



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador

SEDE IBARRA

ESCUELA DE INGENIERÍA

PLAN DE TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA:

APLICATIVO MÓVIL PARA LA GESTIÓN Y LOGÍSTICA DE LA UNIÓN DE
TRANSPORTE DE CARGA LIVIANA DE CAMIONES Y CAMIONETAS DEL CANTÓN
IBARRA.

PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN SISTEMAS

LÍNEA/S DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERÍA DE SOFTWARE, INNOVACIÓN Y EMPRENDIMIENTO EN TIC'S

AUTOR: JEFFERSON ANDRÉS PADILLA REINA

ASESOR: MGS. JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA

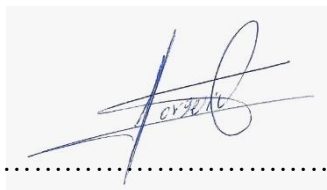
IBARRA, ENERO - 2022

Ibarra, 06 de enero de 2022

Mgs. JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA
ASESOR

CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final de investigación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes en la Escuela de Ingeniería, de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI); en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



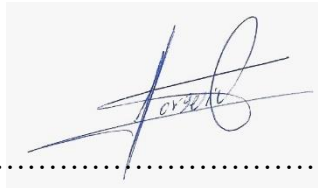
(f)

Mgs JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA

C.C.: 1002061420

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

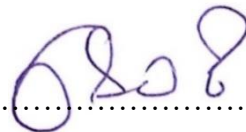
El jurado examinador, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI):



(f):

Mgs. JORGE JEFFREY VIVERO GARCIA

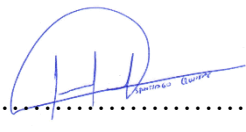
C.C.: 1002061420



(f):

Mgs. Galo Hernán Puetate Huera

C.C.: 0401375787



(f):

Mgs. Santiago Damian Quishpe Morales

C.C.: 1002697223

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS

Yo Jefferson Andrés Padilla Reina, declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 165 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, que manifiesta textualmente: “Se reconoce facultad de los autores y demás titulares de derechos de disponer de sus derechos o autorizar las utilidades de sus obras o prestaciones, a título gratuito u oneroso, según las condiciones que determinen. Esta facultad podrá ejercerse mediante licencias libres, abiertas y otros modelos alternativos de licenciamiento o la renuncia”.

Ibarra, 06 de enero de 2022


f): 

Jefferson Andrés Padilla Reina

C.C.: 100325075-8

AUTORÍA

Yo, Jefferson Andrés Padilla Reina, portador de la cédula de ciudadanía N° 100325075-8, declaro que la presente investigación es de total responsabilidad del (los) autor (es), y eximo expresamente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra de posibles reclamos o acciones legales.

f): 

Jefferson Andrés Padilla Reina

C.C.: 100325075-8

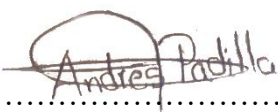
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN

Yo, Jefferson Andrés Padilla Reina, portador de la cédula de ciudadanía N°100325075-8, autor del trabajo de grado intitulado: “Aplicativo móvil para la gestión y logística de la unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra”, previo a la obtención del título profesional de Ingeniero en Sistemas, en la Escuela de Ingeniería.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra, de conformidad con el artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra a difundir a través de sitio web de la Biblioteca de la PUCESI el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de Universidad.

Ibarra, 06 de enero de 2022

(f.).....

Jefferson Andrés Padilla Reina

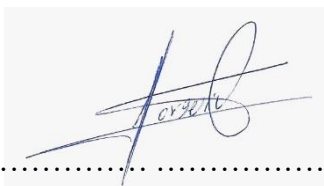
C.C. 100325075-8

CERTIFICACIÓN ANTIPLAGIO

Yo Jorge Jeffrey Vivero Garcia declaro que luego del proceso de revisión en el sistema antiplagio TURNITIN el porcentaje de similitud del trabajo de titulación denominado: “Aplicativo móvil para la gestión y logística de la unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra” es del 1% de acuerdo al documento 1636448890.

En base a lo anterior, considero que el trabajo de titulación NO SÍ cumple los requisitos de originalidad y autenticidad, de acuerdo con los requisitos establecidos por la ley.

Ibarra, 06 de enero del 2022



(f.).....

Jorge Jeffrey Vivero Garcia
C.C.: 1002061420

DEDICATORIA

Dedico con mucho cariño y afecto a todas las personas que me supieron apoyar en esta etapa de mi vida y me han brindado el apoyo moral y sentimental necesario para la culminación de este proyecto.

Primeramente, expreso la dedicatoria a mis padres José Alberto Padilla Tonato y Miryan Janeth Reina Aguirre, mis hermanos Luis Alexander Padilla Reina y Cristina Alejandra Padilla Reina, mi tía Maria Margarita Padilla Tonato quienes fueron el pilar fundamental y apoyo mutuo para lograr cumplir mis metas, en mi educación superior.

También, amigos, compañeros de universidad, docentes, que han estado brindándome palabras de aliento para seguir luchando por alcanzar mis metas, y brindarme el conocimiento intelectual, ético y moral para lograr fortalecerme como estudiante universitario.

Andrés Padilla.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi agradecimiento a mis padres, por el esfuerzo y dedicación depositado en mi persona para formarme como profesional universitario y poder alcanzar el objetivo de graduarme en una prestigiosa universidad. Agradezco a mis hermanos y demás familiares por el apoyo moral para seguir en esta meta universitaria.

Agradezco también a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede - Ibarra donde me formé como estudiante universitario, con conocimientos, valores éticos y morales. Para poder obtener una carrera profesional que me pueda ayudar a ser mejor persona.

De igual manera agradezco a los docentes y compañeros, en especial a mis compañeros Rodrigo Chuga y Alex Galarza, que me han apoyado desde un inicio para cumplir esta meta.

Andrés Padilla.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

PÁGINA DE APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	iii
ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS	iv
AUTORÍA.....	v
DECLARACIÓN y AUTORIZACIÓN.....	vi
DEDICATORIA	viii
AGRADECIMIENTO.....	ix
ÍNDICE DE CONTENIDOS	x
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xvi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
ESTADO DEL ARTE.....	5
1.1 Aplicaciones móviles.....	5
1.2 Geolocalización.....	5
1.3 Google maps	6
1.4 Google routes	6
1.5 Google places.....	6
1.6 Arquitectura de software.....	6
1.6.1 Arquitectura orientada a servicios	7
1.7 Metodologías de desarrollo de software.....	8
1.7.1 Metodologías tradicionales	8
1.7.2 Metodologías ágiles.....	8
1.7.2.1 Scrum.....	9
1.7.2.2 Extreme Programming (XP).....	10
1.8 Herramientas de desarrollo de software	10
1.8.1 Asp boyler plate (ABP).....	10
1.8.2 .Net Core.....	11
1.8.3 Flutter	11
1.9 Lenguajes de programación	12
1.9.1 Dart.....	12

1.9.2	C sharp.....	13
1.10	Investigaciones previas	13
1.10.1	Aplicación móvil para localización ágil de transporte terrestre de carga liviana en la ciudad de Latacunga.....	13
1.10.2	Aplicativo móvil para servicio de transporte especial en Bogotá.....	14
1.10.3	Aplicación web-móvil para la geolocalización del recorrido escolar de los estudiantes de la unidad educativa espíritu santo.....	15
1.10.4	Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma con Geolocalización para localizar sitios y establecimientos cercanos.	15
1.11	Aplicaciones similares en el mercado	16
1.11.1	Uber.....	17
1.11.2	Cabify.	17
1.11.3	Agencia nacional transito – transporte seguro.	17
1.11.4	Fedotaxi.	18
1.11.5	Pide rapidito.	18
MATERIALES Y MÉTODOS		19
2.1	Contexto investigativo	19
2.2	Modelado de software	21
2.2.1	Propósito del proyecto tecnológico.....	22
2.2.2	Alcance	22
2.2.3	Personal involucrado	22
2.2.4	Descripción general del sistema	23
2.2.5	Características de usuarios	24
2.2.6	Restricciones	25
2.3	Requerimientos funcionales	25
2.3.1	Requerimientos no funcionales	31
2.3.2	Requisitos comunes de las interfaces.	33
2.3.2.1	Interfaces de usuario.	33
2.3.2.2	Interfaces de hardware.	33
2.3.2.3	Interfaces de software.	33
2.3.2.4	Interfaces de comunicación.	34
2.3.3	Requisitos funcionales	34
2.3.3.1	Requisito funcional 1.....	34
2.3.3.2	Requisito funcional 2.....	34

2.3.3.3	Requisito funcional 3.....	34
2.3.3.4	Requisito funcional 4.....	35
2.3.3.5	Requisito funcional 5.....	36
2.3.3.6	Requisito funcional 6.....	36
2.3.3.7	Requisito funcional 7.....	36
2.3.3.8	Requisito funcional 8.....	36
2.3.3.9	Requisito funcional 9.....	37
2.3.3.10	Requisito funcional 10.....	37
2.3.3.11	Requisito funcional 11.....	37
2.3.3.12	Requisito funcional 12.....	38
2.3.3.13	Requisito funcional 13.....	38
2.3.4	Requisitos no funcionales.....	38
2.3.4.1	Requisitos de rendimiento.....	38
2.3.4.2	Seguridad.....	38
2.3.4.3	Fiabilidad.....	39
2.3.4.4	Disponibilidad.....	39
2.3.4.5	Mantenibilidad.....	39
2.3.4.6	Portabilidad.....	39
2.4	Historias de usuario.....	39
2.4.1	Valores para tomar en consideración.....	39
2.4.2	Historias de usuario.....	40
2.5	Casos de uso.....	46
2.6	Diagrama de base de datos.....	64
2.7	Pruebas de la aplicación móvil.....	65
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		69
3.1	Resultados de la investigación.....	69
3.2	Interfaz de la aplicación móvil para clientes.....	70
3.2.1	Pantalla de verificación de número telefónico.....	70
3.2.2	Pantalla de código de verificación para registro.....	70
3.2.3	Pantalla de registro.....	71
3.2.4	Pantalla de verificación de contraseña.....	72
3.2.5	Pantalla de inicio.....	73
3.2.6	Pantalla perfil.....	74

3.2.7	Pantalla de cambio de contraseña	75
3.2.8	Pantalla de solicitud de carrera.....	76
3.3	Interfaz de la aplicación móvil para socios	79
3.3.1	Pantalla de inicio	79
3.3.2	Pantalla de perfil.....	80
3.3.3	Pantalla de administración de socios.....	81
3.3.4	Pantalla de edición de socios	82
3.3.5	Pantalla de inserción de socios	82
3.3.6	Pantalla de administración de vehículos	83
3.3.7	Pantalla de inserción de vehículos	84
3.3.8	Pantalla de respuesta a un viaje solicitado.....	84
3.3.9	Pantalla de viaje en proceso	86
3.3.10	Pantalla de historial de viajes	87
3.3.11	Pantalla de reportes.....	88
	CONCLUSIONES	90
	RECOMENDACIONES	91
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
	ANEXOS.....	95
3.4	Anexo Nro1. Turnitin	95
3.5	Anexo Nro 2. Carta de aceptación.....	96

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Proceso investigación de la solución	19
Tabla 2. Tecnologías de desarrollo de la aplicación móvil.....	20
Tabla 3. Equipo de desarrollo	20
Tabla 4. Personal involucrado.....	22
Tabla 5. Características de usuarios.....	24
Tabla 6. Requerimiento de autenticación de usuario	25
Tabla 7. Requerimiento de registrar clientes	26
Tabla 8. Requerimiento de registrar conductor	26
Tabla 9. Requerimiento de solicitud de viaje	27
Tabla 10. Requerimiento de aceptación de viaje	27
Tabla 11. Requerimiento de cancelar un viaje	28
Tabla 12. Requerimiento de visualización de reportes.....	28
Tabla 13. Requerimiento de control de información.....	28
Tabla 14. Requerimiento de cambiar contraseña.....	29
Tabla 15. Requerimiento de recuperar contraseña.....	29
Tabla 16. Requerimiento de visualizar información perfil	30
Tabla 17. Requerimiento de visualizar información perfil.....	30
Tabla 18. Requerimiento de visualización ruta	30
Tabla 19. Requerimiento de diseño de la interfaz.....	31
Tabla 20. Requerimiento de mantenimiento.	31
Tabla 21. Requerimiento de seguridad de información.....	32
Tabla 22. Requerimiento de seguridad controlada.....	32
Tabla 23. Requerimiento de disponibilidad y concurrencia.	32
Tabla 24. Puntos - horas	39
Tabla 25. Prioridad-valor.....	40
Tabla 26. Riesgo-valor	40
Tabla 27. Historia de usuario de autenticación	40
Tabla 28. Historia de usuario de registro de cliente.....	41
Tabla 29. Historia de usuario de verificación correo cliente nuevo	41
Tabla 30. Historia de usuario de olvido de contraseña.....	42
Tabla 31. Historia de usuario de visualización de información de usuario.....	43
Tabla 32. Historia de usuario de edición de información de usuario	43

Tabla 33. Historia de usuario de solicitud de carrera.....	43
Tabla 34. Historia de usuario de reservación de viaje.....	44
Tabla 35. Historia de usuario de cancelar reservación de viaje	44
Tabla 36. Historia de usuario de cancelar viaje.....	44
Tabla 37. Historia de usuario de cambiar contraseña.....	45
Tabla 38. Historia de usuario de visualización de reportes	45
Tabla 39. Historia de usuario de aceptación de viaje	45
Tabla 40. Historia de usuario de control de acceso al aplicativo conductor	45
Tabla 41. Caso de uso autenticación de usuario.....	46
Tabla 42. Caso de uso registro	47
Tabla 43. Caso de uso registro conductor	48
Tabla 44. Caso de uso solicitud de viaje.....	50
Tabla 45. Caso de uso aceptación de viaje.....	51
Tabla 46. Caso de uso cancelación viaje.....	53
Tabla 47. Caso de uso visualización de reportes	54
Tabla 48. Caso de uso control de información	55
Tabla 49. Caso de uso cambio de contraseña	57
Tabla 50. Caso de uso recuperación contraseña	59
Tabla 51. Caso de uso visualizar información perfil.....	60
Tabla 52. Caso de uso edición de información perfil.....	61
Tabla 53. Caso de uso visualización de ruta.....	62
Tabla 54. Prueba de autenticación.....	66
Tabla 55. Prueba de agregar usuario.....	66
Tabla 56. Prueba actualizar usuario	66
Tabla 57. Prueba eliminar usuario	67
Tabla 58. Prueba insertar vehículo	67
Tabla 59. Prueba actualizar vehículo	67
Tabla 60. Prueba eliminar vehículo	68
Tabla 61. Prueba solicitar carrera.....	68
Tabla 62. Prueba recepción de carrera.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Arquitectura básica de la SOA	7
Figura 2. Fases de scrum o desarrollo ágil	9
Figura 3. Perfiles según la información a la que pueden acceder	18
Figura 4. Arquitectura de software	21
Figura 5. Caso de uso autenticar usuario	47
Figura 6. Caso de uso registro cliente	48
Figura 7. Caso de uso registro conductor	50
Figura 8. Caso de uso solicitud viaje	51
Figura 9. Caso de uso aceptación viaje	53
Figura 10. Caso de uso cancelación viaje	54
Figura 11. Caso de uso visualización reporte	55
Figura 12. Caso de uso control de información	57
Figura 13. Caso de uso cambiar contraseña	59
Figura 14. Caso de uso recuperar contraseña	60
Figura 15. Caso de uso visualizar información perfil	61
Figura 16. Caso de uso edición de información perfil	62
Figura 17. Caso de uso visualización de ruta	63
Figura 18. Diagrama de base de datos	65
Figura 19. Pantalla de verificación de número telefónico	70
Figura 20. Pantalla de código de verificación para registro	71
Figura 21. Pantalla de registro	72
Figura 22. Pantalla de verificación de contraseña	73
Figura 23. Pantalla de inicio	74
Figura 24. Pantalla de perfil	75
Figura 25. Pantalla de cambio de contraseña	76
Figura 26. Pantalla de solicitud de carrera: elegir trayecto	76
Figura 27. Pantalla de solicitud de carrera: selección del tipo de vehículo y de carrera	77
Figura 28. Pantalla de solicitud de carrera: selección del peso y opción de carpa	77
Figura 29. Pantalla de solicitud de carrera: precio y búsqueda de un conductor	78
Figura 30. Pantalla de solicitud de carrera: búsqueda iniciada	79
Figura 31. Pantalla de inicio	80
Figura 32. Pantalla de perfil	81

Figura 33. Pantalla de administración de socios.....	81
Figura 34. Pantalla de edición de socios	82
Figura 35. Pantalla de inserción de socios	83
Figura 36. Pantalla de administración de vehículos	83
Figura 37. Pantalla de inserción de vehículos	84
Figura 38. Pantalla de viajes solicitados	85
Figura 39. Pantalla de respuesta a una carrera solicitada	85
Figura 40. Notificación de solicitud de carrera	86
Figura 41. Pantalla de viaje en proceso.....	86
Figura 42. Pantalla de calificación	87
Figura 43. Pantalla de historial de viajes	87
Figura 44. Pantalla de reportes: calificación promedio de socios	88
Figura 45. Pantalla de reportes: tipos de vehículos.....	89
Figura 46. Pantalla de reportes: ingresos según el tipo de viaje	89

RESUMEN

El presente proyecto nace con la finalidad de brindar un recurso tecnológico a la Unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra, fomentando un proceso de modernización y adaptación a la forma de trabajo actual. La elaboración del proyecto inicia con la revisión del estado del arte referente a aplicativos móviles en el área del transporte, tanto a nivel nacional como internacional. Posteriormente, se estudian los procesos de trabajo y administración que son realizados por la UTCCI con el fin de comprender las necesidades de la entidad y los requerimientos de los usuarios, trabajando siempre con la retroalimentación de estos conforme a lo indicado en la metodología de desarrollo de software XP. Como resultado, haciendo uso de herramientas de desarrollo actuales, se ha desarrollado un aplicativo móvil capaz de permitir a los usuarios el contratar servicios de transporte de camionetas y camiones de carga liviana teniendo la posibilidad de no estar presentes en el traslado de la carga, tener información sobre el conductor que está brindando el servicio, rastrear su pedido en tiempo real a lo largo de todo el recorrido, entre otras facilidades expuestas en el apartados de resultados de este documento.

PALABRAS CLAVE. Aplicativo móvil, metodología de desarrollo de software XP, carga liviana.

ABSTRACT

This project was born with the purpose of providing a technological resource to the Union of light load transport of trucks and vans of the canton Ibarra, promoting a process of modernization and adaptation to the modern way of working. The development of the project begins with the review of the state of the art regarding mobile applications in the transport area, both nationally and internationally. Subsequently, the work and administration processes that are carried out by the UTCCI are studied to understand the needs of the entity and the requirements of the users, always working with the feedback of these according to what is indicated in the development methodology of XP software. As a result, making use of current development tools, a mobile application has been developed capable of allowing users to contract transport services for vans and light trucks, having the possibility of not being present in the transfer of cargo, having information about the driver who is providing the service, track your order in real time throughout the entire route, among other facilities set out in the results sections of this document.

KEYWORDS. Mobile application, XP software development methodology, light load.

INTRODUCCIÓN

La beneficiaria del presente proyecto de tesis es la unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra (UTCCI). Esta es una organización social de carácter gremialista, la cual fue formada en el 2007, cuyo principal objetivo es integrar a todas las cooperativas y compañías de alquiler de camiones y camionetas del cantón Ibarra y Urcuqui, además fortalecer a cada una de las entidades adherentes a la organización de manera social, cultural, deportiva y económica.

La principal problemática a la que se enfrenta la UTCCI es la limitada forma de contacto y la falta de uso de los medios digitales que faciliten a los usuarios ponerse en contacto con los choferes para adquirir el servicio, ya que al momento la única manera de contacto es a través de un medio tradicional como un número de teléfono con el que cuenta cada operadora, y estos no son de fácil acceso para la ciudadanía en general.

Así mismo, debido a la inexistencia de un entorno digital que permita el fácil acceso a la información, la UTCCI tiene una deficiencia en lo que respecta a la información de sus operadoras, provocando que el manejo y el acceso a los datos referentes a su entidad se realice de una manera imprecisa. Además, la escasa preparación que tiene el modelo de trabajo tradicional que actualmente emplea la unión, provoca que ante circunstancias adversas como las que se vivieron en la emergencia sanitaria COVID-19, el desarrollo de las actividades, tanto de choferes como de quienes buscan el servicio de transporte de carga, se vean dificultadas e incluso paralizadas en ciertos casos, brindando las condiciones propicias para que se desarrolle el transporte de manera ilegal sin contar con los permisos necesarios y perjudicando al gremio de esta entidad.

Objetivo General: Automatizar la gestión y logística de la Unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra mediante un aplicativo móvil.

Objetivos Específicos:

- Analizar información sobre aplicativos móviles de transporte similares y herramientas para el desarrollo mediante una investigación bibliográfica, que sirva para fundamentar el estado del arte.
- Comprender los procesos que se llevan a cabo actualmente en la Unión de Transporte de Carga Liviana de Camiones y Camionetas del cantón Ibarra, para brindar una solución tecnológica.

- Desarrollar la aplicación móvil mediante el uso de nuevas herramientas de desarrollo, para cumplir con los requisitos de la Unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra.
- Realizar validaciones sobre los requisitos mínimos de hardware y software en plataformas móviles.
- Analizar los resultados del aplicativo móvil mediante la implementación dentro de la Unión de transporte de carga liviana de camiones y camionetas del cantón Ibarra.

Por ello se plantea el desarrollo de un aplicativo móvil, que permita a la ciudadanía el fácil acceso al servicio de transporte de carga liviana y ofrezca una mejora en cuanto a accesibilidad, seguridad, confianza y facilidad. El software buscará brindar información oportuna y eficiente que permita a las operadoras de la unión de transporte proyectarse hacia nuevos mercados e innovar en la comunicación y relación que se establezca entre chofer-cliente, promoviendo el incremento, en cierta medida, de la cantidad de carreras realizadas, y por lo tanto los ingresos económicos para los proveedores del servicio.

El primer capítulo del documento presenta el fundamento teórico necesario para el desarrollo y mejor comprensión del presente proyecto, se da a conocer las herramientas de desarrollo para implementar el aplicativo móvil.

El segundo capítulo detalla la información técnica necesaria para el desarrollo del proyecto para ello se ha utilizado múltiples herramientas, así como los estándares IEEE 830 e IEEE 1362 para dar a conocer los requisitos necesarios.

El tercer capítulo detalla sobre los resultados y observaciones obtenidas en la implementación y funcionamiento del aplicativo móvil.

CAPÍTULO 1

ESTADO DEL ARTE

1.1 Aplicaciones móviles

Una aplicación móvil, también denominada app, consiste en un conjunto de líneas de código escritas en un lenguaje de programación y empleando diferentes herramientas de desarrollo con la finalidad de formar un programa informático que pueda ser ejecutado por un dispositivo móvil, “tablet” u otro equipo.

Las aplicaciones móviles han ido evolucionando con el paso del tiempo, iniciando con las apps que satisfacían los requerimientos básicos de los usuarios como la agenda de contactos o las alarmas, y avanzando hacia nuevos usos que los consumidores requerían gracias al progreso y al desarrollo de la tecnología y los sistemas operativos de los dispositivos móviles.

En la actualidad, las apps son consideradas herramientas que permiten establecer un canal de comunicación interactivo, favoreciendo el desarrollo de las actividades productivas y competitivas de una persona, empresa u organización (Benálcazar, 2020).

1.2 Geolocalización

Un recurso tecnológico importante en el desarrollo del aplicativo es utilizar geolocalización, mediante una conexión a internet, adquirir la ubicación de un elemento en tiempo real. El proceso de geolocalización está compuesto, en amplios rasgos, por: hardware, donde se desarrolla el proceso de geolocalización; software, en el cual se ejecuta el proceso; internet, permite la comunicación de información entre hardware-software (López, 2016).

Algunos gestores de aplicaciones como App Store de Apple exigen a los desarrolladores de aplicaciones móviles el incluir una política de privacidad, la cual permita a los usuarios conocer el alcance del consentimiento que dan a ciertos procesos, como es el caso del proceso de geolocalización, en el que se proporciona acceso a la ubicación del usuario en tiempo real (Apple Inc., 2020).

Para el desarrollo de los procesos de geolocalización, es común el uso de las APIs de Google Maps, las cuales permiten a los desarrolladores, aparte de tener un cierto uso gratuito, 99 % de cobertura mundial y actualizaciones diarias, incluir en sus aplicativos móviles funcionalidades como: planificación de rutas, cálculo de distancias y tiempos previstos, visualización de mapas completos y precisos, destacar ubicaciones, entre otras (Google, 2020).

1.3 Google maps

Esta API ofrece una visualización interactiva de los mapas disponibles en Google Maps, permitiendo al desarrollador personalizar estos mediante el uso de colores, líneas, imágenes, marcadores, entre otros, con la finalidad de facilitar la interacción entre el usuario y la aplicación. Así mismo, mediante el uso de Street View, se puede incluir una imagen estática que muestra el entorno en la ubicación deseada. Entre las ventajas del uso de esta API, se destaca la disponibilidad de la herramienta para las diferentes plataformas, tanto móviles como web (Google, 2020).

1.4 Google routes

Permite a los usuarios planificar una ruta de transporte de forma que esta sea lo más eficaz y rápida posible, logrando así reducir el tiempo y los costes en función del tráfico en tiempo real. Entre las características que ofrece Google Routes se puede destacar la capacidad de calcular distancias y tiempo del desplazamiento, emitir indicaciones de acuerdo con el estado del tráfico, identificar la ruta actual y brindar información sobre esta, tal como la velocidad máxima (Google, 2020).

1.5 Google places

Este servicio ofrece información de establecimientos, ubicaciones geográficas o puntos de interés destacados. Ayuda a los usuarios a buscar sitios concretos, presenta las direcciones en coordenadas geográficas y viceversa, muestra la ubicación concreta del dispositivo en uso y su zona horaria, brinda sugerencias a los usuarios mientras escriben, entre otras funciones (Google, 2020).

Para el desarrollo del aplicativo móvil de este trabajo, se empleará los servicios de las tres herramientas de Google Maps Plataform anteriormente mencionadas.

1.6 Arquitectura de software

La arquitectura de software es un paso fundamental para el desarrollo de un aplicativo móvil, ya que esta es la base sobre la cual se plasman las especificaciones relevantes para el desarrollo, como los requerimientos del cliente, necesidades de los usuarios, funcionalidades, herramientas de hardware y software disponibles. En cierto sentido, la arquitectura de software para el desarrollador desempeña el mismo rol que un plano para un arquitecto (Granados, 2014).

Dentro de la arquitectura de software se debe señalar la forma de organización de las capas de desarrollo del aplicativo móvil y como estas se relacionan e interactúan entre sí. El diseño de la arquitectura de software debe cubrir los requisitos de rendimiento, seguridad, auditoría, usabilidad, adaptabilidad, garantía, portabilidad y escalabilidad, por mencionar algunos (Granados, 2014).

1.6.1 *Arquitectura orientada a servicios*

La Arquitectura Orienta a Servicios (SOA por sus siglas en inglés) se basa en el desarrollo de servicios que no dependan completamente unos de otros para el funcionamiento del software, por el contrario, se centra en su operación conjunta y coordinada con el objetivo de lograr que estos puedan ser modificados, actualizados o reemplazados sin la dificultad, el costo o el tiempo que normalmente conlleva con otro tipo de arquitectura (Cabrera, 2017).

Para la SOA, un servicio representa una funcionalidad bien definida en la cual se abstrae la complejidad de comunicación entre los componentes de un software, de esta manera un servicio puede estar formado por otros servicios e interactuar con estos de forma que (figura 1), un solo servicio pueda ser empleado en distintas partes del aplicativo, sin importar la forma en que esté desarrollado para centrar toda la atención al resultado que arroja (Cabrera, 2017).



Figura 1. Arquitectura básica de la SOA

Fuente: (Sánchez, 2015)

Uno de los principales factores que motiva el uso de la arquitectura SOA se encuentra en los beneficios esta ofrece, beneficios que, según indica Chakray (2017), son:

- Permite que un software pueda ser actualizado e incluso mejorado gracias a la capacidad de añadir nuevos servicios que otorguen nuevas funcionalidades.

- Adaptabilidad para el desarrollador, permitiéndole elegir la herramienta de desarrollo más conveniente para cada servicio.
- Brinda la capacidad de implementar nuevas herramientas de desarrollo, por lo que el software puede mantenerse actualizado.
- Disminuye el tiempo del desarrollo, provocando que el costo de este se vea, en cierta medida, disminuido.
- Posibilita una forma de trabajo más ágil y flexible para los desarrolladores, esto debido a la débil interrelación que existe entre los servicios que componen el software.

Con la finalidad de obtener un correcto desempeño en la transferencia de la información, SOA emplea diferentes protocolos de comunicación, siendo los más comunes SOAP y REST.

1.7 Metodologías de desarrollo de software

1.7.1 Metodologías tradicionales

Se basa en metodologías existentes de otros campos de conocimiento, adaptándolas al desarrollo de software, con la finalidad de potenciar la productividad de un proyecto y cumplir con los objetivos establecidos. Para ello, divide al proceso de desarrollo en etapas definidas que son ejecutadas de manera secuencial. Entre las metodologías tradicionales comúnmente empleadas se encuentran RUP y MSF, que se enfocan en la documentación, la planificación y los procesos.

En general, la metodología tradicional conlleva altos costes en lo que respecta a la realización de cambios requeridos por el cliente, debido a la poca adaptabilidad que este sistema de trabajo conlleva. Es por ello, que este enfoque es inusualmente usado en proyectos pequeños o propensos a imprevistos durante el desarrollo.

1.7.2 Metodologías ágiles

Surge en un ambiente donde la innovación y la adaptación son características primordiales para el desarrollo de software. En este sentido, las metodologías ágiles nacen como un enfoque que permite desarrollar soluciones tecnológicas de una manera veloz y que al mismo tiempo cumplen con los requerimientos solicitados por el cliente.

La flexibilidad es una de las principales ventajas de las metodologías ágiles, la cual permite que el desarrollo del proyecto pueda adaptarse a los cambios que surjan, siendo estos comúnmente

originados por las modificaciones en los requerimientos del cliente. De hecho, la interacción con el cliente es una parte fundamental de este método de trabajo, posibilitando una retroalimentación constante frente al estado del proyecto.

1.7.2.1 Scrum.

Es un método de trabajo implementado en el desarrollo de software con la finalidad de aumentar la flexibilidad y la rapidez del desempeño de un equipo de trabajo multidisciplinario. Divide a un proyecto en múltiples fases, buscando la participación eficiente de todos los miembros del equipo e implementando una serie de lineamientos y roles que permiten mantener una organización clara con el objetivo de obtener un desempeño adecuado.

Los equipos de trabajo formados bajo el método Scrum se caracterizan por su autogestión, multifuncionalidad y trabajo en iteraciones. En este sentido, se asume que los miembros del equipo poseen todos los conocimientos requeridos para el desarrollo del trabajo, por lo que se deja a su criterio el elegir la forma en que lo realizará, teniendo en cuenta que en cada (periodo o ciclo breve de tiempo establecido) iteración que se realice en el proceso deberán presentar los resultados obtenidos, que bien pueden ser nuevas funcionalidades o modificaciones de las mismas según los requerimientos del cliente.

En general, la metodología Scrum está diseñada para el desarrollo de proyectos donde la incertidumbre es una característica dominante en el entorno, además de ofrecer las ventajas de un sistema de trabajo basado en la autoorganización, poco control, creatividad e igualdad en la transmisión de conocimientos.

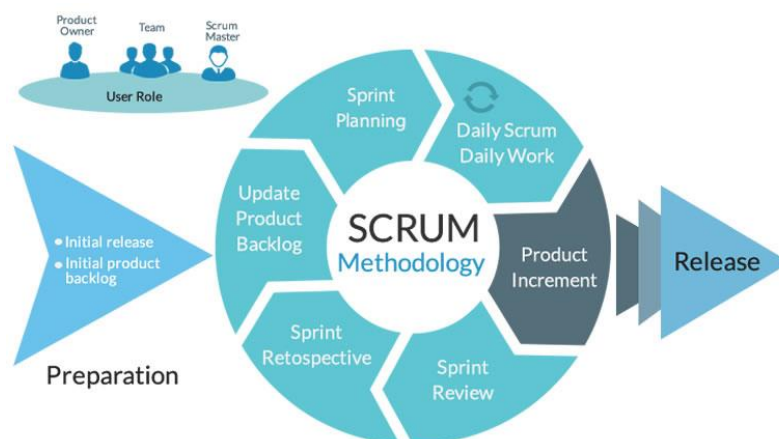


Figura 2. Fases de scrum o desarrollo ágil

Fuente: (Scrum, 2020)

1.7.2.2 Extreme Programming (XP).

Esta metodología es comúnmente empleada en trabajos de desarrollo de software pequeños o medianos, donde las probabilidades de que surjan imprevistos o los requerimientos de desarrollo cambien son altas.

En amplios rasgos, la estrategia XP se basa en un sistema de prueba y error, promoviendo la participación del cliente en todo el desarrollo del software, fomentando un ambiente de trabajo adecuado y garantizando un resultado funcional y satisfactorio para todos los involucrados.

En este marco y con la finalidad de priorizar la adaptabilidad, contrario a atenerse a un sistema estricto, este sistema de trabajo utiliza cinco valores como pilares para un correcto desempeño: simplicidad, comunicación, retroalimentación, respeto y coraje. Derivados de estos valores se encuentran cinco principios que guían al desarrollador: retroalimentación rápida, asumir simplicidad, cambio incremental, aceptación del cambio y trabajo de calidad.

1.8 Herramientas de desarrollo de software

1.8.1 Asp boiler plate (ABP)

Es un framework de código abierto que pone a disposición del desarrollador diferentes bibliotecas y librerías para ser empleadas como base para facilitar el desarrollo de las diferentes aplicaciones. Intenta promover las mejores prácticas disponibles en la creación de software, a la par de establecer un ambiente de trabajo de propósito general brindando una serie de plantillas estándar que puedan servir como fundamento para el desarrollo del proyecto deseado (Kalkan, 2016).

ABP trabaja comúnmente con ASP.NET Core y EF Core, aunque es capaz de adaptarse correctamente a las últimas ASP.NET MVC y Web API. De hecho, ofrece una serie de API especialmente destinadas para cumplir funciones específicas, como mostrar alertas y notificaciones o bloquear la interfaz del usuario, entre otras varias comúnmente empleadas (Kalkan, 2016).

De acuerdo con la página oficial de ASP.NET Boilerplate (2020), entre las características que ofrece este framework se encuentran: arquitectura por capas, fundamentado en el Domain Driven Design; diseño modular, permitiendo crear módulos propios, reutilizarlos o extenderlos; y diseño controlado por dominio, que proporciona solidez al diseño (ASP.NET Boilerplate, 2020).

Además, algunos beneficios de ABP se centran en la infraestructura de inyección de dependencia convencional, la capacidad de crear un repositorio predeterminado, el manejo de autorizaciones y accesos, la validación automática, el registro de auditoría, el manejo de excepciones, el registro, la localización, el mapeo automático y la capa de API dinámica, capaz de exportar los métodos automáticamente directamente desde los clientes (ASP.NET Boilerplate, 2020).

En general, es posible decir que ABP permite al desarrollador concentrarse en el desarrollo de su código, ahorrando una cantidad de tiempo considerable de actividades que ahora se realizan de manera automática.

1.8.2 .Net Core

Este framework es desarrollado principalmente por Microsoft, siendo de código abierto, gratuito y capaz de trabajar con Windows, Linux y macOS. Esta herramienta multiplataforma es empleada con el objetivo de crear sitios web, servicios y aplicaciones de consola (Microsoft, 2020).

.Net Core puede considerarse el sucesor de .NET Framework, iniciando como un recurso que aprovechó las experiencias que se tenían con .NET Framework para formar una herramienta que brinde mayor rendimiento a las aplicaciones. Actualmente .NET Core es ampliamente empleado gracias a la gran cantidad de APIs que ofrece, sus ventajas de tiempo de ejecución y sus características de lenguaje, siendo compatible con C # y F # y, Visual Basic para la versión .NET 5.0 (Scott, 2019).

Entre las ventajas de .NET Core sobre .NET Framework se destaca la conformación en piezas que permite que las correcciones de bugs o mejoras se realicen con simples actualizaciones de los paquetes correspondientes, haciendo que este proceso sea rápido y eficiente. Además, este framework ha sido constituido teniendo presente el enfoque *cloud-first* con la finalidad de ofrecer una base que se acople adecuadamente a la nube, consolidando una forma flexible, sencilla y escalable para desplegar aplicaciones y microservicios (Aguilar, 2019).

1.8.3 Flutter

Conforme a lo que se expone en la página oficial de Flutter (2020), este es un framework creado por Google con la finalidad de brindar a los desarrolladores un kit de herramientas capaz de

generar y compilar código de forma nativa para las diferentes plataformas móviles, web y de escritorio.

Entre las características que se destacan se encuentra el desarrollo rápido, ofreciendo la capacidad de personalizar las funcionalidades con la finalidad de acelerar el desarrollo de las interfaces además de poder observar los cambios que se realizan en tiempo real en los dispositivos o simuladores; la arquitectura en capas, permitiendo crear funciones nativas que sean flexibles y fáciles de manejar por el usuario final; y el rendimiento nativo, aprovechando los compiladores nativos de Dart para obtener resultados de calidad e incluir todas las características que hacen resaltar a cada plataforma, tales como el desplazamiento, la navegación, los iconos o las fuentes (Quality devs, 2019).

Como es común, Flutter tiene una comunidad activa donde los desarrolladores intercambian conocimientos, experiencias y se brindan soporte para solucionar problemas o dudas [Quality]. Tal es el impacto de este framework en el desarrollo de aplicaciones que organizaciones como Google, Alibaba Group, Groupon o Ebay utilizan Flutter para la creación de su software móvil (Flutter, 2020).

1.9 Lenguajes de programación

1.9.1 Dart

Dart es un lenguaje de programación desarrollado por Google con la finalidad de servir como software para el desarrollo de aplicaciones para diferentes plataformas. Se especializa en la creación rápida de interfaces de usuario, permitiendo observar los cambios que se realizan al instante, además de trabajar con sistema de compilación en código de máquina ARM y x64 para los diversos sistemas móviles, de escritorio y de backend (Dart, 2020).

En lo que respecta a sus herramientas, Dart posee un amplio conjunto de estas, trabaja con su propio administrador de paquetes, diferentes compiladores y transpiladores, un analizador y un formateador, sumado a la gran facilidad de aprendizaje que supone para los desarrolladores que conocen JavaScript, Java o C++, gracias a la gran semejanza que tiene su sintaxis (Divi, 2020). A pesar del enfoque de Dart para el desarrollo de interfaces para el usuario, este lenguaje de programación es ampliamente empleado para diversos usos, tales como: el desarrollo de aplicaciones web, empleando librerías HTML y el transpilador o directamente el framework

AngularDart; en servidores, en aplicaciones de consola y en aplicaciones móviles en conjunto con Flutter, anteriormente ya descrito en este documento (Divi, 2020).

1.9.2 C sharp

Este es un lenguaje de programación, desarrollado por Microsoft en conformidad con el framework .NET como sustituto del lenguaje Java, formado en base a C++. En la práctica, cualquier desarrollador familiarizado con C, C++, Java o JavaScript es capaz de adaptarse rápida y fácilmente a C # (Cabanés, 2018).

Dado que es un lenguaje orientado a objetos, C # acoge las definiciones de encapsulación, herencia, polimorfismo e interoperabilidad. A diferencia de la programación en Java, C # es más flexible, no requiere archivos de encabezado separados y no necesita que los métodos y tipos se definan en un orden específico (Bill, 2020).

Según Bill (2020), los compiladores comúnmente empleados para C # son:

- Visual Studio para Windows y Mac, atendiendo a la versión sin costo llamada *Community* empleada habitualmente por estudiantes.
- Para los usuarios de Linux existe MonoDevelop.
- El entorno de desarrollo Sharp Develop es empleado en equipos poco potentes gracias a que es un software ligero y de código abierto.
- Mono es un compilador de libre distribución, disponible para Windows, Linux y Mac OS X, capaz de generar programas para las distintas plataformas.

1.10 Investigaciones previas

Previo a iniciar el desarrollo del aplicativo móvil propuesto, se ha realizado un análisis de trabajos de titulación similares al que se busca crear en este documento. Esto con la finalidad de recopilar información relevante, ideas y tendencias referentes a la elaboración de aplicativos móviles para el sector del transporte.

1.10.1 Aplicación móvil para localización ágil de transporte terrestre de carga liviana en la ciudad de Latacunga.

En este trabajo, el autor realizó una investigación previa al planteamiento del tema con la finalidad de verificar que en la ciudad de Latacunga existe una carencia en el área del transporte de carga liviana. De esta forma, la problemática que se plantea en el trabajo hace referencia a

la dificultad que tienen los usuarios de la ciudad de Latacunga para encontrar una unidad de transporte de carga liviana de forma rápida.

Con el objetivo de brindar una solución a este problema, el autor plantea el desarrollo de una aplicación móvil que permita la localización ágil de transporte terrestre de carga liviana. Para ello, Bustillos y Flores (2019), desarrollan su código principalmente en código cliente, empleando la metodología XP y una arquitectura compuesta por dos partes: la parte de *frontend* creada para Android con el IDE Android Studio y empleando JAVA como lenguaje de programación; y la parte de *backend*, empleada principalmente como servicio, diseñada con Firebase para trabajar en tiempo real.

Como resultado, el autor expone haber obtenido una aplicación móvil con funcionalidades similares a los aplicativos como Uber y Cabify, contando con un registro por usuario y contraseña o con cuenta de Google, y con una base de datos en tiempo real donde se almacena la información del usuario. Así mismo, entre las prestaciones de la aplicación se encuentran: indicar la ubicación del usuario y los conductores en tiempo real, visualizar la información personal del chofer y de su vehículo, capacidad de aceptar o rechazar la solicitud por parte del propietario del vehículo y un chat usuario – conductor para comunicarse en tiempo real empleando mensajes de texto e imágenes.

1.10.2 Aplicativo móvil para servicio de transporte especial en Bogotá.

Este trabajo se basa en la oportunidad de negocio identificada por los autores basada en la necesidad de legalizar el servicio de transporte especial en la ciudad de Bogotá. En este contexto, Castiblanco, Lozano E, Lozano R y Urquijo (2018) desarrollan Prive, una aplicación móvil nativa para el sistema operativo Android cuya finalidad es servir como una herramienta que permita poner en contacto a múltiples usuarios y empresas que brinden el servicio de transporte especial, generando un contrato digital del servicio de forma automática, transparente y dentro del marco legal de la legislación colombiana.

Entre las funcionalidades de Prive se encuentran: la generación de la ruta, la monitorización del vehículo desde el origen hasta el final del destino, la reservación del servicio para grupos de personas, emparejamiento entre choferes y usuarios, y la personalización basada en el registro del historial, las preferencias y las clasificaciones de los conductores.

El diseño de este trabajo se basa en una aplicación web y una aplicación móvil que están comunicadas a través de una base de datos. Los autores emplearon la metodología ágil SCRUM

con la finalidad de estructurar el trabajo y cumplir con las actividades de forma efectiva ya que son un grupo de cuatro integrantes. El frontend de la aplicación se encuentra en el celular del cliente, mientras el backend fue desarrollado en base a Firebase con sus librerías de PDFkits y nearest-neighbor.

1.10.3 Aplicación web-móvil para la geolocalización del recorrido escolar de los estudiantes de la unidad educativa espíritu santo.

Vinueza (2019), desarrolla una aplicación web-móvil con la finalidad de mejorar el control de la localización del recorrido escolar de los estudiantes de la Unidad Educativa “Espíritu Santo” ubicada en la ciudad de Ambato. Mediante este software los padres de familia mantienen conocimiento sobre la ubicación exacta de los estudiantes durante el trayecto de ingreso y salida de sus domicilios, así como la hora en la que lo hacen. Además, mediante la aplicación los conductores son capaces de controlar de forma automática la cantidad de pasajeros que transportan y la ubicación exacta a la que tienen que ir, permitiéndoles ahorrar tiempo y cumplir con los horarios establecidos por la institución.

Para el desarrollo del software, el autor emplea la metodología ágil XP y sus cuatro fases que rigen sus actividades. Entre los casos de uso que se plantean se encuentran los roles del administrador, padres de familia y choferes, teniendo en común la necesidad de registrar sus credenciales para acceder a la aplicación móvil. Los recursos de software empleados para el desarrollo de la aplicación son IONIC, PHP y XAMPP, MYSQL para la base de datos y, Google Chrome, smartphone Android y smartphone IOS como navegadores web.

Para la validación del trabajo, el creador de la aplicación realiza una serie de pruebas denominadas pruebas de caja negra y pruebas de caja blanca, con las cuales se reconocen y corrigen errores, se verifica que todos los procesos se ejecutan adecuadamente y que la funcionalidad de la aplicación web-móvil es satisfactoria tanto para las autoridades de la unidad educativa como administradores, para los padres de familia y para los conductores de las unidades de transporte.

1.10.4 Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma con Geolocalización para localizar sitios y establecimientos cercanos.

Morocho (2018), desarrolla una aplicación móvil multiplataforma para iOS y Android que trabaja tanto en inglés como en español con la finalidad de permitir que los usuarios, turistas

principalmente, encuentren lugares y establecimientos cercanos de una forma rápida y eficaz mediante geolocalización. Este software es llamado NearbyFind, disponible para su descarga en Google Play para versiones 5.0 o superior en Android y en App Store para iOS para versiones 9.0 o superior.

Como parte de las herramientas para el desarrollo multiplataforma, el autor decide emplear React Native tras analizar diferentes factores como el tiempo disponible y el tipo de usuarios hacia los cuales está destinado el aplicativo. Así mismo, utiliza la API de Google Place como fuente de información sobre las localizaciones gracias a las ventajas que esta ofrece, tal como lo muestra en su documento al realizar una tabla comparativa con Foursquare Place y Nominatim.

Con la finalidad de obtener un alto rendimiento de la aplicación móvil al obtener la ubicación del usuario, el desarrollador emplea código JavaScript para desarrollar un módulo nativo para Android. Además, hace uso de la API Google Directions con la finalidad de extraer las rutas posibles entre un punto de origen hasta una ubicación definida, sea que se traslade en transporte público, privado o caminando.

Tras la realización de las pruebas pertinentes, se obtiene como resultado una app con funcionalidades, además de las anteriormente mencionadas, de: capacidad de registro con Facebook, obtención de ubicaciones proveniente de Facebook Place además de Google Place, la integración de Uber sin necesidad de salir de la aplicación NearbyFind, visualización panorámica de 360 grados e información detallada de lugares específicos.

Un aspecto importante en el que el autor hace hincapié para el funcionamiento rápido y eficaz de NearbyFind, es su necesidad de instalación en equipos móviles de gama media y alta. Esto debido a la cantidad de recursos que consume la herramienta de trabajo React Native para que sus aplicaciones se ejecuten de forma fluida y con un alto rendimiento.

1.11 Aplicaciones similares en el mercado

Con la finalidad de aprovechar la oportunidad de negocio creada en base a la demanda de movilidad, entidades como Uber Technologies Inc, Cabify, la Agencia Nacional de Transito (ANT), FedoTaxi y Pide Rapidito desarrollan su aplicativo móvil con el objetivo de establecer una línea de comunicación interactiva entre usuarios y choferes (Hazan, Marteau, Fassentot, 2019).

1.11.1 Uber.

Este aplicativo móvil para los usuarios ofrece las funcionalidades de: ver el costo del viaje por adelantado, establecer el lugar de recogida, guardar ubicaciones, tener acceso a un botón de emergencia, ver los datos del chofer, poder acceder a ofertas con tarjetas asociadas, reclamar objetos olvidados, calificar el servicio y dejar propinas (Uber Technologies, 2020).

Los beneficios que Uber entrega a sus socios choferes incluyen: conocer los sectores con mayor número de solicitudes actuales, hacer seguimiento de los beneficios económicos, organizar el horario de trabajo, planificar rutas y recibir información actualizada sobre la aplicación y la cuenta en uso (Uber Technologies, 2020).

1.11.2 Cabify.

Siguiendo con la misma línea, se encuentra Cabify, que es una aplicación móvil desarrollada en 2011 en Madrid, disponible en más de 90 ciudades, donde ha logrado destacar por las características que ofrece a sus usuarios, tales como: seguridad garantizada mediante geolocalización, oportunidad de elegir en qué tipo de vehículo movilizarse, conductores calificados y estándares de calidad según la norma ISO 9001 (Maxi Mobility S.L., 2019).

1.11.3 Agencia nacional transito – transporte seguro.

En Ecuador, la Agencia Nacional de Tránsito (ANT), con el objetivo de mejorar la calidad de los servicios brindados por las unidades de transporte público de los buses interprovinciales e intra provinciales, desarrolla la aplicación móvil ANT – TS, la cual permite a los usuarios acceder a la información oportuna sobre las unidades registradas y sus choferes, tal como se muestra en la Figura 3 (Agencia Nacional de Tránsito, 2019).

INFORMACIÓN	CIUDADANO	CONDUCTOR	SOCIO*	OPERADORA	ENTE DE CONTROL**
Vehículo	✓	✓	✓	✓	✓
Permisos de circulación	✗	✓	✓	✓	✓
Conductores	✓	✓	✓	✓	✓
Información de operadoras	✓	✓	✓	✓	✓
Posicionamiento de vehículo	✓	✗	✓	✗	✓
Control de velocidad	✓	✓	✓	✓	✓
Estado de kit de seguridad	✓	✓	✓	✓	✓
Registro de rutas	✗	✗	✗	✓	✗

* Socio o dueño de la unidad de transporte terrestre, Operadora para las representaciones legales o administradores de las cooperativas y compañías de transporte terrestre.
 **Entes de Control (Policía Nacional, CTE o los agentes civiles de tránsito de los GAD).

Figura 3. Perfiles según la información a la que pueden acceder

Fuente: (Agencia Nacional de Tránsito, 2019)

1.11.4 Fedotaxi.

Fedotaxi es una aplicación móvil desarrollada con la finalidad de brindar un servicio de transporte de calidad en taxis en todo el Ecuador. Está compuesta por dos aplicativos, uno destinado para los conductores y otro para los pasajeros. Fedotaxi Conductor trabaja con choferes de taxis legalmente registrados a nivel nacional. De esta forma, Fedotaxi Pasajero garantiza un servicio seguro a sus usuarios, además de la ventaja de elegir el método de pago, sea en efectivo o con tarjetas de débito o crédito (Fedotaxi,2020).

1.11.5 Pide rapidito.

Pide Rapidito es una aplicación móvil que brinda los servicios de taxis, compras, encomiendas, envíos, restaurantes, almacenes, supermercados, farmacias, entre otros. Esta herramienta tecnológica trabaja mediante la oferta y demanda, permitiendo la conexión entre transportistas y comerciantes con los clientes. Así mismo, la plataforma trabaja en conjunto con el Municipio de Ibarra por lo que permite consultar los valores de impuestos municipales y de consumos de agua potable (Piderapidito,2020).

Dentro de las facilidades que ofrece Pide Rapidito se destaca la capacidad de rastreo del servicio en tiempo real, métodos de pago en efectivo, tarjeta de crédito y débito y transferencias bancarias, y la notificación de comunicados importantes sobre la ciudad (Piderapidito, 2020).

CAPÍTULO 2

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Contexto investigativo

Para el desarrollo del presente proyecto, se llevó a cabo una investigación analítica, con la finalidad de obtener una perspectiva clara desde el inicio hasta la finalización del mismo. De esta forma, se obtuvo una adecuada comprensión de las actividades y los procesos ejecutados por parte de la UTCCI con respecto a las funciones que ésta efectúa, tanto de carácter administrativo como laboral. Como resultado, se identificaron oportunidades de optimización y mejora tecnológica, que se podrían implementar con la finalidad de modernizar y satisfacer las necesidades de la institución auspiciante.

El proceso de ingeniería de software será en base a la metodología de Programación Extrema XP, ya que se ajusta al ciclo de vida del software, así como al alcance del proyecto.

La metodología XP aportará con la ejecución del procedimiento del proyecto que se detalla a continuación:

- Especificación de requisitos.
- Ingeniería de conocimiento.
- Implementación plataforma.
- Pruebas de la aplicación web/móvil

El análisis de los requisitos necesario para el desarrollo del sistema parte de reuniones con el presidente de la UTTCI, donde se analizó el aspecto organizacional y las funciones que competen a cada uno de los mismos.

Tabla 1. Proceso investigación de la solución

Unidad de análisis	Metodología	Técnica
Revisión bibliográfica Estado del arte	Fase I: Fundamentación teórica	Revisión documental <ul style="list-style-type: none">• Libros• Tesis• Artículos
Ingeniería de la solución	Fase II:	Reuniones

Especificación requisitos	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación • Diseño • Desarrollo • Pruebas 	<ul style="list-style-type: none"> • Especificación de SW
Desarrollo de la aplicación web/móvil Elementos técnicos del modelo	Fase III: <ul style="list-style-type: none"> • Codificación • Integración 	Reuniones <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo SW

Fuente: El Autor

Al tratarse de un proyecto tecnológico el proceso investigativo se centra en la metodología de desarrollo de software necesaria para la ingeniería de la solución tecnológica planteada.

Al tratarse de una solución tecnológica los materiales y métodos que son requeridos corresponden al conjunto de tecnologías, técnicas y métodos de programación de aplicaciones que se detallan a continuación:

Tabla 2. Tecnologías de desarrollo de la aplicación móvil

Tecnologías	Especificaciones técnicas
Lenguaje de programación	Dart, C#
Gestor de base de datos	SQL Server
Framework de desarrollo	Flutter, Asp boyler plate
Plataforma	Android, Ios

Fuente: El Autor

Tabla 3. Equipo de desarrollo

Rol	Nombres
Director proyecto	Presidente UTTCI
Desarrollador	Sr. Andrés Padilla
Pruebas	Presidente UTTCI

Fuente: El Autor

Para llevar a cabo con el desarrollo del aplicativo móvil, se propone la arquitectura del software tal como se muestra, en la Figura 4.

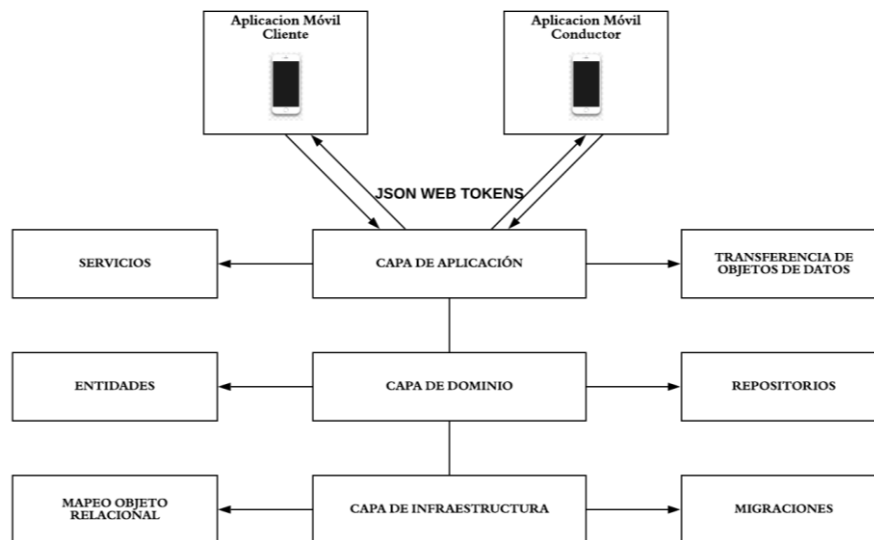


Figura 4. Arquitectura de software

Fuente: El Autor

Para la parte del backend se ha subdividido en las siguientes capas:

- Capa de aplicación: Esta capa incluye principalmente los servicios de aplicación que usan la capa de dominio y los objetos de dominio, para hacer las funcionalidades de aplicación solicitadas.
- Capa de dominio: Esta es la capa principal que implementa nuestra lógica de negocio. Incluye entidades, objetos de valor y servicios de dominio para realizar la lógica de negocio. Además de ello, define las interfaces de repositorio para leer y persistir entidades de la fuente de datos.
- Capa de infraestructura: En esta capa se implementan las interfaces del repositorio para que realmente funcione con una base de datos real.

2.2 Modelado de software

El proceso de modelado de software se ha articulado a cada una de las fases de desarrollo de la metodología de programación Extrema (XP) que se ha propuesto para el desarrollo de la solución tecnológica, en este contexto se determinan los requisitos y requerimientos necesarios para el desarrollo del producto de software que se detalla a continuación. Los requisitos se han determinado en base a las necesidades que se determinó con el presidente de la UTTC,

responsable del proyecto, con el fin de levantar los requerimientos necesarios para el desarrollo del sistema que se documentan bajo el estándar IEEE 830.

2.2.1 Propósito del proyecto tecnológico

La definición de las especificaciones funcionales y/o no funcionales para el desarrollo del aplicativo móvil para la gestión y logística de la unión de transporte de carga liviana el cual permitirá la modernización de la entidad y el fácil acceso del cliente al servicio que esta brinda es el propósito del presente documento.

2.2.2 Alcance

La especificación de requisitos detallada a continuación va direccionada a los usuarios y/o personal que tiene como interés principal la continuación del desarrollo de aplicativos que intervengan en los procesos de gestión y logística del servicio que ofrece la UTCCI.

2.2.3 Personal involucrado

En esta sección se presenta, por medio de la Tabla 4, al personal involucrado en el desarrollo del aplicativo móvil en cuestión.

Tabla 4. Personal involucrado

ID	Personal	
1	Nombre	Andrés Padilla
	Rol	Analista, diseñador y programador
	Categoría Profesional	Estudiante ingeniería en sistemas
	Responsabilidad	Análisis de información, diseño, desarrollo y pruebas
	Información de contacto	Japadilla1@pucesi.edu.ec

ID	Personal	
2	Nombre	Angel Miño
	Rol	Presidente UTTCI
	Categoría Profesional	

	Responsabilidad	Pruebas
	Información de contacto	

Fuente: El Autor

2.2.4 Descripción general del sistema

El presente proyecto comprende una aplicación móvil de gestión y logística para la UTTCI, para ello se define un sistema capaz de facilitar el acceso a la información, así como comunicación tecnológica entre chofer-cliente y consta de módulos definidos para la funcionalidad del producto de software que se detallan a continuación.

Administración	Usuarios Vehículos Roles
Módulo que permite crear, editar, eliminar los distintos usuarios y vehículos del sistema en función al tipo de rol.	
Solicitud de carreras	Origen de la carrera Destino de la carrera Tipo de vehículo Tipo de carrera
Módulo que permite al cliente solicitar una carrera.	
Recepción de carreras	Información de la carrera Información del cliente
Módulo que permite la recepción de carreras a los conductores que cumplan con los parámetros solicitados por el cliente.	
Reportes	Reportes gráficos
Módulo que permite visualizar reportes gráficos en función del tipo de rol.	

Fuente: El Autor

El aplicativo móvil Waggon será un producto diseñado para trabajar en los sistemas operativos Android / IOS lo que permitirá a los clientes un fácil acceso a su descarga ya que el medio de distribución serán las tiendas oficiales de las plataformas mencionadas, se pretende modernizar la institución, así como mejorar y ofrecer un servicio de manera digital ágil con el que se podrá realizar reservaciones o servicio instantáneo de transporte de carga con solamente un dispositivo móvil , a su vez brindará seguridad a los clientes ya que se podrá visualizar la información de la persona y vehículo que ofrecerá el servicio de transporte de carga. Toda esta información será almacenada de manera digital con la cual la UTCCI permitirá tener una retroalimentación y mejora constante en su servicio.

2.2.5 Características de usuarios

Los tipos de usuario, su formación y actividades que desempeñan se muestran a continuación en la Tabla 7. Esta información es importante para el desarrollo de los aplicativos móviles pues condicionan los roles que se han de manejar.

Tabla 5. Características de usuarios

ID	USUARIOS	
1	Tipo de usuario	Administrador
	Formación	N/A
	Actividades	Control y manejo del sistema en general
2	Tipo de usuario	Cliente
	Formación	N/A
	Actividades	Realiza peticiones de servicio de carga
3	Tipo de usuario	Conductor
	Formación	Chofer Profesional
	Actividades	Brinda el servicio bajo demanda de los clientes
4	Tipo de usuario	Directivo
	Formación	N/A

	Actividades	Observa y analiza información permitiente a los procesos del servicio.
--	--------------------	--

Fuente: elaboración propia

2.2.6 Restricciones

- Es necesario conexión a internet para el funcionamiento del aplicativo.
- Lenguajes en uso: Dart y C#
- Tecnologías en uso: AspBoilertPlate y Flutter.
- El sistema será diseñado bajo Arquitectura Orientada a Servicios SOAP.
- El sistema contará con patrones de diseño tales como Inyección de dependencia, Diseño Guiado por Dominio (DDD) y Clean Code.
- El sistema será diseñado de manera escalable e independiente de tecnologías usando estándares en la comunicación del FrontEnd y BackEnd.
- El sistema deberá tener un diseño fácil y sencillo pensado en la mejor experiencia de usuario.

2.3 Requerimientos funcionales

Los requerimientos detallados en las tablas a continuación se han especificado con el propósito de satisfacer las necesidades de los usuarios, tanto de clientes como de choferes, y fortalecer a los procesos administrativos que se llevan a cabo en la UTCCI.

Tabla 6. Requerimiento de autenticación de usuario

Identificación del requerimiento:	RF01
Nombre del Requerimiento:	Autenticación de Usuario.
Características:	Los usuarios deberán ingresar el número de celular y contraseña para verificar y acceder a las funcionalidades del aplicativo.
Descripción del requerimiento:	Los usuarios deberán ingresar sus credenciales válidas con los que se validará el acceso y el rol con el cual debe acceder para mostrar las funcionalidades asignadas.
Plataforma	Android / IOS
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: El Autor

Tabla 7. Requerimiento de registrar clientes

Identificación del requerimiento:	RF02
Nombre del Requerimiento:	Registrar Clientes.
Características:	Los usuarios de rol cliente deberán registrarse en el sistema para acceder a las funcionalidades otorgadas por el sistema.
Descripción del requerimiento:	<p>El sistema permitirá al usuario (cliente) registrarse de manera independiente. El usuario debe suministrar los siguientes datos:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nombres• Apellidos• Correo Electrónico• Contraseña• Identificación <p>Una vez realizado el proceso de registro el sistema enviará un mail con un enlace mediante el cual se hará valido el registro.</p>
Plataforma	Android /IOS
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: El Autor

Tabla 8. Requerimiento de registrar conductor

Identificación del requerimiento:	RF03
Nombre del Requerimiento:	Registrar Conductor
Características:	El registro de conductores en el sistema se realizará mediante la aprobación de cada una de las operadoras pertenecientes a la UTCCI y a su vez la persona designada con el rol administrador quien mediante un proceso interno recibirá la petición y podrá realizar el registro en la interfaz de nuevos socios con los datos necesarios.
Descripción del requerimiento:	El proceso de Registro de conductores permite el acceso a todos los socios que forman parte de la UTCCI y que tendrán disponible la

	funcionalidad de receptor el servicio de carga solicitado por los clientes que hagan uso de Waggon.
Plataforma	Android / IOS
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 9. Requerimiento de solicitud de viaje

Identificación del requerimiento:	RF04
Nombre del Requerimiento:	Solicitud viaje
Características:	El sistema ofrecerá la funcionalidad de solicitar un viaje con carga liviana.
Descripción del requerimiento:	El proceso de solicitar viaje permite al cliente solicitar el servicio de carga liviana y que mediante los parámetros tales como distancia, tipo de vehículo y tipo de carga se hará una evaluación y obtendrá el precio de dicha carrera y mostrara un listado con los conductores los cuales están dispuestos a realizar el viaje y el cliente tendrá la potestad de seleccionar con el conductor que desea realizar el viaje. Esta solicitud de viaje puede ser instantáneo o puede ser con una reservación previa con fecha y hora.
Plataforma	Android / IOS
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 10. Requerimiento de aceptación de viaje

Identificación del requerimiento:	RF05
Nombre del Requerimiento:	Aceptación Viaje
Características:	Permite a un conductor aceptar un viaje solicitado por el cliente.
Descripción del requerimiento:	El proceso de aceptación de viaje permite a un conductor aceptar un viaje solicitado por el cliente, se visualizará la siguiente información: origen, destino, precio y tipo de viaje.
Plataforma	Android /IOS

Prioridad del requerimiento:
Alta

Fuente: El Autor

Tabla 11. Requerimiento de cancelar un viaje

Identificación del requerimiento:	RF06
Nombre del Requerimiento:	Cancelar un viaje
Características:	El sistema permitirá cancelar un viaje instantáneo o planificado por parte del cliente dependiendo de las políticas establecidas en la aplicación.
Descripción del requerimiento:	El proceso de cancelar un viaje permitirá al cliente realizar una cancelación del viaje que se solicitó.
Plataforma	Android / IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 12. Requerimiento de visualización de reportes

Identificación del requerimiento:	RF07
Nombre del Requerimiento:	Visualización de Reportes
Características:	Permite visualizar información de los reportes solo a los usuarios con rol Directivo
Descripción del requerimiento:	Permite a los directivos visualizar información estadística con respecto a ciertos parámetros que la entidad desea medir y tener información para realizar una retroalimentación y mejorar la calidad de su servicio.
Plataforma	Android / IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 13. Requerimiento de control de información

Identificación del requerimiento:	RF08
--	------

Nombre del Requerimiento:	Control de información
Características:	El sistema permitirá que se registre vehículos y conductores cuando el rol sea administrador
Descripción del requerimiento:	Se permitirá que se registre vehículos con la información requerida así mismo se podrá registrar conductores, para agregar o eliminar los registros mencionados deberá ser validado por un proceso interno de la UTCCI.
Plataforma	Android /IOS
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 14. Requerimiento de cambiar contraseña

Identificación del requerimiento:	RF09
Nombre del Requerimiento:	Cambiar contraseña
Características:	El sistema permitirá el cambio de contraseñas en Clientes y Conductores
Descripción del requerimiento:	Permite al usuario realizar el cambio de su contraseña cuando considere adecuado, esta contraseña debe cumplir ciertas políticas establecidas para que sea una contraseña válida y segura.
Plataforma	Android /IOS
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 15. Requerimiento de recuperar contraseña

Identificación del requerimiento:	RF10
Nombre del Requerimiento:	Recuperar Contraseña
Características:	El sistema Permitirá recuperar contraseña mediante una validación.
Descripción del requerimiento:	El proceso de recuperar contraseña mediante la validación de identificación y correo electrónico establecido en el registro de usuario enviará un correo electrónico con una contraseña temporal con la cual podrá acceder al sistema.

Plataforma	Android/ IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 16. Requerimiento de visualizar información perfil

Identificación del requerimiento:	RF11
Nombre del Requerimiento:	Visualizar Información Perfil
Características:	El sistema Permitirá visualizar información personal del usuario.
Descripción del requerimiento:	Se permitirá la visualiza de la información personal del usuario autenticado.
Plataforma	Android/ IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 17. Requerimiento de visualizar información perfil

Identificación del requerimiento:	RF12
Nombre del Requerimiento:	Editar Información Perfil
Características:	El sistema permitirá editar información personal del usuario.
Descripción del requerimiento:	Se permitirá la edición de la información del usuario que ha sido autenticado.
Plataforma	Android/ IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 18. Requerimiento de visualización ruta

Identificación del requerimiento:	RF13
--	------

Nombre del Requerimiento:	Visualización Ruta
Características:	El sistema permitirá la visualización de un mapa con la ubicación actual del usuario (Cliente) y al seleccionar un servicio se mostrará la ruta entre el origen y el destino.
Descripción del requerimiento:	Se permitirá la visualización en un mapa de la ruta con los puntos de ubicación que se han parametrizado a la hora de seleccionar el servicio tanto de origen como destino y se mostrara la distancia.
Plataforma	Android/ IOS
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

2.3.1 *Requerimientos no funcionales*

En las siguientes tablas se muestran los requerimientos que se han de cumplir con el objetivo de brindar ciertas características que mejoren el funcionamiento de las apps móviles en desarrollo.

Tabla 19. Requerimiento de diseño de la interfaz

Identificación del requerimiento:	RNF01
Nombre del Requerimiento:	Diseño de la Interfaz
Características:	El sistema contará con una interfaz sencilla y amigable con el usuario dando una excelente perspectiva en experiencia de usuario.
Descripción del requerimiento:	El sistema tendrá una interfaz de fácil interacción con el usuario final, con sencillos pasos se logrará alcanzar el objetivo planteado.
Prioridad del requerimiento:	
Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 20. Requerimiento de mantenimiento.

Identificación del requerimiento:	RNF02
Nombre del Requerimiento:	Mantenimiento.

Características:	El sistema contara con: <ul style="list-style-type: none"> • Manual Técnico • Manual Usuario
Descripción del requerimiento:	El sistema contará con la documentación necesaria que permita realizar a quien corresponda mantenimiento en el aplicativo o nuevos desarrollos manteniendo la arquitectura y patrones de desarrollo.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 21. Requerimiento de seguridad de información

Identificación del requerimiento:	RNF03
Nombre del Requerimiento:	Seguridad de información
Características:	El sistema contara con la implementación de seguridad a nivel de comunicación de las plataformas.
Descripción del requerimiento:	Se protegerá la información en las tramas al viajar la información entre plataformas, así como se dará una protección con métodos de cifrado a la información sensible de los Clientes.
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 22. Requerimiento de seguridad controlada

Identificación del requerimiento:	RNF04
Nombre del Requerimiento:	Seguridad Controlada
Características:	El sistema contará con el módulo para seguridad controlada.
Descripción del requerimiento:	Se garantizará el acceso a la información con respecto a responsabilidad y rol asignado, así como se restringirá el acceso a todo personal que ha sido desvinculado de las operadoras asociadas a la UTCCI
Prioridad del requerimiento: Alta	

Fuente: El Autor

Tabla 23. Requerimiento de disponibilidad y concurrencia.

Identificación del requerimiento:	RNF05
Nombre del Requerimiento:	Disponibilidad y concurrencia.
Características:	El sistema garantizará el funcionamiento y disponibilidad total durante los 365 días las 24 horas del día.
Descripción del requerimiento:	Los usuarios tendrán la disponibilidad total del acceso para usarlo las 24 horas del día y los 365 días del año, la concurrencia será controlada de acorde al crecimiento del aplicativo y se tiene contemplado una arquitectura que permita el crecimiento del aplicativo en cuanto a concurrencia de usuarios.
Prioridad del requerimiento:	Alta

Fuente: El Autor

2.3.2 Requisitos comunes de las interfaces.

2.3.2.1 Interfaces de usuario.

El entorno gráfico mediante el cual un usuario va a interactuar con las funcionalidades del aplicativo contará con elementos como; menús desplegables, listas desplegables, botones y textos. A su vez se implementará funcionalidades “Gesture” que permitirá tener un diseño moderno, buscando la máxima satisfacción del consumidor sin dejar de lado el rendimiento óptimo del aplicativo.

2.3.2.2 Interfaces de hardware.

Características necesarias para el correcto funcionamiento del aplicativo.

- Conexión a Internet.
- GPS.
- Memoria RAM 1 GB.
- Memoria en disco la requerida para la instalación una vez generada el aplicativo.

2.3.2.3 Interfaces de software.

Sistema Operativo: Android Oreo o superior / IOS 10.

2.3.2.4 Interfaces de comunicación.

La plataforma Waggon está basada en arquitectura SOAP por lo cual la comunicación del aplicativo cliente con el servidor se realizará mediante protocolos de internet.

2.3.3 Requisitos funcionales

2.3.3.1 Requisito funcional 1.

Autenticación de usuario

En esta interfaz el usuario introducirá las credenciales de usuario y contraseña, se validará y permitirá el acceso a las funcionalidades de acorde a su rol.

Acceso exitoso redireccionará a la página principal del aplicativo.

Acceso error presentará el error por el cual no se puede acceder.

2.3.3.2 Requisito funcional 2.

Registrar clientes

La interfaz permitirá la matriculación de un nuevo cliente con los siguientes datos:

- Número celular
- Nombres
- Apellidos
- Correo Electrónico
- Contraseña

El número celular será único y no se podrá realizar un registro si ya existe.

La contraseña debe contener las políticas de seguridad establecidas por la entidad.

2.3.3.3 Requisito funcional 3.

Registrar conductor

La interfaz permitirá la matriculación de un nuevo conductor con los siguientes datos:

- Identificación
- Nombres
- Apellidos
- Celular
- Fecha Nacimiento
- Correo electrónico

- Dirección
- Ciudad
- Tiempo de Experiencia
- Tipo de licencia
- Tipo de socio
- Etnia
- Compañía
- Estado civil
- Género

La identificación será un dato único y no se permitirá el registro si ya existe.

Registro exitoso la interfaz redireccionará a la página principal con las funcionalidades asignadas a su rol.

Registro fallido la interfaz mostrará el error por el cual no se pudo realizar el registro.

2.3.3.4 Requisito funcional 4.

Solicitud viaje

La interfaz permitirá a un Cliente solicitar un servicio de carga bajo los siguientes parámetros:

- Origen
- Destino
- Tipo de carga
- Tipo de vehículo
- Tipo de viaje
- Fecha
- Hora

Cuando el tipo de viaje sea planificado se deberá mostrar fecha y hora caso contrario deberán omitirse.

Origen y destino pueden ser seleccionados con la ubicación actual.

Fecha debe ser mayor a la actual

Hora debe ser mayor a la actual

Una vez realizada la solicitud de servicio se mostrará una lista de conductores que aceptaron la solicitud y el Cliente podrá elegir con el chofer de su preferencia.

2.3.3.5 Requisito funcional 5.

Aceptación viaje

La interfaz mostrará la petición solicitada por el Cliente mostrando los siguientes datos:

- Origen carrera
- Destino carrera
- Distancia
- Precio calculado
- Tipo de carga

El conductor tendrá la potestad de aceptar la carrera y este servicio será presentado al cliente a la espera de su aceptación.

2.3.3.6 Requisito funcional 6.

Cancelación viaje

La interfaz mostrará un listado con las solicitudes de viajes por finalizar y se podrá seleccionar un registro para su cancelación.

Al realizar la cancelación se emitirá una notificación al conductor que acepto la solicitud.

La cancelación de viajes será considerada una acción poco tolerada y tras la cancelación de un número determinado de solicitudes se emitirá una prohibición de acceso al usuario que incurra en esta acción, dichas políticas serán de acuerdo con la resolución que establezca la UTCCI.

2.3.3.7 Requisito funcional 7.

Visualización de reportes

La interfaz mostrará una serie de reportes estadísticos predeterminados con la información de indicadores que la UTCCI necesita para poder fortalecer su entidad y a su vez poder tomar decisiones con los datos registrados.

Esta información sólo podrá ser visualizada por los usuarios de rol directivo.

2.3.3.8 Requisito funcional 8.

Control de información

La interfaz permitirá añadir editar o eliminar los roles asociados a un usuario de tipo socio.

Se permitirá crear nuevos vehículos con los siguientes datos:

- Placa

- Modelo
- Color
- Edad
- Tipo de vehículo
- Tiene carpa
- Socio

Solo se permitirá la creación de un vehículo con placa única.

Se permitirá desactivar socios mediante una aprobación interna de la UTCCI en conjunto con las operadoras asociadas.

2.3.3.9 Requisito funcional 9.

Cambio contraseña

La interfaz permitirá realizar un cambio de contraseña mediante la verificación de la contraseña anterior.

La contraseña nueva debe cumplir con las políticas de seguridad establecidas por la entidad.

2.3.3.10 Requisito funcional 10.

Recuperar contraseña

La interfaz permitirá realizar una recuperación de contraseña mediante la validación de la identificación y el correo que se introdujo en el proceso de registro.

El proceso de recuperación de contraseña enviará un correo con una contraseña temporal y con la cual se podrá tener el nuevo acceso.

2.3.3.11 Requisito funcional 11.

Visualización información de perfil

La interfaz permitirá visualizar la información personal del usuario que accedió a la plataforma, los datos que se mostraran son los siguientes:

- Nombres
- Apellidos
- Fecha Nacimiento
- Dirección
- Foto

2.3.3.12 Requisito funcional 12.

Editar información perfil

La interfaz permitirá editar la siguiente información personal del usuario que accedió a la plataforma:

- Nombres
- Apellidos
- Fecha nacimiento
- Dirección
- Foto

2.3.3.13 Requisito funcional 13.

Visualización ruta

La interfaz permitirá la visualización de un mapa en donde se marca la ubicación actual y al momento de solicitar un viaje se marca la ruta entre el punto del origen y punto de destino que detalle el usuario.

2.3.4 *Requisitos no funcionales*

2.3.4.1 Requisitos de rendimiento.

El diseño debe garantizar que el rendimiento evolucione correctamente, de esta manera se logrará un excelente performance con el aplicativo. La infraestructura debe soportar el análisis de concurrencia y tráfico de datos.

2.3.4.2 Seguridad.

El control de seguridad permite tener el control de usuarios bajo una validación de credenciales y garantizar el acceso solo a la información necesaria de cada usuario y sus respectivos permisos.

La información sensible será protegida con un método de cifrado para garantizar la confiabilidad

El sistema deberá contar con un módulo de auditoría que permita registrar la transaccionalidad del sistema.

Todos los servicios Web expuestos deberán contar con un estándar de seguridad para el consumo de estos.

2.3.4.3 Fiabilidad.

El sistema debe contemplar componentes que deben estar sujetos al propósito de las funcionalidades solicitadas bajo las condiciones de adecuación necesarias que estas requieran, por lo tanto, serán diseñados para que la tolerancia a fallo será la mínima posible y de esta manera dar cumplimiento a una fiabilidad aceptable.

2.3.4.4 Disponibilidad.

En cuanto a la disponibilidad, el sistema deberá contemplar con el protocolo de Alta disponibilidad y su implementación proveerá de una continuidad operacional absoluta en la cual los usuarios tendrán un acceso los 7 días por 24 horas.

2.3.4.5 Mantenibilidad.

El sistema contará con la información necesaria para que se pueda realizar operaciones de mantenimiento de manera fácil y eficaz, a su vez contara con toda la documentación para que el aplicativo pueda ser manipulado ya que puede estar sujeto a necesidades correctivas, evolutivas o perfectivas

2.3.4.6 Portabilidad.

El sistema permite la implementación en plataformas de software libre o software propietario, será implantado bajo la infraestructura proveída por la UTCCI en este caso bajo un servicio de Computación en la nube.

2.4 Historias de usuario

En este apartado se presentan todas y cada una de las historias de usuario determinadas en las distintas reuniones con los miembros del directorio de la UTCCI. Así mismo, se detallan los criterios de aceptación respectivos para cada historia de usuario.

2.4.1 Valores para tomar en consideración

En las tablas a continuación se muestran valores que se han considerado para las ponderaciones de puntos-hora, prioridad-valor y riesgo-valor.

Tabla 24. Puntos - horas

PUNTOS	HORAS
1	6

Fuente: El Autor

Tabla 25. Prioridad-valor

PRIORIDAD	MUY BAJA	BAJA	MEDIA	ALTA	MUY ALTA
VALOR	10	25	50	75	100

Fuente: El Autor

Tabla 26. Riesgo-valor

RIESGO	MUY BAJO	BAJO	MEDIO	ALTO	MUY ALTO
VALOR	10	25	50	75	100

Fuente: El Autor

2.4.2 Historias de usuario

En las tablas de esta sección se muestran los requisitos de funcionalidad que se han de incorporar en el software en desarrollo con la finalidad de cumplir con los requerimientos de los usuarios.

Tabla 27. Historia de usuario de autenticación

Historia de usuario			
Número: 1	Usuario: Cliente-Conductor		
Nombre de historia: Autenticación			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 10	
Estimación:	1	Dependencias:	Ninguna
Descripción:	El usuario debe ingresar su usuario y contraseña para acceder al aplicativo móvil		
Criterios de aceptación:	CA1.- Acceso exitoso: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el usuario y/o la contraseña son correctos • El usuario debe constar en la base de datos CA2.- Acceso denegado: <ul style="list-style-type: none"> • Cuando el usuario y/o la contraseña son incorrectos • El aplicativo móvil no permitirá el acceso 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Se muestra un mensaje de error de credenciales <p>CA5.- Conexión a internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para interactuar con el aplicativo móvil se debe tener conexión a Internet
--	---

Fuente: El Autor

Tabla 28. Historia de usuario de registro de cliente

Historia de usuario			
Número: 2	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Registro de cliente			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 10	
Estimación:	3	Dependencias:	Ninguna
Descripción:	El cliente debe registrar una nueva cuenta para poder acceder al aplicativo móvil.		
Criterios de aceptación	<p>CA1.- Registro exitoso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de los siguientes campos correctamente: usuario, contraseña, email y número de identificación. • Para registrar su cuenta se debe validar por email. <p>CA2.- Registro fallido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de los siguientes campos incorrectamente: usuario, contraseña, email y número de identificación. • El aplicativo móvil no permitirá el registro del usuario • Se muestra un mensaje de error de campos ingresados incorrectamente <p>CA3.- Conexión a internet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Para interactuar con el aplicativo móvil se debe tener conexión a Internet 		

Fuente: El Autor

Tabla 29. Historia de usuario de verificación correo cliente nuevo

Historia de usuario			
Número: 3	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Verificación de Celular			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 10	
Estimación:	3	Dependencias:	2
Descripción:	El cliente debe validar su número, para ello se le enviará un código de verificación al número celular ingresado.		
Criterio de aceptación	CA1.- Conexión a internet: <ul style="list-style-type: none"> • Para interactuar con el aplicativo móvil se debe tener conexión a Internet 		

Fuente: El Autor

Tabla 30. Historia de usuario de olvido de contraseña

Historia de usuario			
Número: 4	Usuario: Cliente - Conductor		
Nombre de historia: Olvido de contraseña			
Prioridad en negocio: 75		Riesgo en desarrollo: 10	
Estimación:	3	Dependencias:	Ninguna
Descripción:	El usuario debe ingresar su número de celular y se le enviará un código sms al número de celular.		
Criterios de aceptación	CA1.- Cambio de contraseña exitoso: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso correcto de número celular. CA2.- Registro fallido: <ul style="list-style-type: none"> • Ingreso incorrecto número celular. • El aplicativo móvil no permitirá el registro del cliente • Se muestra un mensaje de error de campos ingresados incorrectamente CA3.- Conexión a internet:		

	•Para interactuar con el aplicativo móvil se debe tener conexión a Internet
--	---

Fuente: El Autor

Tabla 31. Historia de usuario de visualización de información de usuario

Historia de usuario			
Número: 5	Usuario: Cliente-Conductor		
Nombre de historia: Visualización de información de usuario			
Prioridad en negocio: 75		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	2	Dependencias:	1
Descripción:	El usuario debe visualizar la siguiente información: nombres, apellidos, fecha de cumpleaños, dirección y foto para verificar sus datos.		

Fuente: El Autor

Tabla 32. Historia de usuario de edición de información de usuario

Historia de usuario			
Número: 6	Usuario: Cliente-Conductor		
Nombre de historia: Edición de información de usuario			
Prioridad en negocio: 50		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	1	Dependencias:	1, 2
Descripción:	El usuario puede editar la siguiente información: nombres, apellidos, número de identificación, celular, fecha de cumpleaños, email, dirección y foto para tener sus datos actualizados.		

Fuente: El Autor

Tabla 33. Historia de usuario de solicitud de carrera

Historia de usuario			
Número: 7	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Solicitud de carrera			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 75	
Estimación:	10	Dependencias:	1

Descripción:	El cliente debe ingresar el tipo de vehículo, tipo de carrera, origen y destino del viaje para solicitar una carrera.
---------------------	---

Fuente: El Autor

Tabla 34. Historia de usuario de reservación de viaje

Historia de usuario			
Número: 8	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Reservación de viaje			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	5	Dependencias:	1
Descripción:	El cliente debe ingresar el tipo de vehículo, tipo de carrera, fecha de reservación, hora, origen y destino del viaje para solicitar una carrera.		

Fuente: El Autor

Tabla 35. Historia de usuario de cancelar reservación de viaje

Historia de usuario			
Número: 9	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Cancelar reservación de viaje			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	2	Dependencias:	1,8
Descripción:	El cliente puede cancelar una carrera solicitada para rechazar el viaje planificado.		

Fuente: El Autor

Tabla 36. Historia de usuario de cancelar viaje

Historia de usuario			
Número: 10	Usuario: Cliente		
Nombre de historia: Cancelar viaje			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	2	Dependencias:	1,7
Descripción:	El cliente puede cancelar un viaje solicitado para rechazar el viaje.		

Fuente: El Autor

Tabla 37. Historia de usuario de cambiar contraseña

Historia de usuario			
Número: 11	Usuario: Cliente - Conductor		
Nombre de historia: Cambiar contraseña			
Prioridad en negocio: 100		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	2	Dependencias:	1
Descripción:	El cliente puede cambiar su contraseña para tener mantener su cuenta segura.		

Fuente: El Autor

Tabla 38. Historia de usuario de visualización de reportes

Historia de usuario			
Número: 12	Usuario: Directivo		
Nombre de historia: Visualización de reportes			
Prioridad en negocio: 25		Riesgo en desarrollo: 10	
Estimación:	4	Dependencias:	1
Descripción:	El directivo debe visualizar reportes gráficos, estadísticos para la toma de decisiones.		

Fuente: El Autor

Tabla 39. Historia de usuario de aceptación de viaje

Historia de usuario			
Número: 13	Usuario: Conductor		
Nombre de historia: Aceptación de viaje			
Prioridad en negocio: 50		Riesgo en desarrollo: 0	
Estimación:	2	Dependencias:	1
Descripción:	El conductor puede aceptar un viaje instantáneo o reservado por el cliente para brindar el servicio de viaje requerido.		

Fuente: El Autor

Tabla 40. Historia de usuario de control de acceso al aplicativo conductor

Historia de usuario			
Número: 14	Usuario: Administrador		
Nombre de historia: Control de acceso al aplicativo conductor			
Prioridad en negocio: 25		Riesgo en desarrollo: 50	
Estimación:	3	Dependencias:	1
Descripción:	El administrador debe gestionar los permisos del conductor para acceder a la información del aplicativo.		

Fuente: El Autor

2.5 Casos de uso

En las siguientes tablas se presentan los casos de uso para el software en desarrollo, esto con la finalidad de describir las acciones o actividades que se realizan con los aplicativos móviles. Después de cada tabla se ha añadido un diagrama para brindar una descripción de las actividades que deberá realizar alguien para llevar a cabo un proceso.

Tabla 41. Caso de uso autenticación de usuario

RF-1	Autenticación de Usuario	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Administrador, Cliente, Conductor, Directivo	
Objetivos asociados	Verificar los parámetros de acceso para acceder a las funcionalidades del sistema.	
Descripción	Al ingresar a la pantalla inicial, el usuario debe ingresar el usuario y la contraseña para poder validar su acceso.	
Precondición	Tener una cuenta registrada en el sistema.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Ingresar los datos de credenciales
	2	Seleccionar acción (Autenticar)
	3	Los parámetros de acceso son verificados y se accede al sistema.
	4	Según el rol del usuario se muestra las funcionalidades del sistema.

Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de acceso ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error.
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Si un usuario tiene 5 ingresos fallidos consecutivamente obtendrá un tiempo de penalización.	

Fuente: El Autor

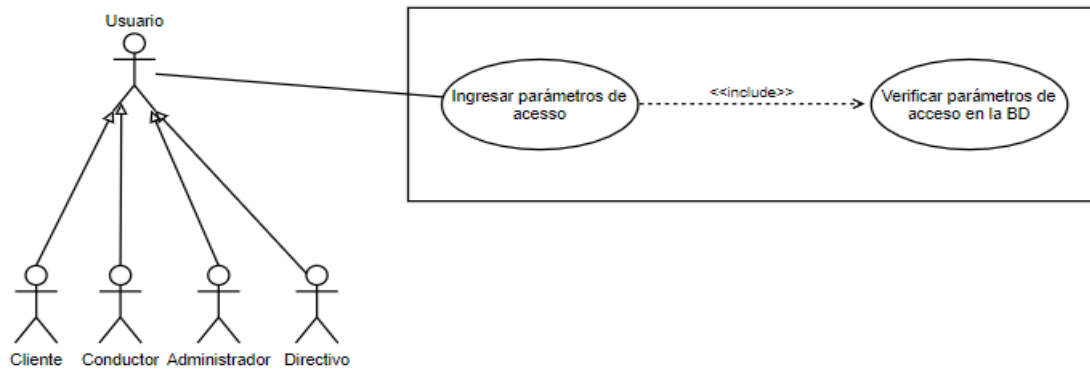


Figura 5. Caso de uso autenticar usuario

Fuente: El Autor

Tabla 42. Caso de uso registro

RF-2	Registrar Clientes	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente	
Objetivos asociados	Registrar una cuenta con rol cliente para poder acceder al sistema.	
Descripción	Al ingresar a la pantalla de registro, el usuario debe ingresar los datos para su registro.	
Precondición	Ninguna.	
Secuencia	Paso	Acción

Normal	1	Ingresar los datos de registro.
	2	Seleccionar acción (Registrar)
	3	Los datos de registro son verificados, se enviará un correo con un enlace mediante el cual se hará valido el registro.
	4	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
	5	Acceder al correo y finalizar el registro mediante el enlace enviado.
	6	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error.
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
	3	Si el usuario no accede al enlace enviado al correo, no se hará valido su registro.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Cada usuario tiene su número de identificación y correo único, por lo tanto, no podrá tener más de una cuenta con estos parámetros.	

Fuente: El Autor

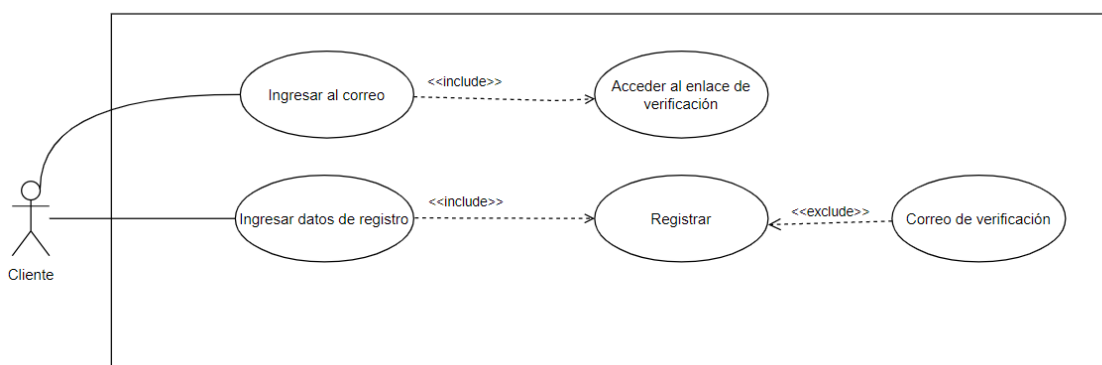


Figura 6. Caso de uso registro cliente

Fuente: El Autor

Tabla 43. Caso de uso registro conductor

RF-3	Registrar Conductor	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Administrador	
Objetivos asociados	Registrar una cuenta con rol conductor para poder acceder a las funcionalidades del sistema.	
Descripción	Al ingresar a la pantalla principal, en la sección del menú, se podrá seleccionar la opción de registrar una cuenta con el rol de conductor	
Precondición	<p>Haber recibido la solicitud y aprobada por parte de los miembros pertenecientes a las operadoras de la UTCCI.</p> <p>Recibir los datos pertenecientes al conductor para ser ingresados al sistema.</p>	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse en el aplicativo.
	2	Seleccionar Registro Conductor.
	3	Seleccionar acción (Añadir).
	4	Ingresar los datos del conductor solicitante.
	5	Seleccionar acción (Registrar).
	6	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
	3	Si los datos recibidos no son completos, no se realizará el registro.
Frecuencia de Uso	Ocasionalmente.	
Importancia	Importante	

Reglas de Negocio	<p>Se debe realizar una solicitud por parte del conductor dirigida a los miembros de la UTCCI.</p> <p>La solicitud debe ser aprobada por la mayoría de las operadoras pertenecientes a la UTCCI.</p>
--------------------------	--

Fuente: El Autor

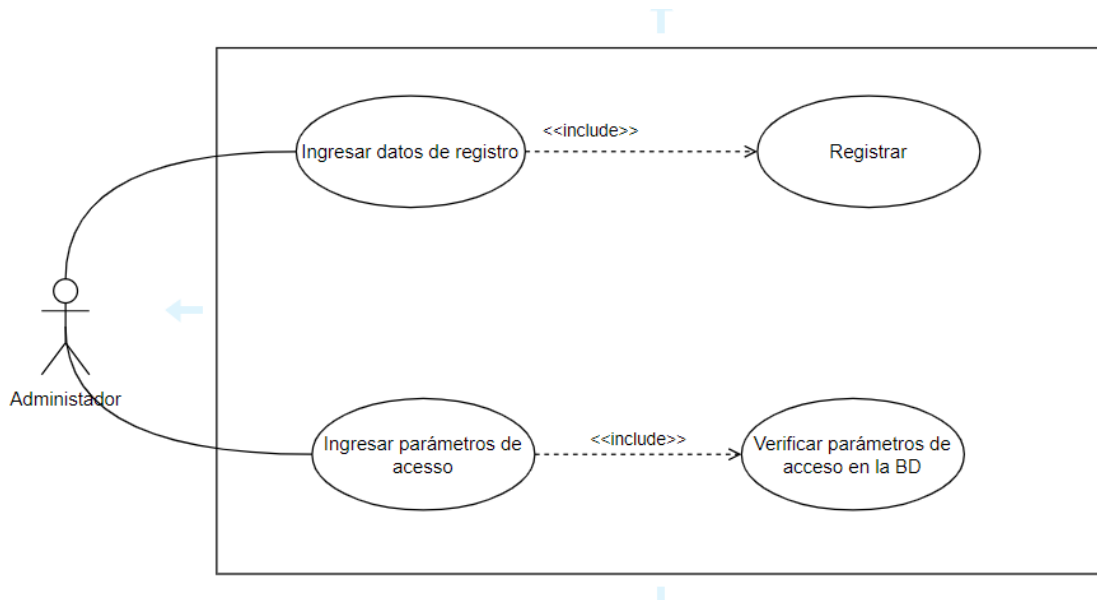


Figura 7. Caso de uso registro conductor

Fuente: El Autor

Tabla 44. Caso de uso solicitud de viaje

RF-4	Solicitud viaje	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente	
Objetivos asociados	Solicitar el servicio de carga liviana	
Descripción	Al ingresar a la pantalla principal se mostrará el formulario para ingresar los datos para realizar la solicitud.	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon,	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse en el aplicativo.
	2	Ingresar la ruta del viaje.
	3	Ingresar el tipo de vehículo.

	4	Ingresar el tipo de carga.
	5	Seleccionar acción (Solicitar)
	6	Visualizar listado de conductores.
	7	Seleccionar conductor
	8	Confirmar viaje
	9	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Diariamente.	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	El cálculo del precio se hará bajo los siguientes parámetros definidos por la entidad: tiempo, tipo de carrera y tipo de vehículo.	

Fuente: El Autor

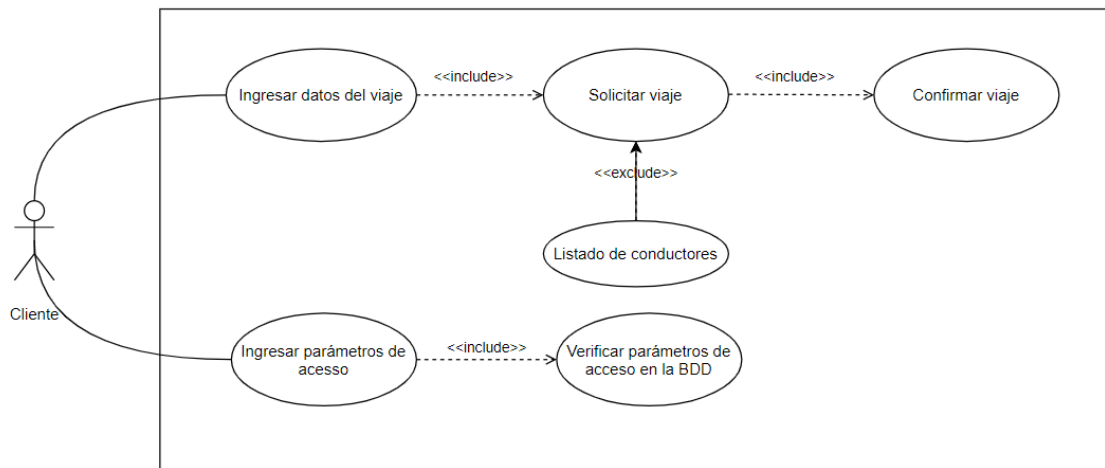


Figura 8. Caso de uso solicitud viaje

Fuente: El Autor

Tabla 45. Caso de uso aceptación de viaje

RF-5	Aceptación Viaje
-------------	-------------------------

Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Conductor	
Objetivos asociados	Aceptar la petición de un viaje.	
Descripción	Se notificará al conductor cuando un cliente solicite un viaje.	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon,	
Secuencia Normal	Paso	Acción
	1	Autenticarse en el aplicativo.
	2	Recibir la notificación de viaje.
	3	Visualizar la información del viaje.
	4	Seleccionar acción (Aceptar).
	5	Esperar la confirmación del cliente.
	7	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Diariamente.	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Las notificaciones se deben realizar en tiempo real.	

Fuente: elaboración propia

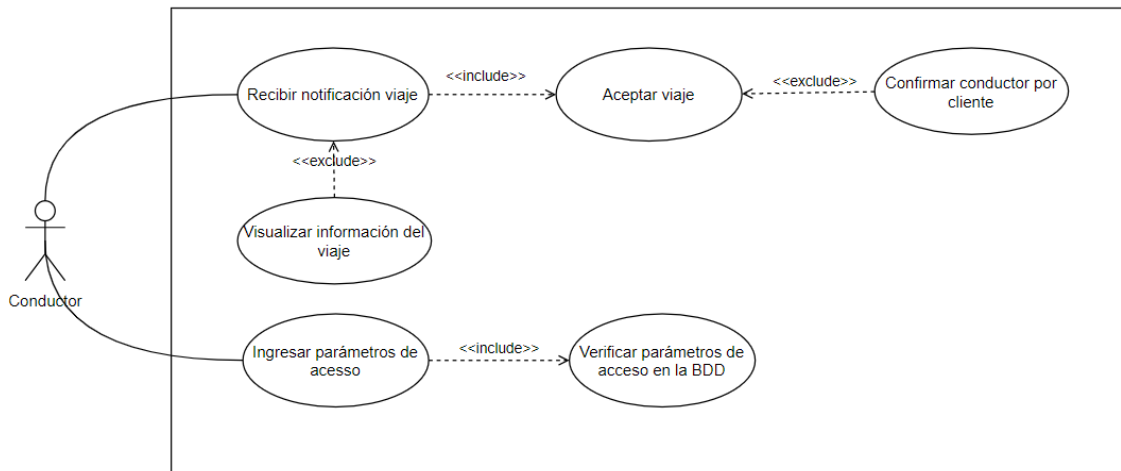


Figura 9. Caso de uso aceptación viaje

Fuente: El Autor

Tabla 46. Caso de uso cancelación viaje

RF-6	Cancelar un viaje	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente	
Objetivos asociados	Cancelar la petición de un viaje.	
Descripción	Al ingresar a la pantalla principal, en la sección del menú, se podrá seleccionar la opción de carreras y el cliente cancelará un viaje que solicitó.	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon,	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse en el aplicativo.
	2	Seleccionar la carrera.
	3	Ingresar motivos de cancelación.
	4	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.

Frecuencia de Uso	Diariamente.
Importancia	Importante
Reglas de Negocio	Múltiples cancelaciones conllevan a una restricción de petición de solicitudes por un tiempo determinado.

Fuente: El Autor

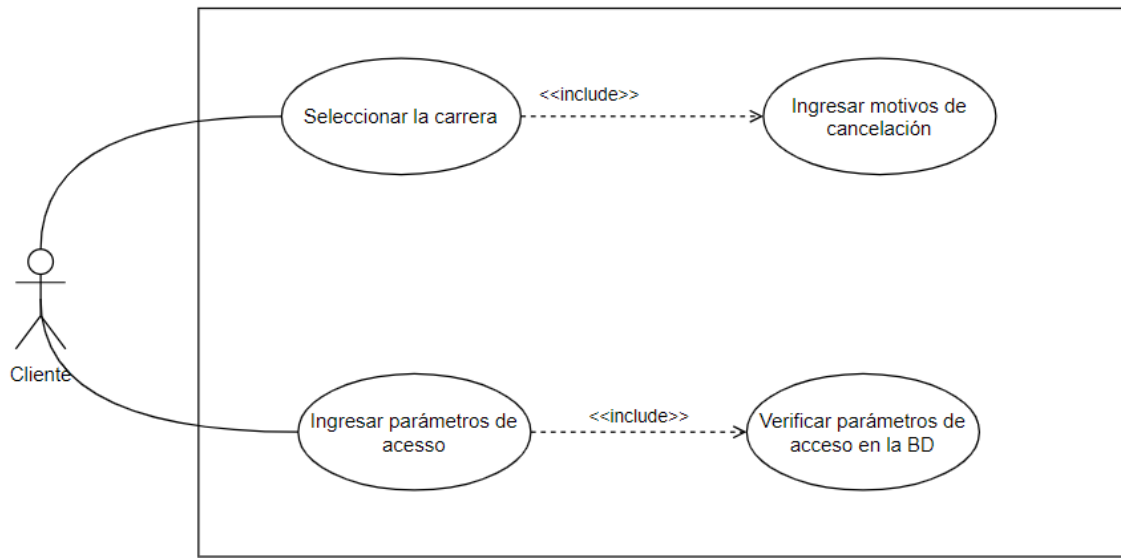


Figura 10. Caso de uso cancelación viaje

Fuente: El Autor

Tabla 47. Caso de uso visualización de reportes

RF-7	Visualización de Reportes	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Directivo	
Objetivos asociados	Visualizar información estadística de operadora perteneciente a la UTCCI	
Descripción	Al ingresar a la pantalla principal, en la sección del menú se podrá seleccionar la opción de reportes para obtener la información estadística perteneciente a las operadoras de la UTCCI	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon,	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse en el aplicativo.

	2	Seleccionar Reportes
	3	Seleccionar acción (Visualizar)
	4	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si los parámetros de registro ingresado son incorrectos se visualizará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Ocasionalmente.	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Los reportes deben contener gráficos estadísticos que permitan la fácil visualización de la información.	

Fuente: El Autor

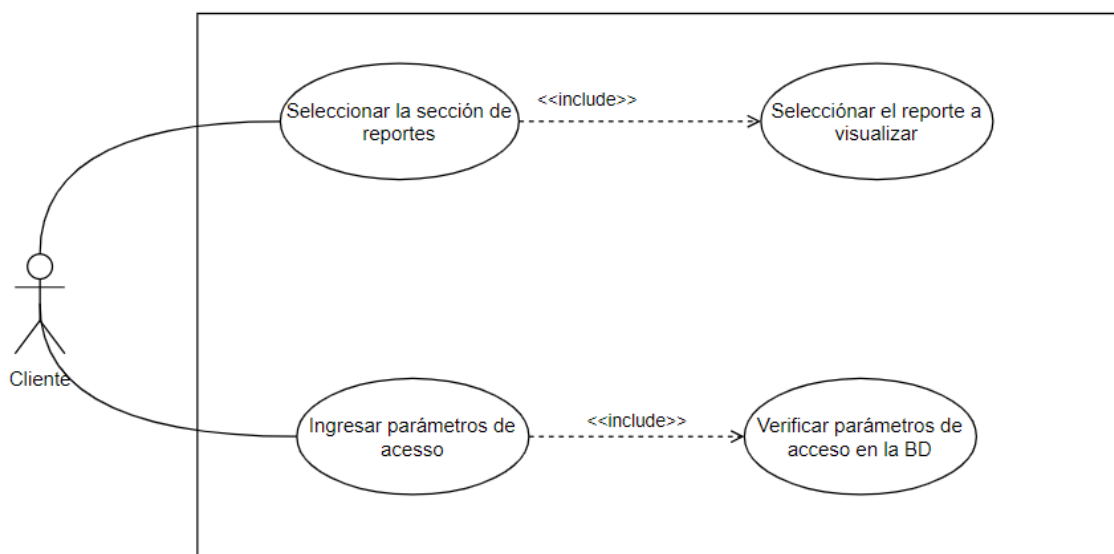


Figura 11. Caso de uso visualización reporte

Fuente: El Autor

Tabla 48. Caso de uso control de información

RF-8	Control de información	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Administrador	

Objetivos asociados	Administrar Vehículos y Usuarios pertenecientes a la UTCCI	
Descripción	<p>Al ingresar a la pantalla principal, en la sección del menú se podrá seleccionar la opción de administrar usuarios y administrar vehículos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Administrar Usuarios: Permitirá registrar editar o eliminar usuarios de tipo Conductor. • Administrar Vehículos: Permitirá registrar editar o eliminar vehículos pertenecientes a los socios de la UTCCI. 	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon y validación con un proceso interno de la UTCCI de registro o eliminación de socios (Conductores).	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse con rol Administrador
	2	Seleccionar administrar Usuarios/Vehículos
	3	Seleccionar acción (Añadir, Editar, Eliminar)
	4	Llenar información requerida
	5	Confirmar la petición
	6	Visualización de mensaje (Éxito o Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si la información requerida es incorrecta se mostrará un mensaje de error
	2	Si no tiene conexión a internet se mostrará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	

Reglas de Negocio	<p>Solamente se puede registrar un socio nuevo con la autorización de la UTCCI.</p> <p>Solamente se puede eliminar un socio con la autorización de la operadora perteneciente.</p> <p>Solo se puede editar información con la autorización del socio.</p>
--------------------------	---

Fuente: El Autor

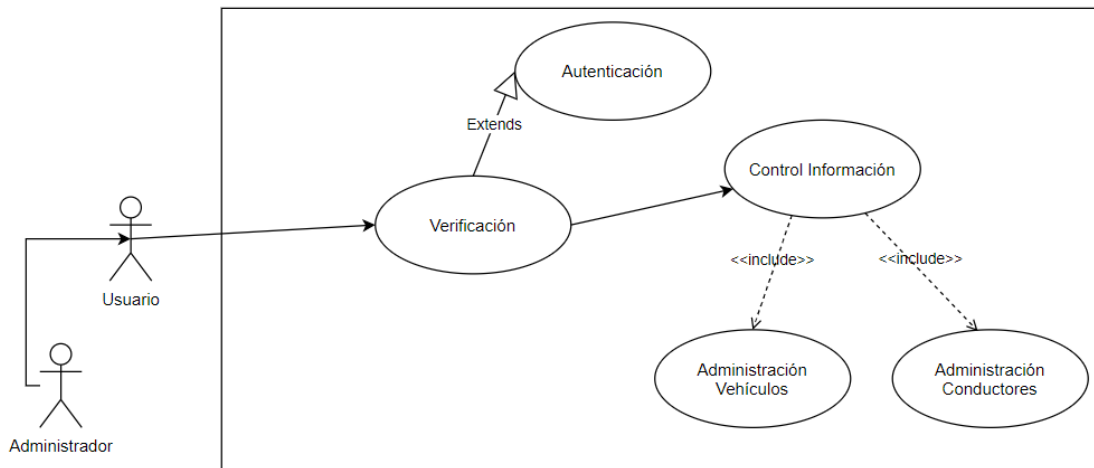


Figura 12. Caso de uso control de información

Fuente: El Autor

Tabla 49. Caso de uso cambio de contraseña

RF-9	Cambiar Contraseña	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente, Conductor, Directivo	
Objetivos asociados	Permitir cambiar contraseña de los usuarios.	
Descripción	Al ingresar a la pantalla principal, en la sección del menú se podrá seleccionar la opción cambiar contraseña y realizar este proceso.	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Autenticarse en el aplicativo

	2	Seleccionar cambio de contraseña
	3	Ingresar contraseña anterior
	4	Ingresar contraseña actual
	5	Confirmar contraseña actual.
	6	Confirmar la petición
	7	Visualización mensaje (Éxito, Error)
	8	Se cierra sesión automáticamente
	9	Presenta la página de Autenticación
Excepciones	Paso	Acción
	1	La contraseña anterior debe coincidir
	2	La contraseña actual y confirmar deben coincidir.
	3	La contraseña actual y confirmar deben cumplir las políticas de seguridad.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	La contraseña debe cumplir las políticas establecidas por Waggon. No se contará con historial de contraseñas anteriores.	

Fuente: El Autor

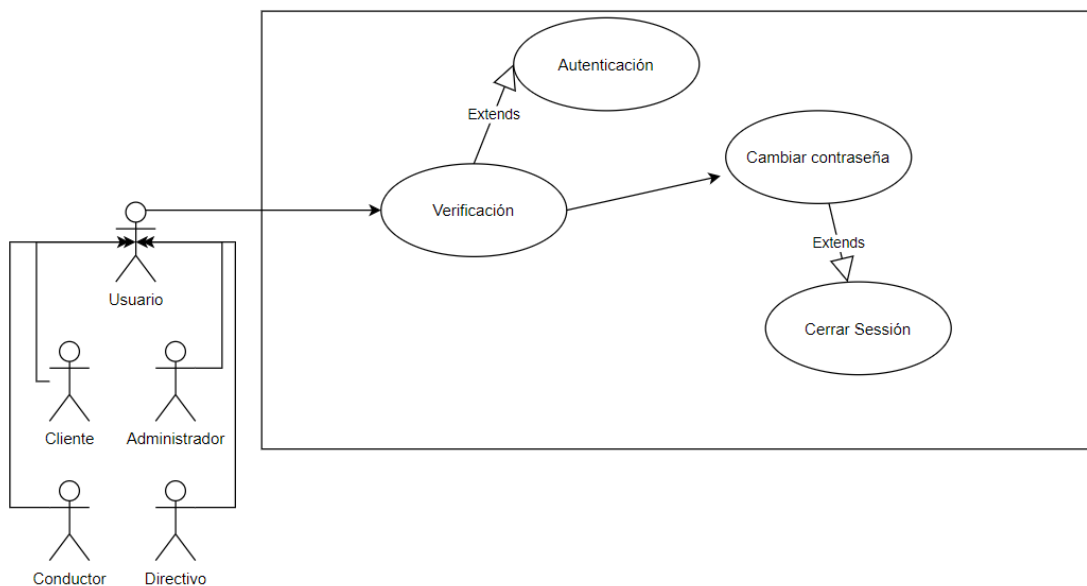


Figura 13. Caso de uso cambiar contraseña

Fuente: El Autor

Tabla 50. Caso de uso recuperación contraseña

RF-10	Recuperar Contraseña	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente, Conductor, Directivo	
Objetivos asociados	Permitir recuperar una contraseña olvidada por los usuarios.	
Descripción	Al ingresar al aplicativo habrá un enlace de Recuperar contraseña, una vez ingresado a dicha pantalla se deberán llenar las credenciales de validación y devolverá un mail con una contraseña temporal para que pueda acceder al sistema.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Llenar credenciales
	2	Llenar correo electrónico.
	3	Validación de credenciales y correo electrónico.
	4	Visualización mensaje (Éxito, Error)
	5	Envío de correo electrónico automático con una contraseña temporal.
Excepciones	Paso	Acción
	1	Las credenciales deben coincidir
	2	El correo electrónico debe coincidir.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Se enviará una contraseña única temporal automáticamente y obligará a hacer un cambio de contraseña una vez se vuelva a autenticar el usuario.	

Fuente: El Autor

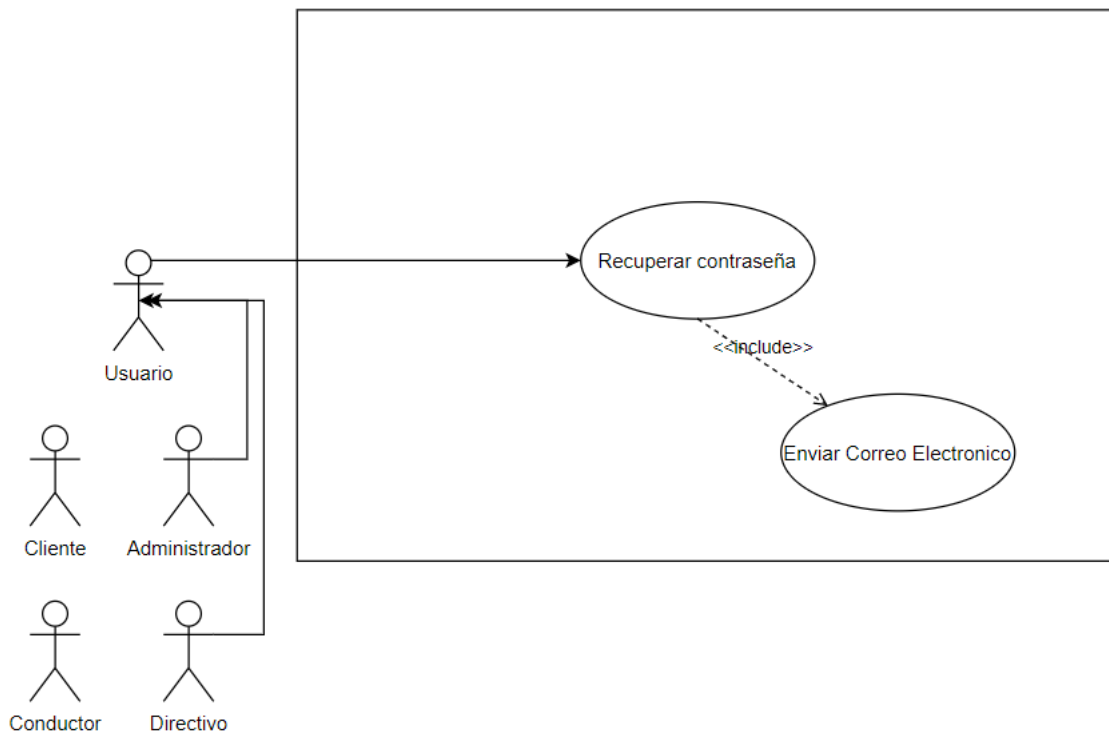


Figura 14. Caso de uso recuperar contraseña

Fuente: El Autor

Tabla 51. Caso de uso visualizar información perfil

RF-11	Visualizar Información Perfil	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente, Conductor, Directivo	
Objetivos asociados	Permitir visualizar información personal de los usuarios.	
Descripción	En la pantalla principal en la sección del menú habrá la opción de perfil donde se podrá visualizar la información personal del usuario autenticado.	
Precondición	Autenticarse en el aplicativo Waggon.	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Entrar en Perfil
	2	Visualizar información personal.
Excepciones	Paso	Acción
	1	Ninguna

Frecuencia de Uso	Diaria
Importancia	Importante
Reglas de Negocio	Ninguna.

Fuente: El Autor

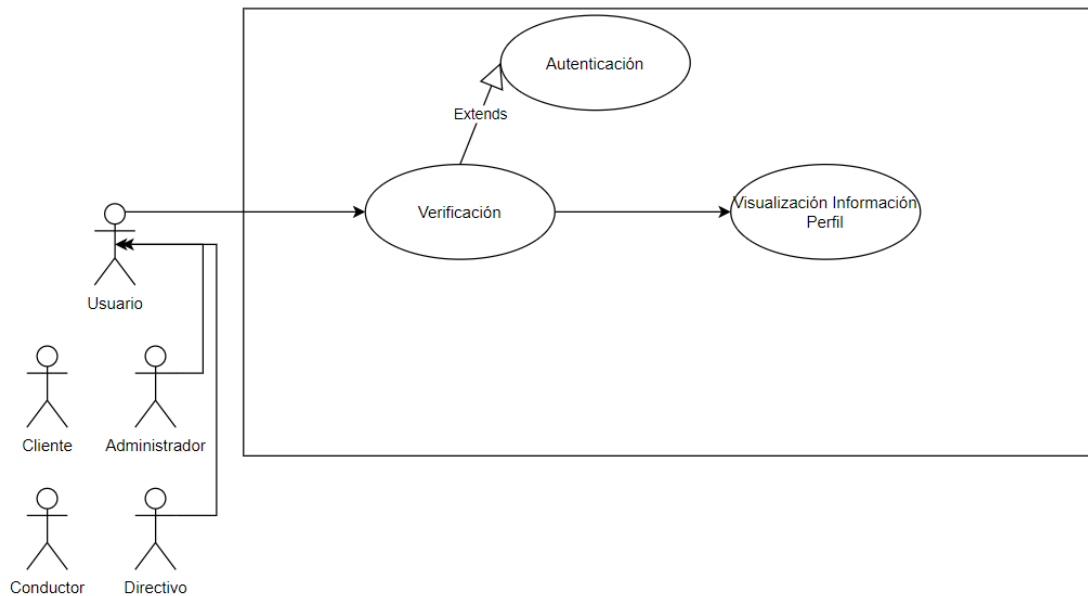


Figura 15. Caso de uso visualizar información perfil

Fuente: El Autor

Tabla 52. Caso de uso edición de información perfil

RF-12	Editar Información Perfil	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente, Conductor, Directivo	
Objetivos asociados	Permitir editar información personal de los usuarios.	
Descripción	En la pantalla principal en la sección del menú habrá la opción de perfil donde se podrá editar la información personal del usuario autenticado, añadir una foto personal para personalizar el aplicativo.	
Precondición	Ninguna	
Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Editar información que se requiera cambiar
	2	Subir una foto (Opcional)

	4	Visualización mensaje (Éxito, Error)
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si la información requerida no es registrada presentará un mensaje de error.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Ninguna.	

Fuente: El Autor

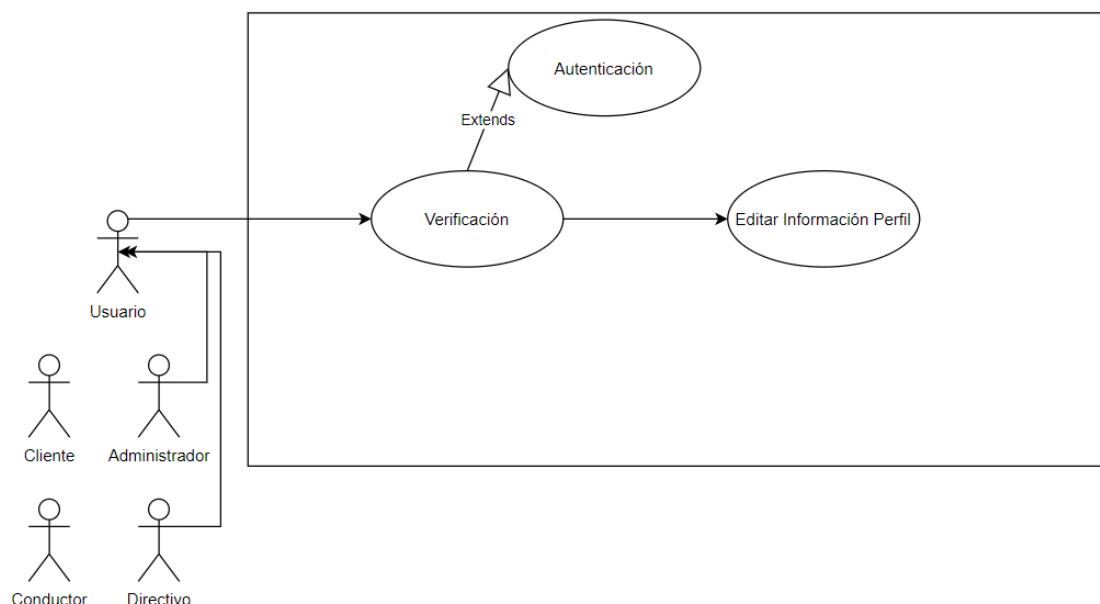


Figura 16. Caso de uso edición de información perfil

Fuente: El Autor

Tabla 53. Caso de uso visualización de ruta

RF-13	Visualización Ruta	
Versión	V00.1	20/11/2019
Autores	Cliente	
Objetivos asociados	Permitir visualizar el trayecto seleccionado.	
Descripción	El sistema permitirá la visualización de un mapa con la ubicación actual del usuario (Cliente) y al seleccionar un servicio se mostrará la ruta entre el origen y el destino.	
Precondición	Ninguna	

Secuencia	Paso	Acción
Normal	1	Seleccionar Solicitud Nueva
	2	Ingresar Origen
	4	Ingresar Destino
	5	Visualizar Trazo en el Mapa
Excepciones	Paso	Acción
	1	Si no se puede encontrar un trayecto no se mostrará nada en el Mapa.
Frecuencia de Uso	Diaria	
Importancia	Importante	
Reglas de Negocio	Se debe mostrar la ruta más corta por defecto. Se debe identificar el punto de origen y destino. Se debe mostrar la distancia.	

Fuente: El Autor

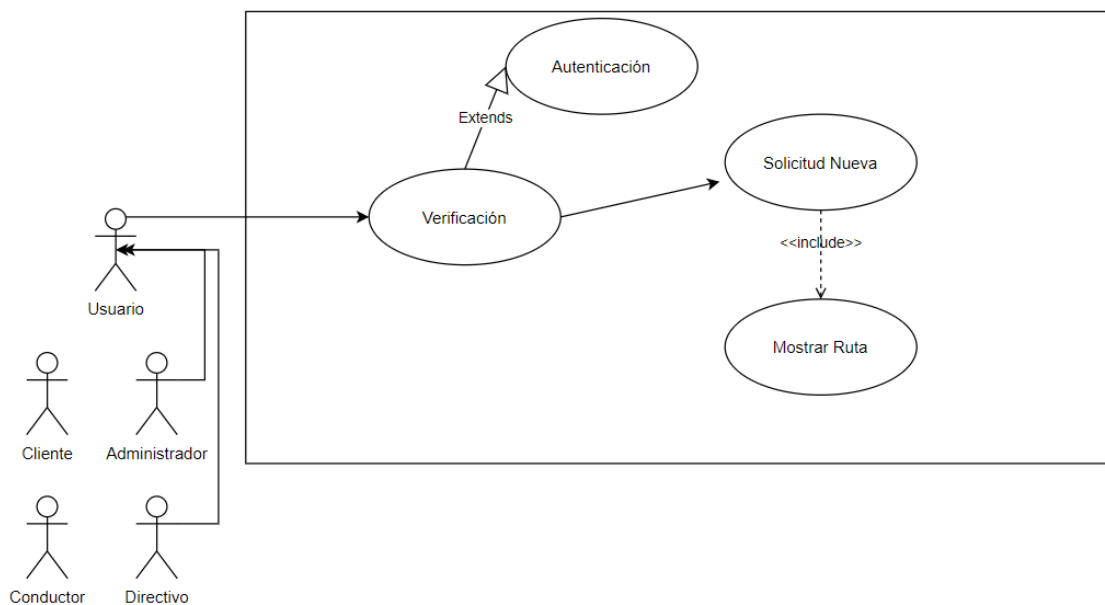
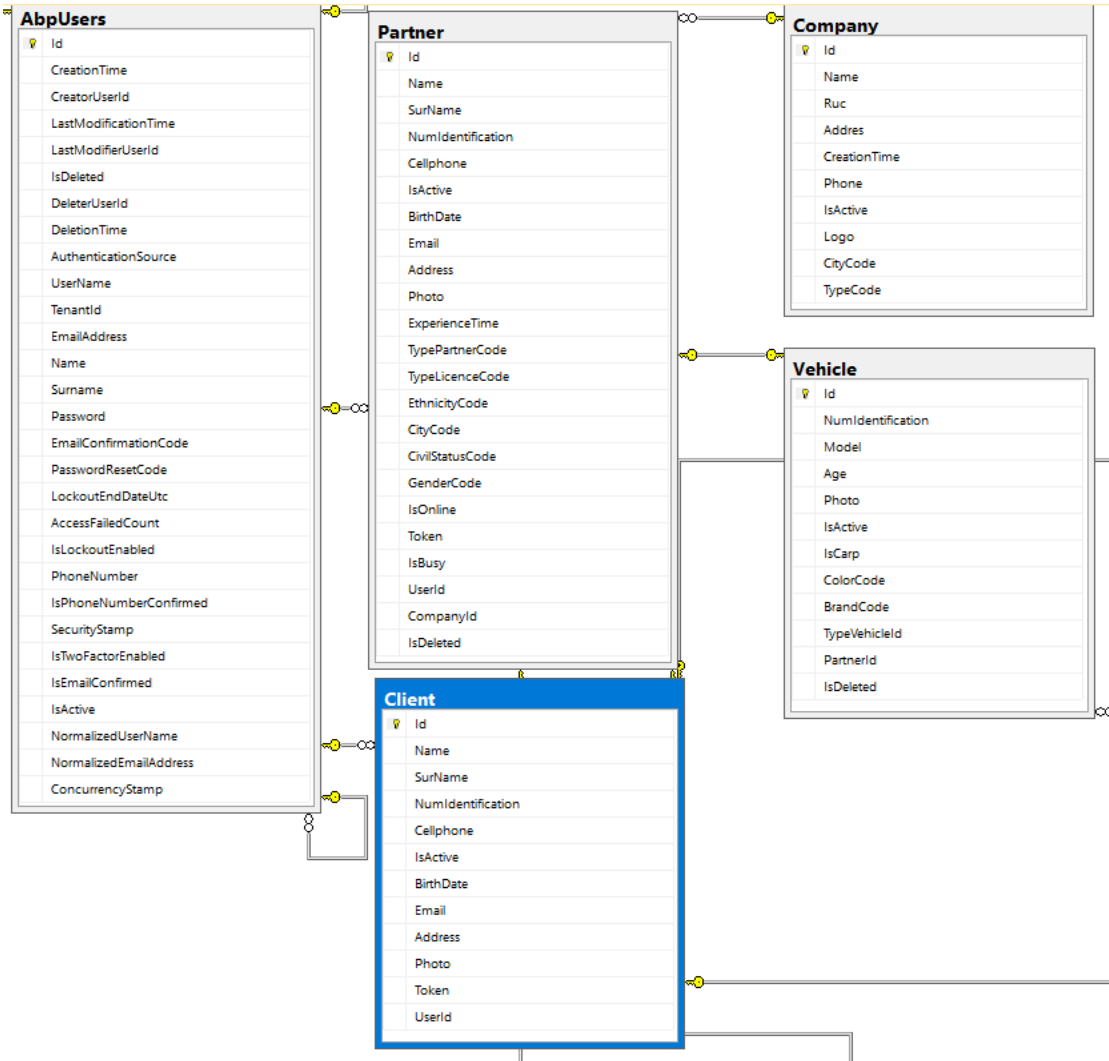


Figura 17. Caso de uso visualización de ruta

Fuente: El Autor

2.6 Diagrama de base de datos

El modelo de datos describe la estructura lógica de la información que utilizará el sistema, permitiendo conocer la forma en la que se almacena, organizan y manipulan los datos a través de las consultas y relaciones automatizadas que proveen información del sistema.



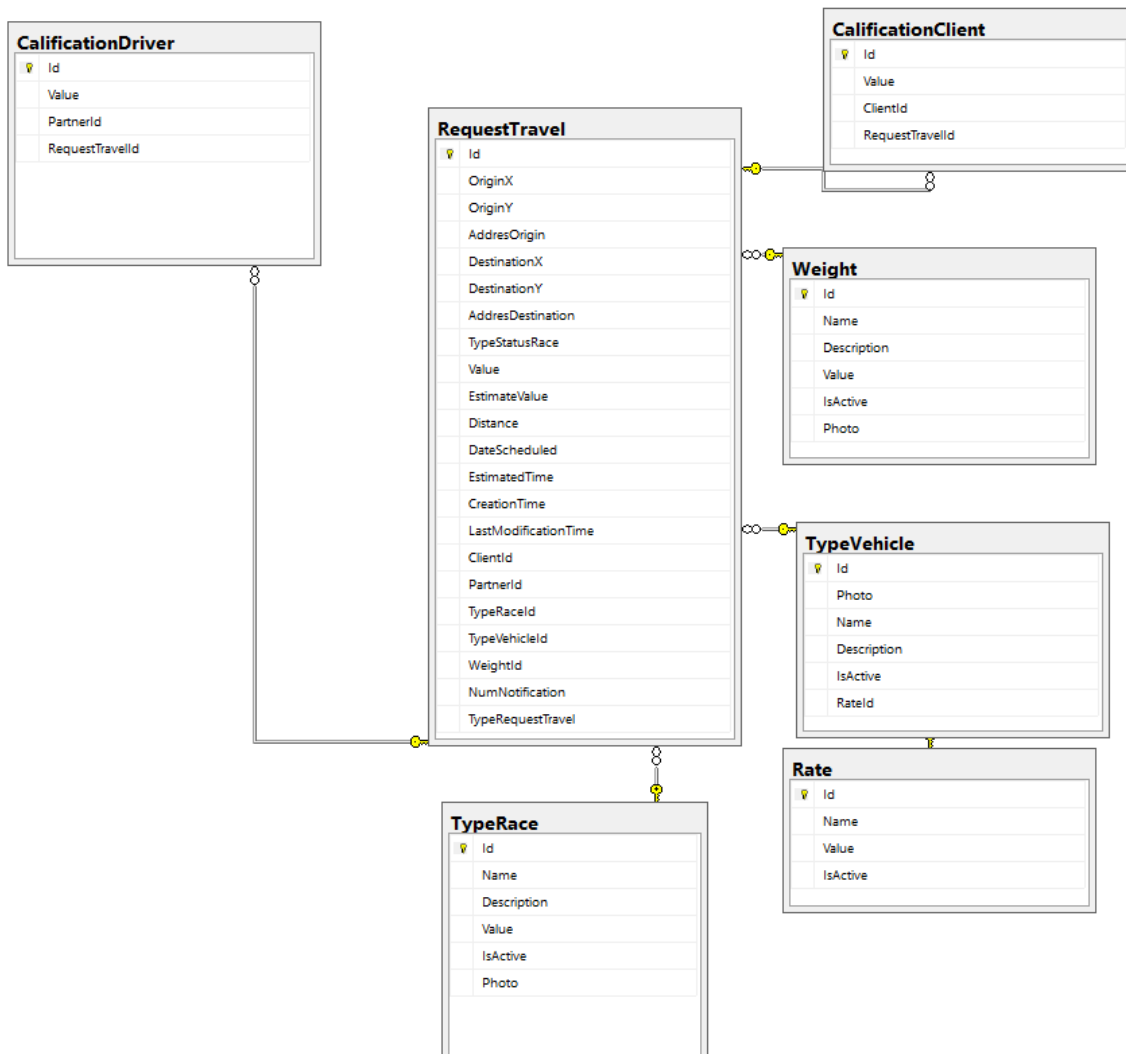


Figura 18. Diagrama de base de datos
Fuente: El Autor

2.7 Pruebas de la aplicación móvil

Las pruebas de sistema son una parte fundamental en el proceso desarrollo de la aplicación móvil, las pruebas son la forma en que puede estar seguro acerca de la funcionalidad, el rendimiento y la experiencia del usuario una vez integrada la aplicación.

Las pruebas se realizaron en ambientes de desarrollo y producción con el propósito de identificar los fallos y errores, verificando el aseguramiento del cumplimiento de los requisitos funcionales de aplicación de software especificados en los requisitos de usuario.

Tabla 54. Prueba de autenticación

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Presenta pantalla de ingreso al sistema según el rol.	Desplegar menú según el rol.	Desplegar menú según el rol.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Desplegar menú.	Pantalla de menú
Incorrecto	Mensaje de error	Mensaje de error
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 55. Prueba de agregar usuario

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Agregar usuario	Usuario insertado correctamente.	Usuario insertado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Usuario insertado correctamente.	Usuario insertado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 56. Prueba actualizar usuario

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Actualizar usuario	Usuario actualizado correctamente.	Usuario actualizado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		

Correcto	Usuario actualizado correctamente.	Usuario actualizado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 57. Prueba eliminar usuario

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Eliminar usuario	Usuario eliminado correctamente.	Usuario eliminado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Usuario eliminado correctamente.	Usuario eliminado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia

Fuente: El Autor

Tabla 58. Prueba insertar vehículo

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Agregar vehículo	Vehículo insertado correctamente.	Vehículo insertado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Vehículo insertado correctamente.	Vehículo insertado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 59. Prueba actualizar vehículo

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
-----------------	-----------------------------	-----------------------------

Actualizar vehículo	Vehículo actualizado correctamente.	Vehículo actualizado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Usuario actualizado correctamente.	Usuario actualizado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia
Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios

Fuente: El Autor

Tabla 60. Prueba eliminar vehículo

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Eliminar vehículo	Vehículo eliminado correctamente.	Vehículo eliminado correctamente.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Vehículo eliminado correctamente.	Vehículo eliminado correctamente.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia

Fuente: El Autor

Tabla 61. Prueba solicitar carrera

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Solicitar carrera	Desplegar pantalla de espera a aceptación de carrera.	Desplegar pantalla de espera a aceptación de carrera.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Desplegar pantalla de espera a aceptación de carrera.	Desplegar pantalla de espera a aceptación de carrera.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia

Campos vacíos	Error, campos obligatorios	Error, campos obligatorios
---------------	----------------------------	----------------------------

Fuente: El Autor

Tabla 62. Prueba recepción de carrera

ENTRADAS	RESULTADOS ESPERADOS	RESULTADOS OBTENIDOS
Solicitar carrera	Desplegar pantalla con la información de la carrera solicitada.	Desplegar pantalla con la información de la carrera solicitada.
Ingreso de datos del usuario		
Correcto	Desplegar pantalla con la información de la carrera solicitada.	Desplegar pantalla con la información de la carrera solicitada.
Incorrecto	Mensaje de advertencia	Mensaje de advertencia

Fuente: El Autor

CAPITULO 3

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados de la investigación

Como resultados del desarrollo del sistema “WAGGON”, se obtiene dos productos de software, siendo estas la app móvil para los clientes y la app móvil para los socios. La infraestructura tecnológica está implementada en un servidor en la nube, desde donde las apps acceden a los servicios correspondientes. Las aplicaciones móviles tendrán que ser descargadas de la tienda de aplicaciones correspondiente al dispositivo del usuario.

3.2 Interfaz de la aplicación móvil para clientes

3.2.1 Pantalla de verificación de número telefónico

En esta interfaz, el usuario ingresará su número celular con la finalidad de comprobar si ya se encuentra registrado, caso en el que pasará a la pantalla de ingreso de contraseña, o es necesario proceder al registro del cliente.

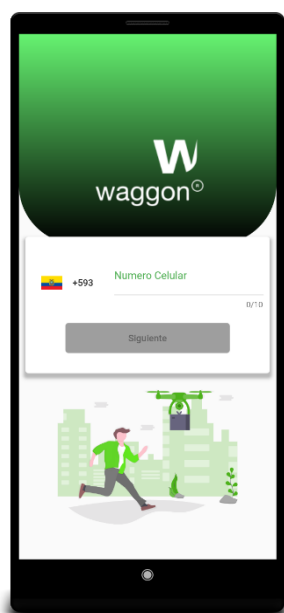


Figura 19. Pantalla de verificación de número telefónico

Fuente: El Autor

3.2.2 Pantalla de código de verificación para registro

En el caso en el que el cliente no se encuentre registrado en la aplicación móvil, se ingresará al proceso de verificación del número de celular (Figura 26) mediante un código único de seis dígitos que es recibido por el usuario a través un mensaje de texto. Este código es reconocido automáticamente por la app cuando el mensaje es recibido, o alternativamente, será digitado manualmente en la pantalla de código de verificación.

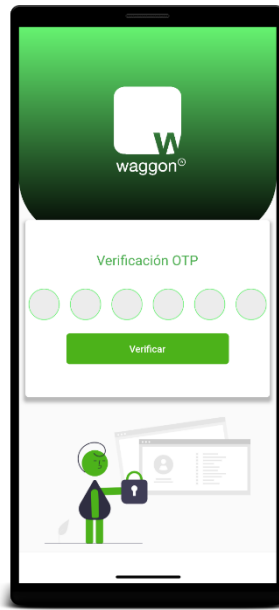


Figura 20. Pantalla de código de verificación para registro

Fuente: El Autor

3.2.3 Pantalla de registro

Una vez verificado el número de celular, el cliente accederá a la pantalla de registro (Figura 27), donde se deben ingresar los datos correspondientes a los campos de nombres, apellidos, correo electrónico, contraseña y confirmación de contraseña. La contraseña ha de contar con entre ocho y dieciséis caracteres, de entre los cuales, al menos uno debe ser un dígito, una mayúscula, una minúscula y un carácter no alfanumérico. Todos los campos del formulario son obligatorios.

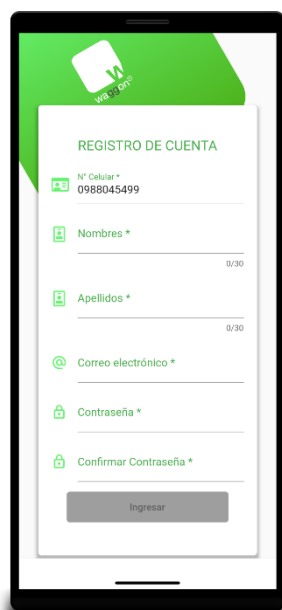


Figura 21. Pantalla de registro

Fuente: El Autor

3.2.4 Pantalla de verificación de contraseña

Una vez finalizado el proceso de registro satisfactoriamente o si el número de celular del usuario ya se encontraba registrado, se procede a la pantalla de verificación de contraseña (Figura 28). Si la contraseña que se ingrese es válida, el cliente podrá avanzar a la pantalla principal de la aplicación. En el caso el que el usuario haya olvidado su contraseña, podrá acceder a la pantalla de cambio de contraseña, mostrada en la Figura 30, tras presionar la opción de “¿Olvidaste tu contraseña?”.



Figura 22. Pantalla de verificación de contraseña

Fuente: El Autor

3.2.5 Pantalla de inicio

Esta es la pantalla principal a la cual el usuario accede tras loguearse en la aplicación. En esta interfaz el cliente visualiza sus inversiones realizadas diaria, semanal, mensual y anualmente en viajes completados mediante la aplicación. Adicionalmente, en la parte inferior se presentan la cantidad de solicitudes realizadas, tanto mensuales como anuales, según el tipo de carga transportada.

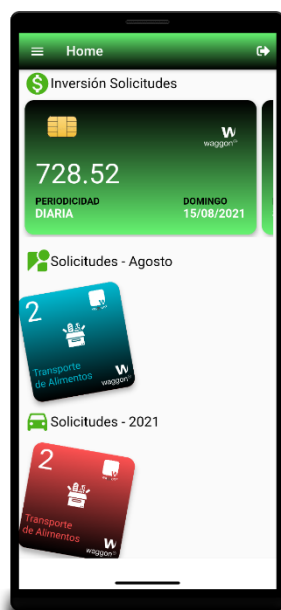


Figura 23. Pantalla de inicio

Fuente: El Autor

3.2.6 *Pantalla perfil*

En esta pantalla el cliente puede modificar los datos correspondientes a su cuenta, tales como los nombres, los apellidos, la fecha de nacimiento y la dirección de su domicilio. De igual forma, se presenta la posibilidad de cambiar su imagen de perfil, sea por una que se encuentre en el almacenamiento del dispositivo o por una imagen que se capture con la cámara del celular en ese momento. Así mismo, se presenta la opción para el cambio de contraseña, proceso en el cual se redireccionará al usuario hacia la pantalla de cambio de contraseña.

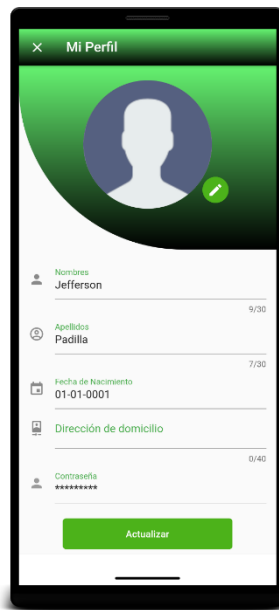


Figura 24. Pantalla de perfil

Fuente: El Autor

3.2.7 Pantalla de cambio de contraseña

Previo a acceder a esta pantalla, sea por la opción de “¿Olvidaste tu contraseña?” de la interfaz de verificación de contraseña o por un cambio de contraseña originado en la pantalla de perfil, se ha de ingresar un código de verificación único, de la misma forma que ocurre en la pantalla de verificación para registro. Una vez validado el código, el usuario es capaz de ingresar su nueva contraseña, la misma que debe ser escrita nuevamente como método de verificación para completar el proceso satisfactoriamente.



Figura 25. Pantalla de cambio de contraseña

Fuente: El Autor

3.2.8 *Pantalla de solicitud de carrera*

Mediante esta interfaz el cliente inicia el procedimiento para la solicitud de un viaje, ingresando primero los datos sobre su ubicación en ese instante o el punto inicial del transporte, y en segundo lugar la dirección del punto de destino, tal como se muestra en la figura a continuación.

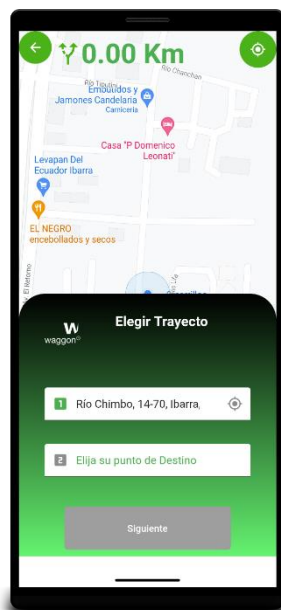


Figura 26. Pantalla de solicitud de carrera: elegir trayecto

Fuente: El Autor

Después de ingresar el punto inicial y el punto de destino, al cliente se le muestra la ruta y la distancia a recorrer. De igual forma, deberá seleccionar el tipo de vehículo que desea para su transporte y el tipo de carrera correspondiente, tal como se muestra en la Figura 33.

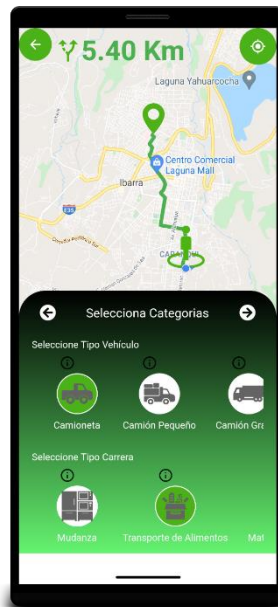


Figura 27. Pantalla de solicitud de carrera: selección del tipo de vehículo y de carrera

Fuente: El Autor

En la pantalla que se presenta a continuación, se muestran las diferentes categorías de peso para el transporte. De igual manera, se presenta la opción al cliente para indicar si su viaje requiere o no del uso de una carpa.

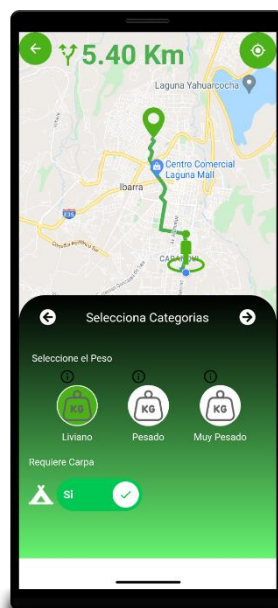


Figura 28. Pantalla de solicitud de carrera: selección del peso y opción de carpa

Fuente: El Autor

En la Figura 34 se presenta el último paso para completar el proceso de solicitud de un viaje. En esta pantalla, el cliente tiene la posibilidad de ofertar un precio para la solicitud en proceso. A pesar de que la propia aplicación presenta un precio sugerido, el cliente es quien finalmente decide el monto que estará dispuesto a pagar por el transporte. Una vez decidido el precio, el usuario puede iniciar la búsqueda de un vehículo de manera inmediata o planificarla para más tarde con un mínimo de dos horas de antelación.

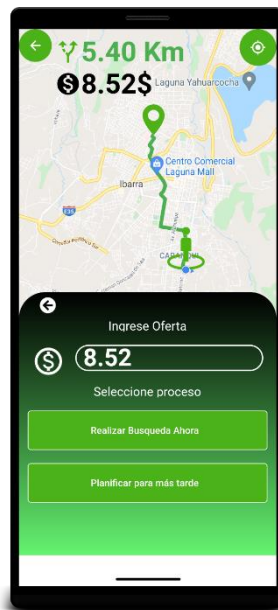


Figura 29. Pantalla de solicitud de carrera: precio y búsqueda de un conductor

Fuente: El Autor

Tras completar el proceso de solicitud, una alerta del inicio de la búsqueda de un conductor es mostrada al usuario, tal como se ejemplifica en la Figura 36. Al mismo tiempo, aparece la opción para cancelar la búsqueda.

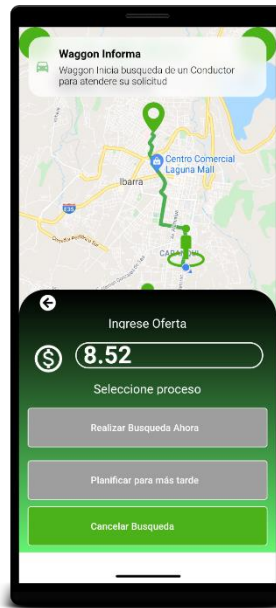


Figura 30. Pantalla de solicitud de carrera: búsqueda iniciada

Fuente: El Autor

3.3 Interfaz de la aplicación móvil para socios

A continuación, se presentarán las pantallas diseñadas para la aplicación móvil de los socios. Es importante mencionar que las pantallas y los procesos de verificación de número telefónico, de verificación de contraseña y de cambio de contraseña, son las mismas que se expusieron anteriormente para la aplicación del cliente.

3.3.1 Pantalla de inicio

Esta es la pantalla principal que se muestra a los socios tras completar el proceso de autenticación. Es en esta interfaz donde el usuario puede cambiar su estado de servicio, de conectado a desconectado o viceversa. De la misma manera, podrá visualizar sus recaudaciones obtenidas diaria, semanal, mensual y anualmente en viajes completados mediante la aplicación. Adicionalmente, en la parte inferior se presentan la cantidad de viajes realizados, tanto mensuales como anuales, según el tipo de carga transportada.

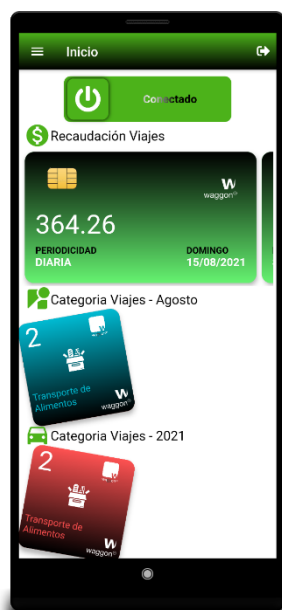


Figura 31. Pantalla de inicio

Fuente: El Autor

3.3.2 *Pantalla de perfil*

Mediante la pantalla de perfil el socio es capaz de modificar los datos concernientes a sus nombres, apellidos, fecha de nacimiento y dirección. Del mismo modo, se visualiza el número de carreras completadas y el promedio de la calificación obtenida a través de la app, tal como se muestra en la figura a continuación. Al igual que en la pantalla de perfil del cliente, el socio podrá modificar su contraseña a través de esta pantalla, redireccionándose hacia la pantalla de cambio de contraseña, completando el mismo proceso ya descrito anteriormente en las pantallas del cliente.

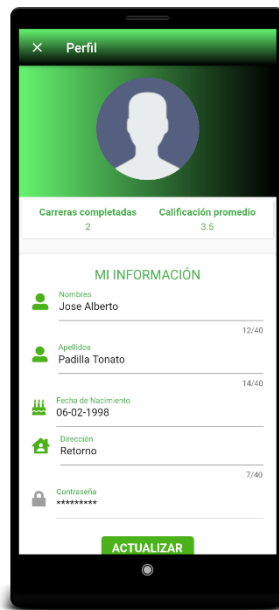


Figura 32. Pantalla de perfil

Fuente: El Autor

3.3.3 *Pantalla de administración de socios*

Esta pantalla es accesible únicamente para aquellos socios que posean el rol de administrador o directivo, pues en esta interfaz se añaden, editan o eliminan los socios, además de realizar búsquedas de los socios registrados. Así mismo, los usuarios con el rol de administrador o directivo son capaces de asignar el rol de directivo a otros socios.

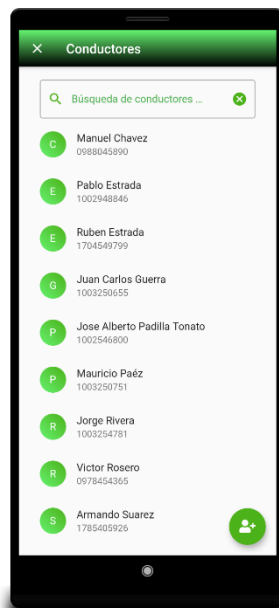


Figura 33. Pantalla de administración de socios

Fuente: El Autor

3.3.4 *Pantalla de edición de socios*

En caso de ser necesario, los socios con el rol de administrador o directivo serán capaces de editar la información referente a los miembros de su cooperativa. Esta edición o actualización de datos se realiza en la pantalla de edición de socios presentada a continuación.

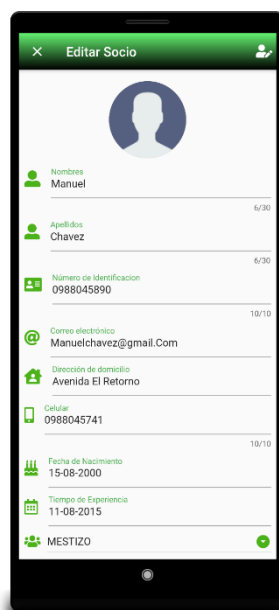


Figura 34. Pantalla de edición de socios

Fuente: El Autor

3.3.5 *Pantalla de inserción de socios*

Así mismo, los socios con el rol de administrador o directivo pueden insertar nuevos miembros al registro de su cooperativa. La pantalla y los campos que se han de llenar para la inserción de un nuevo socio se muestran en la Figura 41.

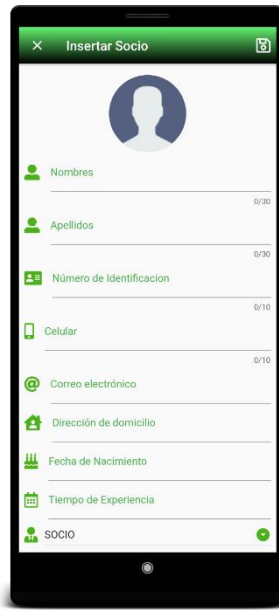


Figura 35. Pantalla de inserción de socios

Fuente: El Autor

3.3.6 Pantalla de administración de vehículos

En esta pantalla se muestra el listado de los socios con sus respectivos vehículos. En el caso en el que un conductor no tenga asignado un vehículo en su perfil, el administrador o directivo podrá asignarle uno. De igual forma, estos mismos usuarios podrán editar o eliminar los vehículos del listado de los socios.



Figura 36. Pantalla de administración de vehículos

Fuente: El Autor

3.3.7 *Pantalla de inserción de vehículos*

Mediante esta interfaz, los socios con el rol de administrador o directivo pueden añadir un nuevo vehículo al listado. Todos los campos de este formulario son obligatorios para la inserción del vehículo, a excepción de la imagen.



Figura 37. Pantalla de inserción de vehículos

Fuente: El Autor

3.3.8 *Pantalla de respuesta a un viaje solicitado*

Si el conductor se encuentra dentro la aplicación, la pantalla presentada en la Figura 43 será mostrada directamente. En esta, el socio visualizará todas las solicitudes pendientes de aceptación, acorde a las especificaciones de su vehículo, ordenadas descendientemente según su fecha de solicitud.

Esta misma pantalla también es accesible para los clientes, quienes podrán visualizar todos los viajes que han solicitado y están pendientes de aceptación. A diferencia de los conductores, a quienes se les presenta los datos del cliente quien ha solicitado el viaje, los clientes observarán, a la derecha del precio del viaje, un mensaje indicando que el conductor se encuentra en proceso de asignación junto a una imagen por defecto.

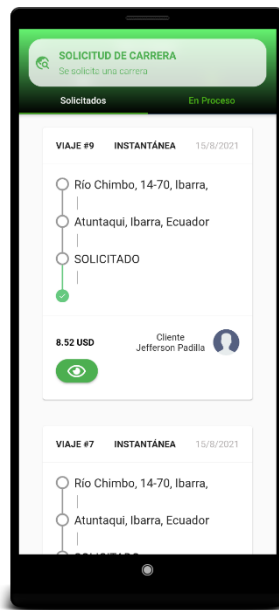


Figura 38. Pantalla de viajes solicitados

Fuente: El Autor

La pantalla que se muestra en la Figura 44, es accesible para el conductor cuando este selecciona la opción de visualizar una solicitud. Por medio de esta interfaz el conductor es capaz de visualizar toda la información concerniente a la solicitud.

Por otro lado, si el conductor no se encuentra dentro de la aplicación, le llegará una notificación que le informará sobre la carrera solicitada, tal como se muestra en la Figura 45.



Figura 39. Pantalla de respuesta a una carrera solicitada

Fuente: El Autor

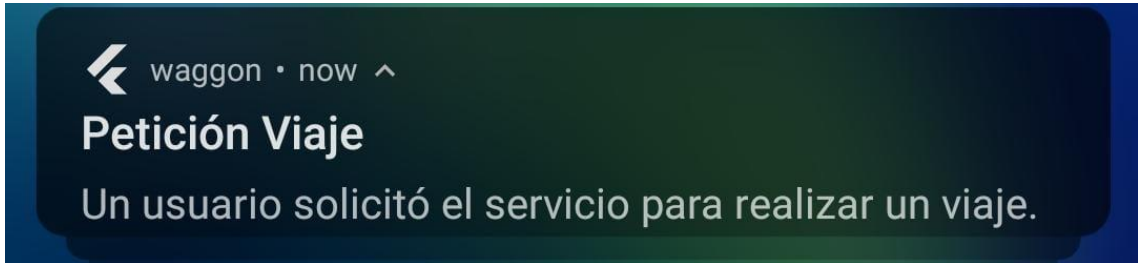


Figura 40. Notificación de solicitud de carrera

Fuente: El Autor

3.3.9 Pantalla de viaje en proceso

Esta es la pantalla que se muestra una vez el conductor haya aceptado una solicitud de carrera. En esta interfaz el conductor notificará al cliente cuando se encuentre en el punto inicial, cuando llegue al destino o cuando finalice la carrera. Esto por medio de una opción de deslizar hacia la derecha el indicador con el ícono de camión mostrado en la Figura 46.

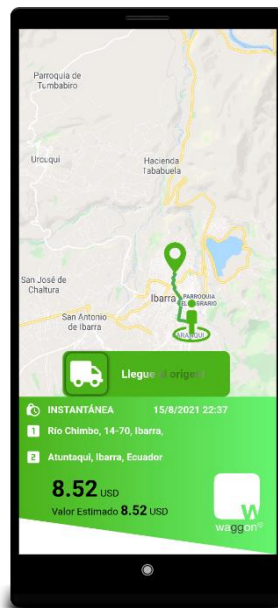


Figura 41. Pantalla de viaje en proceso

Fuente: El Autor

Al finalizar el viaje, la pantalla presentada en la Figura 47 es mostrada tanto al conductor como al cliente. Esto con la finalidad de calificar la calidad del servicio, tanto la ofrecida por el socio conductor, como el comportamiento y la veracidad de los datos del viaje solicitado por el cliente.

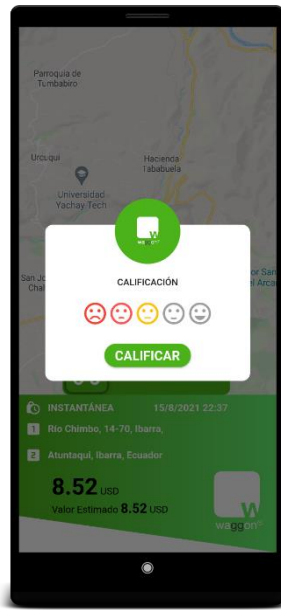


Figura 42. Pantalla de calificación

Fuente: El Autor

3.3.10 Pantalla de historial de viajes

En esta pantalla, tanto los clientes como los conductores son capaces de visualizar el historial de sus viajes.

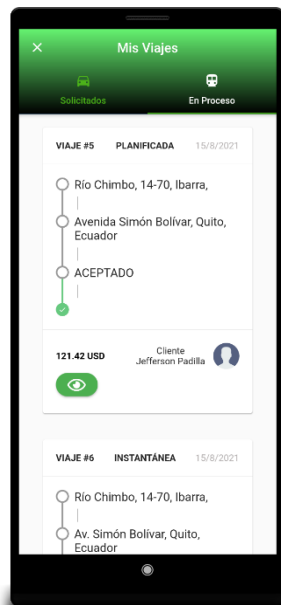


Figura 43. Pantalla de historial de viajes

Fuente: El Autor

3.3.11 Pantalla de reportes

Todas las pantallas de reportes son accesibles únicamente para aquellos usuarios con el rol de administrador o directivo, pues estos podrán visualizar información referente únicamente a la operado a la que pertenecen. En este sentido, en la Figura 49 se presenta la interfaz donde se muestra la calificación promedio de cada socio mediante una gráfica de barras horizontales.



Figura 44. Pantalla de reportes: calificación promedio de socios

Fuente: El Autor

La pantalla mostrada en la Figura 50, presenta a través de una gráfica de tipo pastel, la cantidad de vehículos según su tipo.

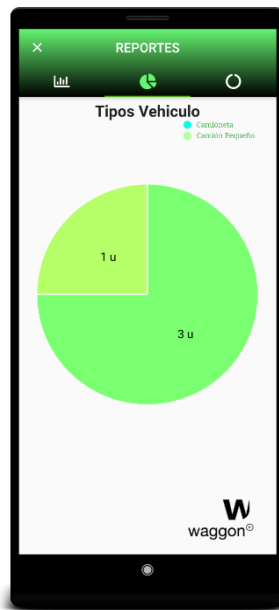


Figura 45. Pantalla de reportes: tipos de vehículos

Fuente: El Autor

Mediante la pantalla presentada en la Figura 51, se exponen los ingresos promedios obtenidos según el tipo de viaje mediante un gráfico circular tipo anillo.

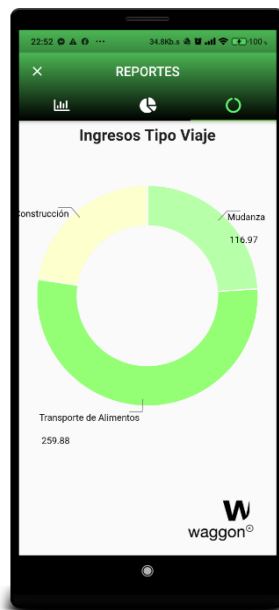


Figura 46. Pantalla de reportes: ingresos según el tipo de viaje

Fuente: El Autor

CONCLUSIONES

Referente a los resultados obtenidos durante el desarrollo del software y su implementación, se han obtenido las siguientes conclusiones, resaltando los objetivos planteados y el alcance del proyecto:

Tras analizar la oferta tecnológica referente a aplicaciones móviles para el transporte y disponer de una base teórica, se hace notorio que, hasta el momento del desarrollo del presente trabajo, no se evidencia una solución tecnológica para el transporte de carga liviana orientada a las operadoras de transporte establecidas legalmente.

Toda la información referente a la forma en que la UTCCI ejecuta su trabajo, fue adquirida empleando el estándar IEEE 830 – Especificación de requisitos de software. De esta forma, se estableció una descripción completa del comportamiento del sistema, logrando comprender los procesos que son llevados a cabo en el área operativa y aquellos que son efectuados a fin de cumplir con una carrera.

Como resultado del desarrollo se obtuvieron dos aplicaciones móviles, una para los clientes y otra para los socios. Esto con la finalidad de brindar la mejor experiencia de usuario a los clientes, a la par que se satisfacen los requerimientos solicitados por el directorio de la UTCCI y aquellos identificados en el desarrollo del sistema.

La implementación de este proyecto dentro de la UTCCI obliga que se mejoré en el servicio de atención a los clientes, a su vez la UTCCI tiene información que puede ser utilizada para determinar nuevos rumbos de empleo, implementar técnicas de marketing que permitan atraer más clientes y ayudar a la reactivación económica del sector.

RECOMENDACIONES

Referente a los resultados obtenidos durante el desarrollo del software y su implementación, se han obtenido las siguientes recomendaciones, resaltando los objetivos planteados y el alcance del proyecto:

Implementar software libre es una opción rentable para empresas en las cuales no pueden permitirse la inversión de cantidades fuertes en licenciamiento de software, al hablar de software libre no quiere decir que la calidad o funcionalidad sea menor, las tecnologías usadas en el proyecto se encuentran en el ranking más usado a nivel global.

Es imprescindible dar a conocer el aplicativo, aplicar una publicidad masiva para que el uso de un aplicativo tenga el alcance requerido. Brindar el valor agregado de contar con una herramienta tecnología para ofrecer el servicio permitirá a la entidad alcanzar los objetivos planteados.

Tener dos aplicativos separando las funcionalidades, otorgando responsabilidad única a cada uno de los procesos son buenas prácticas que indudablemente se debe aplicar en un proyecto tecnológico que tiene en su mira escalar de manera funcional. Obteniendo aplicativos ligeros que permitan un versionamiento independiente.

Al tener un proyecto que no ha sido implementado en el país por ninguna entidad de carga comercial liviana, convierte a la UTTCI como una entidad pionera en el país y esto podría ser un impulso para obtener patrocinadores, sponsors que permitan la mejora constante del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agencia Nacional de Tránsito. 2019. «Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT - Agencia Nacional de Tránsito del Ecuador - ANT». Recuperado 26 de junio de 2020, de (<https://www.ant.gob.ec/index.php/component/content/article/13-servicios/2091-aplicacion-movil-ant#.Xvaq7ChKhPY>).

Aguilar, José María. 2019. «10 Diferencias entre .NET Core y .NET Framework | campusMVP.es». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://www.campusmvp.es/recursos/post/10-diferencias-entre-net-core-y-net-framework.aspx?fbclid=IwAR2zcJbFmAGxMwGD1LhgdmPgmhTAZyfrpubvSmmyTUSTNdH1fN5W9iq8QBs>).

Apple Inc. (2020). Estamos comprometidos con la protección de tu información. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://www.apple.com/la/privacy/features/>.

ASP.NET Boilerplate. 2020. «AspNet Boilerplate - Web Application Framework». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://aspnetboilerplate.com/?fbclid=IwAR3u3IINkEHCUoocrGAWbjESr50V3JSesxcaQDTV8nPZ3SnH2kwJ7BAXyek>).

Bill, Wagner. 2020. «Get Started - an Introduction to the C# Language and .NET'». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/csharp/getting-started/>).

Cabanes, Nacho. 2018. «Programación en C# - Por Nacho Cabanes». Recuperado 28 de noviembre de 2020 (http://www.nachocabanes.com/csharp/?fbclid=IwAR18YTq7tPcsbToCIAZgtopkIHWGQcRg_OaWaXXnw2_tqrtDovcy8qCcwrs).

Cabrera, Paúl. 2017. «Diseño de una arquitectura orientada a servicios para la integración y evolución de los sistemas de consulta de causas del Poder Judicial de Chile». Universidad de Chile, Chile.

Castiblanco Juan Pablo, Lozano Cristian Alberto, Lozano Santiago, y Urquijo Miguel Fernando. 2018. «PRIVE: Aplicativo móvil para servicio de transporte especial en Bogotá».

Chakray. 2017. «¿Qué es la Arquitectura SOA y qué ventajas tiene para el IT?» Chakray. Recuperado 4 de julio de 2020, de (<https://www.chakray.com/es/arquitectura-soa-que-ventajas-tiene-para-el-it-de-mi-empresa/>).

Dart. 2020. «Dart programming language». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://dart.dev/>).

Divi, Victor. 2020. «¿Qué es el lenguaje de programación Dart?» inLab FIB. Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart>).

El Comercio. 2015. «Los servicios de las aplicaciones se expanden en Ecuador». Recuperado 12 de julio de 2020, de (<https://revistalideres.ec/lideres/servicios-aplicaciones-expanden-ecuador.html>).

Fedotaxi. 2020. «FEDOTAXI PASAJERO - Aplicaciones en Google Play». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.fedotaxi.user&hl=es&gl=US>).

Flores, Aldás, y Maldonado Bustillos. 2019. «Repositorio Universidad Técnica de Ambato: Aplicación móvil para localización ágil de transporte terrestre de carga liviana en la ciudad de Latacunga». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/30100>).

Google. (2020). Google Maps Platform. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://cloud.google.com/maps-platform?hl=es>.

Granados, Eduardo. 2014. «Diseño de una Arquitectura SOA aplicada en un Sistema de Consultorio Médico Virtual.» Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Hazan, J., Marteau, P.-F., & Fassenot, B. (2019). Uber and Lyft have chance to save themselves — and the rest of us. VentureBeat. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://venturebeat.com/2019/12/01/uber-and-lyft-have-a-chance-to-save-themselves-and-the-rest-of-us/>.

Kalkan, Halil Ibrahim. 2016. «Introduction to ASP.NET Boilerplate». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://www.codeproject.com/Articles/768664/Introduction-to-ASP-NET-Boilerplate>).

Kalkan, Halil Ibrahim. 2018. «Using AngularJs, ASP.NET MVC, Web API and EntityFramework to Build NLayered Single Page Web Applications». Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://www.codeproject.com/Articles/791740/Using-AngularJs-ASP-NET-MVC-Web-API-and-EntityFram>).

López, G. B. (2016). Geolocalización online (1st ed.). Editorial UOC.

Maxi Mobility S.L. 2019. Sobre nosotros. Recuperado 26 de junio de 26, 2020, de <https://cabify.com/es-ES/about-us>.

Microsoft. 2020. «Download .NET (Linux, MacOS, and Windows)». Microsoft. Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://dotnet.microsoft.com/download>).

Morocho, Santiago. 2018. «Desarrollo de una aplicación móvil multiplataforma con Geolocalización para localizar sitios y establecimientos cercanos».

Mulville, Guillermo. 2020. «América Latina y el Caribe en la ola de las aplicaciones móviles | IDB Invest». Recuperado 12 de julio de 2020, de (<https://idbinvest.org/es/blog/transporte/america-latina-y-el-caribe-en-la-ola-de-las-aplicaciones-moviles>).

Piderapidito. 2020. «Delivery Pide Rapidito | #PideRapidito». Recuperado 28 de noviembre de 2020 (<http://Delivery%20#PideRapidito>).

Quality devs. 2019. «Qué es Flutter y por qué utilizarlo en la creación de tus apps». Quality Devs. Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://www.qualitydevs.com/2019/07/05/que-es-flutter/>).

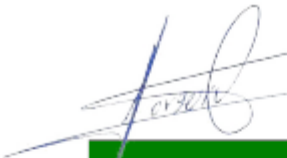
Scott. 2019.«.NET Core Is the Future of .NET». .NET Blog. Recuperado 20 de noviembre de 2020 (<https://devblogs.microsoft.com/dotnet/net-core-is-the-future-of-net/>).

Uber Technologies, I. 2020. Cómo usar la app de Uber. Recuperado 26 de junio de 2020, de <https://www.uber.com/ec/es/about/how-does-uber-work/>.

Vinueza, Jefferson. 2019. «Aplicación web-móvil para la geolocalización del recorrido escolar de los estudiantes de la unidad educativa espíritu santo». UNIVERSIDAD REGIONAL AUTÓNOMA DE LOS ANDES “UNIANDÉS”.

ANEXOS

3.4 Anexo Nro 1. Turnitin

<p>Turnitin Informe de Originalidad</p> <p>Procesado el: 26-ago.-2021 15:57 -05 Identificador: 1636448890 Número de palabras: 18274 Entregado: 1</p> <p>Trabajo Final - Jefferson Padilla Por Jefferson Andrés Padilla Reina</p>	 <p>Revisado por: Mgs. Jorge Vivero</p> <table border="1"><thead><tr><th colspan="2">Similitud según fuente</th></tr></thead><tbody><tr><td>Indice de similitud</td><td></td></tr><tr><td>1%</td><td></td></tr><tr><td>Internet Sources:</td><td>1%</td></tr><tr><td>Publicaciones:</td><td>0%</td></tr><tr><td>Trabajos del estudiante:</td><td>0%</td></tr></tbody></table>	Similitud según fuente		Indice de similitud		1%		Internet Sources:	1%	Publicaciones:	0%	Trabajos del estudiante:	0%
Similitud según fuente													
Indice de similitud													
1%													
Internet Sources:	1%												
Publicaciones:	0%												
Trabajos del estudiante:	0%												

< 1% match () Navarro Herrera, Fernando Andrés. "Análisis y diseño para software de distribución de imágenes médicas en Clínica Santa María", Universidad Andrés Bello, 2017
< 1% match (Internet desde 18-nov.-2020) https://inlab.fib.upc.edu/es/blog/que-es-el-lenguaje-de-programacion-dart
< 1% match (Internet desde 16-sept.-2006) http://www.ciclope.info/labs/display/docs/tfc/docs/tfc_dlopez_Anexo_ers.pdf
< 1% match (Internet desde 10-nov.-2017) https://ruidera.uclm.es/xmlui/bitstream/handle/10578/15415/TFG_JavierMadridAlba.pdf?isAllowed=y&sequence=1

3.5 Anexo Nro 2. Carta de aceptación

**UNIÓN DE TRANSPORTES DE CAMIONES Y CAMIONETAS DE ALQUILER DEL
CANTÓN IBARRA UTCCI** Acuerdo Ministerial Nro. 113 del 5 de diciembre
del 2007

Ibarra, 11 de agosto del 2021

Acta Certificado

Mediante la presente acta se certifica que el señor: Jefferson Andrés Padilla Reina con C.I. 1003250758, estudiante de la carrera de SISTEMAS de la UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR SEDE IBARRA, desarrolló satisfactoriamente el proyecto denominado: **Aplicativo Móvil Para La Gestión Y Logística De La Unión De Transporte De Carga Liviana De Camiones Y Camionetas Del Cantón Ibarra**, cumpliendo los lineamientos que nuestra entidad necesita para su modernización.


Unión de Transporte en Camiones
y Camionetas del Cantón Ibarra
U.T.C.C.I.
PRESIDENTE

Ángel Gustavo Miño Rosero
Presidente de la UTCCI

Dirección: José Tobar y Gabriela Mistral
IBARRA - ECUADOR
TELÉFONO: 0985134386

