

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL DE
HUAMANGA**

FACULTAD DE INGENIERÍA DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**Aplicación móvil para consulta de rutas de transporte público
urbano, ciudad de Ayacucho, 2023**

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero de Sistemas

Presentado por:

Bach. Abelardo Godoy Vargas

Asesor:

Dr. Ing. Efraín Elías Porras Flores

Ayacucho – Perú

2024

Página de aprobación y conformidad

Dedicatoria

A mi familia, por su amor incondicional; mis padres y su enorme sacrificio, quienes han hecho posible que hoy siga aquí.

Agradecimiento

Estoy agradecido a los participantes en este estudio por su tiempo y dedicación; sus experiencias han sido fundamentales para el desarrollo de esta investigación.

Agradezco a mi asesor, el Dr. Ing. Efraín Elías Porras Flores, por su orientación y enseñanza; su aliento y sus comentarios han sido invaluable para el éxito de este proyecto.

Agradezco a mi padre Walter Godoy Galindo y mi madre Blanca Vargas Vila, por ser mi guía, por su comprensión y apoyo constante.

Finalmente, quiero agradecer a la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga y los docentes por la formación profesional brindada hacia mi persona; su apoyo ha hecho posible este proyecto.

Resumen

El servicio de transporte de personas en la ciudad de Ayacucho es un servicio esencial de alta demanda; sin embargo, a menudo se torna caótico, tanto para los prestadores del servicio como para los usuarios, generando incertidumbre y confusión, afectando la calidad del servicio. Cuando un usuario que se encuentra en cualquier punto de la ciudad y tiene la necesidad de desplazarse a un determinado destino, generalmente no tiene conocimiento acerca de qué línea de transporte usar, dónde se encuentra su punto de subida, la ruta a recorrer, la ubicación de los paraderos y dónde se encuentra su punto de bajada o destino.

Como propósito de la investigación se plantea desarrollar una aplicación móvil que permita mostrar rutas del transporte público urbano, paraderos e itinerario autorizado de las líneas de transporte público urbano, en la ciudad de Ayacucho.

La investigación es de tipo; observacional porque no se interviene en la variable rutas de transporte urbano; retrospectiva porque los datos e información que se analiza, ha sido recopilada anteriormente; transversal porque los datos de las rutas se recopilan en un único momento, y descriptiva porque se centra en describir de forma detallada las rutas de transporte público urbano; mediante un API Rest compartido en la nube, la metodología ágil XP, un lenguaje de programación orientada a objetos y un patrón de diseño MVVM.

Como resultados de investigación se presenta el desarrollo de una aplicación móvil que muestra rutas de las líneas de transporte público urbano; brinda información sobre los paraderos autorizados de una ruta, mostrando su nombre y ubicación; brinda información sobre el itinerario de una ruta; establece el origen de una ruta o punto de subida de un usuario, indicando el paradero más cercano, mostrando su ubicación y la distancia a la que se encuentra y establece el destino de una ruta o punto de bajada de un usuario, indicando el paradero de destino; además, muestra al usuario, la ruta para llegar a su destino desde cualquier punto de la ciudad; permitiéndole ahorrar tiempo y dinero en sus desplazamientos.

Palabras claves: Programación extrema, transporte público, ruta de transporte, paradero de transporte.

Abstract

The public transportation service in the city of Ayacucho is an essential service with high demand. However, it often becomes chaotic, both for service providers and users, generating uncertainty and confusion, affecting the quality of service. When a user who is in any point of the city and needs to move to a certain destination, generally does not know which transportation line to use, where its boarding point is located, the route to be traveled, the location of the stops, and where its boarding point or destination is located.

The aim of this research is to develop a mobile application that enables users to view public transportation routes, stops, and authorized itineraries in the city of Ayacucho.

The type of research is: Observational because it does not intervene in the variable of urban transportation routes, retrospective because the information being analyzed has been collected previously, cross-sectional because the data on the routes are collected at a single point in time, descriptive because it focuses on describing in detail the urban public transportation routes; using a shared cloud Rest API, the XP agile methodology, an object-oriented programming language, and an MVM design pattern.

As a result of the research, the development of a mobile application that displays routes of urban public transportation is presented; provides information about bus stops, showing their name and location; provides information about the itinerary of a route; establishes the origin of a route or user boarding point, indicating the closest stop, showing its location and the distance to it, and establishes the destination of a route or user alighting point, indicating the destination stop. In addition, it shows the user the route to their destination from any point in the city, allowing them to save time and money on their travels.

Keywords: Extreme programming, Public transportation, Transportation route, bus stop.

Índice

Resumen	v
Abstract	vi
Índice	vii
Lista de tablas	x
Lista de figuras	xiii

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	14
1.2.	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	15
1.2.1.	Problema general	15
1.2.2.	Problemas específicos	15
1.3.	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	15
1.4.	LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	16
1.5.	OBJETIVOS.....	16
1.5.1.	Objetivo general	16
1.5.2.	Objetivos específicos	16

CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO

2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	17
2.2.	MARCO CONCEPTUAL	18
2.2.1.	Ruta de Transporte Público	18
2.3.	MARCO REFERENCIAL	20
2.3.1	Servicio de transporte público.....	20
2.3.2	Líneas de transporte público urbano	20
2.3.3	Aplicación móvil.....	21
2.3.4	Programación orientada a objetos	22
2.3.5	Patrón de diseño Modelo-Vista-Modelo De Vista (MVVM)	23
2.3.6	Programación extrema.....	24
2.3.7	Arquitectura de software	29

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1.	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	30
3.1.1.	Tipo de investigación	30
3.1.2.	Nivel de investigación	31
3.2.	DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	31
3.3.	VARIABLES.....	32
3.3.1.	Definición conceptual de variables	32
3.3.2.	Definición operacional de variables	32
3.4.	POBLACIÓN Y MUESTRA	33
3.4.1.	Población.....	33
3.4.2.	Muestra.....	33
3.5.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES	33
3.6.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN	34
3.6.1.	Técnicas.....	34
3.6.2.	Instrumentos.....	34
3.6.3.	Validez del instrumento.....	34
3.6.4.	Confiabilidad del instrumento.....	35
3.7.	PROCEDIMIENTOS.....	35
3.7.1.	Técnicas de procesamiento de datos	35
3.7.2.	Herramientas para el procesamiento de datos	39

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1.	ARTEFACTOS DEL SOFTWARE APLICANDO XP	41
4.1.1.	FASE DE EXPLORACIÓN.....	41
4.1.1.1	Historias de usuario	41
4.1.1.2	Arquitectura técnica inicial	43
4.1.1.3	Plan de alto nivel	43
4.1.2.	FASE DE PLANIFICACIÓN	44
4.1.2.1	Historias de usuario a detalle.....	44
4.1.2.2	Plan de versión.....	57
4.1.3.	FASE DE ITERACIÓN	58

4.1.3.1	Arquitectura técnica final.....	58
4.1.3.2	Tareas de ingeniería	59
4.1.3.3	Plan de iteración.....	80
4.1.3.4	Plan de iteración por fecha	82
4.1.3.5	Casos de prueba de aceptación	83
4.1.3.6	Interfaz de usuario y codificación	86
4.1.3.7	Tarjetas clase responsabilidad y colaboración (CRC)	93
4.1.3.8	Esquema físico de la base de datos	100
4.1.3.9	Código fuente	101
4.1.3.10	Pruebas de aceptación	109
4.1.3.11	Descripción de pruebas de aceptación	109

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1.	CONCLUSIONES	119
------	--------------------	-----

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

6.1.	RECOMENDACIONES	120
	Referencias bibliográficas	121
	Anexos.....	124

Lista de tablas

Tabla 1. Plantilla para historias de usuario	26
Tabla 2. Plantilla para tareas de ingeniería	27
Tabla 3. Plantilla para pruebas de aceptación	28
Tabla 4. Plantilla para tarjetas CRC	28
Tabla 5. Operacionalización de las variables	33
Tabla 6. Fase de Exploración	35
Tabla 7. Fase de Planificación	36
Tabla 8. Fase de Iteración	36
Tabla 9. Herramientas tecnológicas para el procesamiento de datos	39
Tabla 10. Historias de usuario	41
Tabla 11. Plan de alto nivel	44
Tabla 12. Historia de usuario: Ingreso a la aplicación	45
Tabla 13. Historia de usuario: Iniciar sesión	45
Tabla 14. Historia de usuario: Presentar instrucciones	46
Tabla 15. Historia de usuario: Configurar ubicación en tiempo real	46
Tabla 16. Historia de usuario: Buscar destino de viaje	47
Tabla 17. Historia de usuario: Buscar transporte público	47
Tabla 18. Historia de usuario: Mostrar ruta de viaje	48
Tabla 19. Historia de usuario: Indicar punto de subida al vehículo	49
Tabla 20. Historia de usuario: Indicar punto de bajada del vehículo	49
Tabla 21. Historia de usuario: Mostrar itinerario de viaje	50
Tabla 22. Historia de usuario: Presentar Líneas de Transporte autorizadas	50
Tabla 23. Historia de usuario: Consultar información de Empresas de transporte	51
Tabla 24. Historia de usuario: Consultar rutas de transporte autorizadas	52
Tabla 25. Historia de usuario: Consultar paraderos autorizados	52
Tabla 26. Historia de usuario: Consultar itinerarios autorizados	53
Tabla 27. Historia de usuario: Consultar tarifas de transporte	54
Tabla 28. Historia de usuario: Consultar horario de servicios	54
Tabla 29. Historia de usuario: Consultar unidades de transporte	55
Tabla 30. Historia de usuario: Gestionar cuenta de usuario	55
Tabla 31. Historia de usuario: Cerrar sesión	56
Tabla 32. Plan de versión	57
Tabla 33. Tarea de ingeniería: Cargar la aplicación	60
Tabla 34. Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de la aplicación	60
Tabla 35. Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de Facebook	61
Tabla 36. Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de Google	61
Tabla 37. Tarea de ingeniería: Presentar instrucciones	62
Tabla 38. Tarea de ingeniería: Configurar ubicación	63
Tabla 39. Tarea de ingeniería: Buscar destino	63
Tabla 40. Tarea de ingeniería: Seleccionar rutas de ida	64

Tabla 41. Tarea de ingeniería: Seleccionar rutas de retorno.....	65
Tabla 42. Tarea de ingeniería: Seleccionar Línea de transporte final	65
Tabla 43. Tarea de ingeniería: Graficar ruta de viaje en el mapa	66
Tabla 44. Tarea de ingeniería: Indicar paradero de subida	67
Tabla 45. Tarea de ingeniería: Indicar paradero de bajada.....	67
Tabla 46. Tarea de ingeniería: Mostrar itinerario de viaje del pasajero	68
Tabla 47. Tarea de ingeniería: Presentar lista de las Líneas de transporte	68
Tabla 48. Tarea de ingeniería: Mostrar información de la empresa de transporte	69
Tabla 49. Tarea de ingeniería: Realizar llamada al teléfono de la empresa	69
Tabla 50. Tarea de ingeniería: Enviar un email al correo de la empresa.....	70
Tabla 51. Tarea de ingeniería: Mostrar la ubicación de la empresa.....	71
Tabla 52. Tarea de ingeniería: Graficar ruta del recorrido de ida	71
Tabla 53. Tarea de ingeniería: Graficar ruta del recorrido de retorno	72
Tabla 54. Tarea de ingeniería: Mostrar paraderos del recorrido de ida	72
Tabla 55. Tarea de ingeniería: Mostrar paraderos del recorrido de retorno.....	73
Tabla 56. Tarea de ingeniería: Mostrar elementos del itinerario de ida	74
Tabla 57. Tarea de ingeniería: Mostrar elementos del itinerario de retorno.....	75
Tabla 58. Tarea de ingeniería: Mostrar tarifa de transporte	75
Tabla 59. Tarea de ingeniería: Mostrar horario de servicios	76
Tabla 60. Tarea de ingeniería: Mostrar unidades de transporte autorizados	76
Tabla 61. Tarea de ingeniería: Mostrar características de los vehiculos	77
Tabla 62. Tarea de ingeniería: Registrar nuevo usuario	78
Tabla 63. Tarea de ingeniería: Modificar datos del usuario	78
Tabla 64. Tarea de ingeniería: Eliminar cuenta de usuario	79
Tabla 65. Tarea de ingeniería: Cerrar sesión.....	80
Tabla 66. Plan de iteración(Primera).....	80
Tabla 67. Plan de iteración(Segunda)	81
Tabla 68. Plan de iteración clasificados en fechas de desarrollo	82
Tabla 69. Casos de prueba de aceptación (Primera iteración).....	83
Tabla 70. Casos de prueba de aceptación (Segunda iteración).....	84
Tabla 71. Tarjeta CRC: Clase LineaDeTransportes.....	93
Tabla 72. Tarjeta CRC: Clase UnidadTransporte	94
Tabla 73. Tarjeta CRC: Clase Ruta.....	94
Tabla 74. Tarjeta CRC: Clase Paradero.....	95
Tabla 75. Tarjeta CRC: Clase Coordinada.....	95
Tabla 76. Tarjeta CRC: Clase Recorrido.....	96
Tabla 77. Tarjeta CRC: Clase Itinerario	96
Tabla 78. Tarjeta CRC: Clase ZonaUrbana	96
Tabla 79. Tarjeta CRC: Clase Destino	97
Tabla 80. Tarjeta CRC: Clase DiaServicio	97
Tabla 81. Tarjeta CRC: Clase HorarioServicio.....	97
Tabla 82. Tarjeta CRC: Clase Pasaje.....	98

Tabla 83. Tarjeta CRC: Clase Tarifa	98
Tabla 84. Tarjeta CRC: Clase Usuario	99
Tabla 85. Tarjeta CRC: Clase Persona.....	99
Tabla 86. Tarjeta CRC: Clase Propietario	99
Tabla 87. Pruebas de aceptación. Primera iteración	109
Tabla 88. Pruebas de aceptación. Segunda iteración	109
Tabla 89. Caso de prueba de aceptación. Configurar ubicación	110
Tabla 90. Caso de prueba de aceptación. Buscar destino	110
Tabla 91. Caso de prueba de aceptación. Buscar transporte público	110
Tabla 92. Caso de prueba de aceptación. Mostrar ruta de viaje	111
Tabla 93. Caso de prueba de aceptación. Indicar parada de subida	111
Tabla 94. Caso de prueba de aceptación. Indicar parada de bajada	112
Tabla 95. Caso de prueba de aceptación. Mostrar itinerario del pasajero	112
Tabla 96. Caso de prueba de aceptación. Consultar rutas de transporte	112
Tabla 97. Caso de prueba de aceptación. Consultar paraderos	113
Tabla 98. Caso de prueba de aceptación. Inicio de la aplicación.....	113
Tabla 99. Caso de prueba de aceptación. Inicio de sesión	114
Tabla 100. Caso de prueba de aceptación. Presentación de instrucciones.....	114
Tabla 101. Caso de prueba de aceptación. Presentación de Líneas de transporte	115
Tabla 102. Caso de prueba de aceptación. Consulta de información de la empresa.....	115
Tabla 103. Caso de prueba de aceptación. Consulta de itinerarios autorizados	116
Tabla 104. Caso de prueba de aceptación. Consulta de tarifas de transporte	116
Tabla 105. Caso de prueba de aceptación. Consulta de horario de servicios	116
Tabla 106. Caso de prueba de aceptación. Consulta de unidades de transporte	117
Tabla 107. Caso de prueba de aceptación. Gestión de usuarios	117
Tabla 108. Caso de prueba de aceptación. Cierre de sesión.....	118

Lista de figuras

Figura 1. El patrón MVVM.....	23
Figura 2. Arquitectura técnica inicial	43
Figura 3. Arquitectura técnica final	58
Figura 4. Arquitectura final. Diagrama de componente.....	59
Figura 5. Arquitectura final. Diagrama de despliegue	59
Figura 6. Interfaz Iniciar sesión.....	86
Figura 7. Interfaz Presentar instrucciones.....	87
Figura 8. Interfaz Buscar destino de viaje	87
Figura 9. Interfaz Mostrar ruta de viaje.....	88
Figura 10. Interfaz Indicar punto de subida.....	88
Figura 11. Interfaz Presentar Líneas de transporte.....	89
Figura 12. Interfaz Consultar información de la Empresa.....	89
Figura 13. Interfaz Consultar rutas	90
Figura 14. Interfaz Consultar paraderos	90
Figura 15. Interfaz Consultar itinerarios	91
Figura 16. Interfaz Consultar tarifas de transporte.....	91
Figura 17. Interfaz Consultar horarios de servicio.....	92
Figura 18. Interfaz Consultar unidades de transporte	92
Figura 19. Interfaz Gestionar cuenta de usuario	93
Figura 20. Esquema físico de la base de datos	100

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la ciudad de Ayacucho, el transporte de personas es un servicio esencial y muy solicitado, pero a menudo resulta caótico. La falta de información clara sobre rutas, paraderos e itinerarios para los usuarios provoca confusión e incertidumbre. Esto dificulta que los ciudadanos, al necesitar trasladarse por la ciudad, sepan qué línea de transporte usar, dónde abordar al vehículo de transporte, la ruta que siguen las líneas de transporte, los paraderos autorizados, la tarifa de transportes, el horario de servicio y el punto donde deben descender de la unidad que los transportará a su destino.

La difusión inadecuada y de difícil acceso de la información sobre cómo llegar a un destino en transporte público puede llevar a que los usuarios adquieran información errónea o falsa a través de experiencias pasadas o referencias de terceros. Si esta situación de desconocimiento de rutas, paraderos autorizados, tarifas de transporte, horarios de servicio y puntos de bajada y subida de pasajeros continúa, los usuarios corren el riesgo de tomar una mala decisión que puede afectarlos de diversas maneras, como la pérdida de tiempo y dinero.

La difusión de información sobre las rutas, paraderos, itinerarios, tarifas de transporte, horarios de servicio de transporte y los puntos de subida y bajada de los pasajeros, a través de una aplicación móvil, permitirá a los usuarios satisfacer sus necesidades de desplazamiento en transporte público de manera óptima. Esto se debe a que podrán acceder a información veraz y actualizada desde su dispositivo móvil, lo que les permitirá planificar sus viajes con mayor seguridad y eficiencia en la ciudad de Ayacucho.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. Problema general

¿De qué manera se puede mostrar rutas de transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho, 2023?

1.2.2. Problemas específicos

- a. ¿Cómo consultar los paraderos autorizados de una ruta?
- b. ¿Cómo consultar el itinerario de una ruta?
- c. ¿Cómo establecer el punto de partida de un usuario para una ruta?
- d. ¿Cómo establecer el punto de llegada de un usuario en una ruta?

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El servicio de transporte público de tipo líneas de autobús es uno de los medios de transporte más demandados en las ciudades. Al describir el servicio de transporte brindado por las líneas de transporte urbano mediante una aplicación móvil, podemos contar con un conocimiento más exacto y profundo de dicho servicio; tal conocimiento permite a los usuarios, conocer y realizar un adecuado uso de este servicio en su vida cotidiana.

La justificación metodológica de esta investigación reside en su capacidad para formular métodos y técnicas específicas destinados al desarrollo de una aplicación móvil para el transporte; esta aplicación permitirá visualizar rutas, señalar paradas y calcular puntos óptimos de subida y bajada en cualquier lugar de la ciudad. Estos métodos y técnicas no solo son innovadores, sino también replicables, facilitando futuras investigaciones en el mismo ámbito sin la necesidad de reconstruir la base investigativa desde cero. Además, los resultados obtenidos, tienen un potencial significativo para ser aplicados por otros investigadores interesados en explorar temas similares; de este modo, el estudio no solo aporta a la mejora del transporte urbano, sino que también contribuye al campo de la investigación en tecnologías aplicadas al transporte.

Desde el punto de vista práctico, la investigación es fundamental para mejorar el servicio de transporte público. Por un lado, ayuda a los usuarios a obtener información precisa y actualizada sobre las rutas, paraderos, itinerarios y puntos de subida y bajada, lo que les permite planificar sus viajes de manera más eficiente y segura. Por otro lado, ayuda a las empresas de transporte a optimizar sus operaciones, mejorando la calidad del servicio y la satisfacción de los usuarios.

1.4. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación se centra en el análisis de las rutas utilizadas por los vehículos de transporte urbano, que incluyen tanto el trayecto de ida como el de retorno. Sin embargo, una limitación significativa radica en la complejidad de recopilar y organizar la gran cantidad de datos necesarios. Con un total de 36 rutas diferentes operadas por 18 líneas de transporte, la acumulación y procesamiento de las coordenadas para cada ruta representa un desafío considerable. Estos datos deben ser no solo precisos, sino también meticulosamente ordenados para ser graficados en el mapa. Esta exigencia de precisión y organización detallada implica una tarea intensiva en términos de tiempo y recursos, lo cual podría afectar la eficiencia y la velocidad de la investigación.

1.5. OBJETIVOS

1.5.1. Objetivo general

Desarrollar una aplicación móvil para mostrar rutas de transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho, 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- a. Explorar, planificar e iterar la información necesaria con el propósito de mostrar los paraderos autorizados de una ruta.
- b. Explorar, planificar e iterar la información necesaria con el propósito de mostrar el itinerario de una ruta.
- c. Explorar, planificar e iterar las coordenadas de ruta a fin de establecer el origen de una ruta o punto de subida de un usuario.
- d. Explorar, planificar e iterar las coordenadas de ruta a fin de establecer el destino de una ruta o punto de bajada de un usuario.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Heredia (2015), obtuvo un modelo de satisfacción de pasajeros de transporte público urbano de tipo bus, concluyendo lo siguiente; la comodidad de los usuarios de transporte público urbano se refleja en factores como las rutas recorridas, tarifa, velocidad, frecuencia de llegada de las unidades, disponibilidad de asientos y la cantidad de personas en el bus; al contrario, los factores como la música y el ingreso de cantantes, no muestran con claridad una tendencia de percepción positiva o negativa en términos de comodidad, las cuales se creían muy importantes para la satisfacción de los usuarios al momento de viajar.

Arellano (2014), Indica que, para adoptar una aplicación móvil para el transporte público, los usuarios son influenciados por factores independientes como la expectativa del esfuerzo, del desempeño y condiciones facilitadoras, mientras que la influencia social no es tan significativa, para lo cual realizó un estudio con los factores del modelo UTAUT.

Añazgo (2010), sostiene que, debido a las pocas herramientas que existen para realizar búsqueda de información sobre transporte público, las mismas que sean confiables y actuales; el usuario que desea movilizarse, recurre a la obtención de información de terceros; para lo cual se propone la unificación del acceso a la información sobre el servicio de transporte la misma que en un futuro, permita al usuario tenerla en su teléfono móvil.

Lozano (2017), indica que una aplicación móvil, para mejorar procesos como la de consulta de saldos de tarjetas en el metro de Lima, logra disminuir el tiempo que se emplea para consultar saldos y consultar de horarios de salida de la siguiente movilidad de una determinada estación,

estas mejoras logran el aumento en el nivel de satisfacción del usuario y el nivel de usabilidad del transporte público.

Borjas (2013), realizó la implementación de un modelo de arquitectura o sistema de información que permite manejar las rutas y sus elementos como tramos y paraderos, además de información sobre horarios de funcionamiento de las unidades de transporte, así mismo, desarrolló módulos de carga masiva de datos para manejar rutas y horarios, también un listado de indicadores de tráfico, de demanda y exactitud de tiempos de demora por tramos basado en datos, facilitando la organización del transporte público para los administradores y los usuarios en Lima Metropolitana.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Ruta de Transporte Público

La ruta en un sistema de transporte público es un recorrido que se autoriza a una empresa que brinda transporte regular de pasajeros; la misma que consta de un punto de partida, puntos intermedios a lo largo de ella y un destino en el que concluye el recorrido (D. S. No 017-2009-MTC, 2017).

Una ruta de transporte público es un camino que se encuentra situado entre dos puntos específicos; cuenta con un punto de origen, un itinerario y un destino final definidos respectivamente (Municipalidad Provincial de Piura, 2011).

Borjas (2013) considera que, en un sistema de transporte público, una ruta es un camino por el cual recorren las unidades de transporte, tal ruta conecta puntos importantes de la ciudad para llegar a tantas áreas como sea posible en una zona urbana; tales puntos se denominan paradas, algunas de las cuales son más importantes que otras debido a la cantidad de personas que se dirigen al lugar.

A. Paradero

Es considerado como paradero de ruta aquel lugar que se encuentra en la vía pública, en la que una unidad de transporte autorizado puede detenerse, solo por periodos cortos de tiempo; para que los pasajeros puedan subir o bajar de la unidad. Mientras que la unidad de transporte está estacionada, no debe interferir con la circulación de otros vehículos y debe cumplir con todas las

medidas de seguridad establecidas en las normas de tránsito (D. S. No 017-2009-MTC, 2017).

Como señala Pulla (2019) los paraderos de autobús son espacios públicos al servicio de propósitos públicos y colectivos, este espacio ubicado en zonas urbanas, ha sido diseñado para acoger a personas que esperan su transporte; además, da facilidad al encuentro entre las unidades de transporte y los ciudadanos.

Los prestadores del servicio de transporte autorizados, utilizan una infraestructura adicional ubicada en vías para proporcionar tal servicio que permite recoger y/o dejar a los pasajeros durante su recorrido, a este espacio físico se le denomina como paradero (D. S. No 017-2009-MTC, 2017).

B. Itinerario

El itinerario de una ruta es una “relación nominal correlativa de los lugares que definen una ruta de transporte terrestre” (D. S. No 017-2009-MTC, 2017, p. 9).

De acuerdo con Pérez y Merino (2012) con itinerario nos referimos a indicaciones y descripciones de una ruta o camino en particular, puede incluir lugares, ubicaciones y paraderos que se encuentran en el trayecto. Del mismo modo, la relación ordenada de datos asociadas con el viaje se denomina itinerario.

El itinerario es aquella descripción ordenada de lugares o partes de las vías por el cual se dirige o recorre una ruta (Municipalidad Provincial de Huaura, 2016).

C. Origen de ruta

El origen de una ruta es el punto o paradero autorizado donde inicia el recorrido de una ruta; ésta parada es usada por los pasajeros o usuarios del transporte público para ingresar o subir al vehículo de transporte que se dirige a su destino.

Se considera como origen de una ruta al paradero en el que un usuario sube a una unidad perteneciente a una línea de transporte público para iniciar su viaje, el cual lo transportará a su destino en zonas urbanas.

D. Destino de ruta

El destino de una ruta es el punto donde termina la continuidad de tal ruta; es decir, es el punto final del viaje; en el transporte público, el destino es aquel punto o paradero final del recorrido de una ruta, donde el usuario realiza su descenso o bajada de la unidad que lo transporta.

Un destino de viaje para un usuario de transporte público es el paradero autorizado en la que se baja de la unidad que lo transporte, porque ha llegado a su destino o su destino está cerca y el vehículo ya no puede seguir transportándolo porque tiene que seguir con su recorrido.

Se considera a un destino de ruta como un punto de llegada o una meta (RAE, 2023).

2.3. MARCO REFERENCIAL

2.3.1 Servicio de transporte público

Es un servicio público que satisface las necesidades de viaje de las personas respetando los términos de calidad, brindando seguridad, condiciones de salud y respetando el medio ambiente, utilizando el Sistema Nacional de Transporte, tales como estación, terminales, paraderos u otro tipo de infraestructura adicional necesaria para brindar el servicio adecuadamente (Ley N° 27181, 2020).

Según Porto (2007) el transporte público es el servicio que forma parte del sistema de movilidad urbana, compuesto por vehículos e infraestructura cuyo fin es la del traslado de pasajeros de un lugar hacia otro, dentro de zonas urbanas.

Es un servicio de movilidad de pasajeros, que brindan personas autorizadas para realizar tal actividad; por lo cual los pasajeros hacen una retribución económica o un pago establecido en la tarifa (D. S. N° 017-2009-MTC, 2017).

2.3.2 Líneas de transporte público urbano

Una línea de transporte es aquella que está compuesta por un conjunto de unidades de transporte público que recorren la misma ruta. Varias líneas de transporte pueden pertenecer a una misma empresa; pero cada línea de transporte es identificada con un código único que pueden ser números y/o letras (Municipalidad de Lima, 2009).

Es un tipo de transporte de pasajeros que opera de manera regular, continua, ordenada, secuencial y obligatoriamente; tiene como finalidad la satisfacción de las necesidades de transporte de personas y movilidad en zonas urbanas, para lo cual utilizan una ruta autorizada. Para prestar el servicio de manera adecuada, los vehículos deben cumplir con los estándares señalados en el Reglamento Nacional de Vehículos (D. S. N° 017-2009-MTC, 2017).

Según Molinero y Sánchez (2005) El transporte público urbano es un servicio que ofrece rutas y horarios fijos para que las personas puedan trasladarse dentro de una ciudad. Este servicio es accesible a todos los ciudadanos, pero requiere el pago de una tarifa.

2.3.3 Aplicación móvil

Para Enríquez y Casas (2013) una aplicación móvil es un programa que se desarrolla para su uso en dispositivos móviles. Se le denomina móvil porque se puede acceder a información desde cualquier parte y a cualquier hora; para desarrollar estas aplicaciones se toma en cuenta varios factores que limitan los dispositivos como la baja potencia informática, baja capacidad de memoria, ancho de banda reducido y más.

A. Aplicación móvil nativa

Según Enríquez y Casas (2013) una aplicación nativa es un tipo de aplicación móvil el cual se caracteriza porque se desarrolla específicamente para un determinado sistema operativo; la ventaja de este tipo de aplicaciones es que pueden acceder directamente a funciones del dispositivo como cámara, ubicación, mensajes de texto, correos y más; mientras que la desventaja es que se tienen que desarrollar una aplicación diferente para otro sistema operativo, por lo tanto, requiere mayor presupuesto y el tiempo para desarrollarlos.

Es aquella aplicación que se desarrolla para que se ejecute exclusivamente en una plataforma, en otras palabras, para un determinado dispositivo y sistema operativo. De manera similar a los programas de escritorio, estas aplicaciones compilan su código fuente y se obtiene un código ejecutable. Una ventaja es que la aplicación móvil nativa puede acceder e interactuar con todas las funciones del dispositivo como cámaras, ubicación, acelerómetro y más ya que está desarrollado exclusivamente para ello; también, su funcionalidad no está limitado al acceso a internet, puede ejecutarse en segundo plano, mostrar notificaciones de su funcionamiento y ejecución lo realiza de manera rápida (Delía et al. 2013).

B. Aplicación móvil web

Una aplicación móvil web no necesita instalarse en un dispositivo ya que se ejecutan en servidores, estas aplicaciones se desarrollan con las mismas tecnologías que una página web y son adaptadas para su uso en dispositivos móviles a las cuales se accede mediante un navegador. Un inconveniente de este tipo de aplicaciones es que, al no ser desarrollados para dispositivos móviles, no tienen acceso a funcionalidades como el GPS, cámara y sensores del dispositivo (Enríquez y Casas, 2013).

Este tipo de aplicaciones móviles son ejecutadas desde el navegador del dispositivo. La tecnología con la que se crean los sitios web, también se utilizan para crear este tipo de aplicaciones, tales como HTML, CSS y JavaScript. La ventaja de este tipo de aplicaciones es que, para su uso en cualquier dispositivo, solo se necesita un navegador web y una conexión a internet, no es necesario su instalación o de cualquier otro tipo de componentes (Delia et al. 2013).

C. Aplicación móvil híbrida

Según Delia et al. (2013) las aplicaciones híbridas son una combinación de las aplicaciones nativas y web, rescatando lo mejor de ellas, es decir, son desarrollados con las mismas tecnologías que las páginas web y diseñadas para ejecutarse en varias plataformas; además, tienen capacidad de acceder a funcionalidades propias del dispositivo. Por lo tanto, se desarrollan mediante HTML, CSS y JavaScript y se ejecutan en contenedores web en dispositivos móviles como las aplicaciones nativas.

2.3.4 Programación orientada a objetos

Según Sánchez (2004) la programación orientada a objetos permite simplificar los problemas dividiéndolos en unidades independientes llamadas objetos, de tal manera que cada uno funciona independientemente; en otras palabras, cada objeto cuenta con datos propios y tiene su propia funcionalidad, lo que permite que los objetos se relacionen entre sí de manera flexible y eficiente.

La programación orientada a objetos permite modelar cualquier cosa del mundo como un objeto; por ejemplo, una figura geométrica, un vehículo, un mueble, un libro incluso un préstamo; el fin de la programación orientada a objetos es crear, manipular y construir objetos (Joyanes y Fernández, 2001).

Ávila (2019) menciona que gracias a la programación orientada a objetos podemos representar objetos del mundo real en objetos de un entorno informático; cuando se crean las clases, éstas son modelos para crear estos objetos.

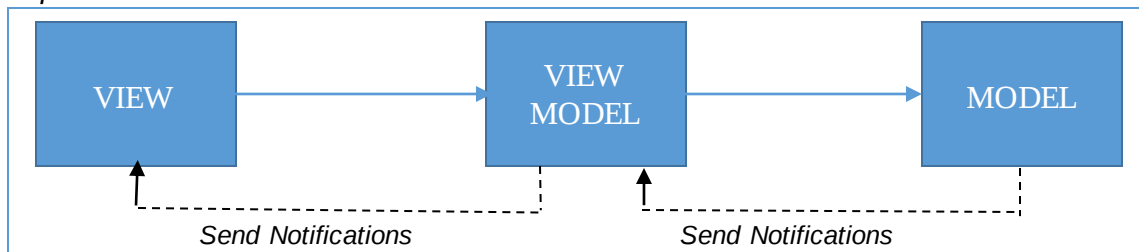
2.3.5 Patrón de diseño Modelo-Vista-Modelo De Vista (MVVM)

El patrón MVVM se conforma por tres componentes claramente separados que son: el modelo, la vista y el modelo de vista, este patrón facilita la separación de la interfaz que interactúa con el usuario de la lógica de presentación y comercial de una aplicación; esto permite que la prueba, el mantenimiento y la evolución de la aplicación se realice fácilmente y permite abordar muchos problemas durante el desarrollo del software; además promueve a que los desarrolladores reutilicen el código y que la colaboración entre diseñadores de la interfaz y desarrolladores se realicen de manera más fácil durante el desarrollo de sus partes de la aplicación (Microsoft Corporation, 2021).

En el patrón MVVM se puede resumir la interacción entre cada uno de los componentes de la siguiente manera: la vista sabe de la existencia del modelo de vista, y ésta tiene conocimiento del modelo; pero en el orden inverso, el modelo no conoce el modelo de vista y ésta no sabe de la existencia de la vista; así, el modelo y la vista se encuentran aislados por medio del modelo de vista, esto hace que el modelo pueda evolucionar separado de la vista (Microsoft Corporation, 2021).

Figura 1

El patrón MVVM.



Fuente: (Microsoft Corporation, 2021).

A. Modelo (Model)

Para Bascón (2004) el modelo se conforma por un conjunto de clases, las cuales son la representación de información perteneciente al mundo real, la misma que el software tiene que

procesar de acuerdo a las necesidades del cliente; el modelo ignora el cómo tal información se mostrará ni cómo los datos se encuentran dentro del modelo, en otras palabras, el modelo no tiene relación con otra entidad de la aplicación.

Está conformada por clases, estas clases contienen datos encapsulados de la aplicación, por tal motivo, estas clases que no se visualizan; por otro lado, el modelo simboliza el modelo de dominio que en la mayoría de los casos está formado por el modelo de datos y la lógica comercial de la aplicación (Microsoft Corporation, 2021).

B. Modelo de vista (ViewModel)

El modelo de vista realiza la implementación de características y comandos a las cuales desde la vista se puede vincular datos y cualquier cambio de estado será notificado a la vista; por otra parte, en el modelo de vista se define la funcionalidad del sistema a partir de los comandos obtenidos del modelo, de la misma que la vista establece la manera de mostrar en la interfaz de usuario, porque el modelo de vista no conoce de la vista, solo utiliza propiedades y comandos del modelo (Microsoft Corporation, 2021).

C. Vista (View)

La vista es la encargada de la estructura y diseñar la apariencia del sistema, en otras palabras, es responsable de la interfaz que se mostrará al usuario final en la pantalla, a partir de propiedades obtenidas del modelo de vista; las vistas están hechas en XAML, la cual no cuenta con la lógica empresarial debido al uso de código limitado (Microsoft Corporation, 2021).

La vista es la que se encarga de mostrar gráficamente al usuario final del sistema la información desde el modelo de vista, de tal manera que la información sea comprensible para el usuario, quien pueda interactuar con el sistema sin ningún inconveniente (Bahit, 2011).

2.3.6 Programación extrema

Borja (2013) sostiene que XP es una metodología ligera de desarrollo de software, la cual se basa en el cumplimiento exacto de reglas encaminadas a partir de las necesidades del cliente, para obtener como resultado un producto de alta calidad en un tiempo corto; la programación extrema, toma las relaciones interpersonales como fundamental para el desarrollo de software de calidad.

La programación extrema tiene un aspecto importante que es la sencillez de sus reglas; es como un rompecabezas, se compone de piezas que como elementos individuales carecen de significado, pero en conjunto muestran una imagen completa. Tiene reglas basadas en principios y valores sólidos, aunque a primera vista puedan parecer incómodas (Wells, 2013).

Fernández (2002), indica que XP, es una metodología ágil para el desarrollo de software que se basa en tres pilares fundamentales: la simplicidad, la comunicación y la reutilización del código.

2.3.6.1 Ciclo de vida de un proyecto XP

A. Fase de exploración

Joskowicz (2008) indica que, la fase de exploración es la aquella en la que el cliente precisa sus necesidades de software por medio del artefacto llamado “historias de usuario”; por otro lado, la evaluación y estimación de tiempos de desarrollo lo realizan los programadores, basados en información recibida del cliente; las estimaciones en esta fase son genéricas, sujetos a cambios que puedan tener en cada iteración.

B. Fase de planificación

Esta fase tiene una duración de unos pocos días en la cual el cliente pone preferencia a las historias de usuario, mientras que los cálculos de esfuerzos que se necesitan para estas historias de usuario lo realizan los programadores; además, conjuntamente con el cliente, se hace un cronograma y lo que se realizará en la primera entrega; el tiempo de entrega deberá obtenerse en menos de tres meses (Borja, 2013).

C. Fase de iteración

Para Borja (2013) en esta fase se realizan un conjunto de iteraciones antes de realizar la entrega del sistema cuya duración no debe ser mayor a tres semanas; aunque el cliente decide cuál de las historias de usuario se implementan primero, se puede tratar de establecer una arquitectura del sistema en la primera iteración, esto puede ser utilizado en todo el proyecto; después de todas las iteraciones el sistema puede entrar en producción.

D. Producción

Antes de la entrega del sistema se tiene que realizar pruebas adicionales y revisar su rendimiento, estas revisiones se realizan en la fase de producción, a la par, que se decide si se agregan otras

características si es que se presentan cambios en esta fase de producción (Borja, 2013).

E. Mantenimiento

Según Borja (2013) mientras se realiza nuevas iteraciones y la primera versión del sistema está en producción, se debe mantener el sistema de funcionamiento, para lo cual se necesita tareas de soporte para el cliente; esta fase es susceptible a cambios en su estructura, para lo cual también podría requerir el aumento de personal en el equipo de trabajo.

F. Muerte del proyecto

Según Borja (2013) la muerte o la terminación de un proyecto de software ocurre cuando el cliente ya no requiere nuevas funcionalidades para el sistema; en esta fase se finaliza la documentación del sistema y se detiene cualquier cambio en la arquitectura; también, se considera la terminación de un proyecto de software cuando el cliente no está satisfecho con el sistema o no hay presupuesto para realizar su mantenimiento.

2.3.6.2 Artefactos XP

A. Historias de usuario

Para Borja (2013) el artefacto denominado historia de usuario es una tarjeta que contienen las características que se requiere o debe tener el sistema, éstas deben ser escritas brevemente por el cliente; esta técnica que usa XP contiene los requisitos funcionales o no funcionales del programa o sistema.

Tabla 1

Plantilla para historias de usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
Numero: es lo que permite identificar a cada historia de usuario	Usuario: Es la persona que usará la funcionalidad del software descrita en la historia de usuario.
Nombre historia: Describe una historia de usuario de manera general.	
Prioridad en Negocio: Es el grado de importancia de historia de usuario asignada por el cliente.	Riesgo en Desarrollo: Es el valor de complejidad que una historia de usuario representa para los desarrolladores.
Puntos estimados: Es la cantidad de semanas que se necesitará para desarrollar	Iteración asignada: Es la iteración, en la que el cliente desea que se implemente una historia de

la historia de usuario.	usuario.
Programador responsable: Es la persona encargada de la programación de la historia de usuario.	
Descripción: Se describe detalladamente la información de la historia de usuario.	
Observaciones: Es un campo usado para aclarar, el requerimiento descrito de una historia de usuario; no es un campo obligatorio.	

Fuente: (Meléndez, et al., 2016).

B. Tareas de ingeniería

Para Meléndez, et al. (2016), una tarea de ingeniería es la descomposición de una historia de usuario en tareas más pequeñas y manejables; es decir, describen lo que realizará la historia de usuario; estas tareas pueden ser una o varias para cada historia y son realizadas por los desarrolladores, ya que están relacionadas con el código del sistema.

Tabla 2

Plantilla para tareas de ingeniería.

TAREAS DE INGENIERÍA	
Numero de tarea: Es el número que identifica a la tarea de ingeniería.	Numero de historia: Es el número de la historia de usuario correspondiente.
Nombre de tarea: Es un nombre que describe a la tarea de ingeniería.	
Tipo de tarea: Es el tipo de la. tarea de ingeniería.	Puntos estimados: Es la cantidad de días necesarias para desarrollar la tarea de ingeniería.
Fecha inicio: Fecha de inicio de la creación de la tarea.	Fecha fin: Fecha final en la que se concluye la tarea.
Programador responsable: Es la persona que se encarga de la programación de la tarea de ingeniería.	
Descripción: Descripción de la información a detalle de la tarea de ingeniería.	

Fuente: (Meléndez, et al., 2016).

C. Pruebas de aceptación

Según Joskowicz, (2008), creados a partir de las historias de usuario, las pruebas de aceptación son para garantizar que la historia de usuario se implementa correctamente, el cliente debe especificar uno o varios casos de prueba para cada iteración.

Tabla 3*Plantillas para pruebas de aceptación.*

PRUEBAS DE ACEPTACIÓN	
Código: Es un número que permite identificar a la prueba de aceptación.	Numero de historia: Es el número de la historia de usuario correspondiente.
Historia de usuario: Es el nombre de la historia de usuario.	
Condiciones de ejecución: Son las condiciones que se deben cumplir para realizar la prueba de aceptación.	
Entrada/ pasos de ejecución: Son los pasos que los usuarios deben seguir para probar la funcionalidad de la historia de usuario.	
Resultados esperados: Es la respuesta del software que espera el cliente, luego de ejecutar una funcionalidad.	
Evaluación de la prueba: Es el nivel de satisfacción del cliente acerca de la repuesta del software, cuyos niveles son: Aprobada y No Aprobada.	

Fuente: (Meléndez, et al., 2016).

D. Tarjetas CRC

Las tarjetas CRC son una herramienta de diseño de software que se utiliza para representar las clases de un sistema, la responsabilidad compuesta por sus atributos y operaciones y colaboradores; son escritas para cada clase que conforma el sistema. Cada tarjeta CRC tiene tres campos: el nombre de la clase, las responsabilidades de la clase y los colaboradores de la clase (Barnes y Kölling, 2007).

Tabla 4*Plantillas para tarjetas CRC.*

TARJETAS CRC	
Nombre de la clase: Es el nombre de la clase del sistema.	
Responsabilidades: Son los atributos de la clase y sus operaciones.	Colaboradores: Son otras clases que colaboran con la clase descrita en cada tarjeta CRC.

Fuente: (Meléndez, et al., 2016).

2.3.7 Arquitectura de software

Una arquitectura de software es la estructura o la manera en que se organiza un software o sistema, esta estructura está compuesta por sus elementos y sus características visibles y las relaciones entre cada uno de esos elementos del software (Bass et al., 2003).

Según Pressman (2005) la arquitectura de software nos permite ver al software a construir de manera completa o como un todo; muestra la estructura o la manera en que están organizados las partes del software, sus características y conexiones; los módulos y los datos que se manipula, también son componentes del software.

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN

3.1.1. Tipo de investigación

Los estudios observacionales son aquellos en los que el investigador observa y registra un fenómeno sin intervenir en él (Müggenburg y Perez, 2007). El estudio es de tipo observacional, porque no existe intervención en la variable rutas de transporte urbano, registrando los datos para las variables descriptivas; paradero, itinerario, origen y destino.

Para Müggenburg y Pérez (2007), en una investigación retrospectiva, el investigador analiza información que ya ha sido recopilada. El estudio es retrospectivo, porque la información que se analiza ha sido recolectada por la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2016), una investigación es transversal porque la recopilación de datos se realiza en un momento específico del tiempo, es decir, en un único momento dado. El estudio es transversal, porque la recopilación de los datos de la variable rutas de transporte público urbano, se realizan una sola vez, en un único momento.

Para Bernal (2010), una investigación descriptiva es un tipo de investigación que describe de forma detallada las características de un fenómeno o población; también permite identificar y comprender mejor un fenómeno; sin embargo, no busca explicar las causas o razones de los fenómenos que estudia. El estudio es descriptivo, porque se centra en describir de forma detallada las rutas de transporte público urbano, mediante la ubicación física y nombre de los

paraderos autorizados para el embarque y desembarque de pasajeros e itinerario autorizado para las trayectorias de ida y retorno.

3.1.2. Nivel de investigación

Según Sánchez y Reyes (2015) la investigación descriptiva tiene como objetivo principal, describir un fenómeno tal como es; además, la investigación descriptiva se realiza en un momento y lugar específicos, lo que ayuda a contextualizar la descripción.

El nivel de la investigación es descriptivo, porque se realiza, mediante la Programación Extrema la descripción de manera gráfica de las rutas que recorren las líneas de transporte público urbano, a partir de coordenadas, indicando los paraderos que se encuentran en cada ruta y el itinerario que siguen las unidades de transporte durante su recorrido; en la ciudad de Ayacucho en el año 2023.

3.2. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Arias y Covinos (2021) indican que en el diseño no experimental no hay ningún tipo de manipulación en las variables de investigación, por lo tanto, estas variables se evalúan en su contexto natural sin sufrir alteración alguna; las variables de estudio no se someten a condiciones experimentales.

El diseño de la investigación es no experimental, porque las rutas de transporte público urbano no se someten a ningún experimento o manipulación; es retrospectivo porque se utilizan datos de rutas de transporte público urbano, paraderos autorizados e itinerarios a partir de registros existentes que ya han sido recopilados en el pasado y finalmente la investigación es transversal porque la medición de las variables de interés y descriptivas se realiza en un solo momento.

Para la recopilación de datos se solicitó a la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga, las Resoluciones Gerenciales de autorización para el transporte de personas; la cual, mediante la ficha de registro se obtuvo los datos necesarios y su posterior descripción de las rutas, paraderos, itinerario y vehículos autorizados para la prestación del servicio de transporte de pasajeros en la ciudad de Ayacucho.

3.3. VARIABLES

3.3.1. Definición conceptual de variables

Variable de interés

Ruta de transporte público urbano: Es un camino fijo establecido, recorrido autorizado para transportar pasajeros, con punto de partida, puntos intermedios y un punto final, las cuales conectan puntos importantes de la ciudad.

Variables descriptivas (dimensiones)

Paradero: Un paradero es un lugar público donde los pasajeros pueden esperar una unidad de transporte público.

Itinerario: Es una lista de lugares o un mapa de un viaje, que muestra los lugares que se visitan y el orden en que se visitan.

Origen de ruta: El origen de ruta es un punto perteneciente a una ruta donde se origina la ruta o inicia un viaje.

Destino de ruta: Es un punto que forma parte de una ruta, el cual indica el término de la ruta o un viaje.

3.3.2. Definición operacional de variables

Variable de interés

X: Ruta de transporte público urbano.

Variables descriptivas (dimensiones)

X1: Paradero: Paradero de transporte público es un lugar físico, debidamente señalizado, ubicado en la vía pública y referenciado por nombre del lugar o la vía, donde los pasajeros pueden esperar una unidad de transporte.

X2: Itinerario: Itinerario es una lista de lugares, incluyendo su ubicación física que se visitarán durante su trayectoria, en el orden en que se visitarán.

X3: Origen de ruta: Es la ubicación del paradero inicial, es el primer elemento perteneciente a un recorrido, es decir, el lugar donde se inicia el viaje.

X4: Destino de ruta: Es la ubicación del paradero final, es el último elemento perteneciente a un recorrido, es decir, el lugar donde finaliza el viaje.

3.4. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.4.1. Población

Cortés y Iglesias (2004) definen que la población conocido también como universo de investigación, es el conjunto de elementos de los cuales se quiere obtener información.

La población está compuesta por 36 rutas que corresponden a 18 líneas de transporte público urbano, autorizados en la ciudad de Ayacucho el año 2023.

3.4.2. Muestra

Hernández, et. al. (2016) indican que en una investigación no siempre se tiene una muestra; solamente cuando se realiza un censo se debe tomar a todos los casos de estudio que pertenecen a la población.

El muestreo es un proceso de selección de un grupo de personas o cosas que representan a un grupo más grande (Hernández, et. al. ,2016).

No existe muestra, será un censo, porque se estudia todas las rutas de transporte, tanto de ida, como de retorno, que recorren las 18 líneas de transporte público urbano, autorizados en la ciudad de Ayacucho el año 2023.

3.5. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Tabla 5

Operacionalización de las variables.

Variable	Dimensión	Indicador	Pregunta
Ruta de transporte público urbano	Paradero	Ubicación	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del paradero?
		Nombre del lugar	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el paradero?
	Itinerario	Lista de lugares	¿Cuáles son los lugares que pertenecen al itinerario?
		Ubicación física	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física de los lugares del itinerario?

		Trayectoria	¿Cuál es la trayectoria al que se le asigna el itinerario?
		Orden	¿Cuál es el orden de los lugares por el que recorre una unidad de transporte público urbano?
	Origen de ruta	Ubicación física	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del punto de origen de la ruta?
		Nombre del lugar	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el origen de ruta?
		Recorrido	¿Para qué recorrido está asignado como punto de origen de ruta?
	Destino de ruta	Ubicación física	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del punto de destino de la ruta?
		Nombre del lugar	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el destino de ruta?
		Recorrido	¿Para qué recorrido está asignado como punto de destino de ruta?

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

3.6.1. Técnicas

Hernández, et. al. (2016) mencionan que el análisis documental es una técnica que permite al investigador el estudio del lenguaje gráfico y escrito de los participantes. Los documentos pueden ser consultados y analizados tantas veces como sea necesario, sin necesidad de transcribirlos.

Se emplea la técnica análisis documental, para lo cual se solicitan las resoluciones gerenciales de autorización para brindar el servicio de transporte público regular de pasajeros, otorgadas por la Gerencia de Transportes de la Municipalidad Provincial de Huamanga.

3.6.2. Instrumentos

El instrumento de recolección de datos de esta investigación es el Registro.

3.6.3. Validez del instrumento

Según Hernández, et. al. (2016), la validez es la capacidad de un instrumento de medición para obtener resultados consistentes

La validez del instrumento se evalúa mediante el juicio de expertos. Los expertos responden a preguntas formuladas de acuerdo a las dimensiones obtenidas de las variables descriptiva paradero, itinerario, origen de ruta y destino de ruta; después son evaluadas por 5 expertos especializado en transporte urbano. Las preguntas serán validadas y replanteadas de ser necesario, mediante el cálculo de V de Aiken, los instrumentos se muestran en Anexo 2 y 3; se obtiene el resultado del cálculo de V de Aiken con una significancia de 95% en base a los 11 ítems planteados y los 5 jueces especializados.

3.6.4. Confiabilidad del instrumento

La confiabilidad del instrumento no se puede determinar, ya que se trata de un registro.

3.7. PROCEDIMIENTOS

3.7.1. Técnicas de procesamiento de datos

La técnica para el procesamiento de datos se lleva acabo con la metodología ágil Programación Extrema, mostradas en las tablas 6, 7 y 8.

Tabla 6

Fase de Exploración

TAREA	ARTEFACTO	TECNICA	RESPONSABLES
Escribir historias de usuario	Historia de usuario	- Se describe la historia de usuario, brevemente con la regla del negocio (lo que el sistema debe hacer). - Dividir historias de usuario grandes.	Cliente
Probar las tecnologías a utilizar	Arquitectura técnica inicial	- Se explora las posibilidades de uso de las tecnologías. - Se prueba el rendimiento de las tecnologías a usar. - Se define las tecnologías a usar.	Cliente Programador Entrenador
Estimar esfuerzo para historias de usuario	Plan de alto nivel	- Se debe conocer la historia de usuario. - Se debe implementar rápidamente la historia de	Programador

		usuario. • Se debe calcular el esfuerzo (semana) de desarrollo de la historia de usuario.	
--	--	--	--

Fuente: (Porras, 2010).

Tabla 7

Fase de Planificación

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Rescribir las historias de usuario	Historia de usuario	• Hacer una descripción detallada de la historia de usuario de acuerdo a la regla del negocio.	Cliente
Formular el plan de versiones	Plan de versión (una iteración)	• Ingresar nuevos requisitos del sistema. • Se define la prioridad de cada historia de usuario de acuerdo a la necesidad del negocio.	Cliente
		• Se usa técnicas de elaboración del plan de alto nivel. • Se calcula y asigna el esfuerzo en semanas, para cada historia de usuario de acuerdo al tiempo para planear, diseñar, implementar y testear. • Se calcula y asigna el riesgo de cada historia de usuario de acuerdo a la situación que afecta la estimación del esfuerzo. • Se actualiza las historias.	Programador

Fuente: (Porras, 2010).

Tabla 8

Fase de Iteración

TAREA	ARTEFACTO	TÉCNICA	RESPONSABLES
Definir la arquitectura	Arquitectura	• Se debe actualizar la	Cliente

técnica	técnica	arquitectura técnica inicial. • Utilizar características del negocio. • Usar arquitectura por capas. • Se integra los frameworks.	Programador Entrenador
Escribir tareas de ingeniería	Tarea de ingeniería	• Se divide cada historia de usuario en tareas, se describe cada tarea de ingeniería usando reglas del negocio.	Cliente Programador
Formular el plan de iteraciones	Plan de iteración	• Se estima y asigna el esfuerzo para el desarrollo de una tarea.	Programador
		• Se asigna las tareas de ingeniería a un programador.	Entrenador Programador
		• Se debe usar el plan de versión. • Se debe actualizar el plan con tareas de ingeniería de la siguiente iteración. • Se actualiza el plan cuando falla la prueba de aceptación. • Se actualiza el plan con tareas de ingeniería no terminadas. • Se actualiza las tarea de ingeniería.	Programador Entrenador Supervisor
Crear pruebas de aceptación	Caso de prueba de aceptación	• Se escribe, por iteración, las pruebas de aceptación para cada historia de usuario.	Cliente Encargado de pruebas
Implementar las interfaces	GUI	• Se hace el diseño de la GUI de las historias de usuario. • Se debe generar el código para la interface mediante una herramienta.	Cliente Programador
Escribir tarjetas CRC para cada tarea de ingeniería	Tarjeta CRC	• Se hace el diseño de forma simple para una tarea de ingeniería. • Se rediseña si hay falla de	Cliente Programador

		prueba de aceptación una tarea. • Se identifica responsabilidades. • Se identifica los colaboradores. • Se identifica atributos.	
Implementar la base datos física	Base de datos física	• Se escribe scripts utilizando las tarjetas CRC. • Se ejecuta scripts usando DBMS	Programador
Implementar código para clases entidad	Código fuente	• Se escribe el código fuente o se genera con una herramienta utilizando las tarjetas CRC.	Programador
Crear pruebas unitarias para las clases control	Prueba unitaria	• Se escribe el código fuente para una prueba unitaria, mediante una herramienta.	Programador
Implementar código fuente	Código fuente	• Se hace el código de una tarea de ingeniería. • Realizar refactoring. • Mover a los programadores.	Programador Supervisor
Ejecutar pruebas unitarias	Reporte de prueba unitaria	• Se ejecuta el módulo de las pruebas unitarias. • Cambiar el código fuente si la prueba unitaria sale incorrecta.	Programador
Realizar integración continua	Código fuente	• Se integran las tareas para una historia de usuario • Se mantiene integrado el sistema todo el tiempo.	Programador
Ejecutar pruebas de integración para una historia de usuario	Reporte pruebas de integración	• Se hace la integración continua al terminar las tareas de una historia de usuario. • Se verifica que las pruebas de integración pasen al 100%	Programador
Ejecutar pruebas de aceptación	Reporte de pruebas de aceptación	• Se debe correr la última versión de una iteración. • Se usa los casos de prueba de aceptación	Cliente Encargado de pruebas

Fuente: (Porrás, 2010).

3.7.2. Herramientas para el procesamiento de datos

Para el procesamiento de datos, se utilizan las siguientes herramientas tecnológicas, como se muestra en la tabla 9.

Tabla 9

Herramientas para el procesamiento de datos

SOFTWARE	FABRICANTE	SERVICIO
ADOBE XD	Adobe Inc.	Es una herramienta de diseño gráfico que permite crear prototipos interactivos de interfaces de usuario para sitios web y aplicaciones móviles.
ANDROID STUDIO	Google Inc.	Android Studio es una herramienta de desarrollo de software, el cual permite la creación de aplicaciones para dispositivos con SO Android.
ANGULAR JS	Google Inc.	Es una estructura de software de JavaScript que facilita desarrollar aplicaciones web de una sola página.
CREATELY	Cinergix	Es una herramienta online de colaboración visual SaaS; desarrollada para la creación, diseño y edición de diagramas UML.
CORELDRAW	Corel Corporation	Es una herramienta que permite crear y modificar imágenes, así como diseñar gráficos vectoriales.
FACEBOOK DEVELOPERS	Meta	Es un programa que ofrece recursos y herramientas para que los desarrolladores creen aplicaciones y servicios que utilicen las plataformas de Meta..
GOOGLE MAPS	Alphabet Inc.	Es un servidor de aplicaciones de mapas web desarrollado por Google. Ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre dos lugares.
GOOGLE DEVELOPERS	Google Inc.	es un sitio web que proporciona a los desarrolladores herramientas, plataformas, APIs y recursos técnicos para el desarrollo de software
JAVA	Sun Microsystems	Es un lenguaje de programación, multiplataforma y de alto nivel que se ejecuta en una amplia gama de sistemas operativos. También es una plataforma de desarrollo de software que proporciona una amplia

		gama de bibliotecas y herramientas para el desarrollo de aplicaciones.
JAVASCRIPT	Brendan Eich	Es un lenguaje de programación interpretado, es decir, se ejecuta directamente por el navegador sin necesidad de ser compilado anteriormente. Esta característica permite a los desarrolladores probar sus programas de forma inmediata, lo que facilita el desarrollo y la depuración.
NODEJS	Ryan Dahl	Node.js es un entorno de ejecución multiplataforma, que permite ejecutar JavaScript en el lado del servidor. Basado en el lenguaje de programación ECMAScript, Node.js utiliza una arquitectura orientada a eventos y una I/O asíncrona, lo que lo hace ideal para el desarrollo de aplicaciones web de alto rendimiento.
POSTMAN	Eula	Postman es una herramienta de desarrollo que facilita a los desarrolladores la interacción con las APIs. Permite a los desarrolladores realizar peticiones a las APIs, generar colecciones de peticiones y probarlas de forma rápida y sencilla.
MICROSOFT VISUAL STUDIO	Microsoft Corporation	Es un entorno de desarrollo integrado (IDE) multiplataforma que permite a los desarrolladores crear sitios y aplicaciones web utilizando una amplia gama de lenguajes de programación y entornos de desarrollo web.
VISUAL STUDIO CODE	MIT License	Es un editor de código fuente multiplataforma, cuenta con una amplia gama de funciones de desarrollo, como depuración, finalización inteligente de código, fragmentos, resaltado de sintaxis y refactorización de código.
SQL SERVER MANAGER STUDIO 2019	Microsoft Corporation	SQL Server es un sistema de gestión de bases de datos relacionales (SGBD), escalable y confiable que brinda el servicio de almacenamiento de datos completo y seguro.

Fuente: Elaboración propia.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

4.1. ARTEFACTOS DEL SOFTWARE APLICANDO XP

4.1.1. FASE DE EXPLORACIÓN

A través del procedimiento que se desarrolló en la tabla 6 del capítulo III, para el proceso de la programación extrema, descrito en el capítulo II, título 2.3.6, subtítulo 2.3.6.1, párrafo A, ciclo de vida de un proyecto y la fase de exploración; se obtienen los siguientes artefactos: historias de usuario, arquitectura técnica inicial y el plan de alto nivel.

4.1.1.1 Historias de usuario

En la siguiente tabla se describen brevemente las historias de usuario las cuales indican lo que la aplicación móvil deberá hacer.

Tabla 10

Historias de usuario.

Nº	HISTORIA DE USUARIO	DESCRIPCIÓN
1	Ingreso a la aplicación	La aplicación permitirá el ingreso directo a usuarios que previamente han iniciado sesión o presentará opciones de acceso.
2	Iniciar sesión	La aplicación permitirá el acceso de usuarios mediante cuentas de otras aplicaciones o mediante una cuenta creada exclusivamente para la aplicación.
3	Presentar instrucciones	La aplicación presentará instrucciones generales de uso de la App.

4	Configurar ubicación en tiempo real	La aplicación permitirá configurar en el mapa la ubicación actual del usuario.
5	Buscar destino de viaje	La aplicación permitirá al usuario la búsqueda de destinos dentro de la ciudad.
6	Buscar transporte público	La aplicación realizará la búsqueda de transporte público a partir del destino ingresado y la ubicación del usuario.
7	Mostrar ruta de viaje	La aplicación presentará en el mapa la ruta de viaje por el cual llegar a un destino, desde el paradero más cercano al usuario hasta su destino.
8	Indicar punto de subida a la unidad de transporte	La aplicación podrá mostrar en el mapa el paradero más cercano de la Línea de Transporte que lo llevará a su destino.
9	Indicar punto de bajada de la unidad de transporte	La aplicación podrá mostrar al usuario la ubicación del paradero más cercano a su destino.
10	Mostrar itinerario de viaje	La aplicación presentará el itinerario de viaje, desde el paradero más cercano al usuario hasta su destino.
11	Presentar Líneas de Transporte autorizadas	La aplicación presentará la lista de las líneas de transporte autorizadas en la ciudad de Ayacucho.
12	Consultar información de Empresas de Transporte	La aplicación permitirá la consulta de información de las empresas autorizadas para prestar el servicio de transporte urbano.
13	Consultar rutas de transporte autorizadas	La aplicación permitirá la consulta en el mapa de las rutas autorizadas de las Líneas de transporte público, desde su paradero inicial hasta su paradero final de los recorridos de ida y retorno.
14	Consultar paraderos autorizados	La aplicación permitirá la consulta de la ubicación de los paraderos autorizados de las líneas de transporte urbano en ambos recorridos.
15	Consultar itinerarios autorizados	La aplicación permitirá la consulta del itinerario autorizado de las líneas de transporte público de ambos recorridos o trayectorias.
16	Consultar tarifas de transporte	La aplicación permitirá la consulta del tarifario de las líneas de transporte público urbano.

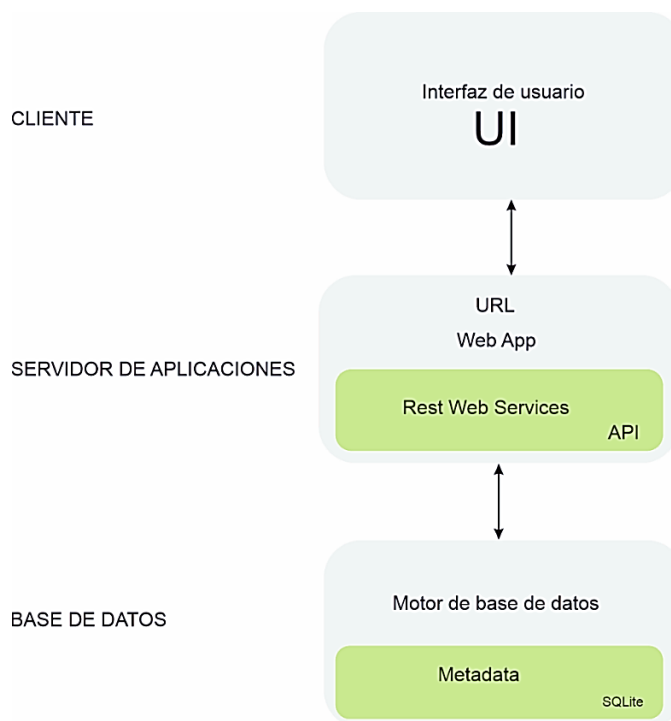
17	Consultar horarios de servicio	La aplicación permitirá la consulta de horarios de servicio de las líneas de transporte urbano por días de la semana.
18	Consultar unidades de transporte	La aplicación permitirá la consulta de vehículos habilitados de las Líneas de transporte de personas.
19	Gestionar cuenta de usuario	La aplicación permitirá al usuario crear, modificar y eliminar datos de su cuenta.
20	Cerrar sesión	La aplicación permitirá al usuario cerrar sesión para el inicio de sesión con otra cuenta.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.2 Arquitectura técnica inicial

Figura 2

Arquitectura técnica inicial.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.1.3 Plan de alto nivel

En el plan de alto nivel se muestran las estimaciones iniciales del esfuerzo en días para la realización de cada historia de usuario según su complejidad.

Tabla 11*Plan de alto nivel.*

Nº	HISTORIAS DE USUARIO	ESFUERZO (días)
1	Ingreso a la aplicación	2
2	Iniciar sesión	5
3	Presentar instrucciones	1
4	Configurar ubicación en tiempo real	1
5	Buscar destino de viaje	3
6	Buscar transporte público	7
7	Mostrar ruta de viaje	3
8	Indicar punto de subida a la unidad de transporte	1
9	Indicar punto de bajada de la unidad de transporte	1
10	Mostrar itinerario de viaje	2
11	Presentar Líneas de Transporte autorizadas	2
12	Consultar información de Empresas de Transporte	4
13	Consultar rutas de transporte autorizadas	5
14	Consultar paraderos autorizados	4
15	Consultar itinerarios autorizados	2
16	Consultar tarifas de transporte	2
17	Consultar horarios de servicio	1
18	Consultar unidades de transporte	5
19	Gestionar cuenta de usuario	4
20	Cerrar sesión	1

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2. FASE DE PLANIFICACIÓN

Para esta fase de desarrollo de software, que se presenta en el capítulo III, tabla 7 y la teoría descrita en el capítulo II, título 2.3.6, subtítulo 2.3.6.1 párrafo B. Se obtiene los artefactos siguientes: las historias de usuario a detalle y el plan de versión.

4.1.2.1 Historias de usuario a detalle

A continuación, se describen detalladamente con la regla de negocio, cada una de las historias de usuario escritas por el cliente en la fase de exploración.

Tabla 12*Historia de usuario: Ingreso a la aplicación.*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 1	Usuario: Usuario
Nombre historia: Ingreso a la aplicación	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario ejecuta a la aplicación. La aplicación presenta una pantalla de bienvenida o un logo, mientras inicia la aplicación. La aplicación deberá verificar si previamente se ha iniciado sesión en el dispositivo; de ser así, se muestra la pantalla principal con el mapa de la ciudad y la ubicación del usuario; en caso contrario se deberá mostrar la pantalla de iniciar sesión y registrarse.	
Observaciones: La velocidad de ingreso a la aplicación dependerá de las características de cada dispositivo móvil.	

Tabla 13*Historia de usuario: Iniciar sesión.*

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 2	Usuario: Usuario
Nombre historia: Iniciar sesión.	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario ingresa a la aplicación; donde se visualizará la pantalla de inicio de sesión. La aplicación presentará opciones de inicio de sesión como: 1. Inicio de sesión con una cuenta exclusiva para la aplicación. 2. Inicio de sesión con una cuenta de Facebook. 3. Inicio de sesión con una cuenta de Google. La aplicación deberá presentar una opción de "Nuevo registro" en caso que el usuario no tenga una cuenta de la aplicación.	

En el caso de inicio de sesión con una cuenta de Facebook o Google; la aplicación deberá pedir permisos al usuario, sobre el acceso a sus datos personales; si el usuario acepta las condiciones, se presentan las instrucciones de uso y la pantalla principal; en caso contrario se volverá a mostrar, opciones de inicio de sesión.
Observaciones: La información del usuario se guardan en la memoria caché para el inicio de sesión automático.

Tabla 14

Historia de usuario: Presentar instrucciones.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 3	Usuario: Usuario
Nombre historia: Presentar instrucciones.	
Prioridad en negocio: Bajo	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario ingresa a la aplicación. Si es la primera vez que el usuario ingresa a la aplicación; se presenta las instrucciones con pantallas deslizables que contienen: 1. Pantalla de bienvenida. 2. Pantalla de instrucciones de activación y visualización de la ubicación en tiempo real. 3. Pantalla de instrucciones de búsqueda de destinos. 4. Pantalla explicativa de lo que realiza la aplicación. 5. Pantalla informativa de beneficios de uso y funcionalidades de la aplicación. Al final de la presentación el usuario podrá presionar un botón de “Iniciar”; la aplicación mostrará la pantalla y el menú principal. El usuario podrá avanzar, retroceder las pantallas u omitir la presentación de instrucciones. Observaciones: Si el usuario ya ha ingresado a la aplicación anteriormente, ya no se presenta las instrucciones.	

Tabla 15

Historia de usuario. Configurar ubicación en tiempo real.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 4	Usuario: Usuario
Nombre historia: Configurar ubicación en tiempo real	

Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá solicitar al usuario, permisos de uso de su ubicación del teléfono. La aplicación deberá verificar si la ubicación del teléfono está habilitada o no; si la ubicación está desactivada, la aplicación deberá mostrar indicaciones de cómo habilitar su GPS y/o un botón para “activar ubicación”. Si el usuario concede los permisos de uso de su ubicación y activa su ubicación en su teléfono; la aplicación deberá mostrar su ubicación en el mapa situando un marcador sobre él.	
Observaciones: La ubicación del usuario se actualizará permanentemente.	

Tabla 16

Historia de usuario: Buscar destino de viaje.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 5	Usuario: Usuario
Nombre historia: Buscar destino de viaje	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario en la pantalla principal, seleccionará el icono de “buscar destino” e ingresará el nombre de su destino. La aplicación deberá realizar la búsqueda en la base de datos y mostrar una lista de resultados iguales o similares al ingresado, indicando el distrito o zona al que pertenece para mayor exactitud. Si la aplicación no encuentra resultados o coincidencias; muestra un mensaje de nuevo intento.	
Observaciones: La aplicación mostrará sugerencias al presionar cada tecla.	

Tabla 17

Historia de usuario: Buscar transporte público.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 6	Usuario: Usuario
Nombre historia: Buscar transporte público	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 4	Iteración asignada: 1

Programador responsable: Programador - Asistente
Descripción: El usuario de la aplicación, seleccionará un elemento en la lista de resultados de la búsqueda de destinos. La aplicación deberá solicitar confirmación del nombre del destino para realizar los cálculos correspondientes de búsqueda de Línea de transporte público hacia tal dirección. Si el usuario realiza la confirmación; la aplicación realizará la búsqueda de una ruta optima, a partir del cálculo del paradero más cercano a la ubicación del usuario; tomando como referencia los recorridos de ida y vuelta de la ruta y el cálculo del paradero más cercano al destino seleccionado. La aplicación deberá realizar los cálculos en segundo plano, para no interferir con el flujo y funcionamiento de la aplicación. La aplicación muestra el resultado de la búsqueda en el menú principal; indicando al usuario la Línea de transporte que lo transportará de manera adecuada desde un paradero cercano hasta su destino.
Observaciones: La aplicación mostrará sugerencias al presionar cada tecla.

Tabla 18

Historia de usuario: Mostrar ruta de viaje.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 7	Usuario: Usuario
Nombre historia: Mostrar ruta de viaje	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Alto
Puntos estimados: 3	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: Luego de realizar cálculos y búsqueda de una ruta optima a partir del destino ingresado y la ubicación del usuario; la aplicación presentará en el mapa de la pantalla principal la ruta de viaje del usuario de forma gráfica, la cual es parte de la ruta de una Línea de transporte seleccionada por la aplicación para transportar al usuario hacia su destino. La ruta graficada en el mapa deberá tener su punto de inicio en el paradero autorizado de la ruta seleccionada que se encuentra más cerca de la ubicación actual del usuario, y su punto final deberá ser el destino seleccionado o un paradero cercano. El punto inicial y final de la ruta estarán debidamente señalizados con un marcador y la gráfica de la ruta deberá ser clara y visible. Además, el usuario podrá visualizar la ruta completa de la Línea de transporte con punto de origen en su paradero inicial y punto final en su último paradero.	
Observaciones: La grafica de la ruta de viaje del usuario y la ruta completa, se mostrarán con colores	

diferentes.

Tabla 19

Historia de usuario: Indicar punto de subida a la unidad de transporte.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 8	Usuario: Usuario
Nombre historia: Indicar punto de subida a la unidad de transporte	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario presiona el icono de “Subida” en el mapa de la pantalla principal. La aplicación mostrará una ventana con información del punto de subida a la unidad de transporte indicando el nombre del paradero, la distancia a la que se encuentra de su ubicación y un botón para situarlo en el mapa. Si el usuario presiona el botón para mostrar el punto de subida, la aplicación deberá situar el paradero de subida en el centro de la pantalla.	
Observaciones: El marcador de punto de subida deberá ser de color verde, para diferenciarlo del punto de bajada.	

Tabla 20

Historia de usuario: Indicar punto de bajada de la unidad de transporte.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 9	Usuario: Usuario
Nombre historia: Indicar punto de bajada de la unidad de transporte	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario de la aplicación presiona el icono de “Bajada” en la pantalla principal. La aplicación mostrará una ventana con información del punto de bajada de la unidad de transporte, indicando el nombre del paradero, la distancia a la que se encuentra de su ubicación y un botón para buscar en el mapa.	

Si el usuario presiona el botón para mostrar el punto de bajada, la aplicación deberá situar el paradero de bajada en el centro de la pantalla.

Observaciones: El marcador de punto de bajada será de color rojo, para diferenciarlo del punto de subida.

Tabla 21

Historia de usuario: Mostrar itinerario de viaje.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 10	Usuario: Usuario
Nombre historia: Mostrar itinerario de viaje	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario presiona el botón “Mostrar Itinerario” en la pantalla principal. La aplicación deberá realizar la búsqueda del itinerario entre la ubicación del usuario y su destino dentro de la ruta de viaje calculada. La aplicación deberá mostrar en la pantalla principal la lista de los lugares por los que la unidad de transporte pasará durante el viaje del usuario, desde su punto de subida hasta su punto de bajada. El usuario podrá visualizar u ocultar la lista del itinerario en el mapa.	
Observaciones: Si no hay rutas de viaje, se oculta el botón “Mostrar itinerario”.	

Tabla 22

Historia de usuario: Presentar Líneas de Transporte autorizadas.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 11	Usuario: Usuario
Nombre historia: Presentar Líneas de Transporte autorizadas	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá presentar una opción de “Líneas de transporte” en el menú principal.	

Si el usuario de la aplicación, selecciona la opción “Líneas de transporte”; la aplicación deberá mostrar la lista de las líneas de transporte autorizadas para el servicio de transporte de personas en la ciudad de Ayacucho.

La lista deberá contener en cada elemento:

1. Una imagen referencial de la unidad de transporte o bus de transporte.
2. El número que identifica a cada Línea de transporte urbano.
3. El nombre de la empresa de transporte.

Si el usuario selecciona cualquier elemento de la lista; la aplicación deberá mostrar en la pantalla opciones de selección de características de la Línea de transporte.

Observaciones: Ninguno.

Tabla 23

Historia de usuario: Consultar información de Empresas de Transporte.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 12	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar información de Empresas de Transporte	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: El usuario seleccionará una opción de “Datos de la empresa” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación deberá mostrar una pantalla con datos de la empresa que conténgalos siguientes datos con sus respectivos íconos: 1. La imagen de la Línea de transporte o unidad de transporte. 2. El número de la Línea de transportes. 3. El nombre de la empresa de transportes. 4. El teléfono o teléfonos de atención al cliente. 5. El email o correo electrónico de atención al cliente. 6. La dirección de la empresa de transportes 7. Los colores característicos las unidades de transporte. Si el usuario presiona el ícono del “teléfono”; la aplicación deberá realizar la llamada automática al número de teléfono de la empresa. Si el usuario presiona el ícono de “Email”; la aplicación buscará aplicaciones en el teléfono para enviar un email al correo electrónico a la empresa.	

Si el usuario de la aplicación, presiona el botón “Ubicación”; se deberá mostrar un mapa con un marcador en la ubicación exacta de la empresa de transporte.

Observaciones: La aplicación deberá pedir permisos para el uso de funciones de llamadas y envío de email en el teléfono.

Tabla 24

Historia de usuario: Consultar rutas de transporte autorizadas.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 13	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar rutas de transporte autorizadas	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción en la pantalla de Líneas de transporte para visualizar rutas. Si el usuario de la aplicación móvil, selecciona la opción “Mostrar Rutas”; la aplicación deberá mostrar el mapa situada en la ciudad de Ayacucho, además la pantalla deberá contar con las opciones: 1. Mostrar y ocultar ruta en el recorrido de ida. 2. Mostrar y ocultar ruta en el recorrido de retorno. 3. Un botón para situar toda la ruta en el centro de la pantalla. 4. Un botón para mostrar la leyenda del mapa. 5. Y botones de zoom del mapa. Si el usuario selecciona la opción “Mostrar ruta” de ida, retorno o ambas; la aplicación deberá mostrar en el mapa y de forma gráfica la ruta de la línea de transporte en tal recorrido o ambas rutas. Si el usuario selecciona la opción “Ocultar ruta” de ida, retorno o ambas; la aplicación deberá ocultar en el mapa la gráfica de la ruta en tal recorrido o ambas rutas. En la opción “Leyenda”; la aplicación deberá mostrar una ventana indicando el significado o nombre de todos los elementos que aparecen en el mapa.	
Observaciones: Los colores de las rutas de transporte mostradas en el mapa deben ser diferentes.	

Tabla 25

Historia de usuario: Consultar paraderos autorizados.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 14	Usuario: Usuario

Nombre historia: Consultar paraderos autorizados	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 1
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción en la pantalla de Líneas de transporte para visualizar paraderos autorizados. Si el usuario de la aplicación móvil, selecciona la opción “Mostrar paraderos”; se deberá mostrar el mapa situada en la ciudad de Ayacucho, además la pantalla deberá contar con las opciones: 1. Mostrar y ocultar los paraderos en el recorrido de ida. 2. Mostrar y ocultar los paraderos en el recorrido de retorno. 3. Un botón para situar todos los paraderos en el centro de la pantalla. 4. Un botón para mostrar la leyenda del mapa. 5. Y botones de zoom del mapa. Si el usuario selecciona la opción “Mostrar paraderos” de ida, retorno o ambas; la aplicación deberá mostrar en el mapa iconos de paraderos de la línea de transporte en tal recorrido o ambos recorridos o trayectorias. Si el usuario selecciona la opción “Ocultar paraderos” de ida, retorno o ambas; la aplicación deberá ocultar en el mapa todos los iconos de paraderos en tal recorrido o ambos. En la opción “Leyenda”; la aplicación deberá mostrar una ventana indicando el significado o nombre de todos los elementos que aparecen en el mapa.	
Observaciones: La aplicación deberá mostrar también las rutas para una mejor visualización.	

Tabla 26

Historia de usuario: Consultar itinerarios autorizados.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 15	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar itinerarios autorizados	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción “Itinerario” en la pantalla de Líneas de transporte. Si el usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Mostrar itinerario”; la aplicación mostrará la pantalla de visualización de itinerario con las opciones de itinerario de “Ida” y “Retorno”.	

Si el usuario activa la opción de “Itinerario de ida” o la opción de “Itinerario de retorno”; la aplicación deberá mostrar la lista del itinerario autorizado para la Línea de transporte y el recorrido seleccionado.

Si el usuario elige un elemento de la lista de itinerario; la aplicación deberá mostrar un mapa con su ubicación.

Observaciones: Los elementos del itinerario deberán estar ordenados de acuerdo al orden de llegada de los buses de transporte.

Tabla 27

Historia de usuario: Consultar tarifas de transporte.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 16	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar tarifas de transporte	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción “Tarifario” en la pantalla de Líneas de transporte. Si el usuario de la aplicación móvil selecciona la opción de “Tarifas”, se mostrará la lista de tarifa correspondiente al cobro de pasajes por el servicio de transporte, indicando lo siguiente: 1. Una imagen referencial del tipo de usuario. 2. El tipo de usuario del servicio de transporte. 3. Una descripción del tipo de usuario. 4. El costo monetario o pasaje para cada tipo de usuario.	
Observaciones: Ninguna.	

Tabla 28

Historia de usuario: Consultar horario de servicios.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 17	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar horario de servicios	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	

Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción “Horario” en la pantalla de Líneas de transporte. Si el usuario de la aplicación móvil selecciona la opción de “Horario”, la aplicación mostrará la pantalla de “Horario de servicio” y deberá mostrar: 1. La fecha o día en el que se está realizando la consulta. 2. El horario de servicio establecido para el día de la consulta. 3. La lista completa con el horario de servicio por días y fechas indicando la hora de inicio y finalización de la disponibilidad del servicio. Observaciones: La aplicación deberá tomar como fecha de consulta a la fecha establecida en el teléfono móvil del usuario.

Tabla 29

Historia de usuario: Consultar unidades de transporte.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 18	Usuario: Usuario
Nombre historia: Consultar unidades de transporte	
Prioridad en negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar una opción “Buses de transporte” en la pantalla de Líneas de transporte. Si el usuario de la aplicación móvil, selecciona la opción de “Buses”, la aplicación mostrará la pantalla de “Unidades de transporte” indicando el número total de buses registrados y disponibles que han sido autorizados para la prestación del servicio de transporte de pasajeros. La aplicación, también mostrará la lista de todas las unidades de transporte de la Línea seleccionada. Si el usuario de la aplicación móvil, selecciona un elemento de la lista de unidades de transporte; la aplicación deberá mostrar una ventana o pantalla con especificaciones y características de cada autobús indicando la placa, el año, categoría, marca, capacidad, disponibilidad y propietario. La aplicación deberá mostrar un botón para visualizar la ubicación del autobús en un mapa.	
Observaciones: Las unidades de transporte que aparecen en la lista deben estar autorizados por la Municipalidad de Huamanga.	

Tabla 30

Historia de usuario: Gestionar cuenta de usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 19	Usuario: Usuario

Nombre historia: Gestionar cuenta de usuario	
Prioridad en negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Medio
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá presentar una opción de “Registrarse” en la pantalla de inicio de sesión. Si el usuario de la aplicación móvil selecciona la opción de “Nuevo registro”; la aplicación deberá mostrar la pantalla de crear cuenta, solicitando el ingreso de su; nombre, email, un usuario y una contraseña; el usuario aceptará el registro; la aplicación validará los datos ingresados y lo guardará en la base de datos. La aplicación deberá presentar una opción de “Cuenta del usuario” en el menú principal. Si el usuario selecciona la opción “Mi cuenta”; se deberá mostrar la pantalla de “Cuenta de usuario” con los siguientes elementos. 1. Foto de perfil del usuario. 2. Nombres y apellidos del usuario. 3. Correo electrónico del usuario. 4. Cuenta y clave de acceso a la aplicación. 5. Un botón de “Editar perfil”. 6. Un botón de “Eliminar cuenta”. Si el usuario presiona el ícono de “editar perfil”; se mostrará una ventana con sus datos editables; el usuario podrá modificar su perfil y la aplicación realizará la actualización de sus datos. El usuario podrá eliminar sus datos de la aplicación mediante la opción de “Eliminar cuenta”.	
Observaciones: Se solicitará permiso para el acceso a la galería de imágenes de su teléfono.	

Tabla 31

Historia de usuario: Cerrar sesión.

HISTORIA DE USUARIO	
Número: 20	Usuario: Usuario
Nombre historia: Cerrar sesión	
Prioridad en negocio: Bajo	Riesgo en desarrollo: Bajo
Puntos estimados: 1	Iteración asignada: 2
Programador responsable: Programador - Asistente	
Descripción: La aplicación deberá mostrar en el menú principal y en la pantalla “Cuenta de usuario” la opción de cerrar sesión.	

Si el usuario de la aplicación móvil selecciona la opción de “Cerrar sesión”; la aplicación deberá mostrar una ventana de confirmación.

Si el usuario realiza la confirmación de cierre de sesión, la aplicación deberá desactivar la opción de inicio de sesión automático y mostrar la pantalla de “Iniciar sesión”.

Observaciones: Si el usuario no cierra sesión, se debe mantener el inicio de sesión automático.

Fuente: Elaboración propia.

4.1.2.2 Plan de versión

Tabla 32

Plan de versión.

Nº	HISTORIA DE USUARIO	PRIORIDAD	RIESGO	ESFUERZO (DÍAS)	ITERACIÓN
1	Ingreso a la aplicación	Medio	Medio	3	2
2	Iniciar sesión	Medio	Alto	5	2
3	Presentar instrucciones	Bajo	Bajo	1	2
4	Configurar ubicación en tiempo real	Alto	Medio	1	1
5	Buscar destino de viaje	Alto	Medio	3	1
6	Buscar transporte público	Alto	Alto	7	1
7	Mostrar ruta de viaje	Alto	Alto	3	1
8	Indicar punto de subida a la unidad de transporte	Alto	Medio	1	1
9	Indicar punto de bajada de la unidad de transporte	Alto	Medio	1	1
10	Mostrar itinerario de viaje	Medio	Medio	2	1
11	Presentar Líneas de Transporte autorizadas	Alto	Medio	2	2
12	Consultar información de Empresas de Transporte	Medio	Medio	1	2
13	Consultar rutas de transporte autorizadas	Alto	Medio	5	1
14	Consultar paraderos autorizados	Alto	Medio	4	1
15	Consultar itinerarios autorizados	Medio	Medio	1	2
16	Consultar tarifas de transporte	Medio	Bajo	2	2

17	Consultar horarios de servicio	Medio	Bajo	1	2
18	Consultar unidades de transporte	Alto	Medio	5	2
19	Gestionar cuenta de usuario	Medio	Medio	4	2
20	Cerrar sesión	Bajo	Bajo	1	2

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3. FASE DE ITERACIÓN

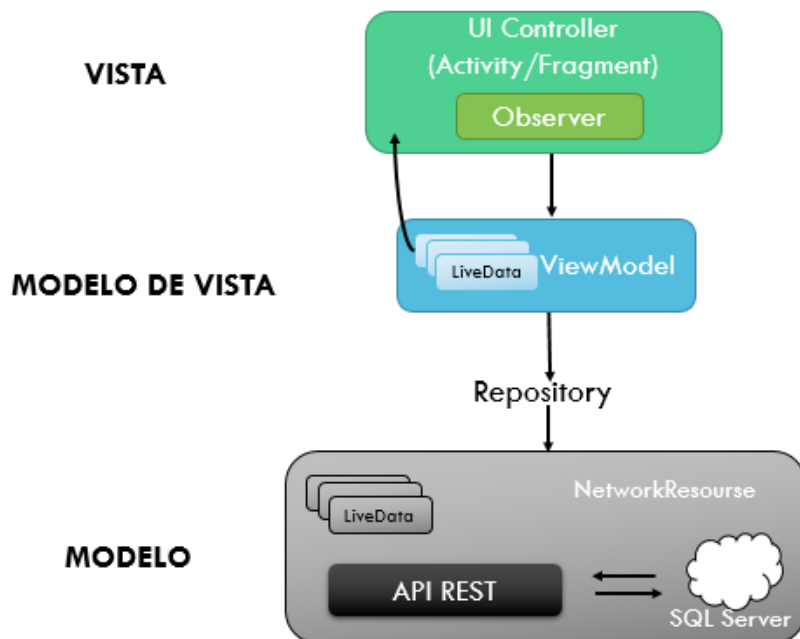
Para la tercera fase, fase de iteración, que se presenta en el capítulo III, tabla 8 y la teoría descrita en el capítulo II, título 2.3.6, subtítulo 2.3.6.1 párrafo C. Se tienen los entregables siguientes: la arquitectura técnica final, las tareas de ingeniería, el plan de iteración (primera y segunda), los casos de pruebas de aceptación (primera y segunda iteración), interfaz de usuario, las tarjetas CRC, base de datos física, código fuente, pruebas de aceptación y pruebas unitarias.

4.1.3.1 Arquitectura técnica final

Se muestra la arquitectura técnica final mediante los diagramas de componente y despliegue.

Figura 3

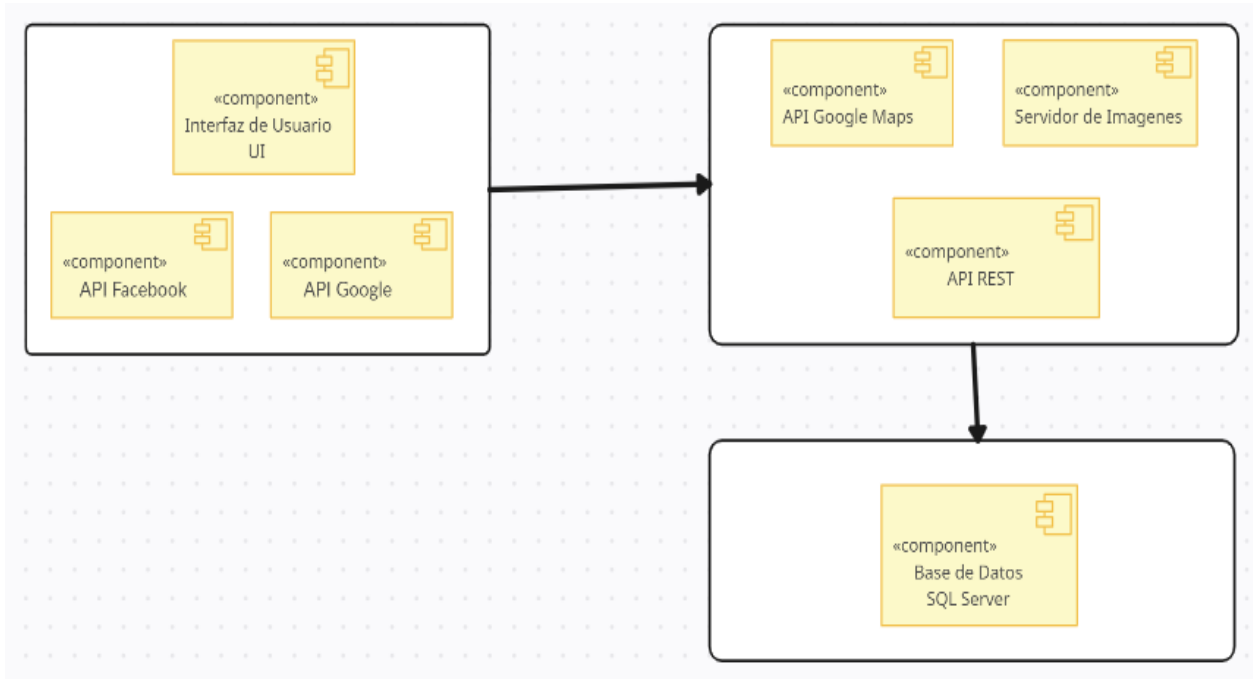
Arquitectura técnica final.



Fuente: Elaboración propia

Figura 4

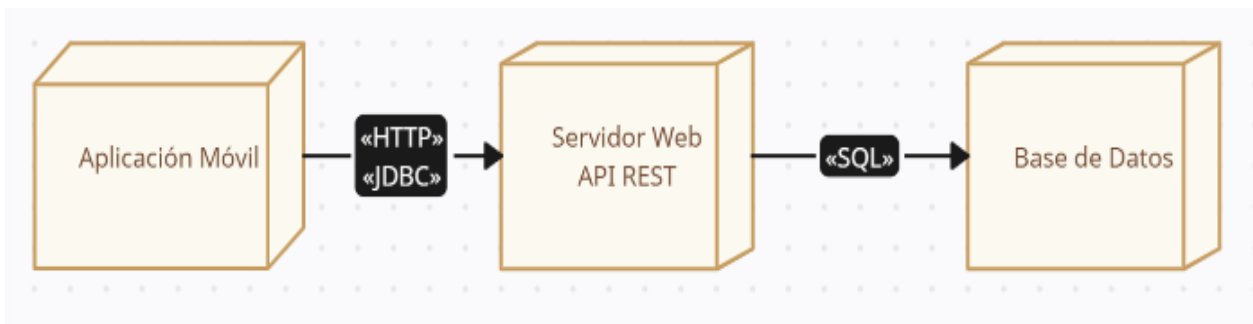
Arquitectura final. Diagrama de componente.



Fuente: Elaboración propia.

Figura 5

Arquitectura final. Diagrama de despliegue.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.2 Tareas de ingeniería

Las tareas de ingeniería que describen lo que las historias de usuario realizan, las cuales se descomponen en una o más tareas de ingeniería; se muestra a continuación.

Tabla 33*Tarea de ingeniería: Cargar la aplicación.*

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 1
Nombre tarea: Cargar la aplicación.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 1/07/2023	Fecha fin: 3/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil ejecuta a la aplicación. La aplicación presenta un Splash Screen con un logo, mientras cargan los componentes e inician los servicios de la aplicación. La aplicación verifica si hay datos en la memoria caché. Si no hay datos de usuarios guardados en la memoria caché, la aplicación presenta la pantalla de inicio de sesión. Si hay datos del usuario en la memoria caché, la aplicación presenta la pantalla principal mostrando la ubicación del usuario en el mapa y el menú principal con las opciones disponibles.	

Tabla 34*Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de la aplicación.*

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 2
Nombre tarea: Iniciar sesión con una cuenta de la aplicación.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 04/07/2023	Fecha fin: 05/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil en la pantalla de inicio de sesión, ingresa su cuenta de usuario en el campo "Usuario" y su contraseña en el campo "Contraseña". El usuario de la aplicación móvil presiona el botón "Iniciar sesión"; se valida los datos de la cuenta y clave, si éstas son correctas, presenta las instrucciones de uso y muestra la pantalla principal; en caso contrario, se volverá a pedir el ingreso de datos correctos mostrando los mensajes de alerta "Verifique sus datos y vuelva a intentar".	

El usuario presiona el botón “Registrarme”; la aplicación despliega la pantalla de “Registrar nuevo usuario”.

Los datos de usuario se guardan en la memoria caché del dispositivo para el inicio de sesión automático.

Tabla 35

Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de Facebook.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 2
Nombre tarea: Iniciar sesión con una cuenta de Facebook.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 05/07/2023	Fecha fin: 07/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario en la pantalla de inicio de sesión, presiona el botón “Iniciar sesión con Facebook”; la aplicación pide permisos al usuario, sobre el acceso a sus datos personales como el nombre, apellidos, email y foto de perfil; los cuales se obtendrán de forma automática de su cuenta de Facebook del dispositivo móvil. Si el usuario acepta los permisos y presiona el botón “Continuar”; se presentan las instrucciones de uso de la aplicación y la pantalla principal; en caso contrario se vuelven a mostrar las opciones de inicio de sesión. Los datos de usuario se guardan en la memoria caché del dispositivo para el inicio de sesión automático. En caso de existir más de una cuenta de Facebook en el dispositivo; se le solicita al usuario seleccionar una cuenta. En el caso de que no exista ninguna cuenta de Facebook registrado en el dispositivo; la aplicación le solicita ingresar una cuenta de Facebook y su clave.	

Tabla 36

Tarea de ingeniería: Iniciar sesión con una cuenta de Google.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 3	Número historia de usuario: 2
Nombre tarea: Iniciar sesión con una cuenta de Google.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 07/07/2023	Fecha fin: 09/07/2023

Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas
Descripción: El usuario de la aplicación móvil, en la pantalla de inicio de sesión, presiona el botón “Iniciar sesión con Google”; la aplicación pide permisos al usuario, sobre el acceso a sus datos personales como el nombre, apellidos, email y foto de perfil de su cuenta de Google del dispositivo móvil. Si el usuario acepta los permisos y presiona el botón “Continuar”; se presentan las instrucciones de uso de la aplicación y la pantalla principal; en caso contrario se vuelven a mostrar las opciones de inicio de sesión. En caso de existir más de una cuenta de Google en el dispositivo; se le solicita al usuario seleccionar una de las cuentas. Además, se muestra una opción “Agregar cuenta”; donde el usuario podrá ingresar una nueva cuenta de Google y su contraseña para iniciar sesión. Los datos de usuario se guardan en la memoria caché del dispositivo para el inicio de sesión automático.

Tabla 37

Tarea de ingeniería: Presentar instrucciones.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 3
Nombre tarea: Presentar instrucciones.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 10/07/2023	Fecha fin: 11/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación verifica en la memoria caché registros de inicio de sesión; si es la primera vez que se ingresa a la aplicación en el dispositivo móvil, se muestra la pantalla de “Instrucciones de la aplicación”. La aplicación muestra la pantalla de “bienvenida”; un ícono de “siguiente” y un botón de “Omitir presentación”. Si el usuario presiona el botón de “Omitir”; la aplicación oculta toda la presentación y muestra la pantalla y menú principal. Si el usuario desliza la pantalla hacia la izquierda o presiona el icono de “siguiente”; se muestra la pantalla de “Instrucciones de ubicación en tiempo real”; si el usuario vuelve a realizar la misma acción, se muestra la pantalla de “Instrucciones de búsqueda de destinos”; luego se muestra la “Pantalla explicativa de la aplicación”; luego se muestra la pantalla final con información del uso de la aplicación y el botón “Iniciar”. El usuario presiona el botón “Iniciar”; se mostrará la pantalla y menú principal de la aplicación.	

Si el usuario de la aplicación desliza la pantalla hacia la derecha; se muestra la presentación anterior.

Tabla 38

Tarea de ingeniería: Configurar ubicación.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario:4
Nombre tarea: Configurar ubicación.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 12/07/2023	Fecha fin: 13/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación solicita al usuario, permisos de uso de la ubicación de su teléfono. El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Mi ubicación” en el menú principal; se muestra la pantalla “Mi ubicación”. La aplicación verifica si la ubicación del teléfono está habilitada o no. Si la ubicación de su teléfono está habilitada; la aplicación muestra su ubicación en el mapa, situando un marcador. Si la ubicación está deshabilitada, la aplicación muestra: 1. Un mensaje de alerta “Ubicación desactivada”. 2. Indicaciones de ubicación en tiempo real. 3. Una opción de activar ubicación. El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Activar mi ubicación”; la aplicación lo redirige a las configuraciones del teléfono, donde el usuario puede activar su ubicación. La ubicación del usuario se actualiza cada 3 segundos.	

Tabla 39

Tarea de ingeniería: Buscar destino.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 5
Nombre tarea: Buscar destino.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 14/07/2023	Fecha fin: 17/07/2023

Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas
Descripción: El usuario de la aplicación móvil, en la pantalla principal, selecciona el icono de búsqueda situado en la parte superior de la pantalla principal, junto al texto “¿A dónde quieres ir?”; la aplicación muestra la pantalla de “Búsqueda de destinos” y se habilita el campo de “Ingresa tu destino”. El usuario ingresa el nombre de su destino (la aplicación muestra sugerencias, mientras el usuario presiona cada tecla) y presiona la tecla “Buscar” o selecciona una opción de las sugerencias. La aplicación móvil realizará la búsqueda en la base de datos y mostrará la lista de resultados iguales o similares al ingresado, indicando el distrito o zona al que pertenece para mayor exactitud. Si la aplicación no encuentra resultados o coincidencias; muestra un mensaje de nuevo intento. El usuario presiona el icono de “Búsqueda”; se vuelve a habilitar el campo de “Ingresa tu destino”, para realizar una nueva búsqueda.

Tabla 40

Tarea de ingeniería: Seleccionar rutas en el recorrido de ida.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 6
Nombre tarea: Seleccionar rutas en el recorrido de ida.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 18/07/2023	Fecha fin: 20/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil selecciona el nombre del destino en la lista de resultados en la pantalla de “Búsqueda de destinos”; la aplicación muestra una ventana de confirmación para empezar a realizar los cálculos en segundo plano. El usuario confirma la búsqueda; la aplicación verifica que las coordenadas de la ubicación se encuentren dentro de la ciudad; en caso contrario se mostrará un mensaje de “Fuera de la zona urbana”. La aplicación calcula la distancia entre las coordenadas del destino seleccionado y los paraderos de las rutas del recorrido de ida y los guarda temporalmente. La aplicación calcula la distancia entre las coordenadas de la ubicación del usuario y los paraderos de las rutas del recorrido de ida y los guarda temporalmente. La aplicación descarta las rutas cuya dirección de recorrido no coinciden con la dirección de la ubicación del usuario y el destino seleccionado.	

La aplicación guarda temporalmente la lista de las coordenadas de las posibles rutas en el recorrido de ida para su selección final.

Tabla 41

Tarea de ingeniería: Seleccionar rutas en el recorrido de retorno.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 6
Nombre tarea: Seleccionar rutas en el recorrido de retorno.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 21/07/2023	Fecha fin: 23/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación descarta las rutas que ya han sido seleccionadas en recorrido de ida; ya que la dirección de la ubicación del usuario y su destino no pueden coincidir en ambos recorridos. La aplicación calcula la distancia entre las coordenadas del destino seleccionado y los paraderos de las rutas restantes en el recorrido de retorno y los guarda temporalmente. La aplicación calcula la distancia entre las coordenadas de la ubicación del usuario y los paraderos de las rutas restantes en el recorrido de retorno y los guarda temporalmente. La aplicación descarta las rutas cuya dirección de recorrido no coinciden con la dirección de la ubicación del usuario y el destino seleccionado. La aplicación guarda temporalmente las posibles rutas en el recorrido de retorno para su selección final.	

Tabla 42

Tarea de ingeniería: Seleccionar Línea de transporte final.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 3	Número historia de usuario: 6
Nombre tarea: Seleccionar Línea de transporte final.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 24/07/2023	Fecha fin: 27/07/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación compara las distancias entre las coordenadas de la ubicación del usuario y los paraderos cercanos de las rutas seleccionadas en los recorridos de ida y retorno y selecciona la menor distancia.	

La aplicación compara las distancias entre las coordenadas del destino seleccionado y los paraderos cercanos de las rutas seleccionadas en los recorridos de ida y retorno y selecciona la menor distancia.

La aplicación realiza la comparación entre las longitudes de las rutas seleccionadas y selecciona la ruta con menor longitud entre las coordenadas del paradero cercano a la ubicación del usuario previamente seleccionado y el paradero cercano al destino previamente seleccionado.

Al finalizar los cálculos, la aplicación muestra en la pantalla principal la sugerencia del nombre y número de la Línea de transporte público al que pertenece la ruta final seleccionada; indicando su destino y la Línea de transporte que lo llevará hasta él.

Tabla 43

Tarea de ingeniería: Graficar ruta de viaje en el mapa.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 7
Nombre tarea: Graficar ruta de viaje en el mapa.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 30/07/2023	Fecha fin: 03/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: Al finalizar la búsqueda de transporte público, se obtiene el paradero cercano a la ubicación del usuario y el paradero cercano al destino ingresado por el usuario. Además, se obtiene la Línea de transporte seleccionado en el cálculo anterior; a partir de esos datos, se obtiene, la lista de coordenadas pertenecientes a la ruta de tal línea de transporte, desde la base de datos. Las coordenadas de la ruta se clasifican de acuerdo al su número de orden y se guardan temporalmente en caso de que el usuario desee ver la ruta completa. En la lista de las coordenadas, se identifica el orden de la coordenada perteneciente al paradero cercano a la ubicación del usuario, además, se identifica el orden de la coordenada perteneciente al paradero del destino ingresado; se selecciona las coordenadas pertenecientes a ese intervalo y se guarda temporalmente en una lista. Se realiza la gráfica de la ruta en el mapa, con coordenadas de la lista obtenida, el mismo que tiene su punto de origen en el paradero cercano a la ubicación del usuario y tiene como punto final el destino del usuario. El usuario activa el botón “Mostrar ruta completa”; la aplicación grafica en el mapa la ruta completa de la Línea de transporte, por detrás de la ruta de viaje del usuario. El usuario desactiva el botón “Mostrar ruta de viaje”; la aplicación oculta del mapa la ruta completa de la Línea de transporte, sin ocultar la ruta de viaje del usuario de la aplicación móvil.	

Tabla 44

Tarea de ingeniería: Indicar paradero de subida.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 8
Nombre tarea: Indicar paradero de subida.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 04/08/2023	Fecha fin: 05/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación sitúa un marcador igual al icono de “Subida” sobre las coordenadas del paradero cercano a la ubicación del usuario. El usuario presiona el icono de “Subida” en el mapa de la pantalla principal. La aplicación despliega una ventana con información del punto de subida a la unidad de transporte indicando el nombre del paradero, la distancia a la que se encuentra de su ubicación y un ícono “Muéstrame”. El usuario de la aplicación móvil, presiona el botón “Muéstrame”; se cierra la ventana informativa y sitúa en el mapa la ubicación del paradero cercano. La aplicación muestra el punto de subida en el centro de la pantalla; además, realiza el acercamiento correspondiente para que el usuario lo visualice adecuadamente.	

Tabla 45

Tarea de ingeniería: Indicar paradero de bajada.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 9
Nombre tarea: Indicar paradero de bajada.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 06/08/2023	Fecha fin: 07/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: La aplicación sitúa un marcador igual al icono de “Bajada” sobre las coordenadas del paradero del destino del usuario. El usuario presiona el icono de “Bajada” en el mapa de la pantalla principal.	

La aplicación despliega una ventana con información del punto de bajada de la unidad de transporte indicando el nombre del paradero, la distancia a la que se encuentra de su ubicación y una opción “Muéstrame”.

El usuario de la aplicación móvil, presiona el botón “Muéstrame”; se cierra la ventana informativa, busca las coordenadas del último punto de la ruta de viaje del usuario y sitúa en el mapa su ubicación.

La aplicación muestra el “punto de bajada” en el centro de la pantalla; además, realiza el acercamiento correspondiente para que el usuario lo visualice adecuadamente.

Tabla 46

Tarea de ingeniería: Mostrar itinerario de viaje del pasajero.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 10
Nombre tarea: Mostrar itinerario de viaje del pasajero.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 08/08/2023	Fecha fin: 10/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario presiona el botón “Mostrar Itinerario” en la pantalla principal; se abre la ventana de “Itinerario de viaje”. La aplicación realiza la búsqueda del itinerario dentro de la ruta seleccionada; es decir, tomando como origen de ruta el punto de subida del usuario y como destino de ruta al punto de bajada del usuario y guarda las coordenadas y nombres en una lista. La aplicación presenta la lista de los lugares que pertenecen al itinerario del pasajero ordenados desde su punto de subida hasta su punto de bajada. El usuario de la aplicación móvil presiona el botón “Cerrar”, la aplicación cierra la ventana con la lista del itinerario de viaje del pasajero.	

Tabla 47

Tarea de ingeniería: Presentar lista de las Líneas de transporte.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 11
Nombre tarea: Presentar lista de las Líneas de transporte.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 11/08/2023	Fecha fin: 13/08/2023

Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas
Descripción: El usuario de la aplicación móvil desliza el menú lateral izquierdo en la pantalla principal y elige la opción “Líneas de transporte” o presiona el icono de autobús, situado en la parte superior de la pantalla principal. La aplicación móvil despliega la lista de las Líneas de transporte público autorizadas indicando el número de la Línea, el nombre de la empresa y una foto de las unidades de transporte. El usuario de la aplicación móvil selecciona cualquier icono de la lista; la aplicación muestra una pantalla con más especificaciones y opciones de selección de características de la Línea de transporte.

Tabla 48

Tarea de ingeniería: Mostrar información de la empresa de transporte.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 12
Nombre tarea: Mostrar información de la empresa de transporte.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 14/08/2023	Fecha fin: 15/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario selecciona la opción “Empresa” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación muestra una pantalla con datos de la empresa que contenga los siguientes datos: 1. Una imagen de la Línea de transporte. 2. El número de la Línea de transportes. 3. El nombre de la empresa de transportes. 4. Un ícono de “Llamada” y el teléfono de atención al cliente. 5. Un icono de “Email” y el correo electrónico de atención al cliente. 6. La dirección de la empresa de transportes 7. Los colores característicos las unidades de transporte. 8. Un botón de “Mostrar ubicación”.	

Tabla 49

Tarea de ingeniería: Realizar llamada al número de teléfono de la empresa.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 12
Nombre tarea: Realizar llamada al número de teléfono de la empresa.	

Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 16/08/2023	Fecha fin: 17/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario presiona el ícono del “teléfono” en la pantalla de información de la empresa de transportes. La aplicación mostrará un mensaje de confirmación con las opciones de “Realizar llamada” y “cancelar”. El usuario selecciona la opción de “Realizar llamada”; si es la primera vez que el usuario realiza la acción de llamada; la aplicación pedirá permisos de llamadas para acceder a dicha función en su teléfono. La aplicación accede a la función de “Llamadas” del dispositivo móvil y realiza la llamada al número de teléfono de atención al cliente de la empresa que figura en el campo de “Teléfono”.	

Tabla 50

Tarea de ingeniería: Enviar un email al correo de la empresa.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 3	Número historia de usuario: 12
Nombre tarea: Enviar un email al correo de la empresa.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 18/08/2023	Fecha fin: 19/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario presiona el ícono del “Email” en la pantalla de información de la empresa de transportes. La aplicación busca aplicaciones en el teléfono para enviar correo electrónico y despliega una barra inferior con las opciones disponibles. El usuario selecciona una aplicación de Email; se muestra la pantalla de “Envío de Correo electrónico” con los campos: 1. “De” - el correo electrónico del usuario registrado en el dispositivo móvil. 2. “Para” – el correo electrónico de la empresa de transporte. 3. Un campo “Escribe tu mensaje”, para que el usuario digite su mensaje. 4. Un botón de “Enviar email”. El usuario ingresa su mensaje y presiona el botón “Enviar email”; la aplicación móvil accede a la función de “Envío de email” del dispositivo móvil y realiza el envío del email.	

Tabla 51

Tarea de ingeniería: Mostrar la ubicación de la empresa.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 4	Número historia de usuario: 12
Nombre tarea: Mostrar la ubicación de la empresa.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 20/08/2023	Fecha fin: 21/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil, presiona el botón de “Ver ubicación” en la pantalla de información de la empresa de transportes. La aplicación obtiene las coordenadas de la ubicación de la empresa desde la base de datos; y la muestra un mapa, situando en el centro de la pantalla la dirección de la empresa de transportes, mostrando un ícono en la ubicación.	

Tabla 52

Tarea de ingeniería: Graficar ruta del recorrido de ida.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 13
Nombre tarea: Graficar ruta del recorrido de ida.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 22/08/2023	Fecha fin: 25/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Rutas” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación muestra una pantalla con un mapa y despliega opciones para visualizar u ocultar las rutas de los recorridos de ida y retorno. El usuario desliza a la derecha la opción de “Ruta de ida”; la aplicación realiza la búsqueda de las coordenadas de la ruta de ida perteneciente a la Línea seleccionada y lo guarda temporalmente en una lista de coordenadas. La aplicación ordena y realiza la gráfica de la ruta a partir de la lista de coordenadas obtenida y lo muestra de color verde en el mapa, sitúa un marcador verde en el paradero inicial y un marcador rojo en el paradero final.	

El usuario desliza a la izquierda la opción de “Ruta de ida”; la aplicación oculta la ruta de ida y sus marcadores de paradero inicial y final del mapa dejando los otros elementos.

La aplicación mostrará un botón de “ubicación de la ruta”; si el usuario presiona tal botón, la aplicación situará la ruta en el centro de la pantalla para visualizar la ruta completa en el mapa.

Tabla 53

Tarea de ingeniería: Graficar ruta del recorrido de retorno.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 13
Nombre tarea: Graficar ruta del recorrido de retorno.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 26/08/2023	Fecha fin: 28/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: En la pantalla de “Rutas de la Línea de transporte”, el usuario desliza a la derecha la opción de “Ruta de retorno”; la aplicación realiza la búsqueda de las coordenadas de la ruta de retorno perteneciente a la Línea seleccionada y lo guarda temporalmente en una lista de coordenadas. La aplicación ordena las coordenadas y realiza la gráfica de la ruta a partir de la lista de coordenadas obtenida y lo muestra de color rojo en el mapa, sitúa un marcador verde en el paradero inicial y un marcador rojo en el paradero final. El usuario desliza a la izquierda la opción de “Ruta de retorno”; la aplicación oculta la ruta de ida y sus marcadores de paradero inicial y final del mapa dejando los otros elementos. La aplicación muestra un botón de “Leyenda”; si el usuario presiona tal botón, la aplicación despliega una ventana de información que indica en nombre y significado de todos los elementos que aparecerán en el mapa. Si el usuario desliza hacia la derecha o izquierda las opciones ambas rutas; la aplicación muestra u oculta las 2 rutas del mapa.	

Tabla 54

Tarea de ingeniería: Mostrar paraderos del recorrido de ida.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 14
Nombre tarea: Mostrar paraderos del recorrido de ida.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2

Fecha inicio: 29/08/2023	Fecha fin: 31/08/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Paraderos” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación muestra una pantalla con un mapa y despliega opciones para visualizar u ocultar los paraderos de los recorridos de ida y retorno. El usuario desliza a la derecha la opción de “Paraderos de ida”; la aplicación móvil, realizará la búsqueda en la base de datos de las coordenadas de todos los paraderos dentro de la ruta de ida perteneciente a la Línea seleccionada y guarda temporalmente en una lista con los nombres y su ubicación; además busca y guarda las coordenadas de la ruta. La aplicación busca la ubicación de las coordenadas de cada paradero en el mapa y sitúa sobre cada una un marcador de “paradero”; además grafica la ruta para una mejor visualización. El usuario selecciona cualquier icono de “paradero” en el mapa; la aplicación busca el nombre del paradero en la base de datos y lo muestra en la pantalla; el usuario presiona cualquier otro punto en el mapa y el nombre del paradero se oculta. El usuario desliza a la izquierda la opción de “Paraderos de ida”; la aplicación oculta todos los marcadores de paraderos de ida del mapa; también oculta la ruta. La aplicación muestra un botón de “ubicación”; si el usuario presiona tal botón, la aplicación situará la el mapa de tal manera que se puedan visualizar todos los paraderos.	

Tabla 55

Tarea de ingeniería: Mostrar paraderos del recorrido de retorno.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 14
Nombre tarea: Mostrar paraderos del recorrido de retorno.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 01/09/2023	Fecha fin: 03/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: En la pantalla de “Paraderos de la Línea de transporte”, el usuario desliza a la derecha la opción de “Paraderos de retorno”. La aplicación busca en la base de datos de las coordenadas de todos los paraderos dentro de la ruta de retorno perteneciente a la Línea seleccionada y guarda temporalmente en una lista con los nombres y su ubicación; además busca y guarda las coordenadas de la ruta de retorno.	

La aplicación busca la ubicación de las coordenadas de cada paradero en el mapa y sitúa sobre cada una un marcador de “paradero”; además grafica la ruta para una mejor visualización.

El usuario selecciona cualquier icono de “paradero” en el mapa; la aplicación móvil buscará el nombre del paradero en la base de datos y lo muestra en la pantalla; el usuario presiona cualquier otro punto en el mapa y el nombre del paradero se oculta.

El usuario desliza a la izquierda la opción de “Paraderos de retorno”; la aplicación oculta todos los marcadores de paraderos de retorno del mapa; también oculta la ruta.

La aplicación muestra un botón de “Leyenda”; si el usuario presiona tal botón, la aplicación despliega una ventana de información que indica en nombre y significado de todos los elementos que aparecerán en el mapa.

Si el usuario desliza hacia la derecha o izquierda ambas opciones de paraderos; la aplicación muestra u oculta los todos los marcadores de los paraderos de ambos recorridos y sus rutas del mapa.

Tabla 56

Tarea de ingeniería: Mostrar elementos del itinerario de ida.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 15
Nombre tarea: Mostrar elementos del itinerario de ida.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 04/09/2023	Fecha fin: 05/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario selecciona la opción “Itinerarios” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación muestra la pantalla de visualización de itinerario con las opciones de itinerario de “Ida” y “Retorno”. El usuario activa la opción “Itinerario de ida”; la aplicación móvil buscará en la base de datos de los elementos del itinerario que pertenecen a la Línea de transporte seleccionado y a su itinerario de ida. La aplicación ordena los elementos de acuerdo a la llegada de las unidades de transporte y guarda temporalmente los datos en una lista. La aplicación muestra en la pantalla de “Itinerarios” los elementos del itinerario indicando el número de orden y un icono de “Ubicación”. El usuario selecciona un elemento de la lista; la aplicación busca las coordenadas del elemento seleccionado y sitúa la ubicación en el mapa.	

Tabla 57

Tarea de ingeniería: Mostrar elementos del itinerario de retorno.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 15
Nombre tarea: Mostrar elementos del itinerario de retorno.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 06/09/2023	Fecha fin: 07/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario selecciona la opción "Itinerarios" en la pantalla de Líneas de transporte. El usuario activa la opción "Itinerario de retorno"; la aplicación móvil buscará en la base de datos de los elementos del itinerario que pertenecen a la Línea de transporte seleccionado y a su itinerario de retorno. La aplicación ordena los elementos de acuerdo a la llegada de las unidades de transporte y guarda temporalmente los datos en una lista. La aplicación muestra en la pantalla de "Itinerarios" los elementos del itinerario indicando el número de orden y un icono de "Ubicación". El usuario selecciona un elemento de la lista; la aplicación busca las coordenadas del elemento seleccionado y sitúa la ubicación en el mapa. El usuario activa la opción "Ida" o "Retorno"; la aplicación muestra la lista del itinerario seleccionado; mientras deshabilita la otra opción y oculta la lista anterior.	

Tabla 58

Tarea de ingeniería: Mostrar tarifa de transporte.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 16
Nombre tarea: Mostrar tarifa de transporte.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 08/09/2023	Fecha fin: 09/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción "Tarifario" en la pantalla de Líneas de transporte o presiona el ícono de "Tarifa" en la pantalla principal.	

La aplicación despliega la pantalla una tabla con la lista del tarifario que utiliza la empresa de transporte al cual pertenece la Línea de transporte seleccionada.

La tabla contiene en cada elemento de la lista una imagen referencial del tipo de pasajero, el nombre del tipo de pasajero, una descripción y el costo del pasaje para cada tipo de pasajero.

Tabla 59

Tarea de ingeniería: Mostrar horario de servicios.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 17
Nombre tarea: Mostrar horario de servicios.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 10/09/2023	Fecha fin: 11/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario selecciona la opción “Horario” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación obtiene la fecha establecida en el dispositivo móvil del cual se realiza la consulta y lo guarda como fecha de consulta. La aplicación móvil buscará en la base de datos del horario perteneciente al día de la consulta y a la línea de transporte seleccionado. La aplicación despliega la pantalla “horario de servicios” indicando: 1. La fecha o día en la que se está realizando la consulta. 2. La hora de inicio de disponibilidad del servicio para el día de la consulta. 3. La hora de finalización de disponibilidad del servicio para el día de la consulta. Además, la aplicación muestra una lista completa con el horario de servicio por días y fechas indicando la hora de inicio y finalización del servicio.	

Tabla 60

Tarea de ingeniería: Mostrar unidades de transporte autorizados.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 18
Nombre tarea: Mostrar unidades de transporte autorizados.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 12/09/2023	Fecha fin: 14/09/2023

Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas
Descripción: El usuario selecciona la opción “Unidades de transporte” en la pantalla de Líneas de transporte. La aplicación despliega la pantalla “Unidades de transporte”; realiza la búsqueda de todas las unidades de transporte autorizados para la Línea de transporte seleccionado. La aplicación muestra el número total de buses autorizados para la prestación del servicio; además, muestra la lista de los buses registrados indicando en cada elemento: 1. La placa o identificador de la unidad de transporte. 2. La disponibilidad de cada unidad de transporte en el momento de la consulta. 3. Un icono de autobús para seleccionar cada elemento de la lista.

Tabla 61

Tarea de ingeniería: Mostrar características de las unidades de transporte.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 18
Nombre tarea: Mostrar características de las unidades de transporte.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 3
Fecha inicio: 15/09/2023	Fecha fin: 18/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil, en la pantalla de “Unidades de transporte”, selecciona un ícono de “autobús” de la lista de unidades de transporte. La aplicación despliega la pantalla con especificaciones y características de la unidad indicando: 1. Una imagen referencial de las unidades de transporte. 2. La placa de identificación de la unidad de transporte. 3. El año de fabricación de la unidad de transporte. 4. La categoría al que pertenece la unidad de transporte. 5. La capacidad permitida para transportar pasajeros. 6. La disponibilidad de la unidad de transporte. 7. El nombre del propietario de la unidad de transporte. 8. Un botón de “Ubicación” de la unidad de transporte. El usuario de la aplicación móvil presiona el botón “Ubicación”; la aplicación móvil, mostrará una pantalla con un mapa, indicando la ubicación de la unidad de transporte.	

Tabla 62*Tarea de ingeniería: Registrar nuevo usuario.*

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 19
Nombre tarea: Registrar nuevo usuario.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 2
Fecha inicio: 19/09/2023	Fecha fin: 21/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil ingresa a la aplicación; la aplicación muestra la pantalla de “Inicio de sesión”, con opciones de inicio de sesión y una opción de “Nuevo registro”. El usuario de la aplicación móvil selecciona la opción “Registrarse”; la aplicación despliega la pantalla de crear cuenta, solicitando el ingreso de sus datos con la siguiente estructura: 1. Un campo para el ingreso de nombres. 2. Un campo para el ingreso de apellidos. 3. Un campo para el ingreso de correo electrónico. 4. Un campo para el ingreso de una cuenta de usuario. 5. Un campo para el ingreso de una clave de acceso. 6. Un campo para la confirmación de la clave o contraseña. 7. Un botón para registrarse. 8. Un botón para cancelar registro. El usuario de la aplicación móvil ingresa los datos solicitados y presiona el botón “Registrarme”; la aplicación valida los datos ingresados y lo guarda en la base de datos y en la memoria caché del teléfono para el inicio de sesión automático. Si los datos ingresados son correctos, la aplicación móvil, mostrará la pantalla “Presentación de instrucciones” y la pantalla principal. Si los datos ingresados no son correctos o incompletos, la aplicación móvil, muestra el mensaje correspondiente del error.	

Tabla 63*Tarea de ingeniería: Modificar datos del usuario.*

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 2	Número historia de usuario: 19
Nombre tarea: Modificar datos del usuario.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1

Fecha inicio: 22/09/2023	Fecha fin: 23/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción:	
El usuario desliza el menú lateral izquierdo en la pantalla principal y elige la opción “Mi cuenta”; la aplicación muestra la pantalla de cuenta del usuario; con datos del usuario como: 1. Foto de perfil del usuario. 2. Nombres y apellidos del usuario. 3. Tipo de cuenta. 4. Correo electrónico del usuario. 5. Cuenta y clave de acceso a la aplicación. 6. Un botón de “Editar perfil”. 7. Un botón de “Eliminar cuenta”. El usuario de la aplicación móvil presiona la foto de perfil; la aplicación despliega dos opciones: ver imagen y cambiar foto; si el usuario selecciona “Ver perfil”, muestra la imagen ampliada; si elige la opción “Cambiar imagen”, la aplicación lo re direcciona a la galería de fotos de su teléfono; el usuario selecciona una imagen cualquiera y se actualiza su foto de perfil. El usuario presiona el ícono de “editar perfil”; la aplicación muestra una ventana con sus datos editables; el usuario modifica su perfil y presiona el botón “Guardar cambios”, la aplicación realiza la actualización de sus datos en la base de datos y la memoria caché del teléfono para el inicio de sesión automático.	

Tabla 64

Tarea de ingeniería: Eliminar cuenta de usuario.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 3	Número historia de usuario: 19
Nombre tarea: Eliminar cuenta de usuario.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 24/09/2023	Fecha fin: 25/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción:	
El usuario en la pantalla de “Cuenta de usuario”, selecciona la opción “Eliminar cuenta”; la aplicación despliega la ventana de confirmación con las opciones: 1. Mensaje de alerta de eliminación permanente de la cuenta. 2. Una opción de “Cancelar”. 3. Una opción de “Eliminar mi cuenta”. Si el usuario elige la opción de “Cancelar”, la aplicación cierra la ventana de confirmación y no realiza ninguna acción. Si el usuario selecciona la opción “Eliminar cuenta”, su cuenta se elimina de la memoria caché del teléfono y de la base de datos.	

La aplicación cierra todas las pantallas, se desactiva el inicio de sesión automático, se reinicia la aplicación y se muestra la pantalla de “Iniciar sesión”.

Tabla 65

Tarea de ingeniería: Cerrar sesión.

TAREA DE INGENIERÍA	
Número tarea de ingeniería: 1	Número historia de usuario: 20
Nombre tarea: Cerrar sesión.	
Tipo de tarea : Desarrollo	Puntos estimados: 1
Fecha inicio: 26/09/2023	Fecha fin: 27/09/2023
Programador responsable: Abelardo Godoy Vargas	
Descripción: El usuario de la aplicación móvil, desliza el menú lateral izquierdo en la pantalla principal y elige la opción “Cerrar sesión” o selecciona “cerrar sesión” en la pantalla de cuenta de usuario. La aplicación móvil muestra un mensaje de confirmación de cierre de sesión; si el usuario elige la opción “cancelar”, se cierra la ventana de confirmación y no se realiza ningún cambio. Si el usuario elige la opción “Cerrar sesión”, la aplicación borra el inicio de sesión automático, eliminando sus datos de la memoria caché del teléfono y reinicia la aplicación mostrando la pantalla de “Inicio de sesión”. El cierre de sesión se realiza aunque se haya iniciado sesión con una cuenta de Facebook o Google.	

4.1.3.3 Plan de iteración

Tabla 66

Plan de iteración(Primera).

Nº	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS DE INGENIERÍA
4	Configurar ubicación en tiempo real	Configurar ubicación
5	Buscar destino de viaje	Buscar destino
6	Buscar transporte público	Seleccionar rutas en el recorrido de ida
		Seleccionar rutas en el recorrido de retorno
		Seleccionar Línea de transporte final

7	Mostrar ruta de viaje	Graficar ruta de viaje en el mapa
8	Indicar punto de subida a la unidad de transporte	Indicar paradero de subida
9	Indicar punto de bajada de la unidad de transporte	Indicar paradero de bajada
10	Mostrar itinerario de viaje	Mostrar itinerario de viaje del pasajero
13	Consultar rutas de transporte autorizadas	Graficar ruta del recorrido de ida
		Graficar ruta del recorrido de retorno
14	Consultar paraderos autorizados	Mostrar paraderos del recorrido de ida
		Mostrar paraderos del recorrido de retorno

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67

Plan de iteración(Segunda).

Nº	HISTORIA DE USUARIO	TAREAS DE INGENIERÍA
1	Ingreso a la aplicación	Cargar la aplicación
2	Iniciar sesión	Iniciar sesión con una cuenta de la aplicación
		Iniciar sesión con una cuenta de Facebook
		Iniciar sesión con una cuenta de Google
3	Presentar instrucciones	Presentar instrucciones
11	Presentar Líneas de Transporte autorizadas	Presentar lista de las Líneas de transporte
12	Consultar información de Empresas de Transporte	Mostrar información de la empresa
		Realizar llamada al número de teléfono de la empresa
		Enviar un email al correo de la empresa

		Mostrar la ubicación de la empresa
15	Consultar itinerarios autorizados	Mostrar elementos del itinerario de ida
		Mostrar elementos del itinerario de retorno
16	Consultar tarifas de transporte	Mostrar tarifa de transporte
17	Consultar horarios de servicio	Mostrar horario de servicios
18	Consultar unidades de transporte	Mostrar unidades de transporte autorizados
		Mostrar características de las unidades de transporte
19	Gestionar cuenta de usuario	Registrar nuevo usuario
		Modificar datos del usuario
		Eliminar cuenta de usuario
20	Cerrar sesión	Cerrar sesión

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.4 Plan de iteración por fecha

Tabla 68

Plan de iteración clasificados en fechas de desarrollo.

Nº	TAREAS DE INGENIERÍA	FECHA INICIO	FECHA FIN	PROGRAMADOR
1	1	1/07/2023	3/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
2	1	04/07/2023	05/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	05/07/2023	07/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
	3	07/07/2023	09/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
3	1	10/07/2023	11/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
4	1	12/07/2023	13/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
5	1	14/07/2023	17/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
6	1	18/07/2023	20/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	21/07/2023	23/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
	3	24/07/2023	27/07/2023	Abelardo Godoy Vargas
7	1	30/07/2023	03/08/2023	Abelardo Godoy Vargas

8	1	04/08/2023	05/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
9	1	06/08/2023	07/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
10	1	08/08/2023	10/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
11	1	11/08/2023	13/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
12	1	14/08/2023	15/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	16/08/2023	17/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
	3	18/08/2023	19/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
	4	20/08/2023	21/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
13	1	22/08/2023	25/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	26/08/2023	28/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
14	1	29/08/2023	31/08/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	01/09/2023	03/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
15	1	04/09/2023	05/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	06/09/2023	07/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
16	1	08/09/2023	09/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
17	1	10/09/2023	11/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
18	1	12/09/2023	14/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	15/09/2023	18/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
19	1	19/09/2023	21/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
	2	22/09/2023	23/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
	3	24/09/2023	25/09/2023	Abelardo Godoy Vargas
20	1	26/09/2023	27/09/2023	Abelardo Godoy Vargas

Fuente: Elaboración propia

4.1.3.5 Casos de prueba de aceptación

Tabla 69

Casos de prueba de aceptación (Primera iteración).

Nº H.U.	REQUISITO	Nº C.P.	CASO DE PRUEBA (C.P.)
4	El usuario puede visualizar su ubicación en el mapa.	1	La aplicación muestra en el mapa la ubicación del usuario en tiempo real la cual se actualiza permanentemente.
5	El usuario puede ingresar el nombre de su destino.	1	La aplicación móvil realiza la búsqueda de coincidencias entre el nombre ingresado y el registro de la base de datos y presenta los resultados.
	El usuario puede verificar la búsqueda de una Línea de	1	La aplicación selecciona rutas aptas en el recorrido de ida.

6	transporte adecuada para llegar a su destino.	2	La aplicación selecciona rutas aptas en el recorrido de retorno.
		3	La aplicación selecciona una Línea de transporte adecuada.
7	El usuario puede visualizar la ruta de viaje desde su ubicación hasta su destino.	1	La aplicación grafica la ruta de viaje en el mapa desde un paradero cercano a la ubicación del usuario, hasta un paradero cercano a su destino.
8	El usuario puede visualizar el paradero de subida.	1	La aplicación muestra en el mapa la ubicación y muestra indicaciones del paradero de subida al transporte público.
9	El usuario puede visualizar el paradero de bajada.	1	La aplicación muestra en el mapa la ubicación y muestra indicaciones del paradero de bajada del transporte público.
10	El usuario puede visualizar el itinerario de viaje.	1	La aplicación muestra la lista de lugares por las que pasará el transporte público durante el viaje del pasajero.
13	El usuario puede visualizar la ruta de ida de una Línea de transporte.	1	La aplicación grafica la ruta completa del recorrido de ida de una línea de transporte en el mapa desde el paradero inicial hasta el paradero final.
	El usuario puede visualizar la ruta de retorno de una Línea de transporte.	2	La aplicación grafica la ruta completa del recorrido de retorno de una línea de transporte en el mapa desde el paradero inicial hasta el paradero final.
14	El usuario puede visualizar los paraderos de la ruta de ida.	1	La aplicación indica en el mapa todos los paraderos autorizados del recorrido de ida de una Línea de transporte.
	El usuario puede visualizar los paraderos de la ruta de vuelta.	2	La aplicación indica en el mapa todos los paraderos autorizados del recorrido de retorno de una Línea de transporte.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 70

Casos de prueba de aceptación (Segunda iteración).

Nº H.U.	REQUISITO	Nº C.P.	CASO DE PRUEBA (C.P.)
1	La aplicación debe ser capaz iniciar automáticamente si una sesión está activa.	1	La aplicación carga la pantalla principal si una sesión está activa, en caso contrario muestra la pantalla de inicio de sesión.
2	El usuario puede iniciar sesión con una cuenta de la aplicación.	1	La aplicación verifica el usuario y contraseña ingresada y permite o rechaza el ingreso a la aplicación.

	El usuario puede iniciar sesión con una cuenta de Facebook.	2	La aplicación permite al usuario el inicio de sesión con una cuenta de Facebook.
	El usuario puede iniciar sesión con una cuenta de Google.	3	La aplicación permite el inicio de sesión con una cuenta de Google.
3	El usuario puede visualizar la presentación de instrucciones de uso y beneficios de la aplicación.	1	La aplicación realiza la presentación dinámica de instrucciones y beneficios del uso de la aplicación, durante el inicio de sesión.
11	El usuario puede visualizar la lista de todas las Líneas de transporte público urbano.	1	La aplicación realiza la presentación de la lista de las Líneas de transporte público autorizadas por la Municipalidad Provincial de Huamanga.
12	El usuario puede visualizar información necesaria de la empresa de transportes.	1	La aplicación muestra los datos importantes de la empresa de transportes al que pertenece una Línea de transporte.
	El usuario puede realizar una llamada al número telefónico de la empresa.	2	La aplicación móvil realiza la marcación automática del número telefónico de la empresa de transportes desde el dispositivo móvil del usuario.
	El usuario puede escribir un mensaje y envía un correo electrónico a la empresa.	3	La aplicación móvil accede a una aplicación de envío de email desde el teléfono del usuario y muestra un campo para el ingreso del mensaje a enviar al correo electrónico de la empresa
	El usuario puede visualizar la ubicación de la empresa de transporte	4	La aplicación muestra la ubicación de la empresa en un mapa.
15	El usuario puede visualizar los itinerarios de las Líneas de transporte público.	1	La aplicación muestra la lista del itinerario de una ruta de ida, desde el paradero inicial hasta el paradero final.
		2	La aplicación muestra la lista del itinerario de una ruta de retorno, desde el paradero inicial hasta el paradero final.
16	El usuario puede visualizar el tarifario de una Línea de transporte público,	1	La aplicación muestra la lista del tarifario de una línea de transportes, indicando el tipo de pasajero y el costo del pasaje.
17	El usuario puede visualizar horarios de servicio de una Línea de transporte.	1	La aplicación muestra el horario del día de la consulta indicando la hora de inicio y final, y muestra la lista de todo el horario.
18	El usuario puede visualizar la lista de los buses de transporte autorizadas y sus características.	1	La aplicación móvil muestra la lista de las unidades de transporte autorizados.
		2	La aplicación muestra las características importantes de una unidad de transporte y su ubicación.
	El usuario puede ingresar sus datos y registrarse en la aplicación.	1	La aplicación verifica datos ingresados por el usuario y registra en la base de datos.

19	El usuario puede modificar los datos de su cuenta.	2	La aplicación verifica y guarda los datos nuevos del usuario en la base de datos.
	El usuario puede eliminar su cuenta de la aplicación.	3	La aplicación pide la confirmación y borra los datos del usuario de la memoria caché y la base de datos.
20	El usuario puede cerrar sesión de la aplicación.	1	La aplicación verifica la confirmación de cierre de sesión y borra los datos de la cuenta de la memoria caché y desactiva el inicio de sesión automático.

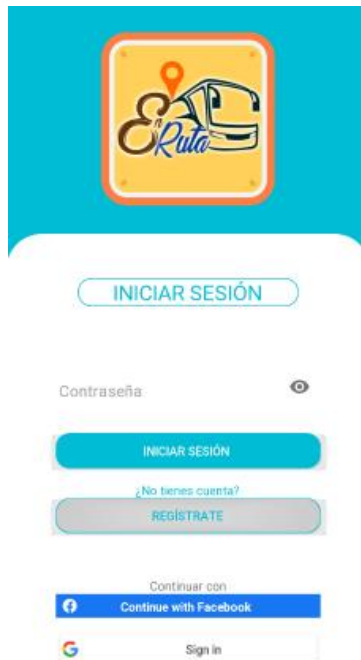
Fuente: Elaboración propia

4.1.3.6 Interfaz de usuario y codificación

Para el diseño de las interfaces GUI, se ha considerado estándares de usabilidad, los factores para estándares usados son: botones, iconos, listas personalizadas, mapas, marcadores, menús desplegables, ventanas emergentes, fuentes y colores, tamaños de fuentes, etc., para facilitar la usabilidad, permitiendo tener interfaces amigables.

Figura 6

Interfaz Iniciar sesión.



Fuente: Elaboración propia

Figura 7

Interfaz Presentar instrucciones.



Figura 8

Interfaz Buscar destino de viaje.

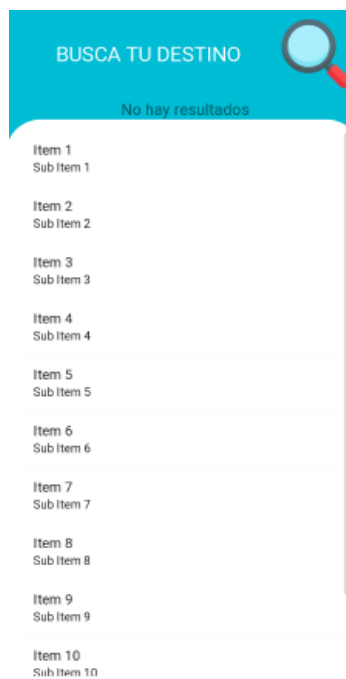


Figura 9

Interfaz Mostrar ruta de viaje.

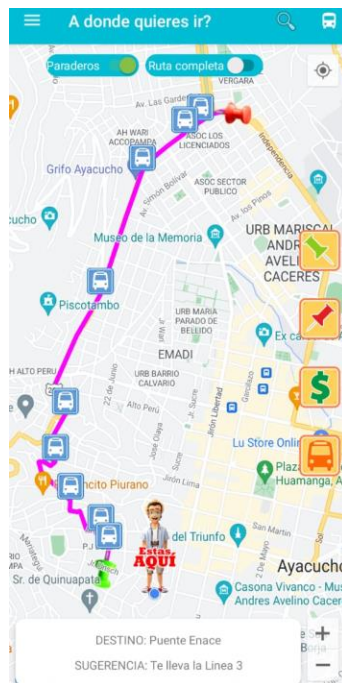
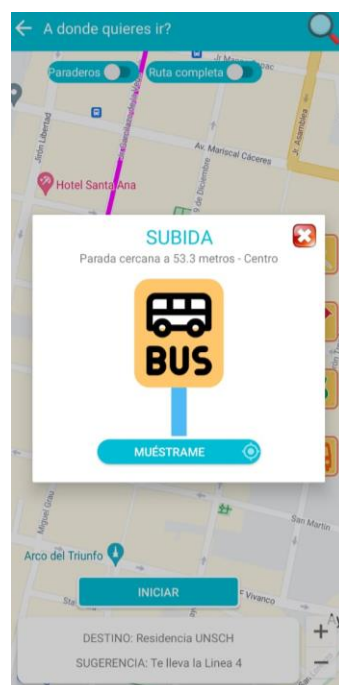


Figura 10

Interfaz Indicar punto de subida.



Fuente: Elaboración propia

Figura 11

Interfaz Presentar Líneas de transporte.



Figura 12

Interfaz Consultar información de la Empresa.



Fuente: Elaboración propia

Figura 13

Interfaz Consultar rutas.

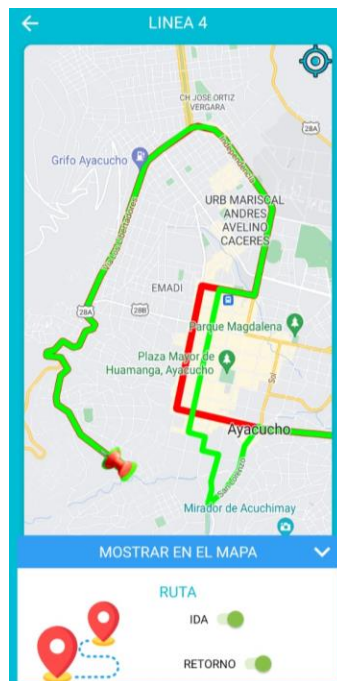


Figura 14

Interfaz Consultar paraderos.

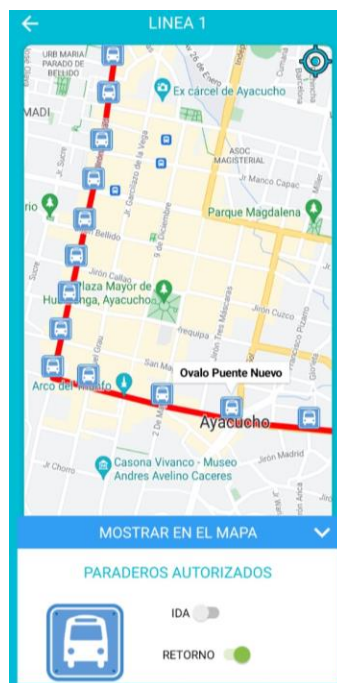


Figura 15

Interfaz Consultar itinerarios.

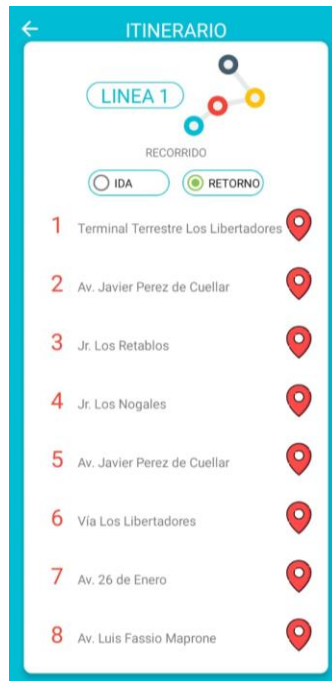


Figura 16

Interfaz Consultar tarifas de transporte.



Fuente: Elaboración propia

Figura 17

Interfaz Consultar horarios de servicio.

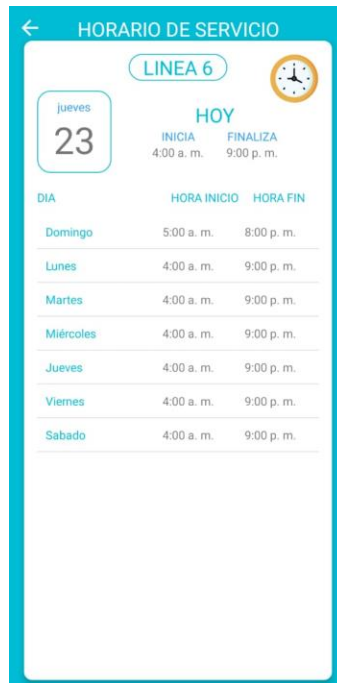


Figura 18

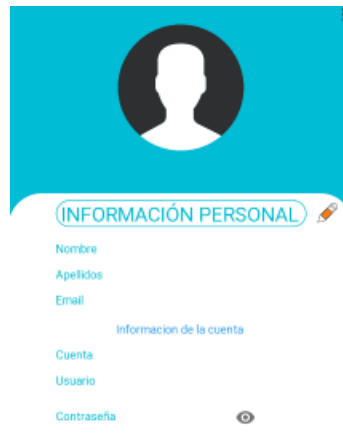
Interfaz Consultar unidades de transporte.



Fuente: Elaboración propia

Figura 19

Interfaz Gestionar cuenta de usuario.



Fuente: Elaboración propia

4.1.3.7 Tarjetas clase responsabilidad y colaboración (CRC)

Se definen las tarjetas CRC, las cuales permiten la identificación de las clases, las responsabilidades (atributos y características) y las colaboraciones de otras clases para una historia de usuario y las correspondientes tareas.

Tabla 71

Tarjeta CRC: Clase LineaDeTransportes.

TARJETA CRC
Nombre de la clase: LineaDeTransportes

Responsabilidades: Guardar información de las Líneas de transporte público urbano. Verificar información de las Líneas de transporte público urbano. Guardar datos de la empresa de transportes. Verificar datos de la empresa de transportes	Colaboradores: EmpresaTransportes Atributos: numero nombr_emp desc_emp img_emp tel_emp email_emp direc_emp cant_unidades color_emp ubic_lat ubic_lng
--	---

Tabla 72

Tarjeta CRC: Clase UnidadTransporte.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: UnidadTransporte	
Responsabilidades: Guardar información de las unidades de transporte público autorizados. Verificar información de las unidades de transporte público urbano autorizados. Verificar las Líneas de transporte público urbano. Verificar la información del propietario de la unidad de transporte.	Colaboradores: LíneaDeTransportes Propietario Atributos: placa_ut marca_ut año_ut categoria_ut marca_ut capacidad_ut propietario_ut lat_ut lng_ut linea_ut

Tabla 73

Tarjeta CRC: Clase Ruta.

TARJETA CRC
Nombre de la clase: Ruta

Responsabilidades: Guardar información de las rutas autorizados de las Líneas de transporte. Verificar información de las rutas autorizados de las Líneas de transporte. Verificar las Líneas de transporte público urbano. Verificar las coordenadas. Verificar los recorridos.	Colaboradores: LíneaDeTransportes Coordenada Recorrido Atributos: rutald orden_rt recorrido_rt esparada_rt línea_rt coord._rt
--	---

Tabla 74

Tarjeta CRC: Clase Paradero.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Paradero	
Responsabilidades: Guardar información de los paraderos autorizados de las Líneas de transporte. Verificar información de los paraderos autorizados de las Líneas de transporte. Verificar las coordenadas.	Colaboradores: Coordenada Atributos: paradId nombre_pd lat_pd lng_pd

Tabla 75

Tarjeta CRC: Clase Coordenada.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Coordenada	
Responsabilidades: Guardar información de las coordenadas. Verificar información de las coordenadas.	Colaboradores: Atributos: coordId lat_cor lng_cor

Tabla 76*Tarjeta CRC: Clase Recorrido.*

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Recorrido	
Responsabilidades: Guardar información de los recorridos de las Líneas de transporte público urbano. Verificar información de los recorridos de las Líneas de transporte público urbano.	Colaboradores: Atributos: recorridoid nombre_rc

Tabla 77*Tarjeta CRC: Clase Itinerario.*

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Itinerario	
Responsabilidades: Guardar información del itinerario de viaje de las Líneas de transporte urbano. Verificar información del itinerario de viaje las Líneas de transporte urbano. Verificar las Líneas de transporte público. Verificar los recorridos	Colaboradores: LíneaDeTransportes Recorrido Atributos: itnerarioid recorrido_it orden_it nombre_it linea_it

Tabla 78*Tarjeta CRC: Clase ZonaUrbana.*

TARJETA CRC
Nombre de la clase: ZonaUrbana

Responsabilidades: Guardar información de las zonas urbanas. Verificar información de las zonas urbanas.	Colaboradores: Atributos: zonald nombre_zn
---	---

Tabla 79

Tarjeta CRC: Clase Destino.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Destino	
Responsabilidades: Guardar información de los destinos dentro de la ciudad. Verificar información de los destinos dentro de la ciudad. Verificar las zonas urbanas. Verificar los paraderos	Colaboradores: ZonaUrbana Paradero Atributos: destinold nombre_des zona_des parada_des

Tabla 80

Tarjeta CRC: Clase DiaServicio.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: DiaServicio	
Responsabilidades: Guardar información de los días de servicio. Verificar información de los días de servicio.	Colaboradores: Atributos: diald nombre_ds

Tabla 81

Tarjeta CRC: Clase HorarioServicio.

TARJETA CRC

Nombre de la clase: HorarioServicio	
Responsabilidades: Guardar información de los horarios de servicio. Verificar información de los horarios de servicio. Verificar los días de servicio. Verificar las Líneas de transporte público.	Colaboradores: DiaServicio LíneaDeTransportes Atributos: nhorald Horalnicio HoraFinal Hdia hlinea

Tabla 82

Tarjeta CRC: Clase Pasaje.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Pasaje	
Responsabilidades: Guardar información de los tipos de pasaje y su descripción. Verificar información de los tipos de pasaje y su descripción.	Colaboradores: Atributos: pasajeld tipo_pj descr_pj

Tabla 83

Tarjeta CRC: Clase Tarifa.

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Tarifa	
Responsabilidades: Guardar información del tarifario de pasaje urbano. Verificar información del tarifario de pasaje urbano. Verificar los pasajes. Verificar las Líneas de transporte público.	Colaboradores: Pasaje LíneaDeTransportes Atributos: tarifald costo tpasaje tlinea

Tabla 84*Tarjeta CRC: Clase Usuario.*

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Usuario	
Responsabilidades: Guardar información del usuario de transporte público urbano. Verificar información del usuario de transporte público urbano. Verificar información de la persona.	Colaboradores: Persona Atributos: Usuar Clave Nombre Apellidos Correo FotoPerfil tipo_cuenta lat_us lng_us

Tabla 85*Tarjeta CRC: Clase Persona.*

TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Persona	
Responsabilidades: Guardar información de la persona. Verificar información de la persona.	Colaboradores: Atributos: Personald Nombre_ps Apellidos_ps

Tabla 86*Tarjeta CRC: Clase Propietario.*

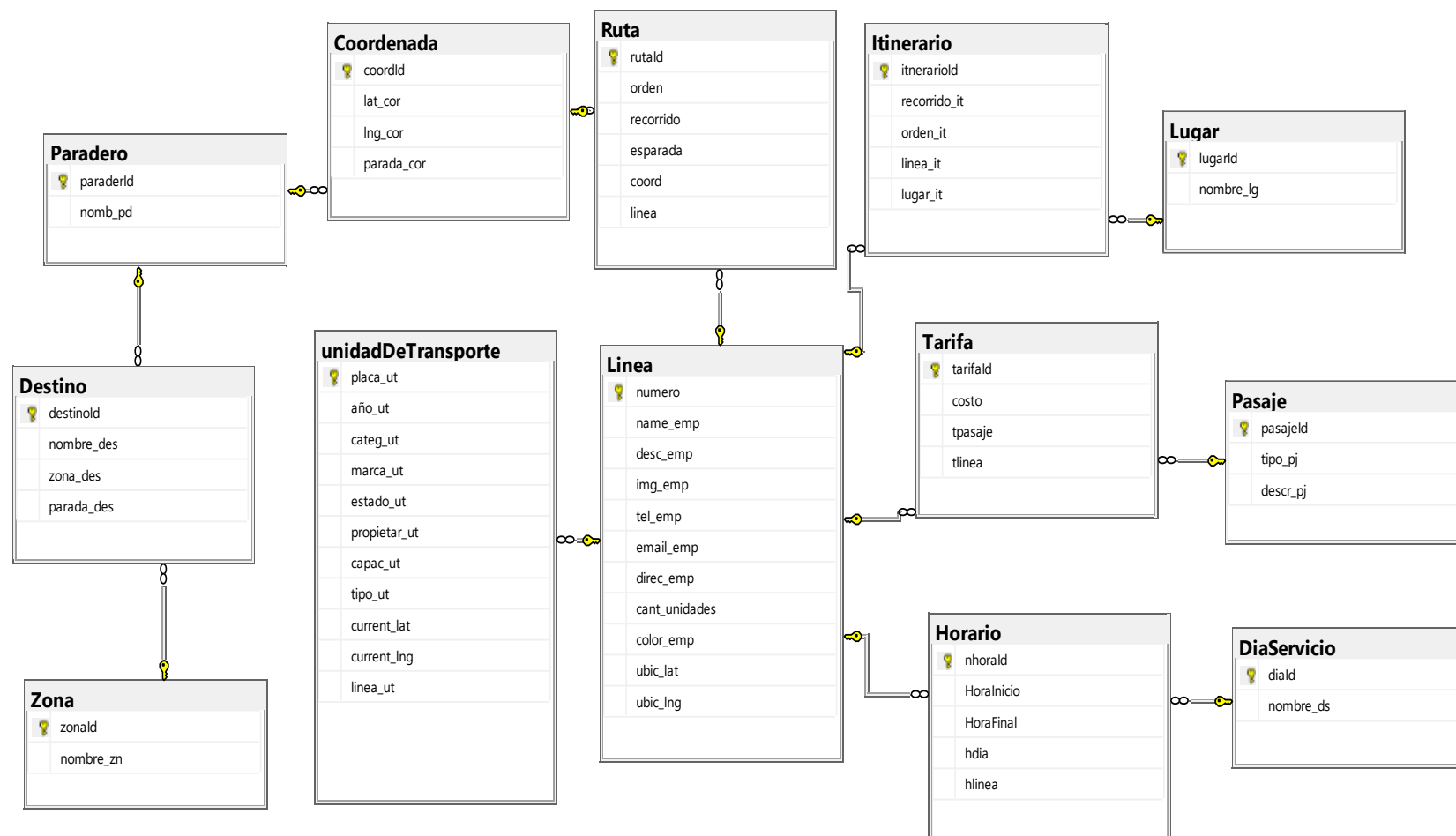
TARJETA CRC	
Nombre de la clase: Propietario	
Responsabilidades: Guardar información del propietario del autobús de transportes urbano. Verificar información del propietario del autobús de transporte urbano. Verificar la información de la persona.	Colaboradores: Persona Atributos: propietarioold Nombre_pp Apellidos_pp

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.8 Esquema físico de la base de datos

Figura 20

Esquema físico de la base de datos.



Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.9 Código fuente

En esta sección se muestra el código fuente resultante para las clases Ruta, RutaViewModel y RutaFragment; pertenecientes al Modelo, Modelo de vista y Vista, respectivamente, las cuales realizan las actividades de obtener, organizar los datos y mostrar información de las rutas de transporte público al usuario final, mediante la interfaz gráfica.

A. Código fuente clase Ruta (Modelo)

```
public class Ruta {
    private LatLng[] coordenadas;
    private LatLng puntoInicial;
    private LatLng puntoFinal;
    private int puntos;
    private int recorrido;
    String linea;

    public Ruta(LatLng[] coordenadas) {
        this.coordenadas = coordenadas;
        //this.recorrido = recorrido;
    }

    public LatLng[] getCoordenadas() {
        return coordenadas;
    }

    public void setCoordenadas(LatLng[] coordenadas) {
        this.coordenadas = coordenadas;
    }

    public int getRecorrido() {
        return recorrido;
    }

    public void setRecorrido(int recorrido) {
        this.recorrido = recorrido;
    }

    public String getLinear() {
        return linea;
    }

    public void setLinear(String linea) {
        this.linea = linea;
    }

    public LatLng getPuntoInicial() {
        puntoInicial=coordenadas[0];
        return puntoInicial;
    }
}
```

```

public LatLng getPuntoFinal() {
    int tama=coordenadas.length;
    puntoFinal=coordenadas[tama-1];
    return puntoFinal;
}

public int getPuntos() {
    puntos=coordenadas.length;
    return puntos;
}

public LatLng[] optimo(String a){
    ArrayList<LatLng> prutaop=new ArrayList<>();
    LatLng[] rutan=null;

    int i=1;
    while (i<=ordenfin){
        if (i>=ordenin){
            prutaop.add(rutac[i-1]);
        }
        i++;
    }
    rutan=prutaop.toArray(new LatLng[prutaop.size()]);
    return rutan;
}
}

```

B. Código fuente clase Rutaviewmodel (Modelo de vista)

```

public class RutaViewModel extends ViewModel {

    private RutaData rdata;

    private MutableLiveData<LatLng[]> mrutaa, nrutab;

    Ruta rutaIda,rutaVuelta;
    private LatLng[] rutaa,rutab;
    private Parada[] parada,paradb;
    private Marker[] markersa,markersb;
    private Polyline gruta1,gruta2;

    public RutaViewModel() {
        try {
            rdata=new RutaData();
        }catch (Exception ignored){
        }
    }

    public void loadDatar(String linea){

        rutaIda=rdata.getRutas(linea,1);
        rutaVuelta=rdata.getRutas(linea,2);
    }
}

```

```

//-----distanbias-----
public void loadDatad(String linea){          //carga para fragmet distancias
    //rutaa=rdata.getRuta(linea,1);
    // rutab=rdata.getRuta(linea,2);
}
public double distan(int recor) {// obtener suma de distancia total
    LatLng[] punnto;
    if (recor==1)punnto=rutaa;
    else punnto=rutab;
    double distancia=0;//
SphericalUtil.computeDistanceBetween(miUbicacion,paradas[0]);
    LatLng pcerca=punnto[0];
    // for (int i=0;i<paradas.length;i++){
    for (LatLng parada : punnto) {
        double dis = SphericalUtil.computeDistanceBetween(pcerca, parada);
        pcerca = parada;
        distancia += dis;
    }

    return distancia;
} //fin del metodo

public void showRutaa(GoogleMap map) {
    //PolylineOptions pruta=new
PolylineOptions().add(rutaViewModel.getRutaa()).color(Color.RED).geodesic(true);
    gruta1 = map.addPolyline(new PolylineOptions().add(
        // rutaa
        rutaIda.getCoordenadas() //cargamos solo lat y lng

    ).width(10).color(Color.GREEN).geodesic(true));
    gruta1.setStartCap(new
CustomCap(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.pushinicial), 15));
    gruta1.setEndCap(new
CustomCap(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.pushfinal), 15));

}
public void showRutab(GoogleMap map) {
    gruta2 = map.addPolyline(new PolylineOptions().add(
        //rutab
        rutaVuelta.getCoordenadas()

    ).width(12).color(Color.RED).geodesic(true));
    gruta2.setStartCap(new
CustomCap(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.pushinicial), 15));
    gruta2.setEndCap(new
CustomCap(BitmapDescriptorFactory.fromResource(R.drawable.pushfinal), 15));

}
public void removeRuta(int recor){
    try {
        if (recor==1) gruta1.remove();

        else gruta2.remove();
    }catch (Exception ignored){
    }
}

```

```

    }

    //mostrar paradero inicial y final
    public void showEndsIda(GoogleMap map, Bitmap icon) {
        MarkerOptions mo=new
MarkerOptions().position(rutaIda.getPuntoInicial()).title("Paradero Inicial")
        .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
        map.addMarker(mo);
        MarkerOptions moa=new
MarkerOptions().position(rutaIda.getPuntoFinal()).title("Paradero Final")
        .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
        map.addMarker(moa);
    }
    public void showEndsVuelta(GoogleMap map, Bitmap icon) {
        MarkerOptions mo=new
MarkerOptions().position(rutaVuelta.getPuntoInicial()).title("Paradero Inicial")
        .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
        map.addMarker(mo);
        MarkerOptions moa=new
MarkerOptions().position(rutaVuelta.getPuntoFinal()).title("Paradero Final")
        .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
        map.addMarker(moa);
    }

    //mostrar puntos en el mapa
    public void showMarkersa(GoogleMap map, Bitmap icon) {
        Marker marker;
        ArrayList<Marker> pmarkers=new ArrayList<>();
        for (int i=0;i<parada.length;i++){
            MarkerOptions mo=new
MarkerOptions().position(parada[i].getCoordenada()).title(parada[i].getNombrep())
            .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
            marker=map.addMarker(mo);
            pmarkers.add(marker);
        }
        markersa=pmarkers.toArray(new Marker[pmarkers.size()]);
    }
    public void showMarkersb(GoogleMap map, Bitmap icon) {
        Marker marker;
        ArrayList<Marker> pmarkers=new ArrayList<>();
        for (int i=0;i<paradb.length;i++){
            MarkerOptions mo=new
MarkerOptions().position(paradb[i].getCoordenada()).title(paradb[i].getNombrep())
            .icon(BitmapDescriptorFactory.fromBitmap(icon));
            marker=map.addMarker(mo);
            pmarkers.add(marker);
        }
        markersb=pmarkers.toArray(new Marker[pmarkers.size()]);
    }
    public void borrarMarkers(int reco) {
        Marker[] markers;
        if (reco==1) markers=markersa;
    }

```



```

@Override
public void onCreate(Bundle savedInstanceState) {
    super.onCreate(savedInstanceState);
    if (getArguments() != null) {
        linea=getArguments().getString("dato");
    }
    bmapd= (BitmapDrawable)getResources().getDrawable(R.drawable.pparadas);
    iconparada= Bitmap.createScaledBitmap( bmapd.getBitmap(), 50, 50, false);
}

public View onCreateView(@NonNull final LayoutInflater inflater,
    ViewGroup container, Bundle savedInstanceState) {
    rutaViewModel =ViewModelProviders.of(this).get(RutaViewModel.class);
    View root = inflater.inflate(R.layout.fragment_ruta, container, false);
    TextView titulo = root.findViewById(R.id.frutitle);
    srutaa=root.findViewById(R.id.bsrrcoa);
    srutab=root.findViewById(R.id.bsrrcob);
    //sparada=root.findViewById(R.id.bsprecoa);
    // sparadb=root.findViewById(R.id.bsprecob);
    gps=root.findViewById(R.id.frutgps);
    progressBar=root.findViewById(R.id.frutprogress);

    ConstraintLayout linear = root.findViewById(R.id.customsheet);
    sheetBehavior=BottomSheetBehavior.from(linear);
    headerImage=root.findViewById(R.id.bsup);
    //ver=root.findViewById(R.id.frutup);
    //back=root.findViewById(R.id.frutback);
    leyend=root.findViewById(R.id.frutley);
    titulo.setText("LINEA "+ linea);
    new Carga().execute();

    headerImage.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
        @Override
        public void onClick(View view) {
            if (sheetBehavior.getState() != BottomSheetBehavior.STATE_EXPANDED){
                sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_EXPANDED);
            }else sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_COLLAPSED);
        }
    });
    sheetBehavior.addBottomSheetCallback(new
BottomSheetBehavior.BottomSheetCallback() {
        @Override
        public void onStateChanged(@NonNull View bottomSheet, int newState) {

        }
        @Override
        public void onSlide(@NonNull View bottomSheet, float slideOffset) {
            headerImage.setRotation(slideOffset*180); //girar imagen arrow
            mientras el bsheet se desplaza
        }
    });
}

```

```

        srutaa.setOnCheckedChangeListener(new
CompoundButton.OnCheckedChangeListener() {
            @Override
            public void onCheckedChanged(CompoundButton compoundButton, boolean c)
{
                if (c) {
                    //showRutaa();
                    rutaViewModel.showRutaa(rmap);
                }else {
                    rutaViewModel.removeRuta(1);
                    //ruta1.remove();
                }
                sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_COLLAPSED);
            }
        });
        srutab.setOnCheckedChangeListener(new
CompoundButton.OnCheckedChangeListener() {
            @Override
            public void onCheckedChanged(CompoundButton compoundButton, boolean c)
{
                if (c) {
                    rutaViewModel.showRutab(rmap);
                    //showRutab();
                }else {
                    rutaViewModel.removeRuta(2);
                    //ruta2.remove();
                }
                sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_COLLAPSED);
            }
        });
        leyend.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                dialogo.show(getActivity().getSupportFragmentManager(), "example
dialog");
            }
        });
        gps.setOnClickListener(new View.OnClickListener() {
            @Override
            public void onClick(View view) {
                LatLng centro = new LatLng(-13.160543485525213, -
74.22559551894665);
                rmap.animateCamera(CameraUpdateFactory.newLatLngZoom(centro, 14));
            }
        });
        return root;
    }

    @Override
    public void onViewCreated(@NonNull View view, @Nullable Bundle
savedInstanceState) {
        super.onViewCreated(view, savedInstanceState);
        SupportMapFragment mapFragment =

```

```

        (SupportMapFragment)
getChildFragmentManager().findFragmentById(R.id.frutmap);

        if (mapFragment != null) {
            mapFragment.getMapAsync(callback);
        }
    }

    private class Carga extends AsyncTask<Void, Integer, Boolean> {

        @Override
        protected Boolean doInBackground(Void... params) {
            try {
                rutaViewModel.loadDatar(linea);
            } catch (Exception ed) {
                return false;
            }
            return true;
        }

        @Override
        protected void onProgressUpdate(Integer... values) {
        }

        @Override
        protected void onPreExecute() {
            progressBar.setVisibility(View.VISIBLE);
        }

        @Override
        protected void onPostExecute(Boolean result) {
            if (!result) {
                sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_HIDDEN);
                Toast.makeText(getContext(), "Algo salió mal, verifique su
conexión", Toast.LENGTH_LONG).show();
            } else {
                sheetBehavior.setState(BottomSheetBehavior.STATE_EXPANDED); //mostrar oopciones
                expandida al inicio
            }
            progressBar.setVisibility(View.INVISIBLE);
        }

        @Override
        protected void onCancelled() {
            //Toast.makeText(MainActivity.this, "Tarea cancelada!",
            Toast.LENGTH_SHORT).show();
        }
    } //fin clase privada carga
}

```

4.1.3.10 Pruebas de aceptación

Tabla 87

Pruebas de aceptación. Primera iteración.

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la prueba
1	4	Configurar ubicación
2	5	Buscar destino
3	6	Buscar transporte público
4	7	Mostrar ruta de viaje
5	8	Indicar parada de subida
6	9	Indicar parada de bajada
7	10	Mostrar itinerario de usuario
8	13	Consultar rutas de transporte público
9	14	Consultar paraderos de transporte público

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 88

Pruebas de aceptación. Segunda iteración.

Número de la Prueba	Número de Historia	Nombre de la prueba
10	1	Inicio de la aplicación
11	2	Inicio de sesión
12	3	Presentación de instrucciones
13	11	Presentación de Líneas de transporte
14	12	Consulta de información de la empresa
15	15	Consulta de itinerarios autorizados
16	16	Consulta de tarifas de transporte
17	17	Consulta de horario de servicio
18	18	Consulta de unidades de transporte
19	19	Gestión de usuarios
20	20	Cierre de sesión

Fuente: Elaboración propia.

4.1.3.11 Descripción de pruebas de aceptación

Se describen las pruebas de aceptación para cada historia de usuario.

Tabla 89

Caso de prueba de aceptación. Configurar ubicación.

CASO DE PRUEBA	
Código: 1	Numero de historia: 4
Historia de usuario: Configurar ubicación.	
Condiciones de ejecución: El usuario deberá iniciar sesión en la aplicación y el GPS del dispositivo móvil deberá estar deshabilitada.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el botón “ACTIVAR MI UBICACIÓN”, en la ventana de alerta de ubicación. Activar el icono de “GPS” en la opción “Configuraciones del dispositivo móvil”. Presionar el botón de “Atrás”, para volver a la aplicación.	
Resultados esperados: Ubicación del usuario establecida en el mapa de la aplicación.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 90

Caso de prueba de aceptación. Buscar destino.

CASO DE PRUEBA	
Código: 2	Numero de historia: 5
Historia de usuario: Buscar destino.	
Condiciones de ejecución: La ubicación del usuario o GPS del dispositivo móvil deberá estar habilitada y la sesión del usuario debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el icono de búsqueda en la sección “¿A dónde quieres ir?”. Ingresar el nombre del destino en la sección “Ingresa tu destino”. Presionar la tecla “Buscar”.	
Resultados esperados: El nombre del destino o coincidencias con el texto digitado se muestran en una lista.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 91

Caso de prueba de aceptación. Buscar transporte público.

CASO DE PRUEBA	
Código: 3	Numero de historia: 6
Historia de usuario: Buscar transporte público.	

Condiciones de ejecución: La ubicación del usuario o GPS del dispositivo móvil deberá estar habilitada y la sesión del usuario debe estar activa.
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar un elemento del resultado de búsqueda de destinos. Presionar “SI” en la ventana de confirmación de búsqueda de transporte.
Resultados esperados: La aplicación muestra los resultados de la búsqueda de transporte en una lista.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 92

Caso de prueba de aceptación. Mostrar ruta de viaje.

CASO DE PRUEBA	
Código: 4	Numero de historia: 7
Historia de usuario: Mostrar ruta de viaje.	
Condiciones de ejecución: El resultado de búsqueda de transporte público debe ser exitoso y la sesión del usuario debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar “SI” en la ventana de confirmación de búsqueda de transporte.	
Resultados esperados: La aplicación muestra la ruta graficada en el mapa de la pantalla principal, el cual tiene su origen en una parada cercana a su ubicación y su final se encuentra en una parada cercana a su destino.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 93

Caso de prueba de aceptación. Indicar parada de subida.

CASO DE PRUEBA	
Código: 5	Numero de historia: 8
Historia de usuario: Indicar parada de subida.	
Condiciones de ejecución: La ubicación del usuario deberá estar habilitada, la ruta de viaje debe estar en el mapa y la sesión debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el icono verde de “Subida al bus” ubicado en la izquierda de la pantalla principal. Presionar el botón “Muéstrame” en la ventana de información del punto de subida.	
Resultados esperados: La aplicación muestra la ubicación del paradero de subida y la distancia a la que se encuentra desde la ubicación del usuario.	

Evaluación de la prueba: Aprobada
--

Tabla 94

Caso de prueba de aceptación. Indicar parada de bajada.

CASO DE PRUEBA	
Código: 6	Numero de historia: 9
Historia de usuario: Indicar parada de bajada.	
Condiciones de ejecución: La ubicación del usuario deberá estar habilitada, la ruta de viaje debe estar en el mapa y la sesión debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el icono rojo de “Bajada del bus” ubicado en la izquierda de la pantalla principal. Presionar el botón “Muéstrame” en la ventana de información del punto de bajada.	
Resultados esperados: La aplicación muestra la ubicación del paradero cercano al destino del usuario para la bajada de la unidad de transporte.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 95

Caso de prueba de aceptación. Mostrar itinerario del pasajero.

CASO DE PRUEBA	
Código: 7	Numero de historia: 10
Historia de usuario: Mostrar itinerario del pasajero.	
Condiciones de ejecución: La ruta de viaje debe estar en el mapa y la sesión debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el icono de “Mi itinerario” ubicado en la izquierda de la pantalla principal. Deslizar verticalmente en la ventana del itinerario para ver todos los elementos de la lista.	
Resultados esperados: La aplicación muestra una lista del itinerario del usuario ordenados desde su punto de subida hasta su punto de bajada.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 96

Caso de prueba de aceptación. Consultar rutas de transporte público.

CASO DE PRUEBA	
Código: 8	Numero de historia: 13

Historia de usuario: Consultar rutas de transporte público.
Condiciones de ejecución: La sesión debe estar activa y se debe seleccionar una Línea de transportes de la lista.
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar la opción “Rutas” en la pantalla de Líneas de transporte. Activar o desactivar las opciones de “Ruta de ida” y/o “Ruta de retorno” para visualizar rutas. Presionar el botón de “Leyenda” para visualizar la leyenda del mapa.
Resultados esperados: La aplicación muestra la gráfica de la ruta de ida y/o retorno de la Línea de transporte seleccionada, desde su paradero inicial hasta su paradero final.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 97

Caso de prueba de aceptación. Consultar paraderos de transporte público.

CASO DE PRUEBA	
Código: 9	Numero de historia: 14
Historia de usuario: Consultar paraderos de transporte público.	
Condiciones de ejecución: La sesión debe estar activa y se debe seleccionar una Línea de transportes de la lista.	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar la opción “Paraderos” en la pantalla de Líneas de transporte. Activar o desactivar las opciones de “Paraderos de ida” y/o “Paraderos de retorno” para visualizar los paraderos autorizados. Presionar el botón de “Leyenda” para visualizar la leyenda del mapa.	
Resultados esperados: La aplicación muestra en el mapa la ubicación de los paraderos de ida y/o retorno de la Línea de transporte seleccionada, desde su paradero inicial hasta su paradero final.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 98

Caso de prueba de aceptación. Inicio de la aplicación.

CASO DE PRUEBA	
Código: 10	Numero de historia: 1
Historia de usuario: Inicio de la aplicación.	
Condiciones de ejecución: La aplicación deberá estar instalada en el dispositivo móvil.	
Entrada/ pasos de ejecución:	

Presionar el ícono de la aplicación en el menú de aplicaciones del dispositivo móvil.
Resultados esperados: Se muestra un Splash Screen al inicio de la aplicación. Si hay una sesión activa, se muestra la pantalla principal, en caso contrario, se muestra la pantalla de inicio de sesión.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 99

Caso de prueba de aceptación. Inicio de sesión.

CASO DE PRUEBA	
Código: 11	Numero de historia: 2
Historia de usuario: Inicio de sesión.	
Condiciones de ejecución: Contar con una cuenta de Facebook, Google o cuenta de la aplicación.	
Entrada/ pasos de ejecución: Ingresar el nombre de usuario y la clave de acceso a la aplicación. Presionar el botón “Iniciar sesión”. Presionar el botón “Continuar con Facebook”. Presionar el botón “Ingresar con Google”.	
Resultados esperados: Ingreso a la aplicación móvil con los datos de la cuenta ingresada, los datos de la cuenta de Facebook o los datos de la cuenta de Google..	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 100

Caso de prueba de aceptación. Presentación de instrucciones.

CASO DE PRUEBA	
Código: 12	Numero de historia: 3
Historia de usuario: Presentación de instrucciones.	
Condiciones de ejecución: Iniciar sesión con una cuenta de Facebook, Google o cuenta de la aplicación.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el botón “Continuar” en la pantalla de permisos de uso de datos de la cuenta. Deslizar la pantalla a la izquierda o presionar el ícono de “Siguiente” para visualizar la siguiente presentación. Presionar el botón “Omitir” para saltar los pasos de la presentación. Presionar el botón “Iniciar”, para ingresar a la pantalla principal de la aplicación.	

Resultados esperados: Presentación dinámica de instrucciones de uso de la aplicación, ventajas y beneficios que ofrece la aplicación al usuario.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 101

Caso de prueba de aceptación. Presentación de Líneas de transporte.

CASO DE PRUEBA	
Código: 13	Numero de historia: 11
Historia de usuario: Presentación de Líneas de transporte.	
Condiciones de ejecución: Sesión activa del usuario.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el ícono de “Autobús” en la parte superior de la pantalla principal. Seleccionar la opción “Líneas de transporte” del menú principal. Deslizar verticalmente la pantalla para visualizar la lista completa de Líneas de transporte. Seleccionar un elemento de la lista de Líneas de transporte.	
Resultados esperados: Presentación de la lista de las Líneas de transporte público urbano autorizados para el transporte de pasajeros.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 102

Caso de prueba de aceptación. Consulta de información de la empresa.

CASO DE PRUEBA	
Código: 14	Numero de historia: 12
Historia de usuario: Consulta de información de la empresa.	
Condiciones de ejecución: Seleccionar una Línea de transporte de la lista y la sesión debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar “Empresa” en la pantalla de Línea de transporte. Presionar el ícono de “Teléfono” para realizar la llamada al número de la empresa. Presionar el ícono de “Email” para enviar un correo electrónico a la empresa de transportes. Presionar el botón “Ubicación” para visualizar la ubicación de la empresa en el mapa.	
Resultados esperados: Visualizar la información necesaria de la empresa de la Línea de transporte seleccionada, realizar una llamada directa al número de la empresa, enviar un email al correo electrónico de la empresa y visualizar la ubicación en el mapa.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 103

Caso de prueba de aceptación. Consulta de itinerarios autorizados.

CASO DE PRUEBA	
Código: 15	Numero de historia: 15
Historia de usuario: Consulta de itinerarios autorizados.	
Condiciones de ejecución: Seleccionar una Línea de transporte de la lista y la sesión del usuario debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar "Itinerarios" en la pantalla de Línea de transporte. Seleccionar la opción del recorrido "Ida" o "Retorno" para visualizar la lista del itinerario. Deslizar verticalmente la pantalla para visualizar todos los elementos del itinerario. Presionar el ícono de "Ubicación" para visualizar la ubicación del lugar en el mapa.	
Resultados esperados: Visualizar la lista del itinerario autorizado en los recorridos de ida y retorno de la Línea de transporte seleccionado y visualizar la ubicación del lugar en el mapa.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 104

Caso de prueba de aceptación. Consulta de tarifas de transporte.

CASO DE PRUEBA	
Código: 16	Numero de historia: 16
Historia de usuario: Consulta de tarifas de transporte.	
Condiciones de ejecución: Seleccionar una Línea de transporte de la lista y la sesión del usuario debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar "Tarifario" en la pantalla de Línea de transporte. Deslizar verticalmente la pantalla para visualizar todos los elementos de la lista de tarifas.	
Resultados esperados: Visualizar el tarifario de la Línea de transporte seleccionado, el cual debe indicar el tipo de pasajero y el costo del pasaje.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 105

Caso de prueba de aceptación. Consulta de horario de servicios.

CASO DE PRUEBA	
Código: 17	Numero de historia: 17
Historia de usuario: Consulta de horario de servicios.	

Condiciones de ejecución: Seleccionar una Línea de transporte de la lista y la sesión del usuario debe estar activa.
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar “Horario” en la pantalla de Línea de transporte. Deslizar verticalmente la pantalla para visualizar todos los elementos de la lista de horario.
Resultados esperados: Visualizar el horario de servicio del día o fecha de la consulta y visualizar la lista completa del horario de servicio de la Línea de transporte seleccionado, el cual debe indicar la hora de inicio y hora de finalización de actividades.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 106

Caso de prueba de aceptación. Consulta de unidades de transporte.

CASO DE PRUEBA	
Código: 18	Numero de historia: 18
Historia de usuario: Consulta de unidades de transporte.	
Condiciones de ejecución: Seleccionar una Línea de transporte de la lista y la sesión del usuario debe estar activa.	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar “Unidades de transporte” en la pantalla de Línea de transporte. Deslizar verticalmente la pantalla para visualizar todas las unidades de transporte. Seleccionar una unidad de transporte de la lista para visualizar sus características. Presionar el botón “Ubicación” para ver su ubicación en el mapa.	
Resultados esperados: Visualizar los buses autorizados para el transporte de pasajeros, visualizar sus características principales y su ubicación en el mapa.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Tabla 107

Caso de prueba de aceptación. Gestión de usuarios.

CASO DE PRUEBA	
Código: 19	Numero de historia: 19
Historia de usuario: Gestión de usuarios.	
Condiciones de ejecución: Contar con una cuenta de Facebook o Google activo.	
Entrada/ pasos de ejecución: Presionar el botón “Regístrate” en la pantalla de inicio de sesión. Llenar el formulario para la creación de una nueva cuenta.	

Seleccionar “Mi cuenta” en el menú principal para visualizar datos de la cuenta. Presionar el ícono de “Editar” en la pantalla de “Mi cuenta” para modificar datos de la cuenta. Seleccionar la opción “Eliminar cuenta” en la pantalla “Mi cuenta” para borrar la cuenta.
Resultados esperados: Registrar un nuevo usuario, visualizar datos del usuario, modificar datos del usuario, eliminar la cuenta del usuario.
Evaluación de la prueba: Aprobada

Tabla 108

Caso de prueba de aceptación. Cierre de sesión.

CASO DE PRUEBA	
Código: 20	Numero de historia: 20
Historia de usuario: Cierre de sesión.	
Condiciones de ejecución: La sesión del usuario debe estar activa..	
Entrada/ pasos de ejecución: Seleccionar la opción “Cerrar sesión” en el menú principal. Seleccionar la opción “Cerrar sesión” en la pantalla “Mi cuenta”. Seleccionar la opción “Cerrar sesión” en la ventana de confirmación.	
Resultados esperados: Cerrar sesión del usuario para evitar el inicio de sesión automático.	
Evaluación de la prueba: Aprobada	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES

5.1. CONCLUSIONES

- a. La aplicación móvil desarrollada, brinda información sobre los paraderos autorizados de una ruta, mostrando su nombre y ubicación; mediante los artefactos: las historias de usuario 4, 11 y 14 que se muestran en las tablas 15, 22 y 25; las tareas de ingeniería mostradas en las tablas 38, 47, 54 y 55; las figuras 11 y 14 muestran la interfaz gráfica; la figura 20 muestra la base de datos física; también se muestra el código fuente.
- b. La aplicación móvil, brinda información sobre el itinerario de una ruta, indicando el nombre de los lugares y su ubicación; mediante los artefactos siguientes: las tablas 18, 21 y 26 que muestran las historias de usuario 7, 10 y 15; las tablas 43, 46, 56 y 57 muestran las tareas de ingeniería; las figuras 9 y 15 muestran la interfaz gráfica; la figura 20 muestra la base de datos física; también se muestra el código fuente.
- c. La aplicación móvil establece el origen de una ruta o punto de subida de un usuario, indicando el paradero más cercano, mostrando su ubicación y la distancia a la que se encuentra; mediante los siguientes artefactos: las tablas 15, 16, 17, 19 y 28 que muestran las historias de usuario 4, 5, 6, 8 y 17; las tablas 38, 39, 42, 44 y 59 muestran las tareas de ingeniería; las figuras 9, 10 y 17 muestran la interfaz gráfica.
- d. La aplicación móvil establece el destino de una ruta o punto de bajada de un usuario, indicando el paradero de destino, mostrando su ubicación y la distancia; mediante los siguientes artefactos: las tablas 18, 20 que muestran las historias de usuario 7 y 9; las tablas 43 y 45 muestran las tareas de ingeniería; la figura 9 muestra la interfaz gráfica.
- e. En relación con los objetivos específicos, se ha alcanzado el objetivo de desarrollar una aplicación móvil para mostrar rutas de transporte público urbano.

CAPÍTULO VI

RECOMENDACIONES

6.1. RECOMENDACIONES

- a. Se recomienda realizar una investigación sobre una aplicación móvil, que muestre la ubicación de las unidades de transporte en tiempo real y pronosticar el tiempo de llegada a un paradero de una unidad.
- b. Se debe automatizar el registro de pase de los vehículos, para tener el control de la fluidez de servicio de una línea específica, a fin tener determinar el paso de un vehículo por cada paradero en tiempo definido.
- c. Se recomienda realizar modificaciones en la aplicación para mejorar su funcionalidad, como estimar tiempo de viaje en transporte público o mejorar la interfaz de usuario.
- d. Se recomienda desarrollar una aplicación móvil nativa o multiplataforma para los usuarios de otros sistemas operativos, dado que esta investigación se centra en el desarrollo de una aplicación nativa para Android.

Referencias bibliográficas

- Añazgo La Rosa, A. M. (2010). *Implementación de un aplicativo para teléfonos móviles que indique las Rutas de Transporte Público de la ciudad de Lima a partir de la ubicación del usuario*. Lima: PUCP.
- Arellano Pacheco, D. L. (2014). *Adopción de aplicaciones móviles para el Sistema de Transporte Público en Querétaro*. Santiago de Querétaro.
- Arias Gonzáles, J. L., & Covinos Gallardo, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación (Primera ed.)*. Enfoques Consulting.
- Ávila Garzón, C. (2019). *Poo – programación orientada a objetos java*. Obtenido de <https://repositorio.konradlorenz.edu.co/handle/001/982>
- Bahit, E. (2011). *POO y MVC en PHP. El paradigma de la Programación*.
- Barnes, D. J., & Kölling, M. (2007). *Programacion Orientada a Objetos con Java (Tercera ed.)*. Pearson Educación.
- Bascón Pantoja, E. (2004). *El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing*. Acta Nova, 493-507.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). *Software architecture in practice*. Addison-Wesley Professional.
- Bernal Torres, C. A. (2010). *Metodología de la Investigación (Tercera ed.)*. Colombia: PEARSON EDUCACIÓN.
- Borja López, Y. (2013). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software – XP*. Espe Nevast.
- Borjas Giraldo, G. (2013). *Análisis, diseño e implementación de un sistema de información para la administración de horarios y rutas en Empresas de Transporte Público*. [Tesis de Bachiller, Pontificia Universidad Católica del Perú]: Repositorio institucional de la PUCP <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4998>.
- Cortés Cortés, M. E., y Iglesias León, M. (2004). *Generalidades sobre Metodología de la Investigación (Primera ed.)*. Universidad Autónoma del Carmen.
- Decreto Supremo N.º 017-2009-MTC. (04 de enero de 2017). [https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/normas-legales/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%BA%20017-2009-MTC%20\(actualizado%2004.01.2017\).pdf](https://www.mtc.gob.pe/cnsv/documentos/normas-legales/DECRETO%20SUPREMO%20N%C2%BA%20017-2009-MTC%20(actualizado%2004.01.2017).pdf).

- Deitel, Paul; Deitel, Harvey;. (2012). *How to Program Java (Novena ed.)*. Mexixo: Pearson Educación.
- Delía, L., Galdamez, N., Thomas, P., & Pesado, P. (2013). *Un análisis experimental de tipo de aplicaciones para dispositivos móviles*. XVIII Congreso Argentino de Ciencias de la Computación.
- Enriquez, J. G., & Casas, S. I. (2013). *Usabilidad en aplicaciones móviles*. *Informes Científicos Técnicos-UNPA*, 5(2), 25-47.
- Erljman Piwen, A., & Goyen Fros, A. (2001). *Problemas y Soluciones en la Implementación de Extreme Programming*.
- Fernández Escribano, G. (2002). *Introducción a Extreme Programming*. *Ingeniería del Software II*.
- Heredia Bedoya, J. K. (2015). *Modelo de satisfacción de los usuarios de transporte público tipo bus integrando variables latentes*. Medellín.
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2016). *Metodología de la Investigación (Sexta ed.)*. México: MC Graw-Hill.
- IntelliJ IDEA. (2023). *Android for Developers*. Obtenido de <https://developer.android.com/>
- Joskowicz, J. (2008). *Reglas y Prácticas en eXtreme Programming*. Universidad de Vigo, 22.
- Joyanes Aguilar, L., & Fernandez Azuela, M. (2001). *JAVA 2: manual de programación*. Biblioteca del Programador.
- Ley N.º 27181. Ley General de Transporte y tránsito terrestre (22 de abril de 2020). <https://www.sutran.gob.pe/wp-content/uploads/2020/06/Ley-N-27181-Ley-General-de-Transporte-y-Tr%C3%A1nsito-Terrestre.pdf>.
- Ley N.º 27774. Ley que modifica el Decreto Legislativo N.º 651 y que deroga la Ley N.º 25457 y la Ley N.º 26719 (05 de julio del 2002). <https://docs.peru.justia.com/federales/leyes/27774-jul-5-2002.pdf>
- Lozano Angulo, J. V. (2017). *Implementación de una aplicación móvil, basado en XP, para mejorar el proceso de consulta de saldo de las tarjetas del metro de Lima - Línea 1*. Lima.
- Meléndez Valladares, S. M., Gaitan, M. E., & Péres Reyes, N. N. (2016). *Metodología Ágil de Desarrollo de Software Programación*. Managua.
- Microsoft Corporation. (7 de julio de 2021). *The Model-View-ViewModel Pattern*. Obtenido de <https://docs.microsoft.com/en-us/xamarin/xamarin-forms/enterprise-application->

patterns/mvvm

- Molinero Molinero, A., & Sánchez Arellano, L. I. (2005). *Transporte público: Planeación, Diseño, Operación y Administración*. Toluca: Fundación ICA.
- Müggenburg Rodríguez V., M. C., & Perez Cabrera, I. (2007). *Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa*. *Enfermería universitaria*, 35-38.
- Municipalidad de Lima. (2009). *Municipalidad de Lima*. Obtenido de <http://www.munlima.gob.pe>
- Municipalidad Provincial de Huamanga. (2020). *Municipalidad de Huamanga*. Obtenido de <https://munihuamanga.gob.pe/>
- Municipalidad Provincial de Huaura. (2016). *Ordenanza Municipal N°014-2016/MPH*. Huaura.
- Municipalidad Provincial de Piura. (2011). *Plan regulador de rutas urbanas e interurbanas de pasajeros de la ciudad de Piura*. Piura: Gerencia Territorial y de Transporte.
- Pérez Porto, J., & Merino, M. (2012). *Definicion.de*. Recuperado el 31 de Mayo de 2022, de *Definición de itinerario*: <https://definicion.de/itinerario/>
- Porras, Efraín. (2010). *Comparación de dos procesos de desarrollo de software usando los métodos ICONIX y XP, caso: comercialización de la Tara de la Región Ayacucho*. Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Ingeniería, Lima, Perú.
- Pressman, R. S. (2005). *Ingeniería del Software: Un enfoque práctico (Septima ed.)*. Palgrave macmillan.
- Pulla Maldonado, L. A. (2019). *Diseño de mobiliario y equipamiento de paradas de buses*. (Tesis de Bachillerato, Universidad del Azuay).
- RAE. (30 de Mayo de 2023). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://dle.rae.es>
- Sánchez Carlessi, H., & Reyes Meza, C. (2015). *Metodología y Diseños en la Investigación Científica (Quinta ed.)*. Lima: Business Support Anneth.
- Sánchez, J. (2004). *Java2. Basado en el lenguaje Java definido por Sun*.
- Wells, D. (2013). *Extreme Programming: A gentle introduction*. Obtenido de <http://www.extremeprogramming.org>

Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia

Título: Aplicación móvil para consulta de Rutas de Transporte Público Urbano, ciudad de Ayacucho, 2023.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	VARIABLES	MÉTODO
PROBLEMA GENERAL ¿De qué manera se puede mostrar rutas de transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho, 2023? PROBLEMAS ESPECÍFICOS ¿Cómo consultar los paraderos autorizados de una ruta? ¿Cómo consultar el itinerario de una ruta? ¿Cómo establecer el punto de partida de un usuario para una ruta? ¿Cómo establecer el punto de llegada de un usuario en una ruta?	OBJETIVO GENERAL Desarrollar una aplicación móvil para mostrar rutas de transporte público urbano en la ciudad de Ayacucho, 2023. OBJETIVOS ESPECÍFICOS - Explorar, planificar e iterar la información necesaria con el propósito de mostrar los paraderos autorizados de una ruta. - Explorar, planificar e iterar la información necesaria con el propósito de mostrar el itinerario de una ruta. - Explorar, planificar e iterar las coordenadas de ruta a fin de establecer el origen de una ruta o punto de partida de un usuario. - Explorar, planificar e iterar las coordenadas de ruta a fin de establecer el destino de una ruta o punto de llegada de un usuario.	VARIABLE DE INTERÉS X: Ruta de transporte público urbano VARIABLES DESCRIPTIVAS X1: Paradero X2: Itinerario X3: Origen X4: Destino	TIPO DE INVESTIGACIÓN Observacional, retrospectivo, transversal y descriptivo NIVEL DE INVESTIGACIÓN Descriptivo DISEÑO No experimental, retrospectivo, transversal POBLACIÓN La población está compuesta por 36 rutas que corresponden a 18 líneas de transporte público urbano de la ciudad de Ayacucho, 2023 MUESTRA No existe muestra, es un censo, porque se estudiará las 36 rutas de transporte público urbano TÉCNICA Análisis documental INSTRUMENTO Ficha de registro

Anexo 2. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide las rutas de transporte público urbano.

Señor juez o experto se requiere su colaboración para determinar la validez de contenido del instrumento registro, también usted puede sugerir retirar ítems, incorporar ítems o cambiar el contenido de un ítem. Se agradece por su colaboración.

Nº	Dimensiones / ítems	Relevancia ¹		Representatividad ²		Claridad ³		Sugerencias/Observaciones
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
Dimensión: Paradero								
1	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del paradero?							
2	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el paradero?							
Dimensión: Itinerario								
3	¿Cuáles son los lugares que pertenecen al itinerario?							
4	¿Cuál es la trayectoria al que se le asigna el itinerario?							
5	¿Cuál es el orden de los lugares por el que recorre una unidad de transporte?							

Dimensión: Origen de ruta								
6	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del punto de origen de la ruta?							
7	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el origen de ruta?							
8	¿Para qué recorrido está asignado como punto de origen de ruta?							
Dimensión: Destino de ruta								
9	¿Cuáles son las coordenadas de la ubicación física del punto de destino de la ruta?							
10	¿Cuál es el nombre del lugar en el que se encuentra el destino de ruta?							
11	¿Para qué recorrido está asignado como punto de destino de ruta?							

Observaciones (precisar si hay observaciones):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] Aplicable después de corregir []
No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador Dr. / Mg / Ing:

DNI O CE:

Especialidad del validador:

.....
Firma

¹ **Relevancia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

² **Representatividad:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.

³ **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

28 de noviembre del 2023

Anexo 3. Cálculo de la V de Aiken con intervalos de confianza.

min	0
max	1
k	1
n	5
sig	1.96

95%

										Intervalo de confianza	
		Juez 1	Juez 2	Juez 3	Juez 4	Juez 5	Media	V de Aiken	Interpretación V	Inferior	Superior
Item 1	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	1	1	1	0	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	1	1	0	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 2	Relevancia	1	0	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Representatividad	1	1	0	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
Item 3	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Claridad	0	1	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 4	Relevancia	1	0	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Representatividad	0	1	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	1	1	0	0	0.6	0.60	INVALIDO	0.23	0.88
Item 5	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	0	1	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96

	Claridad	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
Item 6	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	1	0	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	1	1	0	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 7	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	0	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	1	0	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 8	Relevancia	0	1	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Representatividad	1	1	1	1	0	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	0	1	0	1	0.6	0.60	INVÁLIDO	0.23	0.88
Item 9	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	1	1	0	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	0	1	0	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 10	Relevancia	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Representatividad	1	1	1	1	1	1.0	1.00	VÁLIDO	0.57	1.00
	Claridad	1	1	1	0	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
Item 11	Relevancia	0	1	1	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Representatividad	1	1	0	1	1	0.8	0.80	VÁLIDO	0.38	0.96
	Claridad	1	0	1	0	1	0.6	0.60	INVÁLIDO	0.23	0.88



UNSCH

**FAACULTAD DE
INGENIERÍA**
DE MINAS, GEOLOGÍA Y CIVIL

ACTA N° 028-2024-FIMGC: ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO DE SISTEMAS

En la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga de la ciudad de Ayacucho, en cumplimiento a la **RESOLUCIÓN DECANAL N° 244-2024-FIMGC-D**, a los cuatro días del mes de abril de 2024, siendo las 8:00 a.m., reunidos en el Auditorio de la Escuela Profesional de Ingeniería Minas, bajo la presidencia del MSc. Ing. Edith Felicitas GUEVARA MOROTE (encargado) por el Decano de la FIMGC y los miembros; Ing. Edem Jersson TERRAZA HUAMAN, Ing. José Antonio GUERRERO HINOSTROZA, actuando como secretario docente el Mg. Richar Ruben JORGE BERROCAL, para proceder a la sustentación de tesis para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, del bachiller en Ingeniería de sistemas:

ABELARDO GODOY VARGAS

Quien presentó la tesis denominada:

Aplicación móvil para consulta de rutas de transporte público urbano, ciudad de Ayacucho, 2023

Los señores miembros del jurado luego de expuesto la tesis y absueltas las preguntas, delibera y lo declaran:

APROBADO CON NOTA CATORCE (14)

Siendo las 9:20 a.m. del día 04 de abril de 2024, culmina el acto de sustentación de tesis, y en conformidad a lo actuado los miembros del jurado firmamos al pie del presente.

MSc. Ing. Edith Felicitas GUEVARA MOROTE
Presidente

Ing. Edem Jersson TERRAZA HUAMAN
Miembro

Ing. José Antonio GUERRERO HINOSTROZA
Miembro

Mg. Richar Ruben JORGE BERROCAL
Secretario docente de la FIMGC

cc:
Archivo



CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA N° 008-2024-KPS-FIMGC/UNSCH

El que suscribe; responsable verificador de originalidad de trabajos de tesis de pregrado con el software Turnitin, en segunda instancia para las **Escuelas Profesionales** de la **Facultad de Ingeniería de Minas, Geología y Civil**; en cumplimiento a la **Resolución de Consejo Universitario N° 039-2021-UNSCH-CU**, Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación de la Universidad Nacional San Cristóbal de Huamanga y **Resolución Decanal N° 473-2023-FIMGC-D**, deja constancia de originalidad de trabajo de investigación, que el/la Sr./Srta.

Nombres y Apellidos : ABELARDO GODOY VARGAS
Escuela Profesional : INGENIERÍA DE SISTEMAS
Título de la Tesis : Aplicación móvil para consulta de rutas de transporte público urbano, ciudad de Ayacucho, 2023
Evaluación de la Originalidad : **18 %** Índice de Similitud
Identificador de la entrega : 2449490419

Por tanto, según los Artículos 12, 13 y 17 del Reglamento de Originalidad de Trabajos de Investigación, es **PROCEDENTE** otorgar la **Constancia de Originalidad** para los fines que crea conveniente.

En señal de conformidad y verificación se firma la presente constancia

Ayacucho, 10 de setiembre de 2024

Aplicación móvil para consulta de rutas de transporte público urbano, ciudad de Ayacucho, 2023

por ABELARDO GODOY VARGAS

Fecha de entrega: 09-sep-2024 05:04p.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2449490419

Nombre del archivo: Tesis_Abelardo_Godoy.pdf (2.28M)

Total de palabras: 31783

Total de caracteres: 175892

Aplicación móvil para consulta de rutas de transporte público urbano, ciudad de Ayacucho, 2023

INFORME DE ORIGINALIDAD

18%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

14%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.unsch.edu.pe	7%
	Fuente de Internet	
2	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga	7%
	Trabajo del estudiante	
3	repositorio.unan.edu.ni	1%
	Fuente de Internet	
4	hdl.handle.net	1%
	Fuente de Internet	
5	repositorio.unibe.edu.ec	1%
	Fuente de Internet	
6	Submitted to Universidad Politécnica Estatal de Carchi	<1%
	Trabajo del estudiante	
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	<1%
	Trabajo del estudiante	
8	Valdez Molina, Elsa Paola Saca Aquino, Ishair Guevara Garcia, Jhon Franco Aybar	<1%

Galdos, Josue Alcibiades. "Calidad en el servicio al cliente en el transporte publico urbano en la provincia del Cusco.", Pontificia Universidad Catolica del Peru - CENTRUM Catolica (Peru), 2020

Publicación

9

Balladares, Andrea Cristina Goyes. "La movilidad urbana sostenible en el centro de la ciudad de ambato", Instituto Politecnico de Leiria (Portugal), 2021

Publicación

<1 %

10

repositorio.uta.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

11

Submitted to Escuela Politecnica Nacional

Trabajo del estudiante

<1 %

12

Submitted to Corporación Universitaria del Caribe

Trabajo del estudiante

<1 %

13

www.publicacionesupec.org

Fuente de Internet

<1 %

14

cybertesis.urp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

15

Miguel Ángel Sánchez Jiménez, Rafael Ravina Ripoll. "Análisis de las aplicaciones móviles de destinos turísticos y su accesabilidad", Teoría y Praxis, 2017

Publicación

<1 %

16

Submitted to Universidad de Alcalá

Trabajo del estudiante

<1 %

17

doczz.es

Fuente de Internet

<1 %

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 30 words

Excluir bibliografía

Activo