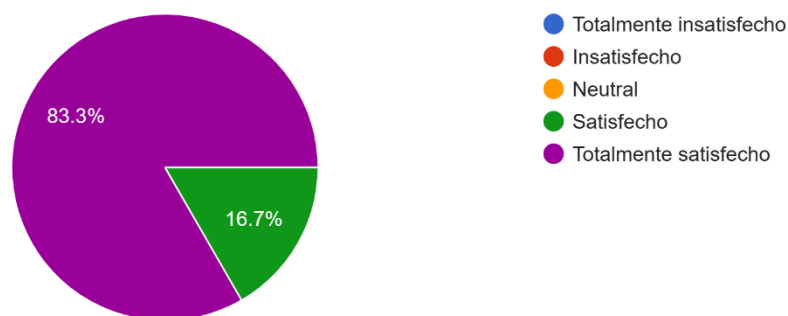


**Figura 74.** Gráfica de resultados de la pregunta 3 de la encuesta del aplicativo web

### Análisis

En la Figura 74 se puede observar que el nivel de satisfacción es medio, debido a que la mitad de los encuestados mencionan que se encuentran satisfechos, pero se puede evidenciar que para los demás aun existe la posibilidad de realizar mejoras con respecto a la gestión de soportes técnicos.

**Pregunta 4: ¿Cómo calificaría la rapidez y eficiencia del sistema al gestionar información sobre clientes y planes?**

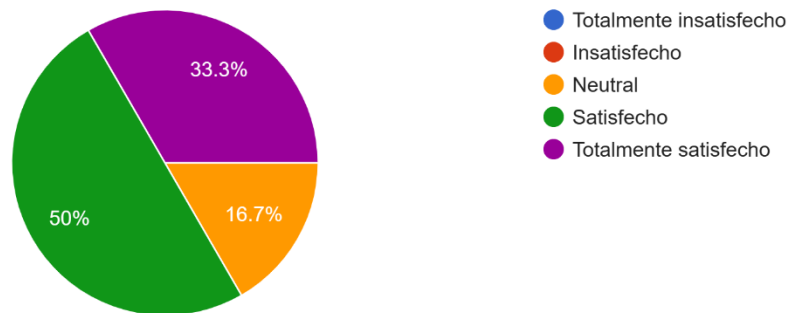


**Figura 75.** Gráfica de resultados de la pregunta 4 de la encuesta del aplicativo web

### Análisis

En la Figura 75 se puede evidenciar que la mayor parte de encuestados están totalmente satisfechos, haciendo referencia a la eficiencia en el módulo de gestión de clientes y planes.

**Pregunta 5: ¿Considera que el sistema cumple con los requerimientos del ISP y permite mejorar la eficiencia en la gestión técnica de la empresa?**

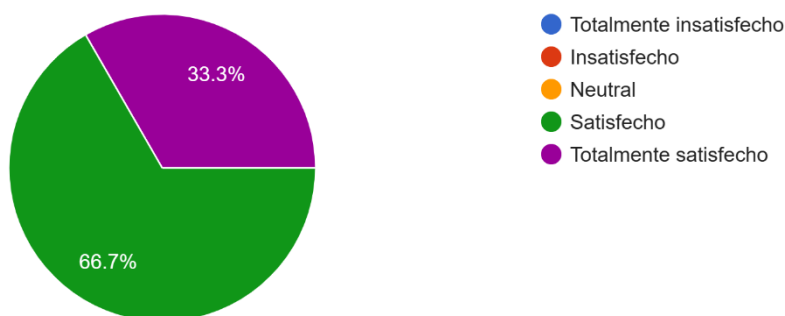


**Figura 76.** Gráfica de resultados de la pregunta 5 de la encuesta del aplicativo web

### **Análisis**

En la Figura 76, los resultados de esta pregunta han sido bastante divididos, mostrando de tal manera que en una mayoría se encuentra totalmente satisfecho, y otra parte se mantiene neutral con que el sistema permita mejorar eficiencia en la gestión técnica, lo que se puede concluir es que en un inicio de la implementación no se pueden ver las mejoras, pero se espera que al largo plazo se evidencien los resultados positivos para la empresa Ferbrant.

**Pregunta 6: ¿Está satisfecho con la disposición y organización de los módulos implementados?**



**Figura 77.** Gráfica de resultados de la pregunta 6 de la encuesta del aplicativo web

### **Análisis**

En la Figura 77, se evidencia los resultados con respecto a la organización de los módulos que han generado un alto nivel de satisfacción y se concluye que la disposición de los módulos es la más adecuada.

## Aplicación móvil – Resultados de la encuesta:

A continuación, se visualizan los resultados de las encuestas aplicadas para la evaluación de la aplicación móvil:

### Pregunta 1: ¿Cómo calificaría la experiencia de usuario al utilizar la función de Google Maps para visualizar las ubicaciones de los FDH (Cajas)?

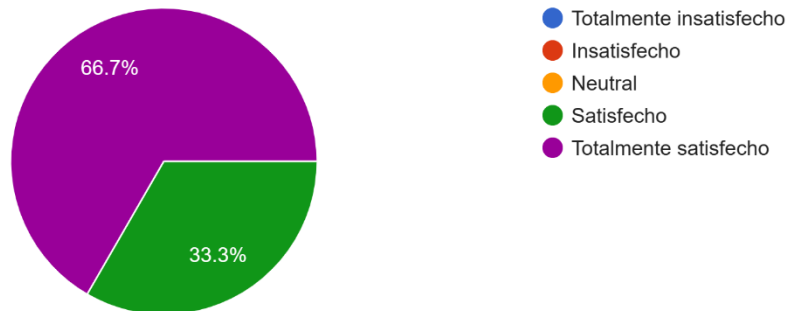


Figura 78. Gráfica de resultados de la pregunta 1 de la encuesta de la aplicación móvil

### Análisis

En la Figura 78, se puede notar que el 66,7% de los empleados que utilizaron el sistema están totalmente satisfechos con la experiencia de utilizar la función de Google maps, mientras que el otro 33,3% está satisfecho. Es importante mencionar que al no presentarse respuestas de insatisfacción o neutralismo. Esto sugiere una aceptación total de esta función.

### Pregunta 2: ¿Considera que la integración de Google Maps mejora la eficiencia en la gestión técnica de la empresa?

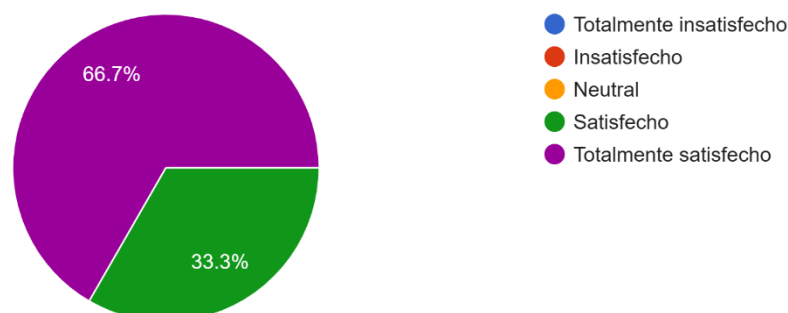


Figura 79. Gráfica de resultados de la pregunta 2 de la encuesta de la aplicación móvil

## Análisis

En la Figura 79, se puede notar que el 66,7% de los empleados están totalmente satisfechos y el 33,3% se encuentran satisfechos, esto se puede interpretar que se ha logrado mejorar la gestión técnica dentro de la empresa.

**Pregunta 3: Con respecto a la movilidad y accesibilidad de la aplicación, ¿Considera que el sistema cumple con las necesidades de los técnicos de manera eficiente?**

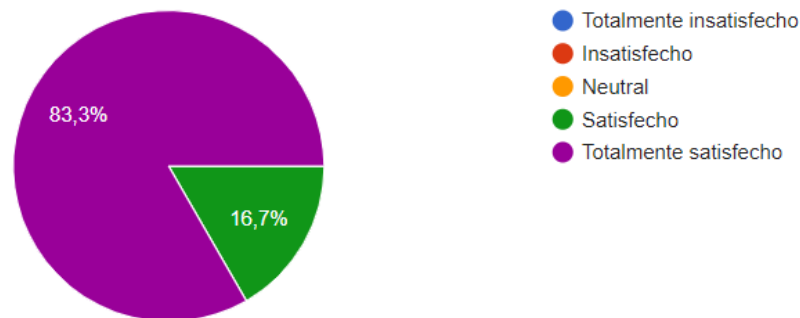


Figura 80. Gráfica de resultados de la pregunta 3 de encuesta de la aplicación móvil

## Análisis

En la Figura 80 se representan las proporciones de los datos recopilados en la encuesta. En color verde, observamos que el 16,7% corresponde a empleados satisfechos, mientras que, en violeta, el 83,3% indica empleados totalmente satisfechos. Estos resultados sugieren que la aplicación cumple efectivamente con las necesidades de los técnicos.

**Pregunta 4: ¿Cómo evalúa la eficiencia de la gestión de servicios y la agilización del proceso de activación del servicio de internet para los clientes?**

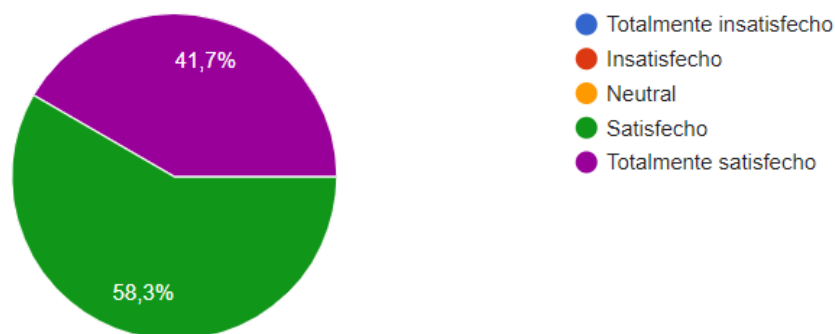
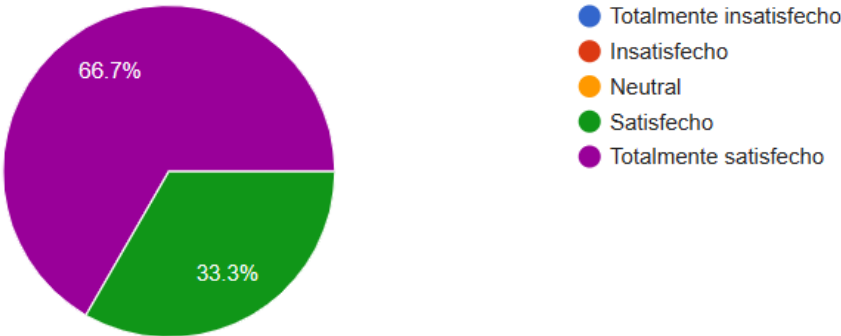


Figura 81. Gráfica de resultados de la pregunta 4 de encuesta de la aplicación móvil

La gestión del servicio es una de las principales funciones en el sistema, de manera que según la Figura 81 se evidencia que la gran parte de los encuestados denota que se encuentran totalmente satisfechos ya que esta funcionalidad agiliza la activación del servicio de internet a los clientes.

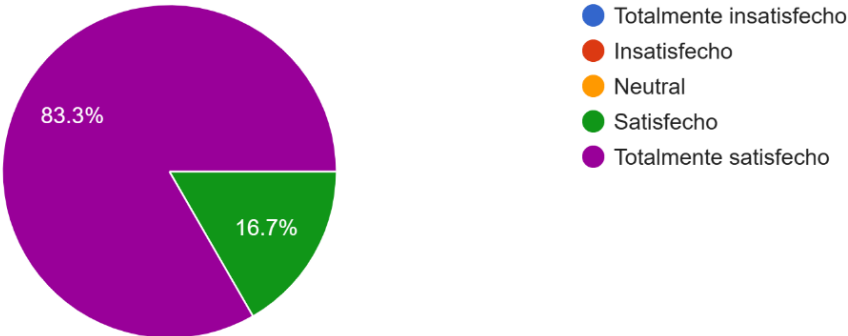
**Pregunta 5: ¿Considera que el sistema es fácil de usar y proporciona una interacción cómoda para los técnicos?**



**Figura 82.** Gráfica de resultados de la pregunta 5 de encuesta de la aplicación móvil

Se considera que los técnicos creen que el sistema es fácil de usar y que existe un nivel de satisfacción alto en la Figura 82. Lo que se puede concluir de acuerdo a esta pregunta es que las aplicaciones deben ser de fácil acceso y manejo para que todo tipo de usuario lo pueda utilizar sin generar problemas.

**Pregunta 6: ¿Está satisfecho con la funcionalidad de respaldo y recuperación de información mediante Google Drive en el sistema para garantizar la seguridad de los datos?**



**Figura 83.** Gráfica de resultados de la pregunta 6 de encuesta de la aplicación móvil

En la Figura 83, se ha podido verificar que con respecto a las funcionalidades de respaldo y recuperación en Google drive existe un elevado nivel de satisfacción ya que los datos en la empresa son muy importantes por lo que manejan información confidencial.

### **3.2.2. Resultados de pruebas de funcionalidad de los endpoints de la API**

Se han identificado un total de 109 funcionalidades de acuerdo a los endpoints que se han utilizado en cada una de las funcionalidades del sistema.

Login de acceso: 1 función

Dashboard: 4 funciones

Usuarios: 5 funciones

Servicios: 10 funciones

Clientes: 5 funciones

Ciudad: 5 funciones

País: 4 funciones

Provincia: 5 funciones

Rango dirección ip: 1 función

Rango hilos caja nivel 1: 1 función

Rango hilos caja nivel 2: 1 función

Rango hilos caja nivel 3: 1 función

Rango ont: 1 función

Revisitas: 3 funciones

Rol: 1 función

Planes: 5 funciones

Ont: 5 funciones

Modelos ont: 5 funciones

Cajas nivel 1: 5 funciones

Cajas nivel 2: 5 funciones

Cajas nivel 3: 5 funciones

Vlan: 5 funciones

Activaciones pendientes admin: 2 funciones

Cuadrillas: 7 funciones

Administrar soportes: 14 funciones

Seguimiento soporte: 2 funciones

Cerrar sesión: 1 función

Para calcular el porcentaje de funcionalidades implementadas correctamente se ha aplicado la siguiente formula:

$$\left( \frac{\text{Número de funcionalidades implementadas}}{\text{Total de funcionalidades}} \right)$$

De esta manera se calculó el porcentaje de las funcionalidades que han sido implementadas correctamente con su API correspondiente. A continuación, se detallan los resultados:

#### **Login de acceso:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left( \frac{1}{1} \right) \times 100 = 100\%$$

#### **Dashboard:**

- Número de funcionalidades implementadas: 4
- Total de funcionalidades: 4

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left( \frac{4}{4} \right) \times 100 = 100\%$$

#### **Usuarios:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left( \frac{5}{5} \right) \times 100 = 100\%$$

#### **Servicios:**

- Número de funcionalidades implementadas: 10

- Total de funcionalidades: 10

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{10}{10}\right) \times 100 = 100\%$$

**Cientes:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Ciudad:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**País:**

- Número de funcionalidades implementadas: 4
- Total de funcionalidades: 4

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{4}{4}\right) \times 100 = 100\%$$

**Provincia:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rango dirección ip:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rango hilos caja nivel 1:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1



- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rango hilos caja nivel 2:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rango hilos caja nivel 3:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rango ont:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Revisitas:**

- Número de funcionalidades implementadas: 3
- Total de funcionalidades: 3

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100\%$$

**Rol:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

**Planes:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5

- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Ont:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Modelos ont:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Cajas nivel 1:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Cajas nivel 2:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Cajas nivel 3:**

- Número de funcionalidades implementadas: 5
- Total de funcionalidades: 5

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{5}{5}\right) \times 100 = 100\%$$

**Vlan:**

- Número de funcionalidades implementadas: 3

- Total de funcionalidades: 3

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{3}{3}\right) \times 100 = 100\%$$

#### **Activaciones pendientes admin:**

- Número de funcionalidades implementadas: 2
- Total de funcionalidades: 2

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100\%$$

#### **Cuadrillas:**

- Número de funcionalidades implementadas: 7
- Total de funcionalidades: 7

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{7}{7}\right) \times 100 = 100\%$$

#### **Administrar soportes:**

- Número de funcionalidades implementadas: 14
- Total de funcionalidades: 14

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{14}{14}\right) \times 100 = 100\%$$

#### **Seguimientos soporte:**

- Número de funcionalidades implementadas:
- Total de funcionalidades:

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{2}{2}\right) \times 100 = 100\%$$

#### **Cerrar sesión:**

- Número de funcionalidades implementadas: 1
- Total de funcionalidades: 1

$$\text{Porcentaje de Funcionalidades Implementadas} = \left(\frac{1}{1}\right) \times 100 = 100\%$$

Se evaluó cada una de los Endpoints de la API y su funcionamiento en el sistema para la gestión de un ISP, logrando así un 100% de funcionalidades implementadas. De esta manera se evidencia que la API se encuentran en correcto funcionamiento.

### 3.2.3. Resultados de pruebas de carga de los endpoints de la API

Las diferentes pruebas de cargas se realizaron en diferentes configuraciones tales como: carga ligera, carga moderada y carga pesada (ver Apéndice 5), así como también se especificó el número de usuarios en simultaneo.

A continuación, se observan los resultados de las pruebas de carga realizadas en JMeter:

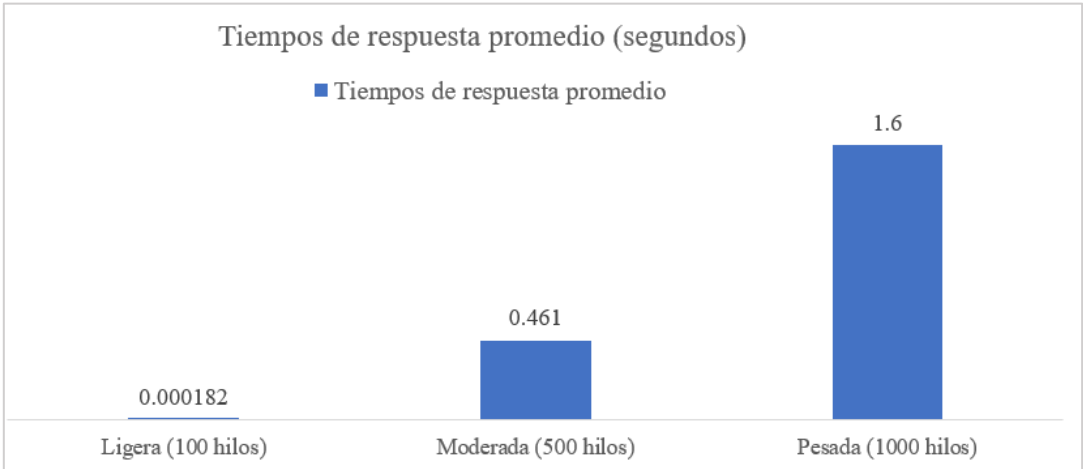


Figura 84. Pruebas de cargas

Como se observa en la Figura 84, dependiendo del valor de la carga que se esté ejecutando el tiempo de respuesta se va a ir incrementando de forma gradual. Las pruebas se realizaron con niveles de carga que podrían ocurrir en un ambiente real, por lo que se pudo observar que el tiempo de respuesta no varía de manera excesiva.

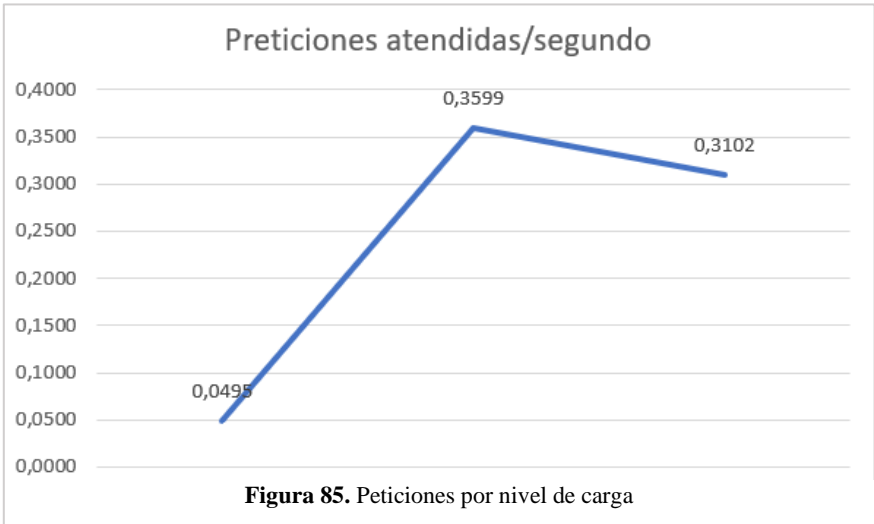


Figura 85. Peticiones por nivel de carga

En la Figura 85, se puede evidenciar que las peticiones tienden a realizarse de manera óptima de acuerdo a las peticiones a la cual se encuentre exigida. Se puede decir que el rendimiento es bueno, lo que indica que a mayor número de peticiones estas son atendidas mucho más rápido.

#### **Análisis de resultados de carga ligera:**

Esta carga se realizó con una simulación de 100 usuarios realizando peticiones de manera simultánea y los tiempos obtenidos en esta prueba fueron bajos. Estos resultados se muestran adecuados y se indica que el sistema responde de manera eficaz ante este tipo de escenarios, haciendo que la usabilidad sea adecuada para el usuario.

#### **Análisis de resultados de carga moderada:**

Con respecto a la carga moderada, se realizó con una simulación de 500 usuarios en donde se realizaron simulaciones de creación, edición y eliminación. Así como también se incluyeron la visualización de funciones como visualización de cajas en Google Maps y otras. El resultado obtenido en esta prueba mostro un ligero aumento en el tiempo de respuesta, el cual en general no afecta de ninguna manera al rendimiento del sistema, por lo que su funcionalidad tampoco se ve afectada y sigue brindando una experiencia adecuada para el usuario.

#### **Análisis de resultados de carga pesada:**

La carga pesada se realizó mediante la configuración de 1000 usuarios, en donde se pusieron a prueba todas las funcionalidades del sistema en sus diferentes módulos. Teniendo como resultados un tiempo de respuesta mucho mayor a los anteriores, pero que no afecta las de manera considerable el funcionamiento del sistema. Se puede concluir que el sistema con este tipo de escenarios tendrá un rendimiento óptimo para el usuario.

### **3.2.4. Resultados de rendimiento con PageSpeed Insights**

El sistema web se sometió a una serie de pruebas de las cuales se obtuvieron resultados significativos para la evaluación de rendimiento y eficiencia, a continuación, se detallan cada uno de ellos:

- **First Contentful Paint:** Este parámetro de evaluación se centra en el rendimiento y representa el tiempo de carga en el sistema web en cuanto al contenido visual en la ventana del navegador. El valor obtenido en este parámetro fue de menos de 1 segundo lo cual evidencia un tiempo adecuado para que se tenga una experiencia de usuario positiva al hacer uso del sistema.

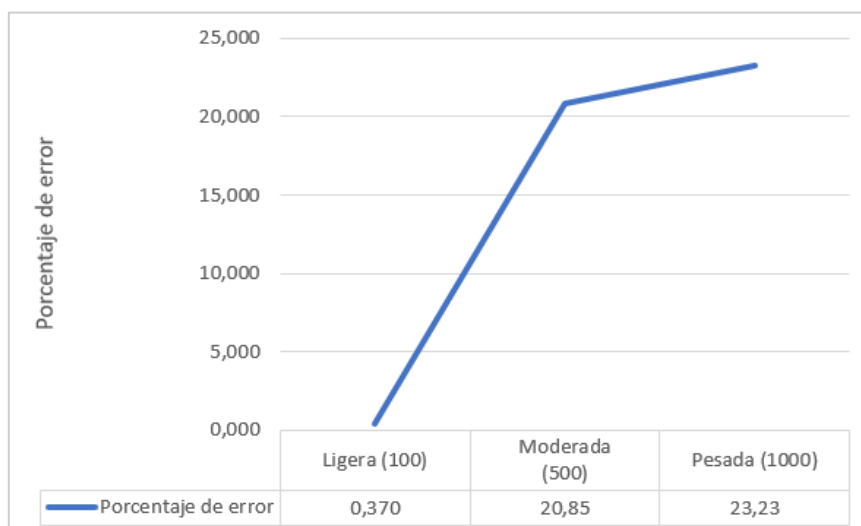
- **Total blocking time:** En este parámetro se obtuvo el valor de 270ms lo cual representa que la interactividad con el sistema es óptima al momento de hacer clic en botones, desplazarse y realizar las diferentes acciones. La demora que se obtuvo como resultado de la evaluación se considera adecuado y no interfiere con la usabilidad del usuario.
- **Speed index:** Se obtuvo un resultado de tan solo 1.1s lo cual se considera relativamente rápido de manera que contribuye a una mejor experiencia de usuario.
- **Renderizado del mayor elemento con contenido:** Se obtuvo como resultado un tiempo de 1.8s lo cual se considera en términos generales como aceptable, la cual puede brindar una buena experiencia de usuario.
- **Accesibilidad:** Se obtuvo puntaje general de 90 lo cual evidencia que se han implementado correctamente varias prácticas de accesibilidad, lo cual indica que la mayoría de los elementos implementados en el sistema cumplen con estándares.
- **Prácticas recomendadas:** El resultado en general de este parámetro fue de 93 lo cual indica que se han aplicado las mejores prácticas en términos de desarrollo web y diseño, dando como resultado una mantenibilidad de código adecuada.
- **SEO:** Este parámetro hace referencia a la optimización de motores de búsqueda, la cual se obtuvo como resultado un puntaje de 82 lo cual indica que el sistema en general tiene un nivel razonable de optimización, pero se sugiere que se realicen mejoras.

En términos de rendimiento se obtuvo un puntaje general de 81% como se detalla en el apéndice 6. Este resultado evidencia que el sistema se encuentra optimizado y ofrece una experiencia eficiente para el usuario.

### **3.2.5. Resultados de pruebas de estrés de los endpoints de la API**

Las pruebas de estrés realizadas anteriormente en JMeter se obtuvieron diferentes resultados en los cuales se incluyen varios parámetros de rendimiento como: tiempo de respuesta, tasa de error y el uso de recursos. Las pruebas de ejecución se encuentran en el apéndice 5.

A continuación, se detallan estos resultados:



**Figura 86.** Resultados de pruebas de estrés

- En la carga ligera se observa que los tiempos de respuesta son eficientes y se han mantenido por debajo de un segundo. Este resultado también va de la mano con el porcentaje de error que muestra un 0,370% lo cual indica que no existe mayores inconvenientes a la hora de manejar una carga ligera.
- Por otro lado, esta carga moderada se registró tiempos de respuesta de 0.46 segundos. En donde se evidencia que al aumentar los usuarios recurrentes el sistema muestra un porcentaje de error mucho mayor, llegando a un 20,85% de manera que el sistema tiende a mantenerse inestable con una carga moderada.
- En la carga pesada, los tiempos de respuesta se vieron incrementados debido a una mayor demanda. Y el porcentaje de error subió de manera exponencial, marcando 23,23% es decir 3 puntos mayor a los que muestra en una carga moderada. Lo que evidencia un control de las situaciones de alta recurrencia de usuarios.

En términos generales las pruebas de carga mostraron índices adecuados, los cuales indican que se puede mantener un funcionamiento estable y una ejecución adecuada en diferentes condiciones de trabajo. Con respecto al porcentaje de error se evidencia que, dependiendo del número de usuarios, existe la posibilidad de afectaciones en el sistema, pero se debe tener en cuenta que el sistema va dirigido a una población limitada, en este caso a los empleados de la empresa Ferbranet.

### **3.2.6. Resultados de pruebas de portabilidad**

Estas pruebas se realizaron en diferentes escenarios, con el fin de evaluar la capacidad de ejecución en diversos entornos, para asegurar una adecuada portabilidad.

## Navegadores web

La evaluación del sistema web, se realizó en diferentes navegadores web. Los resultados se presentan en la Tabla 19, en donde se verifica el funcionamiento del sistema en cada navegador.

**Tabla 19.** Pruebas en navegadores web

<b>Navegador</b>	<b>Estado</b>
Microsoft Edge	Funcional
Google Chrome	Funcional
Mozilla Firefox	Funcional
Brave	Funcional

En la Tabla 19 se han detallado los diferentes navegadores en los cuales se ha comprobado la compatibilidad del sistema web. Además, se realizó la funcionalidad, adaptación en cada uno de ellos y se pudo comprobar los requisitos de portabilidad.

## Dispositivos móviles

Para realizar las pruebas de portabilidad, se instaló la aplicación en diferentes dispositivos móviles. Los resultados se muestran a continuación:

**Tabla 20.** Pruebas en dispositivos móviles

<b>Dispositivos móviles Android</b>	
Xiaomi Redmi Note 12	Funcional
Samsung Galaxy Tab 2	Funcional
Pixel	Funcional
Samsung A2	Funcional

En la Tabla 20, se evidencia que la aplicación móvil es compatible en diferentes dispositivos móviles con diferentes versiones de Android. En cada uno de estos dispositivos se logró ejecutar las diferentes funcionalidades, y módulos del sistema. De esta manera se asegura que la portabilidad se cumple de manera eficiente.

Las pruebas de portabilidad aseguran que la experiencia del usuario será adecuada, independientemente del dispositivo en cual se ejecute la aplicación.



## CONCLUSIONES

- La implementación del sistema web y móvil proporcionó a la empresa la capacidad de optimizar sus operaciones técnicas, lo que se traduce en un ahorro de tiempo significativo y mejora en la competitividad laboral.
- Mediante la implementación de la metodología SLR (Systematic Literature Review), se llevó a cabo una recopilación minuciosa de información acerca de las necesidades y requisitos del ISP en gestión técnica y problemas de servicio, logrando una comprensión integral y detallada del estado actual de la investigación.
- Se diseñó con éxito la funcionalidad de mapas en la aplicación móvil, haciendo uso de la API de Google Maps para la visualización precisa de las ubicaciones de los centros de distribución de fibra del ISP, lo que permitió la efectiva representación geográfica en todas las áreas de cobertura de la ciudad de Huaquillas.
- Se ha implementado con éxito un sistema web y móvil utilizando el framework Angular y el IDE Android Studio, representando un mejoramiento evidente en los procesos de gestión en el área técnica en comparación con el sistema tradicional utilizado anteriormente por el ISP (ver Apéndice 7).
- Se implementó con éxito la función de respaldo y recuperación de la base de datos utilizando la API de Google Drive, lo que ha fortalecido la gestión de datos del sistema asegurando la seguridad y disponibilidad de la información clave, garantizando la recuperación en situaciones imprevistas.
- La evaluación del sistema bajo la norma ISO 25010 valida la hipótesis inicial al mostrar una mejora significativa en la gestión técnica de la empresa basándose en los resultados de las encuestas, las cuales revelaron un promedio del 93,61% de satisfacción para el sistema móvil y un 90% de satisfacción para el sistema web, superando nuestro criterio de validación, establecido en un mínimo del 90%, evidenciando un desempeño satisfactorio.

## RECOMENDACIONES

- Dado que el sistema ha demostrado ser una herramienta valiosa para optimizar operaciones y mejorar la competitividad, es fundamental en la formación continua del personal proporcionando sesiones de capacitación específicas sobre las funcionalidades del sistema lo cual ayudará a maximizar la utilización y permitirá que los empleados aprovechen al máximo las capacidades del sistema.
- Con la rigurosa recopilación de información realizada para el estado del arte en el marco de la investigación, se sugiere mantenerse al tanto de las últimas investigaciones, tendencias y desarrollos en el ámbito de gestión técnica y problemas del servicio en el ISP.
- Con respecto a la funcionalidad de la visualización de los centros de distribución de fibra del ISP utilizando la API de Google Maps, se sugiere mantener actualizada la información de los FDH, con lo que se garantiza que la aplicación móvil siga siendo una herramienta efectiva y atractiva para los empleados.
- Se recomienda establecer un proceso continuo de evaluación y retroalimentación del usuario lo que implica recopilar comentarios de los usuarios, identificar áreas de mejora y planificar actualizaciones periódicas del sistema.
- Se sugiere mantener y reforzar las medidas de seguridad, lo que podría incluir la implementación de políticas adicionales, la realización de auditorías de seguridad periódicamente y la exploración de nuevas tecnologías para mejorar la integridad del sistema frente a posibles amenazas.
- Con los puntajes promedios obtenidos en la evaluación del sistema con la norma ISO 25010, se recomienda realizar revisiones regulares, actualizaciones del sistema y monitoreo continuo, para así seguir mejorando la gestión técnica y mantener la satisfacción de los usuarios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] “La gran evolución de internet desde su creación.” Accessed: Jul. 08, 2023. [Online]. Available: <https://www.marketingdirecto.com/actualidad/infografias/la-gran-evolucion-de-internet-desde-su-creacion-en-1969>
- [2] D. M. Cordero Guzmán, J. Carlos, E. Álvarez, K. Vanessa, and B. Pazmiño, “QUALITY OF SERVICE IN INTERNET SERVICE PROVIDER ORGANIZATIONS FROM THE PERSPECTIVE OF STUDENTS FROM DIFFERENT EDUCATIONAL LEVELS.”
- [3] “Internet se cae a nivel mundial durante una hora tras el fallo del proveedor Fastly.” Accessed: Jul. 03, 2023. [Online]. Available: [https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2021-06-08/internet-problemas-nivel-global-paginas-caidas\\_3121091/](https://www.elconfidencial.com/tecnologia/2021-06-08/internet-problemas-nivel-global-paginas-caidas_3121091/)
- [4] “La plataforma de edge cloud que impulsa lo mejor de internet | Fastly.” Accessed: Jul. 03, 2023. [Online]. Available: <https://www.fastly.com/es/>
- [5] “PSI latinoamericanos aspiran a seguir creciendo pese a inestabilidad del mercado - BNamericas.” Accessed: Jul. 03, 2023. [Online]. Available: <https://www.bnamericas.com/es/noticias/psi-latinoamericanos-aspiran-a-seguir-creciendo-pese-a-inestabilidad-del-mercado>
- [6] G. Li, K. Yan, Z. Wei, and T. C. E. Cheng, “Can Servitization Enhance Customer Loyalty? The Roles of Organizational IT, Social Media, and Service-Oriented Corporate Culture,” *IEEE Trans Eng Manag*, vol. 70, no. 1, pp. 40–54, Jan. 2023, doi: 10.1109/TEM.2021.3052561.
- [7] “Estadísticas: telecomunicaciones en Ecuador – TeleSemana.com.” Accessed: Jul. 04, 2023. [Online]. Available: <https://www.telesemana.com/panorama-de-mercado/ecuador/>
- [8] “Dos operadoras restablecieron parte del servicio de Internet en Ecuador - El Comercio.” Accessed: Jul. 04, 2023. [Online]. Available: <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/operadoras-arreglo-servicio-internet-ecuador.html>
- [9] “El problema de acceso a Internet en Ecuador no es un problema del Covid-19 | by Ángel Leonardo Torres | Medium.” Accessed: Jul. 04, 2023. [Online]. Available: <https://angeltooficial.medium.com/el-problema-de-acceso-a-internet-en-ecuador-no-es-un-problema-del-covid-19-28878e72e60b>
- [10] I. F. Rodrigo-Mendizábal, D. F. López-Jiménez, and A. Arribas-Urrutia, “Youth internet consumption in Ecuador: indicators of the national digital generation,” *Int. J. Web Based Communities*, vol. 16, no. 3, pp. 296–320, Jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.1504/ijwbc.2020.108633>.
- [11] P. D. Sellan and J. J. Urquiza, “Automatización de procesos de asignación de recursos en una red de proveedor de servicios de internet mediante simulación.” Accessed: Jun. 18, 2023. [Online]. Available: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/57175>
- [12] J. Paul and M. Barari, “Meta-analysis and traditional systematic literature reviews—What, why, when, where, and how?,” *Psychol Mark*, vol. 39, no. 6, pp. 1099–1115, Jun. 2022, doi: 10.1002/MAR.21657.
- [13] J. W. M. Lai and M. Bower, “Evaluation of technology use in education: Findings from a critical analysis of systematic literature reviews,” *J Comput Assist Learn*, vol. 36, no. 3, pp. 241–259, Jun. 2020, doi: 10.1111/JCAL.12412.

- [14] R. L. Gomes, F. R. P. da Ponte, A. C. Urbano, L. F. Bittencourt, and E. R. M. Madeira, “Strategies for daytime slicing in future internet service providers,” *Transactions on Emerging Telecommunications Technologies*, vol. 31, no. 1, Jan. 2020, doi: 10.1002/ett.3727.
- [15] G. Sain, “Historia de Internet.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.pensamientopenal.com.ar/index.php/system/files/2015/03/doctrina40745.pdf>
- [16] P. Anh and D. T. N. Huy, “Internet Benefits and Digital Transformation Applying in Boosting Tourism Sector and Forecasting Tourism Management Revenue,” *Webology*, vol. 18, no. 4, pp. 489–500, 2021, doi: 10.14704/WEB/V18SI04/WEB18143.
- [17] A. Bamaga, S. Terzis, and B. Zafar, “Quality factors impacting e-learning within the mobile environment in Saudi Arabia universities: An interview study,” *International Journal of Data and Network Science*, vol. 8, no. 1, pp. 269–288, Dec. 2024, doi: 10.5267/j.ijdns.2023.9.025.
- [18] C. Kerdpitak, N. Kerdpitak, K. Heuer, L. Li, and S. Chantranon, “The effect of social media agility to strengthen the business relationship: Evidence from pharmaceutical firms in Thailand,” *International Journal of Data and Network Science*, vol. 8, no. 1, pp. 45–52, Dec. 2024, doi: 10.5267/j.ijdns.2023.10.019.
- [19] Y. Wu, Y. Lyu, and Y. Shi, “Cloud Storage Security Assessment Through Equilibrium Analysis,” *Tsinghua Science and Technology*, vol. 24, no. 6, pp. 738–749, Dec. 2019, doi: 10.26599/TST.2018.9010127.
- [20] H. Taha, N. Akin, and K. E. El Kadiri, “A novel model of data storage service in the architecture cloud storage,” *International journal of online and biomedical engineering*, vol. 15, no. 7, pp. 66–83, 2019, doi: 10.3991/ijoe.v15i07.10094.
- [21] “Historia de Internet: Los proveedores de Internet - El Folder.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://elfolder.com/historia-de-internet-los-proveedores-de-internet/>
- [22] “6 problemas comunes de ISP • OZmap.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://ozmap.com.br/es/6-problemas-comunes-del-proveedor-de-internet/>
- [23] B. R. Dawadi, D. B. Rawat, S. R. Joshi, P. Manzoni, and M. M. Keitsch, “Migration cost optimization for service provider legacy network migration to software-defined IPv6 network,” *International Journal of Network Management*, vol. 31, no. 4, Jul. 2021, doi: 10.1002/nem.2145.
- [24] “ABC de los Proveedores de Servicios de Internet | CenturyLink.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://espanol.centurylink.com/home/help/internet/internet-service-providers.html>
- [25] A. Salazar Vásquez, C. Rabaiotti, L. N. Germanovich, and A. M. Puzrin, “Distributed Fiber Optics Measurements of Rock Deformation and Failure in Triaxial Tests,” *J Geophys Res Solid Earth*, vol. 127, no. 8, Aug. 2022, doi: 10.1029/2022JB023997.
- [26] Y. Yan, Y. Liu, J. Fang, Y. Lu, and X. Jiang, “Application status and development trends for intelligent perception of distribution network,” *High Voltage*, vol. 6, no. 6. John Wiley and Sons Inc, pp. 938–954, Dec. 01, 2021. doi: 10.1049/hve2.12159.
- [27] K. Duran, B. Karanlik, and B. Canberk, “Graph theoretical approach for automated IP lifecycle management in telco networks,” *International Journal of Network Management*, vol. 31, no. 4, Jul. 2021, doi: 10.1002/nem.2138.
- [28] H. Fu, B. Chen, and B. Zhang, “A multi-Internet service provider game: Equilibrium, stability, and characteristics,” *Concurr Comput*, vol. 32, no. 14, Jul. 2020, doi: 10.1002/cpe.5700.

- [29] Y. Peng *et al.*, “Revisiting, Benchmarking and Exploring API Recommendation: How Far Are We?,” *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. 49, no. 4, pp. 1876–1897, Dec. 2021, doi: 10.1109/TSE.2022.3197063.
- [30] J. Ofoeda, R. Boateng, and J. Effah, “Application programming interface (API) research: A review of the past to inform the future,” *International Journal of Enterprise Information Systems*, vol. 15, no. 3. IGI Global, pp. 76–95, Jul. 01, 2019. doi: 10.4018/IJEIS.2019070105.
- [31] A. Yorita, S. Egerton, C. Chan, and N. Kubota, “Chatbots and robots: a framework for the self-management of occupational stress,” *ROBOMECH Journal*, vol. 10, no. 1, Dec. 2023, doi: 10.1186/s40648-023-00261-z.
- [32] K. Ibnutama, H. Winata, and M. Hutasuhut, “Web-Based College Student Assignment File Collection Application Using Google Drive API,” *The IJICS (International Journal of Informatics and Computer Science)*, vol. 3, no. 2, pp. 34–40, Oct. 2019, doi: 10.30865/ijics.v3i2.1371.
- [33] A. Y. Khan, M. Á. Luque-Nieto, S. Batool, H. Ahmed, A. H. Saeed, and Z. Asif, “SOS Application Under Android: Help Pro,” *Wirel Pers Commun*, vol. 128, no. 2, pp. 987–1002, Jan. 2023, doi: 10.1007/s11277-022-09985-4.
- [34] N. Nurdin, S. S. Pettalongi, and M. Mangasing, “Implementation of Geographic Information System Base On Google Maps API to Determine Bidikmisi Scholarship Recipient Distribution in Central Sulawesi Indonesia,” *Journal of Humanities and Social Sciences Studies*, vol. 3, no. 12, pp. 38–53, Dec. 2021, doi: 10.32996/jhsss.
- [35] R. Sierra Requena, J. C. Martínez-Llario, E. Lorenzo-Sáez, and E. Coll-Aliaga, “Development of an Algorithm to Evaluate the Quality of Geolocated Addresses in Urban Areas,” *ISPRS Int J Geoinf*, vol. 12, no. 10, Oct. 2023, doi: 10.3390/ijgi12100407.
- [36] B. Verhaeghe, N. Anquetil, A. Etien, S. Ducasse, A. Seriali, and M. Derras, “GUI visual aspect migration: a framework agnostic solution,” *Automated Software Engineering*, vol. 28, no. 2, Nov. 2021, doi: 10.1007/s10515-021-00284-z.
- [37] S. Liu, Y. Feng, X. Wang, and P. Yan, “Cross-Platform Drilling 3D Visualization System Based on WebGL,” *Math Probl Eng*, vol. 2021, 2021, doi: 10.1155/2021/5516278.
- [38] “Angular - Introduction to the Angular docs.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://angular.io/docs>
- [39] L. A. Llerena, G. E. Fernández, F. A. Viscaino, and F. P. Baño, “Frameworks basados en typescript para el desarrollo de aplicaciones web interactivas.,” *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores*, vol. 8, no. 3, May 2021, doi: 10.46377/dilemas.v8i3.2644.
- [40] “TypeScript: JavaScript With Syntax For Types.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.typescriptlang.org/>
- [41] P. Prescott, *HTML 5*. 2015. Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BuyNCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=html&ots=hnpWYpzoF0&sig=jr\\_g97jT0liyAf9cRe7IjFvF2Nc#v=onepage&q=html&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=BuyNCgAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT4&dq=html&ots=hnpWYpzoF0&sig=jr_g97jT0liyAf9cRe7IjFvF2Nc#v=onepage&q=html&f=false)
- [42] “Bootstrap · La biblioteca HTML, CSS y JS más popular del mundo.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://getbootstrap.com/>
- [43] V. Komperla, P. Deenadhayalan, P. Ghuli, and R. Pattar, “React: A detailed survey,” *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 26, no. 3, pp. 1710–1717, Jun. 2022, doi: 10.11591/ijeecs.v26.i3.pp1710-1717.

- [44] “Introducción a Android Studio | Android Studio | Android Developers.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://developer.android.com/studio/intro?hl=es-419>
- [45] M. A. Díaz-Martínez, S. Ruíz-Hernández, R. V. Román-Salinas, and G. Estrada-Cadena, “Aplicación móvil ‘AppIndustria4.0’: una herramienta para la evaluación de las organizaciones en industria 4.0,” *Información tecnológica*, vol. 32, no. 4, pp. 53–64, Aug. 2021, doi: 10.4067/s0718-07642021000400053.
- [46] “Desarrolladores de Android | Android Developers.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://developer.android.com/?hl=es-419>
- [47] “Cómo crear diseños XML para Android.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: [https://developer.android.com/codelabs/basic-android-kotlin-training-xml-layouts?hl=es\\_419#2](https://developer.android.com/codelabs/basic-android-kotlin-training-xml-layouts?hl=es_419#2)
- [48] K. Q. Hussein, “Authoring System of Mobile Tutorial Modules Based on Auditory Multimedia,” *International Journal of Fuzzy Logic and Intelligent Systems*, vol. 22, no. 4, pp. 414–421, Dec. 2022, doi: 10.5391/IJFIS.2022.22.4.414.
- [49] “¿Qué es Java y por qué lo necesito?” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: [https://www.java.com/es/download/help/whatis\\_java.html](https://www.java.com/es/download/help/whatis_java.html)
- [50] S. A. Aguilar and J. A. Carrión, “Desarrollo de una aplicación móvil para detección de plazas disponibles y ocupadas en un estacionamiento utilizando Aprendizaje Profundo,” Universidad Técnica de Machala, Machala, 2022. Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/20018/1/Aguilar%2c%20Selena%20%26%20Carri%23%b3n%20Jhony%20-%20TTFIC-2022-TIN-DE00008.pdf>
- [51] G. Alonso, F. Casati, H. Kuno, and V. Machiraju, “Web Services,” *Web Services*, pp. 123–149, 2004, doi: 10.1007/978-3-662-10876-5\_5.
- [52] “¿Qué es una API de RESTful? - Explicación de API de RESTful - AWS.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://aws.amazon.com/es/what-is/restful-api/>
- [53] A. A. Ahmed, “A privacy-preserving mobile location-based advertising system for small businesses,” *Engineering Reports*, vol. 3, no. 11, Nov. 2021, doi: 10.1002/eng2.12416.
- [54] “PHP: ¿Qué es PHP? - Manual.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.php.net/manual/es/intro-what-is.php>
- [55] “JSON.” Accessed: Jul. 18, 2023. [Online]. Available: <https://www.json.org/json-es.html>
- [56] “UF2213: Modelos de datos y visión conceptual de una base de datos”.
- [57] “Qué es una base de datos | Oracle México.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/>
- [58] “NoSQL Database | Oracle México.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/mx/database/nosql/>
- [59] “Qué es una base de datos relacional | Oracle México.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.oracle.com/mx/database/what-is-a-relational-database/>
- [60] “phpMyAdmin.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: <https://www.phpmyadmin.net/>
- [61] “¿Qué Es MySQL? Explicación Detallada Para Principiantes.” Accessed: Jul. 20, 2023. [Online]. Available: [https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql#%C2%BFQue\\_es\\_MySQL](https://www.hostinger.es/tutoriales/que-es-mysql#%C2%BFQue_es_MySQL)

- [62] B. Rawat, S. Purnama, and Mulyati, “MySQL Database Management System (DBMS) On FTP Site LAPAN Bandung,” *International Journal of Cyber and IT Service Management (IJCITSM)*, vol. 1, no. 2, pp. 173–179, 2021, doi: 10.34306/ijcitsm.v1i1.47.
- [63] K. Gopi *et al.*, “Developing a MySQL Database for the Provenance of Black Tiger Prawns (*Penaeus monodon*),” *Foods*, vol. 12, no. 14, Jul. 2023, doi: 10.3390/foods12142677.
- [64] A. E. Borja and E. R. Jordan, “Desarrollo de un prototipo web y app móvil para la gestión y el control del personal técnico de requerimientos e incidencias de una empresa proveedora de servicios de internet (isp),” 2021.
- [65] A. Muñoz-Villamizar, E. L. Solano-Charris, M. AzadDisfany, and L. Reyes-Rubiano, “Study of urban-traffic congestion based on google maps API: The case of Boston,” in *IFAC-PapersOnLine*, Elsevier B.V., 2021, pp. 211–216. doi: 10.1016/j.ifacol.2021.08.079.
- [66] R. F. Romero, “Implementación de una aplicación web para la automatización de la gestión de routers mikrotik.,” 2022.
- [67] R. C. Serpa, “Diseño de una aplicación multiplataforma aplicado al entorno de un ISP enfocada a soporte técnico general para los clientes y personal administrativo,” 2022.
- [68] P. W. Chiu, C. Te Hsu, S. P. Huang, W. Y. Chiou, and C. H. Lin, “Prediction of Contaminated Areas Using Ultraviolet Fluorescence Markers for Medical Simulation: A Mobile Phone Application Approach,” *Bioengineering*, vol. 10, no. 5, May 2023, doi: 10.3390/bioengineering10050530.
- [69] “¿Cómo funciona la metodología Scrum? Qué es y sus 5 fases.” Accessed: Jul. 21, 2023. [Online]. Available: <https://platzi.com/blog/metodologia-scrum-fases/>
- [70] “¿Qué es un prototipo? | Curso de Interacción Persona-Ordenador.” Accessed: Sep. 09, 2023. [Online]. Available: <https://mpiua.invid.udl.cat/fases-mpiua/prototipado/que-es-un-prototipo/>

## APÉNDICES

### Apéndice 1 - Herramientas de recolección de datos (Evaluación del funcionamiento de una aplicación móvil para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010)

#### Evaluación del funcionamiento de una aplicación móvil para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010

**Objetivo:** Evaluar el funcionamiento del sistema de la empresa Febranet que integra servicios de google maps y drive

Correo electrónico \*

Correo electrónico válido

Este formulario recopila correos electrónicos. [Cambiar la configuración](#)

Número de cédula \*

Texto de respuesta breve

Nombres y apellidos completos \*

Texto de respuesta largo

¿Cómo calificaría la experiencia de usuario al utilizar la función de Google Maps para visualizar las ubicaciones de los FDH (Cajas)? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Considera que la integración de Google Maps mejora la eficiencia en la gestión técnica de la empresa? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho



Con respecto a la movilidad y accesibilidad de la aplicación, ¿Considera que el sistema cumple con las necesidades de los técnicos de manera eficiente? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Cómo evalúa la eficiencia de la gestión de servicios y la agilización del proceso de activación del servicio de internet para los clientes? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Considera que el sistema es fácil de usar y proporciona una interacción cómoda para los técnicos? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Está satisfecho con la funcionalidad de respaldo y recuperación de información mediante Google Drive en el sistema para garantizar la seguridad de los datos? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

## Apéndice 2 - Evaluación del funcionamiento del sistema web para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010

### Evaluación del funcionamiento del sistema web para la gestión técnica de un ISP bajo la norma ISO/IEC 25010

**Objetivo:** Evaluar el funcionamiento del sistema de la empresa Febranet que integra servicios de google maps y drive

Correo electrónico \*

Correo electrónico válido

Este formulario recopila correos electrónicos. [Cambiar la configuración](#)

Número de cédula \*

Texto de respuesta breve

Nombres y apellidos completos \*

Texto de respuesta largo

¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la eficacia para gestionar las activaciones pendientes? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

En relación con la interfaz de diseño, ¿considera que es intuitiva y amigable para los administradores que interactúan con los módulos? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

En cuanto a la gestión de soporte técnico, ¿considera que el sistema facilita un seguimiento eficiente y organizado de cada soporte? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Cómo calificaría la rapidez y eficiencia del sistema al gestionar información sobre clientes y planes? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Considera que el sistema cumple con los requerimientos del ISP y permite mejorar la eficiencia en la gestión técnica de la empresa? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

¿Está satisfecho con la disposición y organización de los módulos implementados? \*

- Totalmente insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Totalmente satisfecho

## Apéndice 3 - Algoritmo para la creación del servicio

```

1 procedimientoCrearServicio:BEGIN
2   DECLARE error boolean DEFAULT false;
3   DECLARE serviport_repetido,serie_ont_repetido,id_rangohiloscaja2_aux,id_rangohiloscaja3_aux,id_rangodireccionesip_aux,cliente_repetido,usuario_repetido int;
4   DECLARE id_ont_nuevo,id_servicio_nuevo int;
5   Declare id_clienteantiores_aux int;
6   DECLARE cedula_clientepersona_anterior VARCHAR(50);
7   DECLARE CONTINUE HANDLER FOR SQLWARNING;
8   BEGIN
9     GET DIAGNOSTICS CONDITION 1
10      @p2 = MESSAGE_TEXT;
11      set error=true;
12      #SELECT @p2;
13   END;
14   START TRANSACTION;
15   #----ponemos en null las variables para que no se guarden como 0
16   IF id_cajaNivel2_var= THEN
17     SET id_cajaNivel2_var=NULL;
18   ELSEIF id_cliente_cajaNivel2_var= THEN
19     set id_cliente_cajaNivel2_var=NULL;
20   END IF;
21   IF id_vianPublica_var= THEN
22     SET id_vianPublica_var=NULL;
23   END IF;
24   #----- validamos si el usuario esta repetido-----
25   SELECT COUNT(id) into usuario_repetido FROM cliente c inner join usuario u on c.id_usuario=id_usuario where c.usuario_cliente=usuario_cliente_var and u.id_ciudad=id_ciudad_var;
26   IF usuario_repetido !=0 THEN
27     ROLLBACK;
28     SELECT 'Usuario ya existe, vuelva a presionar guardar/editar' as respuesta;
29     LEAVE procedimientoCrearServicio;
30   END IF;
31   #-----obtenemos la informacion para poder validar-----
32   SELECT (SELECT COUNT(c.id) FROM cliente c inner join usuario u on c.id_usuario=id_usuario where c.id_cliente=serviport_var and u.id_ciudad=id_ciudad_var)as serviport_repetido,
33   (SELECT COUNT(c.id_ont) FROM ont o INNER JOIN modelosont m on m.id_modelosont=o.id_modelo where o.serie_ont=serie_ont_var and m.id_ciudad=id_ciudad_var) as serie_ont_repetido,
34   IF (ISNULL(id_rangont) FROM rangont WHERE id_vian=id_vian_var and numero_rangont=numero_rangont_var and estado_rangont='desactivo') as id_rangont,
35   IF (ISNULL(id_vianPublica_var), (SELECT id_rangodireccionesip FROM rangodireccionesip WHERE id_vian=id_vianPublica_var and id_rangodireccionesip=id_cliente_var and estado=
36   #----- validamos si el numero de serviport esta repetido
37   IF serviport_repetido != 0 THEN #0 QUIERE DECIR QUE NO ESTA REPETIDO
38     ROLLBACK;
39     SELECT 'Error serviport ya existe' as respuesta;
40     LEAVE procedimientoCrearServicio;
41   END IF;
42   #-----validamos si la serie de la ont esta repetida-----
43   IF serie_ont_repetido != 0 THEN
44     ROLLBACK;
45     SELECT 'Error la serie ont ya existe' as respuesta;
46     LEAVE procedimientoCrearServicio;
47   END IF;
48   #-----validamos si el numero de ont es disponible o se encuentra en el rango-----
49   IF ISNULL(id_rangont_aux) THEN
50     ROLLBACK;
51     SELECT 'Error número de ont no disponible' as respuesta;
52     LEAVE procedimientoCrearServicio;
53   END IF;
54
55   IF ISNULL(id_rangodireccionesip_aux) THEN
56     ROLLBACK;
57     SELECT 'Error ip no disponible' as respuesta;
58     LEAVE procedimientoCrearServicio;
59   END IF;
60   #-----Comienza Crear editar clientes-----
61   #Validamos si la variable isCrearCliente y isEditarCliente son verdaderas o falsas esto es cuando se crea o se edita en el modulo de servicios
62   IF isCrearCliente THEN
63     #-----validamos si es consumidor final o no se tiene la cedula del cliente se crea con 10 0-----
64     IF cedula_clientepersona_var='000000000' THEN
65       INSERT INTO clientepersona VALUES (NULL,cedula_clientepersona_var,nombre_clientepersona_var,apellido_clientepersona_var,correo_clienteperso
66       IF error THEN
67         ROLLBACK;
68         SELECT CONCAT('Error crear cliente 1 crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
69         LEAVE procedimientoCrearServicio;
70       END IF;
71       set id_clientepersona_var=last_insert_id();
72     ELSE #-----Caso contrario se registra con la cedula del cliente-----
73       #-----validamos que la cedula para que no se repita-----
74       SELECT COUNT(id_clientepersona) into cliente_repetido FROM clientepersona where cedula_clientepersona=cedula_clientepersona_var and id_ciud
75       IF cliente_repetido != 0 THEN
76         ROLLBACK;
77         SELECT 'Error la cedula del cliente ya existe crearServicio' as respuesta;
78         LEAVE procedimientoCrearServicio;
79       END IF;
80       #-----registramos el cliente con su cedula-----
81       INSERT INTO clientepersona VALUES (NULL,cedula_clientepersona_var,nombre_clientepersona_var,apellido_clientepersona_var,correo_clienteperso
82       IF error THEN
83         ROLLBACK;
84         SELECT CONCAT('Error crear cliente 2 crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
85         LEAVE procedimientoCrearServicio;
86       END IF;
87       set id_clientepersona_var=last_insert_id();
88     END IF;
89   ELSEIF isEditarCliente THEN
90     #-----validamos que la nueva cedula no sea igual a la anterior
91     SELECT cedula_clientepersona into cedula_clientepersona_anterior FROM clientepersona WHERE id_clientepersona=id_clientepersona_var and id_ciuda
92     IF cedula_clientepersona_anterior != cedula_clientepersona_var THEN
93       SELECT COUNT(id_clientepersona) into cliente_repetido FROM clientepersona where cedula_clientepersona=cedula_clientepersona_var and id_ciud
94     ELSE
95       SET cliente_repetido=0;
96     END IF;
97     IF cliente_repetido != 0 THEN
98       ROLLBACK;
99       SELECT 'Error al editar cliente, la cedula ya existe - crearServicio' as respuesta;
100      LEAVE procedimientoCrearServicio;
101    END IF;
102    #-----editamos el cliente-----
103    UPDATE clientepersona set cedula_clientepersona=cedula_clientepersona_var,nombre_clientepersona=nombre_clientepersona_var, apellido_clientepersa
104    IF error THEN
105      ROLLBACK;
106      SELECT CONCAT('Error editar cliente crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
107      LEAVE procedimientoCrearServicio;
108    END IF;

```

```

112 INSERT INTO cliente VALUES (null,serviport_var, usuario_cliente_var,direccion_cliente_var,referencia_cliente_var,fecha_instalacion_cliente_var,longitud_cliente_var,
113 IF error THEN
114     ROLLBACK;
115     SELECT CONCAT('Error en la insercion crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
116     LEAVE procedimientoCrearServicio;
117 END IF;
118 #-----se obtiene el id del servicio recién creado-----
119 set id_servicio_nuevo=last_insert_id();
120 #-----creamos la ont-----
121 INSERT INTO ont VALUES (@serie_ont_var,id_modelo_var,responsable_ont_var,numero_rangoont_var,'activo');##se ingresa la ont
122 IF error THEN
123     ROLLBACK;
124     SELECT CONCAT('Error en la insercion crearServicio-crearOnt, SqlError: ',@p2) as respuesta;
125     LEAVE procedimientoCrearServicio;
126 END IF;
127 #-----obtenemos el id de la ont recién creada-----
128 set id_ont_nuevo=last_insert_id();
129 #-----modificamos el servicio con el id de la ont recién creada-----
130 UPDATE cliente set
131 id_ont=id_ont_nuevo,
132 #locajanivel2_cliente=hilocajanivel2_cliente_var
133 where id=id_servicio_nuevo;hilocajanivel2_cliente este no se modifica nada se lo pone para que bote los errores necesita editar mas de 1 campo
134 IF error THEN
135     ROLLBACK;
136     SELECT CONCAT('Error al ingresar el id de la ont al servicio crearServicio-editar, SqlError: ',@p2) as respuesta;
137     LEAVE procedimientoCrearServicio;
138 END IF;
139 #-----Registrar hilo caja nivel 2 y 3-----
140 IF !ISNULL(id_cajanivel2_var) THEN
141     #-----buscamos si el hilo esta disponible o esta en el rango-----
142     SELECT id_rangohilocaaja2 into id_rangohilocaaja2_aux FROM 'rangohilocaaja2' WHERE 'id_cajanivel2'=id_cajanivel2_var and 'numero_rangohilocaaja2'= hilocajanivel2
143     #-----quiere decir que si es diferente de null el hilo esta libre-----
144     IF !ISNULL(id_rangohilocaaja2_aux) THEN
145         #-----ponemos el hilo a activo, es decir que ya se ocupa-----
146         UPDATE rangohilocaaja2 set id_cliente=id_servicio_nuevo,estado_rangohilocaaja2='activo' where id_rangohilocaaja2=id_rangohilocaaja2_aux;
147         IF error THEN
148             ROLLBACK;
149             SELECT CONCAT('Error en la edicion rangoHiloCaja2-crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
150             LEAVE procedimientoCrearServicio;
151         END IF;
152     ELSE
153         ROLLBACK;
154         SELECT 'Error hilo en caja nivel 2 no disponible' as respuesta;
155         LEAVE procedimientoCrearServicio;
156     END IF;
157 ELSEIF !ISNULL(id_cliente_cajaNivel3_var) THEN
158     #-----buscamos si el hilo esta disponible o esta en el rango-----
159     SELECT id_rangohilocaaja3 into id_rangohilocaaja3_aux FROM 'rangohilocaaja3' WHERE 'id_cliente_cajaNivel3'=id_cliente_cajaNivel3_var and '
160     #-----quiere decir que si es diferente de null el hilo esta libre-----
161     IF !ISNULL(id_rangohilocaaja3_aux) THEN #quiere decir que si es diferente de null el hilo esta libre

```

```

161     IF !ISNULL(id_rangohilocaaja3_aux) THEN #quiere decir que si es diferente de null el hilo esta libre
162         #-----ponemos el hilo a activo, es decir que ya se ocupa-----
163         UPDATE rangohilocaaja3 set id_rangohilocaaja3_cliente=id_servicio_nuevo,estado_rangohilocaaja3='activo' where id_rangohilocaaja3=id_rangohilocaaja3_aux;
164         IF error THEN
165             ROLLBACK;
166             SELECT CONCAT('Error en la edicion rangoHiloCaja3-crearServicio, SqlError: ',@p2) as respuesta;
167             LEAVE procedimientoCrearServicio;
168         END IF;
169     ELSE
170         ROLLBACK;
171         SELECT 'Error hilo en caja nivel 3 no disponible' as respuesta;
172         LEAVE procedimientoCrearServicio;
173     END IF;
174 ELSE #-----este else es para evitar posible error que se envíe el id de la caja nivel 2 y 3 en null-----
175     ROLLBACK;
176     SELECT 'Debe de enviar una caja nivel 2 o 3' as respuesta;
177     LEAVE procedimientoCrearServicio;
178 END IF;
179 #-----Termina Registrar hilo caja nivel 2 y 3-----
180 #-----se pone el numero de ont como activo es decir que ya se ocupa-----
181 UPDATE rangoont set id_ont=id_ont_nuevo,estado_rangoont='activo' where id_rangoont=id_rangoont_aux;
182 IF error THEN
183     ROLLBACK;
184     SELECT CONCAT('Error en la edicion rangoont-editar, SqlError: ',@p2) as respuesta;
185     LEAVE procedimientoCrearServicio;
186 END IF;
187 #-----se pone la ip como activo es decir que ya se ocupa-----
188 UPDATE rangodireccionesip set id_cliente=id_servicio_nuevo,estado_rangodireccionesip='activo' where id_rangodireccionesip=id_rangodireccionesip_aux;
189 IF error THEN
190     ROLLBACK;
191     SELECT CONCAT('Error en la edicion rangodireccionesip-editar, SqlError: ',@p2) as respuesta;
192     LEAVE procedimientoCrearServicio;
193 END IF;
194 #-----se busca si el serviport esta en los serviports eliminados-----
195 SELECT id_idsclienteslibres into id_idsclienteslibres_aux FROM idsclienteslibres where numero_idsclienteslibres=serviport_var and id_ciudad=id_ciudad_var;
196 IF !ISNULL(id_idsclienteslibres_aux) THEN
197     #-----Se elimina de los serviports eliminados, porque ya lo estamos usando en este servicio nuevo-----
198     DELETE from idsclienteslibres where id_idsclienteslibres=id_idsclienteslibres_aux;
199     IF error THEN
200         ROLLBACK;
201         SELECT CONCAT('Error en la eliminacion idsclienteslibres, SqlError: ',@p2) as respuesta;
202         LEAVE procedimientoCrearServicio;
203     END IF;
204 END IF;
205 #-----si todo sale bien se registra todo-----
206 COMMIT;
207 SELECT 'ok' as respuesta;
208 END

```

## Apéndice 4 - Ejecución de pruebas de funcionamiento

API's	
Endpoint	Método
/usuario/filtrarUsuario.php?filtrar=&id_ciudad=1	GET

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method:** GET
- URL:** `{{dominio}}/usuario/filtrarUsuario.php?filtrar=&id_ciudad=1`
- Query Params:**

Key	Value	Description
filtrar		
id_ciudad	1	
- Status:** 200 OK, Time: 493 ms, Size: 4.96 KB
- Response Body (JSON):**

```

1 [
2   {
3     "id_usuario": "8",
4     "nombre_usuario": "Jonathan Pulla",
5     "usuario_usuario": "jpulla",
6     "contrasena_usuario": "eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJ3ZmVlI0IiXmM",
7     "id_rol": "1",
8     "nombre_rol": "ADMINISTRADOR",
9     "id_ciudad": "1",
10    "nombre_ciudad": "Huaquillas",
11    "estado_usuario": "activo",
12    "cambiar_contra_usuario": "no",
13    "id_cuadrilla": "6"
14  },

```

Endpoint	Método
/cajanivel1/crearCajaNivel1.php	POST

The screenshot shows a REST client interface with the following details:

- Method:** POST
- URL:** `{{dominio}}/cajanivel1/crearCajaNivel1.php`
- Body Type:** form-data
- Request Body (Form Data):**

Key	Value	Description
referencia_cajanivel1	casa blanca	
latitud_cajanivel1	no disponible	
longitud_cajanivel1	no disponible	
id_vlan	3	no cambiar este valor
id_ciudad	1	no cambiar este valor
cantidadhilos_cajanivel1	16	
estado_cajanivel1	activo	
- Status:** 200 OK, Time: 165 ms, Size: 538 B
- Response Body (JSON):**

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }

```

Endpoint	Método
/cajanivel1/editarCajaNivel1.php	PUT

PUT Send

Params Authorization Headers (8) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

none
  form-data
  x-www-form-urlencoded
  raw
  binary
  GraphQL

<input checked="" type="checkbox"/>	latitud_cajanivel1	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	longitud_cajanivel1	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	id_vlan	Text	3	no cambiar este valor
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	Text	1	no cambiar este valor
<input checked="" type="checkbox"/>	cantidadhilos_cajanivel1	Text	16	
<input checked="" type="checkbox"/>	estado_cajanivel1	Text	activo	
<input checked="" type="checkbox"/>	id_cajanivel1	Text	5	no cambiar este valor
	Key	Text	Value	Description

Body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 564 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/cajanivel1/eliminarCajaNivel1.php?id=5	DELETE

DELETE Send

Params Authorization Headers (6) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id	5			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 479 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/cajanivel2/crearCajaNivel2.php	POST

POST Send

Params Authorization Headers (8) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

none
  form-data
  x-www-form-urlencoded
  raw
  binary
  GraphQL

Key	Type	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> referencia	Text	alado de capilla	
<input checked="" type="checkbox"/> latitud_cajanivel2	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/> longitud_cajanivel2	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/> id_cajanivel1	Text	4	no cambiar este valor
<input checked="" type="checkbox"/> hilocajanivel1_cajanivel2	Text	2	
<input checked="" type="checkbox"/> estado_cajanivel2	Text	activo	
<input checked="" type="checkbox"/> id_ciudad	Text	1	

Body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 496 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/cajanivel2/filtrarCajaNivel2.php?filtrar=&id_ciudad=1	GET

GET Send

Params **Authorization** Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

Key	Value	Description	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/> filtrar			
<input checked="" type="checkbox"/> id_ciudad	1		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 161 ms Size: 6.03 KB Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 [
2   {
3     "id_cajanivel2": "1",
4     "nombre_cajanivel2": "Caja Bajo Julian",
5     "abreviatura_cajanivel2": "N2001",
6     "direccion_cajanivel2": "Av. Hualtaco entre Pichincha e Imbabura",
7     "referencia": "En la caja Julián Abajo",
8     "latitud_cajanivel2": "-3.476926",
9     "longitud_cajanivel2": "-80.235665",
10    "id_cajanivel1": "1",
11    "nombre_cajanivel1": "CAJA JULIAN",
12    "abreviatura_cajanivel1": "C101",
13    "id_vlan": "1",
14    "hilocajanivel1_cajanivel2": "1",
15    "-----"
  }
]
  
```



Endpoint	Método
/cajanivel2/editarCajaNivel2_2.php	PUT

PUT Send

Params Authorization Headers (8) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

none
  form-data
  x-www-form-urlencoded
  raw
  binary
  GraphQL

<input checked="" type="checkbox"/>	direccion_cajanivel2	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	referencia	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	latitud_cajanivel2	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	longitud_cajanivel2	Text	no disponible	
<input checked="" type="checkbox"/>	id_cajanivel1	Text	4	no cambiar este valor
<input checked="" type="checkbox"/>	hilocajanivel1_cajanivel2	Text	2	
<input checked="" type="checkbox"/>	estado_cajanivel2	Text	activo	
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	Text	1	
<input checked="" type="checkbox"/>	id_cajanivel2	Text	115	

body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 159 ms Size: 531 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/cajanivel2/eliminarCajaNivel22.php?id=115	DELETE

DELETE Send

Params Authorization Headers (6) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id	115			
	Key	Value	Description		

body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 159 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/Cuadrilla/crearCuadrilla.php	POST

POST  Send

Params Auth Headers (8) **Body** Pre-req. Tests Settings Cookies

form-data

	Key		Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	nombre_cuadrilla	Text	cuadrilla prueba			
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	Text	1			
	Key	Text	Value	Description		

Body Cookies Headers (15) Test Results 200 OK 497 ms 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
```

Endpoint	Método
/Cuadrilla/filtrarCuadrilla.php?filtrar=&id_ciudad=1	GET

GET  Send

Params **Auth** Headers (6) Body Pre-req. Tests Settings Cookies

Query Params

	Key		Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	filtrar					
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad		1			
	Key		Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results 200 OK 159 ms 945 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON

```

1 [
2   {
3     "id_cuadrilla": "3",
4     "nombre_cuadrilla": "Cuadrilla1_INT_HQLL",
5     "id_ciudad": "1"
6   },
7 ]
```

Endpoint	Método
/Cuadrilla/eliminarCuadrilla.php	GET

DELETE  Send

Params Auth Headers (8) **Body** Pre-req. Tests Settings Cookies

form-data

	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id	Text	8		
	Key	Text	Value		Description

body Cookies Headers (15) Test Results 200 OK 158 ms 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }

```

Endpoint	Método
/Servicio/filtrarServicio.php?filtrar=&id_ciudad=1	GET

GET  Send

Params **Auth** Headers (6) Body Pre-req. Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	filtrar				
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	1			

Body Cookies Headers (16) Test Results 200 OK 550 ms 199.52 KB Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 [
2   {
3     "id": "101",
4     "id_vlanPublica": null,
5     "ruta_vlan": "0/2/0",
6     "nombre_vlan": "Vlan 1000",
7     "id_cliente": "2",
8     "id_clientepersona": "1",
9     "nombre_clientepersona": "Katherine Mariuxi Gavilanes Romero",
10    "id_cajanivel2": "98",
11    "nombre_cajanivel2": "Caja Primero de Mayo",
12    "id_cliente_cajaNivel3": null,
13    "nombre_cajaNivel3": null,
14    "id_ont": "112",
15    "id_cliente_cajaNivel3": "112"
16  }
17 ]

```

Endpoint	Método
/Servicio/filtrarServicioPendienteAdmin.php?id_ciudad=1	GET

GET Send

Params • Auth Headers (6) Body Pre-req. Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	1			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results 200 OK 154 ms 600 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 [
2   {
3     "respuesta": "No hay activaciones pendientes"
4   }
5 ]

```

Endpoint	Método
/Servicio/validarUsuario.php?usuario_cliente=prueba usuario&id_ciudad=1	GET

GET Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	usuario_cliente	prueba usuario			
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	1			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 161 ms Size: 572 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1 [
2   {
3     "respuesta": "ok"
4   }
5 ]

```

Endpoint	Método
/vlan/crearVlan.php	POST

POST Send

Endpoint: `{{dominio}}/vlan/crearVlan.php`

Params Authorization Headers (8) **Body** Pre-request Script Tests Settings Cookies

none
  form-data
  x-www-form-urlencoded
  raw
  binary
  GraphQL

<input checked="" type="checkbox"/>	numerovlan_vlan	Text	2030
<input checked="" type="checkbox"/>	numeroolt_vlan	Text	0
<input checked="" type="checkbox"/>	tarjetaolt_vlan	Text	1
<input checked="" type="checkbox"/>	puertoolt_vlan	Text	2
<input checked="" type="checkbox"/>	ipinicio_vlan	Text	10.170.0.4
<input checked="" type="checkbox"/>	ipfin_vlan	Text	10.170.0.25
<input checked="" type="checkbox"/>	mascara_vlan	Text	255.255.255.255

Body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 496 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
  
```

Endpoint	Método
/vlan/filtrarVlan.php?filtrar&id_ciudad=1	GET

GET Send

Endpoint: `{{dominio}}/vlan/filtrarVlan.php?filtrar&id_ciudad=1`

Params **Authorization** Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	filtrar				
<input checked="" type="checkbox"/>	id_ciudad	1			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 165 ms Size: 16.26 KB Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 [
2   {
3     "id_vlan": "1",
4     "numerovlan_vlan": "1000",
5     "nombre_vlan": "Vlan 1000",
6     "numeroolt_vlan": "0",
7     "tarjetaolt_vlan": "2",
8     "puertoolt_vlan": "0",
9     "ipinicio_vlan": "10.170.0.2",
10    "ipfin_vlan": "10.170.0.126",
11    "mascara_vlan": "255.255.255.128",
12    "gateway_vlan": "10.170.0.1",
  
```

Endpoint	Método
/vlan/eliminarVlan.php?id=51	DELETE

DELETE  Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id	51			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (15) Test Results Status: 200 OK Time: 159 ms Size: 538 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1
2  {"respuesta": "ok"}
3

```

Endpoint	Método
/Soportes/filtrarSoportesAdmin.php?id_soportes_ciudad=1	GET

GET  Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id_soportes_ciudad	1			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 162 ms Size: 585 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON Copy Search

```

1
2  {
3    "respuesta": "No hay soportes"
4  }
5

```

Endpoint	Método
/Soportes/filtrarSoportesAdminTodos_cuadrilla.php?id_soporte_ciudad=1&filtroFechaInicio=2022-9-2&filtroFechaFin=2024-9-7	GET

GET Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> id_soporte_ciudad	1	
<input checked="" type="checkbox"/> filtroFechaInicio	2022-9-2	
<input checked="" type="checkbox"/> filtroFechaFin	2024-9-7	
Key	Value	Description

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 159 ms Size: 1.5 KB Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 [
2   {
3     "id_cuadrilla": "3",
4     "nombre_cuadrilla": "Cuadrilla1_INT_HQLL",
5     "id_ciudad": "1"},
6   "soportes_asignados": "308",
7   "soportes_terminados": "303",
8   "soportes_pendientes": "4",
9   "soportes_pausados": "0",
10  "soportes_reprogramados": "0",
11  "titulo_soporte": "Tarea #30122023-003"
12 }
13 ]

```

Endpoint	Método
/Soportes/filtrarSoportesAdminAtrasados.php?id_soporte_ciudad=1	GET

GET Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

Key	Value	Description
<input checked="" type="checkbox"/> id_soporte_ciudad	1	
Key	Value	Description

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 154 ms Size: 585 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 {
2   "respuesta": "No hay soportes"
3 }
4
5

```

Endpoint	Método
/Soportes/filtrarSoportesAdminReprogramados.php?id_soporte_ciudad=1	GET

GET Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id_soporte_ciudad	1			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 183 ms Size: 585 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 [
2   {
3     "respuesta": "No hay soportes"
4   }
5 ]

```

Endpoint	Método
/Soportes/filtrarSoportesTecCuadrilla.php?id_soporte_ciudad=1&id_usuario=13	GET

GET Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id_soporte_ciudad	1			
<input checked="" type="checkbox"/>	id_usuario	13			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 159 ms Size: 585 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON 🔍

```

1 [
2   {
3     "respuesta": "No hay soportes"
4   }
5 ]

```



Endpoint	Método
/Soportes/eliminarSoportes.php?id=36	DELETE

DELETE  Send

Params • Authorization Headers (6) Body Pre-request Script Tests Settings Cookies

Query Params

<input checked="" type="checkbox"/>	Key	Value	Description	...	Bulk Edit
<input checked="" type="checkbox"/>	id	36			
	Key	Value	Description		

Body Cookies Headers (16) Test Results Status: 200 OK Time: 163 ms Size: 570 B Save as example

Pretty Raw Preview Visualize JSON ⌵ ⌵

```
1 {
2   "respuesta": "ok"
3 }
```

## Apéndice 5 - Resultados de pruebas de cargas en los endpoint de la API

Reporte resumen 100 hilos

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo  Navegar... Log/Mostrar sólo:  Escribir en Log Sólo Errores  Éxitos  Configurar

Etiqueta i	# Muestras	Media	Min	Máx	Dev. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Ver soporte - /api/v2tesis/Sopo...	100	152	0	204	6.66	0.00%	2.0/sec	2.21	1.07	1125.0
Ver soporte - /api/v2tesis/Segui...	100	150	0	167	3.98	0.00%	2.0/sec	1.18	1.07	600.0
Ver soporte - /api/v2tesis/segui...	100	114	0	128	2.18	100.00%	2.0/sec	28.34	0.90	14404.0
Soportes reprogramados - /api/...	100	151	0	168	4.23	0.00%	2.0/sec	1.39	1.06	708.0
Soportes atrasados - /api/v2tesi...	100	152	0	188	5.91	0.00%	2.0/sec	1.54	1.05	782.0
Login - /-1	100	443	0	485	9.47	0.00%	2.0/sec	3.92	0.93	2006.0
Listar soportes - /api/v2tesis/So...	100	153	0	313	16.49	0.00%	2.0/sec	1.37	1.03	695.0
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	100	151	0	175	4.91	0.00%	2.0/sec	1.40	1.15	711.0
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	100	153	0	173	4.46	0.00%	2.0/sec	1.56	1.15	795.0
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	100	153	0	288	14.30	0.00%	2.0/sec	2.21	1.07	1125.0
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	100	151	0	233	9.16	0.00%	2.0/sec	1.21	0.98	618.0
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	100	151	0	165	4.23	0.00%	2.0/sec	2.21	1.07	1125.0
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	100	153	0	279	14.29	0.00%	2.0/sec	1.17	2.89	596.0
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	100	150	0	167	4.11	0.00%	2.0/sec	1.40	1.07	710.0
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	100	149	0	178	5.46	0.00%	2.0/sec	1.24	1.04	633.0
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	100	151	0	168	4.02	0.00%	2.0/sec	1.44	0.98	733.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	152	0	232	11.46	0.00%	2.0/sec	2.24	1.00	1140.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	150	0	172	3.64	0.00%	2.0/sec	1.16	1.05	591.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	151	0	173	5.15	0.00%	2.0/sec	2.69	0.97	1366.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	154	0	285	14.86	0.00%	2.0/sec	1.54	1.05	782.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	150	0	169	3.55	0.00%	2.0/sec	1.18	1.06	600.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	151	0	171	4.61	0.00%	2.0/sec	1.12	3.03	571.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	150	0	269	12.78	0.00%	2.0/sec	1.36	1.07	680.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	149	0	186	5.42	0.00%	2.0/sec	1.29	1.01	655.0
Datos del soporte - /api/v2tesis...	100	395	0	602	38.85	0.00%	2.0/sec	150.12	1.00	76710.0
Autenticacion de usuario - /api/_...	100	482	0	635	17.02	0.00%	2.0/sec	1.42	0.99	727.0
Agregar soporte - /api/v2tesis/_...	100	151	0	167	4.40	0.00%	2.0/sec	1.37	1.03	695.0
Total	2700	182	0	635	92.93	3.70%	49.5/sec	200.37	28.93	4144.1

Reporte resumen

Nombre: Reporte resumen 500 hilos

Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo  Navegar... Log/Mostrar sólo:  Escribir en Log Sólo Errores  Éxitos  Configurar

Etiqueta i	# Muestras	Media	Min	Máx	Dev. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Ver soporte - /api/v2tesis/Sopo...	500	465	0	27259	1343.07	17.40%	16.3/sec	264.04	8.70	16572.8
Ver soporte - /api/v2tesis/Segui...	500	436	0	26192	1212.01	20.20%	16.4/sec	298.67	8.72	18639.7
Ver soporte - /api/v2tesis/segui...	500	220	0	1297	168.32	100.00%	16.5/sec	232.72	7.35	14404.2
Soportes reprogramados - /api/_...	500	434	0	6572	495.18	19.20%	15.3/sec	267.22	8.05	17833.8
Soportes atrasados - /api/v2tesi...	500	511	0	14308	835.23	20.40%	15.3/sec	284.00	7.98	18963.5
Login - /-1	500	680	0	1755	189.01	0.00%	19.2/sec	375.4	8.87	2006.0
Listar soportes - /api/v2tesis/So...	500	501	0	27263	1342.81	16.20%	15.3/sec	227.00	7.85	15147.4
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	500	519	0	26234	1275.85	19.00%	15.3/sec	264.54	8.75	17658.2
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	500	519	0	27282	1335.00	19.00%	15.3/sec	265.62	8.75	17726.3
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	500	338	0	3783	392.34	14.80%	17.2/sec	239.49	9.17	14264.7
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	500	362	0	4491	423.38	17.60%	17.1/sec	273.32	8.33	16332.8
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	500	399	0	14277	763.93	18.40%	17.1/sec	291.05	9.10	17460.8
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	500	334	0	3481	324.17	17.40%	17.0/sec	267.84	24.44	16134.4
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	500	381	0	14279	742.39	17.80%	16.9/sec	273.77	9.00	16585.2
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	500	363	0	6573	536.42	16.40%	16.7/sec	249.16	8.66	15273.8
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	500	441	0	26210	1262.05	17.80%	16.8/sec	272.14	8.19	15605.9
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	572	0	27324	2072.97	20.00%	15.4/sec	283.35	7.62	18893.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	396	0	6599	535.38	19.40%	15.6/sec	272.49	8.09	17917.8
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	432	0	6627	559.15	19.20%	15.5/sec	277.39	7.42	18365.7
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	409	0	4784	512.32	16.40%	16.2/sec	242.96	8.41	15398.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	407	0	3622	449.59	18.00%	16.0/sec	260.42	8.39	16675.2
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	392	0	3594	413.85	19.60%	15.8/sec	279.24	23.77	18078.9
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	393	0	5580	449.77	19.20%	15.7/sec	273.22	8.34	17816.7
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	445	0	14288	806.43	19.00%	15.4/sec	284.86	7.70	17612.6
Datos del soporte - /api/v2tesis...	500	744	0	27559	1373.40	19.60%	15.3/sec	118.57	7.60	79296.5
Autenticacion de usuario - /api/_...	500	956	0	27655	1319.91	20.40%	15.2/sec	280.23	7.47	18919.3
Agregar soporte - /api/v2tesis/_...	500	401	0	5933	387.57	20.60%	15.4/sec	285.94	7.86	19072.3
Total	13500	461	0	27655	939.78	20.85%	359.9/sec	6633.85	210.25	18876.2

Reporte resumen

Nombre: Reporte resumen 1000 hilos

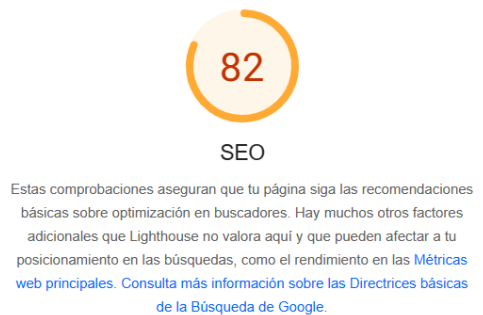
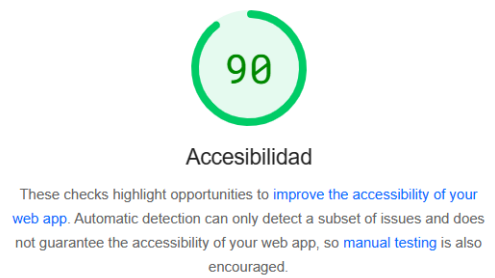
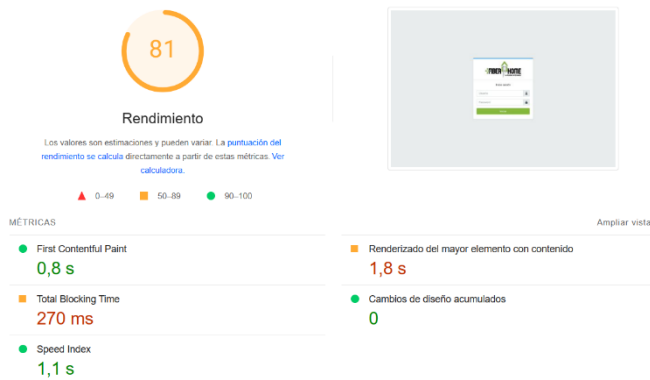
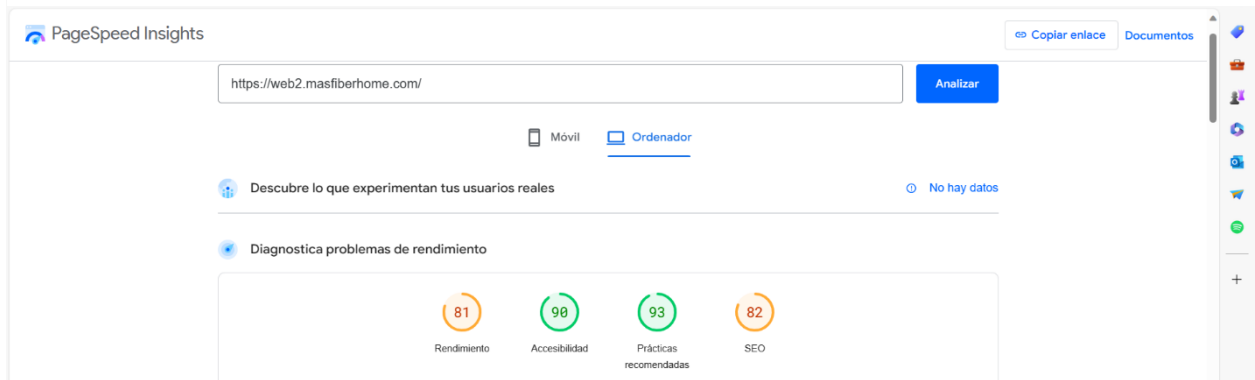
Comentarios

Escribir todos los datos a Archivo

Nombre de archivo  Navegar... Log/Mostrar sólo:  Escribir en Log Sólo Errores  Éxitos  Configurar

Etiqueta i	# Muestras	Media	Min	Máx	Dev. Estándar	% Error	Rendimiento	Kb/sec	Sent KB/sec	Media de Bytes
Ver soporte - /api/v2tesis/Sopo...	1000	1214	0	20118	2073.02	21.30%	13.0/sec	255.27	6.96	20036.3
Ver soporte - /api/v2tesis/Segui...	1000	1150	0	17233	1794.55	22.50%	13.1/sec	264.16	6.94	20694.5
Ver soporte - /api/v2tesis/segui...	1000	633	0	30888	1316.09	100.00%	13.1/sec	184.06	5.81	14404.0
Soportes reprogramados - /api/_...	1000	1974	0	73342	4498.74	21.80%	12.6/sec	247.59	6.60	20153.2
Soportes atrasados - /api/v2tesi...	1000	2068	0	69300	5253.43	21.60%	13.2/sec	257.75	6.86	20032.9
Login - /-1	1000	1308	0	21036	1081.77	1.00%	47.2/sec	129.03	21.84	2797.6
Listar soportes - /api/v2tesis/So...	1000	2147	0	63725	5120.67	21.30%	13.3/sec	256.26	6.82	19968.6
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	1000	2415	0	65905	5930.84	20.30%	13.3/sec	247.19	7.60	18995.7
Filtrar soportes - /api/v2tesis/S...	1000	2222	0	58136	5114.71	21.90%	13.3/sec	264.26	7.60	20310.3
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	1000	902	0	17178	1405.86	18.60%	14.3/sec	246.17	7.62	17638.9
Eliminar soporte - /api/v2tesis/_...	1000	895	0	14977	1331.52	19.40%	14.3/sec	249.75	6.93	17940.5
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	1000	880	0	14481	1253.08	17.20%	14.2/sec	227.74	7.58	16396.0
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	1000	982	0	17203	1537.19	18.00%	14.2/sec	231.12	20.41	16670.3
Editar soporte - /api/v2tesis/So...	1000	1064	0	15892	1614.22	19.20%	13.9/sec	242.20	7.40	17834.2
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	1000	1162	0	17384	1782.21	22.90%	13.1/sec	270.54	6.82	21076.8
Editar soporte - /api/v2tesis/Cu...	1000	1098	0	20623	1725.88	21.10%	13.9/sec	265.02	6.78	19549.1
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1808	0	63538	4279.55	19.90%	12.6/sec	230.70	6.23	18804.9
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1384	0	19956	2418.19	23.20%	12.8/sec	267.42	6.68	21312.6
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1614	0	65279	3832.14	22.60%	12.7/sec	265.94	6.11	21376.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1172	0	17540	1955.84	19.20%	13.0/sec	227.49	6.78	17894.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1473	0	74904	3376.53	22.70%	13.1/sec	266.14	6.85	20873.1
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1451	0	35078	2831.03	24.00%	13.2/sec	282.77	19.77	22009.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1481	0	29690	2592.75	24.50%	13.0/sec	286.02	6.90	22545.3
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	1680	0	65145	4115.16	23.50%	12.7/sec	267.33	6.33	21629.4
Datos del soporte - /api/v2tesis...	1000	4622	0	62721	5548.93	22.30%	12.6/sec	976.80	6.25	79653.1
Autenticacion de usuario - /api/_...	1000	2698	0	68397	5062.28	16.20%	13.3/sec	197.55	6.56	15173.5
Agregar soporte - /api/v2tesis/_...	1000	1700	0	38423	3351.63	20.70%	12.5/sec	234.63	6.42	19161.7
Total	27000	1600	0	74904	3506.76	23.23%	310.2/sec	6335.47	181.23	20913.4

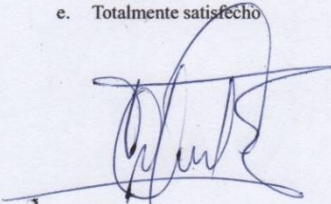
## Apéndice 6 - Resultados de pruebas de rendimiento de web

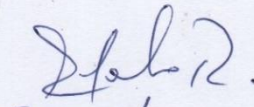


## Apéndice 7 - Encuestas

### Sistema Móvil

1. **¿Cómo calificaría la experiencia de usuario al utilizar la función de Google Maps para visualizar las ubicaciones de los FDH (Cajas)?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
2. **¿Considera que la integración de Google Maps mejora la eficiencia en la gestión técnica de la empresa?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
3. **Con respecto a la movilidad y accesibilidad de la aplicación, ¿Considera que el sistema cumple con las necesidades de los técnicos de manera eficiente?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
4. **¿Cómo evalúa la eficiencia de la gestión de servicios y la agilización del proceso de activación del servicio de internet para los clientes?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
5. **¿Considera que el sistema es fácil de usar y proporciona una interacción cómoda para los técnicos?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
6. **¿Está satisfecho con la funcionalidad de respaldo y recuperación de información mediante Google Drive en el sistema para garantizar la seguridad de los datos?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho

  
26-07-24

  
Revisado  
26/07/2024



**Sistema Web**

1. **¿Cuál es su grado de satisfacción con respecto a la eficacia para gestionar las activaciones pendientes?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
2. **En relación con la interfaz de diseño, ¿considera que es intuitiva y amigable para los administradores que interactúan con los módulos?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
3. **En cuanto a la gestión de soportes técnico, ¿considera que el sistema facilita un seguimiento eficiente y organizado de cada soporte?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
4. **¿Cómo calificaría la rapidez y eficiencia del sistema al gestionar información sobre clientes y planes?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
5. **¿Considera que el sistema cumple con los requerimientos del ISP y permite mejorar la eficiencia en la gestión técnica de la empresa?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho
6. **¿Está satisfecho con la disposición y organización de los módulos implementados?**
  - a. Totalmente insatisfecho
  - b. Insatisfecho
  - c. Neutral
  - d. Satisfecho
  - e. Totalmente satisfecho

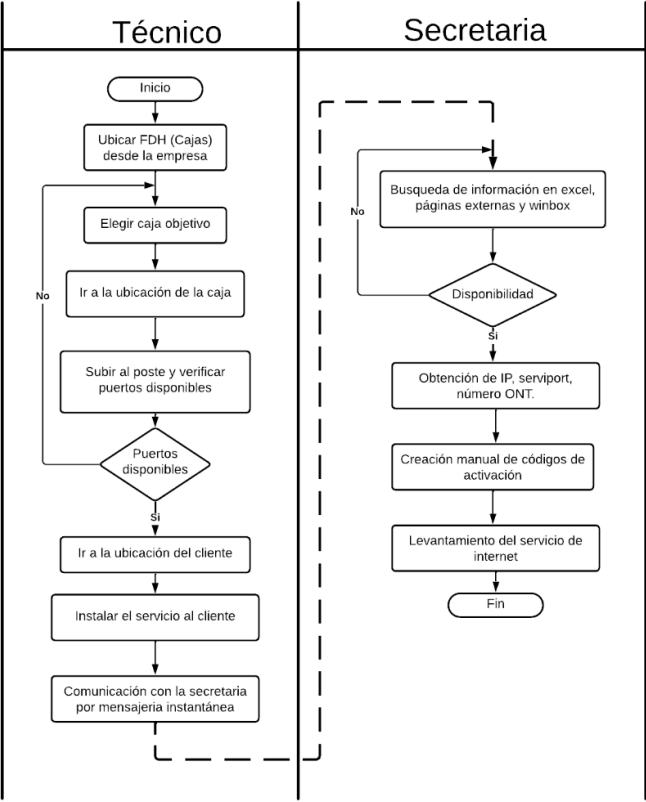


26-01-24

D. Leal R.  
Revisado.  
26/ENERO 2024.

**Apéndice 7 – Flujograma del funcionamiento de la creación de servicio, sin el sistema y con el sistema**

**Sin el sistema**



**Con el sistema**

