



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS  
MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC**

**Julio Ernesto Arevalo Valdés**

**Melvin Morelio Ramírez Ixcoy**

Asesorado por el Ing. Álvaro Santiago

Guatemala, abril de 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN  
DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**JULIO ERNESTO AREVALO VALDÉS**

**MELVIN MORELIO RAMÍREZ IXCOY**

ASESORADO POR EL ING. ÁLVARO SANTIAGO

AL CONFERÍRSELES EL TÍTULO DE

**INGENIEROS EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, ABRIL DE 2016

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. José Ricardo Morales Prado
EXAMINADOR	Ing. Marlon Francisco Orellana López
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**Julio Ernesto Arevalo Valdés**

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arnaldo Méndez Aguilar
EXAMINADOR	Ing. William Estuardo Escobar Argueta
SECRETARIO	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez (a. i.)


**Melvin Morelio Ramírez Ixcoy**

## HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presentamos a su consideración nuestro trabajo de graduación titulado:

### UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC

Tema que nos fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha noviembre de 2014.



**Julio Ernesto Arevalo Valdés**



**Melvin Morelio Ramirez Ixcoy**



Guatemala 6 de Marzo de 2015

Ingeniero  
Carlos Azurdia  
Revisor de Trabajo de Graduación  
Escuela de Ciencias y Sistemas  
Facultad de Ingeniería

Respetable Ingeniero Azurdia,

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **Julio Ernesto Arevalo Valdés**, identificado con el número de carné **200915507** y **Melvin Morelio Ramírez Ixcoy** con el número de carné **200915297**, titulado: **“UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su elaboración de acuerdo al protocolo presentado.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,



ING. ALVARO ALBERTO SANTIAGO MATEO  
CARRERA 4798

---

Álvaro Santiago  
Ingeniero en Ciencias y Sistemas





Universidad San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 9 de Septiembre del 2015

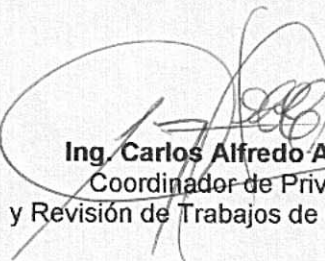
Ingeniero  
**Marlon Antonio Pérez Türk**  
Director de la Escuela de Ingeniería  
En Ciencias y Sistemas


Respetable Ingeniero Pérez:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **JULIO ERNESTO AREVALO VALDÉS** con carné 2009-15507, y **MELVIN MORELIO RAMÍREZ IXCOY** con carné 2009-15297, titulado: "UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC", y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo.

Al agradecer su atención a la presente, aprovecho la oportunidad para suscribirme,

Atentamente,

  
**Ing. Carlos Alfredo Azurdia**  
Coordinador de Privados  
y Revisión de Trabajos de Graduación





E  
S  
C  
U  
E  
L  
A  
  
D  
E  
  
I  
N  
G  
E  
N  
I  
E  
R  
Í  
A  
  
E  
N  
  
C  
I  
E  
N  
C  
I  
A  
S  
  
Y  
  
S  
I  
S  
T  
E  
M  
A  
S

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA  
ESCUELA DE INGENIERÍA EN  
CIENCIAS Y SISTEMAS  
TEL: 24188000 Ext. 1534

*El Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor con el visto bueno del revisor y del Licenciado en Letras, del trabajo de graduación **“UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC”**, realizado por los estudiantes, **JULIO ERNESTO AREVALO VALDÉS** y **MELVIN MORELIO RAMÍREZ IXCOY**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

**“ID Y ENSEÑAD A TODOS”**

*Ing. Marlon Antonio Pérez Türk*  
**Director**

**Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas**



Guatemala, 27 de abril de 2016



Universidad de San Carlos  
de Guatemala

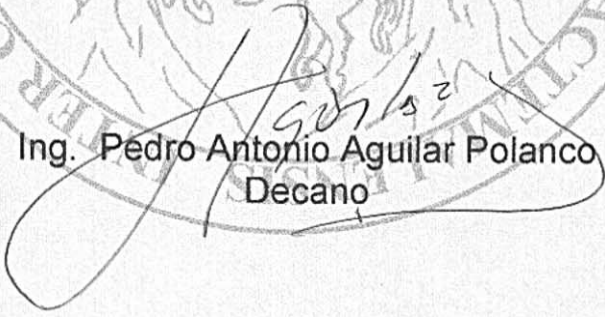


Facultad de Ingeniería  
Decanato

Ref.DTG.D.202.2016

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, al trabajo de graduación titulado: **UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE GEOLOCALIZACIÓN EN DISPOSITIVOS MÓVILES SOBRE LA CIUDAD UNIVERSITARIA USAC**, presentado por los estudiantes universitarios: **Julio Ernesto Arévalo Valdés y Melvin Morelio Ramírez Ixcoy**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

  
Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco  
Decano

Guatemala, abril de 2016



/cc

## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mi madre**

Deborah Valdés, por los sacrificios que hizo durante todo el trayecto de mi carrera para concluirla.

### **Mi familia**

Por su apoyo y confianza que siempre necesité.

### **Mis amigos**

Por la ayuda que me brindaron y por las experiencias que pudimos compartir.

### **Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios, la cual me forjó como un profesional y de esta manera ayudar a mi país.

**Julio Ernesto Arevalo Valdés**



## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Por darme la sabiduría necesaria para alcanzar esta meta y porque reconozco que sin Él nada de esto hubiese sido posible.
<b>Mis padres</b>	Morelio Ramírez y Dominga de Ramírez, por haberme apoyado en todo momento de forma incondicional y ejemplo de perseverancia y lucha en todas las situaciones de la vida.
<b>Mis hermanos</b>	Gabriela y Nelson Ramírez, por su confianza y apoyo incondicional.
<b>Mi familia</b>	Que me apoyó y brindó sus consejos para que siguiera adelante y de esa forma alcanzar mi meta.
<b>Mis amigos</b>	Por los momentos que compartimos, las enseñanzas mutuas y la amistad brindada durante todo este tiempo.
<b>Universidad de San Carlos de Guatemala</b>	Por ser mi casa de estudios la cual me formó como un profesional y así ayudar a mi país.

**Melvin Morelio Ramírez Ixcoy**

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
GLOSARIO .....	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN .....	XI
1. APLICACIONES MÓVILES .....	1
1.1. Dispositivos móviles en Guatemala.....	2
1.2. Uso de aplicaciones móviles .....	4
1.3. Desarrollo de aplicación para móviles en Guatemala.....	4
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN PROPUESTA.....	7
2.1. Antecedentes.....	7
2.1.1. Título.....	7
2.1.2. Autores .....	7
2.1.3. Asesores.....	7
2.1.4. Resumen del problema planteado .....	8
2.2. Mercado objetivo .....	8
2.3. <i>Benchmarking</i> .....	8
3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN.....	11
3.1. Validaciones y usabilidad .....	11
3.1.1. Pantalla de inicio.....	11
3.1.2. Pantalla principal .....	12
3.1.2.1. Acerca de.....	12



3.1.2.2.	Ayuda .....	13
3.1.2.3.	Visualizar mi ubicación .....	14
3.1.2.4.	Buscar .....	15
3.1.3.	Pantalla de Búsqueda .....	16
3.1.3.1.	Trazar ruta.....	17
3.1.3.2.	Búsqueda específica .....	18
3.1.3.3.	Detalle de edificios .....	19
3.1.4.	Pantalla Detalle de Edificios .....	20
4.	DOCUMENTACIÓN BASE PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN .....	23
4.1.	Herramientas.....	23
4.1.1.	Sistema operativo Android .....	23
4.1.2.	Android SDK.....	24
4.1.3.	Eclipse IDE .....	24
4.1.4.	Java.....	25
4.1.5.	Google Maps .....	25
4.2.	Tutorial de desarrollo y referencia .....	25
4.2.1.	Instalación de JDK .....	25
4.2.2.	Configuración Android SDK.....	26
4.2.3.	Creación de máquina virtual para Android .....	27
4.2.4.	Google Play Services .....	27
	CONCLUSIONES.....	29
	RECOMENDACIONES .....	31
	BIBLIOGRAFÍA.....	33

# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Pantalla inicial .....	11
2.	Pantalla principal .....	12
3.	Pantalla Acerca de .....	13
4.	Pantalla Ayuda .....	14
5.	Opción mi ubicación .....	15
6.	Opción buscar .....	16
7.	Pantalla Búsqueda .....	17
8.	Opción trazar ruta.....	18
9.	Opción de búsqueda específica .....	19
10.	Opción ver Detalle del edificio .....	20
11.	Pantalla Detalle de Edificios.....	21





## **GLOSARIO**

<b>Geolocalización</b>	Término utilizado para referirse a la posición satelital de una persona u objeto por medio de coordenadas.
<b>IDE</b>	Es un programa de entorno de desarrollo integrado, el cual está compuesto por varias herramientas de programación.
<b>Play Store</b>	Se refiere al nombre con el que se le conoce a la tienda de aplicaciones para la plataforma de Android.
<b>Servicio</b>	Conjunto de actividades que buscan responder a las necesidades de un cliente.



## RESUMEN

El gradual aumento de la población estudiantil y los esfuerzos de las autoridades gubernamentales para mejorar las oportunidades educativas, a nivel medio y superior de los guatemaltecos, han tenido como resultado un constante crecimiento en la cantidad de jóvenes. Ellos, año con año, se dirigen a las instalaciones del campus central de la Universidad San Carlos de Guatemala para realizar exámenes, procesos administrativos y burocráticos que les permitan pertenecer a esta casa de estudios.

Al mismo tiempo, no existe ningún incremento en herramientas que ayuden a los estudiantes nuevos y aspirantes a formar parte del estudiantado universitario. Ellos ubican y localizan las instalaciones que necesitan, lo que resulta en llegadas tarde a clases y exámenes e incrementa la dificultad de realizar cualquier trámite administrativo que sea necesario.

Para ello se ha identificado la necesidad de proponer herramientas que faciliten a nuevos estudiantes y aspirantes movilizarse a través de las instalaciones que la universidad ofrece. Estas herramientas se adaptan a sus posibilidades y medios y sirvan como guía que agilice no solo el localizar las instalaciones que necesitan, sino también completar trámites administrativos en general. De esta forma provee a los estudiantes conocer tanto el aspecto físico de la universidad, y los procesos por los que esta se rige.





# OBJETIVOS

## General

Proveer una herramienta que permita a todos sus usuarios el movilizarse fácilmente a través de las instalaciones del campus central de la USAC. Así como brindar medios que agilicen la transición a los estudios superiores a estudiantes nuevos y aspirantes a serlo, a través de una guía informativa que aclare las dudas que surgen al iniciar carrera en esta casa de estudios.

## Específicos

1. Proveer al usuario una manera fácil y eficiente de encontrar su destino dentro del campus.
2. Brindar una aplicación que pueda ser utilizada por una amplia gama de dispositivos que utilizan el sistema operativo Android.



## INTRODUCCIÓN

El constante crecimiento de la población estudiantil y los esfuerzos realizados, en el área de educación en el país, han logrado aumentar la cantidad de jóvenes que cada año logran alcanzar estudios superiores en cualquiera de los diferentes centros educativos destinados para ello. La Universidad de San Carlos de Guatemala es una de las universidades más prestigiosas del país, por ello una gran cantidad de jóvenes deciden continuar su progreso académico en esta casa de estudios.

Debido a la magnitud del campus central y la gran cantidad de edificios existentes en él, los estudiantes nuevos y aspirantes a estudiantes, usualmente tienen problemas para localizar el lugar al que se dirigen. Esto provoca complicaciones y retrasos, siendo este un problema que actualmente no cuenta con una solución.

Para ello se propone el software Guía USAC. Esta es una propuesta móvil que pone a disposición de los usuarios una herramienta que permita conocer la ubicación física de las instalaciones de la universidad. Pone a disposición de los usuarios opciones que faciliten el traslado de un punto A a un punto B dentro del campus central y da a conocer procesos administrativos de gran importancia o maneras de obtenerlos.





# 1. APLICACIONES MÓVILES

En los últimos años, el uso de dispositivos móviles como teléfonos inteligentes o tabletas se ha incrementado y esto ha generado que el mercado de desarrollo de aplicación para estos dispositivos sea mayor. Es importante mencionar que estos dispositivos no se restringen a una sola plataforma, ya que existen diferentes opciones. Entre las cuales puede elegir el usuario según se adapten a sus necesidades o gustos.

Entre las diferentes plataformas se pueden mencionar Android, iPhone y BlackBerry. Siendo las primeras dos las que cuentan con un mayor mercado en la actualidad. Y una de las principales características de estas plataformas es que cuentan con soporte para diferentes idiomas y con una gran variedad de diferentes clases de dispositivos que pueden variar desde su tamaño, color, precio, entre otros.

Un factor determinante, es que las personas prefieren utilizar un dispositivo móvil para consultar sus correos, revisar sus redes sociales, ver videos e inclusive realizar o verificar transacciones de sus cuentas bancarias. Todo esto es, simple y sencillamente, porque estos dispositivos móviles son mucho más prácticos al utilizarlos y su portabilidad es más sencilla comparado con una computadora portátil.

Otro factor importante también ha sido la expansión de la cobertura de la señal de internet. Actualmente, es muy común que en centros comerciales, universidades y restaurantes cuenten con servicio de internet gratis para sus clientes. Por ello, las personas han optado por cambiar sus antiguos

dispositivos móviles por unos más recientes y de esta manera aprovechar dicho servicio. Además también las compañías telefónicas se han enfocado en brindar mejores ofertas de planes de internet para móviles. Estos pueden variar desde la cantidad de datos disponibles para los clientes así como la duración de los mismos y los precios de adaptan a estas características. Por ello, las personas buscan estar conectadas en todo momento a través de sus dispositivos móviles.

### **1.1. Dispositivos móviles en Guatemala**

Los dispositivos móviles pueden definirse, como dispositivos con funcionalidades avanzadas similares a las de una computadora. Actualmente poseen sistemas operativos más avanzados, procesadores más rápidos, memoria más grande y la opcionalidad de instalar programas de software o como comúnmente se les conoce aplicaciones móviles.

No es nada nuevo la gran evolución que los dispositivos móviles han tenido en los últimos años y en Guatemala no es la excepción. Aunque es considerado un país en vías de desarrollo, la tecnología en telecomunicaciones es comparada con los países más desarrollados del mundo.

Las grandes empresas de telefonía en el país han aprovechado la evolución de los dispositivos móviles ofreciendo a sus clientes una gran variedad de modelos de los mismos. Estos no solo se adaptan a las necesidades de sus clientes sino también a sus gustos y más importante aún a su bolsillo.

Desde el momento en que surgieron los dispositivos móviles, como los teléfonos inteligentes o las tabletas, se creó un paradigma el cual definía a

estos como dispositivos como demasiado costosos. Por ello, eran inaccesibles para la mayoría de personas, pero en los últimos años esto ha cambiado. La competencia del mercado entre las diferentes compañías de telefonía o bien por el avance tecnológico que los dispositivos han tenido. El precio de los mismos actualmente han bajado considerablemente, por lo que ahora cualquier persona puede adquirirlos.

El uso de estos dispositivos móviles ahora es muy común en las actividades cotidianas de las personas sin importar su edad o sexo, niños, jóvenes, adultos e inclusive personas mayores los utilizan. En algunas ocasiones no es precisamente por la necesidad de tener que utilizarlos, sino simplemente por la popularidad que estos dispositivos tienen entre las personas.

Básicamente la penetración de los dispositivos móviles en Guatemala se puede resumir en una frase “existen más teléfonos móviles que personas”. Es sorprendente la manera en que la tendencia del uso de estos dispositivos móviles, en los últimos años, se ha incrementado.

Según una publicación de Nuestro Diario, de acuerdo con Alexis Batres, actualmente existen 21 millones 716 mil 357 líneas de teléfonos móviles en el país; 929 mil 277 más que las que se registraron al cierre de 2012. Reflejándose con ello un crecimiento de 4,4 %, según el boletín de la Superintendencia de Telecomunicaciones (SIT). En datos más prácticos, la cantidad de líneas móviles que se abonaron en 2012, un total de 1 millón 307 mil 975; triplicó la cantidad de guatemaltecos nacidos en ese año, cifra que alcanzó los 388 mil 613, según el Instituto Nacional de Estadística<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Alexis Batres. *Guatemala un país con más celulares que habitantes*. Nuestro Diario. Consulta: 21 de abril de 2014.

## **1.2. Uso de aplicaciones móviles**

Según la plataforma, con la que cuentan los diferentes dispositivos móviles, cada una de ellas tiene asociado un lugar y son publicadas las aplicaciones disponibles para poder ser descargadas.

Existe una gran cantidad de aplicaciones que están orientadas a satisfacer las necesidades de los usuarios como educación, entretenimiento, salud, mensajería, compras y otras.

La mayoría están disponibles en diferentes versiones e idiomas y muchas están en constante actualización para brindar un mejor rendimiento en los dispositivos móviles y más funcionalidades a los usuarios. El surgimiento de estas aplicaciones ha sido otro factor muy importante, en la tendencia del uso de dispositivos móviles, ya que los usuarios pueden controlar que sí o no tener instalado en sus dispositivos móviles. Por ello, esto les brinda la sensación de tener un control total.

## **1.3. Desarrollo de aplicación para móviles en Guatemala**

El crecimiento de los dispositivos móviles ha impulsado el desarrollo de aplicaciones para las diferentes plataformas, ya que la descarga de aplicaciones móviles se ha vuelto algo muy común. De momento, cada plataforma cuenta con su propia tienda de descargas, donde los usuarios buscan entre miles de aplicaciones diseñadas, para todo tipo de usos. Es importante mencionar que algunas de estas son de pago.

Actualmente, el desarrollo de aplicaciones para móviles también han tenido un gran auge, simple y sencillamente porque es la nueva tendencia y las



utilizan empresas como bancos, supermercados, telefónicas, entre otras. Estas buscan prestar servicios mucho más prácticos y sencillos y no solo satisfacer las necesidades de sus clientes sino también aumentar el número para obtener mayores beneficios económicos.

Muchas de las empresas cuentan con aplicaciones que permiten que sus usuarios puedan hacer uso de sus servicios a través de sus dispositivos móviles, y en la mayoría sin importar la plataforma o el idioma de los mismos. Esto ha causado que las empresas acudan a empresas que se dedican al desarrollo de software, con el fin de desarrollar las aplicaciones que necesitan.

Con la tendencia en el desarrollo de aplicaciones móviles también han surgido nuevas herramientas. Entre ellas se pueden mencionar HTML5 y jQuery, las cuales proveen nuevas funcionalidades. Ellas hacen que las aplicaciones puedan funcionar de una mejor manera y además ser desarrolladas con mejores interfaces gráficas y de esta manera ser mucho más atractivas e intuitivas hacia los clientes.

Según esta tendencia se prevé, que para los próximos años, el desarrollo de aplicaciones de escritorio disminuya considerablemente o bien estas sean adaptadas a los dispositivos móviles.



## **2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN PROPUESTA**

### **2.1. Antecedentes**

Para comprender mejor la propuesta, se procede a describir a continuación los programas y características que fueron utilizados en este trabajo.

#### **2.1.1. Título**

Utilización de servicios de geolocalización en dispositivos móviles sobre la Ciudad Universitaria, USAC, empleando tecnologías Google.

#### **2.1.2. Autores**

Cristian Giovanni Chan Espinal  
Ruben Antonio Quintana Tepaz

#### **2.1.3. Asesores**

Ing. Edgar Santos  
Ing. Ricardo Mazariegos

#### **2.1.4. Resumen del problema planteado**

En la Universidad de San Carlos de Guatemala ingresan miles de alumnos anualmente. Muchos de los alumnos de nuevo ingreso se encuentran con diferentes problemas para localizar bibliotecas, edificios, salones, y otros servicios importantes. En la actualidad, la universidad no cuenta con un sistema de localización interno. Este puede ayudar a los estudiantes a buscar dichos lugares o que les brinde información acerca de ellos.

#### **2.2. Mercado objetivo**

La aplicación Guía USAC se enfoca a los usuarios aspirantes a ingresar a la Universidad San Carlos de Guatemala. Específicamente a aquellos cuyas carreras se encuentran en el campus central de la zona 12.

Asimismo, la aplicación también será de utilidad para los estudiantes de nuevo ingreso a la universidad. Proveyendo una herramienta que facilitará el inicio de sus estudios superiores.

#### **2.3. Benchmarking**

Actualmente, no existe en el mercado ninguna aplicación de mapas que tenga un enfoque específico en la Universidad de San Carlos de Guatemala. Sin embargo existe una aplicación comparable a Guía USAC: Google Maps.

Google Maps es una aplicación desarrollada por Google cuyo propósito consiste en proveer de mapas de diversas locaciones a través de internet. Este resalta los puntos geográficos más importantes y mostrando la posición del usuario a través de GPS, entre otras funcionalidades.

La diferencia entre Google Maps y Guía USAC consiste principalmente en el detalle. Google Maps muestra mapas globales, por lo que no da mayor detalle de las localidades que muestra en sus mapas. En el caso del campus central de la USAC, únicamente muestra información generalizada (y en algunos casos incorrecta) de los edificios de la Universidad. Guía USAC mostrará información detallada de los edificios del campus. Con ello se detalla en las escuelas y facultades que laboran en cada edificio además de proveer de un medio para realizar búsquedas específicas a los edificios o facultades de la universidad.





### 3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN

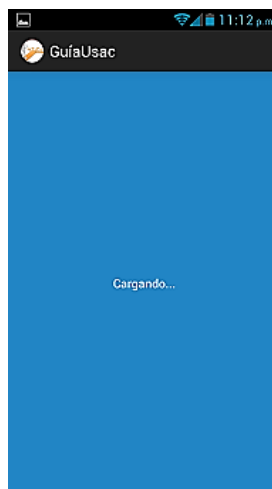
#### 3.1. Validaciones y usabilidad

La aplicación esta diseñada para mostrar la información necesaria de los edificios que se encuentran en la Universidad de San Carlos de Guatemala y asimismo las oficinas o escuelas que están dentro de los mismos. Las pantallas y opciones se describen a continuación

##### 3.1.1. Pantalla de inicio

Se despliega al momento de iniciarse la aplicación y es visible aproximadamente 3 segundos.

Figura 1. **Pantalla inicial**



Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### 3.1.2. Pantalla principal

Se despliega luego de entrar en la aplicación. En ella se puede visualizar el mapa enfocado en el campus de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Esta cuenta con varias opcionalidades las cuales se describen a continuación.

Figura 2. **Pantalla principal**

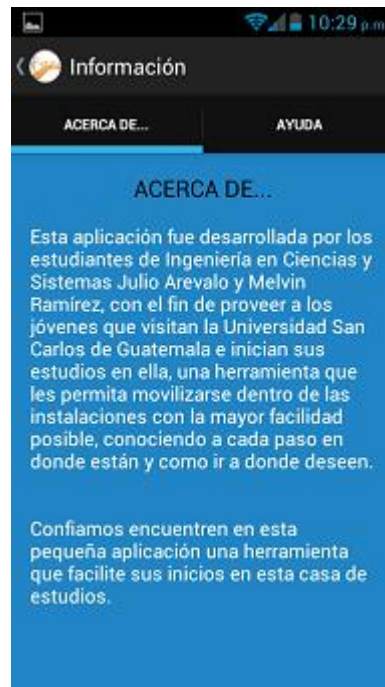


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

#### 3.1.2.1. Acerca de

Esta opción permite desplegar un breve resumen del por qué del desarrollo de la aplicación. Así como también información acerca de los desarrolladores de la misma.

Figura 3. **Pantalla Acerca de**

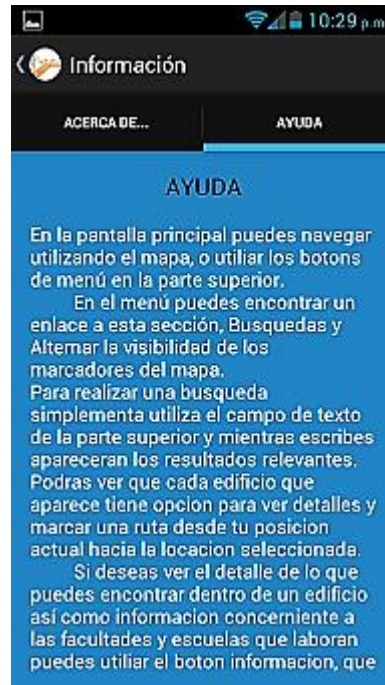


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### 3.1.2.2. **Ayuda**

Esta opción permite desplegar la información necesaria. Esto para utilizar la aplicación así como también el significado de los colores de cada uno de los marcadores que aparecen en el mapa.

Figura 4. **Pantalla Ayuda**



Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### **3.1.2.3. Visualizar mi ubicación**

Esta opción permite al usuario visualizar su ubicación actual en el mapa. Dicha ubicación es señalizada por medio de un punto azul.



Figura 5. **Opción mi ubicación**



Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

#### 3.1.2.4. **Buscar**

Esta opción permite al usuario dirigirse a la pantalla de búsqueda, en la cual tendrá otras opciones que son de utilidad.

Figura 6. Opción buscar

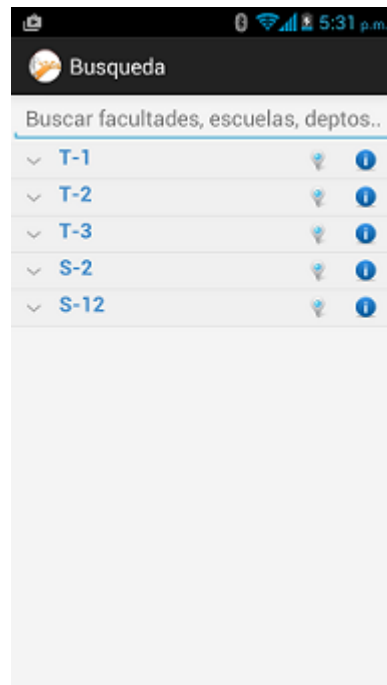


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### 3.1.3. Pantalla de Búsqueda

Esta pantalla despliega todos los edificios que existen en el campus. También muestra las oficinas o escuelas que están dentro de los mismos. Además en esta pantalla existen varias opciones referentes a búsquedas las cuales se describen a continuación.

Figura 7. **Pantalla Búsqueda**

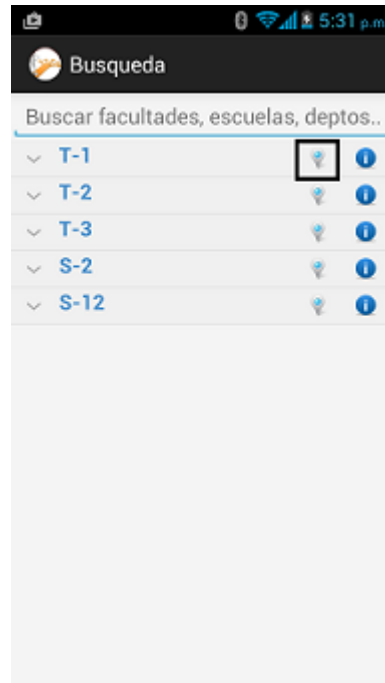


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### **3.1.3.1. Trazar ruta**

Esta opción dibuja la ruta desde la ubicación actual del usuario hacia el edificio que seleccione. Para seleccionar el edificio al cual se quiere llegar solo se debe presionar el marcador de color gris que aparece al lado del nombre del edificio.

Figura 8. **Opción trazar ruta**

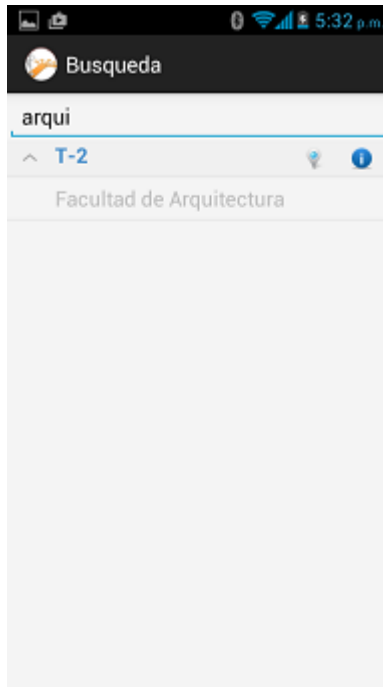


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### 3.1.3.2. **Búsqueda específica**

En esta opción el usuario escribe el nombre del edificio, escuela u oficina que quiere buscar. Al momento de estar escribiendo automáticamente se filtran los edificios asociados a la búsqueda. Si el usuario escribe arquitectura entonces se muestra el edificio T-2 el cual corresponde a la Facultad de Arquitectura.

Figura 9. **Opción de búsqueda específica**

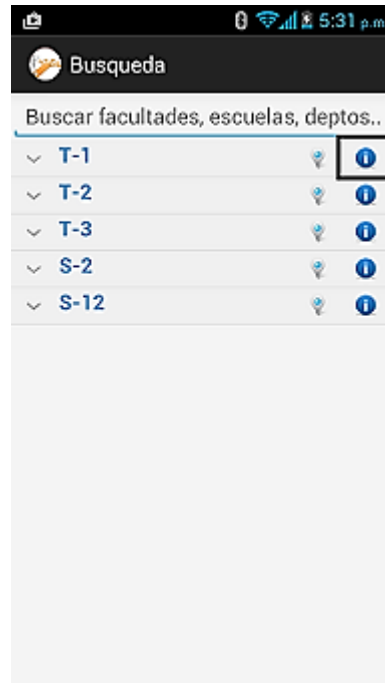


Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

### **3.1.3.3. Detalle de edificios**

Si el usuario quiere ver información más específica de los edificios, entonces debe pulsar el marcador con el signo de admiración y la aplicación le mostrar la pantalla con la información relacionada al dicho edificio.

Figura 10. **Opción ver Detalle del edificio**



Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.

#### **3.1.4. Pantalla Detalle de Edificios**

Se despliegan las escuelas y oficinas que se encuentran en el edificio seleccionado y al momento de seleccionar alguna se muestra información más detallada de las mismas. En algunos casos se muestra la url de la página oficial para que el usuario pueda dirigirse a la misma y tener información más detallada aun.

Figura 11. **Pantalla Detalle de Edificios**



Fuente: elaboración propia, empleando Eclipse y Android SDK.





## **4. DOCUMENTACIÓN BASE PARA EL DESARROLLO DE LA APLICACIÓN**

### **4.1. Herramientas**

Para el desarrollo de la aplicación en la cual se basa este trabajo, se utilizaron varias herramientas de software. Estas se describen a continuación.

#### **4.1.1. Sistema operativo Android**

Es un sistema operativo el cual está basado en el kernel de Linux diseñado para gestionar los dispositivos móviles con pantalla táctil, como teléfonos inteligentes o tabletas. Una de las principales características de este sistema operativo es que dispone de una gran cantidad de aplicaciones que pueden ser descargadas desde su tienda de aplicaciones llamada Play Store.

Algunas de las principales características de Android son:

- Framework de aplicaciones: el cual permite el reemplazo y la reutilización de los componentes.
- Navegador integrado: basado en el motor de open Source Webkit.
- SQLite: es una base de datos para almacenamiento estructurado el cual es integrado directamente con las aplicaciones.
- Multimedia: soporte para medios con formatos comunes de audio, video e imágenes planas (MPEG4, H.264, MP3, AAC, AMR, JPG, PNG, GIF).
- Máquina virtual Dalvik: es una base de llamadas de instancias muy similar a Java.

- Telefonía GSM: dependiente del terminal.
- Bluetooth, EDGE, 3g y Wifi: dependiente del terminal.
- Cámara, GPS, brújula y acelerómetro: dependiente del terminal.
- Pantalla táctil

#### **4.1.2. Android SDK**

Es un paquete de desarrollo de software, con el cual se pueden mejorar aplicaciones y ejecutarlas en un emulador del sistema de Android sin importar la versión. Este paquete incluye las APIs y herramientas que son necesarias para desarrollar las aplicaciones utilizando el lenguaje de programación de Java y testear el código, respectivamente.

Cada vez que aparece una nueva versión de Android, Google libera el código fuente y publica el SDK con la nueva versión de Android. Esto con el fin de que los desarrolladores puedan adaptar sus aplicaciones a la nueva versión.

#### **4.1.3. Eclipse IDE**

Es un entorno de desarrollo integrado, de código abierto y multiplataforma. Actualmente es uno de los entornos Java más utilizados a nivel profesional, ya que cuenta con una interfaz atractiva que hace que su uso sea fácil y agradable.

Es una plataforma extensible con base en módulos llamados *plugins*. Estos complementan el entorno de desarrollo de este IDE.

#### **4.1.4. Java**

Es un lenguaje de programación orientado a objetos y concurrente. Está basado en clases y diseñado para tener tan pocas dependencias de implementación como fuera posible. Además, es uno de los lenguajes más utilizados en todo el mundo. Es para el desarrollo de todo tipo de aplicaciones como móviles, web o de escritorio.

#### **4.1.5. Google Maps**

Es un servicio gratuito de Google. Este ofrece imágenes de mapas desplazables, así como fotografías por satélite del mundo e incluso la ruta entre diferentes ubicaciones o imágenes a pie de calle.

### **4.2. Tutorial de desarrollo y referencia**

Para el uso de algunas de las herramientas es necesario realizar algunas configuraciones previas para utilizarlas. Estas se describen a continuación.

#### **4.2.1. Instalación de JDK**

Como se mencionó anteriormente para el desarrollo de aplicación Android se utiliza el lenguaje de programación de Java. Por ello es necesario instalar JDK, el cual es un software que provee las herramientas necesarias para el desarrollo de aplicación de Java.

Este software es completamente gratuito y se puede obtener ingresando al sitio oficial de Oracle, <[www.oracle.com](http://www.oracle.com)>. En la sección de descargas se encuentran las diferentes versiones que han salido hasta el momento y lo único

que se debe seleccionar es para que tipo de sistema operativo se estará utilizando. Luego se iniciará la descarga del ejecutable y una vez terminada solo será necesario instalarlo como cualquier otro programa, ya que no requiere ninguna configuración especial.

#### **4.2.2. Configuración Android SDK**

Por medio de este software es posible, no solo desarrollar, sino también ejecutar y testear las aplicaciones que se desarrollan en el mismo. Si bien hay varias formas de obtener y configurar este software, actualmente existe una manera sencilla y práctica de hacerlo, solo se debe ingresar al sitio de desarrolladores de Android <<https://developer.android.com/sdk/index.html>> y seleccionar para que sistema operativo se utilizara y aceptar los términos de uso. Luego comenzará la descarga del software y una vez terminada se tendrá un archivo tipo rar. Lo siguiente que se tiene que hacer es descomprimir el archivo obtenido y proceder a configurarlo.

La ventaja de obtener el software de esta manera, es que incluye tanto el SDK de Android, y el IDE necesario para el desarrollo de las aplicaciones, en este caso Eclipse. Por lo cual solo es necesario abrir el Android SDK Manager y descargar las versiones necesarias de Android que se utilizarán para el desarrollo de las aplicaciones. También se podrán descargar complementos para las diferentes versiones. Estos son necesarios muchas veces para utilizar ciertos componentes de los dispositivos sobre los cuales se emplearán las aplicaciones desarrolladas como la cámara, el GPS, el Bluetooth, y otros.

Una vez se tenga descargada al menos una versión de Android solo es necesario abrir Eclipse y ya se podrá empezar con el desarrollo de las aplicaciones.

### **4.2.3. Creación de máquina virtual para Android**

Para testear cualquier aplicación de Android es necesario configurar un dispositivo virtual que contenga los requerimientos mínimos para que estas puedan funcionar. Dentro de Eclipse existe la opción Android Virtual Device (AVD) en la cual se configura un dispositivo virtual que correrá la aplicación que se esté desarrollando. En este dispositivo se puede configurar opciones como la versión de Android a utilizar, el tipo de procesador, la cantidad de memoria y también los componentes que sean necesarios como almacenamiento externo o la utilización de la cámara.

La ventaja es que se pueden crear tantos dispositivos como sean necesarios para correr las aplicaciones y probarlas con diferentes configuraciones. Si bien se tiene esta opción de emular los dispositivos no quiere decir que realmente sea necesario hacerlo de esta manera. Puede ser que se cuente con algún dispositivo físico que tenga instalado algún sistema operativo Android y este cumple con los requerimientos mínimos, entonces se podrá utilizar para correr las aplicaciones. Lo único que se tiene que hacer es instalar los controladores del dispositivo para que Eclipse los detecte automáticamente.

### **4.2.4. Google Play Services**

Es una aplicación para la plataforma de Android. Se encarga de mantener actualizada las aplicaciones de Google y las aplicaciones de la Play Store. Este componente proporciona funciones esenciales como: la autenticación de servicios de Google, la sincronización de contactos, acceso a la última configuración del usuario y los servicios basados en la ubicación con menos consumo de energía y mayor calidad. Por esto último, es importante que el

dispositivo donde se utilice la aplicación lo tenga instalado, ya que lo contrario no se podría utilizar.



## CONCLUSIONES

1. Actualmente existen aplicaciones que ayudan a la localización de determinados lugares, pero sin mostrar información tan específica o información que sea de interés para los usuarios y por esa razón muchas veces no son utilizadas con frecuencia.
2. Las aplicaciones para móviles han tenido gran aceptación en los usuarios. Por ello, es importante que el desarrollo de las mismas no solo se enfoquen en cubrir las necesidades de los usuarios, sino que también en hacerlo de la manera más simple e intuitiva para ellos. Esto es importante debido a que existe una gran cantidad de aplicaciones que resuelven lo mismo o realizan algo similar y los pequeños detalles serán importantes para que el usuario seleccione una u otra aplicación.
3. Es importante analizar y observar la tendencia de las plataformas sobre las cuales se desarrollan las aplicaciones móviles, ya que en el mercado siempre se marcan preferencias, por una o por otra. Tomar en cuenta esto es de suma importancia para los desarrolladores, ya que permite aprovechar la demanda del mercado.



## RECOMENDACIONES

1. La Universidad de San Carlos de Guatemala es conocida por muchos como la universidad del pueblo. Por lo mismo, es importante que sus autoridades apoyen el desarrollo de aplicación que buscan brindar información tanto a las personas que han ingresado como a los que cada año buscan ingresar a la misma. Esto no solo hace que la Universidad reduzca costos innecesarios en materiales como papel, sino que también la vuelve tecnológica aprovechando el auge que se ha dado tanto en los dispositivos móviles como en las aplicaciones que utilizan los mismos.
2. Dar seguimiento a la aplicación desarrollada es de suma importancia para que su utilización se mantenga. La implementación de nuevas funcionalidades hace que siga siendo atractiva para los usuarios. Constantemente Google actualiza versiones de los servicios que presta y cuando lo hace siempre traen nuevas funcionalidades que podrían ser implementadas en la aplicación y de esta manera hace que esta siga creciendo.



## BIBLIOGRAFÍA

1. *Google developers console help.* [en línea]. <<https://developers.google.com/console/help/new/>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
2. *How to create splash screen to Android.* [en línea]. <<http://pulse7.net/android/create-splash-screen-android/>>. [Consulta: 20 de septiembre de 2014].
3. *How to get production key for google map.* [en línea]. <<http://stackoverflow.com/questions/17168720/how-to-get-production-key-for-google-map>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].
4. *Signing your applications.* [en línea]. <<http://developer.android.com/tools/publishing/appsigning.html#cert>>. [Consulta: 18 de noviembre de 2014].

