



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

**“ANÁLISIS Y DISEÑO DE UNA APLICACIÓN MÓVIL
PARA LA LOCALIZACIÓN DE RUTAS DE
TRANSPORTE URBANO”**

INFORME DE PROYECTO INTEGRADOR

Previo a la obtención del Título de:

LICENCIADO EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN

MARÍA JOSÉ ESPINOZA CASTRO

GUAYAQUIL – ECUADOR

AÑO: 2015

AGRADECIMIENTO

Mis más sinceros agradecimientos a la Sra. Nancy Castro mi madre, la cual siempre será el pilar fundamental en mi vida, porque me brinda su apoyo incondicional sin importar que difíciles son las situaciones, a mi padre el Sr. Francisco Espinoza por ser un ejemplo de lucha y perseverancia.

A mi hermanas Wendy y Gabriela por darme un ejemplo constante de superación y a mis sobrinos Alex, Anahí y Camila que son mi razón de vida.

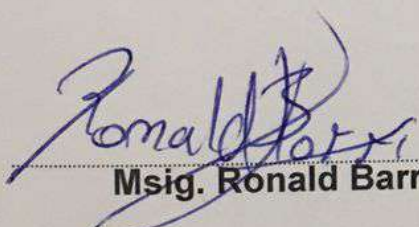
Extiendo este agradecimiento a mis amigos: Sol, Miguel, Dennys, Diana, Estefanía y Erwin que siempre estuvieron conmigo, dándome su apoyo y compañía a lo largo de este camino difícil y maravilloso que es la vida universitaria.

DEDICATORIA

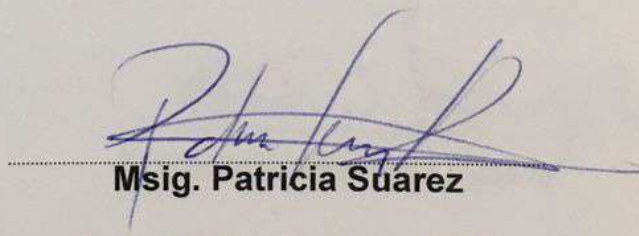
El presente proyecto lo dedico a Dios porque todo lo que he logrado es gracias a él.

Especialmente dedico este proyecto a mi madre la Sra. Nancy Castro, que siempre estuvo conmigo brindándome su amor, comprensión, apoyo, inculcándome buenos valores y sobretodo porque nunca dejo de creer en mi conocimiento y capacidad para culminar mi carrera en ESPOL, la mejor universidad del país.

TRIBUNAL DE EVALUACIÓN



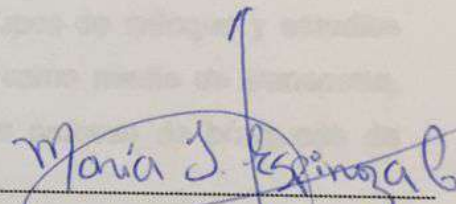
Msig. Ronald Barriga
PROFESOR EVALUADOR



Msig. Patricia Suarez
PROFESOR EVALUADOR

DECLARACIÓN EXPRESA

"La responsabilidad y la autoría del contenido de este Trabajo de Titulación, me (nos) corresponde exclusivamente; y doy (damos) mi (nuestro) consentimiento para que la ESPOL realice la comunicación pública de la obra por cualquier medio con el fin de promover la consulta, difusión y uso público de la producción intelectual"


María José Espinoza Castro

RESUMEN

El presente proyecto tiene como objetivo el desarrollo de una Aplicación Móvil que permita realizar búsqueda de buses por posicionamiento de origen y destino de un usuario, usando los sensores de GPS del dispositivo, la idea principal de la Aplicación Móvil es permitir a los usuarios saber que buses lo pueden trasladar de una lugar a otro, creando así una Aplicación eficaz que permita la combinación del uso de la tecnología con un problema como lo es la transportación de los residentes y extranjeros que están en Guayaquil.

Las herramientas de investigación como encuestas, grupos de enfoque y estudios en base a la cantidad de gente que utiliza los buses como medio de transporte, justifican la necesidad de una aplicación que facilite el proceso de búsqueda de buses en la ciudad de Guayaquil.

La aplicación muestra de manera rápida, clara y accesible la información sobre los buses de transporte urbano que circulan en Guayaquil, permitiéndole al usuario que mediante imágenes e iconos pueda acceder y navegar por la aplicación de una manera clara y sencilla, ya que usa pantallas con mapas, botones, marcadores, texto de ayudas, etc.

El proyecto está dirigido a la comunidad en general, de esta manera la Aplicación está prevista que sea usada tanto por personas que habitan en la ciudad, como gente de otras provincias o extranjeros que visitan Guayaquil, y que desean utilizar buses como medio de transporte.

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIA	¡Error! Marcador no definido.
TRIBUNAL DE EVALUACIÓN	iii
DECLARACIÓN EXPRESA.....	iv
RESUMEN	v
ÍNDICE GENERAL.....	vi
CAPÍTULO 1	1
1 GENERALIDADES.....	1
1.1 Antecedentes.....	1
1.2 Objetivo General.....	2
1.3 Objetivo Especifico	2
1.4 Causas y Efectos.....	2
1.5 Soluciones Similares	3
1.6 Descripción del Proyecto	3
CAPÍTULO 2.....	5
2 SOLUCIÓN PROPUESTA.....	5
2.1 Metodología Utilizada	5
2.1.1 Qué es Scrum?	5
2.1.2 Roles Scrum.....	6
2.1.3 Componentes Scrum.....	6
2.2 Aplicación de Scrum al Proyecto Propuesto.....	6
2.2.1 Fase 1	7
2.2.2 Lista Priorizada.....	7
2.2.3 Historia de los Usuarios.....	13
2.2.4 Criterios de Aceptación	17
2.2.5 Blackboard SCRUM	21
2.3 Desarrollo de la Aplicación	25
2.3.1 Sistema	25

2.3.2	Diseño	26
2.3.3	Base de Datos.....	26
2.4	Estudio de Mercado.....	26
2.4.1	Instrumentos de Investigación.....	26
2.4.1.1	Resultados de la Encuesta.....	28
2.4.2	Segmentación del mercado	41
2.4.3	Precio de la Aplicación Móvil.....	41
CAPÍTULO 3.....		42
3	RESULTADOS OBTENIDOS	42
3.1	Requerimientos de Funcionamiento	42
3.1.1	Usuarios	42
3.1.2	Infraestructura	42
3.1.3	Instalación	43
3.2	Descripción de Funcionamiento de las Aplicación FINDBUS	46
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		51
BIBLIOGRAFÍA.....		53

CAPÍTULO 1

1 GENERALIDADES

1.1 Antecedentes

La ciudad de Guayaquil es la capital económica del Ecuador, siendo la ciudad con más habitantes en nuestro país, es un atractivo turístico que se ha convertido en el destino preferido por muchas personas. El 65% de la población de esta ciudad debido a su situación económica, no cuenta con transporte propio para trasladarse de un lugar a otro, por este motivo el uso de transporte público urbano (buses) es su primera opción. Debido al crecimiento económico de la ciudad es cada vez más difícil ubicarse y llegar a un destino específico, esto se debe a la cantidad de nuevas edificaciones y el renombre de varias calles de la ciudad [1]. La mayoría de personas de otras ciudades no pueden ubicarse fácilmente e incluso los propios Guayaquileños no conocen que buses los pueden llevar a su destino. Debido a la extensa área de la ciudad existen más de 75 líneas de buses de transporte urbano [2] que ofrecen sus servicios, lamentablemente es difícil que solo un usuario pueda conocer o tener una idea del recorrido total que realizan cada una de estas líneas de buses, que circulan en el perímetro urbano de la ciudad de Guayaquil. El uso del transporte urbano es una opción económica que permite a los usuarios trasladar de un lugar a otro, es por esta razón que es el medio de transporte más utilizado por personas que habitan o visitan la ciudad.

Muchas universidades de Guayaquil tienen como estudiantes a jóvenes originarios de otras provincias del país, por esta razón no conocen la ciudad sin embargo necesitan trasladarse de un lugar a otro de una manera rápida y económica, por este motivo una aplicación que le muestre que buses deben abordar los beneficiaría mucho.

También existen personas que han vivido por muchos años en esta ciudad pero no conocen ciertos lugares de esta, una aplicación en sus teléfonos les brindaría la opción de buscar que buses los llevan a estos sectores y así llegar a su destino. En el caso de extranjeros que busquen una opción de transporte económico para hacer turismo, podrían trasladarse mediante buses, y una

aplicación que les permita ver los recorridos de los buses, sería la opción ideal para ellos.

1.2 Objetivo General

Presentar una herramienta tecnológica que le permitirá al usuario identificar su posición mediante GPS, seleccionar un destino de su preferencia y presentar una lista, en la cual solo se mostrará los buses que incluyan la posición de origen y destino del usuario en sus recorridos; usando un dispositivo móvil.

1.3 Objetivos Específicos

- Presentar la ubicación del usuario, mediante el uso del sensor GPS del dispositivo móvil.
- Buscar buses de transporte urbano, por posición de origen y destino del usuario.
- Presentar de una manera dinámica el recorrido del bus seleccionado mediante un mapa, incluyendo la ubicación de origen y la ubicación del destino del usuario.

1.4 Causas y Efectos

Causa	Efecto
Los extranjeros que visitan o residen en Guayaquil.	Los extranjeros que no cuentan con recursos económicos altos, utilizan como medio de transporte los buses urbanos de la ciudad, para llegar a los lugares turísticos de su elección.
Personas que residen fuera de la ciudad pero que estudian en Guayaquil.	Estudiantes de colegios y universidades de Guayaquil, que son originarios o residen en otras ciudades del Ecuador.

Causa	Efecto
Habitantes de la ciudad de Guayaquil que no conocen los nombres de las calles.	Personas que son originarias de Guayaquil y residen en la ciudad pero sin embargo no relacionan los nombres de las calles con sus lugares de destinos.
Personas que viven en otras provincias del Ecuador.	Personas que residen en otras provincias o ciudades del país, pero que visitan Guayaquil por motivos personales, de negocios o turismo.

Tabla 1. Causas y efectos

1.5 Soluciones similares

“Moovit: info de bus y tren”, es una aplicación, que permite encontrar los recorridos del trenes y buses indicando su hora de salida en tiempo en real [3], sin embargo esta aplicación solo está disponible en ciudades de gran relevancia a nivel mundial, como lo son Madrid, New York, Milán, Paris etc.

En la actualidad nuestro país no cuenta con la tecnología para la implantación de una aplicación con características similares a Moovit, por este motivo el objetivo de FINDBUS es muy distinto a las aplicaciones que se encuentran disponible en el mercado digital.

1.6 Descripción del proyecto

FindBus es una aplicación desarrollada para solucionar los problemas de ubicación y opciones de traslado de las personas en la ciudad de Guayaquil mediante el uso de transporte público urbano (buses), esta aplicación permitirá

seleccionar un lugar (malls, restaurantes, aeropuertos, etc.) que especifiquen el lugar de llegada del usuario y así poder mostrar las líneas de buses que lo pueden llevar a su destino, presentando en una pantalla el mapa de la ciudad con el respectivo recorrido de la línea de bus que se escogió previamente. También se podrá ubicar el posicionamiento del usuario y el posicionamiento de su destino elegido, en el mapa de la ciudad de Guayaquil y se presentará como opción informativa, el tiempo que el bus se tarda por lo general en hacer todo su recorrido completo.

CAPÍTULO 2

2 SOLUCIÓN PROPUESTA

Se planteó desarrollar una aplicación móvil que permite buscar buses de transporte urbano que circulan en la ciudad de Guayaquil y que una vez que se selecciona una línea específica presentar su recorrido respectivo, siempre dependiendo del destino elegido por el usuario previamente, esto facilita la decisión del usuario al elegir por cual medio de transporte urbano (buses o alimentadores de metro vía) utilice para su transportación.

2.1 Metodología utilizada

Este proyecto se elabora aplicando la metodología SCRUM, la cual permite implementar proyectos en corto tiempo, con una retroalimentación constante, orientados hacia equipos de trabajo altamente productivos.

2.1.1 ¿Qué es Scrum?

Scrum es un proceso en el que se aplican un conjunto de mejores prácticas para trabajar colaborativamente, en equipo, y obtener el mejor resultado posible de un proyecto. Estas prácticas se apoyan unas a otras y su selección tiene origen en un estudio de la manera de trabajar de equipos altamente productivos [3].

En Informática, Scrum define un marco de referencia para crear software complejo y entregarlo a tiempo de una manera más sencilla, el desarrollo se realiza en forma interactiva e incremental, en donde cada iteración incorpora una nueva funcionalidad.

2.1.2 Roles Scrum

El equipo SCRUM está compuesto por los siguientes roles [4]:

Scrum Manager: Persona que Lidera el Grupo de Trabajo, guía al equipo al cumplimiento de las reglas y mediación de obstáculos que impidan el desarrollo normal del proyecto.

Product Owner: Es el representante y/o dueño del producto, transmite los requerimientos al equipo de trabajo a través de Historias de Usuarios.

Grupo de Trabajo: Es el grupo humano con el conocimiento técnico y comprometido con el desarrollo del producto.

2.1.3 Componentes Scrum

Product Backlog: Es la pila de requisitos o historias de usuarios, descritos en un lenguaje familiar para el Product Owner.

Listas Priorizadas (Sprint Planning): Es la reordenación de los requisitos o historias de usuarios de acuerdo a un nivel de prioridad.

Sprint: Es una Iteración con fecha fijada en la que se convierten las historias de usuarios a partes funcionales de un Software.

Daily Sprint Meeting: Son reuniones Diarias de unos 20 minutos en donde cada miembro comenta sobre su avance, tareas pendientes, dificultades, etc. relacionados con el desarrollo del proyecto.

2.2 Aplicación de Scrum al proyecto propuesto

2.2.1 Fase 1

En la primera fase definimos roles y responsabilidades entre los colaboradores en el desarrollo del proyecto, se entra en comunicación con el Product Owner para definir las listas de requisitos.

Roles: Para el desarrollo de este Proyecto, los roles fueron distribuidos entre los autores de esta tesis.

Colaborador	Rol
Ing. Ronald Barriga	Scrum Owner
María José Espinoza	Grupo de Trabajo

Tabla 2. Colaboradores del proyecto

2.2.2 Lista priorizada

La siguiente tabla muestra las actividades a realizar por el equipo Scrum, de una forma ordenada secuencialmente bajo el criterio de prioridad la cual fue asignada por el equipo Scrum y que presenta el orden a seguir para la realización de cada tarea. En la última columna se detalla las fechas asignada a cada Sprint, donde se presentan las actividades culminadas correspondientes a ese Sprint.

SPRINT	ID	TAREAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (HORAS)	USUARIO	FECHA DE ENTREGA
1	1.1	Investigar rutas de buses	Se investiga las rutas de los buses de transporte urbano de la ciudad.	1	4	MJ	2/12/2015
	1.2	Investigar rutas de buses alimentadores de Metrovía	Se investiga las rutas de los buses alimentadores de Metrovía.	1	4		
	1.3	Datos generales	Según la información recogida se define un nuevo alcance.	2	2		
2	2.1	Diseño del mapa	Diseño del mapa que muestra la ruta del bus escogido por el usuario.	1	5	MJ	16/12/2015
	2.2	Pantalla principal	Diseño de la pantalla principal que se muestra cuando se inicie la	2	4		
	2.3	Pantalla de menú	Diseño de la pantalla del menú de búsqueda de bus.	3	2		
	2.4	Diseño de logo, elección de tipo de letras, bordes, correcciones de color, etc.	Diseño del logo que identifica a la aplicación. Diseño del formato que contiene los botones y las letras de la aplicación.	4	6		
	2.5	Pruebas y correcciones	Correcciones de problemas encontrados en el Sprint anterior.	2	3		

SPRINT	ID	TAREAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (HORAS)	USUARIO	FECHA DE ENTREGA
	3.1	Activación del GPS	Se programa que al iniciar la aplicación se active el sensor GPS del dispositivo	1	5	MJ	30/12/2015
	3.2	Diseño y creación de la base de datos	Se crea las tablas que contienen la información de las rutas de cada bus.	2	4		
	3.3	Carga de las rutas o recorridos de los buses a la base de datos	Se carga la información de las rutas de cada bus a la base de datos.	3	8		
	3.4	Pantalla principal	Se diseña y programa la pantalla principal.	4	2		
	3.5	Despliegue del menú	Se diseña y programa el menú principal de búsqueda de buses por lugar específico.	5	1		
4	4.1	Reconocimiento del posicionamiento del usuario.	Se programa el reconocimiento de la ubicación del dispositivo móvil, además se presenta la posición del usuario.	2	2	MJ	06/01/2016
	4.2	Presentación del mapa	Se programan las Apis de Google que son compatibles con la aplicación que permiten	1	2		

SPRINT	ID	TAREAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (HORAS)	USUARIO	FECHA DE ENTREGA
4	4.3	Presentación del recorrido del bus dentro de Mapa	Conectar la base de datos para acceder a la información de los recorridos y presentar rutas de buses en el mapa.	1	2	MJ	06/01/2016
	4.4	Lista de buses elegido por destino	Programar búsqueda de buses, dependiendo del destino elegido por el usuario.	3	2		
	4.5	Lista de lugares	Mostrar lugares disponibles dependiendo de la categoría de búsqueda elegida previamente por el usuario.	4	1		
	4.6	Pruebas y correcciones	Correcciones de problemas encontrados en el Sprint anterior.	5	1		
5	5.1	Posicionamiento de origen del usuario	Presentar la ubicación actual del usuario en el mapa.	2	3	MJ	13/01/2016
	5.2	Posicionamiento destino del usuario	Presentar la ubicación de destino del usuario en el mapa.	1	3		

SPRINT	ID	TAREAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (HORAS)	USUARIO	FECHA DE ENTREGA
5	5.3	Calculo del tiempo aproximado de la ruta del bus	Presentación del tiempo total del recorrido del bus escogido.	3	2	MJ	13/01/2016
	5.4	Pruebas y correcciones	Correcciones de problemas encontrados en el Sprint anterior.	1	2		
6	6.1	Pruebas con Usuario 1	Análisis de información proporcionada por el Usuario 1 al usar la	1	1	MJ	20/01/2016
	6.2	Pruebas con Usuario 2	Análisis de información proporcionada por el Usuario 1 al usar la	2	1		
	6.3	Pruebas con Usuario 3	Análisis de información proporcionada por el Usuario 1 al usar la	3	1		
	6.4	Correcciones y mejoras	Correcciones y aplicación de sugerencias factibles de los tres usuarios.	1	7		
7	7.1	Presentación final	Se realiza la entrega del Proyecto 100% funcional.	1	-	MJ	26/01/2016
	7.2	Informe de la Materia Integradora	Se presenta el Informe de la Materia Integradora de forma impresa.	1	-		

SPRINT	ID	TAREAS	DESCRIPCIÓN	PRIORIDAD	ESTIMACIÓN (HORAS)	USUARIO	FECHA DE ENTREGA
	7.3	Manual técnico	Se presenta el manual técnico de la aplicación móvil, de forma impresa.	1	-	MJ	26/01/2016
	7.4	Manual de usuario	Se presenta el manual de usuario de forma impresa.	1	-		
8	8.1	Disertación	Presentación del proyecto integrador a las autoridades. Presentación del banner del proyecto.	1	-	MJ	02/02/2016

Tabla 3. Lista priorizada

2.2.3 Historia de los usuarios

Las historias de los usuarios permiten mostrar varias de las funcionalidades que serán desarrolladas por la aplicación FindBus, las cuales fueron un aporte de mucho valor por parte del cliente, ya que con esta información se pudo priorizar y resolver varias de las necesidades ya expuesta con anterioridad.

Historia de usuario	
Numero: 1	Usuario: Cliente
Nombre historia: Activación de GPS	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados:	Iteración asignada: 1
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Activar el GPS	
Validación: El cliente debe activar de forma manual el GPS de su dispositivo.	

Tabla 4. Activación GPS

Historia de usuario	
Numero: 2	Usuario: Cliente
Nombre historia: Buscar ubicación	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada: 2
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Deseo saber dónde estoy ubicado	
Validación: El cliente puede ver su ubicación al iniciar la aplicación, seleccionando el botón de Iniciar, a continuación se presenta la pantalla del menú, que es su parte superior muestra la ubicación exacta del usuario.	

Tabla 5. Buscar ubicación

Historia de usuario	
Numero: 3	Usuario: Cliente
Nombre historia: Seleccionar Destinos	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Lugares de destino por categoría	
Validación: El cliente cada vez que inicia la aplicación, le muestra 4 categorías de lugares de destinos importantes de la ciudad de Guayaquil, donde debe seleccionar la categoría de su preferencia y a continuación se muestra una lista con los lugares disponibles de esa categoría.	

Tabla 6. Seleccionar destinos

Historia de usuario	
Numero: 4	Usuario: Cliente
Nombre historia: Lista de buses	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Ver listados de buses	
Validación: El cliente cuando haya seleccionado su destino por categoría de lugar, la aplicación de manera automática le presenta una lista ordenada de todos los buses que pasan por su lugar de destino.	

Tabla 7. Lista de buses

Historia de usuario	
Numero: 5	Usuario: Cliente
Nombre historia: Mapa de Ruta	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Como puedo ver el mapa de la ruta del bus que me llevara a mi destino	
Validación: El cliente una vez que haya seleccionado el bus de su preferencia, la aplicación presenta un mapa de la ciudad de Guayaquil donde se resalta el recorrido total del bus que ha elegido.	

Tabla 8. Mapa de ruta

Historia de usuario	
Numero: 6	Usuario: Cliente
Nombre historia: Ubicación Origen en mapa	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Quisiera poder ver en el mapa donde estoy	
Validación: En el mapa del recorrido del bus que presenta la aplicación, se marca con un ícono de color verde la ubicación actual del usuario.	

Tabla 9. Ubicación origen en mapa

Historia de usuario	
Numero: 7	Usuario: Cliente
Nombre historia: Ubicación Destino en mapa	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Baja
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Quisiera poder ver en el mapa del recorrido del bus el lugar de destino que elegí	
Validación: En el mapa del recorrido del bus que presenta la aplicación, se marca con un icono de ubicación de color rojo, el lugar de destino donde el usuario espera llegar.	

Tabla 10. Ubicación destino en mapa

Historia de usuario	
Numero: 9	Usuario: Cliente
Nombre historia: Calcular el tiempo de recorrido	
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta
Puntos estimados: 2	Iteración asignada:
Programador responsable: María José Espinoza	
Descripción: Si escojo un bus quiero saber cuánto tardara su recorrido	
Validación: En la pantalla final que contiene el mapa, se muestra información adicional como es el tiempo estimado que el bus se tarda en realizar todo su recorrido, y esa información se presenta en la parte superior de la pantalla.	

Tabla 11. Calcular el tiempo de recorrido

2.2.4 Criterios de aceptación

Historia de Usuario:	1	
Criterios de Aceptación	Condición	Resultado
	Quiero activar el GPS	<u>Se debe cumplir si</u> el dispositivo móvil cuenta con el sensor de GPS instalado.
		<u>Se debe cumplir que si</u> el dispositivo móvil tenga acceso a internet
	<u>Se debe cumplir que si</u> el usuario debe acceder a propiedades del dispositivo, servicios de aplicación y “encender GPS”.	

Tabla 12. Criterios - Activar GPS

Historia de usuario:	2	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero mostrar mi ubicación	<u>Se debe cumplir si</u> el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado
		<u>Se debe cumplir que si</u> el dispositivo móvil tenga acceso a internet
		<u>Se debe cumplir que si</u> el usuario accede a la aplicación, da clic en iniciar, se mostrara su ubicación exacta.
No muestra ubicación	<u>Se debe cumplir si</u> el dispositivo móvil, no cuenta con sensor de GPS y no tiene acceso a internet.	

Tabla 13. Criterios - Mostrar ubicación

Historia de usuario:	3	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero ver destinos disponibles por categoría	<u>Se debe cumplir si</u> el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado
		<u>Se debe cumplir que si</u> el dispositivo móvil tenga acceso a internet
No muestra los destinos	<u>Se debe cumplir que si</u> el usuario accede a la aplicación, da clic en iniciar, y elige cualquier categoría (hoteles, centros comerciales, terminales, bares y restaurantes) se mostrara los lugares más relevantes de Guayaquil dependiendo de la categoría elegida.	
		<u>Se debe cumplir si</u> en la base de datos de la aplicación no se encuentra registrados lugres de preferencia del usuario.

Tabla 14. Criterios - Categoría de Destino

Historia de usuario:	4	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero ver los buses por lugar de destino	<u>Se debe cumplir si</u> el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado
		<u>Se debe cumplir que si</u> el dispositivo móvil tenga acceso a internet

		<p><u>Se debe cumplir que si el usuario accede a la aplicación, y al dar clic en iniciar, se presentara una pantalla que le permitirá elegir la categoría de búsqueda y donde deberá elegir "búsqueda por destino", y una vez seleccionado su destino de preferencia se mostrará la lista de buses disponible que pasan por su destino.</u></p>
	No puedo ver los buses por lugar de destino	<p><u>Se debe cumplir si el usuario no eligió en la segunda pantalla de la aplicación la opción de búsqueda de buses por destino.</u></p>
		<p><u>Se debe cumplir si no hay buses que pasen cerca del destino elegido por el usuario</u></p>

Tabla 15: Criterios - Buses por lugar

Historia de usuario:	5	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero mostrar la ruta de bus en el mapa	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado</u>
		<u>Se debe cumplir que si el dispositivo móvil tenga acceso a internet</u>
		<u>Se debe cumplir que si el usuario cuenta con un dispositivo Tablet con sistema operativo Android.</u>
		<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil, cuenta con una versión mínima de sistema operativo Android 4.1.2.</u>
	<u>Se debe cumplir si existe un bus que pase por su destino.</u>	
No muestra la ruta del bus en el mapa.	<u>Se debe cumplir si existe no existe una ruta guardada para el bus escogido.</u>	

Tabla 16: Criterio - Mostrar mapa

Historia de usuario:	6	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero mostrar mi ubicación actual en el mapa	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado</u>
	Quiero mostrar mi ubicación actual en el mapa	<u>Se debe cumplir que si el dispositivo móvil tenga acceso a internet</u>
	Quiero mostrar mi ubicación actual en el mapa	<u>Se debe cumplir que si el usuario accede a la aplicación, da clic en iniciar, se mostrara su ubicación exacta.</u>
	No muestra mi ubicación actual en el mapa	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil, no cuenta con sensor de GPS activado y no tiene acceso a internet.</u>

Tabla 17. Criterio - Mostrar ubicación en mapa

Historia de usuario:	7	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero mostrar mi la ubicación de mi destino en el mapa	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado</u>
		<u>Se debe cumplir que si el dispositivo móvil tenga acceso a internet</u>
		<u>Se debe cumplir que si el usuario accede a la aplicación, da clic en alguna categoría de su preferencia, elige un destino y busca el bus, automáticamente se cargara en el mapa la dirección del destino acogido.</u>
	No muestra la ubicación de mi destino en el mapa	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil, no cuenta con sensor de GPS activado y no tiene acceso a internet.</u>

Tabla 18. Criterio - Ubicación destino en mapa

Historia de usuario:	8	
Criterios de aceptación	Condición	Resultado
	Quiero ver cuánto dura el recorrido total del bus elegido	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil cuenta con el GPS activado</u>
		<u>Se debe cumplir que si el dispositivo móvil tenga acceso a internet</u>
		<u>Se debe cumplir que si el usuario accede a la aplicación, y elige el bus que lo lleva su destino, en la pantalla del mapa se apreciar el tiempo total del recorrido del bus</u>
No muestra cuánto dura el recorrido total del bus elegido	<u>Se debe cumplir si el dispositivo móvil, no cuenta con sensor de GPS y no tiene acceso a internet.</u>	

Tabla 19. Criterio – Duración del recorrido del bus

2.2.5 Blackboard SCRUM

Para el control de las actividades realizadas durante el ciclo de vida del proyecto, se utilizó la herramienta web Trello, que tiene como función brindar a los usuarios un blackboard digital, donde se registraron tres columnas que indican el estado de las tareas: Pendiente, En Proceso y Finalizada. Todas las actividades se realizaron según la lista priorizada del proyecto y usando la herramienta Trello se pudo graficar un cronograma de actividades que incluya las fechas de los Sprints del proyecto.

Sprint # 1



Figura 1. Trello-Sprint 1

Sprint # 2

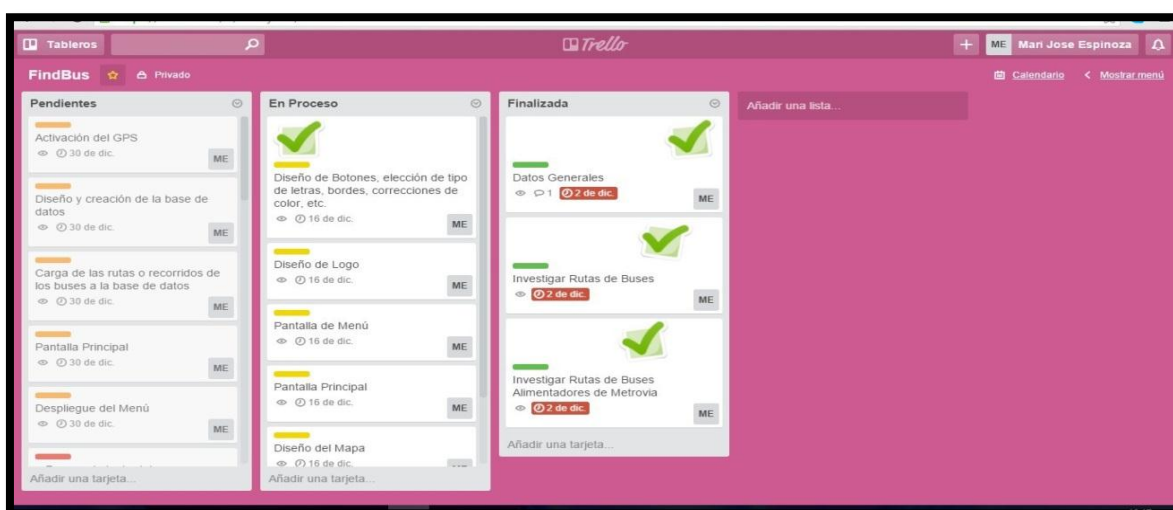


Figura 2. Trello - Sprint 2

Sprint # 3

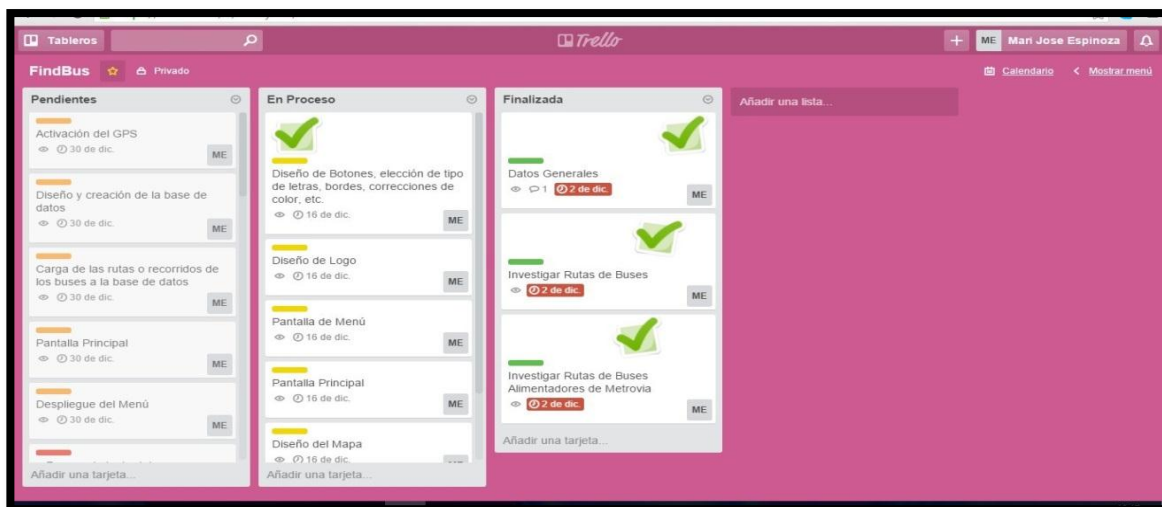


Figura 1. Trello - Sprint 3

Sprint # 4



Figura 2. Trello - Sprint 4

Sprint # 5

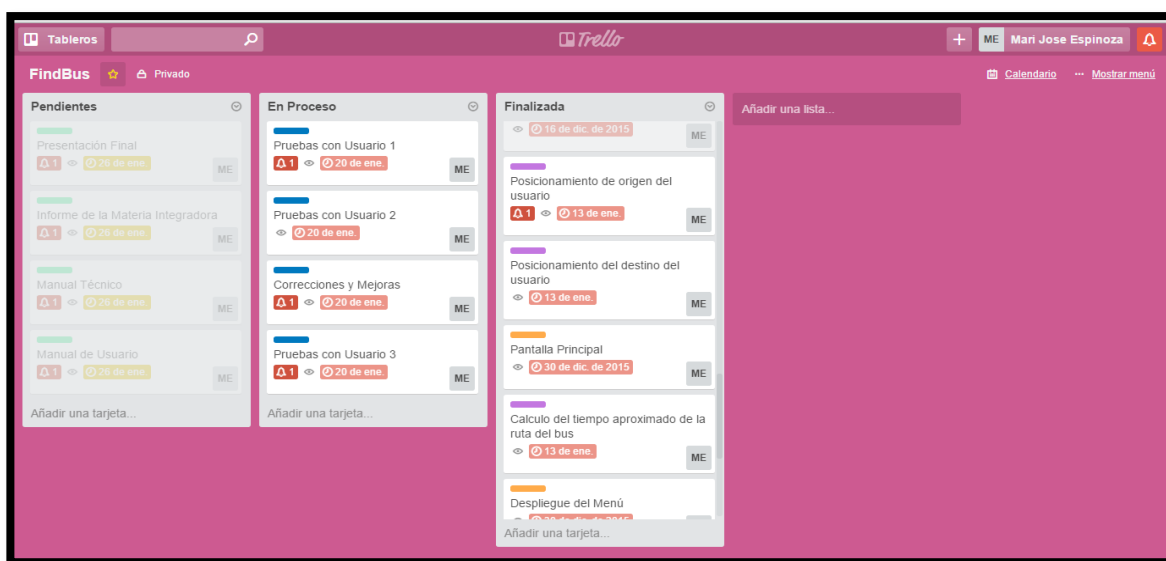


Figura 3. Trello - Sprint 5

Sprint # 6

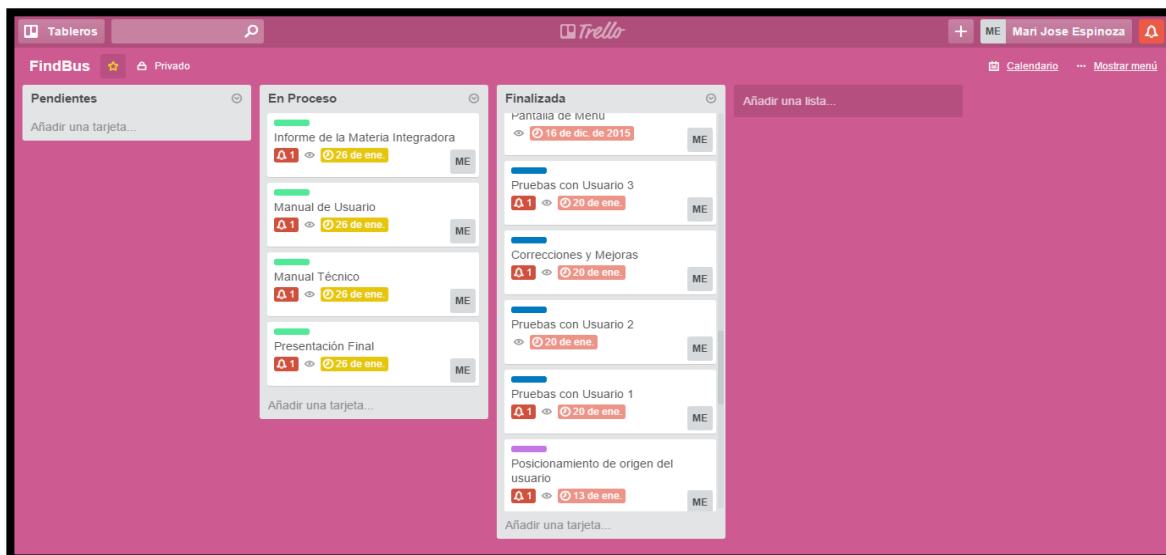


Figura 4. Trello - Sprint 6

2.3 Desarrollo de la aplicación

La aplicación utiliza el sensor de GPS del dispositivo móvil para encontrar la ubicación exacta del usuario, cuenta con una interfaz amigable y sencilla para su uso, su diseño incluye botones e imágenes que se muestran como parte de todas las pantallas, y le permite al usuario identificar que hace cada opción, también el mapa que se utiliza para mostrar la ruta que se escogió, es sencillo de interpretar, en él se muestra de color azul el recorrido que realiza el bus que se ha escogido y también muestra dos iconos grandes: el ícono de color rojo indica donde se encuentra el usuario en ese momento específico y el ícono de color verde indica el destino que el usuario a elegido.

2.3.1 Sistema

La aplicación es desarrollada en Android Studio versión 8.1.2, conocida como una herramienta de programación, la cual permite el desarrollo de aplicaciones móviles que cuenten con sistema operativo Android. En la actualidad el 84,7% de los usuarios en el mundo, que tienen un dispositivo móvil o Tablet cuentan con este sistema operativo pre instalado [5]. Esta aplicación es desarrollada exclusivamente para dispositivos táctiles y la gama de productos con esta característica específica y que además utilizan Android es muy amplia, es por esta razón que es la más común y preferida por el usuario. También según estudios realizados por el localizador de aplicaciones Chomp [6], el 97% de las aplicaciones hechas en Android y que se ofertan como gratuitas son descargadas por los usuarios.



Figura 5. Logo de Android Studio

2.3.2 Diseño

APP FindBus utiliza imágenes, iconos, bordes de botones, marcos, y fondos, todos estos elementos creados en Photoshop versión 2014.



Figura 6. Logo del software Adobe Photoshop

2.3.3 Base de Datos

Para el diseño e implementación de la base de datos se utiliza el software gratuito SQLite versión 3.8.10.2 , el cual a partir de su tercera versión soporta bases de datos de hasta 2 terabytes de tamaño [7].



Figura 7. Logo del software de base de datos SQLite

2.4 Estudio de Mercado

2.4.1 Instrumentos de investigación

2.4.2 Los métodos de recolección de información implementados para el desarrollo del presente estudio de mercado fueron realizados mediante:

- Encuestas.
- Observación de Campo.

Encuesta: Se realizó una serie de preguntas a un grupo de 90 personas en la Ciudad de Guayaquil en la Provincia del Guayas. La encuesta consta de 13 preguntas con respuestas de opción múltiple. El objetivo principal de esta encuesta es determinar la situación actual del uso de la tecnología para realizar búsqueda de recorridos de bus a través de internet y cuál sería el éxito de una Aplicación Móvil que permita realizar dichas búsquedas, ver Anexo #1.

Tamaño de la Muestra: En estadística, una muestra es un subconjunto de casos o individuos de una población estadística [12], este valor debe ser obtenido para determinar el número de personas que deben responder la encuesta planteada por este proyecto. Para calcular dicho valor se utilizó la fórmula estadística propuesta por Munch y Ángeles [12] que es la siguiente:

$$n = \frac{k^2 N Z}{e^2 (N-1) + k^2 Z} \quad (1)$$

En la ecuación 1:

- **n** = Tamaño de la Muestra.
- **k²**= Desviación estándar, generalmente cuando no se tiene su valor, se lo considera como una constante con un valor de 0.5 [11].
- **N** = Valor de la Población.
- **Z** = Valor crítico correspondiente un coeficiente de confianza del cual se desea hacer la investigación.
- **e** = Error muestral, en tanto por uno.

Las instalaciones de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, fueron utilizadas para la realización de esta encuesta. ESPOL tiene una población estudiantil (N) aproximada de 10736 [9], para este estudio se consideró un nivel de confianza (Z) de 95%, un error máximo Muestral (e) del 5% [10] y como la desviación estándar (k^2) es desconocida se procedió a aplicar el valor constante de 0.5 [12].

Para obtener el tamaño de la Muestra, se reemplazó los valores en la ecuación (1) y como resultado se obtiene que: n es igual a 89.36, para realizar un cálculo más efectivo se tomó la decisión de redondear el resultado a 90, por lo que este será el número total de personas encuestadas.

2.4.2.1 Resultados de la encuesta

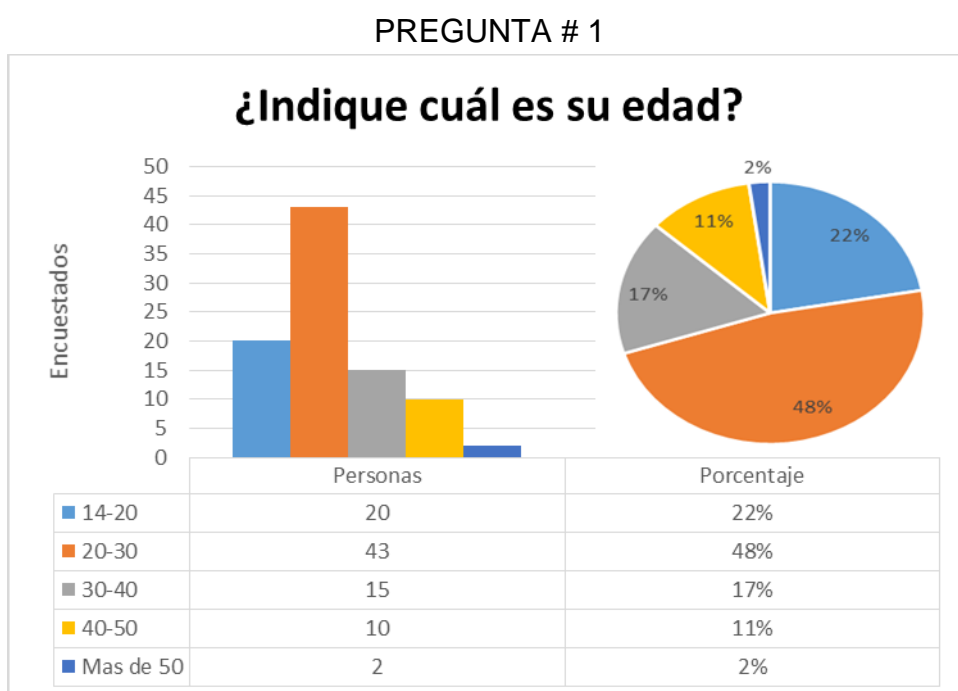


Figura 10. Encuesta pregunta # 1

Descripción: En la figura 10, muestra los porcentajes de personas que han sido encuestadas respecto a su rango de edad, un 22% conforman entre los 14 y 20

años de edad, seguido por la edad de 20 y 30 años de edad, con 48%. El siguiente rango es de 30 y 40 años de edad, con el 17%, luego tenemos el rango de 40 y 50 años de edad con un 11% finalizando con el rango mayor a 50 años que alcanza el 2%

Análisis: Es favorable el resultado que nos detalla las edades con el margen de ciudadanos encuestados, indica una disposición superior entre un rango de edades de 20 a 30, lo que facilita el conocimiento tecnológico al instante de hacer uso de la aplicación.

PREGUNTA # 2

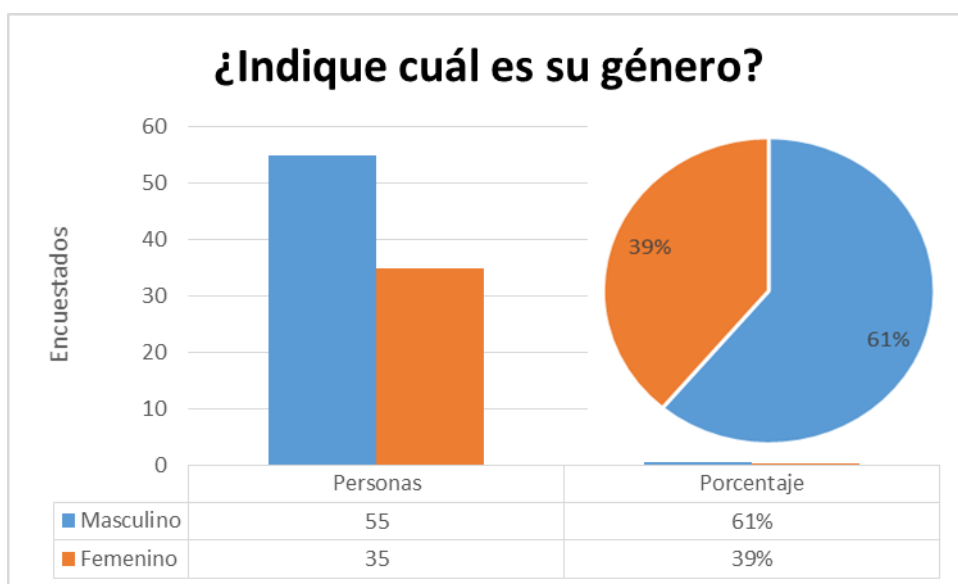


Figura 11. Encuesta pregunta # 2

Descripción: En la figura 11, nos muestra los porcentajes de personas que han sido encuestadas respecto a su género, indicando el 61% es de género Masculino, mientras que el 39% es de género Femenino.

Análisis: En esta pregunta de la encuesta las mujeres resultaron más interesadas en el tema, ya que estuvieron dispuestas a llenar el formulario de

preguntas cuando conocían el fin de la encuesta, a pesar de haber más hombres encuestados, ellos por su parte se mostraban un poco más esquivos al momento de llenar el formulario, lo que nos da a entender que el sexo femenino tiene mayor interés a este tipo de aplicaciones, ya que están dispuesta a recibir toda la ayuda posible al momento de seleccionar de mejor manera los buses, que utilizan a diario para su transportación.

PREGUNTA # 3

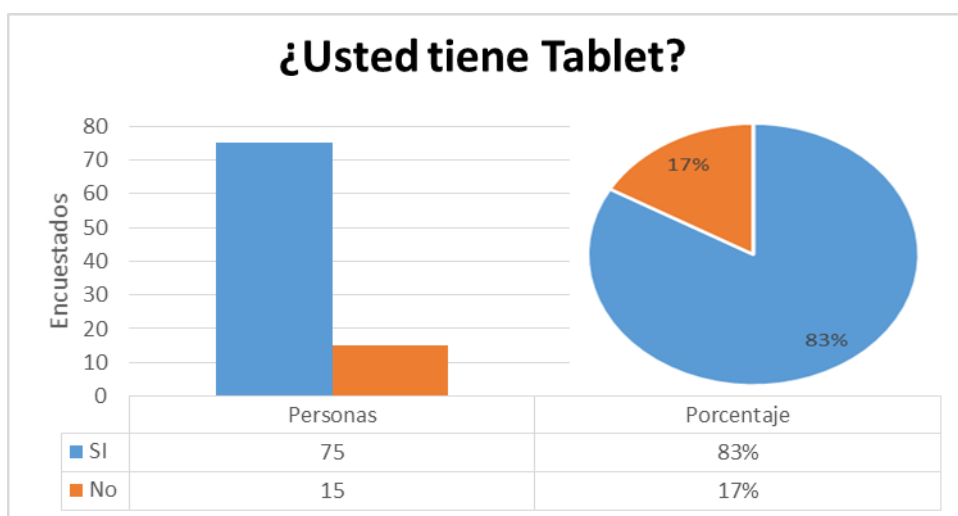


Figura 12. Encuesta pregunta # 3

Descripción: En la figura 12, nos muestra los porcentajes de personas que han sido encuestadas respecto a que si poseen un dispositivo Tablet, indicando que el 83% de los encuestado si tienen, y un 17% no poseen este tipo de dispositivo.

Análisis: Esto nos indica que más de la mitad de los encuestados, tienen el dispositivo adecuado para instalar la aplicación. El uso de este tipo dispositivo es tan común que solo un 17%, no tienen una Tablet propia, pero esto no descarta la posibilidad que algún miembro de su familia cuente con una, por lo que la aplicación tendría la posibilidad de estar orientada a un mercado mucho más amplio.

PREGUNTA # 4

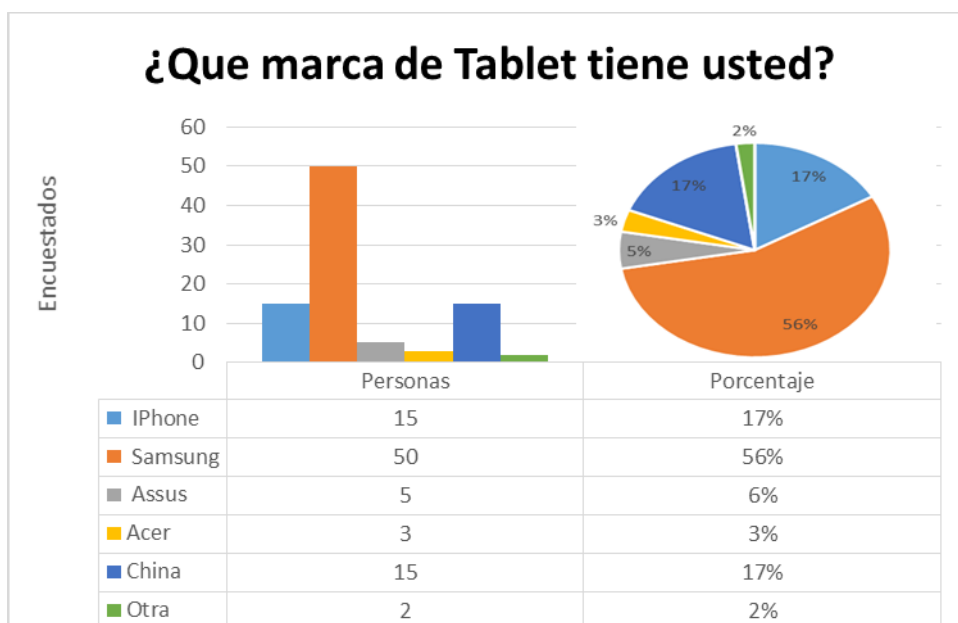


Figura 13. Encuesta pregunta 4

Descripción: En la figura 13, nos muestra que el 17% de los encuestados poseen una Tablet de marca Apple, sin embargo con un porcentaje mayor, logrando la preferencia de los encuestados, está la marca Samsung con el 56%, también tenemos un 6% que pertenece a la marca Assus, y un 3% a la marca Acer, y finalizando la lista, las Tablets conocidas como “Chinas” con un 17 %.

Análisis: El resultado obtenido en este caso es muy optimista, ya que el 56% de los encuestados reflejan inclinación o preferencias por la marca Samsung, lo que nos beneficia porque sus dispositivos vienen con Android como sistema operativo por defecto. Esto nos indica que nuestra aplicación va a ser compatible con la marca preferida por los usuarios y además con la opción de expandirnos a otras marcas preferidas por los usuarios como las “Chinas” que también utilizan el mismo sistema operativo para la cual la aplicación fue desarrollada.

PREGUNTA # 5

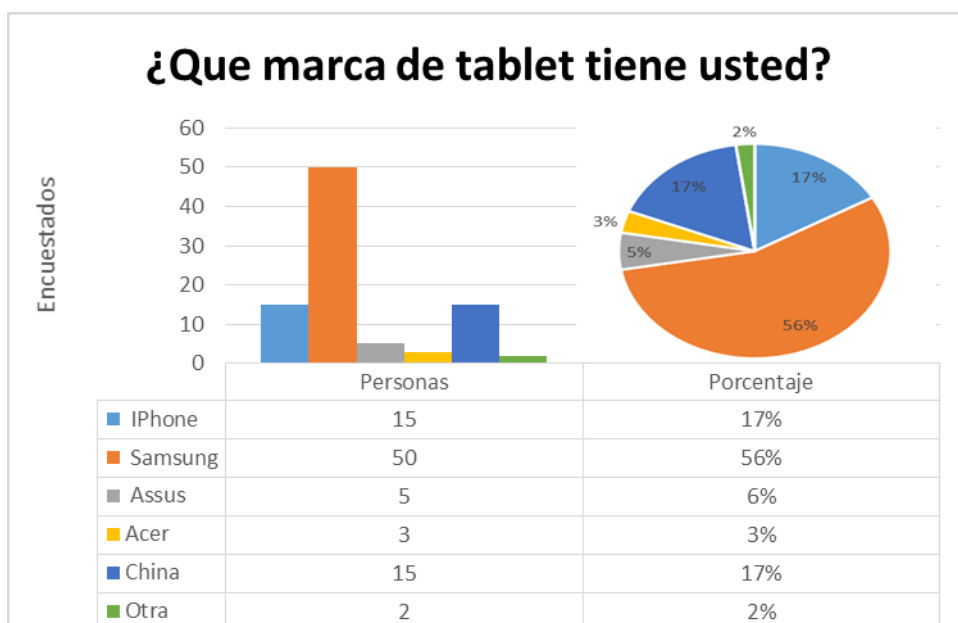


Figura 14. Encuesta pregunta 5

Descripción: En la figura 14, nos muestra que el 17% de los encuestados poseen una Tablet de marca Apple, sin embargo con un porcentaje mayor, logrando la preferencia de los encuestados, está la marca Samsung con el 56%, también tenemos un 6% que pertenece a la marca Assus, y un 3% a la marca Acer, y finalizando la lista las Tablets conocidas como “Chinas” con un 17 %.

Análisis: El resultado obtenido en este caso es muy optimista, ya que el 56% de los encuestados reflejan inclinación o preferencias por la marca Samsung, lo que nos benéfica porque sus dispositivos vienen con Android como sistema operativo por defecto. Esto nos indica que nuestra aplicación va a ser compatible con la marca preferida por los usuarios y además con la opción de expandirnos a otras marcas preferidas por los usuarios como las “Chinas” que también utilizan el mismo sistema operativo para la cual la aplicación fu desarrollada.

PREGUNTA # 6

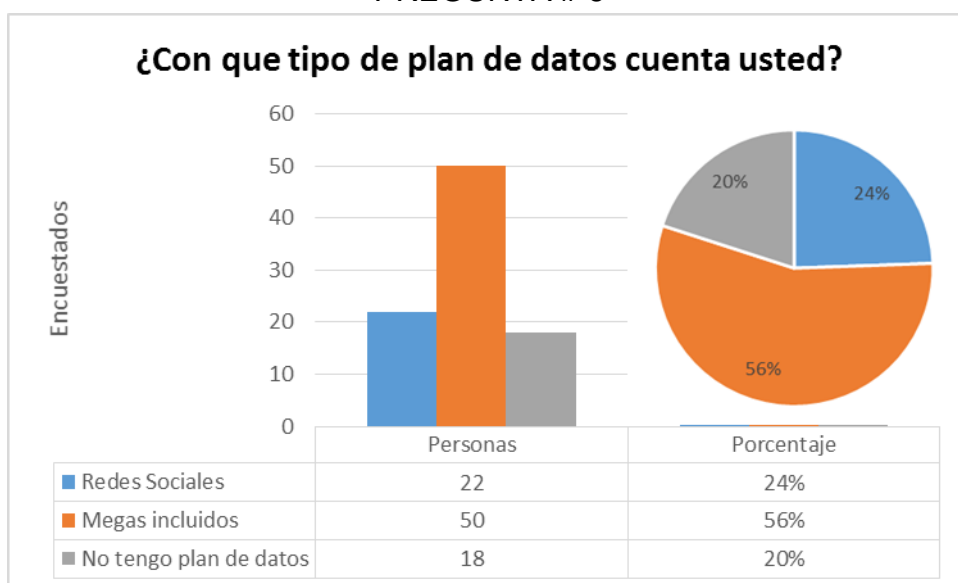


Figura 15. Encuesta pregunta 6

Descripción: En la figura 15, nos muestra que el 24% de los encuestados poseen una Tablet con un plan de datos que incluye navegación solo por redes sociales, sin embargo el 56% de las personas encuestados afirmo que tienen contratado un plan de datos con megas incluidos y solo el 20 % no cuenta con ningún tipo de plan de datos contratado.

Análisis: Como observamos en los resultados, el 24% de los usuarios posee una un plan de datos que solo les brinda internet para aplicaciones de tipo red social, el cual limita que otras aplicación puedan tener acceso a internet. Sin embargo el 56% de los usuarios tienen un plan de datos con megas disponibles, que permiten el uso del internet en cualquier aplicación que así lo requiera para su correcto funcionamiento. FindBus es una aplicación que necesita de internet para funcionar, es por este motivo que los usuarios con planes de datos en sus dispositivos son incluidos en nuestra segmentación de mercado y a pesar de que el 20% de los encuestados no posean ningún tipo de plan de datos en sus dispositivos, podrían ser incluidos en nuestro mercado, ya que podrían tener acceso a Internet a través de redes Wifi las cuales gracias a plan de la

Municipalidad de Guayaquil, están disponible a lo largo de 24 mil cuadras alrededor de la ciudad [5].

PREGUNTA # 7

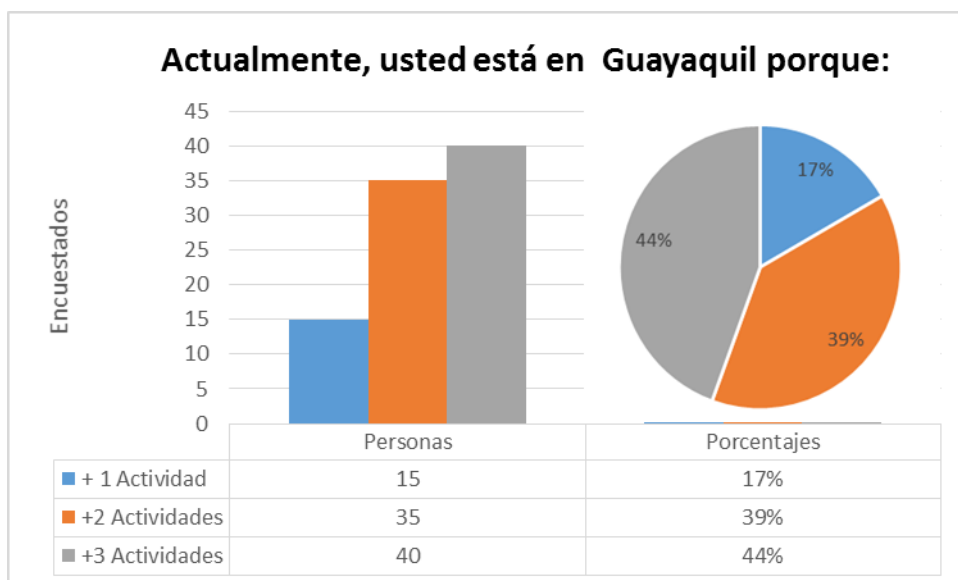


Figura 16. Encuesta pregunta 7

Descripción: En Gráfico 7, nos muestra por qué los encuestados se encuentran en la ciudad de Guayaquil, teniendo en cuenta actividades como estudiar, trabajar, residir o solo venir de paseo. El 17% indicó que solo está en la ciudad por una actividad (haciendo turismo), mientras que el 39% indicó que están por más de dos actividades (residir y estudiar), dejando con el mayor porcentaje a los encuestados que están por realizar más de 3 actividades (residir, trabajar y estudiar).

Análisis: Viendo los resultados podemos definir, que todos los encuestados están por motivos importantes en la ciudad y realizan actividades continuamente por lo que eso requiera que se trasladen de un lugar a otro. Esto nos permite saber que la necesidad de mejorar el proceso de selección de transporte urbano es un problema que está presente en todos los encuestados.

PREGUNTA # 8

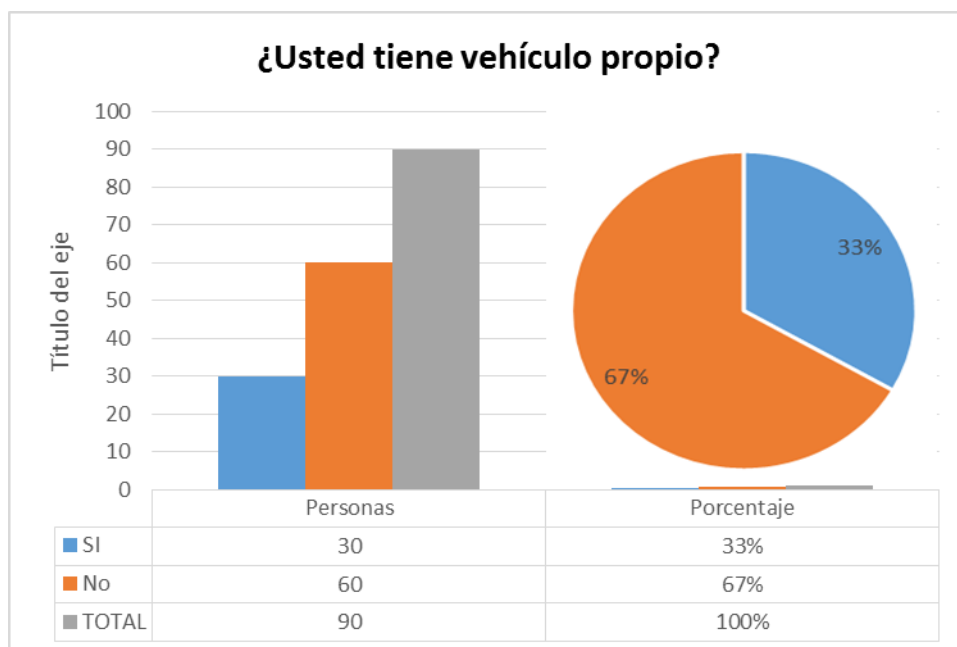


Figura 17. Encuesta pregunta 8

Descripción: En la figura 17, nos muestra el porcentaje de encuestados que poseen vehículo propio para su transportación, y eso refleja que solo el 33% posee transporte privado, sin embargo el 67% no cuenta con carro, por lo que utiliza otros medios para su transportación.

Análisis: Con los resultados obtenidos podemos ver reflejado que nuestra aplicación podría ser usada por el 67% de los encuestados, que son las personas que no tienen vehículo propio, y se transportan utilizando los servicios públicos. Permittedo saber el mercado objetivo para la cual la aplicación debería ser orientada.

PREGUNTA # 9

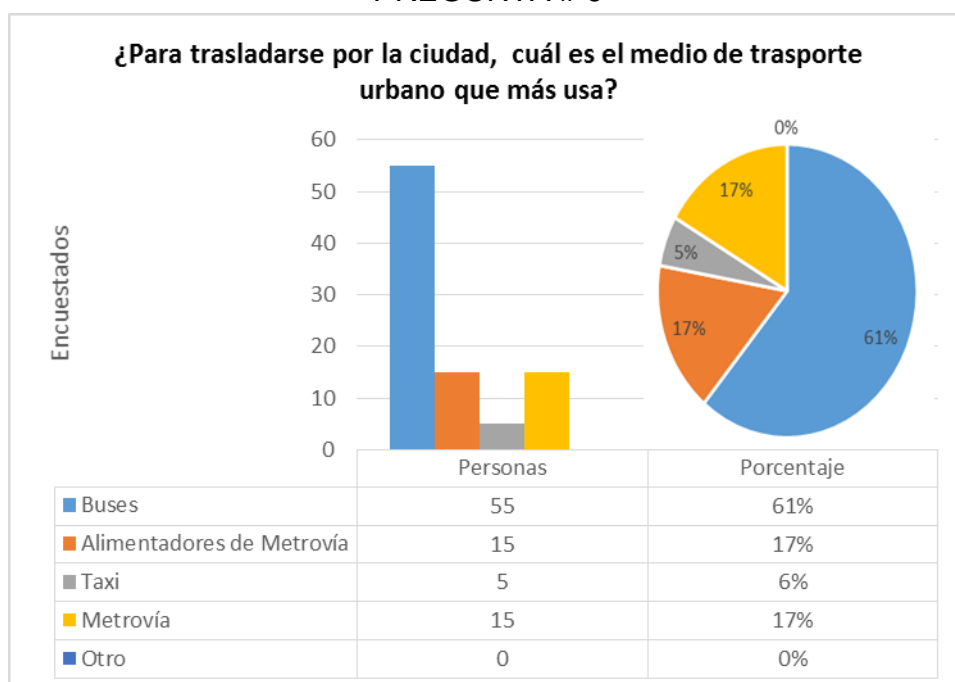


Figura 18. Encuesta pregunta 9

Descripción: En la figura 18, nos muestra que el porcentaje de uso de Buses alcanza el 61%, los alimentadores de Metrovía el 17%, mientras que la transportación por Taxis solo es del 6%, siendo la Metrovía con un 17% el segundo medio más usado por los encuestados.

Análisis: Con los resultados obtenidos en el Grafico 9, podemos ver reflejado que nuestra aplicación está orientada para el 77% de los encuestados, la cual le sería útil por utilizar buses y alimentadores de Metrovía como medio de transporte. Esto refleja que los encuestados, a pesar de pertenecer a diferentes clases sociales, utilizan medios de transporte públicos, o al menos es su primera opción, y esto concuerda con los resultados obtenidos en la Pregunta 7, ya que tienen relación a las actividades que realizan en la ciudad, debido a mayor actividad más uso de transporte público.

PREGUNTA # 10

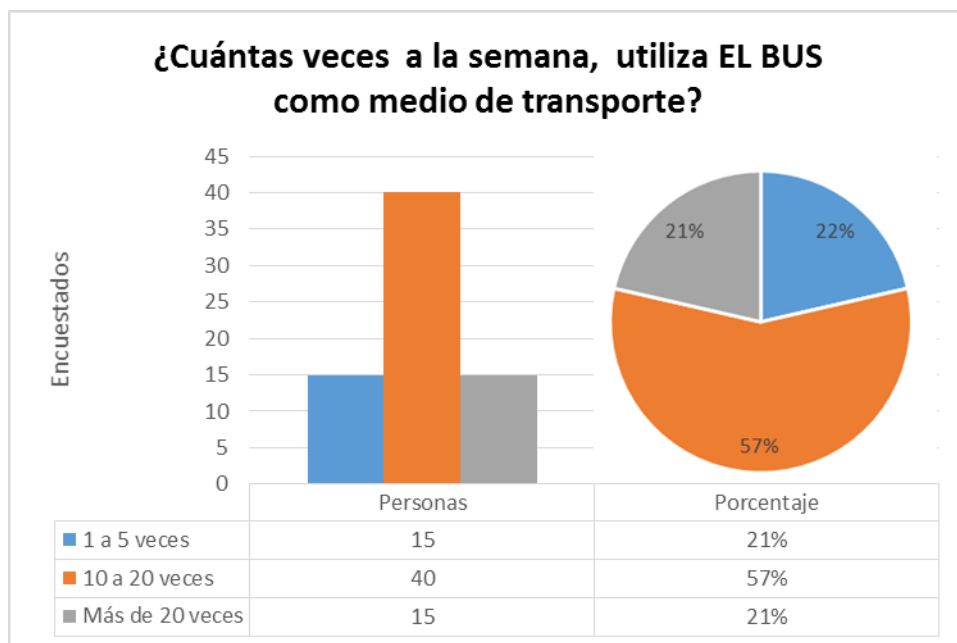


Figura 19. Encuesta pregunta 10

Descripción: En la figura 19, nos muestra que el de la frecuencia en que los encuestados usan el Bus como medio de transporte, lo que permite determinar que el 21% solo usa Buses de 1 a 5 veces por semana, sin embargo el 57% admite que usa el bus de 10 a 20 veces semanalmente, y solo el 20% de los encuestados respondieron que usan más de 20 veces los buses en la semana.

Análisis: Con los resultados obtenidos en el Grafico 10, podemos determinar que los encuestados usan frecuentemente el bus, y esto reflejaría un porcentaje aproximado de cuantas veces a la semana podrían acceder a la aplicación los usuarios, permitiéndole reducir el tiempo que les toma decidir que bus coger hacia su destino, o encontrar información de los recorridos de buses que no conocen. Analizando la respuesta de los encuestados, se puede definir que la Aplicación es necesaria para personas que necesitan trasladarse continuamente, y esto e corresponde a una problemática diaria de las personas.

PREGUNTA # 11

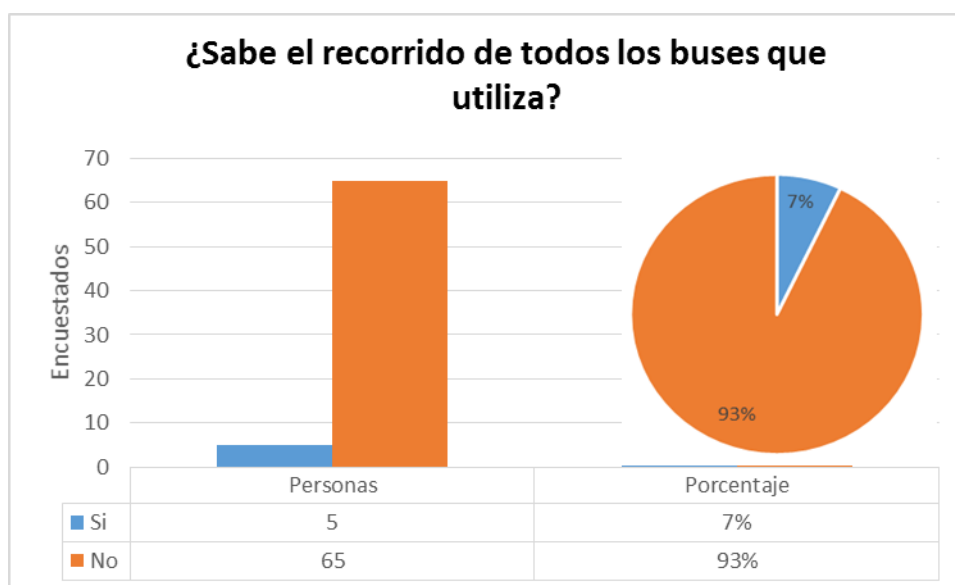


Figura 20. Encuesta pregunta 11

Descripción: En la figura 20, muestra el conocimiento sobre las rutas de los buses que los encuestados utilizan frecuentemente, teniendo en consideración que el 93% no saben por dónde pasan los buses que utilizan, y solo un 7% de está seguro de que conoce los recorridos de las líneas de buses que usa frecuentemente.

Análisis: Con los resultados obtenidos en el Grafico 11, podemos llegar a la conclusión de que las personas no saben realmente por donde pasan los buses, al menos están acostumbrados a coger un bus en una parada determinada, pero en si no conocen el recorrido total del bus. Por lo que solo un 7% esta consiente de los lugares por donde pasan los buses que usan frecuentemente, pero esto no determina si conocen las calles o si conocen el recorrido del bus desde su estación, por lo que se nota una falta de información entre todos los encuestados, y que la aplicación podría brindar. Cada vez se reafirma la necesidad y la desinformación causada por no haber una solución a esta problemática.

PREGUNTA # 12

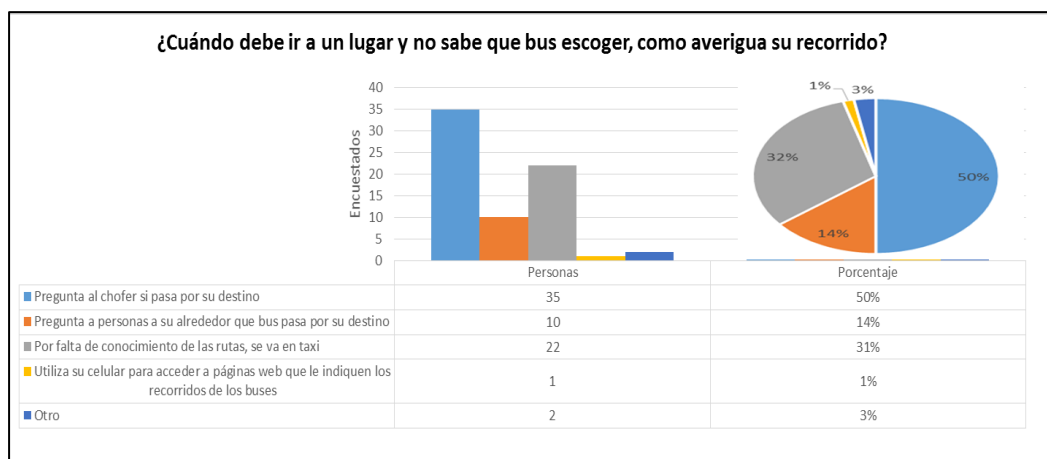


Figura 21. Encuesta pregunta 12

Descripción: En la figura 21, muestra la manera de como los encuestados, buscan información sobre los recorridos de los buses. Teniendo en cuenta que el 50% tiene como opción preguntar al chofer del bus si es que pasa por su destino, el 14% prefiere Preguntar a personas a su alrededor que bus lo lleva a su destino, y siendo otra opción muy común por los encuestados “Coger Taxi” que tiene el 31%, y solo el 1% busca el recorrido de un bus en internet.

Análisis: Con los resultados obtenidos en el Grafico 12, podemos llegar a la conclusión de que las personas al no saber dónde realmente pasan los buses buscan maneras de conseguir esa información, llegando hasta el punto de hablar con extraños poniendo en riesgo su integridad, también se puede observar que la solución más “rápida es coger taxi”, sin embargo no todos están en la posición económica para recurrir a esta opción siempre que desean trasladarse y no saben que buses pasan por su destino. La falta de información hace que las persona pierdan su valioso tiempo teniendo que estar parando a cada bus que ven para preguntar si pasan por su destino, esto es incómodo no solo para el usuario, sino también para el chofer del bus.

PREGUNTA # 13

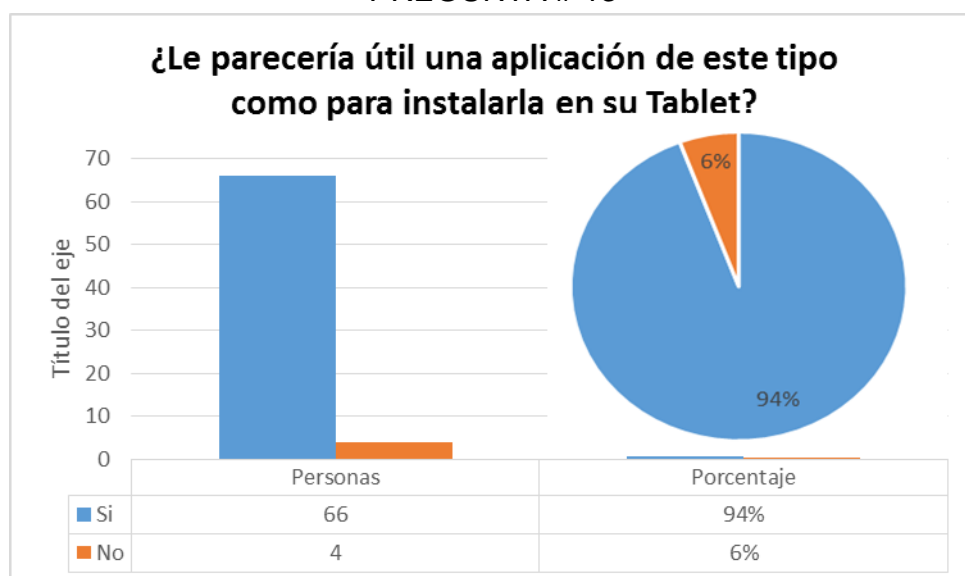


Figura 22. Encuesta pregunta 13

Descripción: En la figura 22 , muestra la aceptación que podría tener la aplicación al ser desarrollada, ya que para el 94% de los encuestados les parece útil y la instalaría, contra un 6% que no la ve útil.

Análisis: Los resultados obtenidos en el Grafico 13, muestran que a los encuestados, les interesa una aplicación de este tipo y como factor determinante les parece útil, lo cual asegura su uso. Las aplicaciones desarrolladas para la transportación a nivel de buses en la ciudad de Guayaquil es nula, ya que la única información disponible sobre rutas, se encuentra en una página web, donde además de tener que acceder a varios enlaces para poder mostrar información de recorridos tiene como factor primordial una limitante, ya que solo está disponible la información de los alimentadores de Metrovía, y de los buses no existe información disponible.

El 94% de las personas que llenaron esta encuesta, se mostraron dispuestos a instalar la aplicación en su Tablet, también en las preguntas 8 y 9 se logró determinar el mercado objetivo al cual debe ser dirigido la aplicación, y por las edades de las personas encuestadas se puede determinar el precio que tendría la aplicación en relación.

2.4.3 Segmentación del mercado

El grupo meta al que la Aplicación Móvil, está dirigido es: Personas de 14 a 45 años, que se encuentren en Guayaquil, realizando actividades (estudios, trabajo, residencia o turismo), que no tenga vehículo y que usen el BUS como medio de transporte.

Esta segmentación de mercado se obtuvo, debido al análisis de las preguntas 8 y 9 de la encuesta realizada. (Vea: 2.4.1.1)

2.4.4 Precio de la aplicación móvil

La aplicación móvil será gratuita, para que cualquiera persona puede instalarla y usarla, esto se determinó debido al profundo análisis de las preguntas: 1, 7 y 10 de la encuesta, donde se indica que las personas que el mercado objetivo abarca, son personas con un rango de edad diverso, y que no todas pueden contar con tarjeta de crédito o débito, el cual es un requisito que impone la Tienda de Aplicaciones para dispositivos Android (Play Store), para que sus usuarios puedan descargar aplicaciones de pago.

CAPÍTULO 3

3 RESULTADOS OBTENIDOS

La aplicación desarrollada si es subida a la tienda de aplicaciones de Android tendrá una acogida excelente ya que es útil y necesaria para personas que usan el transporte público en la ciudad de Guayaquil. Después del análisis realizado, la selección de la tecnología de desarrollo y la aplicación de la metodología de desarrollo ágil SCRUM, se obtuvo como resultado el Análisis y Diseño de una Aplicación Móvil para Localización de Rutas de Transporte Urbano, de esta forma se detallan los requerimientos mínimos para el funcionamiento y las respectivas funcionalidades de la Aplicación.

3.1 Requerimientos de Funcionamiento

3.1.1 Usuarios

El desarrollo de esta Aplicación Móvil FINDBUS va dirigido a personas de entre 14 a 60 años de edad, que poseen dispositivos Tablet que cuenten con sensor GPS preinstalado y acceso a internet. La aplicación tiene un diseño de interfaz amigable e interactiva para que su uso sea fácil y rápido.

3.1.2 Infraestructura

La aplicación móvil ha sido desarrollada en Android Studio 6.0 que es un entorno de desarrollo integrado para la plataforma Android, y Base de Datos SQLite versión 3.8.10.2.

Para alojar la Aplicación Móvil FINDBUS se requiere de un dispositivo Tablet con sistema operativo Android en su versión mínima de 4.1.2 (Jelly Bean).

3.1.3 Instalación

La aplicación FindBus que permite buscar buses de transporte urbano de la ciudad de Guayaquil, se podrá utilizar en dispositivos móviles que cuenten con sistema operativo Android. A continuación se detallan los pasos a seguir para realizar una instalación exitosa:

- a) **Activar dispositivo tablet en modo depuración:** Nos dirigiremos a **Ajustes > Información del teléfono >** (nos desplazaremos hasta el final) **>** pulsaremos varias veces sobre la opción **Número de compilación** y nos aparecerá un mensaje anunciando que ya somos un desarrollador [6].

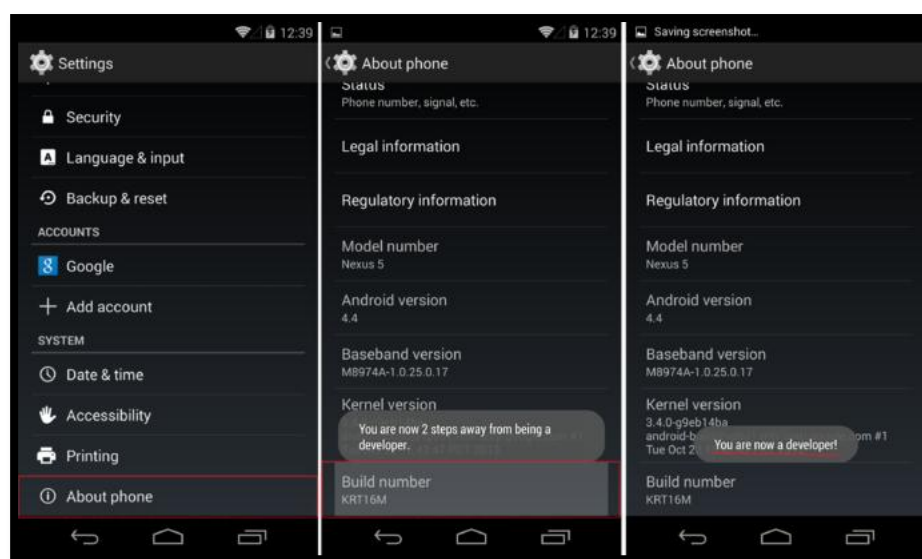


Figura 23. Activar modo de depuración

- b) **Hacer que el computador reconozca el dispositivo tablet:** Esto se logra realizando la conexión del computador y el dispositivo Tablet mediante un cable USB. Para comprobar que es reconocido, en el computador nos dirigiremos a **Inicio> Este Equipo>** Dar doble clic esta opción> se abrirá una ventana > **Buscar** el nombre del dispositivo.

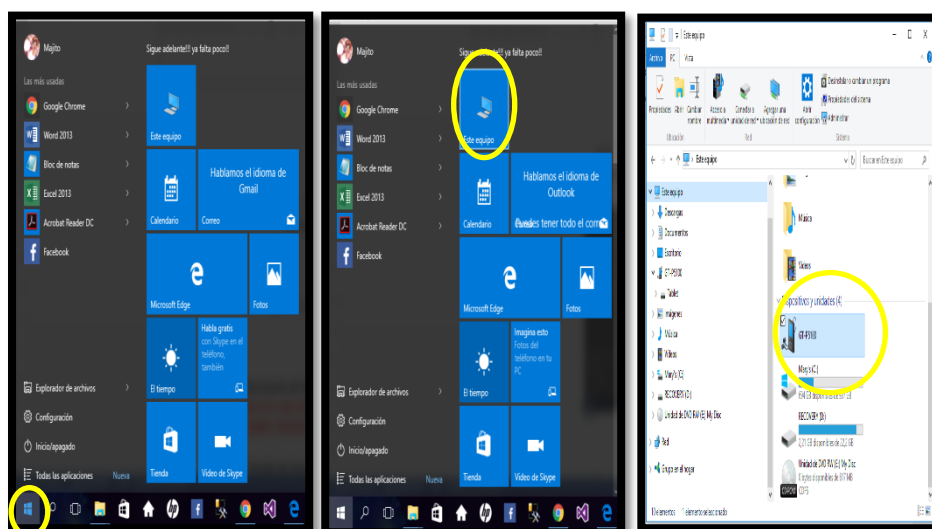


Figura 24. Conexión del dispositivo y el computador

- c) **Ejecutar Android Studio:** En la barra de tareas Dar clic en icono de **Buscar**> se mostrara una caja de texto>Escribir **Android Studio**> se muestra el icono del software y **Dar clic** sobre el> se abre una ventana donde se observa su ejecución.

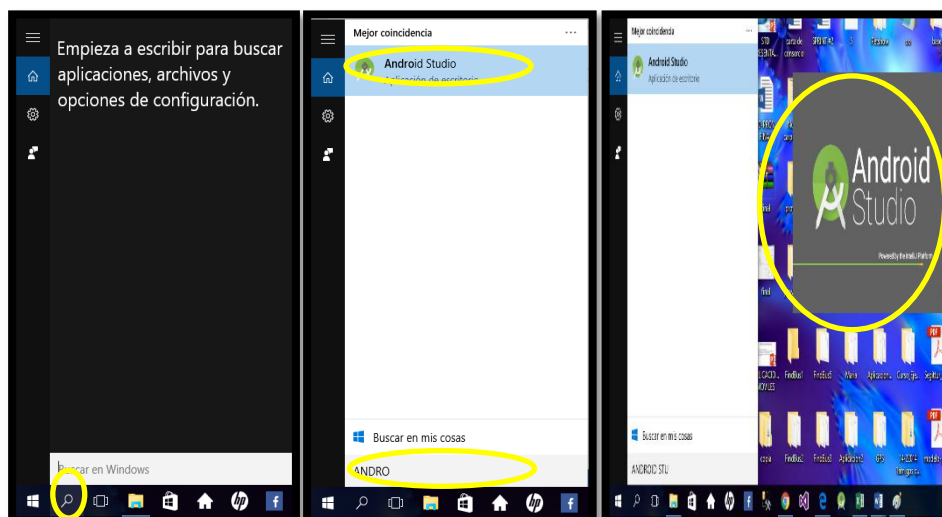


Figura 25. Ejecución de Android Studio

- d) **Importar el Proyecto:** Una vez cargado el software, en la barra de menú de Android Studio, seleccionar **File > Open** > se muestra un ventana que permite buscar la ubicación del Proyecto > seleccionar FindBus > dar clic en **OK**.

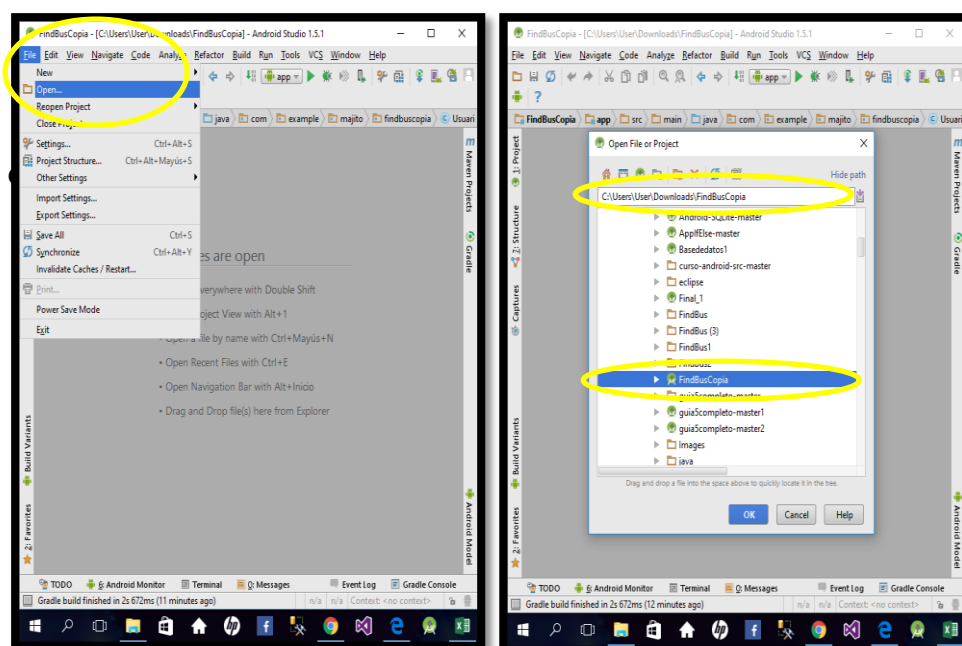


Figura 26. Buscar y abrir proyecto

Aplicación: Una vez que el proyecto esté abierto en Android Studio, se muestran todos sus archivos en la barra de explorador de archivos del proyecto, que se encuentra en la parte izquierda media de la pantalla. A continuación se debe dar clic en el botón **Ejecutar** > se muestra una pantalla con todos los dispositivos conectados al computador > seleccionar el **Dispositivo Tablet** > donde se requiere instalar la aplicación > dar clic en **OK** > en el **Android Monitor** se presenta un mensaje (“Session ‘app’: Launched”), lo cual indica que la aplicación ha sido instalada correctamente en el dispositivo y está lista para su uso.

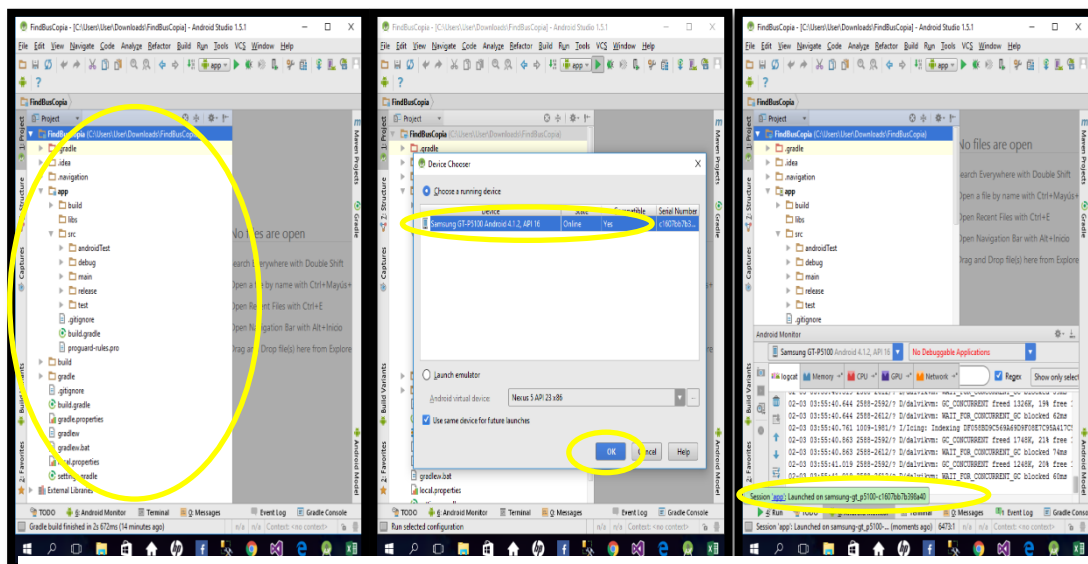


Figura 27. Instalación de la aplicación

3.2 Descripción de Funcionamiento de las Aplicación FINDBUS

Pantalla de Inicio



Figura 28. Pantalla de inicio

En la figura 28, tenemos la interfaz que se presenta al usuario, al momento que accede a la aplicación, tiene la opción de Iniciar la aplicación, de Actualizarla con una nueva versión cuando esté disponible y la opción de Salir que permite cerrar la aplicación. Una vez iniciada la aplicación el sensor de GPS es activado y comienza la búsqueda de la posición actual del dispositivo Tablet.

Pantalla de categorías de destinos

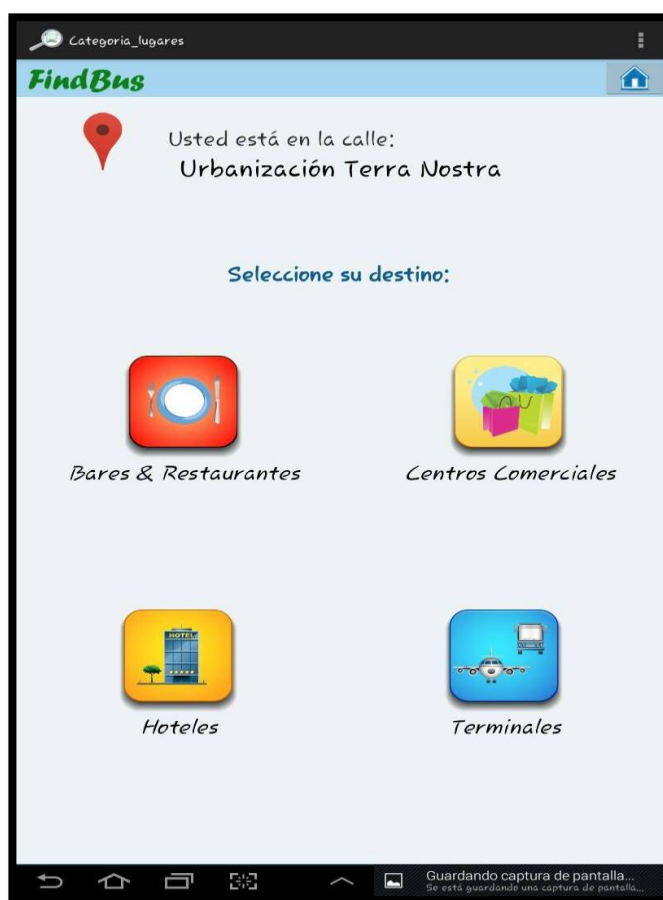


Figura 29. Pantalla de inicio

En la figura 29, tenemos la interfaz que se presenta al usuario, al momento de iniciar la aplicación, se muestra cuatro categorías de lugares: Bares y Restaurantes, Centro Comerciales, Hoteles y Terminales. Donde debe seleccionar una categoría de su preferencia. También en la parte superior se muestra la ubicación actual del dispositivo Tablet.

Pantalla de destinos por categoría de lugar de preferencia



Figura 30. Pantalla destino por categoría

A continuación se muestra una lista con los destinos disponibles en la base de datos correspondientes a la categoría que fue elegida, en este caso se hizo la selección de la categoría Hoteles en la pantalla anterior, y por esta razón se presenta una lista de Hoteles de las Ciudad de Guayaquil. Se mantiene la posición del usuario en la parte superior de la pantalla y los botones de Home y Salir.

Pantalla de lista de buses

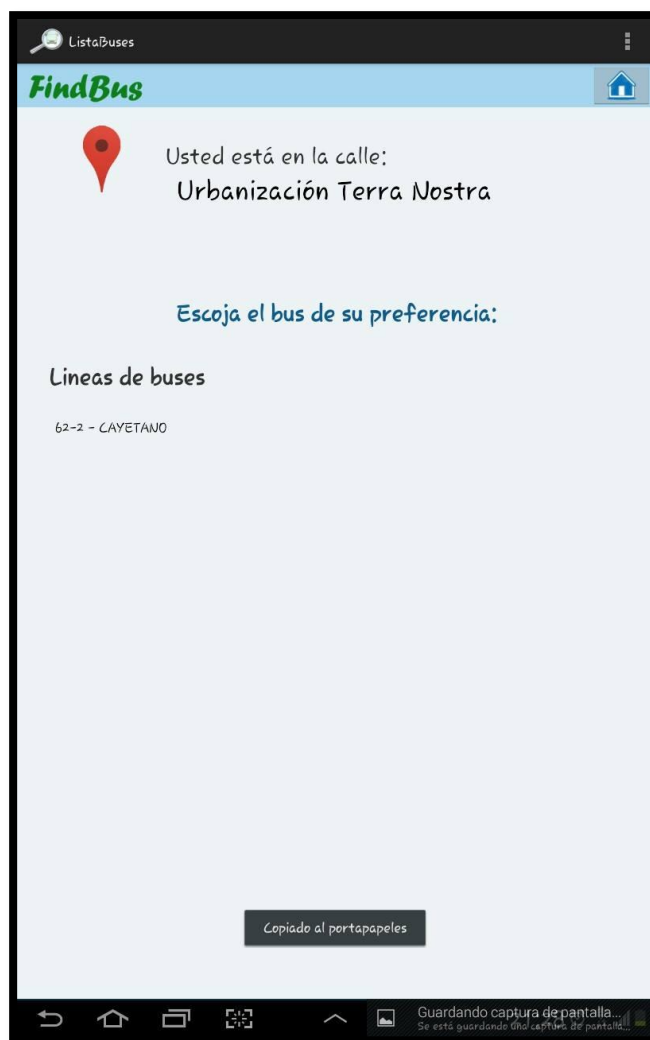


Figura 31. Pantalla lista de buses

Una vez elegido el destino de preferencia del usuario, se presenta la siguiente pantalla donde se muestra la lista de buses que pasan por su lugar de origen y lo llevan a su destino. En la parte superior se sigue manteniendo la ubicación del usuario y a su vez el botón de Home.

Pantalla del recorrido del bus con Google Maps

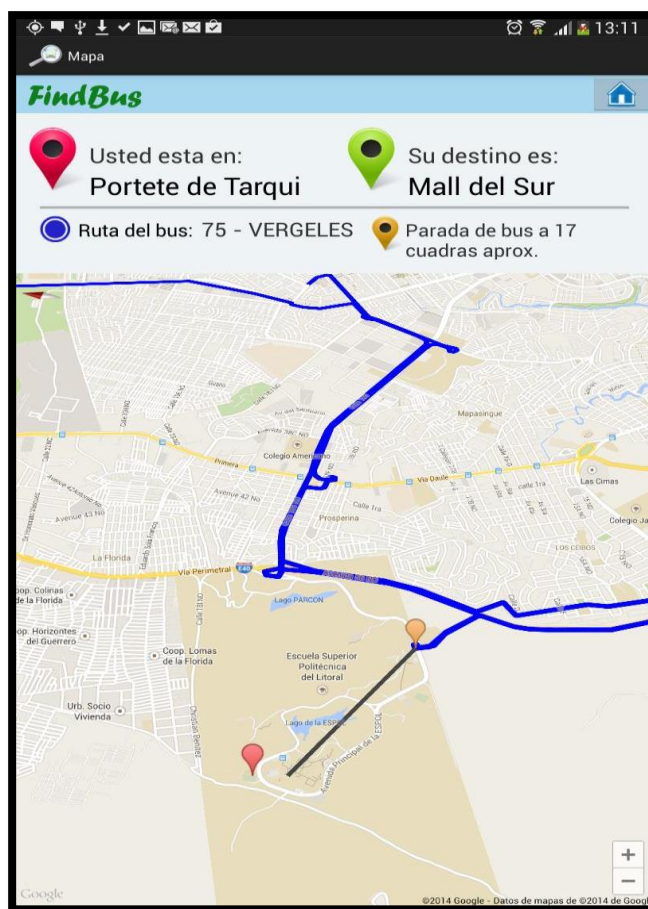


Figura 32. Pantalla del recorrido del bus

En esta pantalla se muestra varios elementos de mucho interés para el usuario. En la parte superior la ubicación del usuario está representada por un logo de marcador de color rojo y el lugar de destino por un logo de marcador de color verde, también se muestra el nombre de la línea de bus que se escogió previamente. En la parte media e inferior de la pantalla se muestra el mapa de la ciudad de Guayaquil, donde se traza la ruta completa del bus que ha sido seleccionado, y a su vez para mayor facilidad de identificación del usuario se estableció un marcador de color rojo que representa la posición actual y un marcador de color verde para mostrar la posición de su destino. La ruta del bus se visualiza con una línea de color azul en el mapa.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

1. La aplicación FINDBUS propone una alternativa a los métodos tradicionales de búsqueda de los recorridos de buses, al de una aplicación que permite además de conocer el recorrido del bus, también identifica el origen del usuario para saber que buses tiene disponible según el lugar a donde desea trasladarse.
2. La tecnología actual facilita mecanismos que colaboran con la resolución de problemas de la sociedad, la Aplicación FINDBUS, permite generar un banco de información actualizada sobre los recorridos de los buses de transporte urbano de la ciudad de Guayaquil.
3. El uso de elementos de sensores de GPS, de mapas para geolocalización e imágenes permite que la aplicación sea interactiva. Actualmente no se tiene un medio centralizado para la descarga de la aplicación pero mediante la instalación vía USB del computador al dispositivo móvil, se podrá acceder sin ningún inconveniente a todas las funcionalidades de la aplicación.
4. La aplicación FINDBUS será una herramienta de ayuda para las personas que viven o visitan la ciudad de Guayaquil y que desean trasladarse utilizando como medio de transporte los buses o rutas de alimentadoras de Metrovía.
5. La ruta de los buses que se utilizan en la aplicación, son rutas de recorridos actualizadas, las cuales son de conocimiento público. Sin embargo el incremento, actualización de los recorridos de los buses o cualquier cambio que se deba realizar a la aplicación, estarán a cargo del autor de este proyecto.
6. FINDBUS permite la automatización del proceso de búsqueda, mediante el uso del sensor GPS, lo cual es una tecnología accesible y de mayor cobertura geográfica, dado que se puede acceder desde cualquier dispositivo que cuente con acceso a internet.

RECOMENDACIONES

1. Para el correcto uso de la aplicación se debe de contar esencialmente con un dispositivo tablet de 10" que tenga instalado el sistema operativo Android con una versión mínima de 4.1.2.
2. Se recomienda realizar una campaña que publicite la aplicación, para así asegurar el éxito del proyecto y convertirlo en referente a la hora de querer usar buses pero no saber sus recorridos.
3. Se recomienda que la base de datos de la Aplicación sea migrada a Web Services cuando se incluyan todas las rutas de los alimentadores de la ciudad de Guayaquil.
4. El desarrollo de un método de búsqueda por calles para tener una mejor lista de destinos disponibles para el usuario.
5. La propuesta aquí planteada se analice en su totalidad y posteriormente, sea considerada para implementar en otras ciudades del Ecuador.
6. Se podría incluir futuros métodos a implementarse como una ayuda, o un reporte de errores de los recorridos de buses para que el usuario reporte cambios en los recorridos en base a experiencias.

BIBLIOGRAFÍA

[1] El Universo, Nueva nomenclatura de las calles de esta ciudad aún no se usa, Disponible en: <http://goo.gl/WP9ZqE>.

[2] El Universo, El plan para reordenamiento de los buses en Guayaquil está en marcha (23 de Agosto del 2015), Disponible en: <http://goo.gl/qG08B2>.

[3] Moovit, Presentaciones (Enero del 20016), Disponible en: <http://moovitapp.com/es/>

[4] IBM Developer Works (2010, Noviembre, 22). Scrum como Metodología de Desarrollo [online]. Disponible en: <https://goo.gl/ugwREE>.

[5] J. Tecno. (2016, Enero 26). Android supera a iOS y domina el Mercado global de los sistemas operativos de Smartphone. [Online]. Disponible en: <http://goo.gl/tDY33H>.

[6] Carlos Rebato. (2013, Mayo 31). El problema del Android Market con las aplicaciones de pago [Online]. Disponible en: <http://goo.gl/oTvWAu>.

[7] Instituto Nacional de Tecnologías Educativas y de Formación del Profesorado. SQLite [Online]. Disponible en: <http://goo.gl/zaLAvS>.

[8] Lind Marchal Watehn, “*Estadística Aplicada a los Negocios 13ra Edición*”, “Cap. #9 Estimación de Intervalos de Confianza”, “Mc Graw Hill”, México 2008, página 304-320

[9] Reseña Histórica Población Estudiantil [online]. Escuela Superior Politécnica del Litoral (2013), Disponible en: <http://goo.gl/t04vRu>.

[10] Lind Marchal Watehn, “*Estadística Aplicada a los Negocios 13ra Edición*”, “Cap. #9 Estimación de Intervalos de Confianza”, “Mc Graw Hill”, México 2008, página 325-330

[11] Víctor Manuel Quesada Ibarquén y Juan Carlos Vergara Schmalbach, "*Estadística básica con aplicaciones en Ms Excel*", "*Cap. #5 Medidas de Dispersión*", "Quesada", Primera Edición 2007, página 133-145

[12] Mario Suarez, "*Interaprendizaje de Estadística Básica*", "*Capi. #3 Dispersión*", "TAPIA", Ecuador 2011, página 77-90.

ANEXOS

ANEXO #1

DISEÑO DE LA ENCUESTA:

1) Indique su edad:

- 14-20
- 20-30
- 30-40
- 40-50
- Más de 50

2) Indique su género:

- Masculino
- Femenino

3) ¿Tiene usted celular?

- Si
- No

4) ¿Qué marca de celular tiene actualmente?

- iPhone
- Samsung
- Alcatel
- Sony Ericsson
- Nokia
- Otra

5) Con que tipo de plan de datos cuenta usted?

- Redes Sociales
- Megas incluidos
- No tengo plan de datos

6) Actualmente, usted está en Guayaquil porque: (Puede elegir más de una opción).

- Reside
- Estudia
- Trabaja
- Esta de paseo
- Otros motivos

7) ¿Usted tiene vehículo propio?

- Si
- No

Nota: si la respuesta elegida fue Si, finalizar la encuesta.

8) ¿Para trasladarse por la ciudad, Cuál es el medio de transporte urbano que más usa?

- Buses
- Buses alimentadores de Metrovía
- Taxi
- Metrovía
- Otro

Nota: Si la respuesta elegida fue Taxi, Metrovía u Otro, por favor finalizar la encuesta.

9) ¿Cuántas veces a la semana, utiliza EL BUS como medio de transporte?

- 1 a 5 veces
- 10 a 20 veces
- Más de 20 veces

10) ¿Sabe el recorrido de todos los buses que utiliza?

- Si
- No

11) ¿Cuántos recorridos de buses conoce?

- 1 a 3
- 4 a 7
- 7 a 10
- Más de 10

12) ¿Cuándo debe ir a un lugar y no sabe que bus escoger, como averigua su recorrido?

- Le pregunta al chofer si pasa por su destino
- Le pregunta a personas a su alrededor que bus pasa por su destino
- Por falta de conocimiento de las rutas, se va en taxi
- Utiliza su celular para acceder a páginas web que le indiquen los recorridos de los buses
- Otro. Especifique_____

13) ¿Le parecería útil una aplicación de este tipo como para instalarla en su Tablet?

Si

No

Fin de la Encuesta.

Gracias por haber participado!!!!