



ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD

Aplicación para la Movilidad en el Transporte Público Urbano



INTEGRANTES

Juan Carlos Domínguez Domínguez
Alberto Hernández Gómez
Kevin Yair Hernández Macías
Carlos Alberto Onorio Torres

Antecedentes.

Actualmente existe una app llamada “Rutas Veracruz”, realizada por estudiantes de la Universidad Veracruzana de la carrera de Ingeniería en informática, esta app muestra todas las rutas del transporte público urbano de la zona conurbada Veracruz-Boca Del Río y proporciona la siguiente información:

- Recorrido de ida y vuelta
- Imagen de autobús de cada ruta.

El inconveniente de la app es que no indica la ubicación de las paradas ni la estimación de tiempos de espera entre autobuses.

Situación Actual.

Xalapa (capital del Estado de Veracruz) es una ciudad amplia y llena de todo tipo de lugares que pueden visitar sus ciudadanos y personas que llegan a la ciudad desde cualquier parte del país o del mundo. La capital cuenta con un red de transporte público urbano (autobuses) bastante amplia, lo que provoca incertidumbre e incluso miedo de viajar en ellos y perderse, por lo que es necesario algún medio de fácil acceso para obtener información sobre como viajar de un lugar a otro utilizando el transporte público urbano (autobuses).

Introducción.

El documento describe el análisis de factibilidad del proyecto *Aplicación para la Movilidad en el Transporte Público Urbano* utilizando la siguiente estructura: Factibilidad Técnica, donde serán descritos todos los elementos de tecnología y personal necesarios para el desarrollo del proyecto; y Factibilidad Económica, donde serán descritos todos los elementos de gastos económicos que cubrirán el proyecto durante todo su ciclo de vida.

1. Descripción general del proyecto/Servicio propuesto.

1.1 Nombre del proyecto / servicio.

Aplicación para la Movilidad en el Transporte Público Urbano, alias “Mi ruta”.

1.2 Duración del proyecto / servicio.

La duración estimada para el proyecto es de 12 semanas. Contando el tiempo mencionado para el análisis y administración de recursos del mismo.

1.3 Descripción del proyecto.

Desarrollo de una app que ayude a usuarios del transporte público urbano a optar por la mejor opción para llegar a un lugar determinado, proporcionándole la siguiente información:

- Estimaciones de tiempos de espera del autobús y recorrido.
- Visualización de paradas durante el trayecto hacia el lugar destino.
- Letrero y línea de autobús.
- Rutas alternas aledañas al destino del usuario.

1.4 Objetivo del estudio de factibilidad.

El estudio tiene como objetivo identificar y evaluar los riesgos, inversiones y beneficios del desarrollo e implementación del proyecto. Además de identificar todos los recursos técnicos y económicos que se requerirán durante la elaboración del proyecto.

1.5 Riesgos que pudieran afectar el éxito del proyecto / servicio.

Algunos de los posibles riesgos que deben ser considerados durante la elaboración del proyecto a desarrollar, son los siguientes:

Descripción del riesgo o posible problema.	Posibilidad de que ocurra. (Alta, Media, Baja)	Impacto al proyecto. (Alta, Medio, Bajo)
Falta de información acerca de las rutas del transporte público así como de las paradas correspondientes a la ruta.	Alta	Alta
Tiempo insuficiente para el desarrollo de la app.	Alta	Alta
Presupuesto escaso para sufragar gastos.	Alta	Alta
Ausencia de los equipos requeridos para la realización del proyecto.	Media	Alta

Factibilidad Técnica.

Desarrollar una aplicación móvil requiere distintos elementos de tecnología que pueden consumir distintos tipos de recursos. Debido a que se necesita llegar a un amplio público es necesario evaluar qué recursos específicamente se utilizarán para llegar a la meta establecida del proyecto de la manera más eficiente y factible posible.

Los elementos técnicos analizados son los siguientes:

- Software de desarrollo.
- Infraestructura y equipo de cómputo.
- Personal capacitado en las herramientas de desarrollo.
- Compatibilidad.

A. Software de desarrollo

Puesto que los beneficios y objetivos del proyecto están dirigidos a un amplio público es necesario que esté disponible para los sistemas operativos móviles más utilizados: Android y iOS. Para desarrollarlo se cuenta actualmente con lo siguiente:

- Android Studio (IDE para desarrollar aplicaciones para Android) disponible para Windows, Linux y macOS.
- IDE Eclipse con plugin de desarrollo para Android disponible para Windows, Linux y macOS.

Al analizar los elementos de software disponible se deduce lo siguiente:

- Se requiere el entorno de desarrollo Xcode (IDE para desarrollar aplicaciones para iOS), disponible únicamente para equipo de cómputo Apple, por lo tanto, es necesario conseguir un equipo Mac.
- Es necesario descargar las APIs de las versiones 4 a la 7 de Android para que la aplicación sea compatible con la mayor cantidad de dispositivos disponibles.
- Se requiere acceso a las APIs de Google Maps para el mapeado de las rutas en el mapa de la ciudad.

B. Infraestructura y equipo de cómputo

En la infraestructura se utilizarán las aulas de clase de la facultad de Estadística e Informática, bibliotecas públicas y casas de los integrantes del equipo de desarrollo.

El equipo de cómputo deberá tener los siguientes requisitos mínimos:

- **Sistema operativo:** Windows 8 en adelante, alguna distribución GNU/Linux o macOS.
- **Procesador:** 1.50GHz en adelante.
- **RAM:** 4GB

C. Personal capacitado en las herramientas de desarrollo

Estudiantes de quinto semestre de la licenciatura en Ingeniería de software de la facultad de Estadística e Informática perteneciente a la Universidad Veracruzana.

D. Compatibilidad.

La app “Mi ruta” deberá ser desarrollada para trabajar con las APIS proporcionadas por la plataforma de Google Maps. Asimismo deberá funcionar en los siguientes sistemas operativos de dispositivos móviles:

- iOS.
- Android (desde la versión 4 a la 7).

Factibilidad Económica.

Es necesario invertir recursos económicos para el desarrollo del proyecto. A continuación se mostrarán los elementos en los cuales se tienen que efectuar gastos.

- **APIs de Google Maps.**

Google provee tres categorías de APIs, cada una permite utilizar distintos beneficios de Google Maps. Las categorías requeridas para el proyecto son las siguientes:

Categoría	Utilidad en el proyecto
Maps	Carga móvil del mapa estático de Xalapa para ubicar las paradas de autobús.
Routes	Planificador de rutas de un

Análisis de factibilidad

	destino a otro, además de por visualizar la ruta en el mapa.
--	--

Gracias a que Google provee 200 dólares de crédito para el uso de sus APIs, no es necesario invertir dinero en la utilización de estas mientras no sobrepasen los límites que Google impone. Ya que para el uso de las APIs se paga lo que se utilice y además existen alrededor de 700,707 habitantes (Eluniversalveracruz.com.mx, 2018), es necesario disponer de un presupuesto extenso para cubrir estos gastos, ya que las consultas que puedan hacer los usuarios pueden variar. A continuación se muestran las tablas de precios para las dos categorías a utilizar (Google Cloud, 2018):

Tarifas para Maps

	200 \$ DE CRÉDITO MENSUAL USO GRATUITO EQUIVALENTE	INTERVALO DE VOLUMEN MENSUAL (PRECIO POR CADA MIL LLAMADAS)		
		0 a 100.000	100.001-500.000	A partir de 500.001
Mobile Native Static Maps	Cargas ilimitadas	0,00 \$	0,00 \$	CONTACTAR CON VENTAS para solicitar información sobre los descuentos por volumen.
Mobile Native Dynamic Maps	Cargas ilimitadas	0,00 \$	0,00 \$	
Embed	Cargas ilimitadas	0,00 \$	0,00 \$	
Embed Advanced	Hasta 14.000 cargas	14,00 \$	11,20 \$	
Static Maps	Hasta 100.000 cargas	2,00 \$	1,60 \$	
Dynamic Maps	Hasta 28.000 cargas	7,00 \$	5,60 \$	
Static Street View	Hasta 28.000 panorámicas	7,00 \$	5,60 \$	
Dynamic Street View	Hasta 14.000 panorámicas	14,00 \$	11,20 \$	

Tarifas para Routes

	200 \$ DE CRÉDITO MENSUAL USO GRATUITO EQUIVALENTE	INTERVALO DE VOLUMEN MENSUAL (PRECIO POR CADA MIL LLAMADAS)		
		0 a 100.000	100.001-500.000	A partir de 500.001
Directions	Hasta 40.000 llamadas	5,00 \$	4,00 \$	CONTACTAR CON VENTAS para solicitar información sobre los descuentos por volumen.
Directions Advanced	Hasta 20.000 llamadas	10,00 \$	8,00 \$	
Distance Matrix	Hasta 40.000 elementos	5,00 \$	4,00 \$	
Distance Matrix Advanced	Hasta 20.000 elementos	10,00 \$	8,00 \$	
Roads: Route Traveled	Hasta 20.000 llamadas	10,00 \$	8,00 \$	
Roads: Nearest Road	Hasta 20.000 llamadas	10,00 \$	8,00 \$	

- **Pago de recibos de energía eléctrica:**

Se deberá pagar el consumo de energía eléctrica de las 12 semanas que dura el proyecto, por ende se estima que se paguen 3 recibos de luz con un costo aproximado de entre 120 a 150 pesos mexicanos cada uno, lo que resulta en un total aproximado de \$450.00 (MXN) por energía eléctrica.

- **Pago de transporte público/particular.**

Este gasto se justifica por un motivo principal: Es necesario obtener información de las rutas de transporte público de una fuente fidedigna, es por eso que el equipo desarrollador del proyecto visitará algunas terminales de los autobuses de la ciudad para reunir información. Por lo tanto, cada integrante deberá pagar su pasaje, el cual tiene un costo de \$6.00 (MXN) con credencial de estudiante; si el integrante desea utilizar transporte particular deberá pagar gasolina.

- **Pago de internet.**

Puesto que el proyecto tiene un tiempo de duración estimado en 12 semanas, es necesario contar con conexión a internet potente y estable durante ese tiempo. El proveedor de internet contratado es TotalPlay que brinda 50 megabytes de descarga. El gasto por este insumo es de \$210.00 (MXN) al mes (TotalPlay.com.mx, 2018). El costo total por el servicio de internet para este proyecto es de \$840.00 (MXN).

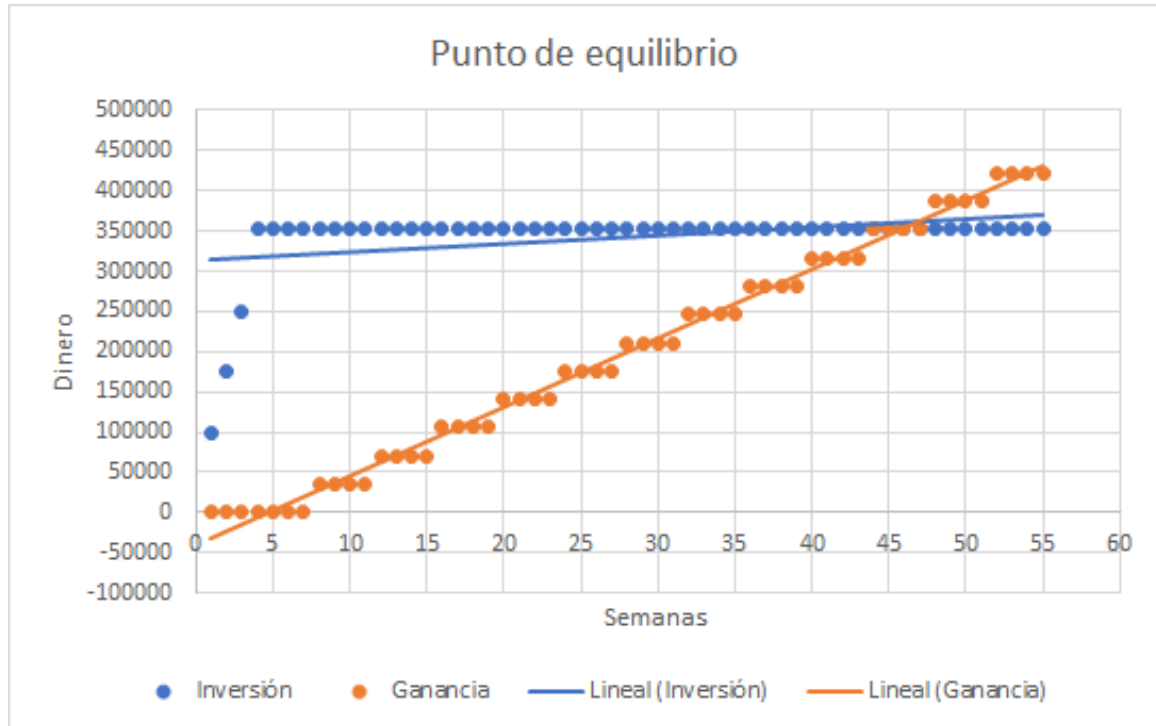
Recursos solicitados.

Para la realización del proyecto se requieren los siguientes recursos:

- \$69,998.00 para la adquisición de 2 laptop MacBook Pro (\$34,999.00 MXN) con las siguientes especificaciones técnicas:
 - Procesador Intel Core i5 de doble núcleo y 2.3 GHz de séptima generación
 - Turbo Boost de hasta 3.6 GHz
 - Intel Iris Plus Graphics 640
 - 8 GB de memoria LPDDR3 de 2133 MHz
 - Almacenamiento SSD de 256 GB
 - Pantalla Retina
 - Dos puertos Thunderbolt 3
- \$130,002.00 para cubrir cobros por los posibles excesos de consultas a las APIs de Google Maps.

El precio total de inversión inicial para comenzar el proyecto es de \$100,000.00 (MXN).

El precio total para el proyecto es de \$ 351,770 (MXN).



En el gráfico anterior de punto de equilibrio se muestra el tiempo aproximado en que se recuperará la inversión. Se esperaría que a partir de la semana 44 (mes 11) se recupere la cantidad total de dinero invertido y a partir de la semana 48 (mes 12) se obtengan ganancias, obteniendo un 10% del total invertido cada mes.

Factibilidad Operativa

La aplicación móvil funcionará siempre que el dispositivo tenga conexión a internet. Las recomendaciones mínimas y óptimas se mostrarán a continuación.

Requisitos mínimos	Requisitos óptimos
<ul style="list-style-type: none"> Procesador de 2 núcleos. Memoria ram: 512 Mb. Almacenamiento: 50 Mb. Conectividad: 2G. GPS. 	<ul style="list-style-type: none"> Procesador de 4 núcleos. Memoria ram: 1 Gb. Almacenamiento: 150 Mb. Conectividad: 4G/LTE. GPS.

Para elegir entre las diferentes rutas disponibles para llegar a un destino, solamente será necesario que el usuario elija una de las rutas para que se despliegue en pantalla el recorrido y tiempos estimados.

Tomando en cuenta que para viajar de un lugar a otro, la persona necesita estimar el tiempo que le tomará llegar de su origen a su destino, el usuario de la app solo necesitará especificar su destino y en automático la aplicación le mostrará las estimaciones de tiempo de espera de autobuses y del recorrido por lo que le permitirá anticipar lapsos y obtener una mejor organización durante el día.

Puesto que la interfaz de usuario mostrará la información importante del viaje (ruta principal, rutas alternativas, paradas, letreros y colores de autobuses, entre otras cualidades), influirá a que el usuario adquiera confianza para movilizarse por la ciudad.

Conclusión.

Como pueden observar, la propuesta para optimizar la movilidad dentro de la ciudad de Xalapa resulta ser muy conveniente para todo tipo de usuarios, ya sea que estén de visita, que sean residentes nuevos en la ciudad o tal vez sea un usuario ya con experiencia en el uso del transporte público pero desea dirigirse a un lugar que nunca ha transitado y necesita de las mejores rutas para llegar a este.

Referencias

Google Cloud (2018). *Tabla de precios | Google Maps Platform | Google Maps Platform | Google Cloud*. Recuperado de <https://cloud.google.com/maps-platform/pricing/sheet/?hl=es> el 2 de Septiembre de 2018

Google Cloud (2018). *Precios y planes | Google Maps Platform | Google Maps Platform | Google Cloud*. Recuperado de <https://cloud.google.com/maps-platform/pricing/?hl=es> el 2 de Septiembre de 2018

Eluniversalveracruz.com.mx. (2018). *xalapa - El Universal Veracruz*. Recuperado de <http://www.eluniversalveracruz.com.mx/xalapa.html> el 2 de Septiembre de 2018

TotalPlay.com.mx. (2018). *Paquetes - Planes 3 en 1 - Cámbiate a Totalplay*. Recuperado de https://www.totalplay.com.mx/paquetes#Servicios_Adicionales el 2 de Septiembre de 2018

Apple (MX). (2018). *Comprar la MacBook Pro*. Recuperado de <https://www.apple.com/mx/shop/buy-mac/macbook-pro> el 10 de Septiembre de 2018