UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

CARRERA DE INGENIERÍA EN SISTEMAS DE LA INFORMACIÓN

Desarrollo de un sistema web utilizando la metodología Kanban para automatizar los procesos en la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE del cantón Latacunga.

INGENIEROS EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

AUTORES:
Jhonatan Alexander Ayala León
Yessenia Maribel Quinatoa Lema

TUTOR
PHD. Juan Carlos Chancusig Chisag

Latacunga, agosto 2024

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

"Nosotros, **Ayala León Jhonatan Alexander,** con cédula de ciudadanía N°. 0550371983, **Quinatoa Lema Yessenia Maribel** con cedula de ciudadanía N°. 1728437482, declaramos ser autores de la presente PROPUESTA TECNOLÓGICA: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGIA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS EN LA CCOOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE DEL CANTÓN LATACUNGA"**, siendo el **PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag Ing**, Tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

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

Atentamente,

Jhonatan Alexander Ayala León	**Yessenia Maribel Quinatoa Lema**
C.C: 0550371983	**C.C: 1728437482**

AVAL DEL TUTOR DEL PROYECTO DE TITULACIÓN

AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de Tutor del Trabajo de Investigación sobre el título: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGIA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE DEL CANTÓN LATACUNGA"**, de **Ayala León Jhonatan Alexander, Quinatoa Lema Yessenia Maribel** de la carrera de Sistemas de Información, considero que dicho Informe Investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científico-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Proyecto que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto 2024

.....

PhD. Juan Carlos Chancusig Chisag

C.C: 0502275779

TUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban la presente Propuesta Tecnológica de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas; por cuanto, los postulantes: Ayala León Jhonatan Alexander, Quinatoa Lema Yessenia Maribel con el título de Proyecto de titulación: **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS EN LA COOPERATIVA DE TAXI MULTIFAMILIARES FAE"** han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza grabar los archivos correspondientes en un CD, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto 2024

Para constancia firman:

Mg. Karla Susana Cantuña Flores
C.C:0502305113
LECTOR N° 1(PRESIDENTE):

Mg. Luis René Quisaguano Collaguazo
C.C: 1721895181
LECTOR Nº2

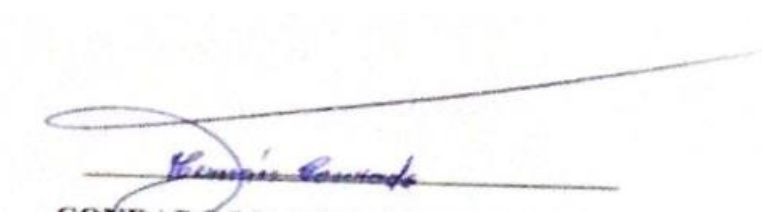
Mg. Miryan Dorila Iza Carate
C.C: 0501957617
LECTOR N°3

iv

AVAL DE IMPLEMENTACIÓN

COOPERATIVA DE TRANSPORTES DE PASAJEROS EN TAXIS MULTIFAMILIARES FAE

Mediante el presente pongo a consideración de los señores **AYALA LEÓN JHONATAN ALEXANDER** y **QUINATOA LEMA YESSENIA MARIBEL**, realizaron su tesis con beneficio del establecimiento Cooperativa de Taxis Multifamiliares "FAE" con el tema **"DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE"**, trabajo que fue presentado y aprobado de manera satisfactoria.



CONRADO MARTINEZ HERNAN ELIAS

CC: 0500677638

RUC: 0590059013001

Agradecimiento

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a quienes han sido fundamentales en este viaje.

A mi madre Beatriz León, por su inquebrantable apoyo y por ser un faro de sabiduría en mi vida. Gracias por creer en mí y por brindarme la fuerza para seguir adelante.

A mi hermana Jessica y Jennifer Ayala, por su amistad incondicional y por ser compañeras de vida en este recorrido. Gracias por estar siempre a mi lado, por las risas, el apoyo y los momentos compartidos que han hecho de esta experiencia algo inolvidable.

Este logro no habría sido posible sin ustedes. Con todo mi corazón, les agradezco por ser parte de esta travesía.

Agradecimiento

Al culminar esta etapa tan importante en mi vida, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a quienes han sido mi mayor fortaleza durante este camino.

A mi familia, por su amor incondicional, apoyo constante, y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles. Gracias por ser mi pilar, por enseñarme el valor del esfuerzo y por estar a mi lado en cada paso que he dado. A mis padres, por su guía y sacrificio, y a mis hermanos, por su compañía y ánimo.

A mis amigos, que se han convertido en una segunda familia, gracias por estar presentes en los buenos y malos momentos, por sus palabras de aliento, por las risas compartidas, y por ser el respiro necesario en esta travesía. Su amistad ha sido un refugio invaluable.

Agradezco también a mi tutor de tesis el PhD. Juan Carlos Chancusig por el apoyo que nos ha brindado durante toda la carrera.

Dedicatoria

Dedico este logro con especial cariño a Beatriz León, por su constante apoyo, sabiduría, y por ser una fuente inagotable de inspiración. Tu guía y aliento han sido fundamentales en mi vida.

A Jessica y Jennifer Ayala, por ser más que amigas, verdaderas hermanas en este recorrido. Gracias por estar siempre ahí, por las risas, los consejos, y por creer en mí incluso en los momentos más difíciles.

Este logro es tanto mío como suyo. Con todo mi corazón, les dedico esta meta alcanzada.

Dedicatoria

Dedico este logro con todo mi corazón a mi familia, quienes han sido mi motor y mi inspiración en cada paso de este camino. A mis padres, Julián Quinatoa y María Lema por su amor, sacrificio y enseñanzas, que me han guiado hasta aquí. A mis hermanas, Blanca y Adriana por ser mi apoyo incondicional tanto económico como moral.

También dedico este triunfo a mis amigos, Ivonne, Lilian, Ronald, Kevin, Miguel y Saul quienes han estado a mi lado en los momentos de alegría y en los desafíos, recordándome siempre que no estoy solo.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERA Y APLICADAS
SISTEMAS DE INFORMACIÓN

TÍTULO: "DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE"

RESUMEN

Autores:
Jhonatan Alexander Ayala Leon
Yessenia Maribel Quinatoa Lema

En la actualidad la rapidez y eficiencia son esenciales para cualquier tipo de empresa, la automatización se ha vuelto clave para la modernización. Para la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE, la implementación de un sistema web representa una solución efectiva para abordar los desafíos actuales de la gestión operativa. La implementación de este sistema tiene como objetivo principal mejorar la organización y optimizar la gestión de diversos procesos operativos que son clave dentro de la cooperativa. El sistema abarcará varias áreas importantes incluyendo el registro de usuarios esto involucra a la gestión detallada de información de socios, choferes, clientes y vehículos; la programación y organización de actividades; la asignación de choferes, y la comunicación interna que facilita una interacción fluida entre los miembros de la cooperativa. Además, el sistema permitirá la generación de notificaciones para enviar alertas y recordatorios a los correos electrónicos y WhatsApp, la elaboración de reportes para apoyar el análisis y la toma de decisiones, y el seguimiento de vehículos para el monitoreo en tiempo real de la ubicación. También se brindará un servicio al cliente mejorado, permitiendo a los usuarios solicitar un taxi o hacer una encomienda de manera rápida y sencilla a través del sistema. La metodología Kanban ha sido fundamental en el desarrollo del sistema, facilitando la visualización del trabajo, el uso de tableros y la flexibilidad en la gestión de tareas. Estas características han permitido implementar exitosamente las funciones del sistema, evitando la perdida de información de los involucrados.

Palabras Claves: Automatización, Sistema Web, Gestión Operativa, Metodología Kanban, Registro de Usuarios, Servicio al Cliente.

TECHNICAL UNIVERSITY OF COTOPAXI
FACULTY OF ENGINEERING AND APPLIED SCIENCES
INFORMATION SYSTEMS

TITLE: "DEVELOPMENT OF A WEB SYSTEM USING THE KANBAN METHODOLOGY TO AUTOMATE THE PROCESSES IN THE COOPERATIVE OF MULTIFAMILY CABS FAE".

ABSTRACT

Authors:

Jhonatan Alexander Ayala Leon

Yessenia Maribel Quinatoa Lema

Nowadays, speed and efficiency are essential for enterprise any type, and automation has become key to modernization. For the FAE Multi-Family Taxi Cooperative, the implementation a web system represents an effective solution for addressing the operational management current challenges. The system will approach several important areas including user registration, this involves the information detailed management about partners, drivers, clients and vehicles; the activities scheduling and organization; the drivers assignment; and internal communication, which facilitates a fluid interaction between the cooperative's members. Further, the system will allow for the notifications generation to send alerts and reminders to emails and WhatsApp, the report elaboration to support analysis and decision-making, and vehicle tracking for real-time monitoring of location. It will also be provided an improved customer service, allowing users to request a taxi or place a delivery quickly and easily through the system. The Kanban methodology has been fundamental in the system development, facilitating the work visualization, the boards use and flexibility in task management. These characteristics have allowed to implement successful the system's functions, avoiding the information loss from the involved.

Keywords: Automation, Web system, operational management, Kanban methodology, user registration, customer service.

ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUTORÍA ii
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN iv
AVAL DE IMPLEMENTACIÓN v
Agradecimiento vi
Dedicatoria viii
RESUMEN x
ABSTRACT xi
1. INFORMACIÓN GENERAL 1
2. INTRODUCCIÓN 3
2.1 Objetivos 4
2.1.1 General 4
2.1.2 Específicos 4
2.2 Sistema de Tareas 5
3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA 6
3.1 Antecedentes 6
3.2 Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE 7
3.2.1 Misión 7
3.2.2 Visión 7
3.3 Sistema WEB 7
3.4 Sistemas en Tiempo Real 8
3.5. Arquitectura de Software 8
3.5.1 Arquitectura Modelo Vista Controlador 9
3.5.1.1 Modelo 9
3.5.1.2 Vista 9
3.5.1.3 Controlador 9
3.6 Herramientas de desarrollo 10
3.6.1 Visual Studio Code 10
3.7 Lenguajes de programación 11
3.7.1 PHP 11

3.7.2 HTML 11
3.7.3 CSS 12
3.8 Base de Datos 12
3.8.1 MySQL 12
3.8.2 PhpMyAdmin 13
3.9 Framework 13
3.9.1 CodeIgniter 13
3.9.2 BootStrap 14
3.10 Librerías para el desarrollo de software 14
3.10.1 jQuery 14
3.11 API de Google MAPS 16
3.12 Twilio 16
3.13 Kanban 16
3.13.1 Ventajas del método Kanban 17
3.13.2 Tablero Kanban 17
3.13.3 Procesos en el método Kanban 18
3.13.4 Formula Kanban 18
3.13.5 Requisitos Funcionales y NO funcionales 18
3.14 Historias de Usuario 19
4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS 19
4.1 Tipo de Investigación 19
4.1.1 Investigación Bibliográfica 19
4.1.2 Investigación Técnica. 19
4.2 Método de Investigación 20
4.2.1 Método Cuantitativo 20
4.3 Técnicas de Investigación 20
4.3.1 Entrevista 20
4.3.2 Encuesta 20
4.3.3 Población 20

4.4 Metodología de Desarrollo Kanban 21
4.4.1 Requisitos funcionales 21
4.4.2 Roles del Equipo 22
4.4.3 Lista de Tareas 23
4.4.4 Cálculo de tareas Kanban 24
4.4.5 Diseño del tablero Kanban 25
5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS 26
5.1 Análisis de Entrevista 26
5.2 Análisis de Encuesta 28
5.3 Resultados de la metodología de desarrollo 39
5.3.1 Tablero Kanban Mes de Abril 40
5.3.2 Tablero Kanban Mes de Mayo 51
5.3.3 Tablero Kanban Mes de Junio 53
5.3.4 Tablero Kanban Mes de Julio 57
5.4 Estimación del costo del software 58
6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 60
7. REFERENCIAS 62

Índice de Tablas

Tabla 1. Sistema de tareas del plan de Titulación. 5
Tabla 2. Formato de Historias de Usuario 19
Tabla 3. Población 21
Tabla 4. Requisitos Funcionales. 21
Tabla 5. Roles del Equipo. 22
Tabla 6. Lista de Tareas. 23
Tabla 7. Cálculo de Puntos de Estimación. 24
Tabla 8. Porcentaje de tabulación de la pregunta 1 28
Tabla 9. Porcentaje de tabulación de la pregunta 2 29
Tabla 10. Porcentaje de tabulación de la pregunta 3 30
Tabla 11. Porcentaje de tabulación de la pregunta 4. 31
Tabla 12. Porcentaje de tabulación de la pregunta 5 32
Tabla 13. Porcentaje de tabulación de la pregunta 6 33
Tabla 14. Porcentaje de tabulación de la pregunta 7 34
Tabla 15. Porcentaje de tabulación de la pregunta 8 35
Tabla 16. Porcentaje de tabulación de la pregunta 9 36
Tabla 17. Porcentaje de tabulación de la pregunta 10 37
Tabla 18. Porcentaje de tabulación de la pregunta 11 38
Tabla 19. Tablero Kanban Inicial. 39
Tabla 20. Tablero Kanban Mes de Abril. 40
Tabla 21. Tablero Kanban Mes de Mayo. 51
Tabla 22. Resultado del Tablero Kanban: Desarrollo de funcionalidades Básicas. 52
Tabla 23. Tablero Kanban Mes de Junio. 54
Tabla 24. Resultado del Tablero Kanban: Implementación Avanzada. 55
Tabla 25. Tablero Kanban Mes de Julio. 57
Tabla 26. Costo Total del Proyecto. 59
Tabla 27. Historia de Usuario 1. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 28. Historia de Usuario 2. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 29. Historia de Usuario 3. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 30. Historia de Usuario 4. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 31. Historia de Usuario 5. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 32. Historia de Usuario 6. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 33. Historia de Usuario 7. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 34. Historia de Usuario 8. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 35. Historia de Usuario 9. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 36. Historia de Usuario 10. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 37. Historia de Usuario 11. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 38. Historia de Usuario 12. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 39. Historia de Usuario 13. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 40. Historia de Usuario 14. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 41. Historia de Usuario 15. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 42. Historia de Usuario 16. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 43. Historia de Usuario 17. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 44. Historia de Usuario 18. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 45. Casos de Prueba. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Figuras

Figura 1. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador 10
Figura 2. Diseño Tablero Kanban. 26
Figura 3. Tabulación de la pregunta número 1. 29
Figura 4. Tabulación de la pregunta número 2. 30
Figura 5. Tabulación de la pregunta número 3. 31
Figura 6. Tabulación de la pregunta número 4. 32
Figura 7. Tabulación de la pregunta número 5. 33
Figura 8. Tabulación de la pregunta número 6. 34
Figura 9. Tabulación de la pregunta número 7. 35
Figura 10. Tabulación de la pregunta número 8. 36
Figura 11. Tabulación de la pregunta número 9. 37
Figura 12. Tabulación de la pregunta número 10. 38
Figura 13. Tabulación de la pregunta número 11. 39
Figura 14. Tablero Inicial Kanban Trello. 40
Figura 15. Tablero Kanban Abril. 41
Figura 16. Diagrama Caso de Uso. Sistema de Automatización de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE. 42
Figura 17. Diseño de Base de Datos 43
Figura 18. Diagrama de Arquitectura de Software. 44
Figura 19. Prototipo Página Principal y Registro. 44
Figura 20. Prototipo Inicio de Sesión. 45
Figura 21. Prototipo Edición de Perfil e Información de la Cooperativa. 45
Figura 22. Prototipo Solicitud de Carreras y Encomiendas 46
Figura 23. Prototipo Página Principal y Edición de Perfil. 46
Figura 24. Prototipo Registro de Socios y listado. 46
Figura 25. Prototipo Gestión de Notificaciones. 47
Figura 26. Prototipo Visualización de Notificaciones. 47
Figura 27. Prototipo Listado de Choferes y asignación. 48
Figura 28. Prototipo Listado de clientes y Seguimiento Vehicular. 48
Figura 29. Prototipo Visualización de Directivos. 48
Figura 30. Prototipo Edición de perfil y datos del vehículo. 49
Figura 31. Prototipo Visualización de Información. 49

Figura 32. Prototipo Aceptación o Rechazo de Servicios. 50
Figura 33. Prototipo Carreras y Encomiendas realizadas. 50
Figura 34. Prototipo Visualización de Notificaciones. 50
Figura 35. Tablero Kanban Mayo. 51
Figura 36. Interfaz Módulo Registro de Nuevos Socios. 52
Figura 37. Interfaz Registro de Vehículos. 52
Figura 38. Interfaz Registro de Conductores. 52
Figura 39. Interfaz Notificación de Deportes. 52
Figura 40. Interfaz Notificaciones Generales. 53
Figura 41. Notificación de Reuniones. 53
Figura 42. Interfaz Registro de Carreras y Encomiendas. 53
Ilustración 43. Tablero Kanban Junio. 54
Figura 44. Interfaz Vehículo. Ubicación en Tiempo Real. 55
Figura 45. Interfaz Lista de Notificaciones de Deportes. 55
Figura 46. Vista Previa Documento en PDF. 55
Figura 47. Interfaz Lista de Encomiendas Realizadas. 56
Figura 48. Interfaz Lista de Carreras Realizadas. 56
Figura 49. Interfaz Página Principal. 56
Figura 50. Interfaz Página Principal: Vista de Socios. 56
Figura 51. Interfaz Página Principal: Vista de Vehículos. 57
Figura 52. Tablero Kanban Julio. 58

Índice de Anexos

ANEXO A INFORME ANTI PLAGIO ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO B AVAL DE TRADUCCIÓN..... **¡Error! Marcador no definido.**
AVAL C CARTA DE ACEPTACIÓN ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO D ENCUETA DIRIGIDA A LOS MIEMBROS DE LA COOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE.**.** ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO E HISTORIAS DE USUARIO DETALLADA. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO F CASOS DE PRUEBA. ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO G FLUJO DE ACTIVIDADES BPMN ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO H MANUAL DE USUARIO**.** ..... **¡Error! Marcador no definido.**
ANEXO I MANUAL TÉCNICO. ..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. INFORMACIÓN GENERAL

Tema del proyecto: DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB UTILIZANDO LA METODOLOGÍA KANBAN PARA AUTOMATIZAR LOS PROCESOS EN LA COOPERATIVA DE TAXIS MULTIFAMILIARES FAE DEL CANTÓN LATACUNGA.

Modalidad de Titulación:

Propuestas Tecnológicas	X
Proyectos de Investigación	

Carrera:

Sistemas de Información

Trabajo de Titulación Vinculado:

No

Equipo de Trabajo:

TUTOR:

Nombre: Juan Carlos Chancusig Chisag

Nacionalidad: ecuatoriana

Fecha de Nacimiento:

Cédula: 0502275779

Estado Civil: Casado

Residencia: Latacunga

E-mail: juan.chancusig@utc.edu.ec

Teléfono: 0984609972

Títulos Obtenidos:

PREGRADO: Ingeniero en Informática y Sistemas Computacionales.

POSGRADO: Magister en Gestión de la Educación Mención en Educación Superior.

PhD en Sistemas e Informática en la Universidad Nacional Mayor San Marcos Lima, Perú

ESTUDIANTES:

Nombre: Ayala León Jhonatan Alexander

Nacionalidad: Ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 15-10-1995

Estado Civil: Soltero

Residencia: Pujilí

Correo: jhonatan.ayala1983@utc.edu.ec

Teléfono: 0987044289

Nombre: Yessenia Maribel Quinatoa Lema

Nacionalidad: Ecuatoriana

Fecha de Nacimiento: 10-12-1999

Estado Civil: Soltera

Residencia: Quito

Correo: yessenia.quinatoa7482@utc.edu.ec

Teléfono: 0995376821

ÁREA DEL CONOCIMIENTO

06 información y comunicación (TIC)/ 061 Información y comunicación (TIC)/0613 Software, desarrollo y análisis de aplicativos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Tecnologías de la información y las comunicaciones.

SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN DE LA CARRERA:

Ciencias informáticas para la modelación de sistemas de información a través del desarrollo de software.

2. INTRODUCCIÓN

Se define a la automatización como la tecnología que permite a las maquinas realizar procesos que antes eran manuales es decir a la implementación de técnicas de la automática en el control de procesos. [1] La automatización de procesos es muy importante dentro de las organizaciones ya que estas minimizan recursos de costo y tiempo de las actividades que realicen, así mismo aumenta la productividad y mejora el aprovechamiento de recursos.

La automatización tiene como objetivo principal simplificar la gestión de las organizaciones mediante el uso de tecnología, reduciendo la dependencia de la mano de obra humana para aumentar la eficiencia de los procesos productivos. Los sistemas de información son herramientas clave para mejorar la efectividad y profesionalismo dentro de las organizaciones. La implementación de sistemas de información tecnológicos proporciona ventajas significativas en la línea de producción de cualquier entidad, organización o empresa. [2]

Al carecer de un sistema de información dentro de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE del Cantón Latacunga hace que está enfrente desafíos significativos en la gestión de sus procesos operativos. Entre los principales desafíos son la mala organización dentro de la entidad, el seguimiento inadecuado de vehículos, comunicación escasa entre socios, entre otros.

La pregunta que se ha elaborado frente a esta problemática es la siguiente.
¿Cómo mejorar la gestión de información de los socios y los diversos procesos operativos que existen en la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE en la ciudad de Latacunga?

La solución para la pregunta propuesta es implementar un sistema web que ayude a la automatización de los procesos operativos los cuales son:

- **Registro de usuarios y recursos:** Gestión detallada de la información de socios, choferes, clientes y vehículos.
- **Programación y organización:** Coordinación eficiente de actividades y asignaciones.
- **Comunicación interna**: Comunicación fluida entre los miembros de la cooperativa.
- **Gestión de Notificaciones:** Envío de alertas y recordatorios para mantener a todos informados mediante correos electrónicos o textos de WhatsApp.
- **Seguimiento de vehículos:** Monitoreo en tiempo real de la ubicación.

El presente documento tiene como objetivo mostrar los pasos que se siguen para desarrollar dicho sistema informático que ayudará a la automatización de procesos dentro de la cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE, la cual cuenta actualmente con 27 socios activos, se

implementará la metodología Kanban ya que esta permite tener más flexibilidad al momento de delimitar tareas y se puede realizar cambios dentro del tiempo del plan de desarrollo.

El uso de la metodología Kanban dentro del desarrollo de este sistema web nos garantía la productividad ya que proporciona una visión clara de las tareas en curso y el estado que estas llevan. Esto facilita una mejor gestión de flujo que trabajo, prioriza las tareas y se adapta a los cambios inesperados de requerimiento. Además, Kanban promueve la colaboración y la transparencia dentro del equipo permitiendo una mejora continua en la eficiencia y la calidad del desarrollo

Es importante controlar el flujo de información dentro de una cooperativa de taxis por la cantidad de información personal de los socios, vehículos, servicios al usuario y administración interna. El sistema propuesto va a ser de gran utilidad dentro del establecimiento, ya que se automatizarán los procesos, transportando la información que se registra a mano en cuadernos físicos a un espacio en la web, evitando la perdida de información en caso de desastres naturales o antrópicos.

2.1 Objetivos

2.1.1 General

Desarrollar un sistema web para gestionar la información de los socios en la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE en Latacunga, aplicando la metodología Kanban para optimizar la gestión de usuarios, recursos, notificaciones, actividades, comunicación interna, y el seguimiento en tiempo real de vehículos.

2.1.2 Específicos

- Seleccionar información de fuentes académicas de artículos, libros, revistas científicas, documentación disponible en internet para la redacción de la fundamentación el marco teórico.
- Identificar los requisitos funcionales del sistema, mediante entrevistas con los usuarios de los procesos operativos actuales, con el objetivo de asegurar que el desarrollo del sistema web cubra con las necesidades operativas en la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE.

- Desarrollar el sistema web utilizando la metodología Kanban, mediante la implementación de tableros y la gestión de tareas en etapas, para aprovechar de la flexibilidad que nos ofrece la metodología.

2.2 Sistema de Tareas

Tabla 1. Sistema de tareas del plan de Titulación.

Objetivos específicos	Actividades (Tareas)	Resultados esperados	Técnicas, medios e instrumentos
Seleccionar información de fuentes académicas de artículos, libros, revistas científicas, documentación disponible en internet para la redacción de la fundamentación el marco teórico.	Selección de material bibliográfico más idóneo.	Realización adecuada del marco teórico.	- Revisión bibliográfica - Repositorios - Bibliotecas virtuales - Google académico.
	Generar citas bibliográficas.	Comprobar veracidad del texto que se utilizó para realizar el proyecto.	-Gestión bibliográfica - Zotero.
Identificar los requisitos funcionales del sistema, mediante entrevistas con los usuarios de los procesos operativos actuales, con el objetivo de asegurar que el desarrollo del sistema web cubra con las necesidades operativas en la Cooperativa de	Diseño de los instrumentos.	Recopilación de información necesaria para la elaboración de diseños.	-Encuestas -Cuestionario
	Aplicación de los instrumentos dentro de las oficinas de la Cooperativa de Taxis FAE.	Entrevista con el personal administrativo para conocer el flujo de trabajo.	-Entrevistas al personal - Notas de campo.
	Análisis e interpretación de los resultados.	Definir el flujo de la gestión operativa de la Cooperativa.	-Modelado visual. -Diagramas de flujo. - Figma.

Taxis Multifamiliares FAE.			
Desarrollar el sistema web utilizando la metodología Kanban, mediante la implementación de tableros y la gestión de tareas en etapas, para aprovechar de la flexibilidad que nos ofrece la metodología.	Comprender y analizar la metodología Kanban.	Diseño del tablero Kanban con las actividades pertinentes para el proyecto.	-Revisión documental. - Repositorios web -Trello.
	Elaborar el diseño del tablero.	Enlistar y distribuir las tareas por meses.	-Prioridad y clasificación. - Lista de tareas. -Trello.
	Realizar pruebas del sistema.	Fichas de prueba para solucionar errores	-Pruebas unitarias. -Casos de prueba.

3. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

3.1 Antecedentes

"El desarrollo de un sistema web para el control de la gestión administrativa" ha sido una herramienta muy útil para las empresas o entidades que la implementan, la Cooperativa de Taxis 22 de Agosto Limitada ubicada en Naranjal implementó un sistema web que ayuda a la gestión administrativa y seguimiento de socios. [3] Del mismo modo la Cooperativa de Taxis "5 Estrellas" ubicada en la ciudad de Guayaquil aplicó un sistema web para la gestión administrativa y aplicación móvil para el control de los vehículos. [4] Estas cooperativas han visto cambios respecto al modo de comunicación con el que actualmente cuentan, así mismo la organización dentro de la entidad se ha visto notablemente mejorada.

Es casi imperceptible la cantidad de Cooperativas de taxis existentes dentro del Ecuador, en el año 2019 Carlos Brunis dirigente del gremio de taxistas dio a conocer que existe la cantidad de 70 000 taxis legales, la cantidad de taxis existentes actualmente es desconocida. En la región sierra se estipula que se pueda tener un aproximado de 42 000 cooperativas de taxis registradas

eso según la cantidad de provincias que se tienen dentro de la misma. Muchas de estas cooperativas no cuentan con un sistema web de gestión administrativa.

La Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE, ubicada en la ciudad de Latacunga calle Javier Espinoza y avenida Amazonas cuenta actualmente con 27 socios, de estos 3 son mujeres, creada con el afán de generar recursos y espacios de trabajo para ayudar el transporte de la comunidad de la ciudad de Latacunga. Genera sus gestiones operacionales y administrativas mediante procesos manuales lo cual puede generar algunos problemas como la perdida de información y se optó por recurrir a la implementación de un sistema que ayude a controlar los mismos.

3.2 Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE

3.2.1 Misión

Nuestra misión es ofrecer un servicio de transporte confiable y seguro en el cantón Latacunga, comprometiéndonos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes y contribuir al desarrollo económico y social de nuestra comunidad. Valoramos la igualdad de oportunidades y el respeto mutuo entre nuestros socios, fomentando un ambiente de trabajo colaborativo donde cada voz cuenta y cada miembro tiene la oportunidad de prosperar.

3.2.2 Visión

Nos proyectamos como la cooperativa líder en transporte seguro y eficiente en el cantón Latacunga, destacándonos por nuestra dedicación a la excelencia en el servicio al cliente y nuestro compromiso con el desarrollo sostenible. Inspiramos a nuestra comunidad de socios a trabajar unidos hacia un futuro donde la innovación, la equidad y la calidad sean los pilares fundamentales de nuestro éxito continuo.

3.3 Sistema WEB

Un sistema o aplicación web es un programa informático que se accede a través de un servidor web, ya sea desde internet o una internet. Su principal característica es que se pueda utilizar cualquier dispositivo con un navegador web, como computadoras de escritorio, tabletas, móviles, smartphones, entre otros. [5]

Los sistemas web ofrecen numerosos beneficios, cuentan con la característica fundamental de ser accesibles en cualquier parte del mundo siempre y cuando se tenga internet, son compatibles

con múltiples dispositivos y sistemas operativos. Proporcionan una gestión centralizada de la seguridad, automatizan procesos para mejorar la eficiencia, y puedan personalizarse según las necesidades específicas de los usuarios, también permiten guardar datos para ayudar al análisis de riesgos y mejora la toma de decisiones.

3.4 Sistemas en Tiempo Real

Los sistemas en tiempo real constituyen desarrollo de aplicaciones informáticas que operan con una prontitud excepcional, procesando y ofreciendo información casi instantánea o con mínimas demoras. Su funcionalidad principal radica en su capacidad para responder rápidamente a eventos o datos entrantes, respetando estrictamente restricciones temporales. En el campo del mantenimiento mecánico, estos sistemas desempeñan un papel fundamental al permitir un monitoreo continuo y una respuesta inmediata ante necesidades de servicio o fallos [6]

La relevancia de estos sistemas para el mantenimiento mecánico se observa especialmente en la optimización de la planificación y ejecución de tareas de mantenimiento. Al emplear sistemas que detectan y notifican incidentes en tiempo real, se agiliza la toma de decisiones, mejorando así la eficiencia en la gestión de flotas y la programación de servicios. Esta capacidad de respuesta instantánea resulta especialmente valiosa al utilizar tecnologías de localización como el GPS, facilitando la supervisión constante de activos, vehículos y equipos.

3.5. Arquitectura de Software

Según Richards [7] la arquitectura de software define como se da la interacción de los diferentes módulos, componentes y subsistemas de software para el cumplimiento de las funciones definidas. Una arquitectura bien diseñada permite a los sistemas ser modulares y escalables, lo que facilita el desarrollo y la integración de componentes independientes. Al establecer una clara separación de responsabilidades, se mejora el mantenimiento y la actualización del sistema. Además, una arquitectura robusta incluye prácticas de seguridad y optimización del rendimiento.

Existen varias arquitecturas de software como lo son:

- MVC
- MVVM
- Hexagonales
- Capas

3.5.1 Arquitectura Modelo Vista Controlador

La arquitectura MVC (Modelo-Vista-Controlador) es un tipo de arquitectura por capas es muy bien recibido dentro del desarrollo de software dirigido para aplicaciones web [8]. Este modelo permite desarrollar aplicaciones web completas donde se separa en capadas la lógica de negocio que es básicamente el propósito de la creación del aplicativo web, la presentación que presenta la vista que tendrán los usuarios y acceso a los datos.

El tipo de arquitectura MVC fue creado inicialmente para aplicaciones de escritorio, se adapta también al desarrollo de aplicaciones web con lenguajes diversos de programación como .NET, C++, Python entre otros, se adapta a frameworks comerciales y no comerciales [9]. Este modelo de arquitectura cuenta con tres capas y como se mencionó están separadas con especificas acciones dentro del desarrollo. Estas son:

3.5.1.1 Modelo

En esta capa se representa los datos y la lógica del sistema ya que es responsable de manejar la comunicación con la base de datos, puede realizar operaciones como leer, escribir, actualizar y eliminar datos en la base de datos. Esto implica enviar consultas SQL al sistema de gestor de bases de datos.

3.5.1.2 Vista

La Vista se encarga de la presentación de los datos al usuario ya que representa la interfaz de usuario y muestra la información proporcionada por el Modelo. Puede incluir componentes gráficos, elementos visuales y otros elementos con los que el usuario interactúa.

3.5.1.3 Controlador

El Controlador actúa como intermediario entre la vista y el modelo. Recibe las interacciones del usuario desde la vista y coordina las acciones necesarias en el modelo para actualizar los datos. También puede enviar actualizaciones a la vista para que refleje los cambios en los datos. Por último, dentro del controlador se puede manejar situaciones de error, presentando mensajes de error al usuario. A continuación, se detallan más aspectos sobre el controlador y su función en la arquitectura de software:

3.5.1.3.1 Gestión de Interacciones

El controlador recibe las interacciones del usuario desde la vista. Esto incluye acciones como hacer clic en botones, completar formularios, seleccionar opciones y cualquier otra interacción que el usuario realice en la interfaz de usuario.

3.5.1.3.2 Coordinación con el Modelo

Una vez que el controlador recibe una interacción del usuario, se comunica con el modelo para tomar las acciones necesarias. Puede consultar, modificar o eliminar datos en el modelo según lo que se requiera en función de la interacción del usuario.

Figura 1. Arquitectura Modelo-Vista-Controlador

3.6 Herramientas de desarrollo

Pérez describe a las herramientas de desarrollo como aplicaciones o programas que son utilizadas por los programadores para: crear, diseñar y mantener sitios o aplicaciones web. La finalidad de estas herramientas es facilitar el proceso de desarrollo, ya que proporcionan funcionalidades específicas que ayudan a los desarrolladores a escribir el código de manera más optima, diseñar las interfaces de usuario de una manera más rápida y gestionar la acumulación de información dentro de una base de datos. [10]

3.6.1 Visual Studio Code

Visual Studio Code, creado por Microsoft, es un editor de código abierto diseñado para Windows, Linux y MacOS. A diferencia de Visual Studio, se caracteriza por requerir menos espacio de almacenamiento. Es compatible con JavaScript y Node.js, cuenta con varias

extensiones dentro de su estructura para poder implementar diversos lenguajes de programación incluyendo a Python. [11]

Existen varios editores de código, algunos ejemplos son Atom, Sublime Text, Emacs entre otros. En este caso se utilizó Visual Studio Code porque es ligero y cuenta con una buena velocidad, ideal para proyectos de desarrollo que requieren eficiencia. Además, integra de manera nativa herramientas para control de versiones como Git y provee funciones avanzadas de depuración, facilitando el trabajo en equipo y la fácil identificación de errores en el código.

3.7 Lenguajes de programación

3.7.1 PHP

Hypertext Pre-processor es perteneciente al acrónimo PHP, creado originalmente por Rasmus Lerdorf en 1994. Se lo define como un lenguaje de programación interpretado, diseñado originalmente para la creación de páginas dinámicas. Su principal función es interpretar el lado del servicio, con algunas actualizaciones hoy puede ser utilizado desde una interfaz gráfica. Tiene la capacidad de vincularse con algunos motores de base de datos como MySQL y PostgreSQL. [12]

PHP es un lenguaje de programación de código abierto diseñado específicamente para el desarrollo web. Se ejecuta en el servidor y permite generar contenido dinámico en las páginas web. Su sintaxis es accesible y puede integrarse con algunos motores de bases de datos, es muy versátil y ampliamente utilizado en el desarrollo de sitios web.

3.7.2 HTML

HTML, o HyperText Markup Language, es un lenguaje de programación utilizado para estructurar y presentar contenido en la web. A través de una serie de etiquetas TML define los distintos componentes de una página web, como texto, imágenes y enlaces. Estas etiquetas permiten a los navegadores interpretan y mostrar correctamente los contenidos. En español HTML se traduce a Lenguaje de Marcas de Hipertexto. [13]

Se usa para estructurar y organizar el contenido de las páginas web. Con el uso de etiquetas, los desarrolladores pueden definir elementos como encabezados, párrafos, imágenes, enlaces y otros tipos de contenidos multimedia. Tiene la finalidad y principal acción de interpretar y mostrar información de manera clara y visualmente agradable, esta puede ser completada con estilos CSS para mejorar la calidad visual del producto final.

3.7.3 CSS

CSS, conocido como Cascading Style Sheets u hojas de estilo en cascada en español, es el lenguaje usado para definir la apariencia visual de documentos codificados, generalmente en HTML con CSS, los desarrolladores pueden especificar como se deben presentar estos elementos en una página web, incluyendo colores, tipografía, márgenes y disposición en pantalla. [14]

Utilizar estilos CSS ofrece una serie de ventajas fundamentales para el desarrollo web. Permite separar específicamente la estructura del contenido HTML de la interfaz, lo que facilita mantener un código organizado y limpio, eso simplifica algunos de los procesos como lo son actualizar, y modificar el diseño de un sitio sin necesidad de modificar cada página creada, es decir se sigue un patrón establecido con estos estilos CSS y permite manejar una armonía visual dentro del desarrollo de la interfaz de usuario y así mismo facilita el entendimiento del código a los programadores cuando trabajan en grupo.

3.8 Base de Datos

Llanos expresa que una base de datos es un conjunto de información perteneciente a un mismo contexto de información almacenada sistemáticamente para un uso posterior. Las bases de datos son colecciones extensas de información almacenada en registros para mejorar la eficiencia al ingresar, buscar, actualizar o eliminar datos. En ciertos casos, la información debe estar interrelacionada para evitar duplicaciones y mejorar su organización. [15]

El manejo adecuado de datos permite realizar análisis que contribuyen significativamente a la inteligencia de negocios y, en última instancia, a la inteligencia artificial. Es fundamental adquirir capacitación en la creación y gestión de base de datos, ya que una administración eficiente de estos recursos genera beneficios y ganancias sustanciales para las empresas que las implementan.

3.8.1 MySQL

Según Luis Manzo un SGDB [16] “Es uno de los sistemas de gestión de base de datos más populares y ampliamente utilizados en el mundo”. Desarrollo y mantenido por Oracle Corporation, MySQL se caracteriza por ser de fácil implementación, eficiente y escalable. Este software permita la creación, gestión y manipulación de bases de datos relacionales, lo que

facilita el almacenamiento y recuperación de datos de manera estructurada y eficaz. Utiliza el lenguaje de consulta estructurado SQL para realizar operaciones en la base de datos, y es conocido por su rendimiento robusto, confiabilidad y amplia compatibilidad con diversas plataformas y lenguajes de programación. Además, su naturaleza de código abierto fomenta la colaboración y la contribución continua de la comunidad de desarrolladores.

3.8.2 PhpMyAdmin

Siguiendo el concepto de base de datos [16], "Es una aplicación de gestión de base de datos MySQL que opera a través de una interfaz web accesible y amigable". Esta herramienta de código abierto, ofrece una variedad de funcionalidades que simplifican la administración de bases de datos, como la creación, modificación y eliminación de bases de datos y tablas, así como la gestión de usuarios y sus permisos asociados. Además, permite ejecutar consultas SQL, editar datos directamente en las tabas y realizar importaciones y exportaciones de datos, facilitando tareas esenciales de respaldo y restauración. Su interfaz intuitiva y su soporte multiplataforma la convierten en una opción valiosa para administradores de base de datos, ya que ofrece un medio eficiente y accesible para interactuar con sistemas MySQL sin la necesidad de comandos SQL directos.

3.9 Framework

3.9.1 CodeIgniter

Según la página oficial de CodeIgniter [17], "Es una estructura predefinida que ofrece herramientas, reglas y bibliotecas para facilitar y estandarizar el desarrollo de software".

Sirve como un esqueleto sobre el cual los programadores construyen aplicaciones, proporcionando una base común de trabajo que acelera el proceso de desarrollo. Ayuda a los desarrolladores al ofrecer un marco de trabajo establecido con patrones y reglas predefinidas, lo que les permite enfocarse en la lógica específica del software en lugar de tener que construir toda la infraestructura desde cero. Esto conduce a la reutilización de código, eficiencia en el desarrollo, facilidad en el mantenimiento y actualizaciones, y, en muchos casos, promueve buenas prácticas de seguridad y escalabilidad en el software desarrollado.

CodeIgniter es un ágil framework de desarrollo web en PHP, conocido por su ligereza, velocidad y curva de aprendizaje amigable. Con una estructura MVC, provee una arquitectura bien organizada para separar la lógica de la aplicación, ofreciendo un amplio conjunto de

bibliotecas que facilitan tareas comunes, permitiendo a los desarrolladores crear aplicaciones web dinámicas de manera rápida y sencilla.

3.9.2 BootStrap

Es un marco de diseño de código abierto, facilita la creación de interfaces web y aplicaciones móviles de manera eficiente. Destacándose por su enfoque en el diseño responsivo, ofrece un sistema de grillas flexible que simplifica la disposición de elementos en la página, garantizando una apariencia coherente en diversos dispositivos. Además, proporciona una amplia variedad de componentes reutilizables, como botones, formularios y barras de navegación, junto con estilos y tipografía predefinidos para mantener una estética visualmente agradable. Con bibliotecas JavaScript incorporadas, Bootstrap también facilita la incorporación de funciones interactivas, como modales y carruseles. Su documentación detallada y su compatibilidad con navegadores principales hacen que Bootstrap sea una opción popular para desarrolladores que buscan una herramienta eficaz y consiste en el diseño y desarrollo de interfaces de usuario modernas.

3.10 Librerías para el desarrollo de software

Las librerías son un conjunto de archivos que contienen código que se utiliza generalmente para desarrollar software. Tiene la finalidad de facilitar la programación, ya que proporciona funcionalidades esenciales que han sido realizadas por otros programadores. Son componentes que facilitan la forma de programar haciendo que la escritura de código sea mas sencilla evitando duplicidad de código y minimizando errores del mismo.

3.10.1 jQuery

jQuery es una biblioteca de JavaScript rápida y concisa que simplifica la documentación HTML que es el manejo de eventos, animación y las interacciones AJAX para el desarrollo web. Como muchas otras bibliografías jQuery, proporciona un conjunto de características basadas en JavaScript que normalmente requerirían mucho más código. Es decir, usando las funciones incluidas en esta biblioteca, se pueden obtener excelentes resultados con menos tiempo y esfuerzo. [18]

3.10.1.1 jQuery DataTables

jQuery DataTables es un complemento ligero y versátil de jQuery para gestionar datos en formato tabular. Proporciona diversas funcionalidades, como clasificación, búsqueda y paginación, lo que lo convierte en una excelente herramienta para mostrar grandes volúmenes de datos de manera eficiente y accesible. [19] Estas son algunas de las herramientas que se encuentran dentro de la librería de jQuery para mejorar la interfaz del usuario y evitar problemas con el contenido.

3.10.1.2 Izi Toast

IziToast es una librería de JavaScript diseñada para la implementación de notificaciones en aplicaciones web. Destaca por ser ligera, fácil de usar y altamente personalizable. Permite a los desarrolladores crear notificaciones elegantes y discretas, con, múltiples opciones de estilo y posicionamiento en la pantalla. [20]

En sus principales características se encuentran:

- Personalización de estilos.
- Duración configurable.
- Interactividad.
- Fácil integración.

3.10.1.3 Select2

Select2 es una herramienta de JavaScript que optimiza los campos de selección en HTML proporcionando una experiencia de usuario más sofisticada y eficiente. [21] Entre las funciones destacadas se encuentran:

- Búsqueda instantánea.
- Selección múltiple.
- Carga dinámica de datos.
- Personalización avanzada
- Estilos flexibles.

En síntesis, Select2 mejora la funcionalidad y usabilidad de los campos de selección en aplicaciones web, proporcionando una experiencia más fluida y atractiva para los usuarios.

3.10.1.4 Full calendar

Es una herramienta de software que proporciona calendarios y funciones para integrarse en aplicaciones web. Permite a los usuarios crear, gestionar y visualizar eventos en un formato de calendario, facilitando la planificación y organización. [22]

3.11 API de Google MAPS

La API de Google Maps [23], "Es una herramienta poderosa proporcionada por Google que permite la integración de mapas interactivos y servicios de ubicación en aplicaciones web y móviles." Ofrece funcionalidades que incluyen la visualización de mapas, la búsqueda de lugares, la obtención de direcciones, el cálculo de rutas, búsqueda de direcciones y servicios de geolocalización en aplicaciones. Esta herramienta posibilita la personalización de mapas, la visualización de datos geográficos y la incorporación de funciones de ubicación en tiempo real en diversas aplicaciones, desde seguimiento de flotas hasta sistemas de navegación personalizados.

3.12 Twilio

Twilio es una plataforma de comunicaciones en la nube que permite a los desarrolladores integrar funcionalidades de comunicación en sus aplicaciones mediante una variedad de APIs. Ofrece servicios como mensajería, llamadas de voz, video, y autenticación multifactorial, facilitando la incorporación de capacidades de comunicación en tiempo real sin necesidad de gestionar la infraestructura necesaria. [24]

3.13 Kanban

Kanban [25] "es un método visual para gestionar el trabajo y los procesos". Originario de la producción en la industria automotriz en Japón, se ha adaptado y popularizado como una metodología ágil en la gestión de proyectos y el desarrollo de software. Esta metodología utiliza un tablero visual que representa las diferentes etapas del trabajo con tarjetas o post-its que simbolizan las tareas. Cada tarjeta muestra detalles sobre la tarea, como su estado y responsables. Este tablero visual ayuda a los equipos a comprender de un vistazo qué se está haciendo, qué está en progreso y qué se ha completado. El método Kanban se enfoca en limitar el trabajo en progreso, es decir, se trabaja en un número limitado de tareas simultáneamente para mejorar la eficiencia y reducir el tiempo de finalización de cada tarea. También pone

énfasis en la continua mejora del flujo de trabajo, identificando cuellos de botella y optimizando el proceso.

3.13.1 Ventajas del método Kanban

Algunas de las ventajas al implementar la metodología Kanban en el proceso de gestión de desarrollo de software son las siguientes:

- **Optimización de la eficiencia del flujo de trabajo:** La metodología Kanban se centra en limitar la cantidad de trabajo en curso para mejorar la concentración y la eficiencia. Estableciendo limites en cada fase del proceso, se evita la saturación de tareas y se garantiza que el flujo de trabajo se mantenga ordenado y eficiente.
- **Mejora en la visualización:** Implementar un tablero Kanban ofrece una representación gráfica detallada del flujo de trabajo, las tareas y el estado del proyecto. Esta representación facilita una rápida comprensión del progreso general, proporcionando a los miembros del equipo una visión clara.
- **Enfoque en la entrega continua:** La metodología Kanban está diseñada para facilitar una entrega constante de los resultados.
- **Facilita la colaboración del equipo:** Kanban fomenta una colaboración abierta y efectiva dentro del equipo al proporcionar una visualización clara del progreso y las tareas.
- **Mayor flexibilidad:** Kanban otorga a los equipos la capacidad de adaptarse a cambios y nuevas prioridades, asegurándose que las tareas se entreguen a tiempo evitando el estancamiento del desarrollo del sistema.

3.13.2 Tablero Kanban

Herramienta visual utilizada en metodologías ágiles para visualizar el flujo de trabajo de un equipo. Consiste en un tablero dividido en columnas que representan diferentes etapas del proceso de trabajo, desde la planificación hasta la finalización. Cada tarea o elemento de trabajo se representa mediante tarjetas colocadas en las columnas correspondientes, lo que permite al equipo ver de un vistazo qué se está haciendo, quién está trabajando en qué y en qué etapa se encuentra cada tarea. El uso del tablero Kanban facilita la gestión del flujo de trabajo y la identificación de posibles cuellos de botella o áreas de congestión. Además, al ser una herramienta visual, promueve la transparencia y la colaboración dentro del equipo al proporcionar una representación clara y compartida del trabajo en curso.

3.13.3 Procesos en el método Kanban

- **Visualización del Trabajo:** Se utiliza un tablero con columnas para representar las fases del proceso, como “Pendientes”, “En proceso” y “Completadas”. Las tareas se muestran con tarjetas que se desplazan entre las columnas, proporcionando una visión clara del avance del proyecto.
- **Limitación del Trabajo en Progreso (WIP):** Se imponen limites en el número de tareas permitidas en cada fase del flujo de trabajo. Esto previene la acumulación de tareas y permite que el equipo se concentre en finalizar las tareas actuales antes de iniciar nuevas.
- **Gestión del Flujo:** Se enfoca en mejorar el movimiento de las tareas a través del sistema, monitoreando el tiempo en cada etapa y resolviendo retrasos.

3.13.4 Formula Kanban

Para obtener la cantidad de tarjetas Kanban necesarias en la elaboración de un sistema, se puede usar la siguiente formula que integra varios aspectos importantes del proceso. La cantidad de tarjetas se determina considerando la cantidad de tarjetas diarias que se pueden elaborar, el tiempo necesario para culminar con la tarea, un margen de retrasos o variaciones.

$$\mathrm{WIP} = \frac{\mathrm{T\ x\ C}}{\mathrm{L}}$$

Donde:

T: Tiempo total en días laborables.

L: Capacidad del equipo

C: Plazo de entrega.

3.13.5 Requisitos Funcionales y NO funcionales

Los requisitos Funcionales describen las funciones específicas que un sistema debe tener para cumplir con las expectativas del usuario, como tareas, comportamientos o servicios. Los requisitos no funcionales definen por otro lado las cualidades y criterios que determinan como el sistema debe operar, como el rendimiento, seguridad, escalabilidad entre otras.

3.14 Historias de Usuario

Las historias de usuario son técnicas utilizadas en metodologías ágiles de desarrollo de software para capturar y describir los requisitos del usuario de una manera simple y centrada en el usuario final. Consiste en una breve narrativa escrita desde la perspectiva del usuario, que describe una funcionalidad específica que el sistema debe ser capaz de realizar para satisfacer las necesidades del usuario. Las historias de usuario siguen una estructura básica que incluye un título, una descripción y criterios de aceptación.

Tabla 2. Formato de Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO			
Número		**Nombre de Historia**	
Prioridad			
Programador responsable			
Descripción			
DoD			

4. MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS

4.1 Tipo de Investigación

4.1.1 Investigación Bibliográfica

El uso de la investigación bibliográfica ha sido fundamental para recopilar los antecedentes y comprender como se han manejado estos temas en el país. A través de esta revisión, se logró obtener información clave para seleccionar las herramientas de desarrollo más adecuadas y establecer los pasos necesarios para implementar el proyecto de manera efectiva.

4.1.2 Investigación Técnica.

La investigación Técnica ha sido esencial para el desarrollo de este sistema, a través de un análisis detallado de técnicas de desarrollo web y metodologías de gestión de proyectos, se logró identificar las mejores herramientas tecnológicas necesarias para el proyecto. Este enfoque permitió analizar como la metodología Kanban puede integrarse eficazmente en el desarrollo del sistema. La investigación también incluyo la evaluación de casos similares, proporcionando información que fue de gran ayuda para diseñar y ajustar el sistema de manera efectiva.

4.2 Método de Investigación

4.2.1 Método Cuantitativo

El enfoque cuantitativo se empleará para analizar las respuestas de la encuesta y obtener datos numéricos que reflejen las percepciones y disposiciones de los miembros de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE respecto a la automatización de procesos mediante un sistema web utilizando la metodología Kanban. Este análisis cuantitativo permitirá medir aspectos clave como el acceso a tecnología adecuada, el conocimiento y experiencia previa con herramientas de gestión, y las percepciones sobre la eficiencia, comodidad y beneficios potenciales de la automatización. Asimismo, se explorarán las actitudes hacia la adopción de estas tecnologías, incluyendo la confianza en la seguridad del sistema y la facilidad de uso. Por último, se cuantificará el interés en la implementación del sistema web mediante una encuesta.

4.3 Técnicas de Investigación

4.3.1 Entrevista

La entrevista es una técnica clave para recolectar información detallada y precisa, esencial para comprender las necesidades y la lógica de negocio de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE. Mediante las entrevistas con el gerente administrativo y otros miembros clave, se puede realizar preguntas específicas que permiten identificar y acarar los problemas actuales en los procesos operativos de la cooperativa. Este proceso facilita la obtención de detalles concretos que son fundamentales para desarrollar un sistema web que se ajusta a las necesidades y desafíos específicos de la cooperativa.

4.3.2 Encuesta

La encuesta se centró en evaluar el nivel de familiaridad de los 27 socios de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE con las tecnologías actuales, incluyendo su comprensión y experiencia con herramientas digitales y sistemas automatizados. Además, la encuesta busco recoger las opiniones de los socios sobre la posible implementación de la automatización de procesos dentro de la cooperativa.

4.3.3 Población

En este caso, la población se compone de todos los miembros de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE. Dado que la población es de un tamaño manejable, se decidió aplicar la

encuesta a la totalidad de sus miembros, asegurando así que se recojan las opiniones y experiencias de todos los involucrados.

Tabla 3. Población

Población	
Hombres	24
Mujeres	3
Total	27

4.4 Metodología de Desarrollo Kanban

4.4.1 Requisitos funcionales

Los requerimientos Funcionales se presentan de la siguiente manera, estos requerimientos nos ayudaran a tener una visión clara de la lógica de negocio. Estos requisitos se obtuvieron a través de las especificaciones de las Historias de Usuario detalladas de mejor forma en el **ANEXO E**

Tabla 4. Requisitos Funcionales.

NÚMERO	DESCRIPCIÓN
RF. 001	El sistema debe permitir el registro de nuevos socios.
RF. 002	El sistema debe permitir la actualización de la información de los socios.
RF. 003	El sistema debe permitir la eliminación de socios.
RF. 004	El sistema debe permitir el registro de la información de los vehículos.
RF. 005	El sistema debe permitir la actualización de la información de los vehículos.
RF. 006	El sistema debe permitir la eliminación de vehículos.
RF. 007	El sistema debe permitir el registro de la información de conductores.
RF. 008	El sistema debe permitir la actualización de la información de los conductores.
RF. 009	El sistema debe permitir la eliminación de conductores.
RF. 010	El sistema debe permitir generar notificaciones a los socios.
RF. 011	El sistema debe permitir él envió de notificaciones de las carreras y encomiendas por WhatsApp.
RF. 012	El sistema debe permitir el envío de notificaciones personales a los socios.
RF. 013	El sistema debe permitir la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.
RF. 014	El sistema debe permitir la impresión de documentos como notificaciones, reuniones, lista de socios, clientes vehículos, convocatoria a deportes y choferes.

RF. 015	El sistema debe permitir a los socios aceptar o rechazar encomiendas o carreras.
RF. 016	El sistema debe mostrar las notificaciones del socio para mantenerlo informado de novedades.
RF. 017	El sistema debe mostrar el punto de recogida y destino de la carrera o encomienda.
RF. 018	El sistema debe permitir a los socios actualizar su ubicación en tiempo real.
EF. 019	El sistema debe permitir el registro de clientes.
RF. 020	El sistema debe permitir a los clientes reservar carreras o encomiendas.
RF. 021	El sistema debe mostrar la información del vehículo a los clientes.
RF. 022	El sistema debe mostrar el valor de la carrera o encomienda.
RF. 023	El sistema debe mostrar la visualización de los documentos en formato PDF y Excel.

4.4.2 Roles del Equipo

Incluir roles de usuario en un proyecto es fundamental para indicar y definir claramente quienes interactúan con él y que permisos o capacidades tendrá cada miembro. Esta práctica ayuda a diseñar un sistema más eficiente y seguro adaptado a las necesidades y responsabilidades de cada grupo de usuarios.

Tabla 5. Roles del Equipo.

ROL	EQUIPO DE TRABAJO	DESCRIPCIÓN
Desarrolladores	Ayala Jhonatan Quinatoa Yessenia	Responsables de escribir el código que hace funcionar el software
Analista de Negocios	Ayala Jhonatan Quinatoa Yessenia	Documenta los requisitos del cliente, asegurando el producto final.
Gestor de Proyectos	Chancusig Juan Carlos	Coordinador del equipo, gestiona los recursos y asegura que el proyecto avance.
Tester	Ayala Jhonatan Quinatoa Yessenia	Garantiza que el software funciones correctamente.

4.4.3 Lista de Tareas

La siguiente tabla muestra las tareas junto con su asignación de puntos de estimación, los cuales indican el esfuerzo o la complejidad que cada tarea requiera. Estos puntos ayudan a priorizar las tareas y a gestionar el tiempo de manera efectiva para evitar retrasos en el desarrollo del sistema. Para la estimación se utilizó la serie de Fibonacci, donde el número cinco representa tareas simples o de baja dificultad, y el numero 13 indica tareas de alto valor o gran complejidad. Este enfoque permite una estimación relativa que ayuda a evaluar el esfuerzo necesario para cada tarea y a priorizar el trabajo de manera efectiva.

Tabla 6. Lista de Tareas.

N°	TAREA	ESTIMACIÓN
1	Reunión con la parte de interés.	5pts
2	Investigación de mejores practicas	8pts
3	Recopilar información de usuarios finales.	8pts
4	Establecer objetivos del proyecto.	5pts
5	Análisis de requerimientos.	13pts
6	Establecer tecnologías y herramientas.	8pts
7	Diseño de arquitecturas.	13pts
8	Diseño de interfaces	8pts
9	Preparación de prototipos.	8pts
10	Revisión y aprobación.	5pts
11	Desarrollar el módulo de registro de nuevos socios.	13pts
12	Desarrollar el módulo de registro de información de vehículos.	13pts
13	Desarrollar el módulo de registro de información de conductores.	13pts
14	Desarrollar el módulo de creación de notificaciones.	13pts
15	Desarrollar el módulo de registro de carreras y encomiendas.	13pts
16	Implementar el envió de notificaciones por WhatsApp	13pts
17	Desarrollar la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.	13pts

18	Desarrollar la impresión de documentos.	8pts
19	Desarrollar la gestión de carreras y encomiendas.	13pts
20	Implementar la página para clientes.	8pts
21	Desarrollar la visualización de información del vehículo a los clientes.	8pts
22	Integrar todos los módulos y APIs.	13pts
23	Realizar pruebas unitarias de cada funcionalidad.	8pts
24	Realizar pruebas de seguridad.	8pts
25	Actualizar documentación final.	5pts

4.4.4 Cálculo de tareas Kanban

El cálculo de tarjetas Kanban es fundamental para gestionar de manera eficiente el flujo de trabajo dentro de un proyecto. Esté proceso muestra la cantidad de tarjetas que se pueden tener en la columna "En proceso" para evitar cuellos de botella y así asegurarse que el proyecto se entregue en las fechas propuestas.

Para calcular el WIP se necesita de algunos datos, a continuación, se muestra el procedimiento para determinar el número necesario de tarjetas.

Promedio ponderado de puntos de estimación.

Formula:

$$Promedio\ Ponderado\ = \frac{\sum(Puntos\ de\ Historia\ x\ Número\ de\ tareas)}{Número\ Total\ de\ Tareas}$$

En esta tabla se muestra la multiplicación de los puntos de estimación por el número de tareas con misma puntuación dando un resultado de 243 puntos.

Tabla 7. Cálculo de Puntos de Estimación.

Puntos de estimación	Tareas con la misma puntuación	Total, de puntos por tarea
5	4	20
8	10	80
13	11	143
Total	25	243

A continuación, se remplazan los valores obtenidos en la formula.

$$PP = \frac{20 + 80 + 143}{25} \quad (1)$$

$$PP = \frac{243}{25} \quad (2)$$

Promedio Ponderado = 9,72

Límite de WIP

El límite WIP (Work In Progress) se calcula usando la capacidad semanal del equipo y el promedio ponderado de los puntos de historia por tarea. Teniendo en cuenta la experiencia en la elaboración de otros proyectos, estimamos que la capacidad semanal para este proyecto será de 60pts.

$$WIP = \frac{Capacidad\ Semanal}{Promedio\ Ponderado}$$

$$WIP = \frac{60}{9,72}$$

WIP = 6,17 equivalente a 6

El resultado obtenido muestra que se deberá tener un aproximado de 6 tarjetas en la columna “En proceso”, no es obligatorio, los cambios se darán según lo necesiten, Kanban es flexible con las actividades que se realiza ero si es importante que mínimo cuente con 6 tarjetas en proceso para cumplir con el tiempo establecido.

4.4.5 Diseño del tablero Kanban

La creación del tablero Kanban se lleva a cabo utilizando Trello, es una herramienta que facilita la organización del trabajo en equipo. El tablero Kanban se presenta con columnas adaptables como ¨Pendientes¨, “En proceso” y “Completado”, lo que ayuda a la supervisión del flujo de trabajo.

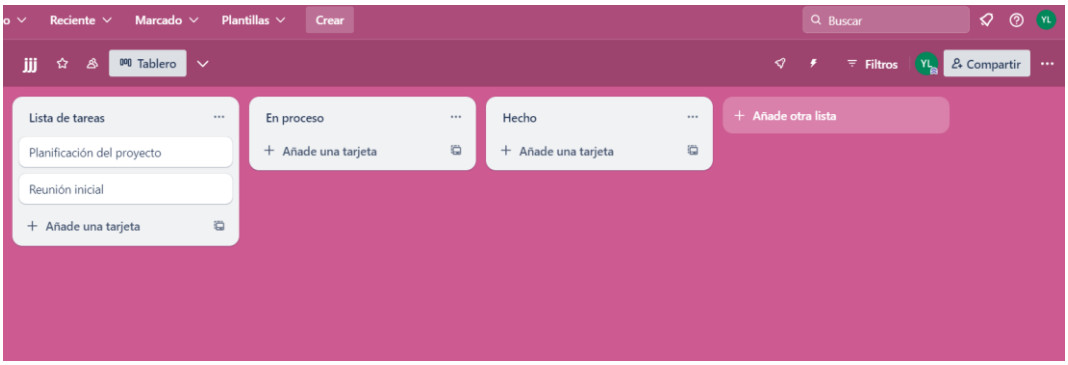


Figura 2. Diseño Tablero Kanban.

Para hacer: Tareas pendientes que aún no han comenzado.

En proceso: Tareas que están actualmente en desarrollo.

Hecho: Tareas completadas y terminadas.

5. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 Análisis de Entrevista.

La presente entrevista se realizó el día 30 de abril en el cantón de Latacunga a la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE, al gerente encargado que corresponde a los nombres de Guamán Chicaiza Freddy Ramiro. Las preguntas tienen la intención de encontrar el problema y anticipar una solución, consta de 11 preguntas y nos ayudaron a la formación de las historias de usuario.

Pregunta N°1

¿Cuántos socios forman parte de la Cooperativa?

Actualmente, nuestra Cooperativa cuenta con 27 socios. Cada uno de ellos participa activamente en la gestión y operación de la cooperativa, de los 27 socios 3 de ellos son mujeres.

Pregunta N°2

¿Cuántos empleados tienen en la administración?

En nuestra Cooperativa, contamos con un equipo de 5 personas que se encargan de la gestión diaria y la coordinación de los socios.

Pregunta N°3

¿Cuántos conductores trabajan regularmente con ustedes?

Regularmente son 20 los conductores que trabajan activamente con nosotros.

Pregunta N°4

¿Cuál es la misión y visión de la Cooperativa?

Misión

Nuestra misión es ofrecer un servicio de transporte confiable y seguro en el cantón Latacunga, comprometiéndonos a satisfacer las necesidades de nuestros clientes y contribuir al desarrollo económico y social de nuestra comunidad. Valoramos la igualdad de oportunidades y el respeto mutuo entre nuestros socios, fomentando un ambiente de trabajo colaborativo donde cada voz cuenta y cada miembro tiene la oportunidad de prosperar.

Visión

Nos proyectamos como la cooperativa líder en transporte seguro y eficiente en el cantón Latacunga, destacándonos por nuestra dedicación a la excelencia en el servicio al cliente y nuestro compromiso con el desarrollo sostenible. Inspiramos a nuestra comunidad de socios a trabajar unidos hacia un futuro donde la innovación, la equidad y la calidad sean los pilares fundamentales de nuestro éxito continuo.

Pregunta N°5

¿Cómo se comunican normalmente entro los administradores, socios y conductores?

Nos comunicamos principalmente a través de WhatsApp para mensajes rápidos y urgentes.

Pregunta N°6

¿Utilizan algún anal específico para comunicarse, como WhatsApp, correo electrónico?

Si Utilizamos WhatsApp

Pregunta N°7

¿Hay algún problema común con la comunicación que les gustaría solucionar?

Un desafío que enfrentamos es asegurarnos de que todos los socios y conductores reciban la información a tiempo y respondan de manera oportuna. A veces, hay retrasos en las respuestas que pueden dificultar la coordinación

Pregunta N°8

¿Cómo organizan y asignan las tareas administrativas diarias?

Las tareas administrativas se asignan de acuerdo con las responsabilidades de cada miembro del equipo.

Pregunta N°9

¿Cuentan con algún sistema para gestionar la documentación y los registros importantes?

Ninguno.

Pregunta N°10

¿Cómo manejan la seguridad de los datos internos de la Cooperativa?

Realizamos copias de seguridad para respaldar los datos en hojas de cálculo.

Pregunta N°11

¿Hay algún aspecto de la gestión interna que les gustaría automatizar o mejorar con tecnología?

Nos gustaría mejorar la gestión de tareas y la comunicación interna. Estamos explorando la posibilidad de implementar un sistema más integrado que nos permita automatizar algunos procesos administrativos y mejorar la coordinación entre socios, conductores y administración.

Interpretación. – La Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE tiene una estructura bien definida y una misión y visión claras. No obstante, enfrenta desafíos en la comunicación y gestión de tareas, lo que resalta la necesidad de implementar soluciones tecnológicas que automaticen y optimicen estos procesos para mejorar la eficiencia coordinación interna.

5.2 Análisis de Encuesta

La encuesta se realizó a los 27 socios para comprender las necesidades que tienen dentro de la Cooperativa y que tan familiarizados están con un sistema web, para analizar la viabilidad de este proyecto. Consta de 11 preguntas de selección múltiple se podrá ver el formulario completo en el **ANEXO C.**

Pregunta N°1

¿Utiliza actualmente algún tipo de software o herramienta digital para su trabajo en la Cooperativa?

Tabla 8. Porcentaje de tabulación de la pregunta 1.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	7	25.93
No	20	74.07
TOTAL	**27**	**100**

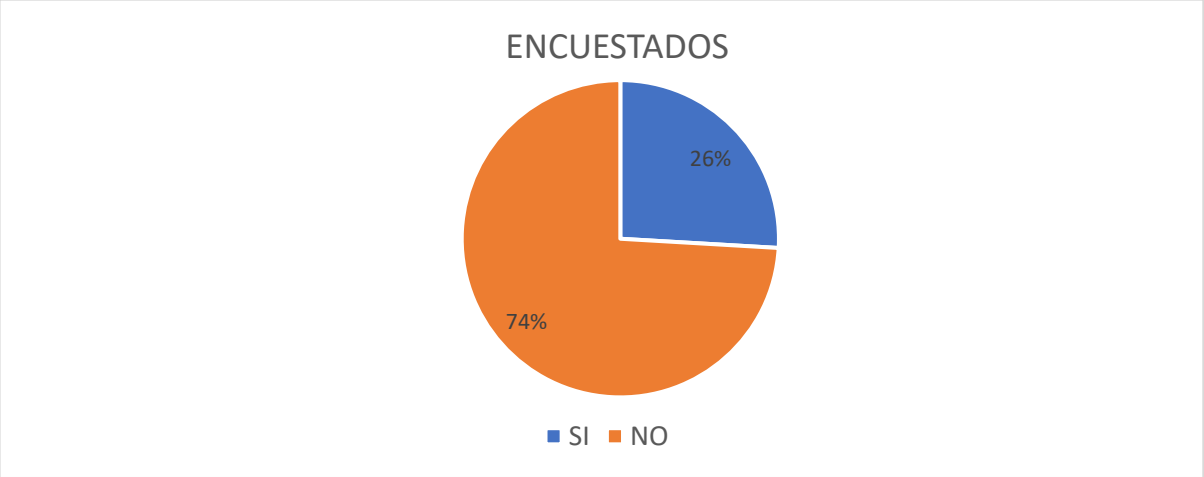


Figura 3. Tabulación de la pregunta número 1.

Análisis e interpretación de resultados: La encuesta muestra con un 25.93% el SI y con un 74.07 el NO. Menos de la mitad de las personas encuestadas han mencionado que han utilizado alguna herramienta digital para el trabajo, y más de la mitad de los encuestados menciona no haber utilizado ningún tipo de herramienta digital para algún tipo de diligencia dentro de la Cooperativa esto da a conocer que existe una brecha digital que se podría abordar con capacitaciones y soporte adecuado.

Pregunta N°2

¿Qué tan cómodo se siente usando herramientas digitales en su trabajo diario?

Tabla 9. *Porcentaje de tabulación de la pregunta 2.*

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY CÓMODO	9	33.33
ALGO CÓMODO	7	25.93
POCO CÓMODO	6	22.22
NADA CÓMODO	5	18.52
TOTAL	**27**	**100**

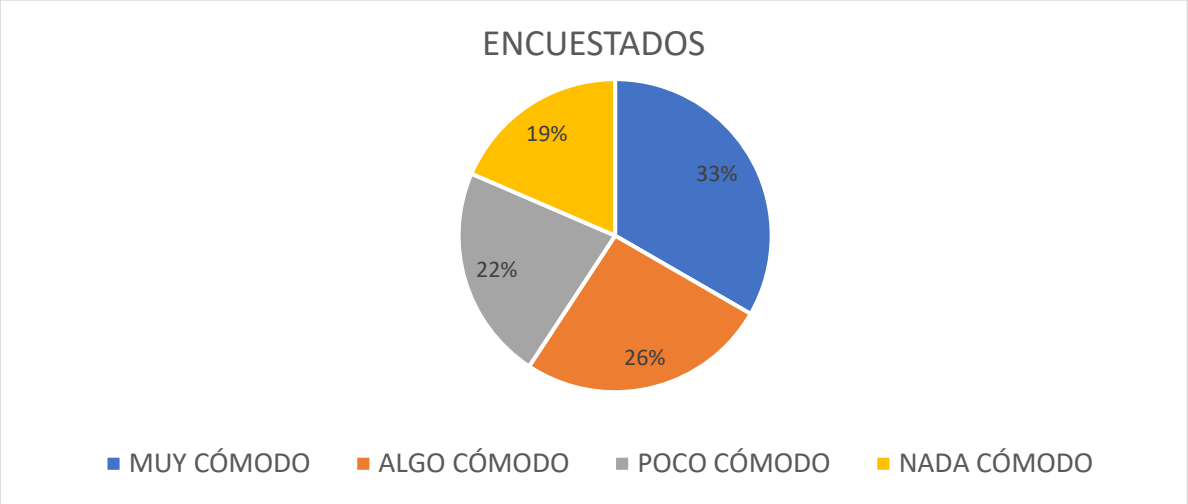


Figura 4. Tabulación de la pregunta número 2.

Análisis e interpretación de resultados: Muy cómodo con un 33.33%, algo cómodo 25.93%, poco cómodo 22.22% y nada cómodo 18.52%. la distribución muestra una mezcla de niveles de comodidad, con una proporción significativa que se siente cómoda. Esto señala la necesidad de mejorar la capacitación y el soporte para asegurar una transición suave a nuevas herramientas digitales para el otro porcentaje que se siente incomoda al cambio tecnológico.

Pregunta N°3

¿Ha recibido alguna capacitación sobre el uso de tecnología y herramientas digitales?

Tabla 10. *Porcentaje de tabulación de la pregunta 3.*

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	9	33.33
NO	18	66.67
TOTAL	**27**	**100**

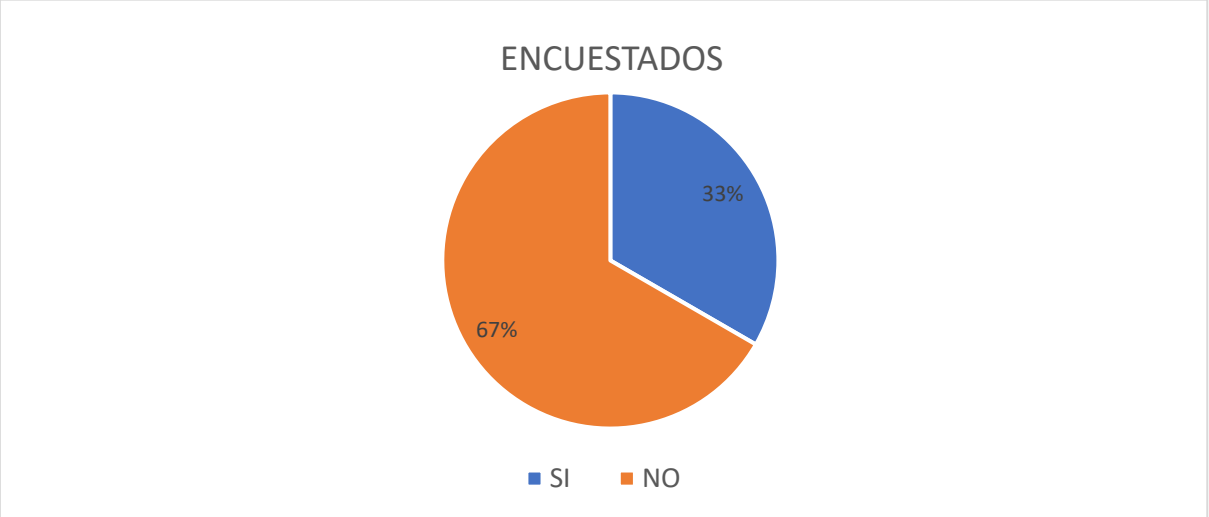


Figura 5. Tabulación de la pregunta número 3.

Análisis e interpretación de resultados: se presenta un SI con un 67% y un 33% correspondiente al NO, esto indica que el nivel de familiaridad tecnológica no esta tan alejada y se podría implementar un sistema con la capacitación adecuado y los usuarios podrán entender de manera rápida la funcionalidad del mismo.

Pregunta N°4

¿Con que frecuencia utiliza una computadora o un dispositivo móvil para tareas relacionadas con la cooperativa?

Tabla 11. Porcentaje de tabulación de la pregunta 4.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
DIARIAMENTE	3	11.11
SEMANALMENTE	13	48.15
OCASIONALMENTE	3	11.11
NUNCA	8	29.63
TOTAL	**27**	**100**

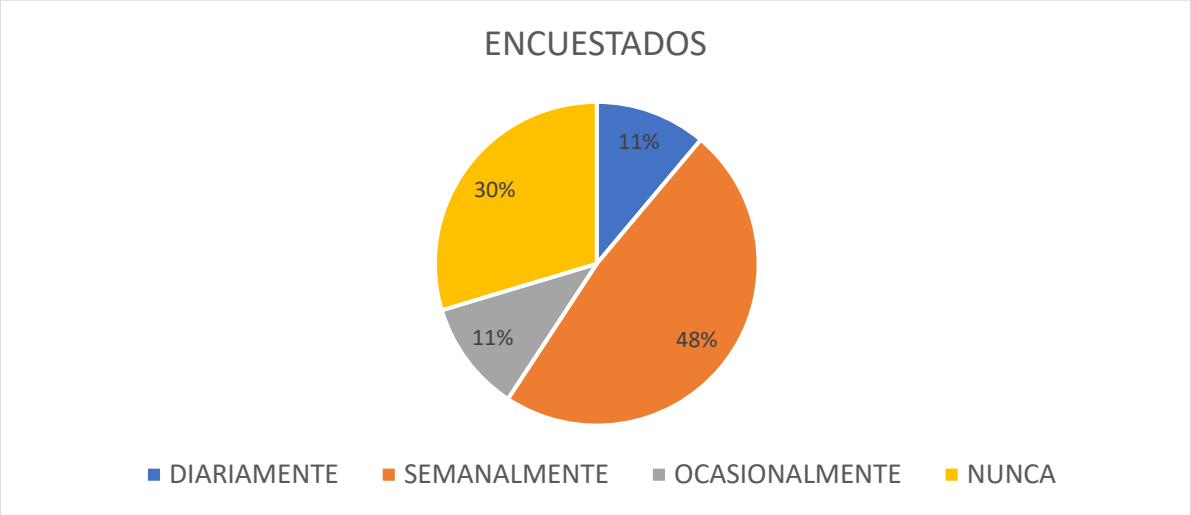


Figura 6. Tabulación de la pregunta número 4.

Análisis e interpretación de resultados: Se tiene presente en la encuesta los datos correspondientes al 11.11% diariamente, 48.15% semanalmente, 11.11% ocasionalmente y 29.63% nunca. Una parte significativa de los encuestados utiliza dispositivos digitales semanalmente, lo que indica una base para introducir nuevas tecnologías.

Pregunta N°5

¿Cree que la implementación de un sistema de automatización podría mejorar la distancia de las operaciones en la Cooperativa?

Tabla 12. Porcentaje de tabulación de la pregunta 5.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	13	48.15
NO	5	18.52
NO ESTOY SEGURO	9	33.33
TOTAL	**27**	**100**

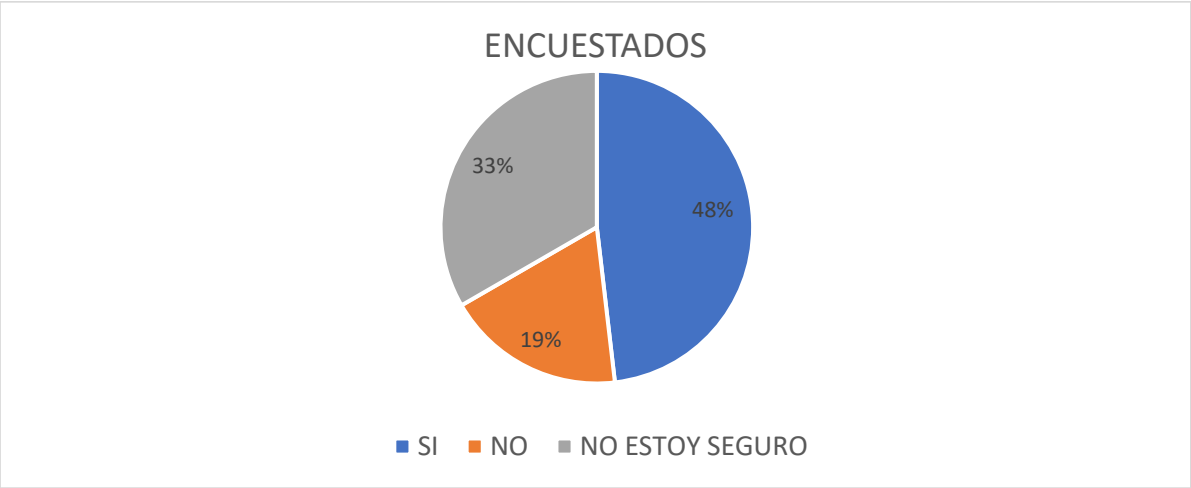


Figura 7. Tabulación de la pregunta número 5.

Análisis e interpretación de datos: Según los resultados SI con 48.15%, NO con 18.52 y No estoy seguro con 33.33%, existe un reconocimiento mayoritario de los beneficios potenciales de la automatización, aunque una cantidad significativa no esta segura. Esto refleja una posible falta de información o comprensión de los beneficios, que se puede sobrellevar con reuniones informativas.

Pregunta N°6

¿Qué beneficios cree que podría traer un sistema de automatización a la cooperativa? (Marque todas las que apliquen)

Tabla 13. Porcentaje de tabulación de la pregunta 6.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
MEJORAR LA COMUNICACIÓN INTERNA	7	25.93
MAYOR EFICIENCIA EN LA GESTIÓN DE TURNOS.	3	11.11
REDUCCIÓN DE ERRORES ADMINISTRATIVOS.	13	48.15
OTROS	4	14.81
TOTAL	**27**	**100**

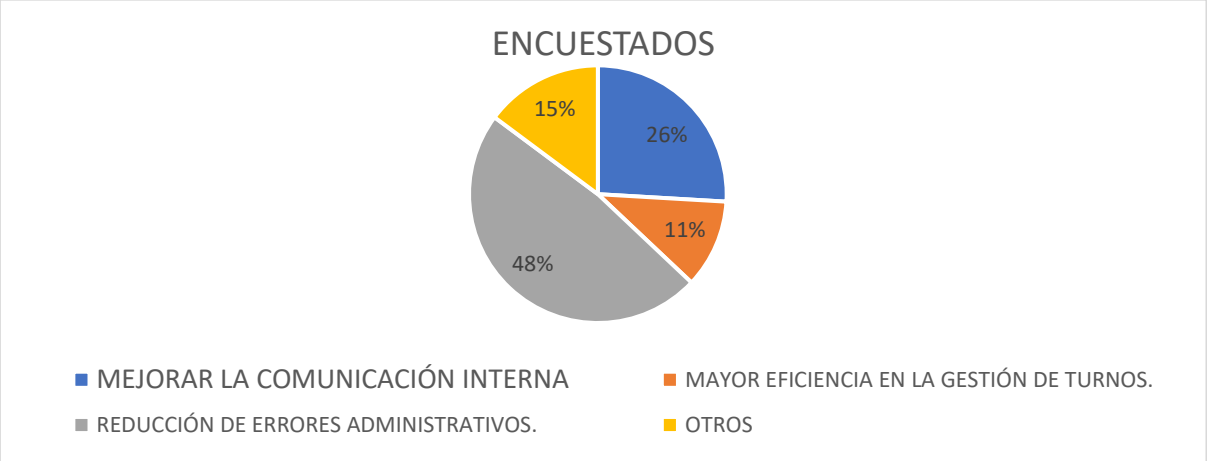


Figura 8. Tabulación de la pregunta número 6.

Análisis e interpretación de datos: Dentro de esta pregunta se aprecia que los encuestados creen que la automatización mejoraría la comunicación interna, la gestión de turnos, la reducción de errores administrativos, esto da a conocer la importancia de estos aspectos para la cooperativa y la posible mejora operativa con la automatización.

Pregunta N°7

¿Qué aspectos le gustaría ver mejorados a través de la automatización? (Marque todas las que apliquen)

Tabla 14. Porcentaje de tabulación de la pregunta 7.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
GESTIÓN DE DOCUMENTOS Y REGISTROS	3	11.11
COMUNICACIÓN CON LOS CONDUCTORES Y SOCIOS	4	14.81
ASIGNACIÓN DE TAREAS Y TURNOS	4	14.81
SEGUIMIENTO DE VEHÍCULOS	8	29.63
OTROS	8	29.63
TOTAL	**27**	**100**

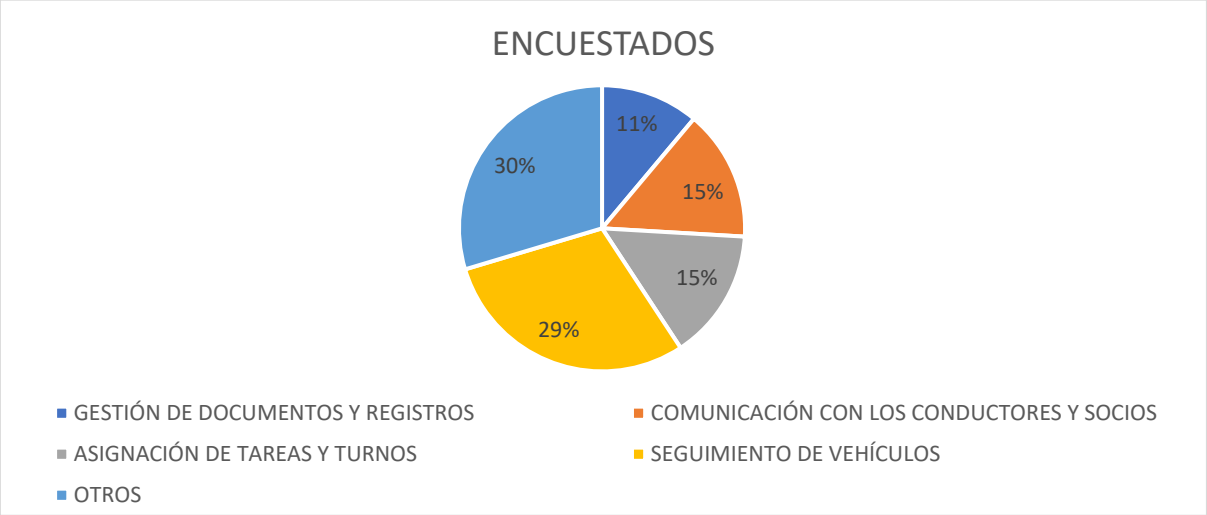


Figura 9. Tabulación de la pregunta número 7.

Análisis e interpretación de datos: Las opciones presentadas van con equivalencias similares, esto da a conocer que estas áreas son clave para mejorar, el resultado de esta pregunta nos hace saber cuáles son los problemas actuales y las áreas donde se podría ofrecer una solución a través de la automatización.

Pregunta N°8

¿Está dispuesto a recibir capacitación sobre el uso de un nuevo sistema de automatización?

Tabla 15. Porcentaje de tabulación de la pregunta 8.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	10	37.04
NO	8	29.63
TAL VEZ	9	33.33
TOTAL	**27**	**100**

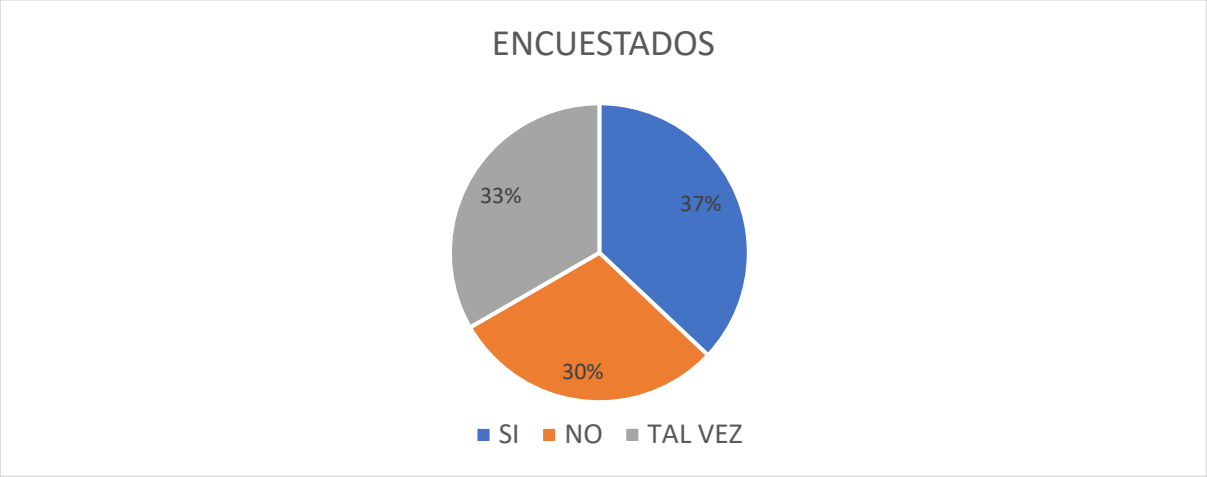


Figura 10. Tabulación de la pregunta número 8.

Análisis e interpretación de datos: Con un 37.04% SI, un 29.63% NO y un 33.33% Tal vez se muestra que una pluralidad está dispuesta a recibir capacitación, lo cual es positivo para la implementación de nuevos sistemas. Sin embargo, la incertidumbre y la negativa de una parte considerable destaca la necesidad de un enfoque inclusivo atractivo en la capacitación.

Pregunta N°9

¿Qué tan importante considera que es modernizar los procesos internos de la cooperativa?

Tabla 16. Porcentaje de tabulación de la pregunta 9.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
MUY IMPORTANTE	9	33.33
ALGO IMPORTANTE	9	33.33
POCO IMPORTANTE	4	14.81
NADA IMPORTANTE	5	18.52
TOTAL	**27**	**100**

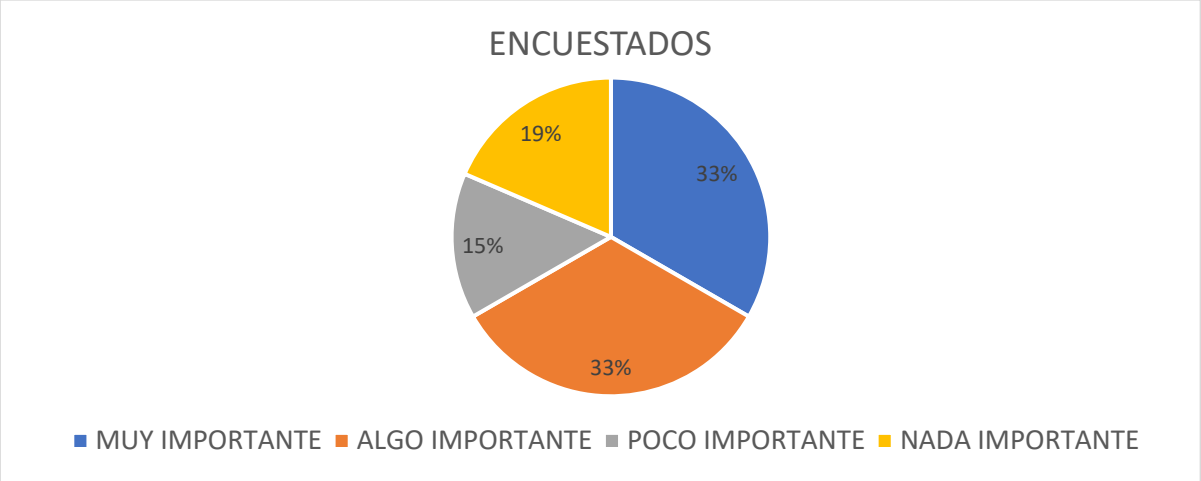


Figura 11. Tabulación de la pregunta número 9.

Análisis e interpretación de datos: Los datos muestran con un 33.33% al total de dos opciones que son muy importante y algo importante, con un 14,81% poco importante y con un 18.52 a nada importante, hay una visión positiva hacia la modernización, aunque algunos no ven esto como una oportunidad. Esto podría indicar resistencia al cambio o una falta de comprensión de los beneficios.

Pregunta N°10

¿Cree que la implementación de un sistema de automatización contribuirá al crecimiento y éxito de la cooperativa?

Tabla 17. Porcentaje de tabulación de la pregunta 10.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
SI	7	25.93
NO	5	18.52
NO ESTOY SEGURO	15	55.56
TOTAL	**27**	**100**

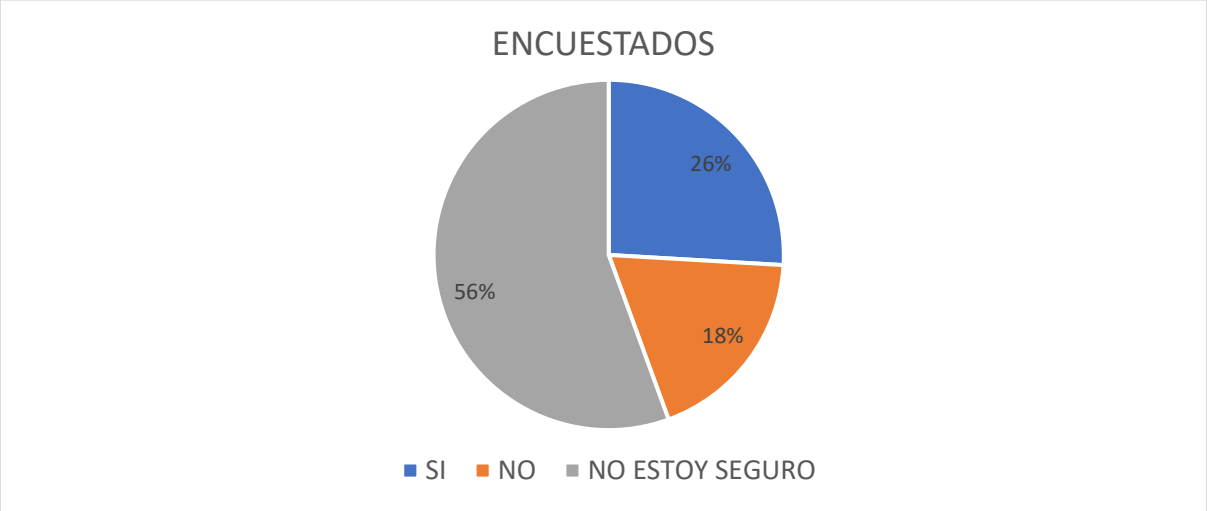


Figura 12. Tabulación de la pregunta número 10.

Análisis e interpretación de datos: Con 25.93% al valor de SI, 18.52% NO y No estoy seguro con 55.56%, una gran parte de los encuestados no están seguros de como la automatización contribuirá al crecimiento, lo que subraya la necesidad de una comunicación más clara para la elaboración y posteriormente implementación de un sistema dentro de la Cooperativa.

Pregunta N°11

¿Está de acuerdo con la adopción de nuevas tecnologías para mejorar la gestión interna de la cooperativa?

***T*abla 18.** Porcentaje de tabulación de la pregunta 11.

OPCIONES	CANTIDAD	PORCENTAJE
TOTALMENTE DE ACUERDO	10	37.04
DE ACUERDO	5	18.52
EN DESACUERDO	6	22.22
TOTALMENTE EN DESACUERDO	6	22.22
TOTAL	**27**	**100**

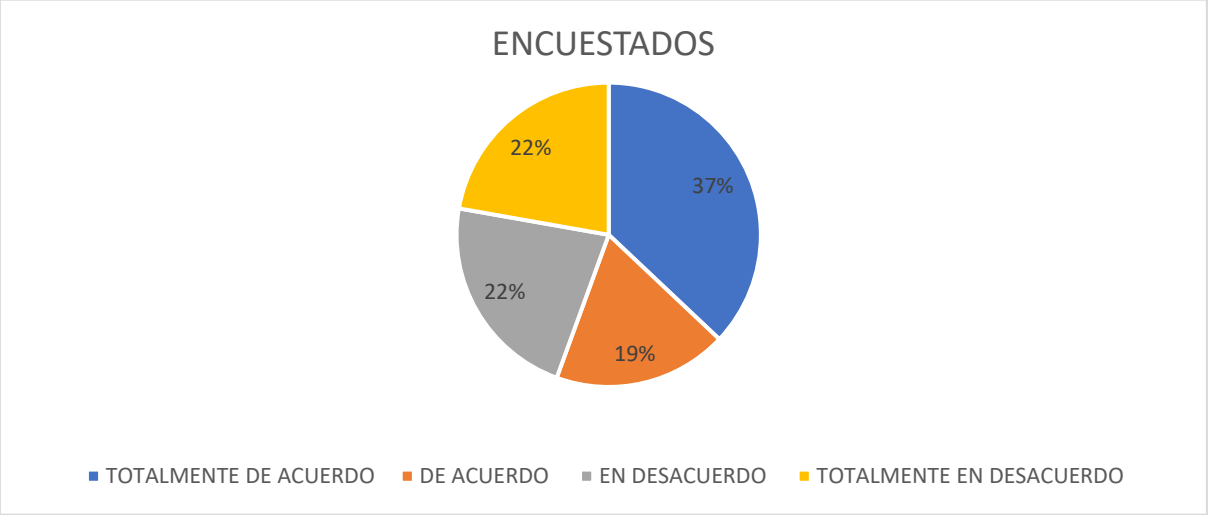


Figura 13. Tabulación de la pregunta número 11.

Análisis e interpretación de datos: Totalmente de acuerdo 37.04%, de acuerdo 18.52%, en desacuerdo 22.22% y totalmente en desacuerdo 22.22%, las respuestas indican una visión notable en la actitud hacia la tecnología, con un significativo acogimiento hacia las tecnologías e iniciativa de automatización de los procesos dentro de la Cooperativa.

5.3 Resultados de la metodología de desarrollo

Para el desarrollo de la metodología se describen las tareas existentes y se diseña el tablero Kanban, en la siguiente tabla se muestra la lista de tareas que se irán organizando en los tableros en el transcurso de los 4 meses establecidos.

Tabla 19. Tablero Kanban Inicial.

N°	TAREA	PRIORIDAD	ESTADO
1	Reunión con la parte de interés.	Baja	Pendiente
2	Investigación de mejores practicas	Media	Pendiente
3	Recopilar información de usuarios finales.	Media	Pendiente
4	Establecer objetivos del proyecto.	Baja	Pendiente
5	Análisis de requerimientos.	Alta	Pendiente
6	Establecer tecnologías y herramientas.	Media	Pendiente
7	Diseño de arquitecturas.	Alta	Pendiente
8	Diseño de interfaces	Media	Pendiente
9	Preparación de prototipos.	Media	Pendiente
10	Revisión y aprobación.	Baja	Pendiente
11	Desarrollar el módulo de registro de nuevos socios.	Alta	Pendiente
12	Desarrollar el módulo de registro de información de vehículos.	Alta	Pendiente
13	Desarrollar el módulo de registro de información de conductores.	Alta	Pendiente
14	Desarrollar el módulo de creación de notificaciones.	Alta	Pendiente

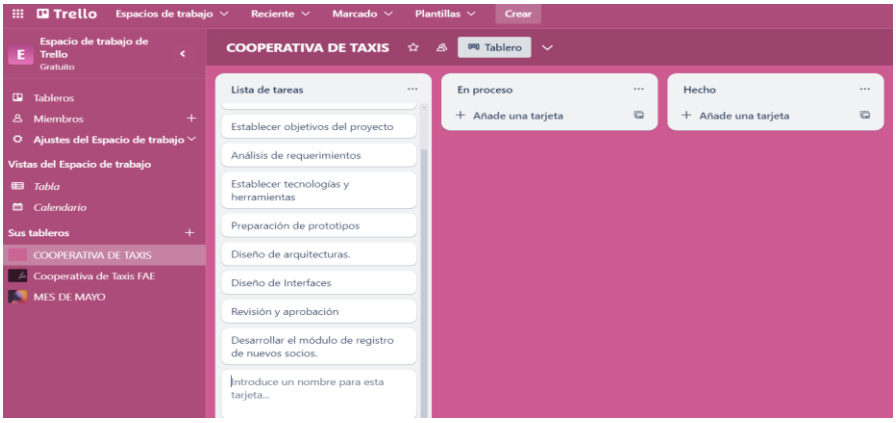
15	Desarrollar el módulo de registro de carreras y encomiendas.	Alta	Pendiente
16	Implementar él envió de notificaciones por WhatsApp	Alta	Pendiente
17	Desarrollar la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.	Alta	Pendiente
18	Desarrollar la impresión de documentos.	Media	Pendiente
19	Desarrollar la gestión de carreras y encomiendas.	Alta	Pendiente
20	Implementar la página para clientes.	Media	Pendiente
21	Desarrollar la visualización de información del vehículo a los clientes.	Media	Pendiente
22	Integrar todos los módulos y APIs.	Alta	Pendiente
23	Realizar pruebas unitarias de cada funcionalidad.	Media	Pendiente
24	Realizar pruebas de seguridad.	Media	Pendiente
25	Actualizar documentación final.	Baja	Pendiente
Kanban TRELLO			

Figura 14. Tablero Inicial Kanban Trello.

5.3.1 Tablero Kanban Mes de Abril

La fórmula de Kanban dio un estimado de 6 tareas para realizarlas, pero gracias a la flexibilidad de la metodología se pueden ir aumentando según la capacidad de los desarrolladores.

Tabla 20. Tablero Kanban Mes de Abril.

N°	TAREA	PRIORIDAD	ESTADO	OBSERVACIONES
1	Reunión con la parte de interés.	Baja	Finalizado	Ninguna
2	Investigación de mejores practicas	Media	Finalizado	Ninguna
3	Recopilar información de usuarios finales.	Media	Finalizado	Ninguna
4	Establecer objetivos del proyecto.	Baja	Finalizado	Ninguna

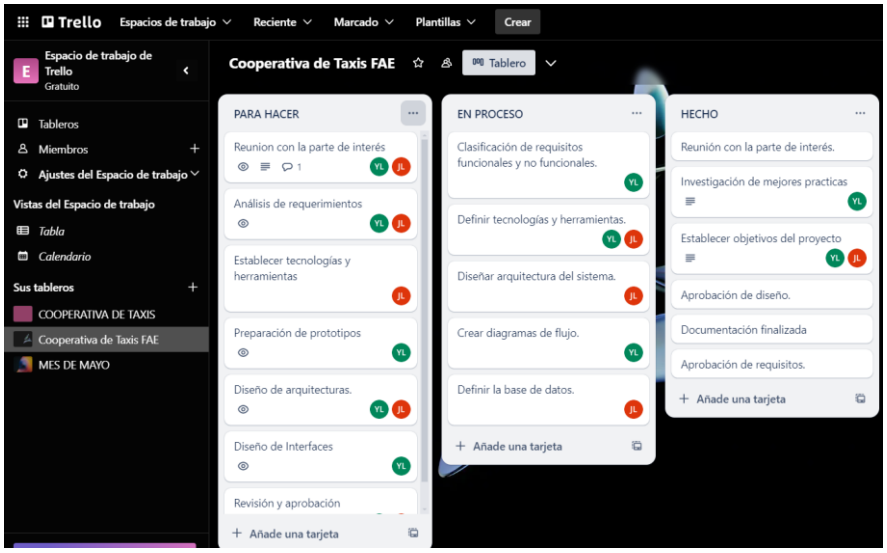
5	Análisis de requerimientos.	Alta	Finalizado	Ninguna
6	Establecer tecnologías y herramientas.	Media	Finalizado	Ninguna
8	Diseño de interfaces	Media	Finalizado	Ninguna
9	Preparación de prototipos.	Media	Finalizado	Ninguna
10	Revisión y aprobación.	Baja	Finalizado	Ninguna
Abril **Kanban TRELLO**				

Figura 15. Tablero Kanban Abril.

Con la implementación del primer tablero, se llevó a cabo una entrevista fundamental que resulto en la definición clara de las historias de usuario y los requisitos funcionales necesarios para el proyecto. Esta fase inicial fue crucial para comprender las necesidades y expectativas de los usuarios, lo que permitió enfocarse de manera precisa a las funcionalidades que el sistema debe ofrecer. A partir de esta información, se estableció la arquitectura del sistema, casos de uso, establecimiento de la base de datos.

En esta fase también se puso en construcción el diseño del prototipado, el sistema cuenta con 3 usuarios por lo tanto se realizó 3 vistas de perfiles, cada uno con unas funciones específicas. A continuación, se muestran los resultados obtenidos en este mes.

5.3.1.1 Diagrama Caso de Uso

Muestra el flujo de acciones que cada uno de los actores tienen con el sistema.

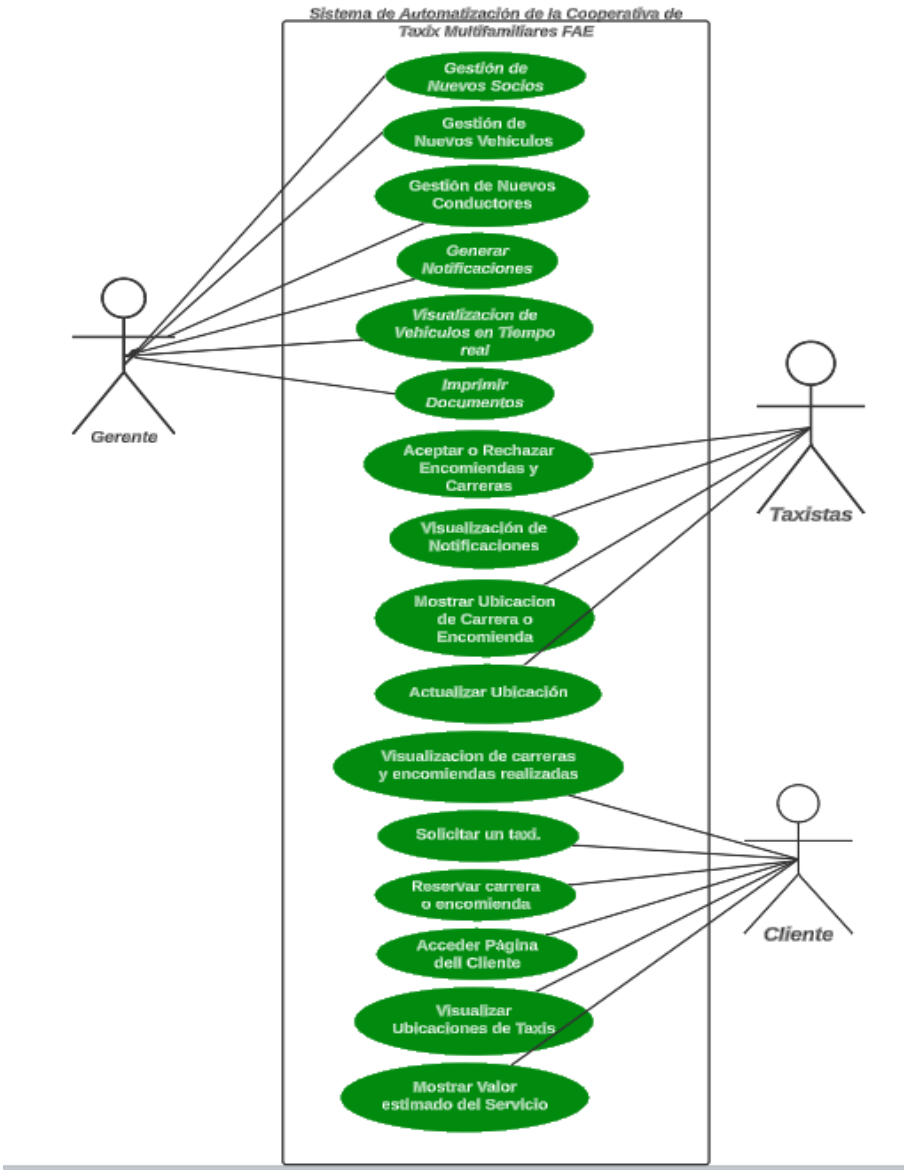


Figura 16. Diagrama Caso de Uso. Sistema de Automatización de la Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE.

5.3.1.2 Diseño de Base de Datos

El diagrama de la base de datos juega un papel crucial en el diseño del sistema. En este diagrama se ilustran 10 tablas, cada una con sus atributos específicos y claves foráneas correspondientes. La normalización aplicada a la base de datos ha permitido simplificar su estructura, reduciendo el número de tablas necesarias sin perder la integridad de las relaciones requeridas.

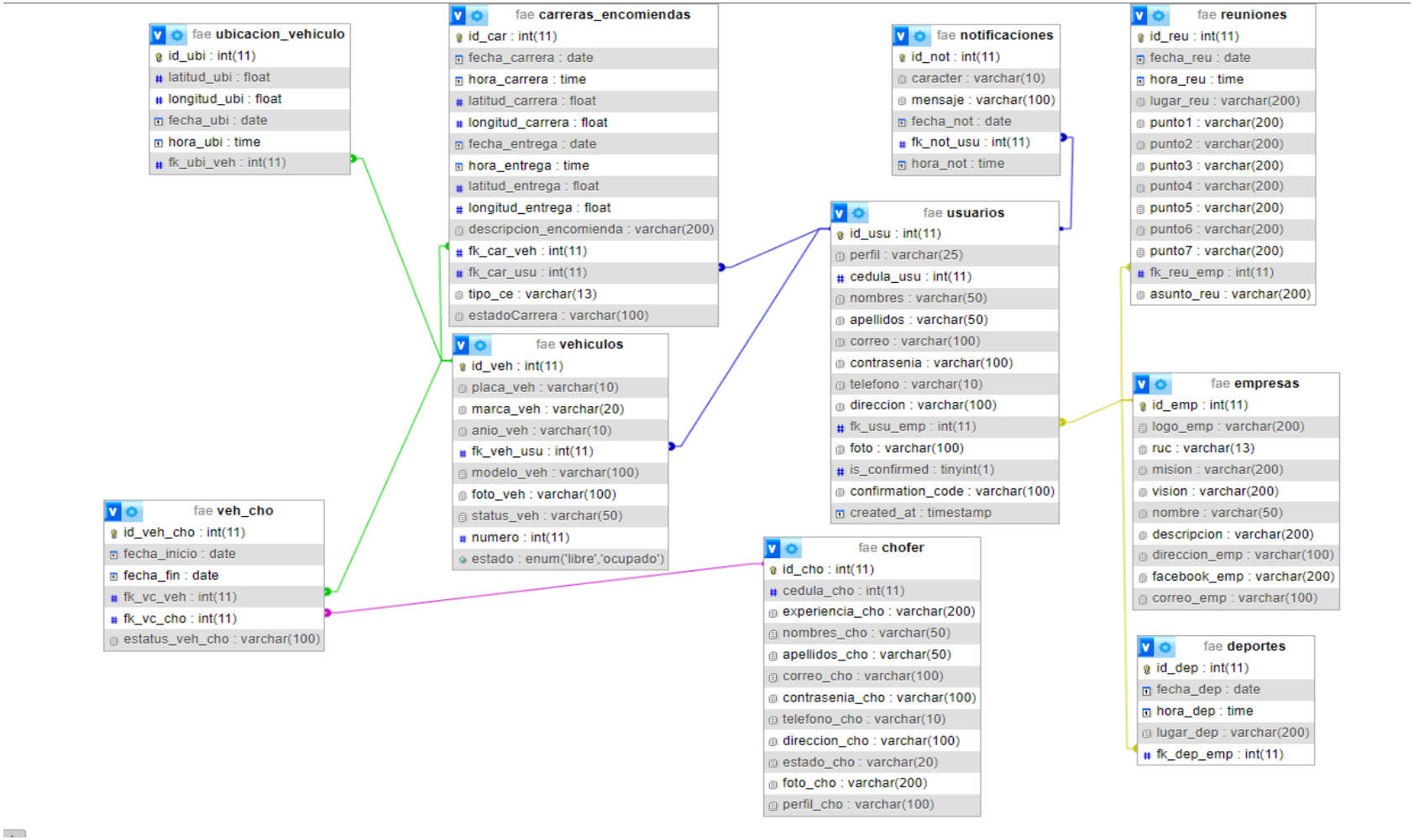


Figura 17. Diseño de Base de Datos

5.3.1.3 Diagrama de Arquitectura de Software

A continuación, se presenta el diagrama de arquitectura de software, que ilustra la estructura general del sistema propuesto. Este diagrama muestra los principales componentes del sistema, sus interacciones y las interfaces que se tendrá en el sistema. Sirve como una guía visual, facilitando la comprensión de la estructura del sistema.

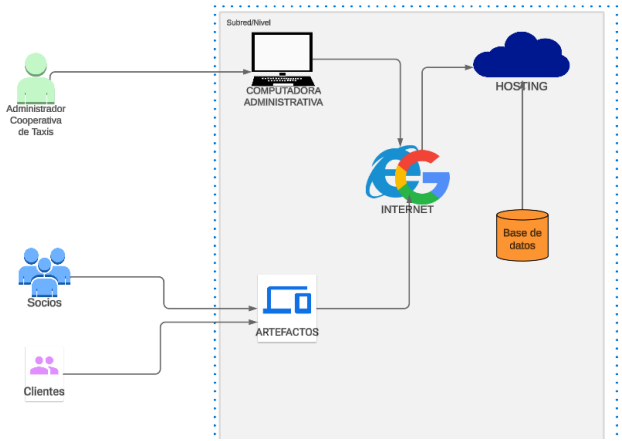


Figura 18. Diagrama de Arquitectura de Software.

5.4.1.4 Prototipos

Estos prototipos fueron diseñados para permitir a los tres perfiles de usuario involucrados (administrador, socio y cliente) visualizar y verificar sus respectivas funcionalidades ante de la implementación.

5.4.1.4.1 Prototipo Usuario

5.4.1.4.1.1 Registro.

Este prototipo muestra la posible pantalla general y de registro de los usuarios. El registro se realiza tanto para los clientes y socios.

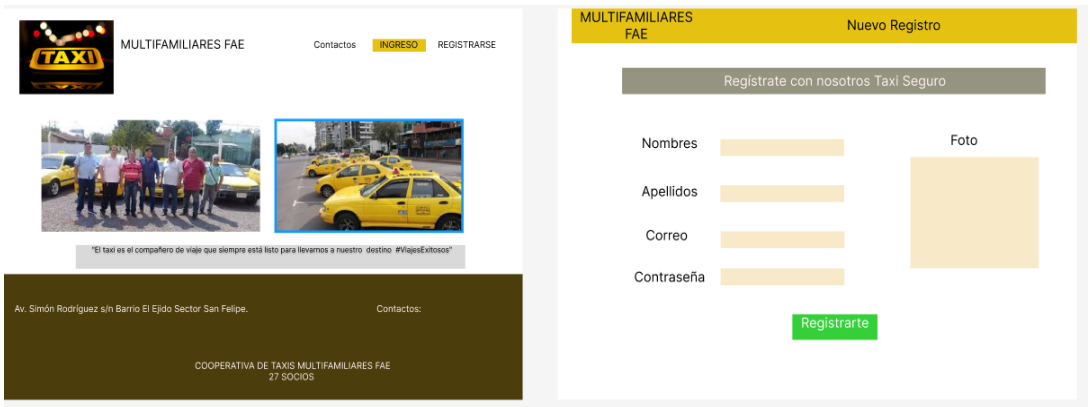


Figura 19. Prototipo Página Principal y Registro.

5.4.1.4.1.2 Inicio de Sesión.

Este prototipo muestra la pantalla de inicio de sesión para los usuarios del sistema. Incluye campos para el nombre de usuario y la contraseña, junto con opciones adicionales como "Recuperar Contraseña".

Figura 20. Prototipo Inicio de Sesión.

5.4.1.4.1.3 Edición de perfil e información de la Cooperativa.

Este apartado permitirá a los usuarios visualizar y actualizar sus datos personales, como nombres, apellidos, contraseñas, entre otros campos. La interfaz de información de la Cooperativa es netamente informativa y proporciona relevancia adicional al establecimiento.

Figura 21. Prototipo Edición de Perfil e Información de la Cooperativa.

5.4.1.4.1.4 Solicitar carreras y encomiendas.

Este apartado permite a los usuarios solicitar carreras y encomiendas a través de una interfaz intuitiva. Los usuarios pueden ingresar detalles relevantes como el origen y destino para carreras y encomiendas. La interfaz incluye campos para especificar la información necesaria, como direcciones fechas y horas deseadas.

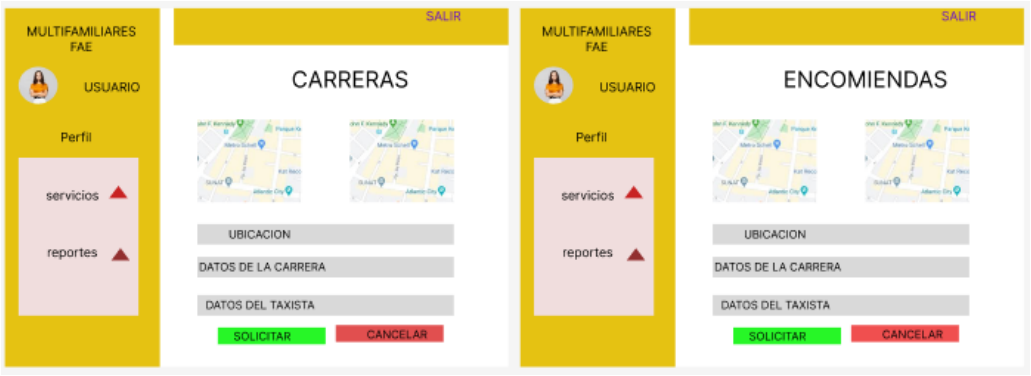


Figura 22. Prototipo Solicitud de Carreras y Encomiendas

5.4.1.4.2 Prototipo Administrativo

5.4.1.4.2.1 Página principal y edición de perfil.

En este apartado se puede visualizar la página principal al momento de acceder al sistema, se ha colocado unos indicadores para mencionar algún aspecto de los taxistas y sus servicios realizados. La parte de editar perfil cumple la misma funcionalidad que la del usuario.

Figura 23. Prototipo Página Principal y Edición de Perfil.

5.4.1.4.2.2 Registro de Socios y listado.

Este apartado permite la incorporación de nuevos socios a la cooperativa mediante un formulario de registro, donde se recogen datos personales y cualquier otra información relevante.

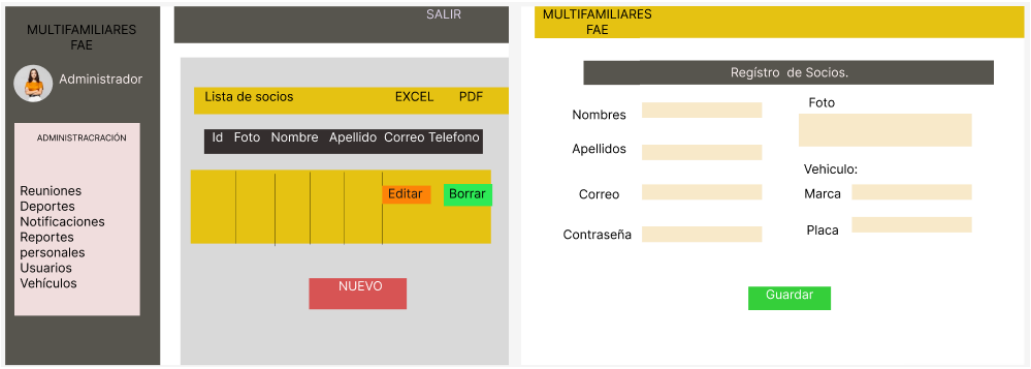


Figura 24. Prototipo Registro de Socios y listado.

5.4.1.4.2.3 Formulario de Notificaciones y listado.

Este modelo permitirá a los administradores crear y enviar notificaciones a los socios de la cooperativa mediante el uso de un formulario sencillo. Estas notificaciones se pueden enviar al correo, WhatsApp y también se puede imprimir cada notificación ya que se presenta en formato PDF.

Figura 25. Prototipo Gestión de Notificaciones.

5.4.1.4.2.4 Visualización de Notificaciones definidas.

La interfaz presentara un calendario, señalando el día de la reunión o actividad mediante un indicador ubicado en la fecha que se realizara.

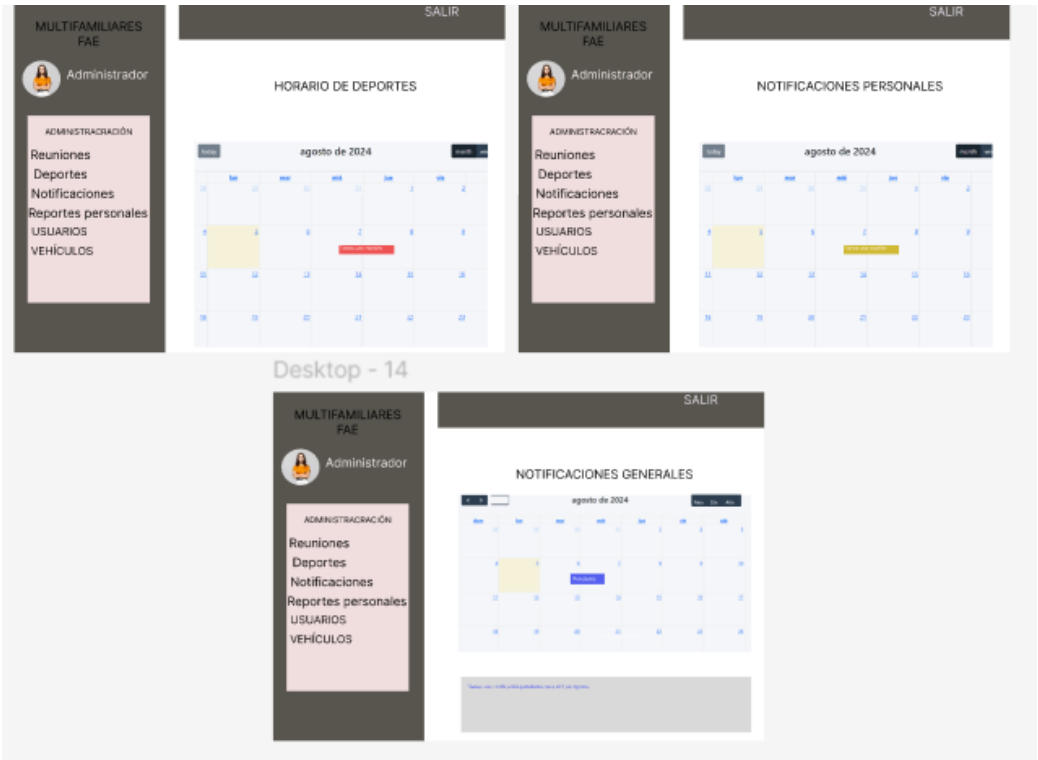


Figura 26. Prototipo Visualización de Notificaciones.

5.4.1.4.2.5 Listado de Choferes y asignación.

Este prototipo muestra que se realizara un listado detallado de todos los choferes registrados en la cooperativa, mostrando informacion relevante como nombre, identificacion. Ademas incluye una funcionalida para asignar choferes a vehiculos especificos.

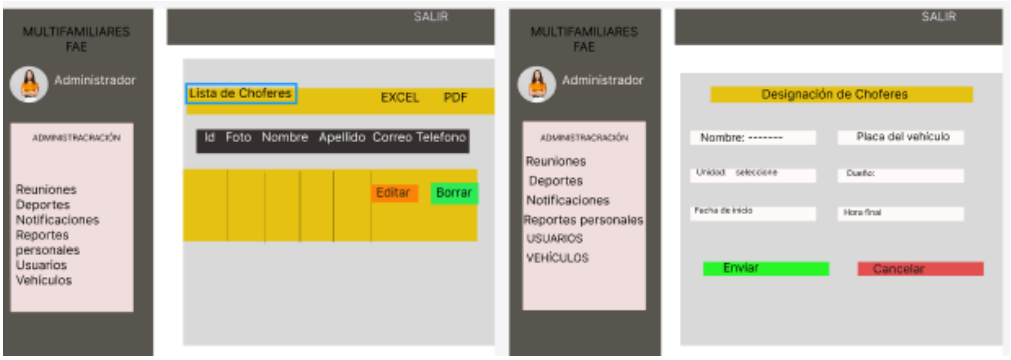


Figura 27. Prototipo Listado de Choferes y asignación.

5.4.1.4.2.6 Visualizacion de listade clientes y Seguimiento Vehicular.

El prototipo muestra la lista de clientes y tamnien el seguimiento de los vehiculos en tiempo real.

Figura 28. Prototipo Listado de clientes y Seguimiento Vehicular.

5.4.1.4.2.7 Directiva

En este prototipo se muestra que solamente el administrador tiene el permiso para editar a todos los directivos, mientras que los directivos como tal solo pueden editar su propia información.

Figura 29. Prototipo Visualización de Directivos.

5.4.1.4.3 Prototipos Socios

5.4.1.4.2.1 Edición de perfil y datos del vehículo.

Este prototipo permite a los socios de la cooperativa actualizar información personal y los datos de sus respectivos vehículos. Esta funcionalidad asegura que tanto los datos del socio como los del vehículo se mantengan actualizados.

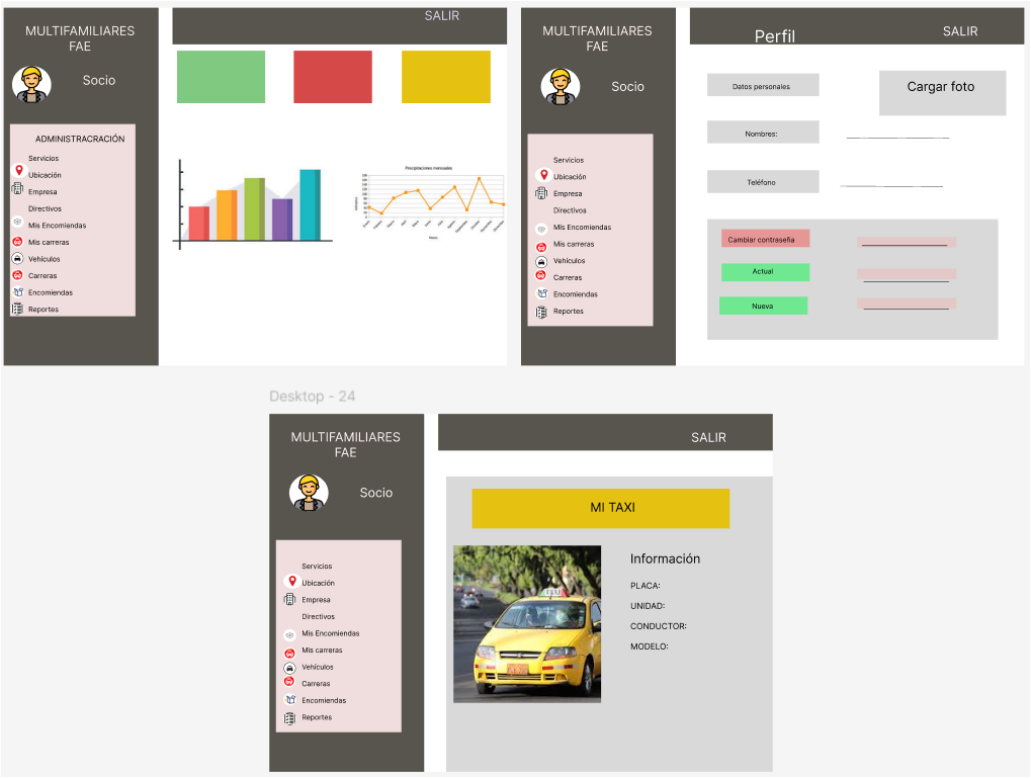


Figura 30. Prototipo Edición de perfil y datos del vehículo.

5.4.1.4.2.2 Visualización de Información.

Prototipo de páginas informativas tanto de la cooperativa como de la directiva de turno.

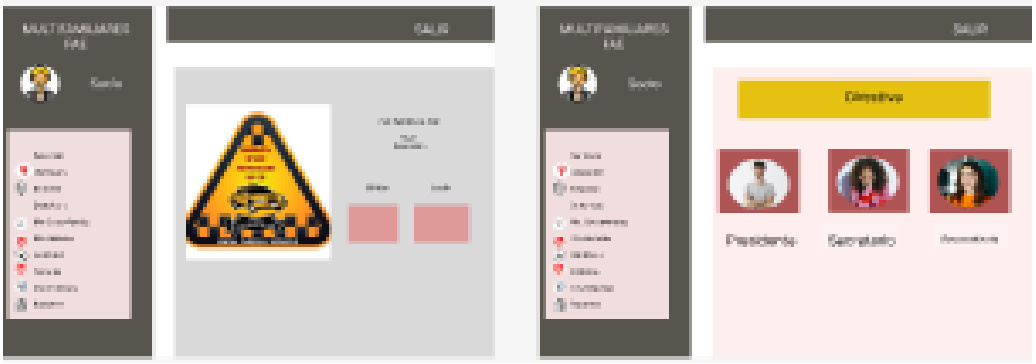


Figura 31. Prototipo Visualización de Información.

5.4.1.4.2.3 Aceptacion o rechazo de carreras y encomiedas.

Este prtotipo muestra la interfaz de lo que seria la aceptacion de algun servicio sea este carrera o encomienda, muestra la ubicación de inici y llegada asi como la fecha. El socio puede aceptar o rechazar las solicitudes generadas.

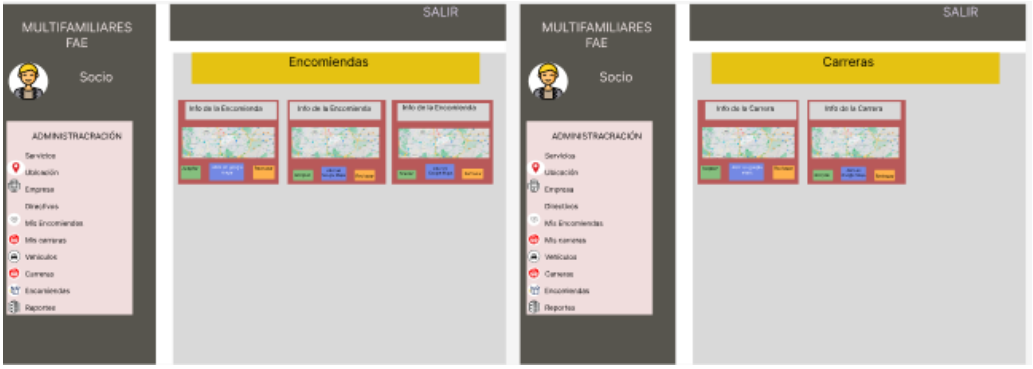


Figura 32. Prototipo Aceptación o Rechazo de Servicios.

5.4.1.4.2.4 Carrears y encomiendas realizadas.

Muestra la lista de carreras y encomiendas que ha ido realizando.

Figura 33. Prototipo Carreras y Encomiendas realizadas.

5.4.1.4.2.5 Visualización de notificaciones

Se muestra las notificaciones pendientes en una interfaz de calendario para evitar pérdidas de reuniones o designación de algún asunto.

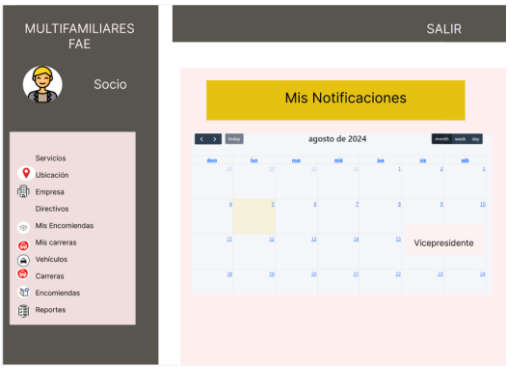


Figura 34. Prototipo Visualización de Notificaciones.

5.3.2 Tablero Kanban Mes de Mayo

En este tablero se presentará las tareas planificadas para el segundo mes de trabajo del sistema, correspondiente al mes de mayo. En esta fase, se enfocará en desarrollar funcionalidades básicas necesarias para empezar a mostrar avances significativos a la Cooperativa de Taxis, proporcionando una visión clara del progreso del proyecto.

Tabla 21. Tablero Kanban Mes de Mayo.

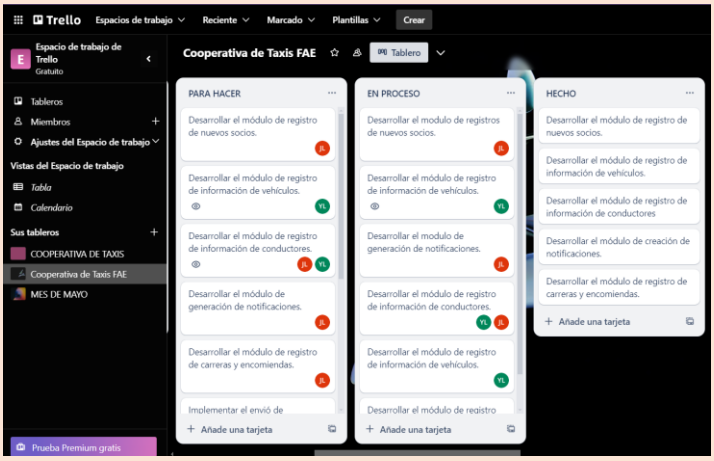
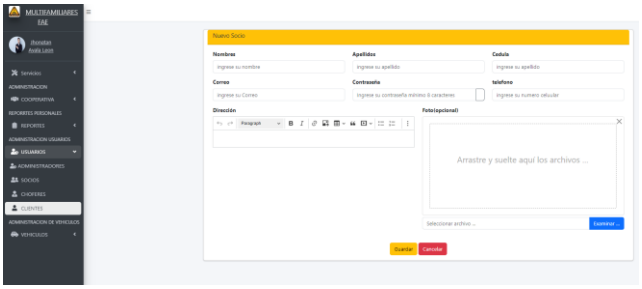
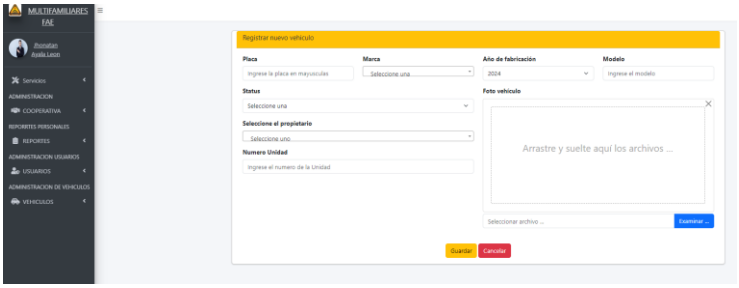
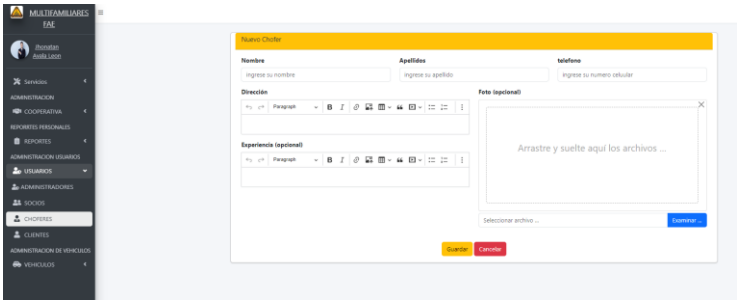
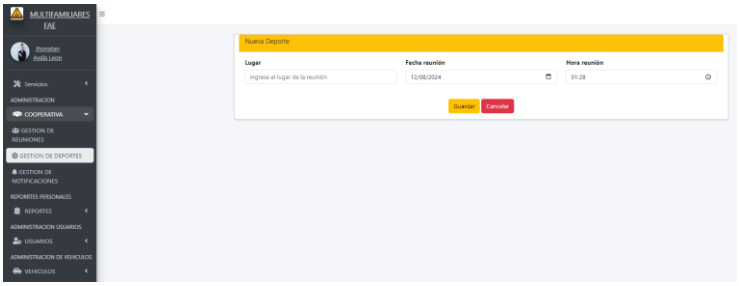
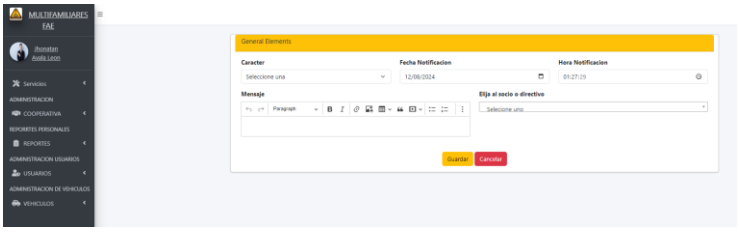
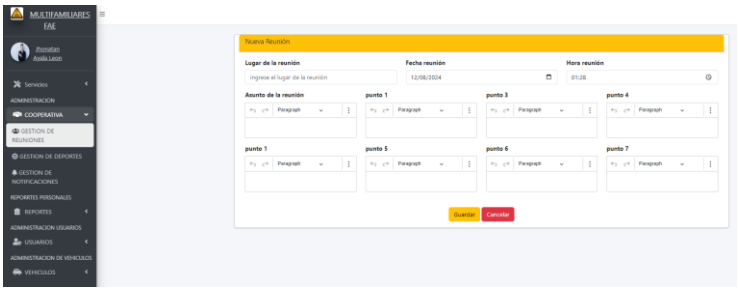
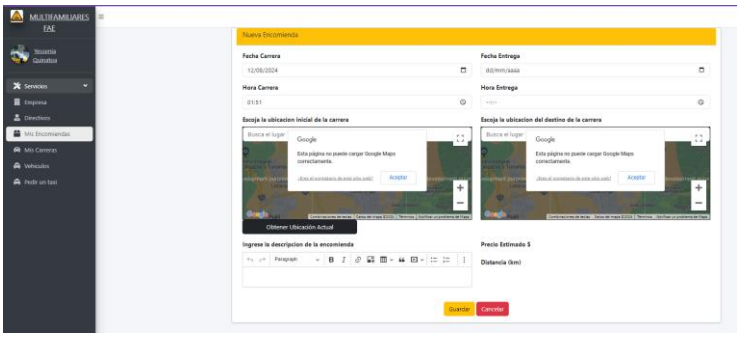
N°	TAREA	PRIORIDAD	ESTADO	OBSERVACIONES
11	Desarrollar el módulo de registro de nuevos socios.	Alta	Finalizada	Ninguna
12	Desarrollar el módulo de registro de información de vehículos.	Alta	Finalizada	Ninguna
13	Desarrollar el módulo de registro de información de conductores.	Alta	Finalizada	Ninguna
14	Desarrollar el módulo de creación de notificaciones.	Alta	Finalizada	Ninguna
15	Desarrollar el módulo de registro de carreras y encomiendas.	Alta	Finalizada	Ninguna
16	Implementar él envió de notificaciones por WhatsApp	Alta	En proceso	Ninguna
17	Desarrollar la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.	Alta	En proceso	Ninguna
18	Desarrollar la impresión de documentos.	Media	Pendiente	Se solicitan dos formatos PDF y EXCEL
Mayo **Kanban TRELLO**				

Figura 35. Tablero Kanban Mayo.

Como resultado de la elaboración del segundo mes de desarrollo se obtuvo la creación de casi todos los módulos. A continuación, se mostrarán capturas de pantallas pertenecientes al sistema elaborado para constancia de su realización.

Tabla 22. Resultado del Tablero Kanban: Desarrollo de funcionalidades Básicas.

Resultado del Tablero Kanban N°2	
Módulo Registro nuevos socios.	 **Figura 36.** Interfaz Módulo Registro de Nuevos Socios.
Módulo Registro de información de vehículos.	 **Figura 37.** Interfaz Registro de Vehículos.
Módulo Registro de información de conductores.	 **Figura 38.** Interfaz Registro de Conductores.
	 **Figura 39.** Interfaz Notificación de Deportes.

Módulo de Registro de Notificaciones.	 **Figura 40.** Interfaz Notificaciones Generales.  **Figura 41.** Notificación de Reuniones.
Módulo de Registro de Carreras y Encomiendas.	 **Figura 42.** Interfaz Registro de Carreras y Encomiendas.

5.3.3 Tablero Kanban Mes de Junio

El siguiente tablero representa al tercer mes de elaboración del sistema (junio), en este mes pusimos en práctica las funcionalidades realizadas el segundo mes de implementamos los requerimientos de notificaciones por WhatsApp, botón para mostrar la lista en formato PDF y Excel en caso de ser utilizado. Mejoramos la interfaz del usuario y del cliente, colocamos el logotipo de la Cooperativa y algunas características que solicitaban los beneficiarios, se elaboraron pruebas para garantizar el funcionamiento del sistema de estos 3 meses para ya en el siguiente realizar pruebas mínimas y empezar la integración de herramientas necesarias y finalización.

Tabla 23. Tablero Kanban Mes de Junio.

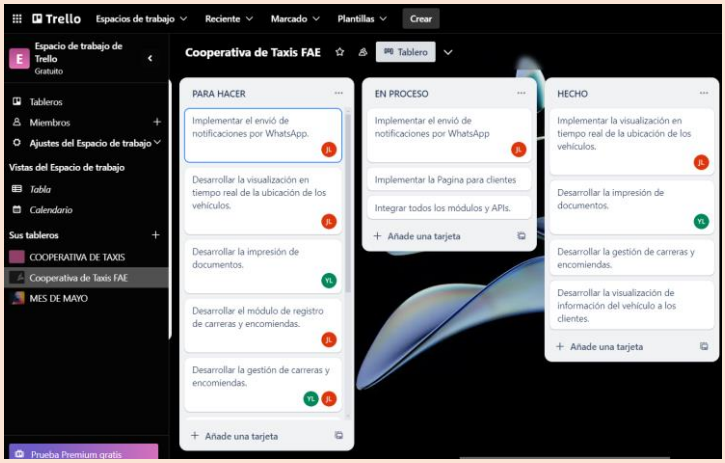
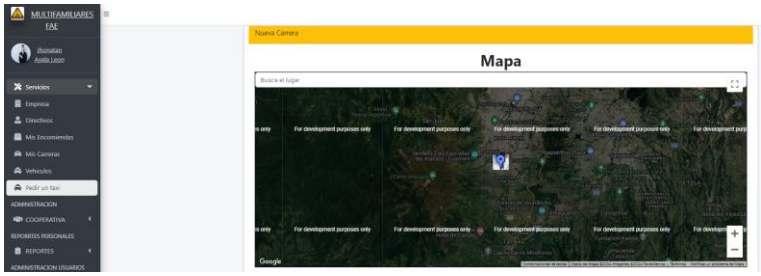
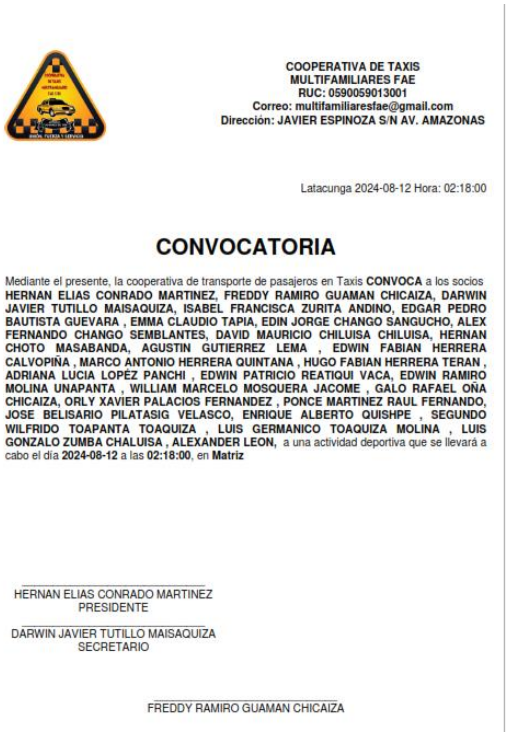
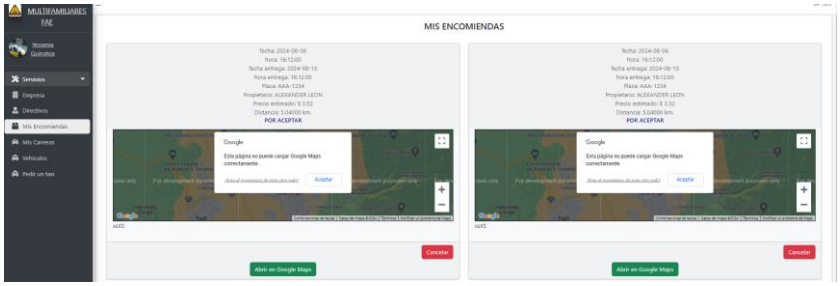
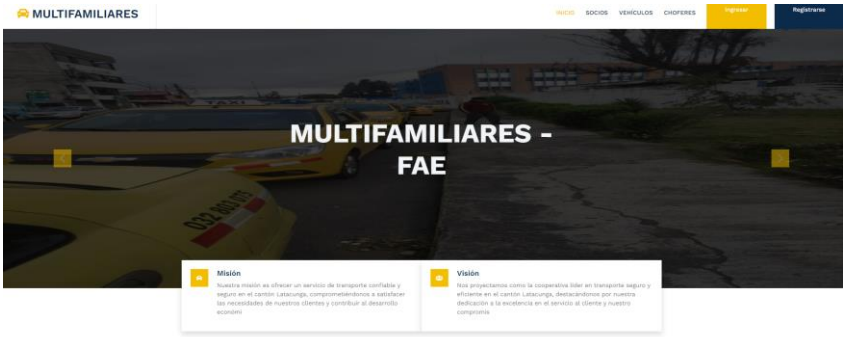
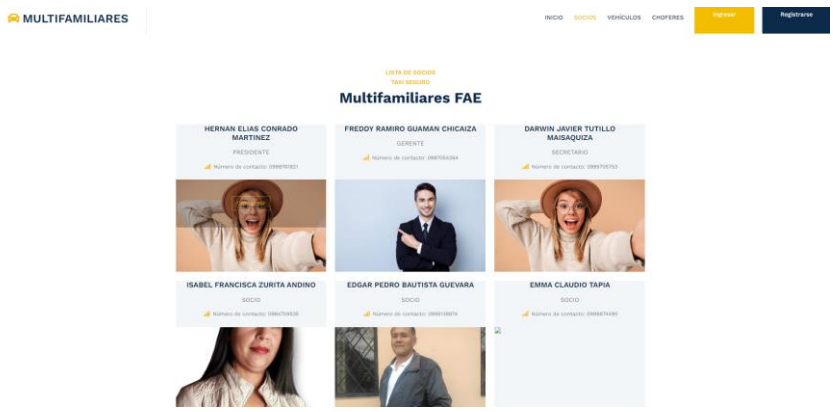
N°	TAREA	PRIORIDAD	ESTADO	OBSERVACIONES
16	Implementar él envió de notificaciones por WhatsApp	Alta	En proceso	Ninguna
17	Desarrollar la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.	Alta	Finalizada	Ninguna
18	Desarrollar la impresión de documentos.	Media	Finalizada	Ninguna
19	Desarrollar la gestión de carreras y encomiendas.	Alta	Finalizada	19
20	Implementar la página para clientes.	Media	En proceso	20
21	Desarrollar la visualización de información del vehículo a los clientes.	Media	Finalizada	21
22	Integrar todos los módulos y APIs.	Alta	En proceso	22
23	Realizar pruebas unitarias de cada funcionalidad.	Media	Pendiente	23
Junio **Kanban TRELLO**				

Ilustración 43. Tablero Kanban Junio.

En la siguiente tabla se muestra los resultados del Tablero Kanban número 3 elaborado en el mes de junio.

Tabla 24. Resultado del Tablero Kanban: Implementación Avanzada.

Resultado del tablero Kanban N°3	
Visualización del vehículo en tiempo real.	 **Figura 44.** Interfaz Vehículo. Ubicación en Tiempo Real.
Impresión de documentación.	**Figura 45.** Interfaz Lista de Notificaciones de Deportes.  **Figura 46.** Vista Previa Documento en PDF.

Gestión de Carreras y Encomiendas.	 **Figura 47.** Interfaz Lista de Encomiendas Realizadas. **Figura 48.** Interfaz Lista de Carreras Realizadas.
Página del Usuario.	 **Figura 49.** Interfaz Página Principal.  **Figura 50.** Interfaz Página Principal: Vista de Socios.

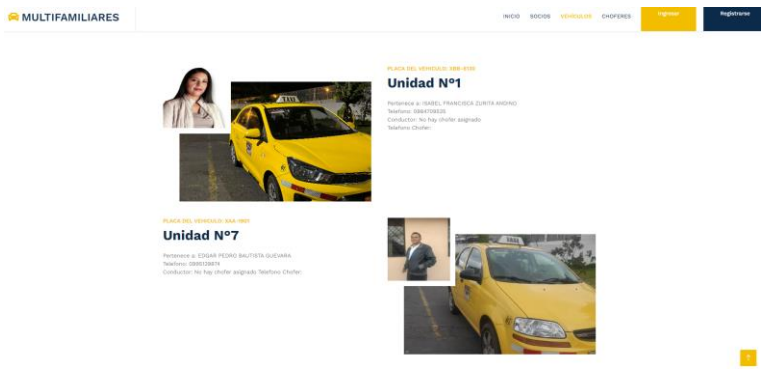


Figura 51. Interfaz Página Principal: Vista de Vehículos.

5.3.4 Tablero Kanban Mes de Julio

En el cuarto y último tablero del proyecto, correspondiente al último mes de desarrollo (julio), se enfoca en la culminación del sistema. Las actividades clave incluyen la integración final de todos los módulos desarrollados en los meses anteriores, como el registro de socios, la gestión de información de vehículos y conductores, la generación de notificaciones u la visualización de los vehículos. Se realizan pruebas exhaustivas de integración, asegurando que todas las funcionalidades trabajen de manera correcta. Además, se lleva a cabo la revisión de la interfaz de usuario para optimizar la experiencia del cliente, incluyendo la adición de características finales solicitadas por la Cooperativa.

Tabla 25. Tablero Kanban Mes de Julio.

N°	TAREA	PRIORIDAD	ESTADO	OBSERVACIONES
16	Implementar él envió de notificaciones por WhatsApp	Alta	En proceso	Ninguna
20	Implementar la página para clientes.	Media	Finalizada	Ninguna
22	Integrar todos los módulos y APIs.	Alta	Finalizada	Ninguna
23	Realizar pruebas unitarias de cada funcionalidad.	Media	Finalizada	Ninguna
24	Realizar pruebas de seguridad.	Media	Finalizada	Ninguna
25	Actualizar documentación final.	Baja	Finalizada	Ninguna

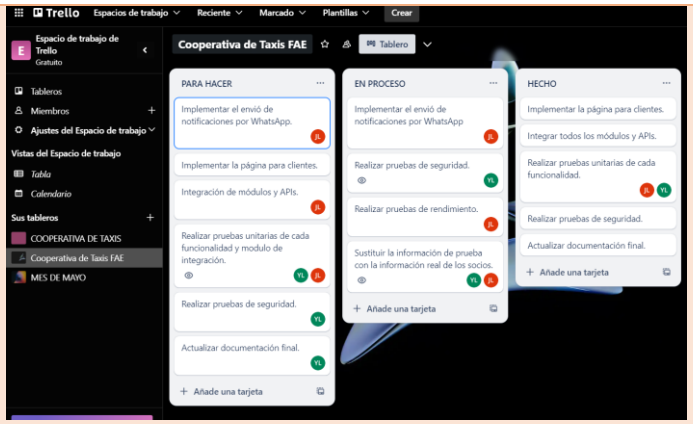
Julio **Kanban TRELLO**	

Figura 52. Tablero Kanban Julio.

Finalmente, se completa la documentación del sistema, se implementan casos de pruebas finales para comprobar la funcionalidad del sistema y se prepara al mismo para su lanzamiento, asegurando que esté listo para su uso operativo. El detalle de las pruebas se encuentra en el (ANEXO F).

5.4 Estimación del costo del software

Cliente: Cooperativa de Taxis Multifamiliares FAE.

Fecha: 1/08/2024

Proyecto: Sistema web para automatizar procesos operativos dentro de la cooperativa.

Descripción del Proyecto:

Desarrollo de un sistema web para automatizar la gestión de la cooperativa. Desde registrar usuarios y taxis, hasta manejar notificaciones, carreras, encomiendas, y seguimiento de vehículos. Todo esto lo haremos utilizando la metodología Kanban para organizar y agilizar el trabajo.

Tiempo y Costos Estimados:

Duración del Proyecto: 4 meses (89 días laborables/ 712 horas)

Precio estimado por Hora laboral 4.54 teniendo en cuenta que el salario para un desarrollador en Ecuador es de 786 dólares mensuales según el portal de empleo CompuTrabajo Ecuador.

Total, de Desarrolladores 2

$$712 \times 4{,}54 = 3\,232{,}48$$

$$3\,232{,}48 \times 2 = \mathbf{6\,464{,}96}$$

Costo de Tareas por Puntos de Historia

$$CPH = \frac{\text{Total del salario}}{\text{Total puntos de historia}}$$

$$CPH = \frac{6\,464{,}96}{243}$$

CPH = 26,60

El valor total por la realización de cada historia será 27,16 dólares, a continuación, se muestra el valor de cada historia en la siguiente tabla.

Tabla 26. Costo Total del Proyecto.

N°	TAREA	ESTIMACIÓN	COSTO
1	Reunión con la parte de interés.	5pts	133
2	Investigación de mejores practicas	8pts	212,80
3	Recopilar información de usuarios finales.	8pts	212,80
4	Establecer objetivos del proyecto.	5pts	133
5	Análisis de requerimientos.	13pts	345,80
6	Establecer tecnologías y herramientas.	8pts	212,80
7	Diseño de arquitecturas.	13pts	345,80
8	Diseño de interfaces	8pts	212,80
9	Preparación de prototipos.	8pts	212,80
10	Revisión y aprobación.	5pts	135,80
11	Desarrollar el módulo de registro de nuevos socios.	13pts	345,80
12	Desarrollar el módulo de registro de información de vehículos.	13pts	345,80
13	Desarrollar el módulo de registro de información de conductores.	13pts	345,80
14	Desarrollar el módulo de creación de notificaciones.	13pts	345,80
15	Desarrollar el módulo de registro de carreras y encomiendas.	13pts	345,80
16	Implementar él envió de notificaciones por WhatsApp	13pts	345,80
17	Desarrollar la visualización en tiempo real de la ubicación de los vehículos.	13pts	345,80
18	Desarrollar la impresión de documentos.	8pts	212,80

19	Desarrollar la gestión de carreras y encomiendas.	13pts	345,80
20	Implementar la página para clientes.	8pts	212,80
21	Desarrollar la visualización de información del vehículo a los clientes.	8pts	212,80
22	Integrar todos los módulos y APIs.	13pts	345,80
23	Realizar pruebas unitarias de cada funcionalidad.	8pts	212,80
24	Realizar pruebas de seguridad.	8pts	212,80
25	Actualizar documentación final.	5pts	133
TOTAL		243	6 466,60

Extras:

- **Hosting/Servidores:** 45.48 USD anuales
- **Dominio:** 4.99 USD anuales
- **Herramientas de Desarrollo:** Twilio 16.30 USD por 1000 mensajes y conversaciones y Google Maps 4 000 solicitudes 28 USD mensuales.

Total, del Proyecto:

Costo Total: 6 561,37

Duración Estimada: 4 meses

---

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

- El proceso de recopilación del marco teórico se realizó de manera exhaustiva, asegurando que se incluyera los conceptos más relevantes para el desarrollo del sistema.
- La recopilación de los requisitos de la empresa fue clave para el éxito del proyecto. A través de entrevistas y encuestas, se logró identificar las necesidades críticas de la cooperativa, lo que permitió diseñar un sistema que responde de manera efectiva a los desafíos operativos y mejorar los procesos internos.
- El uso de la metodología Kanban en el desarrollo del sistema web demostró ser una herramienta eficaz para facilitar el trabajo en equipo y mejorar la organización de las tareas. La flexibilidad y simplicidad de Kanban permitieron gestionar de manera

eficiente el flujo de trabajo, optimizando la colaboración entre los miembros del equipo y asegurando la implementación exitosa del sistema.

Recomendaciones

- Se recomienda considerar modelos de precios accesibles para los servicios y tecnologías utilizados en el sistema, como el hosting en la nube o las licencias de software, para asegurar la sostenibilidad económica y adaptabilidad a las necesidades cambiantes.
- Realizar una evaluación formal después de la implantación del sistema para identificar áreas de mejora y determinar si los objetivos iniciales se han cumplido.
- Evaluar la escalabilidad del sistema para asegurar que pueda expandirse con el crecimiento de la Cooperativa, soportando un aumento en usuarios y funcionalidades sin comprometer la eficiencia del sistema.

7. REFERENCIAS

[1] G. T. C. A. V. Néstor Agudelo, «Historia de la Automatización,» *Universidad Ecci,* p. 5, 2020.

[2] L.Begnini, A. Lecero, J. Shauri «Ventajas de la automatización de la gestión por procesos.,» *Polo del Conocimiento: Revista científico-profesional,* vol. 7, nº 7, pp. 984-996,2022[En Linea] Aviable: https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9043001

[3] E. Lazo, C. Laleska, *sistema web para el control de la gestión administrativa y control socios de la cooperativa de taxis "22 de agosto limitada", N*aranjal : tesis doctoral. Universidad agraria del ecuador, 2021. [En Linea] Available: https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/LAZO%20COLOMA%20LALESKA%20ESMERALDA.pdf

[4] A. R. Y. K. y. R. B. J. Bryan, *sistema web para la gestión administrativa y aplicación móvil para el control de los vehículos de la cooperativa de taxis "5 estrellas",* Guayaquil: Tesis Doctoral. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.,2022.[En Linea]Available:https://www.dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/4346/1/Trabajo%20de%20Integraci%C3%B3n%20Curricular.pdf

[5] J. F. Céspedes, «Implementación de Sistemas Web para Mejorar la Gestion Administrativa en el IESTP,» Universidad Católica Los Ángeles Chimbote , Perú, 2018.[EnLinea]Available:https://repositorio.uladech.edu.pe/handle/20.500.13032/10352?show=full

[6] M. Chetto y A. Queudet, «Sistemas de tiempo real autónomos en energía,» Reino Unido, ISTE International, 2020. [En linea]. Available: https://iste-international.es/product/sistemas-de-tiempo-real-autonomos-en-energia/

[7] H.Cervantes, Velasco Elizondo, Patricio Cstro , «Arquitectura de Software: Conceptos y Ciclos del Desarrollo,» CENGAGE Learning , 2016.[En linea] Available: https://www.researchgate.net/profile/Perla-Velasco-Elizondo/publication/281137715_Arquitectura_de_Software_Conceptos_y_Ciclo_de_Desarrollo/links/57144e1408aeebe07c0641ab/Arquitectura-de-Software-Conceptos-y-Ciclo-de-Desarrollo.pdf

[8] C. Á. Garzón, «Modelo Vista Controlador,» 2019. [En línea]. Available: https://repositorio.konradlorenz.edu.co/entities/publication/c56b5001-00bb-461e-b654-3abb59e3c225. [Último acceso: 1 Julio 2024].

[9] Yagual Andrés, Carlos Castillo, Coronel Suárez Marjorie Alexandra , «Frameworks PHP basados en la arquitectura Modelo-Vista-Controlador para desarrollo de aplicaciones web,» *Revista Cientifica y Tecnológica UPSE (RCTU),* vol. 10, nº 1, pp. 70-78, 2023.[En linea].Available:https://incyt.upse.edu.ec/ciencia/revistas/index.php/rctu/article/view/70

[10] G Peréz, J. R. Quispe, F. F., «Herramientas y tecnologías para el desarrollo web desde FrontEnd al BackEnd,» Unlp.edu.ar, 2021. [En línea]. Available: http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/120476.. [Último acceso: 1 Julio 2024].

[11] L. Á. D. Coral, «¿Qué es Visual Studio Code y cómo se instala?,» *EL TIEMPO,* 20 Abril 2023[En linea]. Available: https://www.eltiempo.com/tecnosfera/apps/visual-studio-code-es-un-editor-de-codigo-fuente-de-microsoft 761049#:~:text=Visual%20Studio%20Code%20es%20un%20software%20de%20Microsoft%20que%20edita,a%20otros%20lenguajes%20como%20Python.

[12] C. F. R. Erazo, «Diseño, desarrollo e implementación del portal web de la empresa de auto ventas “Auto Fácil”,»C*carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales,* pp. 3-5, 2020.[En linea]. Available: https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1904

[13] N. P. y. P. M. Vanessa Valverde, «Análisis descriptivo de base de datos relacional y no relacional,» *Revista Atlante: Cuadernos de Educación y Desarrollo,* vol. 3, 2019.[En linea]. Available: https://www.eumed.net/rev/atlante/2019/06/base-datos-relacional.html

[14] L. M. Cornejo, «Estudio Comparativo De Los Gestores De Bases De Datos MYSQL Y Maria Db,» 2022.[En linea]. Available: http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/11715

[15] M. Gomez, «CodeIgniter Framework PHP,» British Columbia Institute of Technology, [En línea]. Available: https://codeigniter.es/. [Último acceso: 14 Mayo 2024].

[16] C. A. V. Fuentes, «¿Qué es jQuery?,» .*Northware Software Development* , p. 6, 2019. [En linea]. Aviable: https://www.northware.mx/wp-content/uploads/2013/11/Noviembre_Que_es_jQuery__Northware.pdf

[17] jQuery, «jQuery,» 22 Mayo 2023. [En línea]. Available: https://jquery.com/. [Último acceso: 15 Junio 2024].

[18] Select2, «The jQuery replacement for select boxes,» 2023. [En línea]. Available: https://select2.org/. [Último acceso: 2 7 2024].

[19] Freecalendar, «Freecalendar: Customizable calendar tool for web applications,» 2023. [En línea]. Available: https://www.freecalendar.com/. [Último acceso: 2 7 2024].

[20] L. Lethan, *Uso del sistema de posicionamiento Global,* PAIDOTRIBO, 2018.[En linea]Available: L. Lethan, *Uso del sistema de posicionamiento Global,* PAIDOTRIBO, 2018.

[21] Twilio, «Twilio: Cloud Communications Platform for Building SMS, Voice & Messaging Applications,» 2024. [En línea]. Available: https://www.twilio.com/.. [Último acceso: 3 7 2024].

[22] A. R. León Yacelga y M. A. Checa Cabrera, «Uso de tableros Kanban como apoyo para el desarrollo de las metodologías ágiles,» *Revista multisciplinar de la Universidad de Cienfuegos,* vol. 14, nº 52, 2022.

[23] A. H. Trasobares, «Los sistemas de Información: Evolución y desarrollo,» *Proyecto social: Revista de relaciones laborales,* nº 10, pp. 149-165, 2024.

[24] V. M. Henao, «La informatica y su contribución a la automatización de los procesos,» *Lupa empresarial ,* vol. 9, nº 9, 2021.

[25] S. GONZÁLEZ-MUÑOZ, «Árbol de problemas como base en la investigación.,» *Educación y Salud Boletín Científico Instituto de Ciencias de la Salud Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,* vol. 12, nº 23, pp. 125-129, 2023.