



**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
DE SISTEMAS E INFORMÁTICA**

TESIS

Implementación de un aplicativo mobile para georreferenciar a las empresas legales de transporte público de los distritos de Puente Piedra, Carabaylo, Comas y Los Olivos

PRESENTADO POR

Diaz Guillen, Redmon Bryan

ASESOR

Lapa Asto, Ulises Semilis

Los Olivos, 2019



Facultad de Ciencias e Ingeniería

**Escuela Profesional de Ingeniería
de Sistemas e Informática**

Implementación de un aplicativo Mobile para
georreferenciar a las empresas legales de transporte
público de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo,
Comas y Los Olivos

**Tesis
Para optar el título profesional
de Ingeniero de Sistemas e Informática**

PRESENTADO POR:

Diaz Guillen, Redmon Bryan

ASESOR:

Lapa Asto, Ulises Semilis

Lima - Perú

2019

Sustentado y aprobado ante el siguiente jurado:

Jurado 1
Andrade Arenas
Laberiano Matías
Presidente

Jurado 2
Vásquez Paragulla
Juan Julio
Secretario

Jurado 3
Palomino Vidal
Carlos Efraín
Vocal

Lapa Asto
Ulises Semilis
Asesor

Dedicatoria

A mis padres que sin su apoyo incondicional no hubiera llegado hasta aquí, y a las personas que siempre me apoyaron. A esos amigos que siempre me brindaron una mano en los buenos y en los malos momentos y principalmente a mi ejemplo de vida, mi madre “Estrella”.

Agradecimiento

Agradezco a los profesores de la Universidad de Ciencias y Humanidades por su calidad de enseñanza, a las personas que me brindaron su tiempo al realizar este proyecto; a las empresas de transporte, por abrirme las puertas y brindarme su apoyo, a mi asesor de tesis que con su incondicional apoyo y motivación me ayudó a cumplir mis objetivos.

Resumen

El presente trabajo de investigación se basó en el desarrollo de un aplicativo móvil para georreferenciar el servicio de transporte público que brindan las empresas de transporte formales las cuales circulan en los distritos de Puente Piedra, Carabaylo, Comas y Los Olivos; estos distritos son habitados por miles de usuarios quienes se movilizan a diario por distintos motivos personales, estudio o trabajo. El transporte público no está formalizado en estas zonas, en muchas ocasiones el servicio de transporte público no cumple con las normas establecidas por la presente ley de transportes; como consecuencia estas optan por trabajar en otras rutas de forma ilegal con fines de lucro; esto trae muchos problemas no solo para los usuarios sino para la sociedad, entre los problemas más relevantes se encuentra la congestión vehicular, daño al medio ambiente y miles de usuarios desorientados que pierden dinero y llegan tarde a sus destinos; por ello surge la necesidad de crear un aplicativo móvil (*apps*) que se encargará de tener ubicado en todo momento el transporte que la persona toma a diario, teniendo como adicional un sistema de información en el cual el usuario podrá visualizar rutas, paraderos autorizados, vehículos, tarifario de pasajes y tarifarios zonificados. El proyecto se implementará para el S.O Android y se implementará con el software Android Estudio, utilizando el lenguaje de programación Java. Asimismo, se utilizará la metodología *Scrum* para el desarrollo del proyecto, ya que es una metodología ágil y abierta a cualquier tipo de cambio.

Palabras claves: Android, Aplicativos móviles, Android Estudio, Zonificados.

Abstract

This research was based on the development of a mobile application to use georeferencing in public transport service that provide the formal transport enterprises which travel in Puente Piedra, Carabayllo, Comas and Los Olivos, thousands of users live in these districts; daily they travel for different reasons like work, studies or personal reasons. The public transport is very informal in these zones, in many occasions the public transport service does not accomplish with the established rules provided by the current law of transport, as a consequence these opt to work in other routes in an illegal way with a profit, this situation brings a variety of problems not only for the user but for the society, the most relevant are traffic congestion, damage to the environment and thousand of users who are disoriented and lose their money and arrive late to their destination, for that the need to create a mobile application (apps) arose, this application will be in charge of localizing every moment the transport that the person takes daily, having as extras an information system in which the user will see the routes, authorized bus stops, vehicles, tickets fee and zoned tariffs. The project will be implemented for the S. O Android and it will be implemented with Android Studio software, using Java programming language. As well, *Scrum* methodology will be used in the development of the project, due to is an agile methodology and it is open to any kind of change.

Key words: Android, Mobile applications, Android Studio, Zoned.

Contenido

Resumen.....	v
Abstract.....	vi
Lista de tablas.....	x
Lista de figuras.....	xii
Introducción.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:.....	4
1.1.1. Planteamiento y descripción del problema:.....	4
1.1.2. Formulación del problema general.....	7
1.1.3. Formulación de los problemas específicos.....	7
1.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:.....	8
1.2.1. Objetivo general:.....	8
1.2.2. Objetivos específicos:.....	8
1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:.....	8
1.3.1. Justificación técnica:.....	8
1.3.2. Justificación económica:.....	9
1.3.3. Justificación social:.....	9
1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN:.....	9
1.4.1. Alcances:.....	9
1.4.2. Limitaciones:.....	10
1.4.3. Restricciones del dispositivo móvil:.....	10
CAPÍTULO II: FUNDAMENTO TEÓRICO.....	11
2.1. ANTECEDENTES:.....	12
2.1.1. Antecedentes internacionales.....	12
2.1.2. Antecedentes nacionales.....	15
2.2. MARCO TEÓRICO.....	17
2.2.1. Aplicativo móvil:.....	17
2.2.2. Georreferenciar.....	21
2.2.3. Transporte publico.....	21
2.2.4. Sistemas operativos de móviles.....	22
2.2.5. Rutas de transporte.....	23
2.2.6. Alertas.....	24
2.2.7. Las herramientas Eclipse y Android Studio.....	26
2.2.8. Google Maps APIs.....	26
2.3. MARCO METODOLÓGICO.....	27

2.3.1.	Metodología SCRUM.....	27
2.4.	MARCO LEGAL.....	28
2.4.1.	Ley general sobre los delitos informáticos.....	28
2.4.2.	Ley Nº. 30229.....	29
2.4.3.	Resolución Ministerial Nº 126-2009-PCM.....	30
2.5.	ARQUITECTURA DEL SISTEMA.....	31
CAPITULO III: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN		32
3.1.	LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN.....	33
3.1.1.	Planificación del proyecto	33
3.1.2.	Recopilación de información.....	33
3.1.3.	Requerimientos documentales	33
3.1.4.	Flujo grama del aplicativo móvil a investigar	34
3.2.	MODELAMIENTO.....	35
3.2.1.	Situación actual	35
3.2.2.	Modelo del aplicativo.....	37
3.3.	DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL APLICATIVO	38
3.3.1.	Requerimientos funcionales	38
3.3.2.	Requerimientos no funcionales	39
3.4.	DESARROLLO	42
3.4.1.	Desarrollo de la aplicación	42
3.4.2.	Historia de usuarios.....	45
3.4.3.	Desarrollo de Sprint's.....	48
3.4.3.	Diseño e implementación de la Base de Datos	52
3.4.4.	Diseño de la interfaz del sistema	57
3.5.	APLICACIÓN.....	61
3.5.1.	Programación	61
3.5.2.	Monitoreo	68
3.6.	PRUEBAS DE LA APLICACIÓN.....	72
3.6.1.	Evaluación externa	72
3.6.2.	Evaluación interna.....	78
CAPITULO IV: ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO		80
4.1	ANÁLISIS DE COSTOS.....	81
4.1.1	Recursos humanos	81
4.1.2	Recursos hardware.....	81
4.1.3	Recursos software.....	82
4.1.4	Otros gastos	82

4.2	ANÁLISIS DE BENEFICIOS.....	83
4.2.1.	Beneficios tangibles (estimación de costos)	83
4.2.2.	Beneficios intangibles	85
4.3	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	87
4.3.1.	Desarrollo de flujo de caja	87
4.3.2.	Análisis del VAN.....	88
4.3.3.	Análisis del TIR.....	89
4.3.4.	Análisis del ROI.....	89
4.4.	Consolidado Costo/Beneficio.....	89
	Conclusiones	91
	Recomendaciones	92
	Referencias	93
	Glosario	96
	Anexos	99

Lista de tablas

Tabla 1. Empresas de transporte en estudio.....	5
Tabla 2. Tarifas promedias en base al origen y destinos.....	5
Tabla 3. Comparación de tarifas promedio de los medios de transporte alternativos. ...	6
Tabla 4. Cuadro comparativo entre Eclipse y Android Studio.....	26
Tabla 5. Informalidad en los medios de transporte.....	45
Tabla 6. Desorientación en las calles.....	45
Tabla 7. Emergencias y accidentes en ruta.....	46
Tabla 8. Lista de requerimientos.....	47
Tabla 9. Lista de actores.....	47
Tabla 10. Sprint 1 – Lista de actividades.....	47
Tabla 11. Sprint 2 – Lista de actividades.....	48
Tabla 12. Sprint 3 – Lista de actividades.....	48
Tabla 13. Sprint 1 – Levantamiento de la información.....	48
Tabla 14. Sprint 1 – Modulo de georreferenciación.....	49
Tabla 15. Sprint 1 – Modulo de paraderos autorizados.....	49
Tabla 16. Sprint 1 – Módulo de sugerencias y/o reclamos.....	50
Tabla 17. Sprint 1 – Diseñar una interfaz gráfica atractiva.....	50
Tabla 18. Sprint 1 – Desarrollo de los servicios web.....	50
Tabla 19. Sprint 2 – Sincronización de servicios web y la app.....	50
Tabla 20. Sprint 2 – Diseñar un BD flexible al realizar su mantenimiento.....	51
Tabla 21. Sprint 2 – Desarrollo y modelamientos del BD SQLite.....	51
Tabla 22. Sprint 2 – Diseño XML de los layout de la app.....	51
Tabla 23. Sprint 3 – Levantamiento de la aplicación a servidor de producción.....	51
Tabla 24. Sprint 3 – Testeo en zonas rurales.....	52
Tabla 25. Sprint 3 – Pruebas con el usuario en Front-End.....	52
Tabla 26. Caso de pruebas realizadas a los usuarios finales.....	69
Tabla 27. Resultado de las pruebas.....	69
Tabla 28. Resultados porcentuales de usabilidad.....	72
Tabla 29. Resultados porcentuales de flexibilidad.....	74
Tabla 30. Resultados porcentuales de compatibilidad.....	75
Tabla 31. Resultados porcentuales de confiabilidad.....	76
Tabla 32. Resultados porcentuales de escalabilidad.....	77
Tabla 33. Resultado de la evaluación interna.....	78
Tabla 34. Recursos humanos - Costos con tercerización.....	81
Tabla 35. Recursos de hardware.....	81
Tabla 36. Recursos de software.....	82
Tabla 37. Otros gastos.....	82
Tabla 38. Costos Variables.....	83
Tabla 39. Total, de costos.....	83
Tabla 40: Estimación de beneficios Tangibles.....	84
Tabla 41. Estimación de costos de beneficios.....	84
Tabla 42. Beneficios Intangibles.....	85
Tabla 43. Estimación de los beneficios.....	86

Tabla 44. Cuadro de flujo de caja.....	87
Tabla 45. Cuadro del VAN.....	88
Tabla 46. Cuadro del TIR.....	89
Tabla 47. Cuadro del ROI.....	89
Tabla 48. Consolidado.....	90

Lista de figuras

Figura 1. Costos promedios de pasajes del transporte público y transporte alternativo.	6
Figura 2. Arquitectura del Aplicativo Mobile	31
Figura 3. Diagrama general	34
Figura 4. Proceso optimizado	35
Figura 5. Diagrama de proceso	36
Figura 6. Diagrama del modelo de aplicativo	37
Figura 7. Definición de Api-Key en la clase manifest.	42
Figura 8. Definición de la versión mínima de SDK.	43
Figura 9. Definición de clases/módulos en la clase manifest.	43
Figura 10. Definición de permisos para el correcto funcionamiento de la aplicación...	44
Figura 11. Definición de la Volley para utilizar/llamar los servicios web.	44
Figura 12. Diseño del inicio del aplicativo	52
Figura 13. Diseño y data almacenada en la tabla app_empresa	53
Figura 14. Tabla de estados (Representan todos los estados de la empresa)	53
Figura 15. Tabla app_movimiento_unidad (movimiento de unidades de transporte)	54
Figura 16 : Tabla app_personal (personal externo e interno de la empresa)	54
Figura 17. Tabla app_ruta (Registra la información de rutas por empresa)	55
Figura 18. Tabla appsexo (Representa los sexos de los miembros de la empresa)	55
Figura 19. Tabla App_tablas (Diferentes tipos de tablas de la empresa)	56
Figura 20. Tabla app_unidad_transporte (Unidades de transporte)	56
Figura 21. Diseño del inicio del aplicativo	57
Figura 22. Diseño del inicio del usuario conductor	57
Figura 23. Diseño de las opciones del conductor	58
Figura 24. Diseño de las opciones del usuario peatón	58
Figura 25. Diseño de las opciones del usuario peatón-tarifario	59
Figura 26. Diseño de las opciones del usuario peatón-ruta	59
Figura 27. Diseño de las opciones del usuario peatón-mapa	60
Figura 28. Interface de entrada al usuario	61
Figura 29. Interface de entrada al conductor	62
Figura 30. Interface proceso del conductor	63
Figura 31. Interface del menú del peatón	64
Figura 32. Interface del menú del peatón-rutas de la empresa	65
Figura 33. Interface de la georreferenciación de las unidades de transporte	66
Figura 34. Interface de la georreferenciación de las unidades de transporte	67
Figura 35. Indicador grafico de monitoreo de procesos de la aplicación.	71
Figura 36. Indicador grafico de la usabilidad del aplicativo Mobile	73
Figura 37. Indicador grafico de la flexibilidad del aplicativo Mobile	74
Figura 38. Indicador grafico de la Compatibilidad del aplicativo Mobile	75
Figura 39. Indicador grafico de la Confiabilidad del aplicativo Mobile	76
Figura 40. Indicador grafico de la escalabilidad del aplicativo Mobile	77
Figura 41. Indicador grafico evaluación interna de calidad	79
Figura 42. Calcula del VAN de la aplicación.	88
Figura 43: Project Charter_1	99

Figura 44. Project Charter_2	100
Figura 45. Matriz de investigacion_1.....	103
Figura 46. Matriz de investigacion_2.....	104

Introducción

Según Ríos Ibáñez (2017) del Banco Mundial, el transporte es un motor fundamental en el desarrollo económico y social de un país; ya que genera oportunidades para los pobres y mejora la competitividad de la economía. La infraestructura de transporte conecta a las personas con los lugares de trabajo, centros educativos y servicios de salud.

En el Perú, al igual que en muchos distritos de Lima las personas tienen un problema en común a diario; el tener que movilizarse en los medios de transporte ya sea por trabajo, estudio o asuntos personales; debido a ello en esta tesis se tomó como muestra de estudio a los pobladores de los distritos de Los Olivos, Comas, Carabaylo y Puente Piedra.

Luego de realizar una investigación sobre estos distritos; se observó que las empresas de transporte no cuentan con un medio de información centralizado, donde se pueda encontrar las tarifas, paraderos autorizados, rutas y vehículos que se encuentran vigentes o en su labor; esto tiene como consecuencia que los usuarios que usan estos medios de transporte no puedan tener toda la información necesaria a su alcance, tampoco saben en qué momento el transporte pasará por su zona y cuantas unidades estarán a su disposición. Por lo tanto; la solución más factible que se plantea es la de implementar un Aplicativo Móvil (App) con la cual el usuario (pasajero) y los trabajadores de la empresa de transporte podrán visualizar las rutas, tarifarios, paraderos autorizados y vehículos que se encuentran laborando en tiempo real, utilizando para ello diferentes tecnologías y algoritmos con el cual el usuario podrá visualizar la distancia en la que se encuentra el vehículo más cercano. Los usuarios de la aplicación podrán visualizar el transporte público en tiempo real, los paraderos autorizados y las tarifas zonificadas; llevando esto a mejorar la toma de decisiones del usuario, sincerar las tarifas autorizadas del transporte público que muchas veces son alterados por los trabajadores de la empresa.

En el primer capítulo; se describió de manera detallada la problemática por la cual las personas pasan para llegar a sus destinos y la solución que se propone, para luego pasar al planteamiento de la solución. Esta tesis está basada en la gran problemática que tienen todas las empresas de transporte, para así poder crear una solución unificada, analizando a detalle cada problema específico; se ha estudiado cada uno de estos casos y se ha podido llegar a una solución que acapare todos los problemas específicos, al igual que la problemática general de nuestra tesis, seguida de la justificación de la investigación que detalla el porqué era necesario aplicar una solución a nivel técnico, económico y social. Así mismo, se detalla las limitaciones que surgió durante el desarrollo de la aplicación, esperando que con el tiempo las limitaciones se superen para una mejor experiencia al usuario.

En el segundo capítulo; se expone los antecedentes del presente proyecto de investigación tanto nacionales como internacionales, además de los fundamentos teóricos en el cual se detallan los conceptos, conocimientos aprendidos y herramientas utilizadas, este capítulo contiene el marco metodológico donde se detalla las normas y estándares que se utilizará para desarrollar el aplicativo Mobile, en el subtema de marco legal se detallan las leyes relacionadas a nuestro proyecto, y una arquitectura que detalla la construcción del software y módulos del aplicativo móvil.

En el tercer capítulo; se detalló el desarrollo del aplicativo móvil, analizando los procesos correspondientes de la recopilación de información por medio de los cuestionarios, además de las entradas y salidas de datos a través de la documentación, y los diagramas realizadas en base a la información recopilada. También; se fundamenta el modelamiento del aplicativo móvil, la base de datos tanto interna como externa de la aplicación, y sus módulos para luego finalizar con los diseños, depuración, plan de pruebas así como el reporte de evaluación y sus respectivos monitores.

Finalmente, en el último capítulo abordamos un análisis de los costos y beneficios del desarrollo del proyecto y los indicadores respectivos.

**CAPÍTULO I:
PLANTEAMIENTO Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

1.1. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

1.1.1. Planteamiento y descripción del problema:

Del artículo publicado por Ríos se rescata lo siguiente “En las ciudades más grandes o antiguas, la tecnología y la inteligencia de datos están ayudando a elaborar mapas de los patrones y las necesidades de desplazamiento, involucrando a la ciudadanía y mejorando la calidad y la eficiencia de las soluciones de transporte” (Ríos, 2017, p1).

Actualmente; las personas en la ciudad de Lima salen a las calles con destino a realizar sus actividades y obligaciones cotidianas, en su gran mayoría estas personas optan por movilizarse mediante el transporte público; sin embargo, no se tiene información centralizada acerca de este medio, ya que personas que toman el transporte por primera vez no saben las tarifas, las rutas y los paraderos autorizados de estas unidades, y las personas que usan recurrentemente este medio, muchas veces tienen problemas para llegar temprano a sus oficinas, reuniones o algún evento.

Por consiguiente; las personas no cuentan con información de donde se encuentra el transporte público que usan a diario en tiempo real, ni saben si existe algún cambio en las tarifas, en lo único que confían es que su transporte tarde o temprano pasará por el paradero establecido que el precio sigue siendo el mismo y que es el medio más óptimo para llegar a su destino.

Asimismo; otras personas que cuentan con tiempos establecidos en su rutina diaria a consecuencia de que su medio de transporte no está a la hora o tal vez sufrió algún retraso, tienen como consecuencia pérdidas o gastos considerables, así como los problemas debido a la tardanza en sus escuelas, universidades, trabajo o alguna cita importante.

Tabla 1. Empresas de transporte en estudio.

DISTRITO	EMPRESA DE TRANSPORTE	DESDE	HASTA
Carabayllo	EL RÁPIDO S. A	Carabayllo	Villa María
	LA 40 S. A	Carabayllo	La Marina
	MACHU PICHU S. A 7103	Chorrillos	Carabayllo
Comas	UVITA S. A	Comas	La Brasil
	LÍDER S. A	Comas	La Marina
	ETSSACOCSA	Comas	Callao
Los Olivos	CARMELO S.R. L	Comas	Los Olivos
	ROMEINSAC	Los Olivos	Comas
	MERCURIO S. A	La Marina	Los Olivos
Puente Piedra	VIPUSA	Pachacamac	Ancón
	URBANITO 5601	Breña	La Victoria
	ETUCHISA EL CHINO	Puente Piedra	Villa el Salvador
	BUENA ESTRELLA NO-50A	Ancón	La Victoria

La tabla 1 muestra las empresas de transporte que han sido objeto de estudio para desarrollar el aplicativo móvil, de las cuales se ha recolectado información, como rutas, paraderos autorizados, tarifas, entre otros.

Esto lleva a los usuarios optar por otros medios de transporte más costosos como los taxis, colectivos, o tomar más de dos vehículos lo cual ocasiona un gasto innecesario de dinero y la pérdida de tiempo valioso para las personas que se dirigen hacia su destino. La siguiente tabla muestra las tarifas promedio del transporte público de los distritos en estudio.

Tabla 2. Tarifas promedias en base al origen y destinos.

DISTRITO	CARABAYLLO	PUENTE PIEDRA	COMAS	LOS OLIVOS
Carabayllo	-	S/. 0.50	S/. 1.00	S/. 1.50
Comas	S/. 1.30	S/. 1.30	-	S/. 1.60
Los Olivos	S/. 1.50	S/. 1.20	S/. 1.50	-
Puente Piedra	S/. 1.80	-	S/. 1.60	S/. 1.20

En la siguiente tabla, se muestra los pasajes promedio de los diferentes medios de transportes alternativos al transporte público.

Tabla 3. Comparación de tarifas promedio de los medios de transporte alternativos.

Distrito	Carabayllo	Puente Piedra	Comas	Los Olivos
Trans. Municipal	S/. 1.50	S/. 1.50	S/. 1.50	S/. 1.50
Taxis	S/.10.00	S/.12.00	S/.8.00	S/.10.00
Colectivos	S/.7.00	S/.8.00	S/.7.00	S/.7.50

La tabla demuestra como los costos de los pasajes incrementan en más de un 100% al utilizar un medio de transporte alternativo. Ya sea por falta de información o referencia, los usuarios gastan más de 5 veces en transportarse con medios de transporte alternativos.

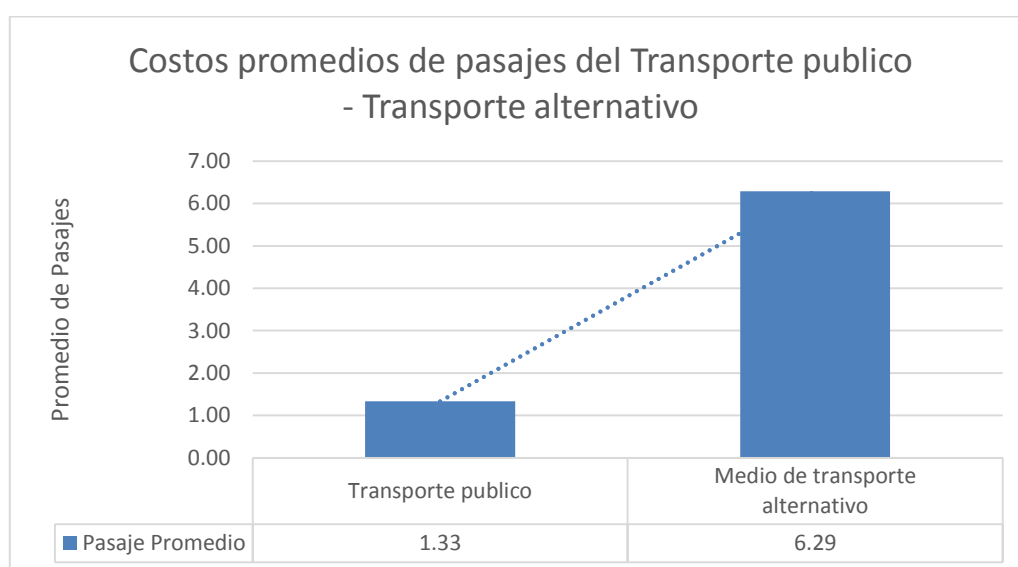


Figura 1. Costos promedios de pasajes del transporte público y transporte alternativo.

En la información recolectada se verificó que las personas, muchas veces, salen antes de tiempo de sus casas; porque nunca saben si su transporte estará esperándolos o si tendrán un retraso, en promedio salen de 10 a 12 min más temprano para evitar cualquier retraso.

Actualmente; las personas no tienen un medio de información con la cual saber las rutas, paraderos autorizados y tarifas actualizadas del transporte que utilizan a diario, muchas veces un chofer y/o cobrador incrementan las tarifas o engañan a las personas subiendo la tarifa 30 o 50 céntimos demás, aunque parezca poco multiplicado por la cantidad de personas que suben a los

transportes es una cantidad monetaria significativa. Las personas gastan dinero y tiempo además de pasar un mal rato al no saber el paradero en el cual deben bajar por no tener información a su alcance.

1.1.2. Formulación del problema general

¿Cómo se podrá georreferenciar a las unidades de transporte público y centralizar la información de algunas empresas de transporte de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos?

1.1.3. Formulación de los problemas específicos

P.E.1: ¿Cómo se podrá visualizar las unidades de transporte público?

P.E.2: ¿De qué manera se podrá optimizar la toma de decisiones de los usuarios con respecto al tiempo que permanecen en los paraderos esperando el transporte público?

P.E.3: ¿Cómo se podrá brindar información de rutas tarifas y paraderos autorizados a los usuarios de transporte público de forma rápida?

1.2. DEFINICIÓN DE LOS OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN:

1.2.1. Objetivo general:

Implementar un aplicativo Mobile para georreferenciar a las unidades de transporte de público y centralizar la información de algunas empresas de transporte en los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos.

1.2.2. Objetivos específicos:

O.E.1: Georreferenciar a los medios de transporte público por medio de coordenadas con el uso de un aplicativo, ayudará al usuario a ubicar el medio de transporte en tiempo real.

O.E.2: Utilizar los servicios de Google con la cual el usuario conocerá la distancia de llegada del medio de transporte al paradero para optimizar la toma de decisiones.

O.E.3: Centralizar la información de rutas, tarifas y paraderos autorizados en un aplicativo móvil para un rápido acceso de la información al usuario.

1.3. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN:

El presente proyecto tiene como finalidad fundamental centralizar la información de las empresas de transporte para optimizar la toma de decisiones de los usuarios.

1.3.1. Justificación técnica:

Actualmente; no se cuenta con una aplicación móvil que centraliza la información de las empresas de transporte como tarifarios, rutas y paraderos autorizados. El mercado de las aplicaciones móviles cada día está en crecimiento, por lo cual desarrollar una aplicación móvil para georreferenciar y centralizar información de

las empresas de transporte es una alternativa de acceso a la información rápida, eficaz y de bajo costo.

1.3.2. Justificación económica:

Tiene como finalidad la reducción de gastos innecesarios por escoger medios de transportes alternativos como taxis o colectivos, lo cual ayudará que las personas estén con información en línea sobre las tarifas actuales de las empresas, evitando engaños o alzas de tarifas no autorizadas.

1.3.3. Justificación social:

Este aplicativo beneficiará a los pobladores del distrito de Comas, Carabayllo, Los Olivos, Puente Piedra permitiendo que los usuarios de transporte público tengan un control del transporte que van a elegir, podrá visualizar la ubicación de su transporte en tiempo real, evitando exponerse a actos delictivos en la espera del transporte público. Las personas estarán más informadas sobre algún evento posible, cambio de las tarifas y/o rutas, ayudando esto a ahorrar tiempo, dinero y optimización de la calidad del servicio de transporte público.

Así mismo; se tendrá un beneficio de no exponerse a actos delictivos en la espera de los vehículos de los usuarios.

1.4. ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN:

1.4.1. Alcances:

Para el desarrollo de la aplicación se implementarán los siguientes módulos:

- A. Módulo de lista de empresa de asociadas al aplicativo móvil.
- B. Módulo de localización de todos los vehículos asociados a las empresas de transporte.

- C. Módulo de envíos de reclamos, acerca del uso y funcionamiento del aplicativo.
- D. Módulo de visualización de ruta de una empresa o sub-empresa.

1.4.2. Limitaciones:

Se omitirán los siguientes módulos:

- A. Módulo de administración de empresas, el cual es un sistema web en el cual se realizará el mantenimiento de vehículos asociados a las empresas de transporte.
- B. Módulo de rutas alternas, el cual se tiene que implementar un algoritmo que logre hallar rutas secundarias para llegar a su destino.
- C. La georreferenciación se realizará a través de los *smartphones* de los conductores.

1.4.3. Restricciones del dispositivo móvil:

El dispositivo móvil en donde se ejecutará la aplicación para su correcto funcionamiento deberá tener los siguientes requisitos mínimos, debido a que necesitamos velocidad de procesamiento de los datos por tener que manejar una gran cantidad de información; además necesitaremos almacenamiento para la base de datos local para almacenar la información de los servidores.

- Procesador: 1 GHz Dual Core.
- Memoria RAM: 1 GB.
- Almacenamiento: 30 MB disponibles.
- Pantalla de 5" en adelante.
- Sistema operativo: Android 4.1 o superior (Jelly Bean)

**CAPÍTULO II:
FUNDAMENTO TEÓRICO**

2.1. ANTECEDENTES:

El desarrollo de aplicativos móviles requiere tener en cuenta muchos aspectos acerca del equipo móvil que se vaya a utilizar, como por ejemplo la capacidad de batería que requiere el aplicativo y que dispone el celular, las dimensiones de la pantalla del equipo y los datos específicos de software que tiene el equipo, como la versión de Android y algunas configuraciones internas que se deben tomar en cuenta. Las aplicaciones móviles primero son probadas usando emuladores y más tarde se posicionan en el mercado en un estado de prueba, estas se posicionan en los diferentes tipos de tiendas para luego ser descargadas por cualquier usuario.

Algunas de las tiendas más conocidas son:

- Google Play.
- App Store.
- Windows Phone Store.
- BlackBerry World.
- Amazon AppStore.
- F-Droid.

2.1.1. Antecedentes internacionales

- A. Según la investigación de Argentina titulada: Desarrollo de aplicaciones Móviles refiere que "(...) en los últimos años ha habido una explosión de las herramientas y lenguajes de programación para desarrollar aplicaciones sobre dispositivos móviles, así como, la creación de nuevas maneras de compartir y vender estas aplicaciones a partir de mercado específico (...)"(Gigliotti, 2010, p. 3) para el desarrollo del *Apps* se debe emplear las distintas herramientas que la tecnología nos ofrece, entre estas encontramos la metodología *Scrum*.

En este antecedente se usa *SCRUM* como un modelo de referencia que define un conjunto de prácticas y roles, y que puede tomarse como punto de partida para definir el proceso de desarrollo que se ejecutara durante un proyecto. A su vez se menciona los roles principales en *Scrum* como el *ScrumMaster*, que procura facilitar la aplicación de *Scrum* y gestionar cambios, el *ProductOwner*, que representa a los *stakeholders* (interesados en externos o internos), y el *Team* que ejecuta el desarrollo y demás elementos relacionados con él.

- B.** De la tesis de Argentina en la cual afirma que “El teléfono móvil se ha convertido rápidamente en el favorito en las comunicaciones tanto al consumidor (...) la mayoría de los usuarios su teléfono móvil es imprescindible. Es una herramienta de comunicación esencial que las personas llevan todo el tiempo (...)” (Varas, 2010, p. 2).

Hoy en día todo el mundo usa su teléfono celular, es lo primero que ven al levantarse y lo último que ven al acostarse; esta es la mayor ventaja que tenemos al desarrollar un aplicativo móvil; sin embargo, se debe dar a conocer el producto que tenemos.

- C.** De la investigación de Argentina en la cual se menciona que desde 1992, “La provincia de Buenos Aires es casi la única en operar servicios de pasajeros interurbanos; el corredor Buenos Aires-Mar del Plata transporta más de la mitad de estos. En los últimos años se relanzaron servicios de pasajeros interurbanos sobre algunos corredores; ellos poseen tiempos de viaje muy superiores a los del automotor y tarifas muy bajas que probablemente cubran una fracción

menor de los costos operativos directos. (...)” (Agosta, 2013, p. 3)

Mientras que tengamos un sistema de transporte ya establecido, con tarifas establecidas y accesibles para las personas vamos a tener que seguir utilizándolo hasta que venga uno mejor; sin embargo, si utilizamos el mismo transporte 2 o más veces, ya que se convierte en un gasto extra para nuestra economía.

- D.** Según Randy Cotti, gerente de *Easy Taxi* en Costa Rica, afirma que “la entrada de otros jugadores al mercado es sana y es natural, por lo que se están enfocando en mejorar la calidad del servicio y brindarle al usuario una forma segura de desplazarse con taxistas registrados.” (Cotti, 2011, p.1). La aplicación ofrece comodidad para solicitar el servicio, ubicación GPS del taxista, el usuario puede solicitar un taxi que cuente con las condiciones para trasladar una silla de ruedas e incluso elegir el método de pago (efectivo o tarjeta).

El diseño de un aplicativo móvil en el cual tengamos acceso mediante el celular a la ubicación GPS de las personas es posible, y el aplicativo móvil lo ha demostrado, básicamente esta App es la esencia de nuestro trabajo de tesis.

- E.** De la tesis de España de la Universidad Politécnica de Catalunya se menciona que “En estos últimos años ha habido un creciente uso de smartphones y tablets en España, empresas medianas y grandes han apostado por este nuevo sector lanzando aplicaciones.” (Osorio, 2014, p. 5).

Puede darse el caso de que Apple rechace la aplicación por los motivos que ellos consideren oportunos provocando

tener que hacer cambios en la aplicación perdiendo tiempo y dinero.

En este antecedente se resalta el gran crecimiento que está teniendo el sector de smartphones en España y algunas de las políticas y normativas que las aplicaciones móviles necesitan para poder cargarse a las tiendas de apps.

2.1.2. Antecedentes nacionales

- A.** De la tesis de titulada “Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada, y que puede ser aplicada en los lugares turísticos de Perú” la cual menciona “(...) Los ámbitos para los cuales se desarrollan las aplicaciones para dispositivos móviles son totalmente variados, desde aplicaciones para entretenimiento hasta aplicaciones para entrenamientos de profesionales. La realidad aumentada es una de estas tecnologías que paso de laboratorio a su masificación en aplicaciones para dispositivos móviles, y sus ámbitos de aplicación son igualmente variados”.(Salazar, 2013, p. 12).

Esto nos da a conocer que los aplicativos móviles se pueden desarrollar en cualquier ámbito que exista, dándonos la oportunidad de implementarlo en el sector de transporte, dándonos también a conocer el término de realidad aumentada, que tiene como objetivo principal dar a conocer una visión a través de un dispositivo tecnológico (Celular).

- B.** En la tesis de Perú titulada “Evaluación de usabilidad en dos aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles con sistema operativo Android”, desarrollada por Palomino y Wong “(...) la usabilidad no solo se aplica para las interfaces gráficas de las aplicaciones, sino que también se aplica a sus arquitecturas, esto implica que se debe considerar el diseño de

las funcionalidades al hacer las evaluaciones de usabilidad (...) “(Palomino y Wong, 2013, p. 25).

Lo que se quiere demostrar con esta investigación, es el grado de usabilidad de algunas aplicaciones de realidad aumentada por cualquier usuario en Lima u otro lugar, para ello se debe tener en cuenta toda prueba antes de lanzar el aplicativo, tales como las características del celular que se deben tener, los permisos que debemos tener, y la posible configuración interna del celular.

- C.** De la tesis de Perú titulada “La coordinación en el proceso de implementación de la reforma del transporte en Lima Metropolitana: el caso del corredor azul”, desarrollada por Gonzalo Rojas“(...) El transporte público en la capital se ha caracterizado por ser caótico, siendo las “combis” y “cústers” un sistema de transporte distinguido por ser bastante informal(...) “(Gonzalo Rojas, 2017, p. 5).

Se tiene una gran problemática con el sistema de transporte público en Lima, la mejor oportunidad es organizar este caótico sistema hasta que se invente una solución definitiva.

- D.** De la tesis de Perú en Trujillo titulada “La formalización del micro empresario del servicio público de transporte de pasajeros y su contribución de la dinamización de la economía en la provincia de Trujillo”, desarrollada por Álvarez & Cerna “(...) La informalidad de los micro empresarios efectos tributarios (impuestos) son, la tercerización de la ruta de transporte, trato ilegal del propietario del microbús y sus trabajadores(chofer y cobrador) y la omisión de sus ingresos(...) “(Alvarez y Cerna, 2013, p. 5).

El caos generado por la informalidad del transporte público afecta a miles de personas en el Perú. La necesidad de que el transporte público de alguna u otra manera se formalicen está vigente aún en estos días.

2.2. MARCO TEÓRICO

Para poder comprender mejor este trabajo, a continuación daremos algunas definiciones y teorías sobre temas relacionados con la investigación.

2.2.1. Aplicativo móvil:

En la actualidad se le considera aplicativo móvil o también conocido como *App* a un programa el cual las personas pueden descargar y acceder desde su *Smartphone* o desde otro aparato móvil como por ejemplo una *Tablet*.

Una *App* es una aplicación de software que se instala en dispositivos móviles o *tablets* para ayudar al usuario en una labor concreta, ya sea de carácter profesional o de ocio y entretenimiento, a diferencia de una *webapp* que no es instalable.(QODE, 2012).

Las aplicaciones no solo están incluidas en su mayor parte en *Smartphone* o los llamados celulares táctiles, las aplicaciones tienen antecedentes en su uso tiempo atrás.

Las aplicaciones —también llamadas apps— están presentes en los teléfonos desde hace tiempo; de hecho, ya estaban incluidos en los sistemas operativos de Nokia o *Blackberry* años atrás. Los móviles de esa época, contaban con pantallas reducidas y muchas veces no táctiles, y son los que ahora llamamos *feature phones*, en contraposición a los *Smartphone*, más actuales. En esencia, una aplicación no deja de ser un software. Para entender un poco mejor el concepto, podemos decir que las aplicaciones son para los

móviles lo que los programas son para los ordenadores de escritorio. (Cuello y Vittone, 2013).

Y en el mundo de los negocios, García hace nos dice la característica principal del mundo de las apps: el mercado de las aplicaciones móviles no para de crecer. Son muchas las empresas que no quieren dejar pasar la oportunidad de unirse a este negocio y crear una aplicación que dé respuesta a sus necesidades. Sin embargo, la mayoría desconocen qué tipos de aplicaciones móviles existen y cuál es la mejor para ellos. (Lancetalent, 2014).

Existen tres tipos de aplicaciones y se las describe de la siguiente manera:

- A. **App nativas:** Una aplicación nativa es la que se desarrolla de forma específica para un determinado sistema operativo, llamado *Software Development Kit* o SDK.
- B. **Web app:** Una aplicación web o *webapp* es la desarrollada con lenguajes muy conocidos por los programadores, como es el HTML, JavaScript y CSS.
- C. **Web app nativa:** Una aplicación híbrida es una combinación de las dos anteriores, se podría decir que recoge lo mejor de cada una de ellas. Las apps híbridas se desarrollan con lenguajes propios de las *webapp*, es decir, HTML, JavaScript y CSS por lo que permite su uso en diferentes plataformas, pero también dan la posibilidad de acceder a gran parte de las características del hardware del dispositivo. (Lancetalent, 2014).

Como bien se presentó en el inicio, la presente tesis se basa en la implementación de un aplicativo móvil en las empresas de transporte público. En la actualidad una aplicación móvil es muy útil para las empresas.

No es una novedad la importancia que el mercado de las aplicaciones móviles ha adquirido en los últimos años. Según un reciente estudio de *International Data Corporation*, en 2015 se llegará a los 20.000 millones de descargas de apps, cifras muy alejadas de los 5.500 millones a los que se llegó en 2011. Pero la relevancia del mercado móvil no se respalda sólo en previsiones. A principios de abril Canalys anunciaba que durante el primer trimestre de 2013 el número de descarga de apps crecía un 11% con respecto al último trimestre de 2012. Nada más y nada menos que 13.400 millones de descargas de apps se produjeron desde enero a marzo de este año. Cualquiera podría pensar que estas cifras son, sin lugar a dudas, un argumento más que convincente para sacar de dudas a aquellas empresas que todavía se muestran reticentes a la creación de aplicaciones móviles relacionadas con su actividad. Sin embargo, es importante comprender las ventajas que las aplicaciones móviles pueden aportar a las compañías. (Ripoll, 2016).

Ante todo, las herramientas móviles pueden convertirse en un buen canal de comunicación entre las corporaciones y sus clientes. De manera instantánea y desde cualquier lugar, los usuarios pueden acceder a toda la información de la marca, siempre y cuando cuenten con una mínima conexión a internet. Dada la penetración que las aplicaciones móviles han conseguido entre los usuarios, las empresas las pueden utilizar para una comunicación rápida y, sobre todo, muy efectiva. (Ripoll, 2016).

Pero como siempre no todo es bueno, también existen inconvenientes con el uso de determinadas aplicaciones, ya que algunas no respetan la privacidad de los que lo utilizan. Y como saber a qué tipo de información se puede acceder desde una aplicación.

En un estudio sobre seguridad informática la *Federal Trade Commission* hace referencia al acceso de la información al instalar un aplicativo móvil, advierten que no siempre es fácil saber a qué datos se podrá acceder a través de una aplicación, ni cómo se usarán los datos. Antes de descargar una aplicación, considere lo que sabe sobre quién la desarrolló y la utilidad de la aplicación. Las tiendas de aplicaciones pueden incluir información sobre la compañía que desarrolló la aplicación, siempre y cuando el creador se la provea. Si el creador de la aplicación no provee su información de contacto – como un sitio web o un domicilio de email – la aplicación puede ser menos confiable. Si usted usa un sistema operativo Android, tendrá la oportunidad de leer las autorizaciones (*permissions* en inglés) justo antes de instalar una aplicación. Léelas. Puede enterarse de algunos datos útiles que le indican cuál es la información de su aparato a la cual se podrá acceder por medio de la aplicación. Pregúntese si la autorización es lógica con respecto al propósito de la aplicación; por ejemplo, no tiene sentido dar autorización para que a través de una aplicación de *e-book* o *wallpaper* se puedan leer sus mensajes de texto (Comunicaciones, 2011).

La Comisión federal de comercio afirma que los siguientes datos son a los que las aplicaciones pueden acceder:

- Su lista de contactos de teléfono y de email.
- Al registro de llamadas.
- A los datos transmitidos por internet.
- A la información de su calendario.
- A los datos de localización del aparato.
- Al código de identificación exclusivo de su aparato.
- A información que indica la manera en que usted usa la aplicación propiamente dicha.

2.2.2. Georreferenciar

Se define como una herramienta el cual te muestra cada paso que das y/o cada movimiento que haces como por ejemplo los dispositivos de rastreo. Georreferenciación o también llamado geolocalización.

Hoy en día al parecer “nadie se pierde”. Si bien la frase no es del todo cierta, la verdad es que sólo basta con llevar un *smartphone* para que te encuentres absolutamente ubicado en cualquier punto del planeta, y claro, también localizado. Con una buena aplicación de mapas de inmediato sabes dónde estás y en qué dirección debes caminar para llegar a tu destino. (Comunicaciones GSD, 2011).

En tiempo real, la geolocalización sirve también a los servicios de emergencia, que pueden detectar rutas rápidas para llegar a determinados lugares, vías de escape o los mejores puntos de acceso ante cualquier eventualidad en la que resulte esencial la rapidez. En el área del transporte público, este sistema es bastante común ya que es la geolocalización la que permite saber de forma precisa los recorridos de los autobuses, porque calles van y cuánto tiempo tardarán en llegar a cierto punto específico (Comunicaciones GSD, 2011).

2.2.3. Transporte publico

En el Perú se confunde lo informal con lo ilegal, la presente tesis se trabajará con las empresas de transporte “legales” ya que formales, al parecer no existen en nuestro país, como afirma Reyna (2009).

En el Perú muchos creen que el transporte informal es ese grupo de combis y microbuses que actúan sin permiso del Municipio Metropolitano de Lima (MML), pero no es así, ya que el transporte informal es todo el sistema de transporte público que tenemos

actualmente, autorizado por el Estado y “organizado” por el MML. (Reyna, 2009).

Las empresas dedicadas al transporte público, no son tales. Una palabra más aproximada es la de comité, aunque no la precisa puesto que un comité es una comisión de personas elegidas en asamblea y que administran a la agrupación formada y negocian ciertos asuntos en nombre de ella. Es decir, el comité sale de los mismos operadores de los buses que en la mayoría de los casos no son precisamente los dueños de las unidades.(Reyna, 2009).

2.2.4. Sistemas operativos de móviles

Según el portal informativo para hombres y mujeres de negocio Alto-Nivel nos dice:

Un sistema operativo es un programa que se encarga de manejar los procesos básicos de un dispositivo permitiendo el uso de sus diferentes recursos. Inicialmente fue desarrollado para las computadoras, pero hoy son utilizados en los teléfonos celulares para tener esa misma interlocución entre el hardware (pantalla, teclado, cámara, etc.) y los programas que el usuario desea utilizar.

Para entenderlo mejor, se podría decir que es un gran programa hecho para controlar los otros programas o aplicaciones. También controla las partes físicas de un dispositivo, por lo tanto, sin un sistema operativo no se podrían tomar fotos, capturar video, usar el teclado o ejecutar aplicaciones. (AltoNivel, 2015).

Entre los sistemas operativos más utilizados se encuentran:

- *Android*: es un sistema operativo móvil libre, actualmente pertenece a Google y además es el líder del mercado móvil en S.O.
- *iOS*: es un sistema operativo móvil, creado por Apple originalmente para el iPhone, luego fue usado también para iPod Touch e iPad

- *Windows Phone*: es un sistema operativo móvil compacto, creado por Microsoft, se basa en el sistema operativo Windows CE.
- *MAEMO*: es un sistema operativo móvil, desarrollado por Nokia además de que está basado en Linux es decir casi todo en código abierto, y fue desarrollado para *smartphones* y *tablets*.
- *Blackberry OS*: es un sistema operativo móvil, desarrollado por la empresa RIM (*Research In Motion*) para sus dispositivos.

2.2.5. Rutas de transporte

Las rutas se definen de muchas maneras definiendo su uso, puede ser tanto como ruta marítima, ruta aérea, etc. En nuestro caso nos referimos a rutas de transporte para el medio transporte, pero cave recalcar que también se debe conocer la definición general de esta palabra. Como lo dice a continuación:

La palabra ruta proviene del francés *route*, que a su vez deriva del latín *rupta*. Se trata de un camino, carretera o vía que permite transitar desde un lugar hacia otro. En el mismo sentido, una ruta es la dirección que se toma para un propósito. En países como Argentina y Uruguay, se le dice ruta a lo que, en España, se conoce como carretera. Se trata de vías de uso público, por lo general asfaltadas, que son aptas para la circulación de vehículos.

Por otra parte, una ruta es el itinerario planeado para un viaje. Por ejemplo: De acuerdo a la ruta que planeamos, primero pasaremos por San Bernardo y, al día siguiente, seguiremos rumbo a Mar del Plata. En informática, una ruta (del inglés *path*) es la forma en que se hace referencia a un archivo o directorio dentro de un sistema de archivos. En otras palabras, la ruta señala la ubicación exacta del archivo o directorio a través de una cadena de caracteres. (Educación para la vida, s.f.).

Como se puede apreciar la definición de ruta se puede tomar de diversas maneras. El significado de rutas se asocia con rutas de transporte, el cual es lo que se trabajara en la presente tesis, el significado claro de esta palabra sería el siguiente:

Ruta deriva del latín *rupta*, término del que también derivó *route* en francés, para designar un camino que une diferentes lugares, por donde circulan personas y mercancías, especialmente en automóviles. Esto las distingue de lo que se conoce como camino pues están especialmente acondicionadas para el transporte vehicular. Las rutas que ingresan en las ciudades reciben la denominación de calles. En estas la velocidad permitida es menor que en las rutas que no atraviesan ciudades, o están cercanas a lugares poblados. (Educación para la vida, s.f.).

2.2.6. Alertas

La mayoría de los actuales *Smartphone* tiene como función básica notificar sobre algún acontecimiento que suceda en el equipo, también se le podrían denominar alertas, pero en lo que trata en la parte de notificaciones a través de una aplicación servidora se le denomina “notificaciones Push”.

La tecnología Push es una forma de comunicación en la que una aplicación servidora envía un mensaje a un cliente-consumidor. Es decir, es un mensaje que un servidor envía a una persona alertándolo de que tiene una información nueva. Lo que caracteriza esta tecnología es que es siempre el servidor el que inicia esta comunicación, aunque el cliente no tenga interés en saber si hay algo nuevo. Lo comunica siempre.(QODE, 2015).

Las alertas o también denominadas “notificaciones *Push*” son los mensajes que se envían de una determinada aplicación a través de su servidor hacia un cliente alertándolo de algo o notificándola de algún acontecimiento. Esa es su función básica de las denominadas notificaciones *Push*. El funcionamiento de las notificaciones *Push* es el siguiente:

Básicamente desde el servidor se abren conexiones con Apple y Google y son estos quienes se comunican directamente con el móvil (Apple por APNS y Google por GCM). En este sentido, fue Blackberry la primera plataforma que implementó la tecnología Push para comunicar a sus clientes la recepción de correos electrónicos de manera instantánea, lo que marcó una revolución en el sector de los dispositivos móviles. Esto fue posible gracias a que RIM (*Research in Motion*) firmó un convenio con las compañías telefónicas mediante el cual establecía una conexión abierta permanentemente con los servidores operados por RIM. A partir de aquí, han sido muchas las compañías las que empezaron a hacer uso de esta innovadora tecnología. Actualmente, las aplicaciones que más se aprovechan de esta tecnología son las aplicaciones nativas y los desarrollos de aplicaciones híbridas en *PhoneGap* desarrollando un complemento nativo para ello. Muchos desarrolladores optan por su utilización para aumentar la interacción del usuario con la *app*. (QODE, 2015).

Para incorporar las notificaciones *push* en un proyecto se puede realizar de dos maneras:

A. Desarrollando propiamente las notificaciones en el servidor y conectando con los servidores de Apple y Google e implementándolo en los móviles. Este desarrollo es complejo y dependiendo de la cantidad de *push* que se vayan a enviar consume datos de un servidor y sobre todo puede enviar muchas peticiones. También hay que tener en cuenta que tipos de *push* vamos a enviar y dónde se van a almacenar (si es un chat o si son mensajes) etc.

B. Incorporando alguna solución existente tipo *Urban Airship*: Consiste en incorporar un SDK a las aplicaciones móviles que conectan con un tercero que se encarga de enviar la información a Apple y Google. Estas plataformas generalmente cobran por cada notificación que se envía, si bien es cierto que el coste de cada

push no es muy elevado. Generalmente implementar esta opción es más rápido y por tanto económico en cuanto al desarrollo, si bien dependes de otra plataforma para enviar notificaciones, los servicios que ofrecen pueden compensar el precio por cada notificación. (QODE, 2015).

2.2.7. Las herramientas Eclipse y Android Studio

Android Studio es una herramienta superior para el desarrollo de *apps*, creado únicamente para el desarrollo de *apps Android* y que ofrece mejores prestaciones y ayuda al desarrollo, además de que se adapta a las necesidades de los desarrolladores.

Tabla 4. Cuadro comparativo entre Eclipse y Android Studio

ANDROID STUDIO	ECLIPSE
Permite la creación de nuevos módulos dentro de un mismo proyecto.	Se debe cambiar de espacio de trabajo para el manejo de proyectos.
Con la simple descarga de Android Studio se disponen de todas las herramientas necesarias para el desarrollo de apps.	Se debe descargar las herramientas necesarias, por ejemplo, el SDK de Android y los emuladores.
Facilita la creación de versiones de aplicación, reestructuración del código y soluciones más rápidas, y mejores plantillas para la generación de apps.	Errores con las librerías, problemas con la clase R, fallos al generar Apk y otros archivos.
Mejoras en editor gráfico, soporte para <i>Google Cloud Plataform</i> , desarrollo único de apps en Android.	No es único para el desarrollo de apps en Android, por lo cual no se especializa en desarrollo de apps.

En la tabla se muestran las ventajas que la herramienta Android Studio tiene sobre eclipse.

2.2.8. Google Maps APIs

Las API de Google Maps son gratuitas para una amplia diversidad de casos de uso, con límites de uso y precios por excedentes

predecibles para las API, y contratos anuales para las implementaciones empresariales.

A. Plan estándar

El plan estándar de las API de Google Maps le permite pagar ampliaciones si excede los límites de uso gratuito de las API de Google Maps individuales. Este plan puede utilizarse para implementaciones gratuitas, externas y disponibles para el público. Los usuarios finales deben tener acceso gratuito y público al servicio que usted ofrece.

B. Plan premium

El plan premium de las API de Google Maps ofrece características mejoradas y un mayor nivel de asistencia para organizaciones que agregan mapas a apps para dispositivos móviles o sitios web pagos, sitios web internos o aplicaciones de seguimiento de recursos.(Google, 2016).

2.3. MARCO METODOLÓGICO

2.3.1. Metodología SCRUM

La presente tesis está basada en el enfoque de investigación aplicada tecnológica, ya que se busca resolver un problema conocido y encontrar respuestas a preguntas específicas. En otras palabras, el énfasis de la investigación aplicada es la resolución práctica de problemas.

Para el presente trabajo de tesis, se utilizará la metodología *SCRUM*, y se desarrollarán los siguientes pasos. Ver anexo.

A. Pre-Juego (Planificación).

Objetivos:

En caso el sistema este realizado.

- Definir una nueva versión en la pila actual, junto con estimación

de coste y agenda.

- Si se trata de un nuevo sistema.
- Definir tanto la visión como el análisis.

B. Juego (Desarrollo de Sprints).

Objetivos:

- Desarrollo de la funcionalidad de la nueva versión con respecto a las variables tiempo, requisitos, costo y competencia.
- El sistema va evolucionando a través de iteraciones de desarrollo o sprints.

C. Post-Juego.

Objetivos:

- Preparación para el lanzamiento de la versión.
- Documentación Final.
- Pruebas antes del lanzamiento de la versión

2.4. MARCO LEGAL

El desarrollo del presente proyecto se encuentra enmarcado dentro de la Constitución Política del Perú, propuesta por los congresistas de la república.

Considerando que el artículo 43º de la Ley N° 29158 Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, señala que los sistemas son los conjuntos de principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales se organizan las actividades de la Administración Pública que requieren ser realizadas por todas o varias entidades de los Poderes del Estado, los organismos constitucionales y los niveles de Gobierno

2.4.1. Ley general sobre los delitos informáticos.

Título I: De las disposiciones generales.

Capítulo VII: Delitos informáticos contra la fe publica

Artículo 9:

El que mediante las tecnologías e información o de la comunidad suplanta la identidad de la persona jurídica siempre que dicha conducta resuelta algún perjuicio, material o moral será reprimido con pena preventiva no menor de tres años ni mayor de cinco años.

Artículo 20:

El que deliberada e ilícitamente fabrica desarrolla vende y facilita y distribuye e importa obtiene para su utilización uno o más mecanismos programas informáticos ,dispositivos, contraseñas códigos de acceso o cualquier otro dato informático específicamente diseñados para la comisión de delitos previstos en la presente ley que ofrece o presta servicio que contribuya a este propósito será reprimido con plena del libertad no menor e un año ni mayor a cuatro años y con treinta días de multa.

2.4.2. Ley N°. 30229.

Descripción:

Ley que adecua el uso de las tecnologías de información y Comunicaciones en el Sistema de Remates Judiciales y en los servicios de notificaciones de las resoluciones judiciales, y que modifica la ley orgánica del poder Judicial, el Código Procesal Civil, el Código Procesal Constitucional y la Ley Procesal del Trabajo.

Título II: Remate Electrónico.

Artículo 13: Ausencia de ofertas.

En caso no se haya inscrito usuarios pastores o no hayan ingresado ofertas superiores al precio base, el remate se declara desierto. Siempre en cuando el sistema no tenga el impacto esperado en la

sociedad, se debe utilizar métodos alternos para cambiar el panorama.

Artículo 155-A: Notificación Electrónica.

Las notificaciones deben contar con firma digital y debe ser utilizada en el marco de la Ley 27269 Ley de firmas y certificados digitales Básicamente a la hora de declarar una notificación a cualquier tipo de sistema, se debe tener un motivo y una acción.

2.4.3. Resolución Ministerial N° 126-2009-PCM.

Título I: Lineamientos de accesibilidad a Páginas Web y aplicaciones para telefonía móvil para Instituciones del Sistema Nacional de Informática.

Pauta 1:

Proporcionar alternativas equivalentes para el contenido visual y auditivo.

Proporcionar un contenido que, presentado al usuario, cumpla esencialmente la misma función o propósito que el contenido visual o auditivo.

Pauta 8:

Asegurar la accesibilidad de directa de las interfaces de usuario incrustadas.

Asegurar que la interfaz de usuario siga los principios de un diseño accesible: funcionalidad de acceso independiente del dispositivo, teclado operable, voz automática, etc.

2.5. ARQUITECTURA DEL SISTEMA

La arquitectura del aplicativo Mobile definirá los componentes de hardware y software, la plataforma, interfaz de desarrollo y motor de base de datos que se implementaran y desarrollaran el aplicativo móvil.

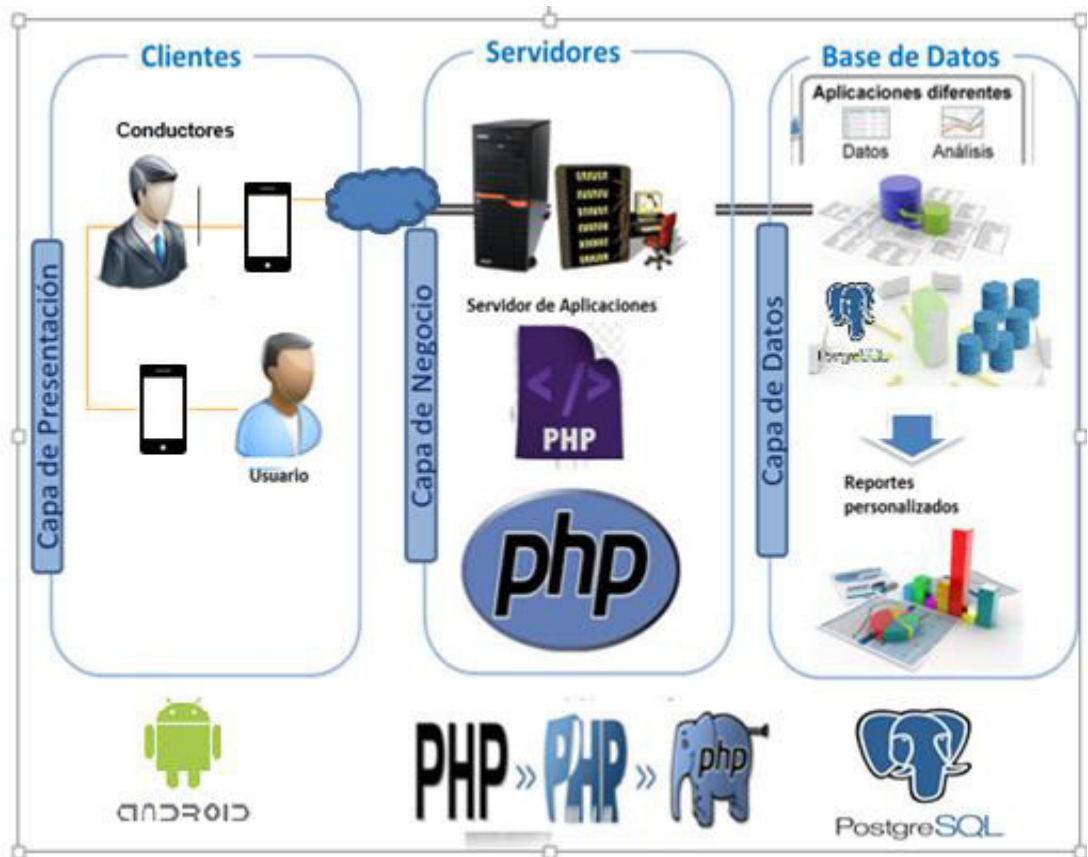


Figura 2. Arquitectura del Aplicativo Mobile

La arquitectura de nuestro aplicativo Mobile, básicamente está basado en 3 capas las cuales, representas al Cliente, Servidor y el gestor de Base de Datos que se utilizará en el sistema, el cliente (conductor) tendrá una comunicación constante con el cliente (usuario) a través de nuestro servidor y nuestro gestor de base de datos.

CAPITULO III: DESARROLLO DE LA APLICACIÓN

3.1. LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN

3.1.1. Planificación del proyecto

Se desarrolló un cronograma de actividades realizado en la herramienta MS-Project que contiene la planificación del proyecto, el cual está categorizado por fases que incluye tanto un inicio y un final. (Ver anexo A).

3.1.2. Recopilación de información

Modelo de cuestionarios

El modelo de cuestionario se realiza a las personas habitantes o que transitan diariamente en los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos. (Ver anexo B).

Modelo de entrevistas

Persona: Se entrevista a algunos choferes, para ver su punto de vista ante estos problemas, ya que ellos no están ajenos al problema planteado con anterioridad. (Ver anexo C).

3.1.3. Requerimientos documentales

Documentación de entrada

Contamos con el formato de registro de los buses de la empresa de transporte público “El rápido” el cual cuenta con un sistema de información donde se guarda todo, el cual nosotros usaremos como guía para tener como base en la elaboración del aplicativo. (Ver anexo D).

Documentación de salida

Contamos con un gráfico estadístico del promedio de la cantidad de buses que incorporan o salen de las empresas de transporte Público. (Ver anexo E).

3.1.4. Flujo grama del aplicativo móvil a investigar

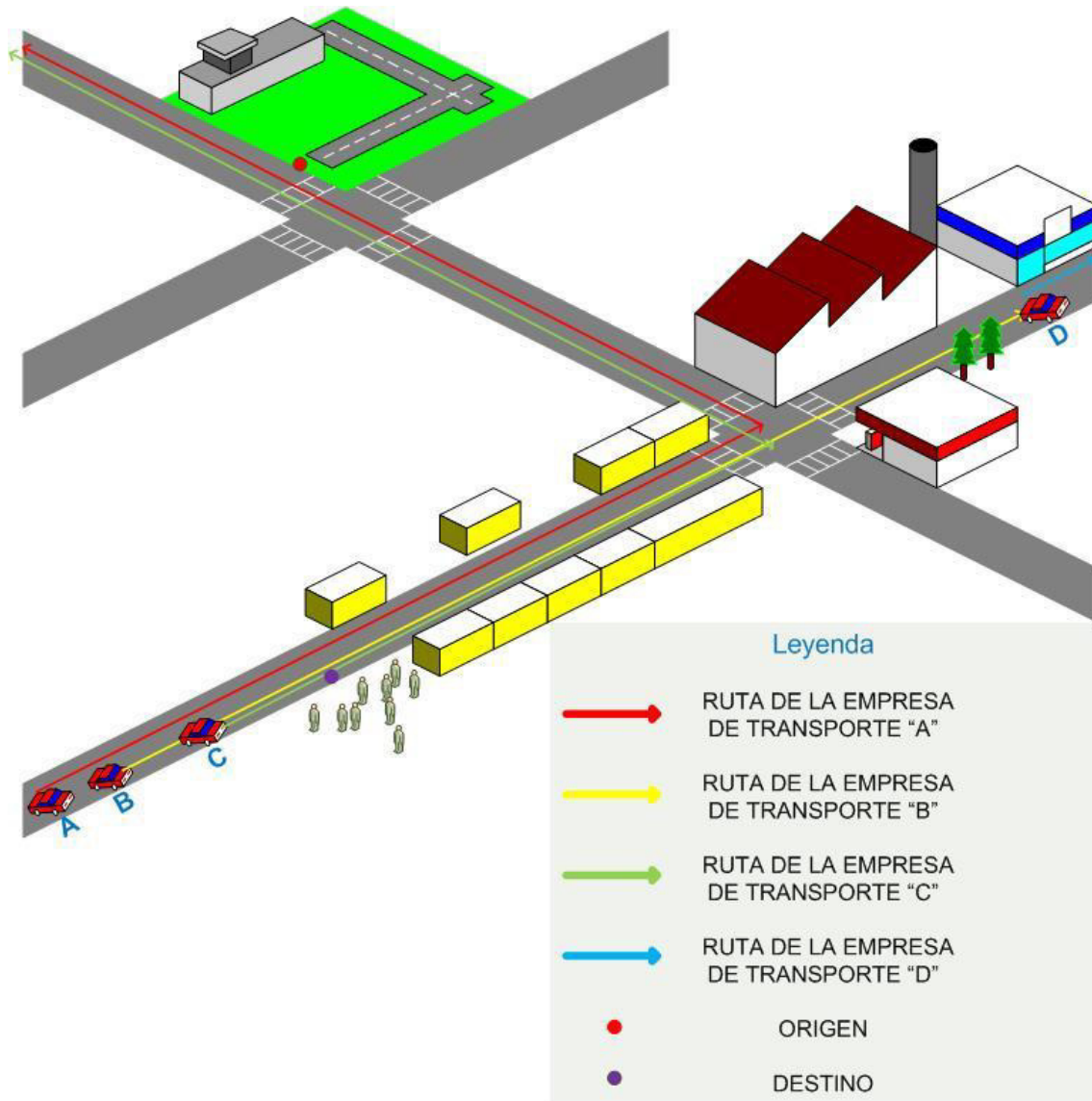


Figura 3. Diagrama general

Como se ve en la figura 3 es la vista general de cómo es el proceso al ir hacia tu destino, una persona quiere ir hacia su destino y espera su medio de transporte el cual le lleva hacia él, lo cual en muchos casos estas personas tienden a esperar más de la cuenta haciendo con ello una gran pérdida de tiempo. Ya que no tiene referencia sobre otra empresa que está más cerca y puede optar por ella.



Figura 4. Proceso optimizado

En la figura 4 como bien se le denomina, es el proceso optimizado al implementar el aplicativo móvil, solo serían 3 procesos principales, el cual está detallado, la persona con solo entrar y seleccionar su destino, él sabrá que empresas pasan por ese destino a la vez su disponibilidad y ubicación. El cual ayudaría tanto a las personas como a las empresas ya que ellos también tendrían la ubicación de sus buses.

3.2. MODELAMIENTO

3.2.1. Situación actual

Como mapa de procesos se plantea la situación actual de cómo vive cada persona día a día. El cual las personas de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos, vendrían a ser los actores, el cual realiza una serie de pasos antes de llegar a su destino el cual lo planteamos en el siguiente diagrama.

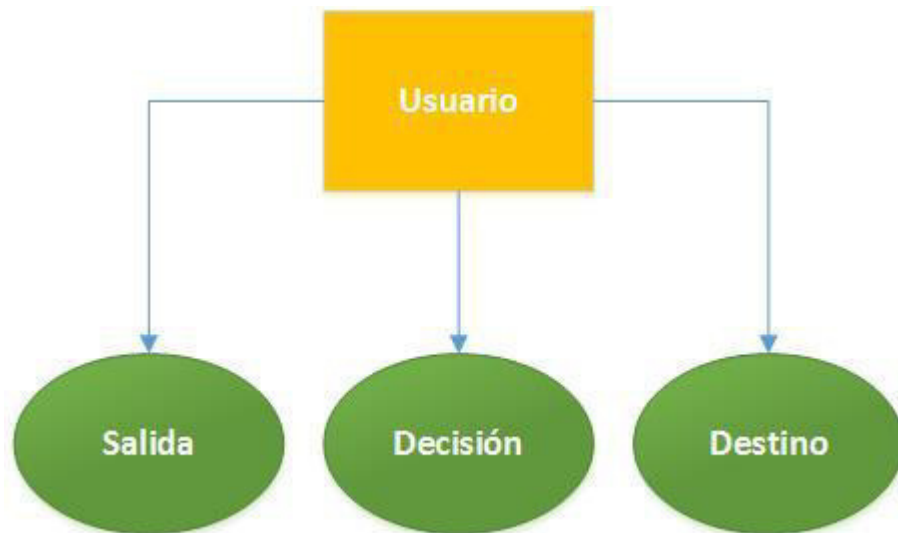


Figura 5. Diagrama de proceso

Como se puede apreciar son 3 procesos el cual realiza en si al momento de ir hacia su destino.

A. Salida: La persona se dirige hacia su paradero para tomar su medio de transporte hacia su destino.

B. Decisión: La persona tiene que decidir según su propio conocimiento 2 cosas:

- Esperar o tomar: Dependiendo de la situación la persona puede esperar por su medio de transporte habitual hasta que llegue o tomarlo si este estuviese cerca.
- Tomar: Subir a un medio de transporte cercano el cual está cercano para llegar a su destino

C. Destino: La persona se dirige hacia su destino sin conocimiento alguno del tiempo promedio de llegada el cual puede variar de las siguientes maneras:

- Trafico: El tráfico uno no lo puede predecir dentro de un vehículo, (siendo pasajero), pudiendo ser causada por muchos factores como por el ejemplo, obras.
- Tiempo real: En las vías, pueden suceder muchas cosas, tales como accidentes, marchas, el cual también influyen mucho en el trayecto.

- Hora punta: Los medios de transporte en determinado horario aumentan por motivos el cual es la salida de la mayoría de los trabajadores el cual viene ser una ganancia mayor para los medios de transporte tanto público, privado, legales e ilegales. Trayendo con esto un caos vehicular.

3.2.2. Modelo del aplicativo

El modelo del aplicativo se basa en si en la iteración entre el usuario, que vendrían ser tanto como las personas y los conductores de los medios de transporte, y el servidor por medio del aplicativo móvil. Y esto se manifiesta en el siguiente diagrama.

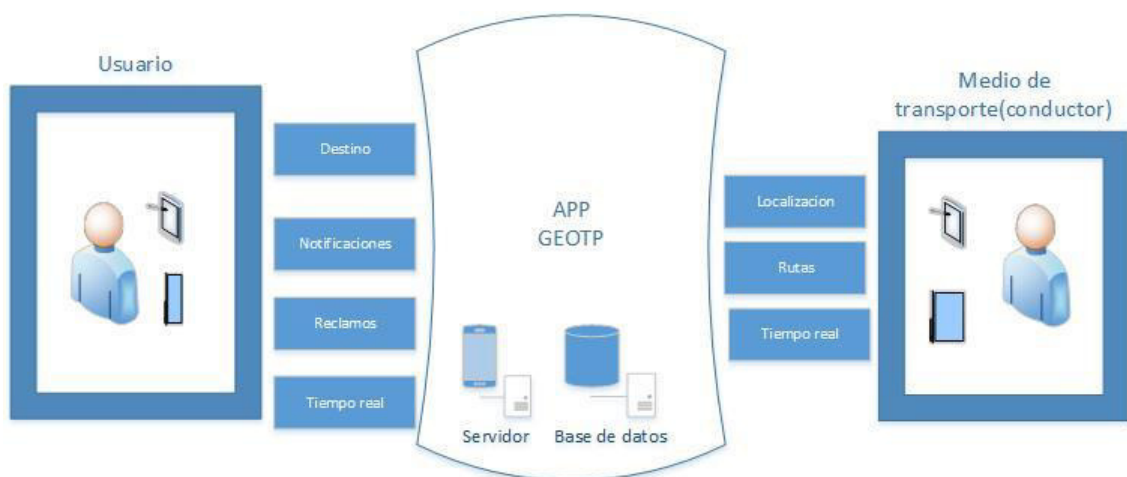


Figura 6. Diagrama del modelo de aplicativo

Tanto como el usuario final, que serían las personas, y los conductores interactúan con el servidor por medio del aplicativo, eso no quiere decir que acceden directamente y lo modifican, acceden para visualizar o realizar algunos procesos los cuales son:

- A. Usuario final: Las personas de los distritos de Puente Piedra, Comas, Carabayllo y Los Olivos, tienen pueden realizar los siguiente con el aplicativo móvil:

- Destino: El usuario puede seleccionar su destino en el aplicativo móvil, con el cual puede recibir información de los medios de transporte que se dirigen o pasan por ese punto.
 - Notificaciones: El usuario recibe notificaciones y recomendaciones según la distancia hasta su ubicación, sobre los medios de transporte disponibles.
 - Reclamos: El usuario puede enviar sus quejas e inconformidad hacia nosotros.
 - Tiempo real: El usuario puede solicitar información de cómo se encuentra la situación actual en las vías.
- B. Medio de transporte:** Los conductores de los medios de transporte pueden realizar lo siguiente en el aplicativo móvil
- Localización: El conductor puede solicitar tanto su ubicación como la de sus compañeros.
 - Rutas: El conductor puede solicitar rutas alternas para llegar hacia su destino si hubiese tráfico en la principal.
 - Tiempo real: El conductor puede solicitar si sucede algún inconveniente en su ruta tomada, como, por ejemplo: tráfico, obras o accidentes.

3.3. DETERMINACIÓN DE REQUERIMIENTOS DEL APLICATIVO

3.3.1. Requerimientos funcionales

A. Ubicación en tiempo real

- Ubica la posición en tiempo real tanto el de las personas como el del conductor, mostrando su ubicación en un mapa.
- El conductor cuenta con una opción extra de mostrar la ubicación de todos sus demás compañeros.

B. Notificaciones

- Notifica al usuario principal que vendrían ser las personas, luego de seleccionar su destino, los medios de transporte más cercanos a su posición actual.

- Notifica al usuario principal, los medios de transporte más cercano a su posición actual que pasen por su destino habitual. Esta opción puede ser activada o desactivada por el usuario en cualquier momento.
- Notifica al usuario secundario que son los conductores, de posibles problemas en su ruta el cual pueda afectar su tiempo de llegada, como por ejemplo son, las horas puntas, trafico, obras y/o accidentes de tránsito, notificándole una recomendación de optar por otra ruta.

C. Sugerencias y/o reclamos

- Envía sugerencias y/o reclamos sobre el desempeño del aplicativo móvil, con lo cual puede optar por mejorar.

3.3.2. Requerimientos no funcionales

A. Usabilidad

- El aplicativo móvil debe ser usado de manera fácil y cómoda por el usuario.
- La interfaz que se le muestra al usuario se diseñara de tal manera que se le facilitara el uso del aplicativo al usuario, sin que tenga que solicitar ayuda en su uso.
- El aplicativo móvil muestra de manera detallada las opciones según el tipo de usuario:
- Usuario principal (personas) Muestra las opciones de: Ingreso de destino, ubicación actual, sugerencias y/o reclamos.
- Usuario secundario (conductores) Muestra las opciones de: Ubicación actual, ubicación total.

B. Flexibilidad

Desempeño del aplicativo al realizar las funciones que el usuario le asigne.

Respuesta rápida al conductor cuando este pida un informe de la situación actual de su ruta.

Notificaciones en tiempo real en el menor tiempo posible para el conductor si se presenta algún inconveniente en su ruta, para que él pueda optar por otra para optimizar el tiempo de llegada hacia su destino y la satisfacción del cliente.

C. Compatibilidad

El aplicativo debe mantenerse compatible con la mayoría de los dispositivos móviles que cuenten con el S.O. *Android*.

El aplicativo debe mantener la elegancia y presentación de su interfaz en todos los dispositivos móviles.

D. Confiabilidad

- La confiabilidad se logra al brindar al usuario la información en tiempo real para que este bien informado sobre el tiempo de llegada hacia su destino.
- La fluidez, compatibilidad, usabilidad generara la confianza del usuario en el aplicativo móvil.
- El aplicativo estará operativo en todo momento.
- El aplicativo mantendrá almacenado el contenido histórico de todos los destinos que ha solicitado para hallar el habitual y darle un mejor servicio.
- El aplicativo mantendrá almacenado un informe de todos los posibles errores que haya tenido para enviarlos y solucionarlos.

E. Escalabilidad

- El aplicativo se mantendrá actualizado constantemente, para tener un mejor desempeño.
- Constantemente las versiones del S.O Android van evolucionando, por lo cual se mantendrá en constante desarrollo para dar una mejor experiencia al usuario.

- Las funciones, procedimientos y servicios, se han desarrollado de forma escalar orientada a objetos para facilitar la lectura y escalabilidad del aplicativo.

3.4. DESARROLLO

3.4.1. Desarrollo de la aplicación

Uno de los principios básicos para empezar a desarrollar una aplicación móvil es definir los alcances y limitaciones que esta tendrá, la idea es desarrollar una aplicación que funcionalmente cumpla con los alcances y definidos y posterior a eso diseñar interfaces más amigables para los usuarios.

Para desarrollar esta aplicación móvil que georreferenciara a las unidades de transporte público, se necesitó 5 pasos básicos

- A. Se necesita generar una Api Key el cual nos ayudara a conectarnos a los servicios de Google y poder utilizar los mapas y demás servicios, esta llave es única y se debe volver a generar en caso el proyecto cambio de ubicación.



```
manifest application
</intent-filter>
</activity>
<!--
The API key for Google Maps-based APIs is defined as a string resource.
(See the file "res/values/google_maps_api.xml").
Note that the API key is linked to the encryption key used to sign the APK.
You need a different API key for each encryption key, including the release key that is used to
sign the APK for publishing.
You can define the keys for the debug and release targets in src/debug/ and src/release/.
-->
<meta-data
    android:name="com.google.android.maps.v2.API_KEY"
    android:value="AIzaSyCuFaMuitsm5PjquWwzULjyyGqLEhI-Oes" />
```

Figura 7. Definición de Api-Key en la clase manifest.

- B. En la clase build.gradle autogenerada por Android Studio se debe definir la versión mínima de Android en el cual se podrá instalar la aplicación móvil.


```

1  apply plugin: 'com.android.application'
2
3  android {
4      compileSdkVersion 25
5      buildToolsVersion '26.0.0'
6
7      defaultConfig {
8          applicationId "com.bryan.usuario.uchproyectotesis"
9          minSdkVersion 18
10         targetSdkVersion 25
11         versionCode 1
12         versionName "1.0"
13         testInstrumentationRunner "android.support.test.runner.AndroidJUnitRunner"
14         vectorDrawables.useSupportLibrary = true
15     }
16 }

```

Figura 8. Definición de la versión mínima de SDK.

- C. Todas las clases o módulos a utilizar en nuestra aplicación debe estar definida en el manifest que es la clase principal de nuestra aplicación

```

manifest application activity
<activity
    android:name=".UchProyectoTesisMainActivity"
    android:label="Tu Transporte-Perú"
    android:screenOrientation="portrait"
    android:hardwareAccelerated="false">
    <intent-filter>
        <action android:name="com.bryan.usuario.uchproyectotesis.UchProyectoTesisMainActivity" />
        <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    </intent-filter>
</activity>

<activity
    android:name=".LoginActivity"
    android:label="Tu Transporte-Perú"
    android:screenOrientation="portrait">
    <intent-filter>
        <action android:name="com.bryan.usuario.uchproyectotesis.LoginActivity" />
        <category android:name="android.intent.category.DEFAULT" />
    </intent-filter>
</activity>

<activity
    android:name=".MenuPeatonActivity"
    android:label="Tu Transporte-Perú">
    <intent-filter>
        <action android:name="com.bryan.usuario.uchproyectotesis.MenuPeatonActivity" />
    </intent-filter>
</activity>

```

Figura 9. Definición de clases/módulos en la clase manifest.

- D. En el manifest se deben definir los permisos que necesita la aplicación para trabajar correctamente, como por ejemplo (Acceso a internet, permiso de ubicación, entre otros)

```

manifest  uses-permission
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<manifest xmlns:android="http://schemas.android.com/apk/res/android"
    package="com.bryan.usuario.uchproyectotesis">

    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_FINE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_COARSE_LOCATION" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_LOCATION_EXTRA_COMMANDS" />
    <uses-permission android:name="android.permission.INTERNET" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_NETWORK_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.ACCESS_WIFI_STATE" />
    <uses-permission android:name="android.permission.READ_PHONE_STATE" />
    <uses-permission android:name="com.google.android.providers.gsf.permission.READ_GSERVICES" />

```

Figura 10. Definición de permisos para el correcto funcionamiento de la aplicación.

- E. Para consultar los servicios web, se debe definir un tipo de tecnología a utilizar, actualmente existe muchas en el mercado entre las principales esta (Volley, retrofit, okhttp, asyncTask, etc) para nuestra aplicación se utilizo Volley que en su momento era la más comercial del mercado

```

com  bryan  usuario  web  VolleySingleton
RutaFragment.java  MenuConductorMaps.java  MenuConductorInfo.java
VolleySingleton
package com.bryan.usuario.web;

import ...

public class VolleySingleton {

    private static VolleySingleton singleton;
    private RequestQueue requestQueue;
    private static Context context;

    private VolleySingleton(Context context) {
        VolleySingleton.context = context;
        requestQueue = getRequestQueue();
    }

    /**
     * Retorna la instancia única del singleton
     *
     * @param context contexto donde se ejecutarán las peticiones
     * @return Instancia
     */
    public static synchronized VolleySingleton getInstance(Context context) {
        if (singleton == null) {
            singleton = new VolleySingleton(context.getApplicationContext());
        }
        return singleton;
    }
}

```

Figura 11. Definición de la Volley para utilizar/llamar los servicios web.

3.4.2. Historia de usuarios

Se recolectaron algunas de las problemáticas que tiene la sociedad; actualmente, la entrevista se realizó a jefes y encargados de sistemas de algunas empresas de transporte del cono norte, a transeúntes y choferes y cobradores de forma anónima, la mayoría de historias apuntaron a tres grandes problemáticas en el transporte público, las cuales se detallaran en los siguientes cuadros.

Tabla 5. Informalidad en los medios de transporte.

Historia de Usuario			
Código Historia:	1	Usuario:	Encargado Sistemas
Nombre historia:	Informalidad en los medios de transporte.		
Prioridad:	Nivel 1	Riesgo:	1
Puntos estimados:	3	Iteración asignada:	4
Responsable:	Redmon Díaz Guillen		
Descripción:	Las rutas y paraderos autorizados de los transportes públicos nunca antes han sido mapeados en un sistema, llevando la informalidad del transporte público al extremo		
Validación:	Se ve la necesidad de un medio que contenga rutas y paraderos autorizados a la mano y de rápido acceso		

Este cuadro resalta la informalidad del transporte público y las alzas de tarifas injustificadas y la problemática que causa a los usuarios.

Tabla 6. Desorientación en las calles.

Historia de Usuario			
Código Historia:	2	Usuario:	Peatón – Anónimo
Nombre historia:	Desorientación en las calles		
Prioridad:	Nivel 1	Riesgo:	1
Puntos estimados:	2	Iteración asignada:	12
Responsable:	Redmon Díaz Guillen		
Descripción:			

Muchas veces he esperado el transporte público en el paradero y nunca ha llegado, a causa de esto muchas veces he llegado tarde al trabajo, normalmente siempre lo tomo a las 7:00 am, sin embargo, a veces tarda hasta media hora y yo solo debo esperarlo en el paradero pensando que ya llegara.

Validación:

Se ve la necesidad de mantener ubicado al medio de transporte en todo momento, los usuarios necesitan saber si su medio de transporte esta próximo o lejanos a ellos para que puedan tomar mejores decisiones.

Este cuadro resalta la problemática que tienen los usuarios al no saber qué tan próximo esta su medio de transporte, esta problemática no les permite administrar correctamente su tiempo.

Tabla 7. Emergencias y accidentes en ruta.

		Historia de Usuario	
Código Historia:	3	Usuario:	Conductores.
Nombre historia:	Emergencias y accidentes en ruta.		
Prioridad:	Nivel 1	Riesgo:	1
Puntos estimados:	3	Iteración asignada:	14
Responsable:	Redmon Diaz Guillen		
Descripción:			
Una vez tuve un accidente en ruta, no sabía qué hacer, intenté contactar con mi empresa sin éxito, estuve horas botado en plena Panamericana Norte, los pasajeros estaban muy enojados, después de un buen rato pude contactar con mi empresa, llego un bus para los pasajeros y pudimos hacer el transbordo, fue una fea experiencia.			
Validación:			
Se ve la necesidad de tener un medio de contacto entre chofer y empresa, por cualquier emergencia que pueda surgir en ruta.			

Este cuadro resalta la problemática que tienen los choferes de transporte público, al encontrarse en situaciones como accidentes de tránsito o eventos inesperados en ruta.

En base a las necesidades del usuario, se planteó desarrollar un aplicativo Mobile que tenga centralizado la información de las empresas de transporte, que pueda tener ubicado a su transporte en tiempo real a cualquier hora del día, y que pueda ayudar a la empresa de transporte estar comunicado con su personal en caso de cualquier accidente y/o evento en ruta.

Por la necesidad misma del usuario y la criticidad del problema se decidio utiliza una metodología ágil la cual pueda arrojar resultados en un periodo corto de tiempo y que a la vez cumpla con las expectativas de

millones de usuarios por lo que este proyecto debe estar en constante iteración con los usuarios, SCRUM es una de las metodologías ágiles que cumplen con estas características, para la implementación se desarrollaron los siguientes sprint's los cuales engloban desde el inicio hasta el fin de nuestro proyecto.

Tabla 8. Lista de requerimientos

LISTA DE REQUERIMIENTOS (<i>PRODUCT BACKLOG</i>)		
ID	REQUERIMIENTO	PRIORIDAD
1	Ubicación en tiempo real	1
2	Notificaciones	2
3	Sugerencias y/o reclamos	3
4	Usabilidad	1
5	Flexibilidad	1
6	Compatibilidad	2
7	Confiabilidad	1
8	Escalabilidad	3
Leyenda	1 - > Alta	
	2 - > Media	
	3 - > Baja	

En la tabla se demuestra los requerimientos de usuarios y la importancia que estos representan para ellos, el cual se tomara en cuenta al momento del desarrollo del proyecto.

Tabla 9. Lista de actores

ACTORES	
ID	ACTOR
1	DIAZ GUILLEN REDMON BRYAN

En la tabla se muestran los actores implicados en el desarrollo del proyecto.

Tabla 10. Sprint 1 – Lista de actividades.

ID	LISTA DE TAREAS	RIESGO	ACTORES
1	Levantamiento de información	1	1
2	Módulo de georreferenciación	1	1
3	Módulo de paraderos autorizados	2	1
4	Módulo de sugerencias y/o reclamos	1	1
5	Diseñar una interfaz gráfica atractiva	1	1
6	Desarrollo de los servicios web	1	1

En la tabla se demuestra la lista de tareas que se deberán ejecutar en el sprint_1.

Tabla 11. Sprint 2 – Lista de actividades

ID	LISTA DE TAREAS	RIESGO	ACTORES
1	Sincronización de servicios web y la app	1	1
2	Diseñar un BD flexible al realizar su mantenimiento	1	1
3	Desarrollo y modelamientos del BD SQLite	1	1
4	Diseño XML de los layout de la app	2	1

En la tabla se demuestra la lista de tareas que se deberán ejecutar en el sprint_2.

Tabla 12. Sprint 3 – Lista de actividades

ID	LISTA DE TAREAS	RIESGO	ACTORES
1	Levantamiento de la aplicación a servidor de producción	1	1
2	Testeo en zonas rurales	1	1
3	Pruebas con el usuario en Front-End	1	1

En la tabla se demuestra la lista de tareas que se deberán ejecutar en el sprint_3.

3.4.3. Desarrollo de Sprint's

Tabla 13. Sprint 1 – Levantamiento de la información.

ID TAREA	LEVANTAMIENTO DE LA INFORMACIÓN
Descripción	Se ejecutan las encuestas y levantamiento de información de las empresas de transporte.
Fecha inicio. Fin	15/06/2016 - 18/06/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> Diseñar una interfaz vistosa y novedosa para el usuario.
Breve descripción del modulo	Se realiza citas con encargados de algunas empresas de transporte en el sector del cono norte, se define y estandariza el flujo de trabajo básico de las empresas de transporte, se define las prioridades del desarrollo por necesidad de las personas y empresas.

Tabla 14. Sprint 1 – Modulo de georreferenciación.

ID TAREA	MODULO DE GEORREFERENCIACIÓN
Descripción	Módulo de georreferenciación
Fecha inicio. Fin	22/06/2016 - 26/06/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Se utilizará los servicios de Google el cual se implementará en el aplicativo. • Se creará un BD la cual almacenará la información de la posición del medio de transporte.
Breve descripción del modulo	Este módulo tiene como función principal el de registrar y mostrar en tiempo real la posición del medio de transporte al usuario que lo solicite.



Tabla 15. Sprint 1 – Modulo de paraderos autorizados.

ID TAREA	MODULO DE PARADEROS AUTORIZADOS
Descripción	Modulo en donde se tendrá localizado en un mapa los paraderos autorizados de las empresas de transporte.
Fecha inicio. Fin	03/07/2016 - 12/07/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Recolectar (x,y) de los paraderos autorizados • Almacenar la información en una BD relacional.
Breve descripción del modulo	Se realiza trabajo de campo para ubicar los paraderos autorizados de algunas empresas de transporte, se valida la información con las empresas de transporte,

Tabla 16. Sprint 1 – Módulo de sugerencias y/o reclamos

ID TAREA	MÓDULO DE SUGERENCIAS Y/O RECLAMOS
Descripción	Interfaz para colocar sugerencias de los usuarios, información que servirá para futuras mejoras.
Fecha inicio. Fin	13/07/2016 - 22/07/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo del módulo de sugerencias y/o reclamos
Breve descripción del modulo	Los usuarios podrán tener la libertad de escribir directamente a la empresa de forma anónima, realizando sugerencias acerca del servicio o cualquier desperfecto que hayan encontrado en su uso diario.

Tabla 17. Sprint 1 – Diseñar una interfaz gráfica atractiva

ID TAREA	DISEÑAR UNA INTERFAZ GRÁFICA ATRACTIVA
Descripción	Investigación de paquetes y librerías atractivas para el usuario
Fecha inicio. Fin	25/07/2016 - 05/08/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> Investigación de paquete y librerías de diseño de Apps Aplicación del diseño al App.
Breve descripción del modulo	Se aplicará un diseño agradable al usuario para una mejor experiencia, se agregarán las librerías del tal forma que todos los módulos tengan el mismo diseño

Tabla 18. Sprint 1 – Desarrollo de los servicios web

ID TAREA	DESARROLLO DE LOS SERVICIOS WEB
Descripción	Se desarrollarán los servicios web que harán la interacción entre usuario y unidad de transporte.
Fecha inicio. Fin	08/08/2016 - 18/08/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de los servicios WEB. Pruebas de los servicios.
Breve descripción del modulo	Se realiza el desarrollo de los servicios web y se realiza el testeado en ruta y lugares rurales.

Tabla 19. Sprint 2 – Sincronización de servicios web y la app

ID TAREA	SINCRONIZACIÓN DE SERVICIOS WEB Y LA APP
Descripción	Se realiza la sincronización entre la WEB y el APP.
Fecha inicio. Fin	22/08/2016 - 02/09/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> Configuraciones a la web Configuraciones al App
Breve descripción del modulo	Se configura la aplicación móvil y la web para que la información mostrada al usuario sea en línea.

Tabla 20. Sprint 2 – Diseñar un BD flexible al realizar su mantenimiento

ID TAREA	DISEÑAR UN BD FLEXIBLE AL REALIZAR SU MANTENIMIENTO
Descripción	Modelamiento de la BD en Postgresql y Mysql.
Fecha inicio. Fin	05/09/2016 - 12/09/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Modelamiento de BD
Breve descripción del modulo	Se realiza el modelamiento de BD en Postgresql, luego se realiza un respaldo en Mysql por si surgiera cualquier caída.

Tabla 21. Sprint 2 – Desarrollo y modelamientos del BD SQLite

ID TAREA	DESARROLLO Y MODELAMIENTOS DEL BD SQLITE
Descripción	Modelamiento de la BD SQLITE
Fecha inicio. Fin	16/09/2016 - 23/09/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Modelamiento de BD del móvil.
Breve descripción del modulo	Se realiza el modelamiento de BD SQLITE, la cual almacenara toda la información que generen los usuarios del App.

Tabla 22. Sprint 2 – Diseño XML de los layout de la app

ID TAREA	DISEÑO XML DE LOS LAYOUT DE LA APP
Descripción	Se desarrollan los Layout (Interfaces de usuario).
Fecha inicio. Fin	25/09/2016 - 30/09/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de los Layout y componentes del App.
Breve descripción del modulo	Se desarrollan las interfaces de usuario del App, y se aplican las relaciones o saltos de pantalla entre ellos.

Tabla 23. Sprint 3 – Levantamiento de la aplicación a servidor de producción.

ID TAREA	LEVANTAMIENTO DE LA APLICACIÓN A SERVIDOR DE PRODUCCIÓN
Descripción	Se realiza la estructura de carpetas que almacenara la data en el servidor
Fecha inicio. Fin	02/10/2016 - 19/10/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Estructura de carpetas en el servidor • Se suben los servicios web y bak del App
Breve descripción del modulo	Se realiza el levantamiento de información al servidor, se realiza el testeo de los servicios.

Tabla 24. Sprint 3 – Testeo en zonas rurales.

ID TAREA	TESTEO EN ZONAS RURALES
Descripción	Se realiza el testeo de los servicios en zonas rurales, para ver la capacidad del servidor.
Fecha inicio. Fin	19/10/2016 - 26/10/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Testeo en zonas rurales
Breve descripción del modulo	Se realizan pruebas de campo con el App, para verificar la capacidad del App en zonas alejadas.

Tabla 25. Sprint 3 – Pruebas con el usuario en Front-End.

ID TAREA	PRUEBAS CON EL USUARIO EN FRONT-END
Descripción	Se instala la aplicación a los usuarios de transporte.
Fecha inicio. Fin	30/10/2016 - 06/11/2016
Pasos a seguir	<ul style="list-style-type: none"> • Se instala la aplicación a los conductores de transporte público. • Se realiza el testeo de usabilidad y performance.
Breve descripción del modulo	Se realizan las pruebas con los usuarios de las empresas de transporte y personas en la vía pública, se recolecta información sobre la primera iteración.

3.4.3. Diseño e implementación de la Base de Datos

A. Lista de tablas

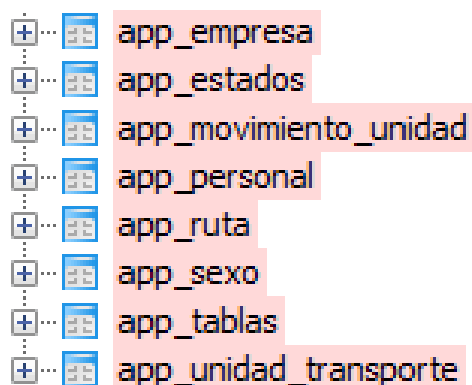


Figura 12. Diseño del inicio del aplicativo

En esta imagen se muestra la lista de tablas desarrollada por nuestro grupo de trabajo, de las cuales cabe resaltar la tabla de nombre “app_movimiento_unidad” que es donde se guardaran todos los movimientos enviados por el aplicativo de cada transportista asociado a nuestra empresa.

B. App_empresa

	id [PK] integer	empresa character vai	nick character vai	ruc character vai	estado integer	direccion character vai	contacto character vai	correo character vai	celular character vai	telf_fijo character vai	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w
1	1	EL RAPIDO	RAPIDO	20123356366	1						0	2016-05-31
2	2	LA 40	LA 40	20360828876	1						0	2016-05-31
3	3	EL CHINO	LA 40	20360828876	1						0	2016-05-31
*												

Figura 13. Diseño y data almacenada en la tabla app_empresa

En la tabla app_empresa se guardará todos los datos referentes a la empresa contratante como ruc, dirección, contacto, teléfono, entre otros, para luego poder tener un control de los clientes asociados a nuestra empresa.

C. App_estado

	id [PK] integer	estado character vai	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w
1	1	VIGENTE	0	2016-05-31
2	2	ANULADO	0	2016-05-31
3	3	PENDIENTE	0	2016-05-31
4	4	TRANSITO	0	2016-05-31
5	5	MALGRADO	0	2016-05-31
6	6	CHOQUE	0	2016-05-31
7	7	ACCIDENTE	0	2016-05-31
*				

Figura 14. Tabla de estados (Representan todos los estados de la empresa)

La tabla de estados representa se relaciona dinámicamente con todas las demás tablas existentes de nuestra base de datos, sus registros representan los estados de los registros, semáforos, nivel de accesos.

D. App_movimiento_unidad

	fecha [PK] date	id_unidad_transporte [PK] integer	id_item [PK] integer	latitud character varying(30)	longitud character varying(30)	fecha_phone timestamp without time zone	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp without time zone
1	2016-06-06	1	1	-12.048830	-77.067805	2016-05-31 00:00:00	0	2016-05-31 00:00:00
2	2016-06-06	1	2	-12.048831	-77.067806	2016-05-31 00:00:00	0	2016-05-31 00:00:00
3	2016-06-06	2	1	-12.048832	-77.067807	2016-05-31 00:00:00	0	2016-05-31 00:00:00
4	2016-06-06	3	1	-12.048833	-77.067808	2016-05-31 00:00:00	0	2016-05-31 00:00:00
5	2016-06-06	4	1	-12.048834	-77.067801	2016-05-31 00:00:00	0	2016-05-31 00:00:00
6	2016-06-06	5	1	-12.123456	-75.123456	2016-06-05 00:00:00	0	2016-06-06 00:26:13.5
7	2016-06-06	5	2	-12.123456	-75.123456	2016-06-05 00:00:00	0	2016-06-06 01:12:26.7
8	2016-06-06	5	3	-12.123456	-75.123456	2016-06-05 00:00:00	0	2016-06-06 01:16:44.7
9	2016-06-08	1	1	''	''	1970-01-09 21:26:14.8	0	2016-06-08 02:17:20.3
10	2016-06-08	1	2	''	''	1969-12-31 00:00:00	0	2016-06-08 02:40:15.3
11	2016-06-08	1	3	''	''	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:45:15.7
12	2016-06-08	1	4	''	''	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:47:18.5
13	2016-06-08	1	5	-11.8963700000000	-77.0513816666666	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:48:45.6
14	2016-06-08	1	6	-11.8963283333333	-77.051275	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:49:11.6
15	2016-06-08	1	7	-11.8963683333333	-77.0513416666666	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:54:37.7
16	2016-06-08	1	8	0.0	0.0	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 22:09:39.7
17	2016-06-08	2	1	-11.8963	-77.0513666666666	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 02:55:37.9
18	2016-06-08	2	2	0.0	0.0	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 21:50:00.6
19	2016-06-08	2	3	0.0	0.0	2016-06-08 00:00:00	0	2016-06-08 22:03:14.1
20	2016-06-09	1	1	-12.08993121	-77.05784284	2016-06-09 00:00:00	0	2016-06-09 21:19:24.5
21	2016-06-09	1	2	-12.08993121	-77.05784284	2016-06-09 00:00:00	0	2016-06-09 21:19:40.6
22	2016-06-09	1	3	-12.08993121	-77.05784284	2016-06-09 00:00:00	0	2016-06-09 21:19:58.5
23	2016-06-13	6	1	-11.9017066666666	-77.0474489333333	2016-06-13 00:00:00	0	2016-06-13 23:17:27.3
24	2016-06-13	6	2	-11.8962950000000	-77.051305	2016-06-13 00:00:00	0	2016-06-13 23:21:22.0
25	2016-06-13	6	3	-11.8962899999999	-77.0512283333333	2016-06-13 00:00:00	0	2016-06-13 23:45:09.7
*								

Figura 15. Tabla app_movimiento_unidad (movimiento de unidades de transporte)

La figura representa la tabla principal del aplicativo, ya que es donde se registrarán todos los movimientos de las unidades de transporte asociadas a nuestra empresa, esta tabla está compuesta por 3 llaves primarias las cuales forman o simbolizan un único registro de su especie, estas llaves representan la fecha del día, el código de la unidad de transporte y un correlativo nombrado id_item el cual se incrementará con respecto a las otras 2 llaves.

E. App_personal

	id [PK] integer	paterno character varying(100)	materno character va	nombre1 character va	nombre2 character va	fecha_nacimi date	sexo integer	dni character va	id_empresa integer	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w
1	0	ADMINISTRADOR	ADMIN	ADM	SISTEMAS	1995-08-15	1	-----	0	0	2016-05-30
2	1	DIAZ	GUILLEN	REDMON	BRYAN	1995-08-15	1	74562125	0	0	2016-05-30
3	2	CALDAS	ZUÑIGA	LUIS	ALFREDO	1995-08-15	1	-----	0	0	2016-05-30
4	3	CONDUCTOR 1				1995-08-15	1	-----	1	0	2016-05-30
5	4	CONDUCTOR 2				1995-08-15	1	-----	1	0	2016-05-30
6	5	CONDUCTOR 3				1995-08-15	1	-----	2	0	2016-05-30
7	6	CONDUCTOR 4				1995-08-15	1	-----	2	0	2016-05-30
8	7	CONDUCTOR 5				1995-08-15	1	-----	1	0	2016-05-30
*											

Figura 16 : Tabla app_personal (personal externo e interno de la empresa)

Una de las tablas fundamentales del proyecto donde se registran tanto personal administrativo interno de la empresa como a los trabajadores de otras empresas, esta tabla se encuentra indirectamente relacionada con la tabla app_empresa en la cual se guardan las empresas para así poder tener la información de los trabajadores pertenecientes a determinada empresa.

F. App_ruta

	id_empresa [PK] integer	id_ruta [PK] integer	descripcion character vai	desde character vai	hasta character vai	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w
1	1	1	RTRP-01	CARABAYLLO	LA MARINA	0	2016-05-31
2	1	2	RTRP-02	LA MARINA	COVIDA	0	2016-05-31
3	2	1	RT40-01	TRAPICHE	LA MARINA	0	2016-05-31
*							

Figura 17. Tabla app_ruta (Registra la información de rutas por empresa)

La tabla se relaciona directamente con la tabla app_empresa, en esta tabla es donde se guardan todas las rutas pertenecientes a diferentes empresas, las llaves primarias que contiene estas empresas es el id empresa que es llave foránea de la tabla app_empresa y el id_ruta que representa el código de ruta de cada empresa.

G. Appsexo

	id [PK] integer	sexo character vai
1	1	MASCULINO
2	2	FEMENINO
3	3	OTROS
*		

Figura 18. Tabla appsexo (Representa los sexos de los miembros de la empresa)

La tabla appsexo la cual está directamente relacionado con la tabla app_personal, para poder identificar el sexo de las personas de nuestra empresa, y así tener un mejor control de estas.

H. App_tablas

	id [PK] integer	codigo [PK] integer	descripcion character vai	estado integer	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w	
1	1	1	URBANO	1	0	2016-06-14	
2	1	2	RURAL	1	0	2016-06-14	
3	1	3	PERIFERICO	1	0	2016-06-14	
4	2	1	TARDANZA	1	0	2016-06-14	
5	2	2	FALTA	1	0	2016-06-14	
6	2	3	INGRESO	1	0	2016-06-14	
7	2	4	SALIDA	1	0	2016-06-14	
*							

Figura 19. Tabla App_tablas (Diferentes tipos de tablas de la empresa)

Esta tabla es la representación de múltiples tablas que conforman nuestro proyecto, esta tabla está proyectada para ser una gran fuente de información de la empresa ya que en ella se guardara más de un tipo de información, el objetivo principal de la creación de esta entidad es no crear más tablas y unificar todas en una.

I. App_unidad_transporte

	id [PK] integer	placa character vai	descripcion character vai	id_tipo integer	id_marca integer	modelo character vai	id_color integer	id_conductor integer	id_empresa integer	id_ruta integer	id_user_crea integer	fecha_crea timestamp w	clave character vai
1	1	PLA-001	-	1	2	4	2	4	1	1	0	2016-05-31	123
2	2	PLA-002	-	1	2	4	2	4	2	1	0	2016-05-31	123
3	3	PLA-003	-	1	2	5	5	5	1	2	0	2016-05-31	123
4	4	PLA-004	-	1	2	4	2	4	1	1	0	2016-05-31	123
5	5	PLA-005	-	3	3	4	2	4	1	1	0	2016-05-31	123
6	6	PLA-006	-	3	2	3	3	4	1	1	0	2016-05-31	123
*													

Figura 20. Tabla app_unidad_transporte (Unidades de transporte)

En esta tabla se registrarán las unidades de transporte asociadas a nuestra empresa en el cual se indicará el número de placa, la empresa a la que pertenece dicha unidad, y por último la ruta por la que circula esta, estos registros serán los que se ingresarán al aplicativo en modo transportista ya que en esta tabla también se registra la clave de acceso a la app.

3.4.4. Diseño de la interfaz del sistema

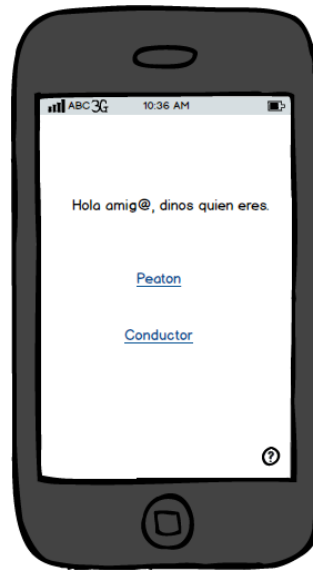


Figura 21. Diseño del inicio del aplicativo

Se maquetó un modelo que tendría el aplicativo Mobile, mostrando los módulos del conductor y usuario, al igual que en las siguientes maquetas, solo se muestra un modelo a escala del aplicativo final en las siguientes figuras.



Figura 22. Diseño del inicio del usuario conductor

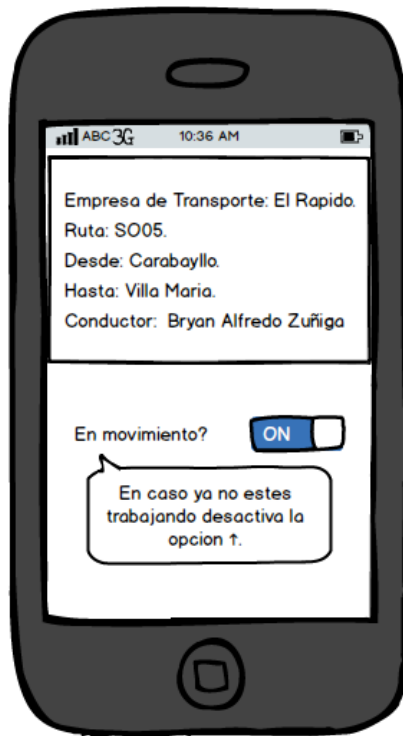


Figura 23. Diseño de las opciones del conductor



Figura 24. Diseño de las opciones del usuario peatón



Figura 25. Diseño de las opciones del usuario peatón-tarifario



Figura 26. Diseño de las opciones del usuario peatón-ruta



Figura 27. Diseño de las opciones del usuario peatón-mapa

3.5. APLICACIÓN

3.5.1. Programación

A. Modulo – inicio de usuario



Figura 28. Interface de entrada al usuario

La función principal de este módulo es identificar al usuario que está ingresando a la aplicación, para así poder asociarlo a uno de nuestros dos grandes grupos de usuario, los que son de parte de la empresa (los transportistas) o los usuarios comunes (peatones), Al levantarse la aplicación, el módulo de entrada brindara un mensaje de saludo al usuario y consultara por el origen de la persona, que de acuerdo a la respuesta el usuario se le habilitara las nuevas interfaces correspondientes a cada tipo de persona.

B. Modulo - Login de conductor



The image shows a mobile application interface for logging in as a driver. At the top, there is a dark blue header with a back arrow and the text 'Tu Transporte-Perú'. Below the header, the logo for 'RBDG TRANSPORTACION' is displayed, featuring a blue circle with a white 'R'. The login form consists of two input fields: 'Usuario' with the value 'pla-001' and 'Contraseña' with a masked password '...'. A grey button labeled 'INGRESAR' is positioned below the password field. The status bar at the top indicates a 49% battery level and the time 1:54 PM.

Figura 29. Interface de entrada al conductor

La función principal de este módulo es identificar al usuario conductor, por medio de un Login, el cual le solicitará su usuario y contraseña para poder acceder a sus funciones.

C. Modulo – Procesos de conductor



Figura 30. Interface proceso del conductor

La función principal de este módulo es solicitar al conductor la información de si está operando o no, por medio de un botón el cual el conductor tiene la posibilidad de habilitarlo o no, cuando este en hora laboral. El cual al seleccionarlo enviara coordenadas a nuestro servidor el cual lo almacenará y se los reenviara a los usuarios peatones.

D. Modulo – Menú del peatón

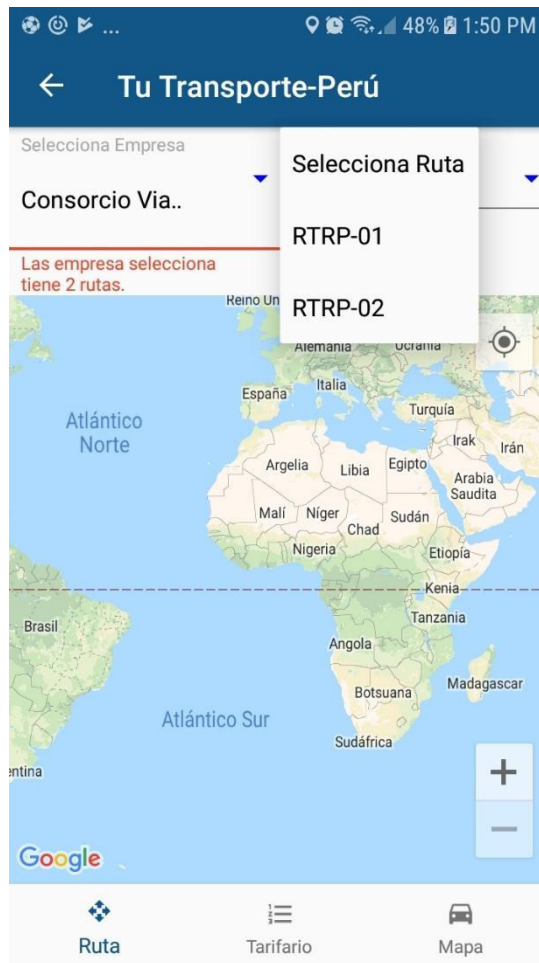


Figura 31. Interface del menú del peatón

La función principal de este módulo es mostrar al usuario las funciones del aplicativo al cual puede acceder el cual se le mostrara como un menú de opciones los cuales son la selección del destino, la información de las empresas de transporte y las rutas.

E. Modulo – Peatón rutas de la empresa

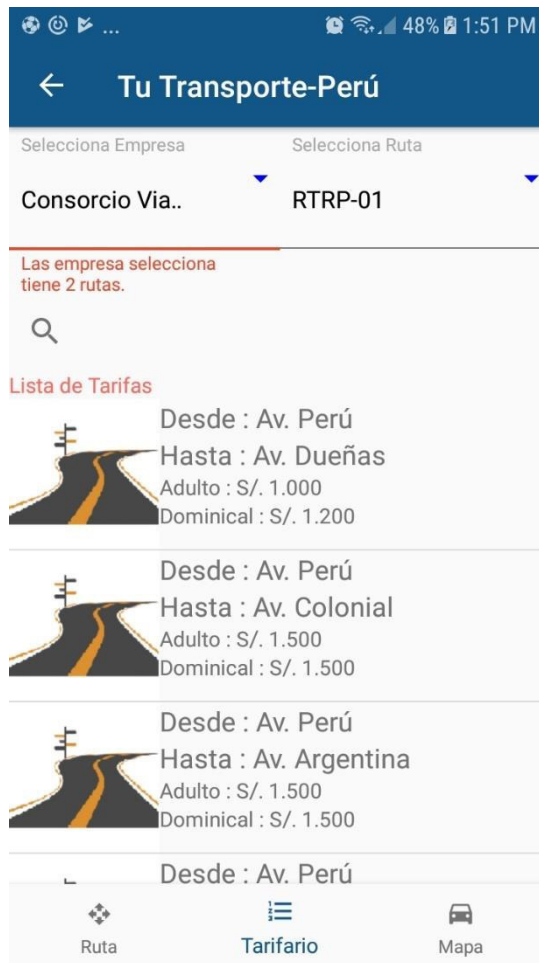


Figura 32. Interface del menú del peatón-rutas de la empresa

La función principal de este módulo es mostrar las tarifas zonificadas de una determinada ruta de una empresa de transporte con la función de brindar al usuario las tarifas actualizadas en tiempo real, esta información es variable de acuerdo a las fechas como domingos, feriados, y a las políticas que tenga la empresa de transporte.

F. Modulo – Paraderos autorizados de una determinada ruta de la empresa de transporte.

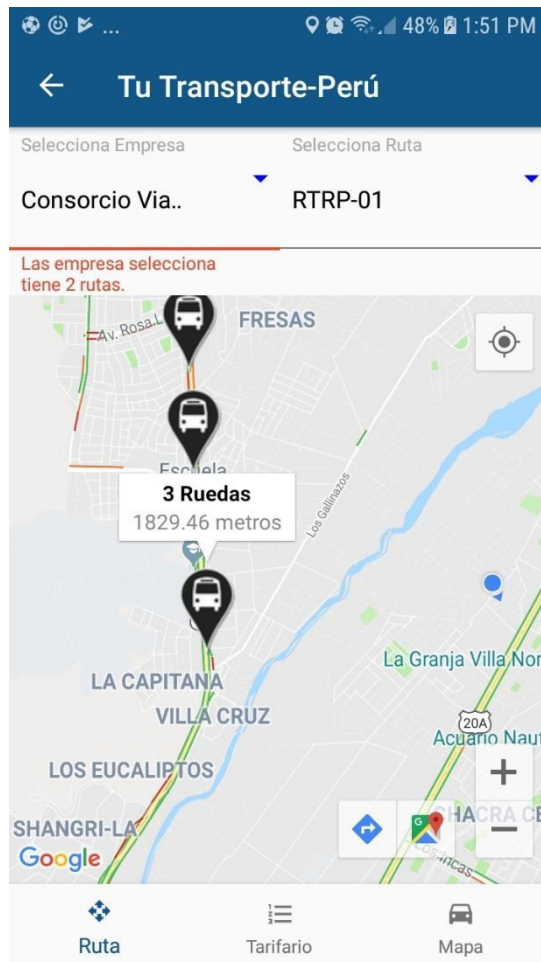


Figura 33. Interface de la georreferenciación de las unidades de transporte

La función principal de este módulo es mostrar al usuario los paraderos autorizados que tiene la ruta de la empresa de transporte seleccionada, la información se visualiza en línea, es decir si por algún evento inesperado, los buses no estén parando en un determinado paradero, esta información se actualizaría y el paradero no aparecería en el mapa.

G. Modulo – Georreferenciación de unidades de transporte

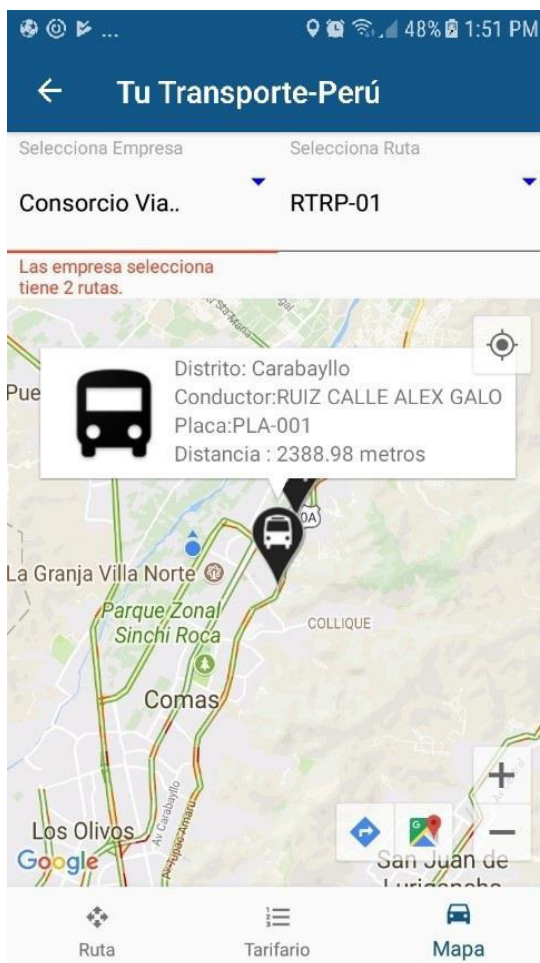


Figura 34. Interface de la georreferenciación de las unidades de transporte

La función principal de este módulo es mostrar al usuario la función principal del aplicativo, la cual consiste en mostrar la posición actual de su medio de transporte además de la distancia que se encuentre de la posición del usuario. El cual se logrará por medio de las coordenadas que se registran en el módulo del conductor.

3.5.2. Monitoreo

A. Desarrollo de pruebas en producción

a. Niveles de prueba

Los niveles de pruebas definidos son:

- Pruebas funcionales.
- Pruebas de sistema.

b. Propósito

El propósito del plan de pruebas, es explicar el alcance, enfoque, recursos requeridos, responsables y manejo de riesgos de un proceso de pruebas.

c. Casos de prueba

Esta sección detalla las pruebas planeadas a utilizar para comprobar nuestra aplicación y garantizar la consecución de los objetivos con los que fue diseñado. Para realizar estas pruebas se debe llevar a cabo las configuraciones necesarias en el entorno de prueba, cada caso de prueba puede requerir un conjunto de especificaciones determinadas.

Los casos de pruebas constan de 2 secciones:

- **Caso de pruebas**

Tabla 26. Caso de pruebas realizadas a los usuarios finales.

ID	ACCIÓN A REALIZAR	RESULTADO ESPERADO	RESULTADO OBTENIDO
1	Instalación del aplicativo	Carga y proceso de instalación	Éxito
2	Verificación de permisos	Solicitar a los usuarios los permisos necesarios	Éxito
3	Login de usuario	Verificación y log de ingreso	Éxito
4	Envío de coordenadas a servidor.	Envío de coordenadas actuales al servidor (de acuerdo a los tiempos establecidos)	OK (varía de acuerdo a la calidad de señal del móvil)
5	Listado de paraderos autorizados	Listar paraderos relacionados con la empresa de búsqueda	Éxito
6	Georreferenciación de los transportes	Visualizar los transportes en ruta.	Éxito
7	Envío de eventos al servidor	Envío y log de eventos del conductor a los servidores	Éxito
8	Listado de tarifas de transporte	Listar tarifas de la empresa de transporte.	Éxito

En tabla se puede apreciar las diferentes pruebas realizados a los usuarios finales como son la verificación de permisos el login de usuarios, el listado de paraderos autorizados, la localización de los medios de transporte, así como la lista de las tarifas de las empresas.

- **Resultado de pruebas**

Tabla 27. Resultado de las pruebas

Proyecto	IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MOBILE PARA GEORREFERENCIAR A LAS EMPRESAS LEGALES DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LOS DISTRITOS DE PUENTE PIEDRA, CARABAYLLO, COMAS Y LOS OLIVOS
ID del caso de prueba	1
Nombre del caso de prueba	1-Prueba de campo
Ejecución Nro.	1

Descripción	Se realiza las pruebas en campo, en los servicios de transporte la 40 y el rápido.
Criterios generales para la aprobación	No se detenga la aplicación
Persona que realiza la prueba	Familiares, amigos, peatones, conductores (24 Personas)
Fecha y hora de inicio	16.11.2017
Sistema Operativo	Android Lollipop 5.0
Software Remoto	-
Comentarios	Prueba satisfactoria sin observaciones
Estado del caso de pruebas	Éxito
Nro. Total de pasos	8
Nro. De pasos exitosos	8
Nro. De pasos fallidos	0
% Error	12.5
% Prueba	100%

Gráficamente las pruebas se expresan:

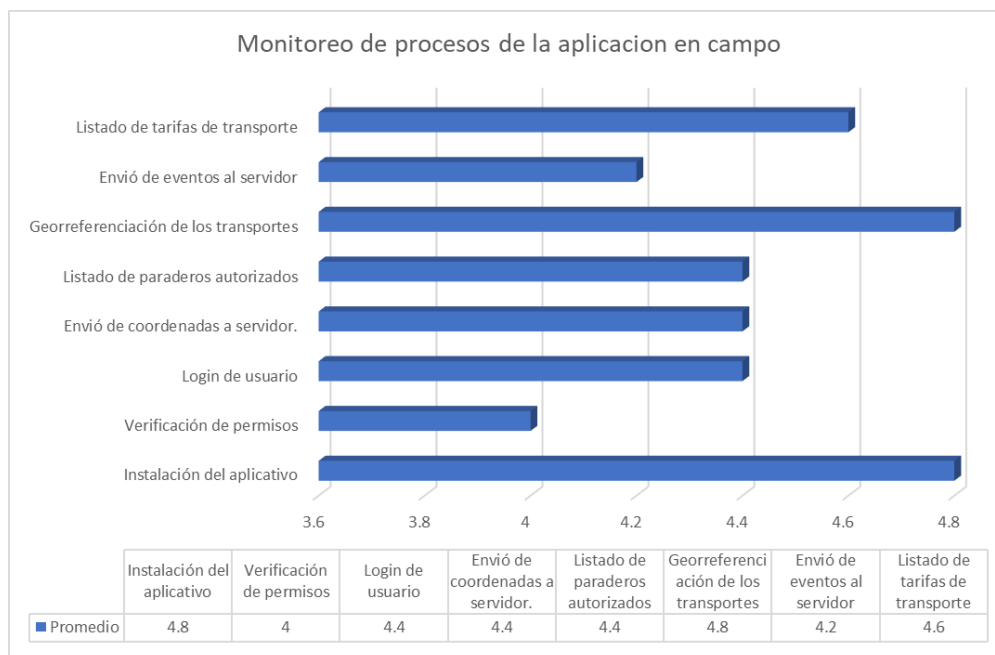


Figura 35. Indicador grafico de monitoreo de procesos de la aplicación.

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de las pruebas realizadas en campo, dando como resultado que, en promedio, la aplicación ha cumplido con todos los procesos básicos establecidos para su correcto funcionamiento.

B. Desarrollo de pruebas en producción

- Control de cambios para la implementación de una aplicación Mobile para georreferenciar a las empresas legales de transporte público de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos.
- Usuarios
 - Se creará un usuario por cada trabajador de las empresas de transporte.
 - El perfil “conductor” es único y se asignara a los conductores de las empresas de transporte.
 - Los profesores y docentes podrán participar en la presentación o testing del aplicativo si lo amerita.

3.6. PRUEBAS DE LA APLICACIÓN

En adelante se desarrolla la evaluación del aplicativo Mobile, para ello como se había previsto se utilizarán los datos primarios obtenidos de la encuesta realizada en la presente tesis.

Esta encuesta ha sido aplicada a un total de 150 usuarios, de los cuales se logró instalar el aplicativo en más del 50% de usuarios y al resto se le asignó un equipo Mobile personal, obteniendo los siguientes resultados:

3.6.1. Evaluación externa

A. Usabilidad

De acuerdo a los resultados del cuestionario respecto a la pregunta Nro. 1: ¿Cómo calificaría la usabilidad de la aplicación Mobile? Se tiene los siguientes resultados.

Tabla 28. Resultados porcentuales de usabilidad.

Nro.	Indicador	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Promedio
1	Usabilidad	0.00%	0.00%	6.22%	61.88%	31.90%	4.18

De este cuadro se puede apreciar que el promedio de las encuestas realizadas es de 4.18, que indica un calificativo bueno en cuanto a la usabilidad del aplicativo Mobile. Gráficamente se aprecia.

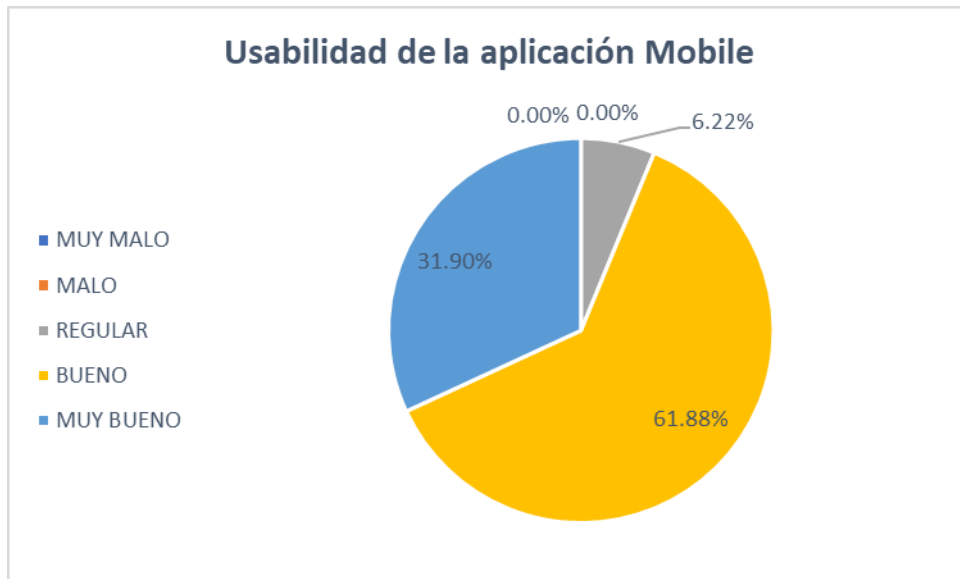


Figura 36. Indicador grafico de la usabilidad del aplicativo Mobile

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la encuesta realizada a los usuarios, dando como resultado que más del 60% considera la aplicación como usable.

B. Flexibilidad

En este criterio de acuerdo a la tabla de a continuación, se aprecia los resultados de la encuesta realizada, con un promedio de 4.19 de respuestas, se da a entender que la aplicación cuenta con una buena flexibilidad.

Tabla 29. Resultados porcentuales de flexibilidad.

Nro.	Indicador	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Promedio
1	Flexibilidad	0.00%	0.00%	3.82%	66.77%	29.41%	4.19

Gráficamente los datos se expresan de la siguiente manera:

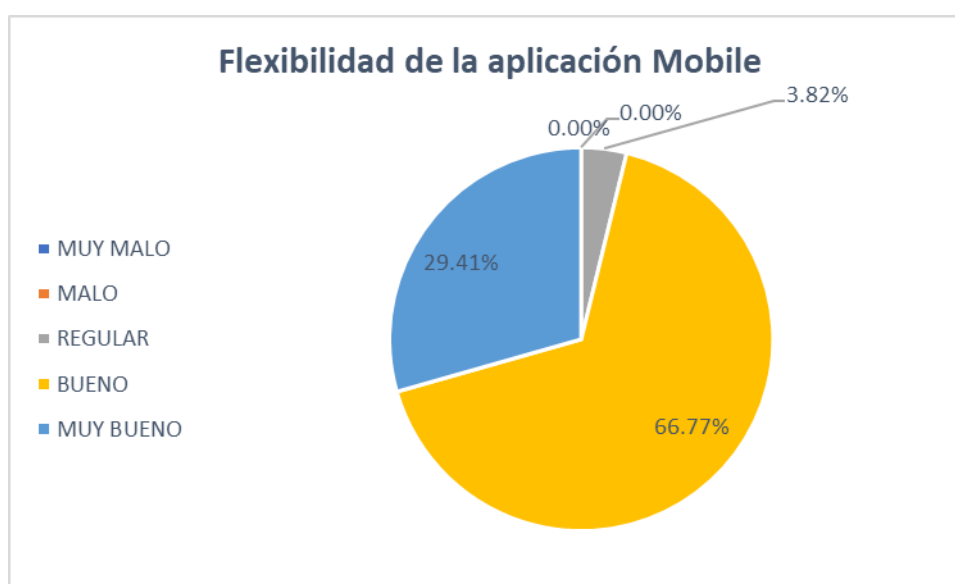


Figura 37. Indicador grafico de la flexibilidad del aplicativo Mobile

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la encuesta realizada a los usuarios, dando como resultado se expresa que el 66.77% considera la aplicación como flexible.

C. Compatibilidad

Los resultados de este indicador corresponden a la pregunta: “Respecto a la versión de Android de su teléfono Mobile, ¿La aplicación ha sido compatible con su teléfono Mobile?” el % de respuesta se expresa en el siguiente cuadro:

Tabla 30. Resultados porcentuales de compatibilidad.

Nro.	Indicador	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Promedio
1	Compatibilidad	0.00%	0.00%	16.34%	51.49%	32.18%	4.04

Gráficamente los datos se expresan de la siguiente manera:

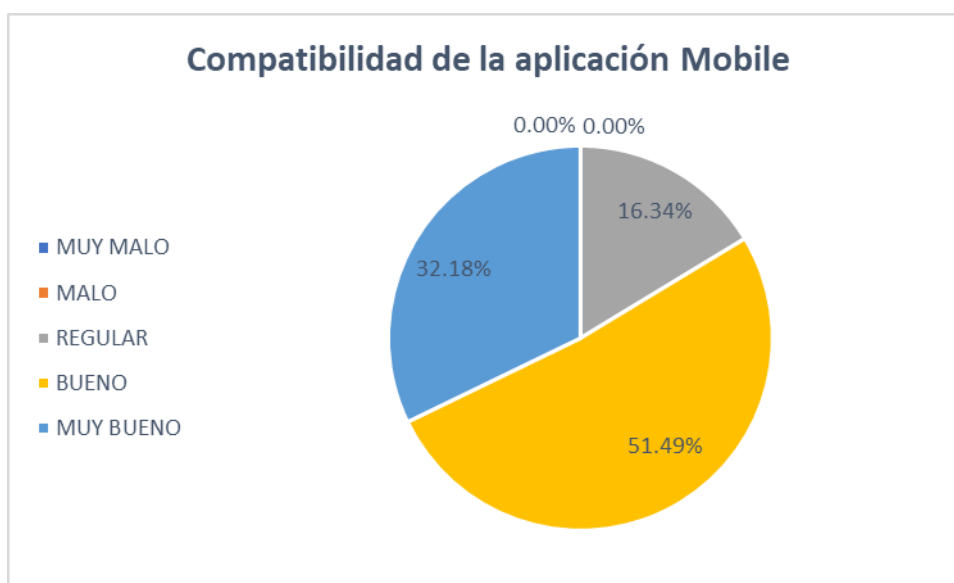


Figura 38. Indicador grafico de la Compatibilidad del aplicativo Mobile.

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la encuesta realizada a los usuarios, dando como resultado que más del 50% tiene dispositivos móviles compatibles con la aplicación.

D. Confiabilidad

En este criterio de acuerdo a la tabla de a continuación, se aprecia los resultados de la encuesta realizada, con un promedio de 4.21 de respuestas, se da a entender que los usuarios no tienen problema alguno en brindar los permisos solicitados por el aplicativo Mobile.

Tabla 31. Resultados porcentuales de confiabilidad.

Nro.	Indicador	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Promedio
1	Usabilidad	0.00%	0.00%	2.37%	68.35%	29.27%	4.21

Gráficamente los datos se expresan de la siguiente manera:

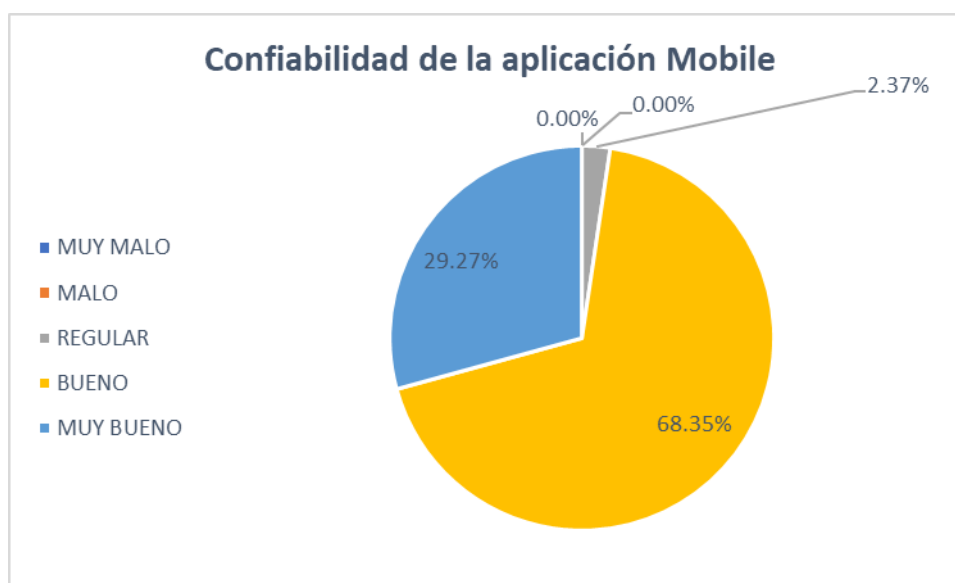


Figura 39. Indicador grafico de la Confiabilidad del aplicativo Mobile

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la encuesta realizada a los usuarios, dando como resultado que más del 50% tiene dispositivos móviles compatibles con la aplicación.

E. Escalabilidad

Los resultados de este indicador corresponden a la pregunta: “¿Cómo considera el nivel de escalabilidad de la aplicación?” el % de respuesta se expresa en el siguiente cuadro:

Tabla 32. Resultados porcentuales de escalabilidad.

Nro.	Indicador	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Promedio
1	Escalabilidad	0.16%	0.63%	10.44%	50.00%	38.77%	4.13

Gráficamente los datos se expresan de la siguiente manera:

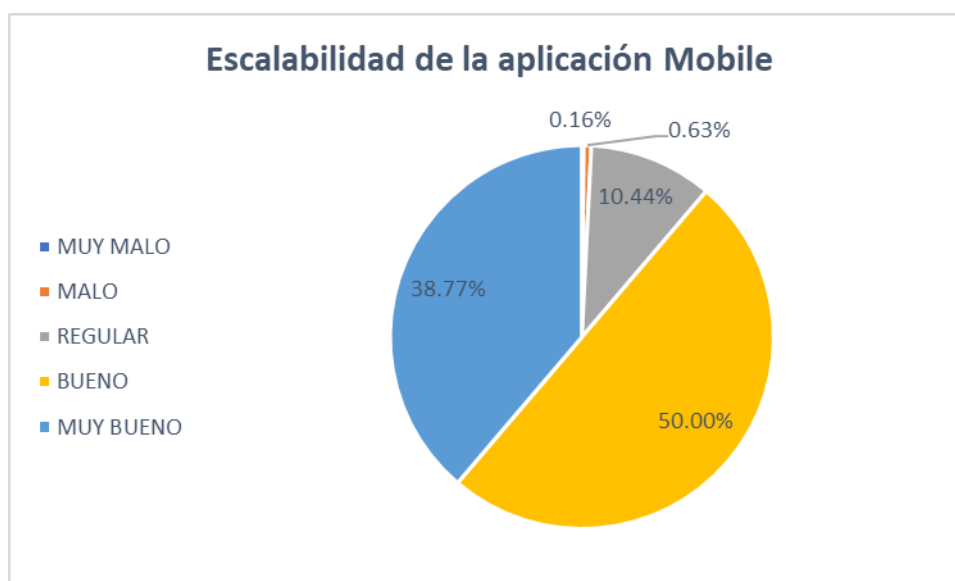


Figura 40. Indicador grafico de la escalabilidad del aplicativo Mobile

En el gráfico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la encuesta realizada a los usuarios, dando como resultado que más del 80% tiene confianza en que el aplicativo podría ser escalable.

3.6.2. Evaluación interna

La evaluación de la aplicación se ha llevado por parte del mismo equipo de desarrollo del aplicativo Mobile, los cuales se conforman por administrador el administrador de base de datos, el desarrollador de apps y el asesor de la presente tesis, la evaluación se ha realizado analizando los indicadores propuestos por la técnica de lluvia de ideas realizada por los integrantes y colaboradores del proyecto, dando como resultado los siguientes indicadores: Nivel de Satisfacción del usuario, cumplimiento con los requerimientos de usuarios, captura de datos, almacenamiento de datos, procesamiento de información, apariencia y navegabilidad.

La calificación obtenida es la siguiente:

Tabla 33. Resultado de la evaluación interna.

Nro.	Conceptos	C1	C2	C3	C4	Promedio
1	Percepción del nivel de satisfacción del usuario.	4	5	5	4	4.50
2	Cumplimiento de los requerimientos de usuario	4	5	5	4	4.25
3	Captura de datos	5	5	4	4	4.50
4	Almacenamiento de datos	5	4	5	4	4.50
5	Procesamiento de la información	5	4	5	4	4.50
6	Apariencia	3	4	3	4	3.50
7	Navegabilidad	4	5	4	4	4.25
8	Compatibilidad	4	4	5	3	4.00

La expresión C(N) es el calificativo de los colaboradores del aplicativo Mobile, donde N {1, 2, 3,4}

Gráficamente se aprecia lo siguiente

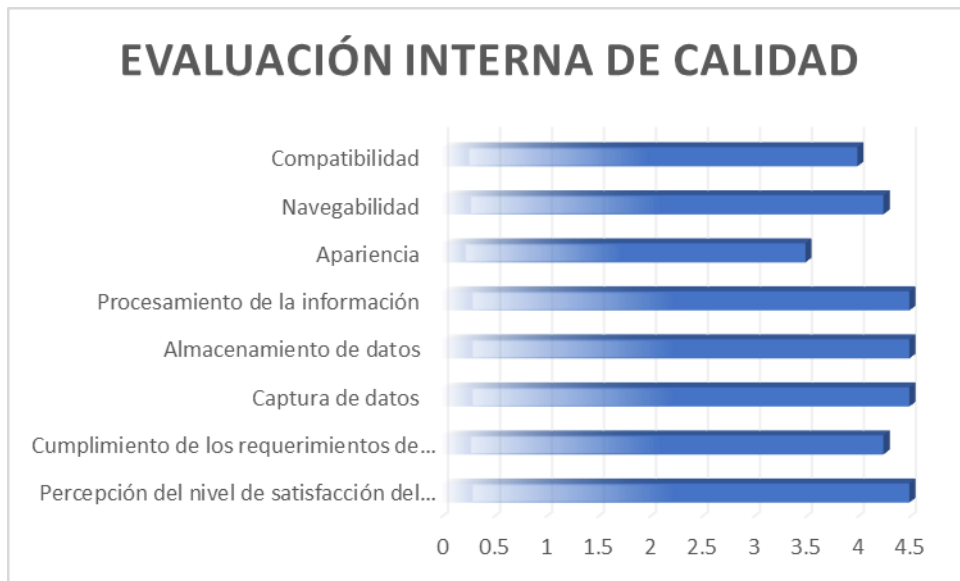


Figura 41. Indicador grafico evaluación interna de calidad

En el grafico se puede apreciar, los resultados de la calificación de la interna realizada a los colaboradores del proyecto, dando como resultado la calidad de la aplicación es de 4.25 bueno en promedio.

**CAPITULO IV:
ANÁLISIS DE COSTO Y BENEFICIO**

4.1 ANÁLISIS DE COSTOS

En esta sección se mostrará los costos necesarios para realizar el proyecto.

4.1.1 Recursos humanos

En esta sección se calcula los costos del personal que formará parte del proyecto durante el periodo de tiempo que se le requiera.

Este costo se estimó en caso se tercerice el proyecto:

Tabla 34. Recursos humanos - Costos con tercerización.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	PERSONAL	MESES	PRECIO UNITARIO	MONTO
Jefe de Proyecto/Analista de Sistemas	1	1	S/. 5700.00	S/. 5,700.00
Desarrollador	1	1	S/. 4500.00	S/. 4,500.00
Administrador de BD y Servidores	1	1	S/. 3200.00	S/. 3,200.00
Encargado de implementación y configuración	1	1	S/. 2000.00	S/. 2,000.00
Total, RR. HH				S/. 15,400.00

Este costo se estimó en el caso el proyecto sea realizado por personal tercero, el desarrollo de la app tiene una duración máxima de 1 mes en el cual se trabajará 48 horas semanales (8 horas diarias).

4.1.2 Recursos hardware

En esta sección se calculará los costos de la inversión en hardware para el desarrollo del proyecto

Tabla 35. Recursos de hardware.

DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	MONTO
Laptop Toshiba i5	1	S/. 2,600.00	S/. 2,600.00
Smart Phone – Android	1	S/. 839.00	S/. 839.00
Samsung Galaxy Tab	1	S/. 349.00	S/. 349.00
Total, Hardware			S/. 3,788.00

4.1.3 Recursos software

En esta sección se aprecia el detalle de costos de los *softwares* que son necesarios para el desarrollo y correcto funcionamiento del aplicativo Mobile.

Tabla 36. Recursos de software.

DESCRIPCIÓN DEL SOFTWARE	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO
Adobe CC	Licencia	1	S/. 810.00
Antivirus Kaspersky Internet Security	Licencia	1	S/. 82.00
S.O Windows 7 Ultimate	Licencia	1	S/. 200.00
Microsoft Office 2013	Licencia	1	S/. 1,020.00
Total, Software			S/. 2,112.00

Se está considerando las licencias necesarias para el desarrollo y el buen funcionamiento y performance de la aplicación Mobile.

4.1.4 Otros gastos

En esta sección se calculará los gastos generales del proyecto u otros gastos. Tomamos en cuenta la luz base fundamental para el funcionamiento de los equipos, papeles para los documentos (Actas de reunión, requerimientos de software), el servicio de internet para realizar copias de seguridad en nuestro repositorio en la nube. Además de contratar un plan PostPago para las pruebas de campo que se realizaran al aplicativo Mobile.

Tabla 37. Otros gastos.

Descripción	Cantidad	Precio Unitario	Monto
Plan Mobile de Paquete de Datos	12	S/. 129.00	S/. 1,548.00
Hosting Web anual - V3	12	S/. 95.00	S/. 1,140.00
Papel A4 Millar (manuales)	4	S/. 50.00	S/. 200.00
Dominio Web	1	S/. 35.75	S/. 35.75
Total, de otros gastos			S/. 2,923.75

Tabla 38. Costos Variables.

Costos Variables	
Pago por servicio de luz	S/. 100.00
Pago por servicio de agua	S/. 50.00
Servicios administrativos	S/. 67.40
Total, de costos variables	S/. 217.40

Tabla 39. Total, de costos.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	MONTO
Total, de Hardware	S/. 3,788.00
Total, de Software	S/. 2,112.00
Total, de RRHH	S/. 15,400.00
Otros Costos	S/. 2,923.75
Total	S/. 24,223.75

4.2 ANÁLISIS DE BENEFICIOS

En esta sección se estimará los beneficios que ofrecen el sistema y el costo que implican estos beneficios.

4.2.1. Beneficios tangibles (estimación de costos)

A continuación, luego de haber hecho el levantamiento de información, análisis y su desarrollo, se estableció estos beneficios en comparación con el tiempo que implica cada proceso. Con ello se realiza una estimación de costos, lo cual se tomará la suma de 1000 personas para la evaluación, tanto del tiempo y el ahorro total en un día.

Tabla 40: Estimación de beneficios Tangibles.

ESTIMACIÓN DE BENEFICIOS	Sin Aplicativo Mobile	Con Aplicativo Mobile	
BENEFICIOS TANGIBLES	Tiempo	Tiempo	Ahorro
Disminuir el tiempo de escoger un medio de transporte para dirigirse hacia un determinado destino según el costo del pasaje	10 minutos	2 minutos	8 minutos
Disminuir el tiempo de escoger un medio de transporte para dirigirse hacia un determinado destino según el tiempo promedio de recorrido	10 minutos	2 minutos	8 minutos
Disminuir el tiempo de espera de un medio de transporte para dirigirse a su destino según la diferencia de tiempo de cada unidad de una misma empresa	30 minutos	10 minutos	20 minutos
Disminuir el tiempo de espera de un medio de transporte para dirigirse a su destino según la confianza de que la empresa está operando	30 minutos	10 minutos	20 minutos
Total, en minutos	80 minutos	24 minutos	56 minutos
Total, en horas	1.33 horas	0.4 horas	0.93 horas
Total, con la estimación de 1000 personas	1330 horas	400 horas	930 horas

En un día se estimó 930 horas ahorradas en las 1000 personas, además asignando un valor estimado del costo por hora de S/. 3.00 se dio el siguiente cuadro.

Tabla 41. Estimación de costos de beneficios.

Número de días	Tiempo	Costo por hora	Total
1 día	930 horas	S/. 10	S/. 9,300
7 días	6510 horas	S/. 10	S/. 65,100

Como se muestra en la tabla de costos y beneficios, se visualiza que el beneficio total en una semana es de S/. 65,100 en tan sólo 1000 personas.

4.2.2. Beneficios intangibles

Tabla 42. Beneficios Intangibles.

BENEFICIO INTANGIBLE
A. Mejor toma de decisiones en la selección del medio de transporte
B. Mejor toma de decisiones en el tiempo de espera de su medio de transporte
C. Optimizar el tiempo de la persona al dirigirse hacia su destino
D. Control de las unidades de transporte público
E. Control de la disponibilidad de las unidades de transporte público

Se muestran los siguientes ítems:

- A. Las personas al no tener un conocimiento previo sobre los medios de transporte que se dirigen hacia su destino, así como la información de cada unidad y su ruta determinada, como consecuencia a ello, la persona no podrá optar por una buena toma de decisión al escoger el medio de transporte, incluso podría optar por una unidad errónea y generar un gasto extra y la pérdida del tiempo que dispone para llegar a su destino. Ahora tendrá la información de todas las empresas, así como la información de cada unidad de manera detallada, para no confundirse, ya que todas las unidades de una empresa de transporte público no tienen la misma ruta.
- B. Las personas no cuentan con la información referente a su medio de transporte, en lado del tiempo de demora desde la ubicación de este hacia la persona, al no contar con dicha información las personas tienden a esperar a su medio de transporte habitual desconociendo si este está próximo a llegar. Ahora además de contar con la información de las unidades de transporte, podrá visualizar el medio de transporte en tiempo real, el cual en ello podrá ver tanto la distancia como el tiempo de demora hacia el punto el que se encuentre la persona.
- C. Las personas no cuentan con el conocimiento previo del tiempo en el que demoraran a llegar a su destino, en consecuencia, a esto, desconocen cuanto demorarán en llegar. Ahora podrá visualizar y

conocer el tiempo que le tomará en llegar, tomando en cuenta el tráfico y la velocidad referente en el que se mueve el vehículo.

- D. Las personas, además de las empresas de transporte, no cuentan con un control de las unidades de transporte público. Es decir, que no cuentan con una referencia alguna de los medios de transporte, tanto como su ubicación, como si está cumpliendo con su ruta predeterminada, teniendo como consecuencia que tanto el tiempo de llegada y con el cumplimiento de la función del medio de transporte varíen. Ahora tanto la ubicación en tiempo real se podrá visualizar si este se encuentra operando de manera normal, o si se presenta algún cambio en su operación.
- E. Las personas desconocen si su medio de transporte público habitual, se encuentra operando o no, y como consecuencia a esto, al desconocer dicha información optan por esperar con la confianza de que está próximo a llegar a su posición. Ahora las personas conocen toda la información disponible de la empresa además de que sabrán si se encuentra operando el medio transporte seleccionado para dirigirse a su destino.

Tabla 43. Estimación de los beneficios.

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	P.U	TOTAL
BENEFICIO TANGIBLE			
Ingresos por anuncios de Publicidad	1	S/. 3,200.00	S/. 3,200.00
BENEFICIO INTANGIBLE			
Satisfacción del usuario/ información y contenido de calidad	1	S/. 1,200.00	S/. 1,200.00
Contratos con empresas de transporte	1	S/. 2,500.00	S/. 2,500.00
Total, de beneficios.			S/. 6,900.00

4.3 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

4.3.1. Desarrollo de flujo de caja

Tabla 44. Cuadro de flujo de caja

DESCRIPCIÓN / MESES	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Costo de desarrollo	24,223.75												
Costos Variables		217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40	217.40
Costos Acumulados	24223.75	24441.15	24658.55	24875.95	25093.35	25310.75	25528.15	25745.55	25962.95	26180.35	26397.75	26615.15	26832.55
Beneficios (ingreso mensual)		6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900	6900
Beneficios Acumulados		6900	13800	20700	27600	34500	41400	48300	55200	62100	69000	75900	82800
Flujo de Caja (Ingreso Neto)	-24223.75	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60	6682.60
Costo beneficio	24223.75	-17541.15	-10858.55	-4175.95	2506.65	9189.25	15871.85	22554.45	29237.05	35919.65	42602.25	49284.85	55967.45

En la siguiente tabla se muestra el flujo de caja de las personas de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos estimado al beneficio que se obtendría al momento de la implementación del aplicativo. También nos muestra a partir del 4to mes se empezaría a recuperar lo invertido y a obtener una estimación en las ganancias. En base a los beneficios tangibles se puede estimar el beneficio obtenido con respecto a cuándo no se desarrollaba la aplicación.

4.3.2. Análisis del VAN

Es un método de evaluación para medir el valor presente Neto del proyecto a través de la actualización de sus beneficios o flujos netos y costos, el factor de actualización está dado por el costo de capital de la empresa.

$$VAN = -A + \frac{Q1}{(1+K)^1} + \frac{Q2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{Qn}{(1+K)^n}$$

Tabla 45. Cuadro del VAN.

PROMEDIO DE INVERSIÓN (1 AÑO)	
VAN	S/. 17,170.775

Como el VAN es S/. 17 170.775 en un año y es mayor a cero, nuestro proyecto es viable.

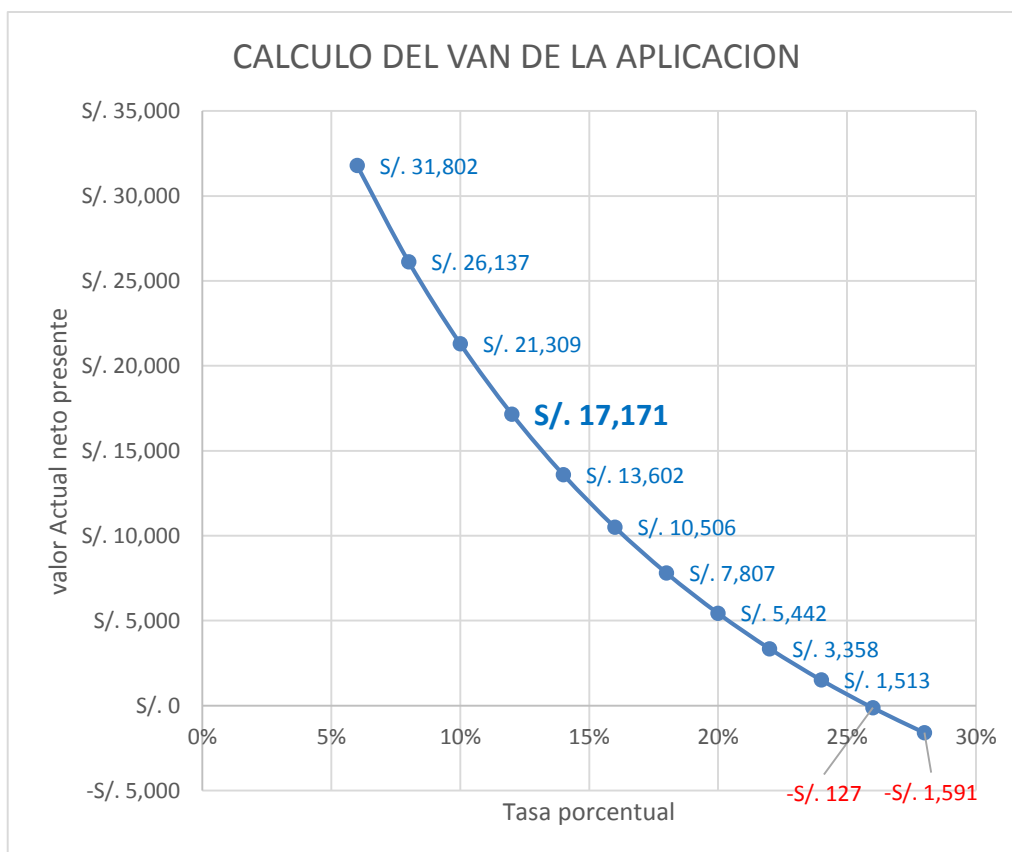


Figura 42. Calcula del VAN de la aplicación.

En el gráfico se puede apreciar, que con un 12% de tasa, nuestro proyecto tiene un S/. 17,170.775 de valor neto, y que la tasa mínima debe ser de 26% ya que el valor neto sería negativo y nuestro proyecto no sería rentable.

4.3.3. Análisis del TIR

Tabla 46. Cuadro del TIR.

PROMEDIO DE INVERSIÓN (1 AÑO)	
TIR	12%

Para que un proyecto sea rentable la tasa de inversión debe ser menor a la inversión del proyecto ($TD < TIR$) siendo rentable el desarrollo de nuestro proyecto.

4.3.4. Análisis del ROI

Se trata del retorno de la inversión ROI, es un valor que mide el rendimiento de una inversión, para evaluar qué tan eficiente es el gasto que estamos haciendo o que planeamos realizar. Existe una fórmula que nos da este valor calculado en función de la inversión realizada y el beneficio obtenido, o que pensamos obtener.

$$ROI = (\text{beneficio obtenido} - \text{inversión}) / \text{inversión}$$

Tabla 47. Cuadro del ROI.

Total, de Inversión a 1 año	S/ 26,832.55
Total, de Beneficios a 1 año	S/ 82,800.00
ROI	209%

Se obtiene una rentabilidad de 209% por ciento con respecto a la inversión realizada en el proyecto en un año.

4.4. Consolidado Costo/Beneficio.

El análisis costo-beneficio es una herramienta financiera que mide la relación entre los costos y beneficios asociados a un proyecto de inversión

con el fin de evaluar su rentabilidad, entendiéndose por proyecto de inversión no solo como la creación de un nuevo negocio, sino también, como inversiones que se pueden hacer en un negocio en marcha tales como el desarrollo de nuevo producto o la adquisición de nueva maquinaria.

Mientras que la relación costo-beneficio (B/C), también conocida como índice neto de rentabilidad, es un cociente que se obtiene al dividir el valor actual de los Ingresos totales netos o beneficios netos (VAI) entre el valor actual de los costos de inversión o costos totales (VAC) de un proyecto.

$$B/C = VAI/VAC$$

Según el análisis costo-beneficio, un proyecto o negocio será rentable cuando la relación costo-beneficio es mayor que la unidad.

- $B/C > 1 \rightarrow$ el proyecto es rentable
- $B/C \leq 1 \rightarrow$ el proyecto no es rentable

Por lo cual el análisis costo-beneficio, permitir definir la factibilidad de las alternativas planteadas o del proyecto a ser desarrollado.

Después de análisis realizado a nuestro proyecto en base a los gastos de desarrollo del mismo, flujo de caja y beneficios obtenidos podemos determinar que el análisis de costo y beneficio es el que se muestra en la tabla:

Tabla 48. Consolidado.

Descripción	Montos
Beneficios totales (VAI)	S/. 82,800.00
Costos totales (VAC)	S/. 26,832.55
B/C	S/ 3.085

Por lo cual se puede decir con ello que el proyecto es rentable, ya que se obtiene por cada sol invertido unos 3.085 soles de beneficio, además del considerable ahorro de tiempo en las tomas de decisiones al escoger un medio de transporte en la vida cotidiana de las personas, así como de los beneficios intangibles.

Conclusiones

1. Con la implementación del aplicativo Mobile se logró georreferenciar a los medios de transporte público por medio de coordenadas que se envían a través de los dispositivos móviles de los conductores, el cual ayudará al usuario a ubicar el medio de transporte en tiempo real.
2. Se logró utilizar los servicios de Google con la cual el usuario conocerá la distancia y el tiempo promedio de llegada del medio de transporte al usuario para optimizar la toma de decisiones.
3. Se implementó un panel de información para brindar información centralizada a los usuarios del transporte público donde podrán tener acceso rápido a los paraderos autorizados, rutas y tarifas actuales al alcance de su teléfono móvil.
4. La empresa de transporte podrá cargar a la aplicación las nuevas tarifas, rutas o nuevos servicios de forma gratuita, sin necesidad de utilizar afiches o carteles como se realizaba tradicionalmente.

Recomendaciones

1. Vincular a la mayor cantidad de empresas de transporte público al aplicativo Mobile, logrando así el mejor funcionamiento y logrando el máximo de beneficios posibles para poder abarcar así un alcance mucho mayor al propuesto al inicio que solo son 4 distritos.
2. Proporcionar propuestas a las empresas de transporte público para innovar y evolucionar tecnológicamente en sus servicios, para brindar más facilidad tanto a las personas y a la empresa en cuanto a la accesibilidad y calidad de información.
3. Monitorear constantemente tanto el uso de la aplicación en la zona de estudio y los reclamos ingresados de los usuarios, para poder implementar nuevas mejoras que ayuden a mejorar la aplicación.
4. Testear constantemente el alcance y la cobertura de los teléfonos móviles, para tener menos probabilidad de errores en ruta y que la aplicación cumpla con todos los requisitos de seguridad.

Referencias

- Agosta, R. (2013). *Problemática general del sector transporte en la Argentina*. Recuperado de <http://www.vocesenelfenix.com/content/problem%C3%A1tica-general-del-sector-transporte-en-la-argentina>.
- AltoNivel. (2015). *¿Qué es un sistema operativo?*. Recuperado November 3, 2015, de <http://www.altonivel.com.mx/sistemas-operativos-para-moviles>
- Canós, J. H., Letelier, P., y Penadés, C. (2003). *Metodologías ágiles en el desarrollo de software*. Recuperado de <https://ldc.usb.ve/~abianc/materias/ci4713/actasMetAgiles.pdf>.
- Comunicaciones GSD. (2011). *Georreferencia: qué tan localizado estás*. Recuperado de <http://www.serdigital.cl/2011/05/12/georeferencia-%C2%BFque-tan-localizado-estas/>
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2011). *MTC*. Recuperado May 20, 2016, de www.mtc.gob.pe
- Cotti, R. (2011). *Foro Nacional de Taxis está negociando la creación de una plataforma nacional para solicitar el servicio de transporte*. Recuperado de http://www.elfinancierocr.com/tecnologia/aplicacion-Uber-Taxible-Easy-Taxi_0_796720342.html
- Osorio, D. (2014). *Aplicación IOS para estudiantes de una academia de estudios*. Recuperado de <https://upcommons.upc.edu/bitstream/handle/2099.1/24158/104706.pdf>
- Cuello, J., y Vittone, J. (2013). *Diseñando apps para móviles*. Recuperado de <http://appdesignbook.com/es/contenidos/las-aplicaciones/>
- Educación para la vida. (n.d.). *Cuál es el significado de ruta*. Concepto, definición, (2013). *Qué es Ruta*. Recuperado de <http://edukavital.blogspot.pe/2013/01/definicion-de-ruta-compendio-de.html>
- Gigliotti, E. (2010). *Desarrollo de aplicaciones móviles nivel I*. Recuperado de

https://www.fra.utn.edu.ar/upload/ANDROID_NIVEL_I.doc

Google. (2016). *Maps of Work*. Recuperado de <https://www.google.com.pe/intx/es-419/work/mapsearch/pricing/>

Lancetalent. (2014). *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes*. Recuperado May 2, 2016, de <https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>

Palomino, R. y Wong, G. (2013). *Evaluación de usabilidad en dos aplicaciones de realidad aumentada para dispositivos móviles con sistema operativo Android* (Tesis de grado). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4605>

Rojas, G. (2013). *La coordinación en el proceso de implementación de la reforma del transporte en Lima Metropolitana: el caso del Corredor Azul* (Tesis de grado). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/10152>

Alvarez, J. y Cerna, M. (2013). *La formalización del micro empresario del servicio público de transporte de pasajeros y su contribución en la dinamización de la economía en la provincia de Trujillo* (Tesis de grado). Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/135>

QODE. (2012). *Que es una App*. Recuperado de <http://qode.pro/blog/que-es-una-app>

QODE. (2015). *Qué son las notificaciones Push*. Recuperado de <http://qode.pro/blog/que-son-las-notificaciones-push/>

Rios, I.,M. (2017). *Transporte. Panorama general*. Recuperado de <http://www.bancomundial.org/es/topic/transport/overview>

Reyna, C. (2009). *La informalidad en el transporte público*. Recuperado de <http://creyna-transportelima.blogspot.pe/2009/12/sabe-ud-lo-que-es->

informalidad-en-el.html

Ripoll, M. (2016). *¿Por qué necesita mi empresa una aplicación móvil?*
Recuperado de <http://www.emprenderalia.com/por-que-necesita-mi-empresa-una-aplicacion-movil/>

Salazar, I. (2013). *Diseño e implementación de un sistema para información turística basado en realidad aumentada* (Tesis de grado). Recuperado de <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/4647>

Varas, C. (2010). *Marketing móvil* (Tesis de grado). Recuperado de <http://imgbiblio.vaneduc.edu.ar/fulltext/files/TC098561.pdf>

Glosario

APN: (*Access Point Name*) es el nombre de un punto de acceso que hay que configurar para que nuestro dispositivo se pueda conectar a Internet usando las redes de nuestra operadora y también para poder recibir y enviar mensajes multimedia.

Base de datos: Es un “almacén” que nos permite guardar grandes cantidades de información de forma organizada para que luego podamos encontrar y utilizar fácilmente. A continuación, te presentamos una guía que te explicará el concepto y características de las bases de datos.

Código abierto: Es la expresión con la que se conoce al *software* o *hardware* distribuido y desarrollado libremente. Se focaliza más en los beneficios prácticos (acceso al código fuente) que en cuestiones éticas o de libertad que tanto se destacan en el software libre.

CSS: Son las siglas de *Cascading Style Sheets* - Hojas de Estilo en Cascada - que es un lenguaje que describe la presentación de los documentos estructurados en hojas de estilo para diferentes métodos de interpretación, es decir, describe cómo se va a mostrar un documento en pantalla, por impresora, por voz (cuando la información es pronunciada a través de un dispositivo de lectura) o en dispositivos táctiles basados en Braille.

E-book: Libro en formato digital que, en algunos casos, requiere programas específicos para su lectura. Suele aprovechar las posibilidades del hipertexto, de los hiperenlaces y del multimedia, y puede estar disponible en la red o no.

Feature phone: Es un término retrónimo aplicado a ciertos teléfonos móviles de baja gama o de características limitadas frente a la introducción de los Smartphone

GSM: *Global System for Mobile communications* (Sistema Global para las comunicaciones Móviles), es el sistema de teléfono móvil digital más utilizado y el estándar de facto para teléfonos móviles en Europa.

HTML: *Hyper Text Markup Language* (Lenguaje de Marcas de Hipertexto). Es un lenguaje utilizado en la informática, cuyo fin es el desarrollo de las páginas web, indicando cuales son los elementos que la compondrán, orientando hacia cuál será su estructura y también su contenido, básicamente es su definición; por medio del HTML se indica tanto el texto como las imágenes pertenecientes a cada página de internet.

IDC: (*International Data Corporation*), es la empresa líder en inteligencia de mercado, consultoría y eventos en las industrias de tecnología de la información, telecomunicaciones y mercados de consumo masivo de tecnología. Analiza y predice las tendencias tecnológicas para que profesionales, ejecutivos e inversionistas puedan tomar decisiones de compras y negocios en estos sectores.

Implementación: Poner en funcionamiento, aplicar los métodos y medidas necesarios para llevar algo a cabo

JavaScript: Es un lenguaje de programación que se puede utilizar para construir sitios Web y para hacerlos más interactivos.

PhoneGap: Es un *framework* gratuito y *open source* que permite crear aplicaciones móviles multiplataforma a partir de tecnologías web como HTML5, CSS3 y JavaScript.

PHP: Lenguaje de código abierto muy popular, adecuado para desarrollo web y que puede ser incrustado en HTML. Es popular porque un gran número de páginas y portales web están creadas con PHP.

PostgreSQL: es un potente sistema de base de datos objeto-relacional de código abierto. Cuenta con más de 15 años de desarrollo activo y una arquitectura probada que se ha ganado una sólida reputación de fiabilidad e integridad de datos.

SDK: (*Software Development Kit*), o *kit* de desarrollo de *software*, es un conjunto de herramientas que ayudan a la programación de aplicaciones para un entorno tecnológico particular. Es decir, las aplicaciones desarrolladas sobre el SDK

estarán destinadas a algún sistema operativo, plataforma *hardware*, consola de videojuegos o paquete de *software* en especial.

Sistemas embebidos: es una computación diseñada para realizar una o algunas pocas funciones dedicadas, frecuentemente en un sistema de computación en tiempo real. Al contrario de lo que ocurre con los ordenadores de propósito general (como por ejemplo una computadora personal o PC) que están diseñados para cubrir un amplio rango de necesidades, los sistemas embebidos se diseñan para cubrir necesidades específicas.

Smartphone: Término en inglés que se utiliza para denominar a un teléfono inteligente, es un equipo celular con funciones más avanzadas que las de un teléfono corriente.

Symbian: Es un sistema operativo propiedad de Nokia, y que en el pasado fue producto de la alianza de varias empresas de telefonía móvil, entre las que se encontraban Nokia, Sony Mobile *Communications*, Psion, Samsung, Siemens, Arima, Benq, Fujitsu, Lenovo, LG, Motorola, Mitsubishi Electric, Panasonic, Sharp, etc.

Urban Airship: es una compañía americana. *Urban Airship* ofrece marcas líderes con una plataforma de participación móvil líder en el mercado y una solución de monedero digital.

Wallpaper: Imagen utilizada como fondo de Escritorio en Windows y sistemas operativos similares. Sobre ese fondo se colocan todos los íconos del escritorio, además de los menús y otros elementos.

Windows CE: es un sistema operativo desarrollado por Microsoft para sistemas embebidos

Windows Mobile: es un sistema operativo móvil compacto desarrollado por Microsoft, y diseñado para su uso en teléfonos inteligentes y otros dispositivos móviles.

Anexos

Anexo A: Project Charter

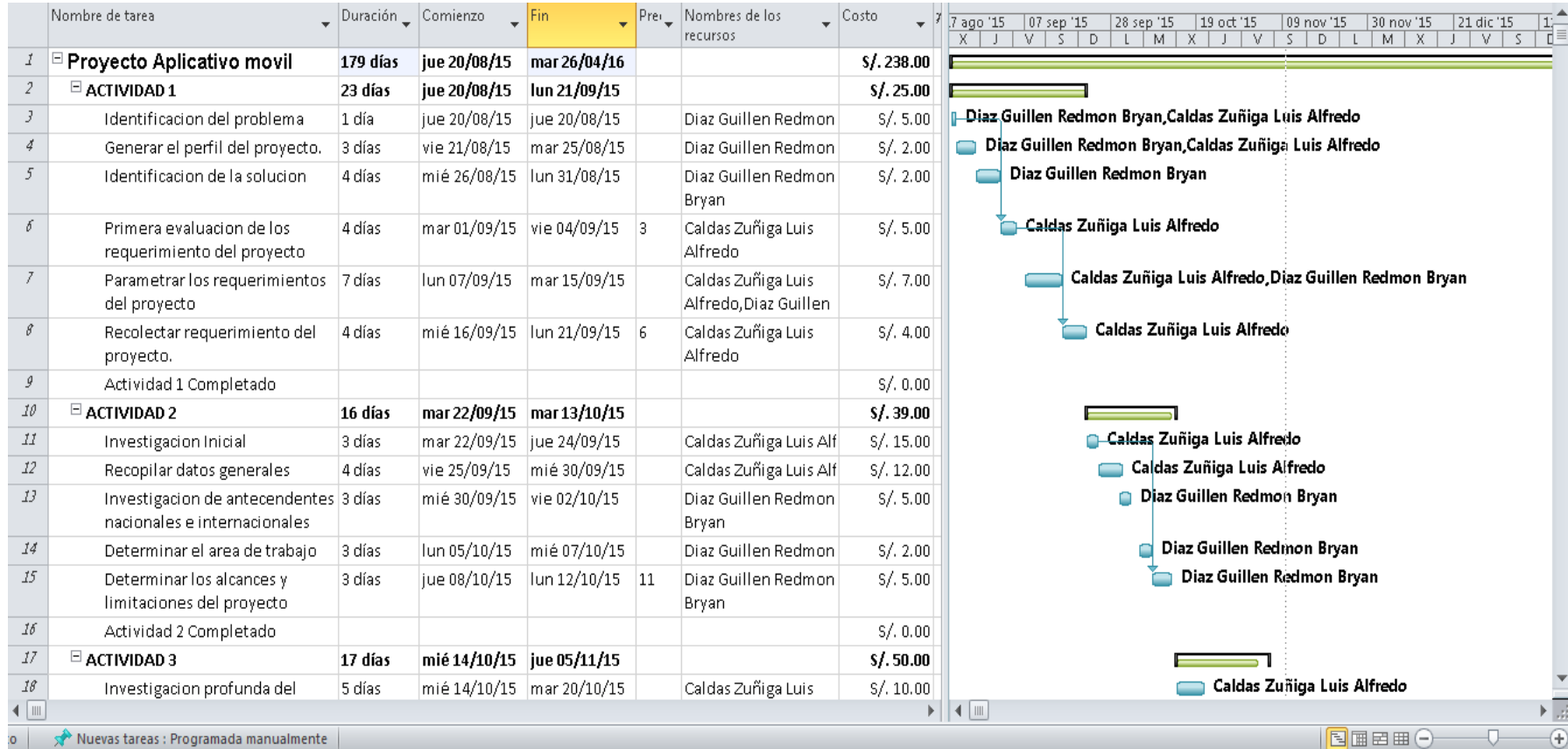


Figura 43: Project Charter_1

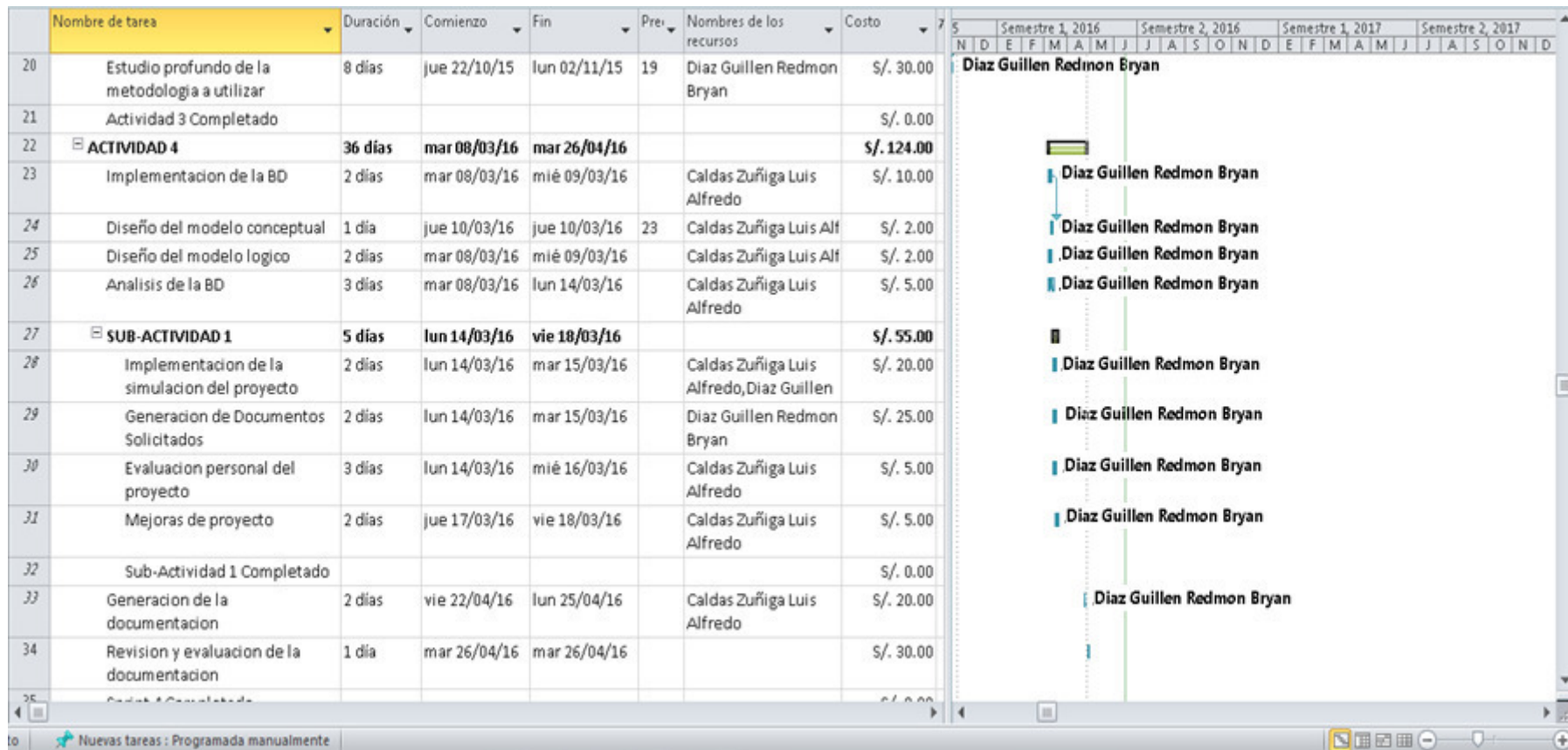


Figura 44. Project Charter_2

En la figura se muestra las actividades planificadas del proyecto el cual tiene una duración de 179 días en total, así como se muestra en sus diferentes etapas de desarrollo de la aplicación

Anexo B: Cuestionario

CUESTIONARIO A LOS USUARIOS DE TRANSPORTE.

NOMBRE:

REALIZADO POR:

LUGAR:

FECHA:

1 ¿Usa usted el medio de transporte público como medio para movilizarse de manera continua?

A. Si

B. No

2 ¿Con qué frecuencia utilizas los medios de transporte?

A. Diariamente

B. Semanalmente

C. Mensualmente

D. Me abstengo de utilizarlo

3 ¿Alguna vez se ha quedado largos minutos esperando a la empresa de transporte público que usa a menudo?

A. Si

B. No

4 ¿Cuál es la principal razón de llegar tarde a su destino?

A. Trafico

B. Falta de información referente a su medio de transporte

C. Esperar a la empresa de transporte que usas a menudo.

5 ¿Si usted tuviera la opción de poder tener siempre localizado a su medio de transporte de uso diario, optaría por ello?

A. Si

B. No

6 ¿Si usted tuviera la opción de al seleccionar su destino se le notificara las empresas de transporte público que se dirigen hacia allí además de notificarle donde se encuentra los más cercanos a su ubicación optaría por ello?

A. Si

B. No

Anexo C: Entrevista

ENTREVISTA A LOS CONDUCTORES DE TRANSPORTE PÚBLICO.

NOMBRE DE LA EMPRESA DONDE LABORA:

NOMBRE:

REALIZADO POR:

LUGAR:

FECHA:

INSTRUCCIONES: Marcar con un aspa (X) según la opción que sea conveniente para usted y conteste verazmente las preguntas.

1. ¿Usted optaría por un aplicativo móvil el cual tendría la referencia de la ubicación de sus compañeros?

Si No

2. ¿Para usted cual es la principal razón de los problemas de pasajeros?

Trafico Cobro de pasajes Falta de información referente hacia su destino

3. ¿Cómo persona, usted ha pasado por problemas de no saber la ubicación de su medio de transporte?

Si No

4. ¿Actualmente la empresa tiene un sistema de control en sus unidades?

Si No

5. ¿Con frecuencia ha estado esperando ha tenido la necesidad de comunicarse con su empresa para informar algún evento inesperado como un accidente?

Si No

Firma de Conductor

Anexo D. Matriz de investigación

TÍTULO:

IMPLEMENTACIÓN DE UN APLICATIVO MOBILE PARA GEOREFERENCIAR A LAS EMPRESAS LEGALES DE TRANSPORTE PÚBLICO DE LOS DISTRITOS

TIPO DE INVESTIGACIÓN:

APLICADA

8vo Ciclo

PROBLEMÁTICA	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL	PREGUNTAS DE INVESTIGACION	OBJETIVOS ESPECIFICOS	ACCIONES	MARCO TEORICO
<p>Actualmente las personas de Lima salen a las calles con destino a realizar sus actividades y obligaciones cotidianas, en su gran mayoría estas personas optan por movilizarse mediante el transporte público, sin embargo, no se tiene información centralizada acerca de este medio, personas que toman el transporte por primera vez no saben las tarifas, la ruta y los paraderos autorizados de estas unidades, y las personas que usan recurrentemente este medio, muchas veces tienen problemas al querer llegar temprano a sus oficinas, reuniones o algún evento al cual asistir.</p> <p>Por consiguiente, las personas no cuentan con información de donde se encuentra el transporte público que usan a diario en tiempo real, ni saben si existe algún cambio en las tarifas, en lo único que confían es que su transporte tarde o temprano pasara por el paradero establecido, que el precio sigue siendo el mismo y que es el medio más óptimo para llegar a su destino.</p> <p>Asimismo, otras personas que cuentan con tiempos medidos en su rutina diaria a consecuencia de que su medio de transporte no está a la hora o talvez sufrió un retraso, tienen pérdidas o gastos considerables, los problemas debido a la tardanza en el trabajo o retrasos en sus universidades, escuelas o alguna cita importante, les lleva a optar por otros medios de transporte más costosos como los taxis, colectivo, o tomar dos o más vehículos, a la vez del gasto innecesario de dinero, ocasiona también la pérdida de tiempo valioso para las personas que se dirigen hacia su destino.</p>	<p>¿Cómo se podrá mejorar la georreferenciación de las unidades de transporte público y la centralización de información de algunas empresas de los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos?</p>	<p>Implementar un aplicativo Mobile para mejorar la georreferenciación de las unidades de transporte de público y la centralización de información de algunas empresas en los distritos de Puente Piedra, Carabayllo, Comas y Los Olivos.</p>	<p>P.E.1: ¿Cómo se podrá georreferenciar a las unidades de transporte público?</p>	<p>O.E.1: Georreferenciar a los medios de transporte público por medio de coordenadas con el uso de un aplicativo, ayudará al usuario a ubicar el medio de transporte en tiempo real.</p>	<p>Acc. 1 - O.E1. Conocer las decisiones importantes al usar un medio de transporte. Acc. 2 - O.E1. Seleccionar un SGBD adecuado para el aplicativo. Acc. 3 - O.E1. Investigar los servicios de Google para implementarlos en el aplicativo.</p>	<p>M.T. Acc. 1 - O.E1. Definición de toma de decisiones. M.T. Acc. 2 - O.E1. Conocer las características y ventajas de PostgreSQL. M.T. Acc. 3 - O.E1. Conocer las características y el uso de los servicios de Google.</p>
			<p>P.E.2: ¿De qué manera se podrá optimizar la toma de decisiones de los usuarios con respecto al tiempo que permanecen en los paraderos esperando el transporte público?</p>	<p>O.E.2: Utilizar los servicios de Google con la cual el usuario conocerá la distancia de llegada del medio de transporte al paradero para optimizar la toma de decisiones.</p>	<p>Acc. 1 - O.E2. Investigar sobre la georreferenciación. Acc. 2 - O.E2. Investigar las alertas denominadas notificaciones Push para incorporarlas en el aplicativo. Acc. 3 - O.E2. Conocer las características de un transporte publico.</p>	<p>M.T. Acc. 1 - O.E2. Definición de georreferenciación. M.T. Acc. 2 - O.E2. Conocer el uso de las notificaciones Push. M.T. Acc. 3 - O.E2. Definición de transporte público.</p>
			<p>P.E.3: ¿Cómo se podrá brindar información de rutas tarifas y paraderos autorizados a los usuarios de transporte público de forma rápida?</p>	<p>O.E.3: Centralizar la información de rutas, tarifas y paraderos autorizados en un aplicativo móvil para un rápido acceso de la información al usuario.</p>	<p>Acc. 1 - O.E3. Seleccionar una herramienta para el desarrollo del aplicativo. Acc. 2 - O.E3. Conocer la definición de rutas de transporte, aspectos legales entre otros. Acc. 3 - O.E3. Investigar las nuevas tecnologías móviles para incorporarlas en la aplicación.</p>	<p>M.T. Acc. 1 - O.E3. Conocer las características y ventajas del Android Studio. M.T. Acc. 2 - O.E3. Definición de rutas de transporte. M.T. Acc. 3 - O.E3. Definición de Alertas.</p>

Figura 45. Matriz de investigacion_1

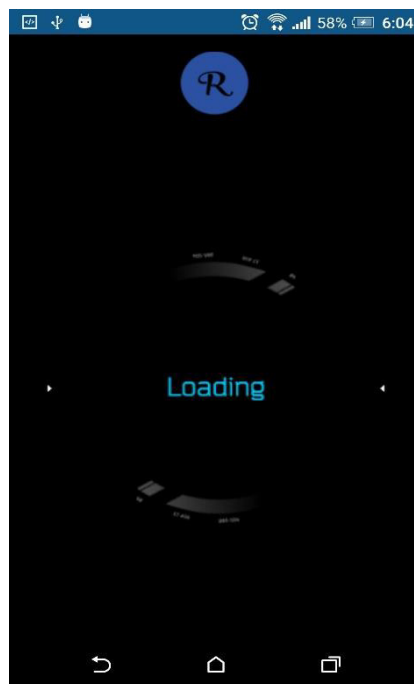
DESARROLLO	EVALUACION	CONCLUSIONES	RECOMENDACIONES
<ul style="list-style-type: none"> *Identificar los requerimientos en una toma de decisiones. *Diseño del modelo en PostgreSQL. *Identificar las funciones de Google que se incorporaran en el aplicativo. 	El aplicativo mobile tiene la capacidad de mostrarte la informacion del medio de transporte en tiempo real para ayudar a la toma de decisiones del usuario.	Con la implementación del aplicativo Mobile se logró georreferenciar a los medios de transporte público por medio de coordenadas que se envían a través de los dispositivos móviles de los conductores, el cual ayudará al usuario a ubicar el medio de transporte en tiempo real.	Vincular a la mayor cantidad de empresas de transporte público al aplicativo Mobile, logrando así el mejor funcionamiento y logrando el máximo de beneficios posibles para poder abarcar así un alcance mucho mayor al propuesto al inicio que solo son 4 distritos.
<ul style="list-style-type: none"> *Conocer la función que cumple la georreferenciación en el aplicativo. *Diseñar y programar las alertas que se utilizaran en el aplicativo. *Diseñar una base de datos con la información de los medios de transporte. 	El aplicativo mobile tiene modulos para almacenar las coordenadas que emite el conductor, lo cual se almacenara en el servidor y podra ser visualizada por el usuario o peaton, ayudando a tener ubicado a su medio de transporte.	Se logró utilizar los servicios de Google con la cual el usuario conocerá la distancia y el tiempo promedio de llegada del medio de transporte al paradero para optimizar la toma de decisiones.	Proporcionar propuestas a las empresas de transporte público para innovar y evolucionar tecnológicamente en sus servicios, para brindar más facilidad tanto a las personas y a la empresa en cuanto a la accesibilidad y calidad de información.
<ul style="list-style-type: none"> *Diseñar y programar el primer prototipo del aplicativo. *Conocer la definición de rutas de transporte. *Programar e implementar las notificaciones push en la actualización de información de paraderos y tarifas. 	El aplicativo mobile tiene como una de sus funciones, gestionar alertas de los conductores en caso se presente alguna emergencia en ruta, manteniendo al tanto al encargado de la respectiva area de la empresa de transporte.	Se implementó un panel de información para brindar información centralizada a los usuarios del transporte público donde podrán tener acceso a los paraderos autorizados, rutas y tarifas actuales al alcance de su teléfono móvil.	Monitorear constantemente tanto el uso de la aplicación en la zona de estudio y los reclamos ingresados de los usuarios, para poder implementar nuevas mejoras que ayuden a mejorar la aplicación.K1

Figura 46. Matriz de investigacion_2

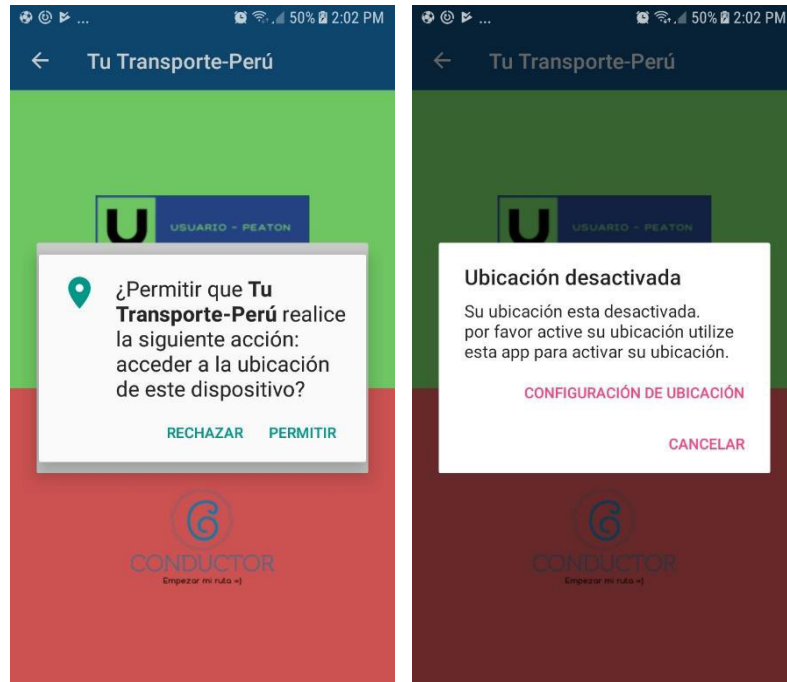
Anexo E. Manual de uso del aplicativo Mobile, Opciones de Usuario y Conductor.

El presente manual guiara paso a paso el uso del aplicativo Mobile para uso de usuarios y trabajadores de la empresa, para lo cual los trabajadores de las empresas de transporte deberán contar con su respectivo usuario y contraseña y para el caso de los usuarios, solo contar con internet y brindar los permisos solicitados por la aplicación para su correcto funcionamiento, se detalla cada el funcionamiento de cada uno de los módulos y los procesos a realizar.

1. Al ingresar a la aplicación cargara un mensaje de bienvenida al usuario.



- Al ingresar por primera vez la aplicación solicitará los permisos necesarios para su correcto funcionamiento, dependerá mucho la versión de Android que tenga el dispositivo, en las versiones de Android inferior a 5.0 los permisos se solicitan al momento de la instalación de la aplicación.



3. Al ingresar el sistema brinda un mensaje de bienvenida donde muestra las opciones de usuario y conductor, sea usuario o conductor de la empresa la aplicación mostrara diferentes opciones.



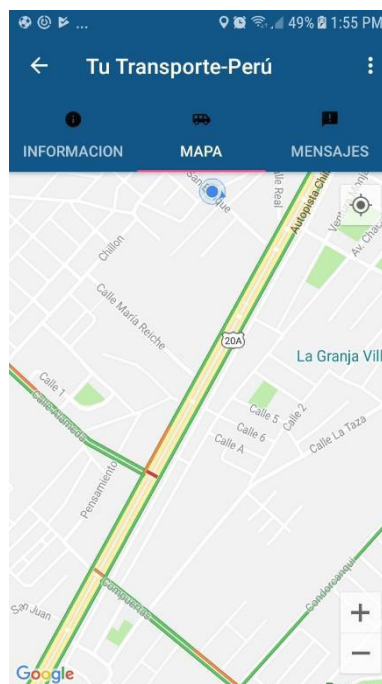
4. En el paso anterior, al seleccionar la opción de “Conductor”, se mostrará la pantalla de login donde se tendrá que colocar el usuario y contraseña brindado por la empresa, en caso el usuario no se encuentre registrado, la aplicación informare el mensaje “Usuario no registrado”, caso contrario se le habilitara las opciones correspondientes.



5. La opción que se cargara es la ventana de información donde aparecerá los datos del conductor, empresa, la ruta correspondiente y la unidad con la que debe laborar, en esta ventana el conductor debe presionar la opción de “ENVIAR UBICACIÓN”, para dar inicio a su ruta e iniciar a enviar su ubicación a los servidores

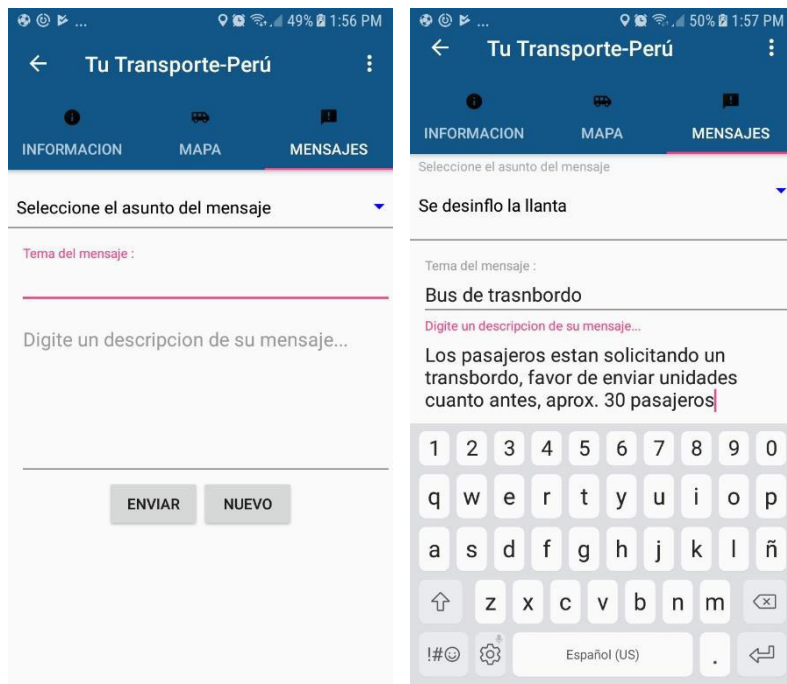


6. La siguiente opción que tiene el conductor es la de “MAPA”, en el cual podrá verificar el tráfico de la zona, mientras internamente el aplicativo está transmitiendo información sobre su ubicación para uso posterior.

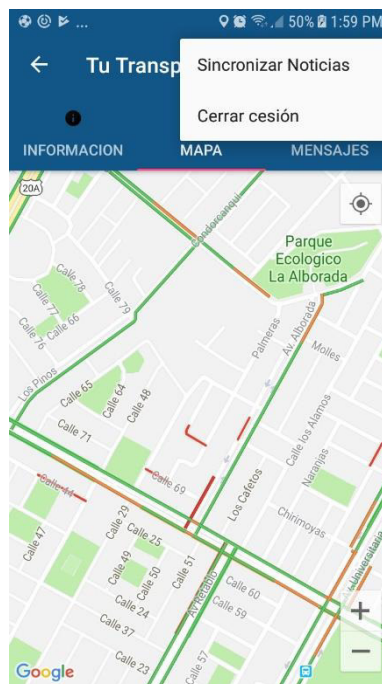


7. La última opción que tiene el conductor es la de Mensajes o Incidencias, con la cual podrá notificar a la empresa cualquier tipo

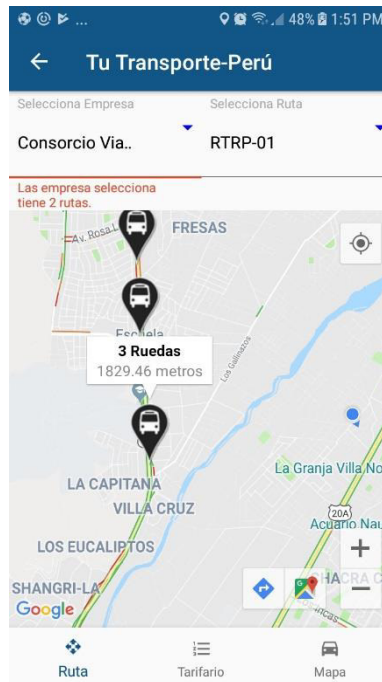
de evento que se presente en ruta, al seleccionar la opción “ENVIAR” se enviará el mensaje al servidor, alertando en tiempo real a la empresa de cualquier evento ocurrido.



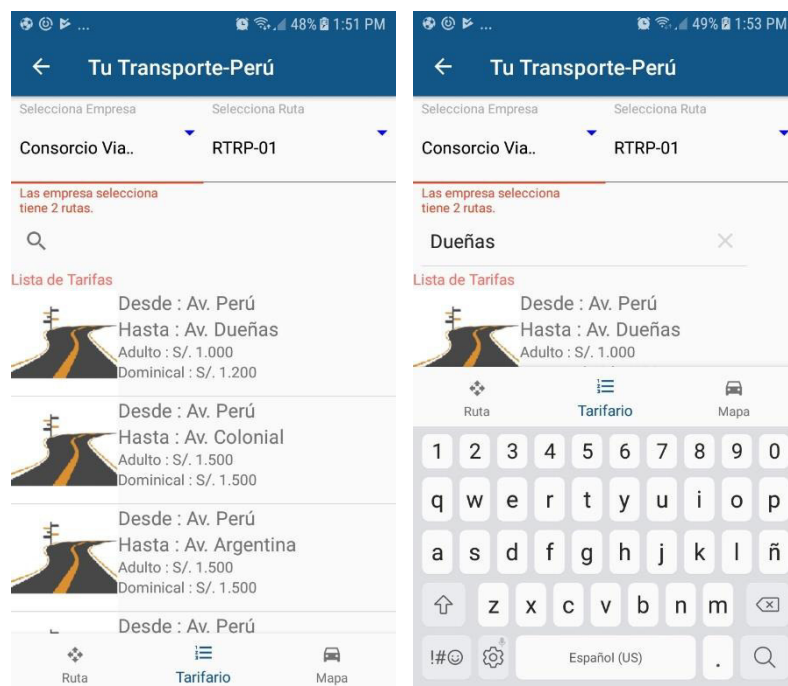
8. En el paso número 3, al seleccionar la opción de “Usuario-Peaton”, se mostrará las opciones para poder seleccionar la empresa de transporte y la ruta de la cual se requiere información,



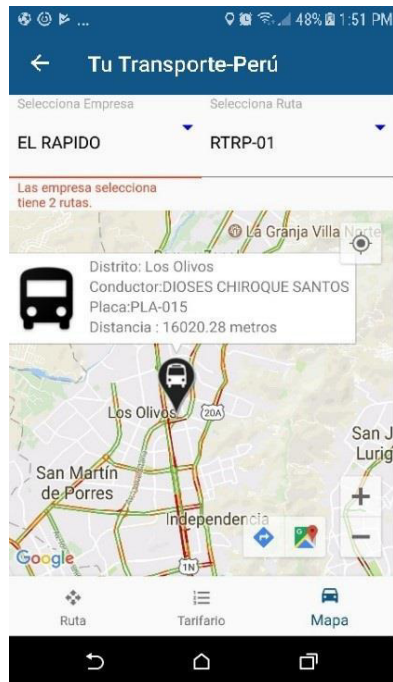
9. Al ingresar a la opción de “Ruta “, se mostrará todos los paraderos autorizados que tiene dicha ruta de la empresa seleccionada.



10. Al ingresar a la opción de “Tarifario”, se mostrará la información sobre las tarifas zonificadas de la empresa, el usuario tendrá la opción de ingresar el destino para visualizar el costo del trayecto.



11. Al seleccionar la opción “Mapa”, se mostrará las unidades de transporte de la ruta seleccionadas que estarían en labor en ese momento, al igual que datos adicionales como el conductor, el distrito donde se encuentra, la placa de la unidad y la distancia respecto a la ubicación del usuario.



Anexo F: FICHA DE ENCUESTA PARA LOS CONDUCTORES Y USUARIOS QUE USARAN LA APLICACIÓN MOBILE.

EVALUACIÓN EXTERNA DEL APLICATIVO MOBILE

1. DATOS DEL USUARIO

NOMBRE:

EMPRESA:

LUGAR ENTREVISTA:

FECHA:

2. PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

INSTRUCCIONES: Marcar con un aspa (X) según la opción que crea conveniente de acuerdo a la tabla de puntajes.

5	Muy Bueno
4	Bueno
3	Regular
2	Malo
1	Muy Malo

Dimensiones	Nro.	Conceptos	1	2	3	4	5
CALIDAD DE LA INFORMACIÓN Y FUNCIONABILIDAD DE LA APLICACIÓN	1	¿Cómo calificaría la usabilidad de la aplicación Mobile?					
	2	¿Cómo considera la flexibilidad de la aplicación?					
	3	Respecto a la versión de Android de su teléfono Mobile, ¿La aplicación ha sido compatible?					
	4	Respecto a los permisos brindados, ¿Cuál sería el nivel de confiabilidad que tiene hacia los permisos solicitados?					
	5	¿Cómo considera el nivel de escalabilidad de la aplicación?					

*Este formato se utilizará en el capítulo número 3 el cual trata sobre las pruebas realizadas a la aplicación.

Anexo G: FICHA DE MONITOREO DE LA APLICACIÓN EN CAMPO.

MONITOREO DE PROCESO EN CAMPO

INSTRUCCIONES: Marcar con un aspa (X) según la opción que crea conveniente de acuerdo a la tabla de puntajes.

5	Muy Bueno
4	Bueno
3	Regular
2	Malo
1	Muy Malo

Dimensiones	Nro.	Conceptos	1	2	3	4	5
CALIDAD DEL APLICATIVO MOBILE	1	Percepción del nivel de satisfacción del usuario.					
	2	Cumplimiento de los requerimientos de usuario					
	3	Captura de datos					
	4	Almacenamiento de datos					
	5	Procesamiento de la información					
	6	Apariencia					
	7	Navegabilidad					
	8	Compatibilidad					

*Este formato se utilizará en el capítulo número 3 el cual trata sobre las pruebas realizadas a la aplicación.

Anexo H: FICHA DE EVALUACIÓN DE PROCESOS DEL APLICATIVO MOBILE EN CAMPO.

INSTRUCCIONES: Marcar con un aspa (X) según la opción que crea conveniente de acuerdo a la tabla de puntajes.

5	Muy Bueno
4	Bueno
3	Regular
2	Malo
1	Muy Malo

DIMENSIONES	ID	ACCIÓN A REALIZAR	1	2	3	4	5
PROCESOS DEL APLICATIVO	1	Instalación del aplicativo					
	2	Verificación de permisos					
	3	Login de usuario					
	4	Envío de coordenadas a servidor.					
	5	Listado de paraderos autorizados					
	6	Georreferenciación de los transportes					
	7	Envío de eventos al servidor					
	8	Listado de tarifas de transporte					

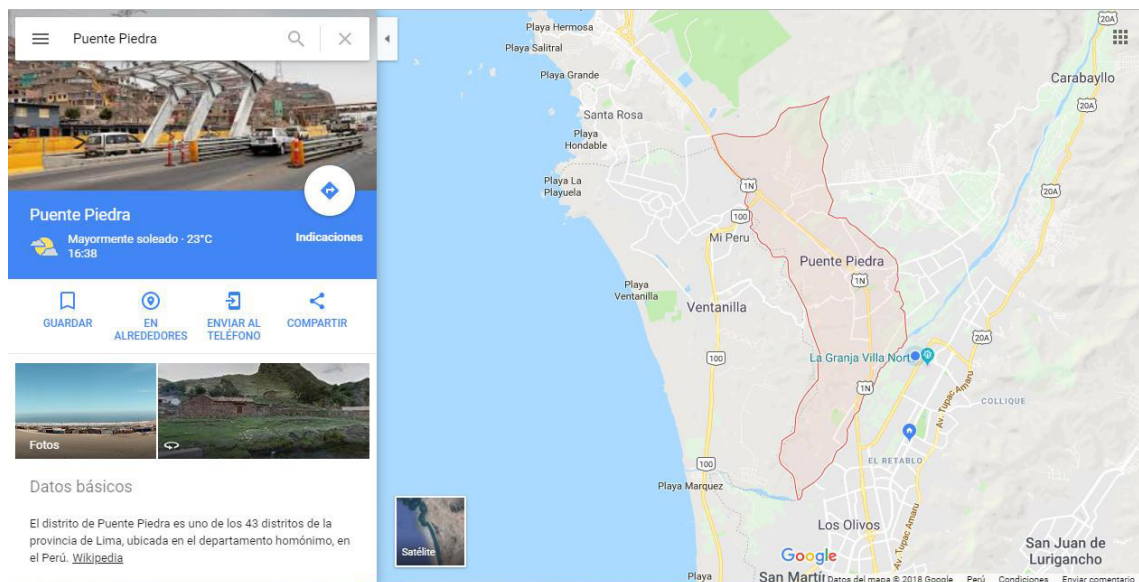
*Este formato se utilizará para evaluar los procesos de la aplicación, el cual se detalla en el capítulo número 3.

Anexo I: Prueba de campo del aplicativo Mobile en el distrito de puente piedra.

El testeo del aplicativo se realizó por las avenidas principales del distrito de Puente Piedra, entre las cuales las más concurridas son, Av. San Juan, Panamericana Norte, entre otras. Se registró un total de 167 registros de movimiento en todo el trayecto, estos abarcaron estas av. principales de los cuales se mostrarán en este anexo solo 3 puntos que serán el inicio, punto medio y final de la ruta.

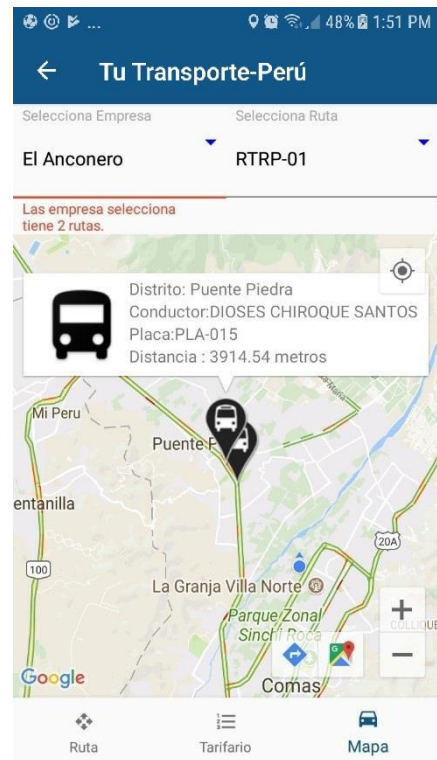
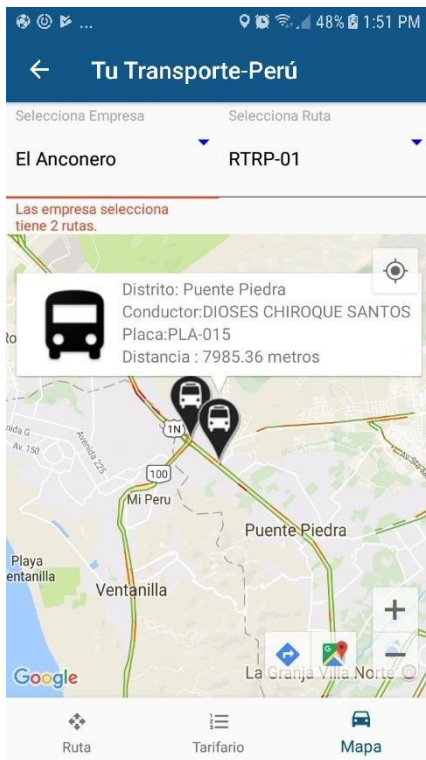
Empresa de Transporte: El Anconero S.A.C

Ruta: Puente Piedra – Rimac



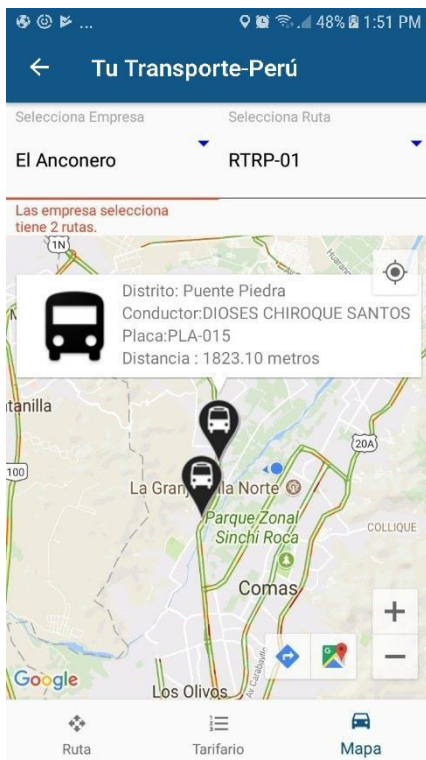
Distrito de Puente Piedra

Mapeos y geocalización de las unidades de transporte



Inicio de la ruta

Punto medio de la ruta



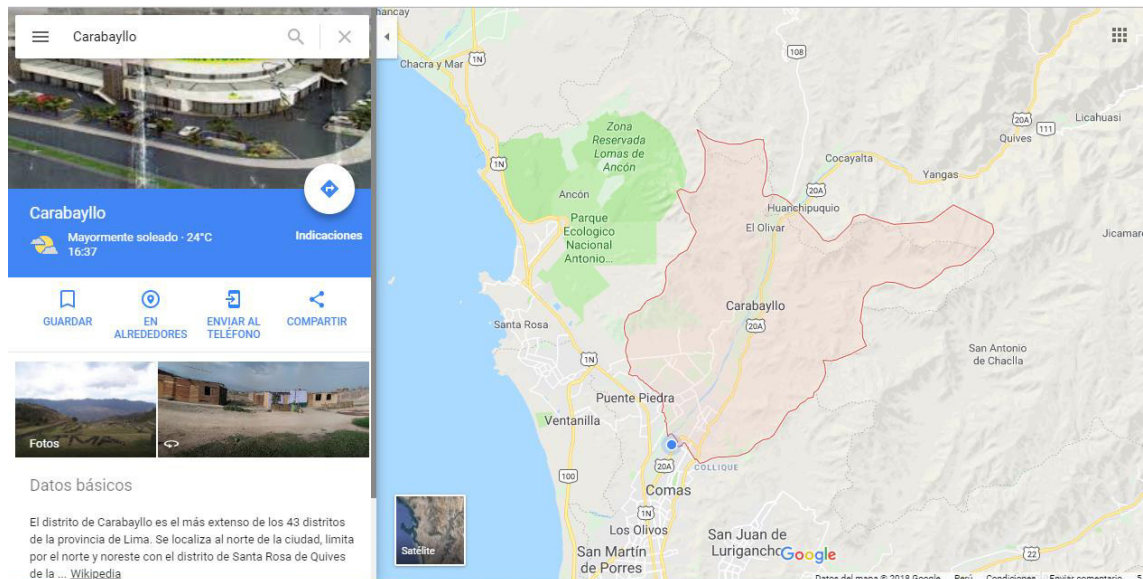
Final de la ruta

Anexo J: Prueba de campo del aplicativo Mobile en el distrito de Carabaylo.

El testeo del aplicativo se realizó por las avenidas principales del distrito de Carabaylo, entre las cuales las más concurridas son, Av. Universitaria, Santo Domingo, entre otras. Se registró un total de 198 registros de movimiento en todo el trayecto, estos abarcaron estas av. principales de los cuales se mostrarán en este anexo solo 3 puntos que serán el inicio, punto medio y final de la ruta.

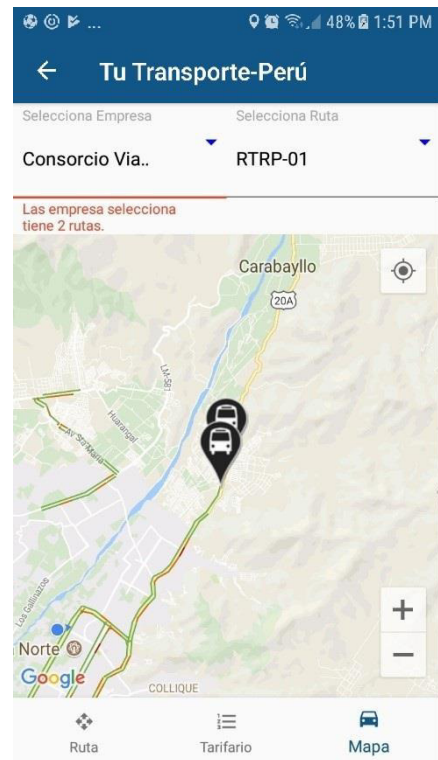
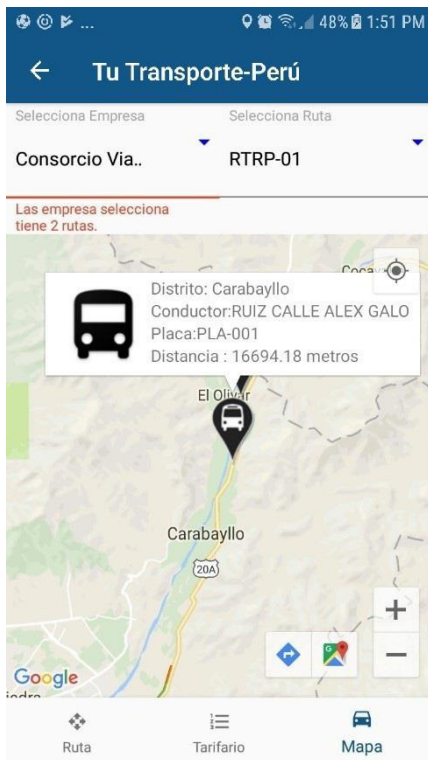
Empresa de Transporte: Consorcio Vía S.A.C

Ruta: Carabaylo – Ate

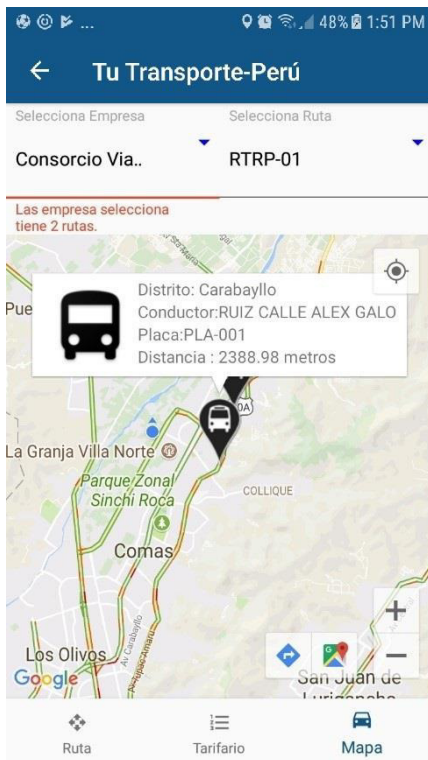


Distrito de Carabaylo

Mapeos y geocalización de las unidades de transporte



Inicio de la ruta



Punto medio de la ruta

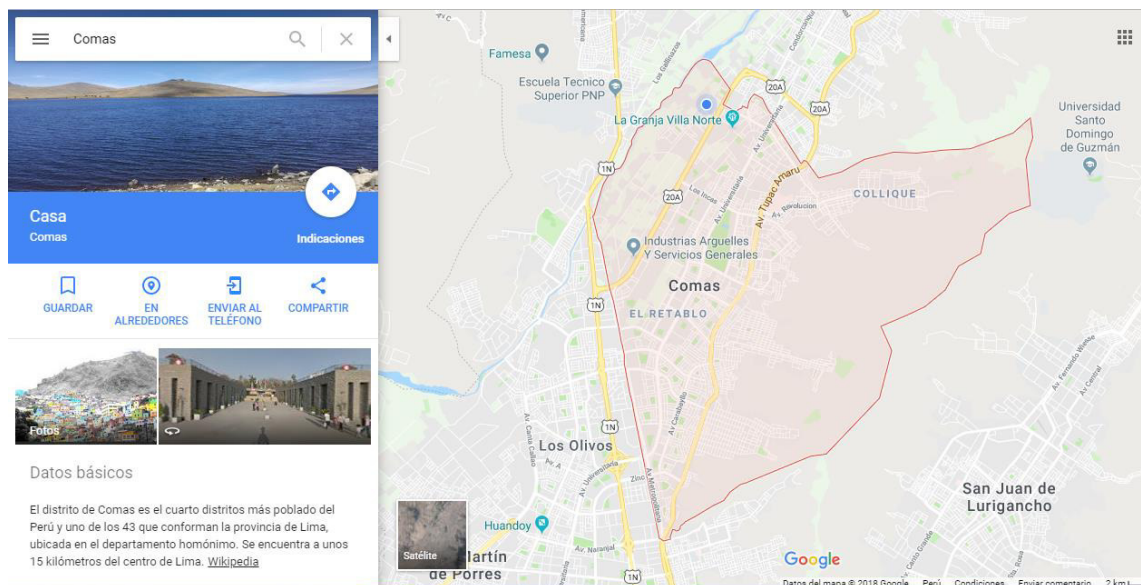
Final de la ruta

Anexo K: Prueba de campo del aplicativo Mobile en el distrito de Comas.

El testeo del aplicativo se realizó por las avenidas principales del distrito de Comas, entre las cuales las más concurridas son, Av. Túpac Amaru, Carlos Izaguirre, Angélica Gamarra, entre otras. Se registró un total de 134 registros de movimiento en todo el trayecto, estos abarcaron estas av. principales de los cuales se mostrarán en este anexo solo 3 puntos que serán el inicio, punto medio y final de la ruta.

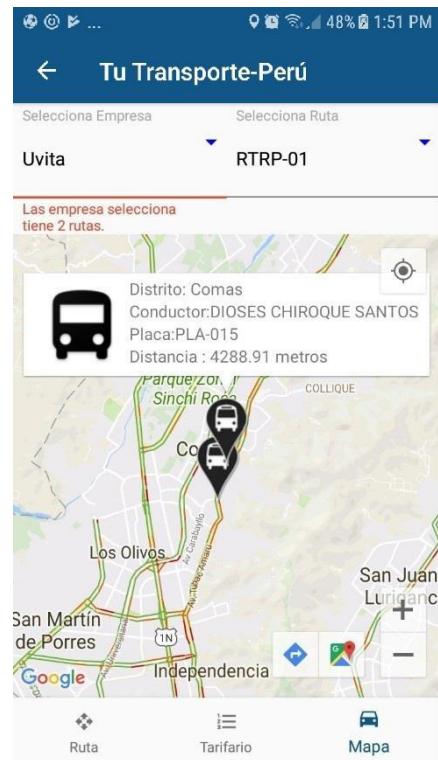
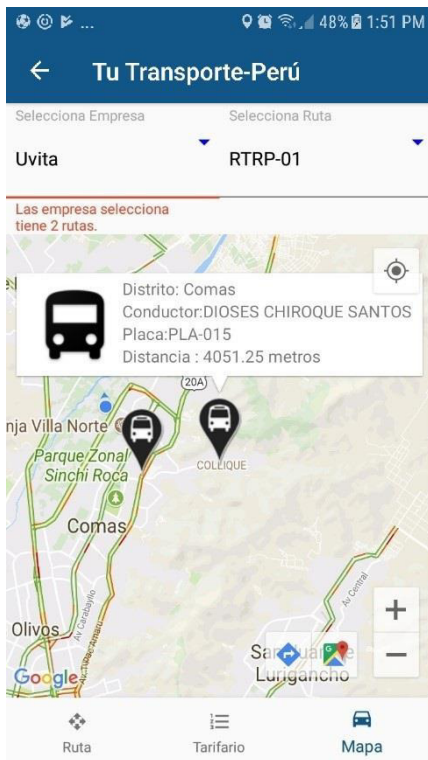
Empresa de Transporte: Uvita S.A.C

Ruta: Comas – La Marina



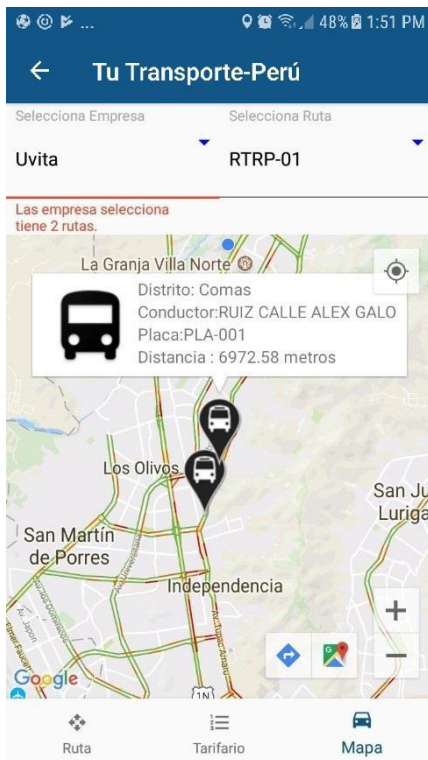
Distrito de Comas

Mapeos y geocalización de las unidades de transporte



Inicio de la ruta

Punto medio de la ruta



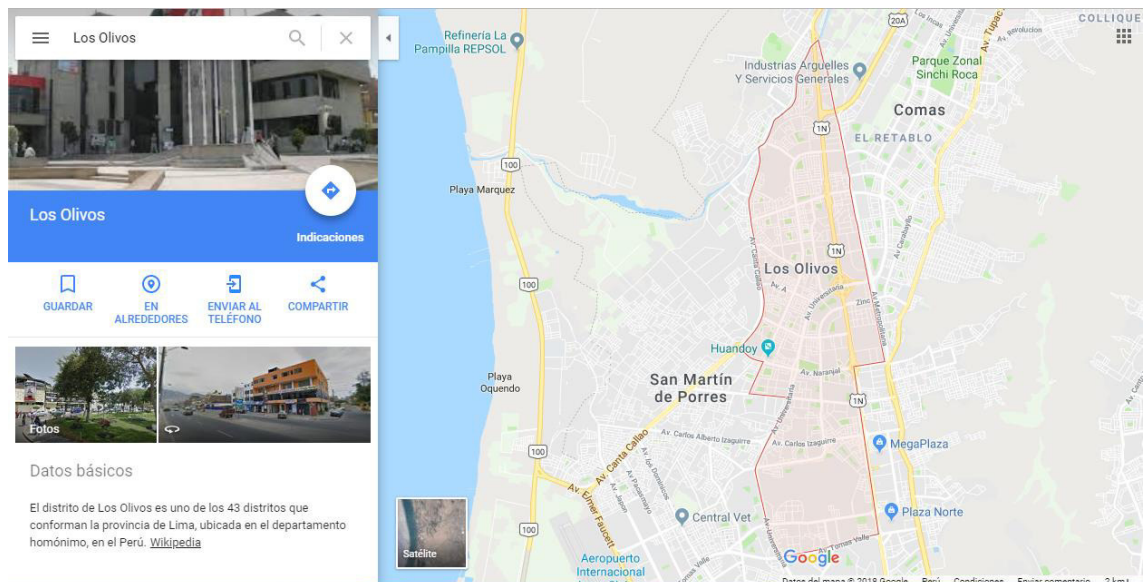
Final de la ruta

Anexo L: Prueba de campo del aplicativo Mobile en el distrito de los Olivos.

El testeo del aplicativo se realizó por las avenidas principales del distrito de Los Olivos, entre las cuales las más concurridas son, Av. Universitaria, Panamericana Norte, entre otras. Se registró un total de 142 registros de movimiento en todo el trayecto, estos abarcaron estas av. principales de los cuales se mostrarán en este anexo solo 3 puntos que serán el inicio, punto medio y final de la ruta.

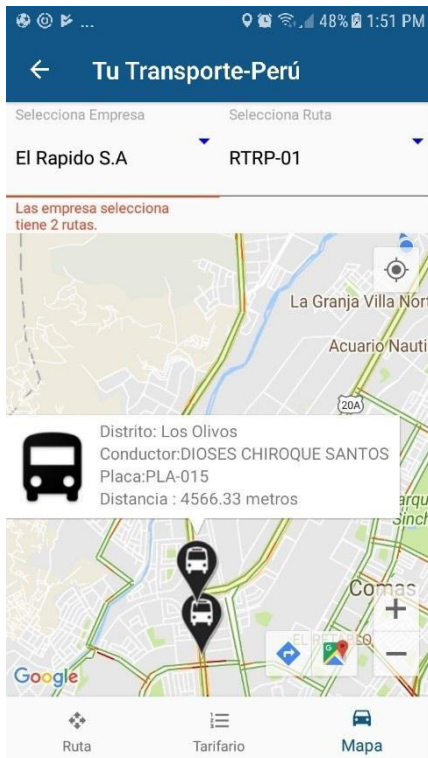
Empresa de Transporte: El Rápido S.A

Ruta: Ventanilla – Carabayllo

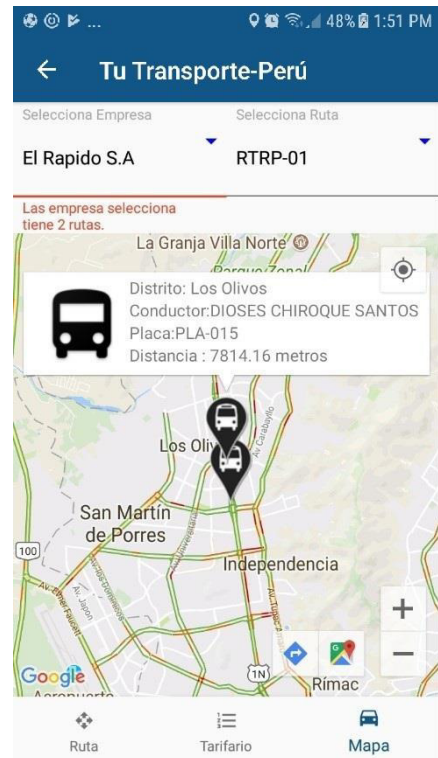


Distrito de Los Olivos

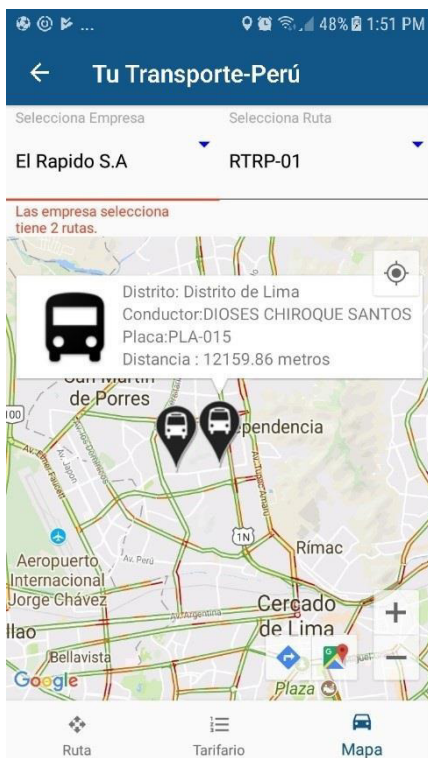
Mapeos y geocalización de las unidades de transporte



Inicio de la ruta



Punto medio de la ruta



Final de la ruta

Anexo M: Tabla comparativa de las metodologías Agiles y las tradicionales.

METODOLOGÍAS ÁGILES	METODOLOGÍAS TRADICIONALES
Basadas en heurísticas provenientes de prácticas de producción de código.	Basadas en normas provenientes de estándares seguidos por el entorno de desarrollo.
Especialmente preparados para cambios durante el proyecto	Cierta resistencia a los cambios
Impuestas internamente (por el equipo)	Impuestas externamente
Proceso menos controlado, con pocos principios	Proceso mucho más controlado, con numerosas políticas/normas
No existe contrato tradicional o al menos es bastante flexible	Existe un contrato prefijado
El cliente es parte del equipo de desarrollo	El cliente interactúa con el equipo de desarrollo mediante reuniones
Grupos pequeños (<10 integrantes) y trabajando en el mismo sitio	Grupos grandes y posiblemente distribuidos
Pocos artefactos	Más artefactos
Pocos roles	Más roles
Menos énfasis en la arquitectura del software.	La arquitectura del software es esencial y se expresa mediante modelos

Fuente: Recuperado de "Metodologías ágiles en el desarrollo de software". (Canós, José H.; Letelier, Patricio; Penadés, Carmen, 2003).

Anexo N: Elección de la Metodología SCRUM

AGILE	SCRUM	XP
Enfocado en la Administración	Enfocado en la Administración	Enfocado en los desarrolladores
Permite cambios en el producto	Permite cambios en el producto	Permite cambios en el producto
Produce Software de Calidad	Produce Software de Calidad	Produce Software de Calidad aceptable
Reduce el riesgo.	Reduce el riesgo.	El riesgo depende de la administración del proyecto
Reduce el costo.	Reduce el costo.	Reduce el costo
Fácil de entender	Fácil de entender	Moderadamente sencilla de entender
Difícil de implementar	Difícil de Implementar	Difícil de implementar
Entregas cortas	Entregas cortas	Entregas cortas
Requiere múltiples Roles	Requiere pocos Roles	Requiere múltiples Roles
Es una metodología completa	Simplifica Agile	Es una metodología completa

Se ha seleccionado la metodología SCRUM entre otras metodologías ágiles, basado en varios factores de carácter técnico y productivo como lo muestra la tabla.

Anexo O: Costos bajo propia autoría.

Los costos del proyecto se ven reducidos en gran parte cuando el proyecto es realizado bajo propia autoría, ya que el gasto en recursos humanos es mínimo.

Recursos humanos - Costos bajo propia autoría.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	PERSONAL	MESES	PRECIO UNITARIO	MONTO
Jefe de Proyecto/Analista de Sistemas	1	1	S/. 50	S/. 50.00
Desarrollador	1	1	S/. 70	S/. 70.00
Administrador de BD y Servidores	1	1	S/. 40	S/. 40.00
Encargado de implementación y configuración	1	1	S/. 30	S/. 30.00
Total, RR. HH				S/. 190.00

Este costo se estimó en el caso se realice el proyecto sin contratar a personal terceros, generando esto un gasto de recursos mínimo para el desarrollo del proyecto.

Total, de costos – Costos bajo propia autoría.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	MONTO
Total, de Hardware	S/. 3,788.00
Total, de Software	S/. 2,112.00
Total, de RRHH	S/. 190.00
Otros Costos	S/. 2,923.75
Total	S/. 9,013.75

Anexo P: Análisis de costos de pasajes del transporte público y el transporte alternativo.

1.Tarifas promedio en base al origen y destino

DISTRITO	CARABAYLLO	PUENTE PIEDRA	COMAS	LOS OLIVOS
Carabayllo	-	S/0.50	S/1.00	S/1.50
Comas	S/1.30	S/1.30	-	S/1.60
Los Olivos	S/1.50	S/1.20	S/1.50	-
Puente Piedra	S/1.80	-	S/1.60	S/1.20
Total	16.00			
Promedio	1.33			

2.Tarifas promedio de los medios de transporte alternativos

Distrito	Carabayllo	Puente Piedra	Comas	Los Olivos
Trans. Municipal	S/1.50	S/1.50	S/1.50	S/1.50
Taxis	S/10.00	S/12.00	S/8.00	S/10.00
Colectivos	S/7.00	S/8.00	S/7.00	S/7.50
Total	75.50			
Promedio	6.29			
Transporte publico	1.33			
Medio de transporte alternativo	6.29			
Exceso de pago	4.96			

Anexo Q: Resultados del monitoreo de campo de la Aplicación.

USABILIDAD					
VALOR	CONCEPTO	% PUNTOS	CNT RESPUESTAS	PUNTOS	%RESPUESTAS
1	MUY MALO	0.00%	0	0	0%
2	MALO	0.00%	0	0	0%
3	REGULAR	6.22%	13	39	9%
4	BUENO	61.88%	97	388	65%
5	MUY BUENO	31.90%	40	200	27%
	TOTAL	100.00%	150	627	
	PROMEDIO		4.18		

FLEXIBILIDAD					
VALOR	CONCEPTO	% PUNTOS	CNT RESPUESTAS	PUNTOS	%RESPUESTAS
1	MUY MALO	0.00%	0	0	0%
2	MALO	0.00%	0	0	0%
3	REGULAR	3.82%	8	24	5%
4	BUENO	66.77%	105	420	70%
5	MUY BUENO	29.41%	37	185	25%
	TOTAL	100.00%	150	629	
	PROMEDIO		4.19		

COMPATIBILIDAD					
VALOR	CONCEPTO	% PUNTOS	CNT RESPUESTAS	PUNTOS	%RESPUESTAS
1	MUY MALO	0.00%	0	0	0%
2	MALO	0.00%	0	0	0%
3	REGULAR	16.34%	33	99	22%
4	BUENO	51.49%	78	312	52%
5	MUY BUENO	32.18%	39	195	26%
	TOTAL	100.00%	150	606	
	PROMEDIO		4.04		

CONFIABILIDAD					
VALOR	CONCEPTO	% PUNTOS	CNT RESPUESTAS	PUNTOS	%RESPUESTAS
1	MUY MALO	0.00%	0	0	0%
2	MALO	0.00%	0	0	0%
3	REGULAR	2.37%	5	15	3%
4	BUENO	68.35%	108	432	72%
5	MUY BUENO	29.27%	37	185	25%
	TOTAL	100.00%	150	632	
	PROMEDIO		4.21		

ESCALABILIDAD					
VALOR	CONCEPTO	% PUNTOS	CNT RESPUESTAS	PUNTOS	%RESPUESTAS
1	MUY MALO	0.16%	1	1	1%
2	MALO	0.64%	2	4	1%
3	REGULAR	9.15%	19	57	13%
4	BUENO	50.72%	79	316	53%
5	MUY BUENO	39.33%	49	245	33%
	TOTAL	100.00%	150	623	
	PROMEDIO		4.15		

Anexo R: Análisis Costos/Beneficio empresa de transporte público.

Desde el punto de vista de las empresas de transporte público, los costos son mínimos con respecto a los beneficios que si bien es cierto no serán inmediatos sino a largo plazo

El costo se estimó respecto a las promociones y ofertas de las operadoras vigentes en el mercado en la actualidad,

Costos empresa de transporte público.

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD	Precio	Cantidad/Unidad	MONTO
SmartPhone	S/.189	1 por unidad de transporte publico	S/. 189.00
Paquete de datos	S/.36	4gb	S/. 36.00
Total			S/. 225.00

Beneficios empresa de transporte público.

BENEFICIOS	MONTO
Publicidad y anuncios a través de la aplicación	S/. 160.00
Costos administrativos	S/. 180.00
Información sobre los lugares más reiterados por los usuarios/pasajeros	S/.500
Localización de las unidades en caso de pérdida/robo/desvió de ruta	S/.250
Notificación de los nuevos paraderos, ruta o servicios de la empresa de transporte	S/.150
Total	S/. 1240.00