



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

**APLICACIÓN MÓVIL “ALERTAS USAC”: MANEJO Y REPORTE DE
INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO**

Brayan Josué David Saquic Muñoz

Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez

Asesorado por el Ing. Jorge Mario Aceituno Díaz

Guatemala, abril de 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**APLICACIÓN MÓVIL “ALERTAS USAC”: MANEJO Y REPORTE DE
INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

BRAYAN JOSUÉ DAVID SAQUIC MUÑOZ

MARLON ESTUARDO RODRÍGUEZ VÁSQUEZ

ASESORADO POR EL ING. JORGE MARIO ACEITUNO DÍAZ

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ABRIL DE 2021

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Christian Moisés de la Cruz Leal
VOCAL V	Br. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADOR	Ing. José Alfredo González
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

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

APLICACIÓN MÓVIL “ALERTAS USAC”: MANEJO Y REPORTE DE INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO

Tema que fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 23 de octubre de 2018.

Brayan Josué David Saquic Muñoz Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez

Guatemala, 11 de julio de 2019

Ingeniero
Carlos Azurdia
Supervisor de tesis
Escuela de Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería USAC

Respetable Ingeniero Azurdia:

Por este medio hago de su conocimiento que doy por finalizado el trabajo de investigación de los estudiantes **Brayan Josué David Saquic Muñoz** identificado con el número de carné **201213517** y **Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez** con el número de carné **201113813**, titulado: **APLICACIÓN MÓVIL "ALERTAS USAC": MANEJO Y REPORTE DE INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO**, dando por aprobado el mismo, dado que cumple con los objetivos planteados al inicio del trabajo.

Sin otro particular, me suscribo de usted.

Atentamente,



Jorge Mario Aceituno Díaz
Ingeniero de Sistemas de Información
Colegiado #8440

Jorge Mario Aceituno Díaz
Ingeniero en Sistemas de Información
MSc. en Geoinformática
MSc. en Base de Datos
Colegiado 8440



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

Guatemala, 6 de Agosto del 2019

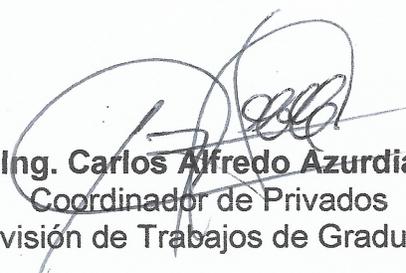
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación de los estudiantes **BRAYAN JOSUÉ DAVID SAQUIC MUÑOZ** con carné 201213517 y CUI 2311 93750 0101, y **MARLON ESTUARDO RODRIGUEZ VÁSQUEZ** con carné 201113813 y CUI 2660 26850 0101, titulado: **APLICACIÓN MÓVIL -ALERTAS USAC- MANEJO Y REPORTE DE INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO**, 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



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS

*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 **“APLICACIÓN MÓVIL “ALERTAS USAC”: MANEJO Y REPORTE DE INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO”**, realizado por los estudiantes, BRAYAN JOSUÉ DAVID SAQUIC MUÑOZ y MARLON ESTUARDO RODRÍGUEZ VÁSQUEZ aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink is placed over an official circular stamp. The stamp contains the text "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" and "DIRECCIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS Y SISTEMAS".

Msc. Carlos Gustavo Alonzo

Director

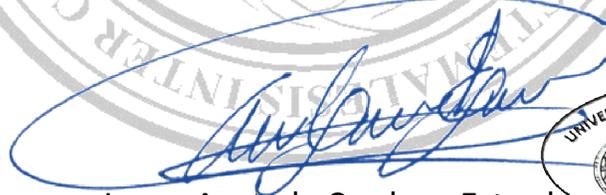
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 22 de marzo de 2021

DTG. 158.2021

La Decana 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: **APLICACIÓN MÓVIL “ALERTAS USAC”: MANEJO Y REPORTE DE INCONVENIENTES Y AVISOS EN EL CAMPUS UNIVERSITARIO**, presentado por los estudiantes universitarios: **Brayan Josué David Saquic Muñoz y Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Inga. Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, abril de 2021

AACE/asga

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por siempre guiarme en los caminos de la verdad y ser mi ayuda ante cualquier circunstancia.
- Mis padres** Héctor Estuardo Rodríguez Solís y Lilian Lissette Vásquez Fernández, por siempre esforzarse trabajando para que yo pudiera tener lo necesario para terminar mi carrera universitaria.
- Mi hermana** Jennifer Mishell Rodríguez Vásquez, por siempre apoyarme y brindarme aliento con palabras sabias para que yo no desistiera en mi camino hacia el éxito.
- Mi hermano** Anderson Steven Rodríguez Vásquez, por su amor sincero por ser, ante él, un ejemplo de perseverancia y dedicación.
- Mi compañero de tesis** Brayan Josué David Saquic Muñoz, por ser un gran amigo y apoyo en la universidad, además de vivir momentos buenos y malos en la carrera, lo cual reforzó nuestra amistad.

Mi asesor

Jorge Mario Aceituno Díaz. Por su apoyo y dedicación para poder terminar nuestro trabajo de tesis.

Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez

ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por ser la fuente de mi sabiduría y de mi vida y ayudarme en todo momento.
- Mis padres** Tomás Saquic Sierra y María Guadalupe Muñoz Cruz, por apoyarme en todo momento y ayudarme a alcanzar mis metas.
- Mis hermanos** Flor de María, Jorge Armando y Perla Rossemary Saquic Muñoz, por estar siempre presentes, motivándome para seguir adelante.
- Mi novia** Carolina Marisol Guerra Pichillá, por brindarme siempre su apoyo y ayuda en toda circunstancia, estando conmigo en los momentos buenos y malos.
- Mi compañero de tesis** Marlon Estuardo Rodríguez Vásquez, por ser un gran amigo y compañero, y brindarme su apoyo en todo momento.
- Mi asesor** Jorge Mario Aceituno Díaz, por su apoyo durante la realización de nuestro trabajo de investigación, así como su profesionalismo como compañero de trabajo.
- Brayan Josué David Saquic Muñoz**

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser nuestra <i>alma máter</i> donde se desarrolló nuestro pensamiento académico.
Facultad de Ingeniería	Por ser parte de nuestra vida estudiantil y profesional, abriéndonos las puertas del conocimiento.
A la Escuela de Ciencias y Sistemas	Por suministrar los conocimientos que nos permitieron poder desarrollarnos como profesionales y de esta forma contribuir a la sociedad.
A nuestra catedrática	Ing. Mirna Ivonne Aldana Larrazábal; por sus conocimientos y por ser un ejemplo para nuestra vida profesional.
A nuestra amiga	Carminia Elizabeth Fuentes Patzán, por ser una gran compañera de estudio y brindarnos su gran y sincera amistad.
A nuestro amigo	Cristian Ariel Paredes López, por brindarnos su apoyo y amistad incondicional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
GLOSARIO	VII
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA	1
1.1. Aplicaciones móviles	1
1.1.1. Ventajas del desarrollo de aplicativos móviles.....	2
1.2. Tipos de aplicaciones móviles	3
1.2.1. Aplicaciones nativas	3
1.2.2. Aplicaciones web	4
1.2.3. Aplicaciones web nativas.....	5
1.3. La nube.....	6
1.3.1. Ventajas de la nube	7
1.4. BaaS.....	8
1.4.1. Ventajas del BaaS	10
1.4.2. Desventajas del BaaS	11
1.5. Linode (<i>Cloud Hosting</i>)	11
1.6. Teoría y relación con la tecnología escogida.....	12
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN POR APLICAR.....	17
2.1. Antecedentes.....	17
2.2. Mercado objetivo	20
2.3. Benchmark de la aplicación	23

2.3.1.	Additio	23
2.3.2.	Seguridad provincia.....	24
3.	DISEÑO DE LA APLICACIÓN SEGÚN LA NECESIDAD IDENTIFICADA	27
3.1.	Prototipo.....	27
3.1.1.	Pantalla de inicio de sesión	27
3.1.2.	Pantalla de registro de usuario.....	28
3.1.3.	Pantalla de restauración de contraseña	29
3.1.4.	Pantalla de módulos de objetos perdidos.....	30
3.1.4.1.	Pantalla de reporte de objeto perdido ..	31
3.1.4.2.	Pantalla de lista de objetos perdidos	32
3.1.5.	Pantalla de módulos de vehículos.....	33
3.1.5.1.	Pantalla de registro de vehículo	34
3.1.5.2.	Pantalla de ingreso de problemas con vehículos	35
3.1.5.3.	Pantalla de lista de problemas con vehículos	36
3.1.5.4.	Pantalla de eliminar vehículo.....	37
3.1.6.	Pantalla de módulos de alertas de clase.....	38
3.1.6.1.	Pantalla de creación de código de curso	39
3.1.6.2.	Pantalla de unirse a código de curso ...	40
3.1.6.3.	Pantalla de creación de anuncio	41
3.1.6.4.	Pantalla de lista de avisos de clase.....	42
3.1.6.5.	Pantalla de desasignar curso	43
3.1.7.	Correo de aviso de inconveniente con vehículo	44
3.1.8.	Correo de anuncio de clase.....	45
3.1.9.	Correo de registro de usuario.....	46

3.1.10.	Correo de restauración de contraseña	47
3.1.11.	Correo de comunicación para devolución de objeto perdido	48
3.2.	Validaciones y formularios	49
3.2.1.	Inicio de sesión	49
3.2.2.	Registro de usuario.....	49
3.2.3.	Restauración de contraseña	50
3.2.4.	Reporte de objeto perdido	51
3.2.5.	Registro de vehículo	51
3.2.6.	Ingreso de problema con vehículo	52
3.2.7.	Creación de código de curso	53
3.2.8.	Unirse a un código de curso	53
3.2.9.	Crear anuncio de clase	53
3.3.	Diseño intuitivo y usabilidad	54
3.3.1.	Diseño intuitivo	54
3.3.2.	Usabilidad.....	55
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN ALERTAS USAC	57
4.1.	Requisitos y requerimientos	57
4.2.	Herramientas	59
4.2.1.	Ionic 3	60
4.2.2.	Angular 5	60
4.2.3.	JavaScript.....	60
4.2.4.	HTML5	61
4.2.5.	CSS3	61
4.2.6.	NodeJS	61
4.2.7.	Apache Cordova	61
4.2.8.	Apache 2	62

4.2.9.	PHP5.....	62
4.2.10.	MySQL.....	62
4.3.	Hardware.....	63
4.4.	Software.....	64
4.5.	Consideraciones de implementación.....	65
CONCLUSIONES.....		67
RECOMENDACIONES.....		69
BIBLIOGRAFÍA.....		71
APÉNDICES.....		73
ANEXOS.....		75

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Arquitectura BaaS	10
2.	Linode Manager	12
3.	Diagrama de la teoría MISC.....	15
4.	Aplicativo Additio	24
5.	Seguridad provincia.....	25
6.	Pantalla de inicio de sesión.....	28
7.	Pantalla de registro de usuario.....	28
8.	Pantalla de restauración de contraseña	29
9.	Pantalla de módulos de objetos perdidos.....	30
10.	Pantalla de reporte de objeto perdido	31
11.	Pantalla de lista de objetos perdidos.....	32
12.	Pantalla de módulos de vehículos.....	33
13.	Pantalla de registro de vehículo	34
14.	Pantalla de ingreso de problemas con vehículos	35
15.	Pantalla de lista de problemas con vehículos	36
16.	Pantalla de eliminar vehículo	37
17.	Pantalla de módulos de alertas de clase.....	38
18.	Pantalla de creación de código de curso.....	39
19.	Pantalla de unirse a código de curso	40
20.	Pantalla de creación de anuncio	41
21.	Pantalla de lista de avisos de clase	42
22.	Pantalla de desasignar curso	43
23.	Correo de aviso de inconveniente con vehículo	44

24.	Correo de anuncio de clase	45
25.	Correo de registro de usuario	46
26.	Correo de restauración de contraseña.....	47
27.	Correo de devolución de objeto perdido	48

TABLAS

I.	Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas.....	4
II.	Ventajas y desventajas de las aplicaciones web.....	5
III.	Ventajas y desventajas de las aplicaciones web nativas	6

GLOSARIO

ADT	<i>Android Development Tools</i> (Herramientas de desarrollo de Android).
Android	Sistema operativo basado en el núcleo Linux, diseñado principalmente para dispositivos móviles.
API	<i>Application Programming Interface</i> (Interfaz de programación de aplicaciones).
Aplicativo móvil	Aplicación informática diseñada para ser ejecutada en dispositivos móviles.
<i>Cloud computing</i>	Paradigma que permite ofrecer servicios a través de internet.
CRUD	<i>Create, Read, Update and Delete</i> . Crear, leer, actualizar y eliminar.
CSS	<i>Cascading Style Sheets</i> . Hojas de estilo en cascada.
Escalabilidad	Propiedad de aumentar la capacidad de trabajo de un sistema.
Formulario	Documento digital diseñado para introducción de datos estructurados del usuario.

Framework	Conjunto estandarizado de conceptos y prácticas para resolución de problemas.
Gmail	Servicio de correo electrónico gratuito propiedad de Google.
Google	Compañía estadounidense especializada en productos y servicios relacionados con internet.
Hardware	Elementos físicos que constituyen un sistema informático.
HTML	<i>HyperText Markup Language</i> (Lenguaje de marcado de hipertexto).
HTTP	<i>Hypertext Transfer Protocol</i> (Protocolo de transferencia de hipertexto).
Linode	Compañía estadounidense privada proveedora de servidores.
Linux	Familia de sistemas operativos de software libre.
Módulo	Porción de un programa de ordenador.
Prototipo	Ejemplar modelo que se utiliza para fabricación de otros similares.

<i>Responsive</i>	Técnica de diseño web para visualización correcta de páginas en distintos dispositivos.
SDK	<i>Software Development Kit</i> (kit de desarrollo de software).
Software	Componentes lógicos necesarios para realizar tareas específicas.

RESUMEN

Desde hace un tiempo atrás, se han presentado diferentes problemas dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, tales como objetos que son olvidados por los estudiantes, vehículos que se encuentran mal estacionados o que en ocasiones los dueños dejan luces encendidas o vidrios abajo. Además de ello, en ocasiones algunos cursos presentan problemas de comunicación, más cuando existen problemas de cambio de salones, suspensiones de clase o algún aviso que el catedrático quiera dar a los alumnos.

Es por esta problemática vista dentro de la universidad, que se analizó una solución para ayudar a reducir esta situación, por medio del apoyo de los mismos estudiantes, quienes, con una aplicación, podrán realizar reportes de objetos perdidos para que otros compañeros puedan visualizarlos y dar con el paradero que aquello que han perdido.

El estudiantado también podrá reportar aquellos casos en los que se vean involucrados vehículos, ya sea porque estos se encuentran mal estacionados, con luces encendidas o algún otro problema que podría provocar inconvenientes al dueño del vehículo o a terceras personas. Finalmente, el aplicativo facilitará la comunicación entre alumnos y catedráticos, o únicamente entre mismos alumnos, por medio de la creación de códigos de clase, y aquellos que se unan a dicho código podrán recibir los avisos que se realicen.

OBJETIVOS

General

Crear una solución que facilite a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala el reporte y visualización de alertas ocasionadas por inconvenientes y problemas que se presenten dentro del campus universitario.

Específicos

1. Crear una aplicación que ayude a los estudiantes a reportar objetos perdidos dentro y fuera de los edificios de la Universidad de San Carlos de Guatemala.
2. Permitir a los catedráticos de las diferentes facultades notificar a los estudiantes sobre un cambio de salón no planeado, de forma temporal o permanente.
3. Dar pronta solución a los problemas de olvido de objetos dentro de instalaciones e inconvenientes con vehículos en los diversos parqueos del campus universitario.

INTRODUCCIÓN

Dentro de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se presentan diversos inconvenientes por parte de los estudiantes y, en ocasiones, por parte de los catedráticos de las diferentes facultades. Estos inconvenientes son ocasionados por pérdida de objetos dentro de los edificios del campus universitario, en los diferentes parqueos o en otras áreas dentro de la universidad. Además, también se presentan casos de descuidos por parte de los estudiantes al momento de estacionar sus automóviles o motocicletas, ya que en ocasiones estos olvidan apagar las luces del vehículo, dejan ventanas abiertas, vehículos mal estacionados que dificultan el paso de otros automóviles, así como constantes casos de llaves olvidadas.

Otro factor presentado de forma recurrente en la universidad es al momento de impartir clases por parte de los catedráticos, ya que hay situaciones en las cuales los salones no pueden ser utilizados y se necesita cambiar la clase hacia otro salón de forma temporal (o permanente) y estos deben notificar a los estudiantes sobre dicho cambio.

Con este aplicativo se busca dar solución a gran parte de estas problemáticas que se presentan en la universidad, por medio de avisos generados por los mismos estudiantes a través del aplicativo por desarrollar, para que de esta forma las alertas respectivas, según el caso, puedan llegar a los estudiantes de forma inmediata.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

El uso de teléfonos inteligentes ha ido en alce en los últimos años alrededor del mundo, y Guatemala no ha sido la excepción. La población guatemalteca cada vez utiliza más sus dispositivos móviles para realizar diversas actividades: guardar recordatorios, visualización de mapas, comunicación social, entretenimiento, almacenamiento multimedia, captura de imágenes y videos y uso de diversos aplicativos que faciliten sus actividades cotidianas, laborales y educativas. Por ello actualmente existe una gran diversidad de aplicativos móviles, gratuitos y de paga, pensados y desarrollados para diversos usos, ya que cada día es más común resolver ciertos problemas por medio de estas aplicaciones.

Con el mismo incremento del uso de teléfonos celulares, y con ello la utilización de aplicativos móviles, cada vez se ha facilitado más el desarrollo de dichos aplicativos; por esta razón existen diversas herramientas que facilitan el diseño, desarrollo, implementación y mantenimiento de aplicaciones móviles.

1.1. Aplicaciones móviles

Una aplicación o aplicativo móvil es un software o programa desarrollado para cumplir con una tarea o tareas específicas, los cuales son utilizados por medio de un dispositivo móvil; algunos ejemplos de estos son: reproductores de música, grabadoras de sonido, calculadoras, visualizadores de imágenes y reproductores de video.

1.1.1. Ventajas del desarrollo de aplicativos móviles

El desarrollo de aplicaciones móviles conlleva ciertas ventajas, ya sea para un uso comercial (en el caso de las empresas) o uso sin fines de lucro (aplicaciones pensadas para resolver alguna problemática, por ejemplo); entre estas ventajas se pueden mencionar las siguientes:

- Disponibilidad y facilidad: gracias al desarrollo de aplicaciones móviles, las personas que la utilizarán podrán acceder a ella en todo momento, y, además, podrán hacerlo fácil y cómodamente desde el lugar en el que se encuentren, necesitando únicamente su teléfono celular y, en algunos casos, una conexión a internet.
- Dirigido a grandes masas: las aplicaciones irán dirigidas a un mercado objetivo, dependiendo del motivo por el cual fueron planeadas y desarrolladas; este mercado cada vez irá en incremento en cuanto a volumen, por lo que podrá ser utilizado por grandes cantidades de personas únicamente con su instalación.
- Mayor visibilidad: las aplicaciones móviles podrán encontrarse en las principales y más grandes tiendas de aplicaciones, tales como Google Play Store y App Store de Apple, por lo que podrá ser visualizada por una gran cantidad de personas y con ello ampliar el número de usuarios que utilicen el aplicativo.
- Usabilidad: los aplicativos móviles tienden a poseer una mejor experiencia de usuario, siendo más intuitivo e interactivo, facilitando considerablemente su uso.

- Mejor canal de comunicación: debido a que hoy en día el uso de dispositivos móviles es bastante alto, los aplicativos móviles serán un mejor medio para la comunicación con los usuarios, ya que estos dispositivos son utilizados por las personas la mayor parte del tiempo.

1.2. Tipos de aplicaciones móviles

Existen diferentes tipos de aplicaciones móviles, las cuales poseen ciertas ventajas y desventajas, y será el desarrollador o empresa desarrolladora la que tomará la decisión final de qué tipo de aplicación utilizar, esto dependiendo del objetivo final para el cual están pensados.

1.2.1. Aplicaciones nativas

Una aplicación nativa es la desarrollada para un sistema operativo específico, es llamado Software Development Kit o SDK. La forma de desarrollar el aplicativo dependerá del sistema operativo para el cual esté planificado, ya que, por ejemplo, una aplicación pensada para Android, no podrá funcionar en iOS o Windows Phone. El programa deberá desarrollarse en el lenguaje de programación según la plataforma para la cual está pensada: Objective-C para iOS, Java para Android y .Net para Windows Phone. Si se desea que la aplicación pueda utilizarse en varios sistemas operativos se deberá desarrollar un programa para cada uno.

Las aplicaciones nativas son las más comunes de encontrar. Con estas se puede acceder de forma total a las características del hardware del dispositivo, tales como la cámara, GPS, almacenamiento, entre otras. Además, estas pueden utilizarse sin necesidad de una conexión a internet (a menos que posea

alguna funcionalidad que la necesite). Estas aplicaciones pueden encontrarse en las tiendas de aplicaciones de los fabricantes.

Tabla I. **Ventajas y desventajas de las aplicaciones nativas**

Ventajas	Desventajas
- Acceso completo al dispositivo.	- Diferentes habilidades, idiomas o herramientas para cada plataforma de destino.
- Mejor experiencia de usuario.	- Tienen a ser más caras de desarrollar.
- Visibilidad en App Store.	- El código no es reutilizable entre diferentes plataformas.
- Envío de notificaciones o avisos a los usuarios.	
- Actualización constante de la aplicación.	

Fuente: Lancetalent. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes.*
<https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>.

Consulta: 18 de julio de 2018.

1.2.2. Aplicaciones web

Una aplicación web (llamada también web app) es la desarrollada utilizando lenguajes para la elaboración de página web, tales como HTML, Javascript y CSS. Este tipo de aplicaciones poseen la ventaja de ser programadas sin importar el sistema operativo en el cual serán utilizadas, por lo que se podrán utilizar en diferentes dispositivos sin la necesidad de crear una aplicación por cada plataforma de destino.

Estas aplicaciones son ejecutadas dentro del navegador web del dispositivo, por lo que no estarán disponibles dentro de las App Store, ya que no necesitan instalación.

Tabla II. **Ventajas y desventajas de las aplicaciones web**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - El mismo código es reutilizable en múltiples plataformas - El proceso de desarrollo es más sencillo y económico - No necesitan ninguna aprobación externa para publicarse (App Store) - El usuario siempre dispone de la última versión - Pueden reutilizarse sitios responsive ya diseñados 	<ul style="list-style-type: none"> - Requiere de conexión a internet - Acceso limitado a los elementos y características del hardware del dispositivo - La experiencia del usuario y el tiempo de respuesta es menor que en una app nativa - Requiere mayor esfuerzo en promoción y visibilidad

Fuente: Lancetalent. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes.*
[https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes.](https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes)

Consulta: 18 de julio de 2018.

1.2.3. **Aplicaciones web nativas**

Una aplicación web nativa o mejor conocida como aplicación híbrida es una combinación de las aplicaciones nativas y web; estas aplicaciones son desarrolladas con lenguajes web (HTML, Javascript, CSS) para que puedan ser utilizadas en diferentes plataformas, pero además permiten acceder a gran cantidad del hardware de los dispositivos, ya que estos pueden ser compilados y empaquetados y con ello ser distribuidos en las App Store.

Tabla III. **Ventajas y desventajas de las aplicaciones web nativas**

Ventajas	Desventajas
<ul style="list-style-type: none"> - Es posible distribuirlas en las tiendas de diferentes plataformas. - Instalación nativa, pero construida con Javascript, HTML y CSS. - Mismo código base para múltiples plataformas. - Acceso a gran parte del hardware del dispositivo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Experiencia de usuario más propia de la aplicación web que de la app nativa. - Diseño visual no siempre relacionado con el sistema operativo en el que se muestre.

Fuente: Lancetalent. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes.*
[https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes.](https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes)
 Consulta: 18 de julio de 2018.

1.3. La nube

La nube (*cloud computing*), es el nombre que se le da al procesamiento y almacenamiento masivo de datos en servidores que residen la información del usuario. El enfoque de la nube es el acceso instantáneo y en todo momento de tus datos estés donde estés y a través tanto de dispositivos móviles, así como desde computadoras de escritorio y portátiles, siempre y cuando se tenga acceso vía internet o ya sea desde una intranet.

Cabe destacar que la nube fue creada para facilitarle las cosas de una manera simple, rápida y eficaz, es por esto un gran porcentaje de los servicios que hacen uso de esta tecnología son de lo más fáciles de usar.

1.3.1. Ventajas de la nube

La nube ofrece diversas ventajas al momento de su implementación hacia los sistemas computacionales y aplicaciones web. Entre estas ventajas se pueden mencionar:

- **Costo:** una de las mayores ventajas es que no hay que invertir en infraestructura y mano de obra al momento de adquirir el servicio en la nube. Se evitan gastos tales como la compra de hardware y software, así mismo, como la configuración y ejecución de centros de datos locales, entre los cuales están los bastidores de servidores, el suministro eléctrico ininterrumpido para alimentación y refrigeración, además los expertos en TI para gestionar la infraestructura.
- **Velocidad:** los servicios en la nube proporcionan la velocidad como una mercancía expuesta para que el consumidor o cliente se sirva él mismo (a petición) y abone el importe a la salida. Entonces el usuario que obtiene el servicio puede recibir cantidades enormes de recursos informáticos en cuestión de minutos, esto beneficia a las empresas en la forma que obtienen una gran flexibilidad y tranquilidad de no tener que responsabilizarse por planear la capacidad.
- **Escala global:** al adquirir el servicio en la nube, se tiene en cuenta algo que llama mucho la atención, como: escalar los recursos de forma elástica. Con esto nos referimos a obtener con el servicio una cantidad adecuada de recursos de TI, entre los cuales están mayor o menor capacidad de proceso, almacenamiento, ancho de banda, y otros. Esta escalabilidad se puede obtener en el momento deseado y en cualquier ubicación geográfica.

- Productividad: se debe olvidar de dar mantenimientos, configuraciones, administraciones, al hardware y software, así mismo olvidarse de administrar a los equipos de TI que gestionan los servidores, ya que todo esto se vuelve tedioso y requiere mucho tiempo, lo que hace que se desvíe del objetivo principal del negocio. Entonces los equipos de TI pueden dedicar su tiempo a lograr objetivos más importantes para su negocio.
- Rendimiento: los centros de datos en la nube se ejecutan sobre la mejor tecnología y optimizados de la mejor manera, así como la mejor seguridad que se pueda alcanzar, ya que estos se actualizan periódicamente con el hardware más rápido y eficaz de última generación. Todo esto sería muy costoso si se usaran servidores propios y además gestionar las actualizaciones de hardware y software requiere mucho tiempo y dinero por parte de los equipos de TI.
- Confiabilidad: los servicios en la nube son muy confiables, ya que los datos tienen respaldos que se hacen de forma continua. También los servidores están adaptados para soportar o recuperarse de desastres naturales y así dar continuidad a los servicios.

1.4. BaaS

BaaS (*Backend as a Service*) se enfoca en modelos que permiten enlazar aplicaciones con almacenamiento en la nube y otros servicios de análisis y almacenamiento de datos, notificaciones push, gestión de usuarios y roles, entre otros.

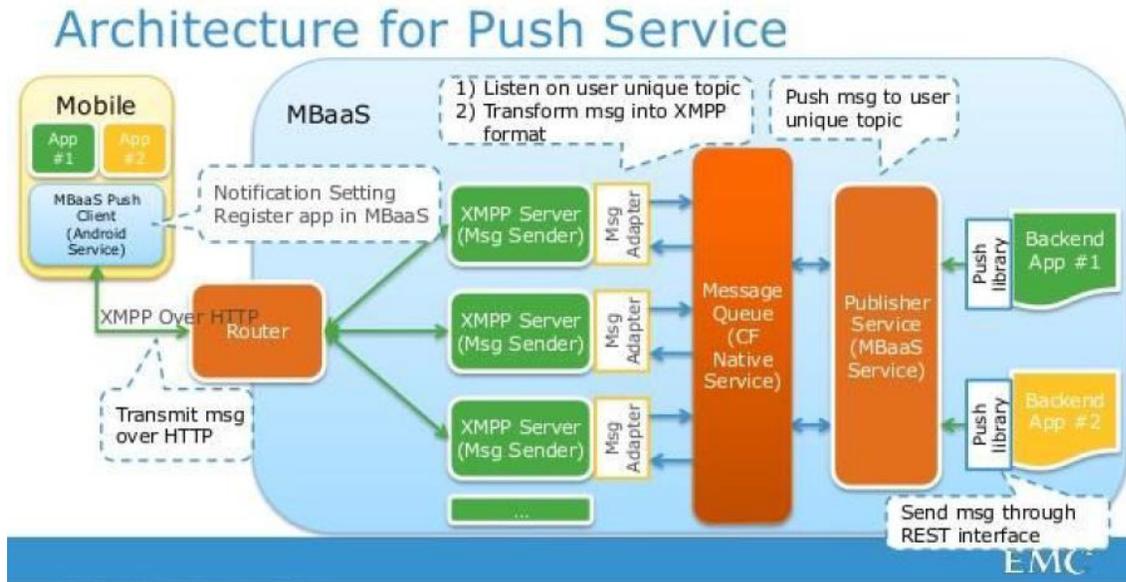
BaaS abstrae varios servicios que se espera que los desarrolladores construyan y alojen por sí mismos. Por ejemplo, para almacenar perfiles de usuario, se espera que los desarrolladores primero creen una base de datos y luego expongan las operaciones CRUD de la base de datos como puntos finales REST que luego puedan ser consumidos por aplicaciones web o móviles. En este caso, BaaS crea una base de datos de perfil de usuario multi-tenant y la expone como punto final para que cualquier desarrollador la consuma.

Esto libera al desarrollador del aprovisionamiento del servidor de base de datos, creando el esquema, escribiendo las validaciones y finalmente configurando un servidor web para exponer los puntos finales CRUD.

En cierto sentido, BaaS convierte a los desarrolladores en ensambladores al permitirles conectar los puntos en la secuencia que elijan. Un desarrollador de Android puede crear una interfaz de usuario atractiva y llamar al servicio BaaS para almacenar y recuperar perfiles de usuario. Esto le permite enfocarse en la experiencia del usuario/código del lado del cliente, que preocuparse por la configuración y administración de la infraestructura del servidor.

Un BaaS optimizado para dispositivos móviles se denomina Mobile BaaS o MBaaS. Tienen SDK nativos para la mayoría de las plataformas móviles. Algunos de los servicios modernos de MBaaS también son compatibles con la ejecución de código personalizado en el lado del servidor que puede actuar como un pegamento. Esto es particularmente útil para conectarse a fuentes de datos o servicios personalizados.

Figura 1. **Arquitectura BaaS**



Fuente: SlideShare. *Mobile Backend as a Service via Cloud Foundry*.

<https://www.slideshare.net/WangTianqing/mobile-backend-as-a-service-via-cloud-foundry>.

Consulta: 22 de julio de 2018.

1.4.1. **Ventajas del BaaS**

BaaS desvincula a los desarrolladores de la pesada y tediosa carga de construir y gestionar el backend. Esto hace que el desarrollador se concentre en cosas más importantes, como el diseño, ya que uno de los factores determinantes en el éxito de la aplicación es el diseño.

Así mismo, ayuda a los desarrolladores a evitar llegar a curvas de aprendizaje demasiado pronunciadas, como lo es típicamente con las tecnologías de *back-end*. Con esto se benefician demasiado, ya que recortan el coste y el tiempo de desarrollo. Sumado a esto proporcionan un proceder

módico de experimentar con ideas de aplicación y ver cómo funciona en el mundo real.

1.4.2. Desventajas del BaaS

Uno de los mayores peligros del BaaS es que el proveedor pueda salir del negocio y cerrar el servicio definitivamente. Si esto llegara a suceder, se tornaría un escenario muy complicado, ya que, aunque llegara a cambiar de proveedor, hay una gran probabilidad de que se necesite rediseñar sustancialmente y recodificar su aplicación, porque el nuevo servicio podría tener una API completamente diferente.

También se sabe que la personalización de la infraestructura del *Back-end* en un BaaS es a menudo limitada y esto la vuelve una desventaja. En muchas ocasiones podría significar que parte de la funcionalidad que desee para su aplicación no esté disponible.

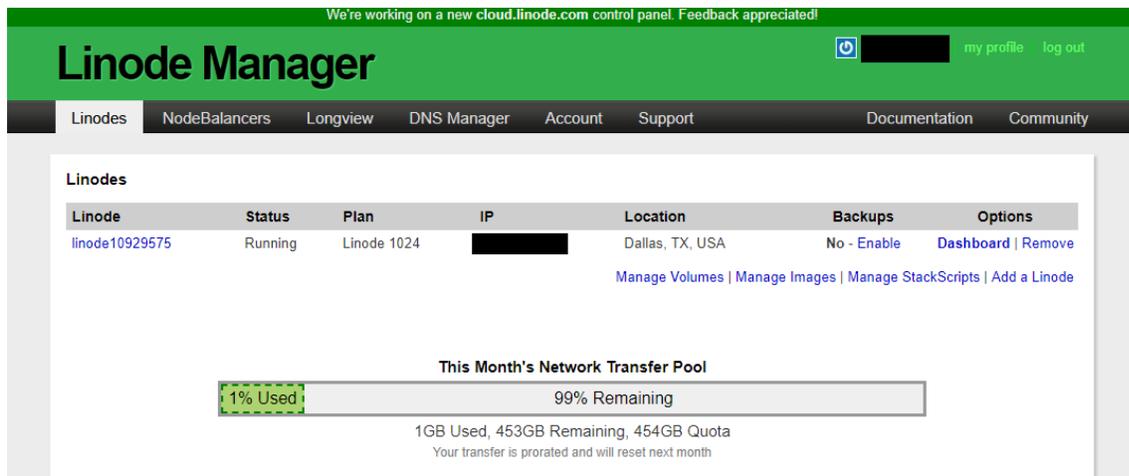
1.5. Linode (*Cloud Hosting*)

Linode es una compañía ubicada en Filadelfia, Pensilvania, Estados Unidos. Se dedica a proveer servidores privados virtuales no administrados, con lo que el cliente podrá tener los recursos disponibles en un servidor y se les puede dar uso como se requiera. Para esto Linode ofrece al cliente escoger los recursos, el sistema operativo deseado (diferentes distribuciones de Linux) y el lugar donde se quiera tener el servidor (Estados Unidos, Europa o Asia).

Los servicios estrella de Linode son de alojamiento en la nube con múltiples paquetes con distintos precios. Así mismo, se tiene Linode Backup que permite a los clientes realizar copias de seguridad de los servidores de

forma diaria, semanal o mensual. Linode Manager y NodeBalancer permiten a los usuarios administrar múltiples instancias de servidor en un solo sistema.

Figura 2. Linode Manager



Fuente: elaboración propia.

1.6. Teoría y relación con la tecnología escogida

La teoría escogida para respaldo del trabajo de investigación es la teoría del Modelo de continuidad de sistemas de información multimotivo (MISC) de Paul Benjamin Lowry, James Eric Gaskin y Gregory D. Moody. Esta teoría nos dice que uno de los mayores intereses para un sistema informático, es el retener a los usuarios, para que estos continúen utilizándolo. Es con esto, que se han realizado teorías para predecir qué tanto los usuarios, de un sistema, continuarán utilizando el mismo después de un tiempo. Para ello, se basan en motivadores, es decir, aquello que hace que un usuario se sienta motivado por realizar algo; estos motivadores pueden diferenciarse claramente en dos tipos: extrínsecos e intrínsecos.

Los motivadores extrínsecos se refieren a aquellas recompensas o estímulos que serán dadas a una persona por realizar alguna acción, como por ejemplo los incentivos económicos. Por el contrario, los motivadores intrínsecos nacen del propio individuo, es decir, una persona hace alguna cosa por el hecho que quiere hacerlas, y al realizarlas se siente tranquilo y feliz consigo mismo.

Los enfoques teóricos, en su mayoría, se centran en motivadores extrínsecos, dejando por un lado los intrínsecos, por lo que predicen el uso de sistemas según las recompensas que los usuarios recibirán. Con esta problemática, algunos enfoques se han ampliado para predecir los motivos intrínsecos que los sistemas tendrán sobre los usuarios. Sin embargo, a pesar de esta ampliación, muchos de estos predictores intrínsecos ignoran los motivos extrínsecos.

Un problema con todos los modelos existentes es que realizan las predicciones basándose en las motivaciones e ignoran las expectativas del usuario. Es por lo anterior, que el modelo MISC busca explicar y predecir cómo los motivos y expectativas influyen en la satisfacción y continuidad de los usuarios.

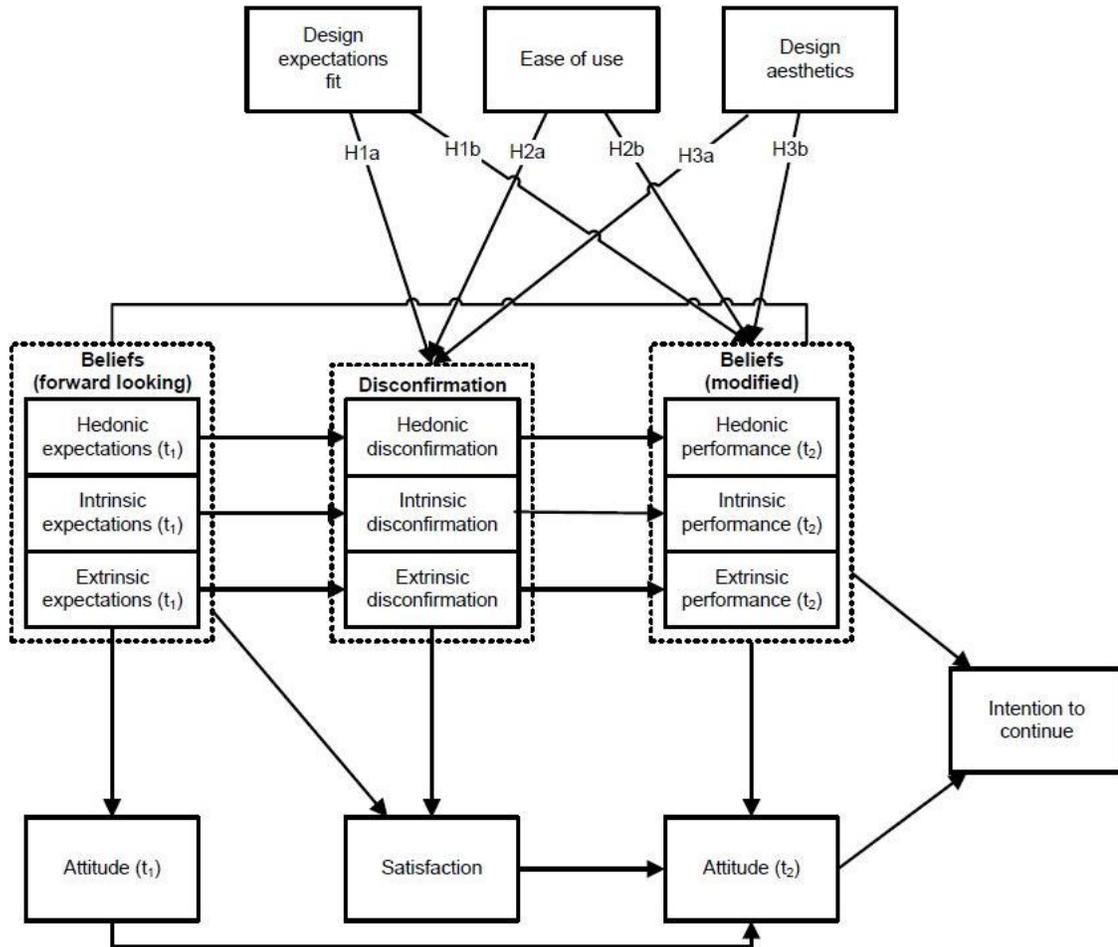
El modelo MISC explica y predice los procesos por los que los sistemas satisfacen los motivos y expectativas de los usuarios y con ello las intenciones de continuidad. Además, este modelo toma en cuenta aspectos relacionados con el diseño, los cuales pueden o no contribuir al uso de un sistema, tales como: diseño, usabilidad y ajuste de expectativas del diseño. El modelo MISC explica la satisfacción de los usuarios con un sistema, pero su principal objetivo es la intención de continuación del sistema:

- Expectativas: son las ideas o creencias sobre eventos futuros. El ser humano, por naturaleza, crea escenarios futuros con los cuales busca anticiparse a los hechos.
- Desconfirmación: es una medida por la cual un evento, al ser evaluado, se determina como inferior o superior a las expectativas.
- Falta de confirmación positiva: se da cuando un evento se encuentra por arriba de las expectativas, por lo tanto, provoca satisfacción.
- Falta de confirmación negativa: se da cuando un evento se encuentra por debajo de las expectativas, por lo tanto, provoca insatisfacción.

MISC añade tres expectativas más, como predictores de desconfirmación, los cuales son:

- Diseño de ajuste: mide la coincidencia entre el diseño del software con la interacción esperada. Esto determina las expectativas del usuario con el sistema.
- Facilidad de uso: es el grado de facilidad de utilización de un sistema. Esto determina qué tanto será usada la aplicación, pues una aplicación fácil de usar será preferida sobre una que requiera un mayor esfuerzo.
- Diseño estético: es el grado de profesionalidad e idoneidad de la interfaz de usuario de un sistema. Una interfaz más atractiva será preferida sobre una que lo no sea.

Figura 3. Diagrama de la teoría MISC



Fuente: IS Theory. *Multi-motive information systems continuance model (MISC)*.
[https://is.theorizeit.org/wiki/Multi-motive_information_systems_continuance_model_\(MISC\)](https://is.theorizeit.org/wiki/Multi-motive_information_systems_continuance_model_(MISC)).

Consulta: 30 de julio de 2018.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN POR APLICAR

2.1. Antecedentes

Con la ayuda del teléfono móvil y la aplicación Alertas USAC, podemos solventar grandes problemas que han ocurrido en la Universidad de San Carlos de Guatemala, debido a que los estudiantes han perdido objetos de valor. Así mismo, ha habido problemas con vehículos, ya sea porque el propietario dejó las luces encendidas o porque este está mal estacionado, obstruyendo el paso de alguna manera, con los vidrios abajo, con las puertas mal cerradas, y otros. También uno de los grandes problemas a solucionar, y muy recurrentes, es que no existe un medio para avisar sobre el cambio de salón temporal o permanente, la suspensión de clases o retraso por determinado motivo.

La tecnología en los últimos años ha dado pasos gigantescos, en los cuales ha destacado el teléfono inteligente, que facilita las constantes interrelaciones y comunicaciones entre personas, sociedades, empresas y demás personajes del mundo moderno.

Los teléfonos inteligentes han permitido aminorar las enormes distancias, además de poder capturar fotos con altas resoluciones, videos, localizar puntos en el mapa a partir del GPS para llegar a ciertos lugares, interactuar por redes sociales, así como efectuar un tipo de tareas de cualquier tipo, ya sea profesionales, de ocio, educativas, de acceso a servicios.

Cada aplicación para el teléfono inteligente es distribuida por la compañía propietaria del sistema operativo móvil, como: Android, iOS, BlackBerry OS, Windows Phone, y otros. Estas aplicaciones pueden ser gratuitas o de pago. En las aplicaciones de pago, el 20 % o 30 % del coste de la aplicación se destina al distribuidor y el resto es para el desarrollador.

Además, con la llegada del 4G a los teléfonos inteligentes, los usuarios han estrechado los lazos más que nunca a la tecnología, y con ello, las aplicaciones para teléfonos inteligentes han aumentado en una gran proporción; esto junto con el procesamiento y almacenamiento masivo de datos en servidores (nube), han hecho que los teléfonos inteligentes sean esenciales en la vida como la conocemos.

Con la llegada de la nube se ha supuesto un gran cambio en la transición y almacenamiento de datos. Actualmente, muchos usuarios y empresas la utilizan, ya que con la nube podemos acceder a los datos desde cualquier lugar, a cualquier hora, además de proveer un costo que beneficia al usuario, también una velocidad excelente, todo dependiendo cómo lo requiera el usuario; así mismo, con la nube se obtiene una escalabilidad de procesos, almacenamiento, ancho de banda. Con la nube se debe olvidar dar mantenimientos, administraciones, configuraciones de los servidores, además de gestionar los equipos de IT que dan mantenimiento a los servidores, ya que todo esto viene incluido en el paquete de compra.

Conforme van pasando los años, las aplicaciones aprovechan los nuevos paradigmas (como lo es la nube), haciendo que el procesamiento y almacenamiento se haga por medio de la nube. Cuando finaliza el procesamiento y almacenamiento, este devuelve los resultados a la aplicación

en el celular, haciendo que esta funcione de una forma rápida, ya que de lo contrario las aplicaciones serían muy pesadas y lentas.

Con la nube tenemos una ventaja muy clara y revolucionaria, que es la seguridad que implica el almacén de datos, ya que, si estos datos se almacenaran en los dispositivos y ocurriera una avería o pérdida, los datos quedarían perdidos para siempre, pero con la nube estos datos se almacenan de forma segura y aunque el usuario cambiara de dispositivo, solo tendría que agregar el nuevo dispositivo a la cuenta con la que está asociada al proveedor de la nube y automáticamente tendría sus datos devuelta.

En los últimos años, los servicios de informática distribuida han permitido que las organizaciones, incluidas las educativas, puedan gestionar sus procesos, actividades y aplicaciones informáticas a través de empresas que ofrecen comercialmente almacenamiento en la nube y otros servicios de análisis y almacenamiento de datos, notificaciones *push*, gestión de usuarios y roles, entre otros, a través del *Backend as a Service*.

Las aplicaciones web y móviles requieren un conjunto similar de características en el *backend*, incluidas notificaciones *push*, integración con redes sociales y almacenamiento en la nube. Cada uno de estos servicios tiene su propia API, que se debe incorporar de forma individual en una aplicación, un proceso que puede llevar mucho tiempo y ser complicado para los desarrolladores de aplicaciones. Los proveedores de BaaS forman un puente entre la interfaz de una aplicación y varios *back-ends* basados en la nube a través de una API y un SDK unificados.

Proporcionar una forma consistente de administrar los datos de *back-end*, significa que los desarrolladores no necesitan volver a desarrollar su propio

back-end para cada uno de los servicios a los que sus aplicaciones deben acceder, puede ahorrar tanto tiempo como dinero.

Cada proveedor de BaaS ofrece un conjunto ligeramente diferente de herramientas y recursos de *back-end*. Entre los servicios más comunes se incluyen notificaciones *push*, almacenamiento y uso compartido de archivos, integración con redes sociales como Facebook y Twitter, servicios de ubicación, persistencia y consultas de bases de datos, funciones de chat y mensajería, administración de usuarios, lógica de negocios en ejecución y uso de herramientas de análisis.

2.2. Mercado objetivo

La aplicación Alertas USAC está destinada al uso por parte de los estudiantes y profesores de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Lo único necesario para que un estudiante o profesor pueda hacer uso de este aplicativo, es contar con un dispositivo móvil con acceso a internet. Cualquier estudiante puede hacer uso de la aplicación, sin distinción de género, ideologías ni edades, ya que el acceso a la educación y a las facilidades presentadas por este aplicativo no presenta diferencia en estos aspectos.

La idea principal del aplicativo Alertas USAC es el reporte de objetos perdidos dentro de las instalaciones universitarias, problemas que se presenten con vehículos dentro de los diferentes parqueos universitarios o en sus alrededores, así como una comunicación más fácil entre los profesores y estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Con esto, se determinan las situaciones en las cuales los estudiantes y profesores de la Universidad de San Carlos de Guatemala podrán hacer uso del aplicativo, sin

importar la hora ni la ubicación, tanto dentro del campus universitario como fuera de este:

- Estudiantes que encontraron algún objeto perdido dentro de las instalaciones universitarias: podrán hacer uso de la aplicación aquellos estudiantes que, dentro de las instalaciones universitarias, hayan encontrado algún objeto perdido. Podrán ingresar a la aplicación y realizar el reporte respectivo, junto con alguna imagen, para que este entre en una lista de objetos perdidos, para luego ser observado por otros estudiantes, y así la persona que lo ha extraviado pueda saber el paradero de aquello que ha perdido.
- Estudiantes que extraviaron algún objeto dentro de las instalaciones universitarias: aquellos estudiantes, o bien docentes, que han extraviado algún objeto, podrán hacer uso de la aplicación, accediendo a esta y así visualizar una lista con todos aquellos objetos perdidos que han sido encontrados, y, por ende, reportados por los estudiantes, para así visualizar quién o en qué lugar se hará la entrega.
- Estudiantes que utilizan vehículo para movilizarse hacia el campus universitario: los estudiantes que se trasladan a las instalaciones universitarias por medio de un vehículo o una motocicleta, podrán hacer uso de la aplicación, pues tendrán la opción de registrar un vehículo, por medio del número de placa (la cual únicamente será visible por ellos), para que, de esta forma, reciban avisos de algún posible inconveniente con su vehículo, por medio de un correo electrónico.
- Estudiantes o personas que han encontrado vehículos con algún problema dentro de los parqueos universitarios o en sus alrededores: aquellos

estudiantes que, dentro del campus universitario, hayan encontrado algún vehículo con algún problema o inconveniente podrán reportarlo por medio de la aplicación, únicamente ingresando el número de placa y la descripción del problema respectivo.

- Automóviles o motocicletas con luces encendidas.
 - Automóviles o motocicletas mal estacionados.
 - Automóviles o motocicletas que obstruyen el paso de otros vehículos o paso exclusivo para peatones.
 - Automóviles con vidrios abajo o puertas mal cerradas.
 - Automóviles o motocicletas con algún problema puntual, el cual se podrá detallar.
-
- Estudiantes que poseen vehículo y que este presenta algún problema o inconveniente dentro de los parqueos o en sus alrededores: los estudiantes, al registrar su vehículo dentro de la aplicación, recibirán correos electrónicos en el caso que algún otro estudiante haya reportado algún problema o inconveniente con su vehículo, para que así el estudiante afectado pueda saberlo rápidamente por medio de un correo electrónico.

 - Profesores que desean dar anuncios a sus estudiantes: los catedráticos podrán crear un código de clase, el cual se restaurará en cada período de estudio, con el cual los estudiantes interesados podrán darle seguimiento y así recibir los diferentes anuncios por medio de correo electrónico que el catedrático realice. Estos anuncios están pensados para aquellas situaciones en las que el catedrático no pueda realizar avisos en su período de clase.

- Cambios de salones temporales, indicando el edificio y salón en el cual se realizará la clase en caso el salón asignado no pueda ser utilizado por alguna razón.
 - Cambios de salones permanentes, en caso el salón inicialmente asignado ya no sea utilizado por alguna cuestión definida.
 - Suspensión de clase, en caso el catedrático no pueda asistir por algún motivo.
 - Algún aviso puntual que el catedrático quiera realizar.
- Estudiantes registrados a un código de curso: aquellos estudiantes que están asignados a algún curso, podrán registrarse a un código para que al momento en que el catedrático realice un anuncio o aviso, estos puedan visualizarla y estar enterados de lo reportado por el catedrático.

2.3. Benchmark de la aplicación

A continuación, se describen los Benchmark (puntos de referencia) de la aplicación.

2.3.1. Additio

Additio es un aplicativo con el cual los catedráticos pueden administrar su salón de clase, por medio de toma de asistencia, comentarios y avisos grupales o a estudiantes en específico. Además, Additio permite realizar comunicaciones de manera fácil entre alumnos y padres de familia, planificación de próximas clases, así como registro ordenado y fácil de manipular de las calificaciones de los alumnos que integran la clase. Este aplicativo ha sido analizado, debido a que se encarga de un manejo de aulas de forma general, caso que se

encuentra relacionado al aplicativo Alertas USAC, pero con una temática un poco diferente: realización de anuncios y avisos de cursos.

Figura 4. **Aplicativo Additio**

Biología Lab 107		Exámenes parciales y finales				
		Parcial 1 Temas 1 a 5	Parcial 2 Temas 6 a 8	Final	Nota final Parciales 20 / Final 80%	(+)
1. Rafael Hurtado		9,50	9,40	5,00	5,89	
2. Sergi Vidal		5,20	6,20	7,30	6,98	
3. Omar Losada		7,40	8,00	8,70	8,50	
4. Teresa Casanova		5,00	5,50	5,00	5,05	
5. Andrés Hinojosa		8,00	8,50	9,50	9,25	
6. Lucas Trias		10,00	10,00	10,00	10,00	
7. Marta Cortés		8,00	8,50	8,20	8,21	
8. Karina Gilbert		0,00	2,50	2,70	2,41	

Fuente: Maestra con problemas. *Additio app*.

<http://maestraconproblemas.blogspot.com/2015/06/additio-app.html>. Consulta: 3 de agosto de 2018.

2.3.2. Seguridad provincia

La provincia de Buenos Aires realiza un plan estratégico, con la misión de reducir progresivamente el delito, utilizando diferentes métodos y herramientas. Es con ello que han desarrollado un aplicativo para dispositivos móviles, con la finalidad de proporcionar a la población una herramienta que le permita reportar hechos delictivos. Para informar estos incidentes de seguridad, el ciudadano

puede ingresar los datos del hecho ocurrido para que este sea reportado a las autoridades correspondientes.

La aplicación también permite realizar llamados a líneas de emergencia, como lo son el 911 (emergencias), el 107 (SAME), o 144 (violencia de género). Una aplicación que podrá usarse en celulares y tablets con el fin de que los ciudadanos denuncien los hechos de los que fueron víctimas, sin tener que ir a la comisaría.

Esta aplicación fue analizada, y aunque la temática es en cierta medida diferente con Alertas USAC, esta se enfoca en hechos e inconvenientes ocurridos dentro de la población, con lo cual se analizó para tomar aspectos importantes de esta aplicación para implementarlos en el aplicativo desarrollado.

Figura 5. **Seguridad provincia**



Fuente: Diario Democracia. *App “Seguridad Provincia”: Cómo realizar denuncias sin ir a la Comisaría.*

<https://www.diariodemocracia.com/provinciales/165823-app-provincia-segura-realizar-denuncias-ir-comisar/>. Consulta: 3 de agosto de 2018.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN SEGÚN LA NECESIDAD IDENTIFICADA

3.1. Prototipo

La aplicación Alertas USAC es fácil de usar, cumple con el propósito para el cual fue pensada: crear una solución que ayude y facilite a los estudiantes de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en el reporte y visualización de alertas y registros ocasionados por problemas e inconvenientes, que se presenten dentro del campus universitarios. Para alcanzar este fin se ha realizado el desarrollo de un prototipo, que cumple con la visualización de las pantallas que la aplicación final poseerá, y así el usuario pueda comprender su funcionamiento. Estas pantallas y funcionalidades se describen a continuación:

3.1.1. Pantalla de inicio de sesión

Tiene la finalidad de iniciar sesión dentro de la aplicación móvil, y de esta forma utilizar todo el conjunto de funcionalidades que la aplicación posee.

Figura 6. **Pantalla de inicio de sesión**



Fuente: elaboración propia.

3.1.2. **Pantalla de registro de usuario**

Dentro de esta pantalla un usuario podrá registrarse en el sistema, esto si no posee una cuenta ya asociada.

Figura 7. **Pantalla de registro de usuario**



Fuente: elaboración propia.

3.1.3. Pantalla de restauración de contraseña

Acá se podrá cambiar la contraseña, cuando un usuario haya olvidado la misma, o simplemente desee cambiarla, esto por medio de un token generado por el aplicativo y enviado al correo electrónico del usuario.

Figura 8. **Pantalla de restauración de contraseña**



Fuente: elaboración propia.

3.1.4. Pantalla de módulos de objetos perdidos

Se podrán visualizar las diferentes opciones que se tiene para la sección de objetos perdidos, tales como:

- Lista de objetos perdidos
- Reporte de objeto perdido

Figura 9. Pantalla de módulos de objetos perdidos

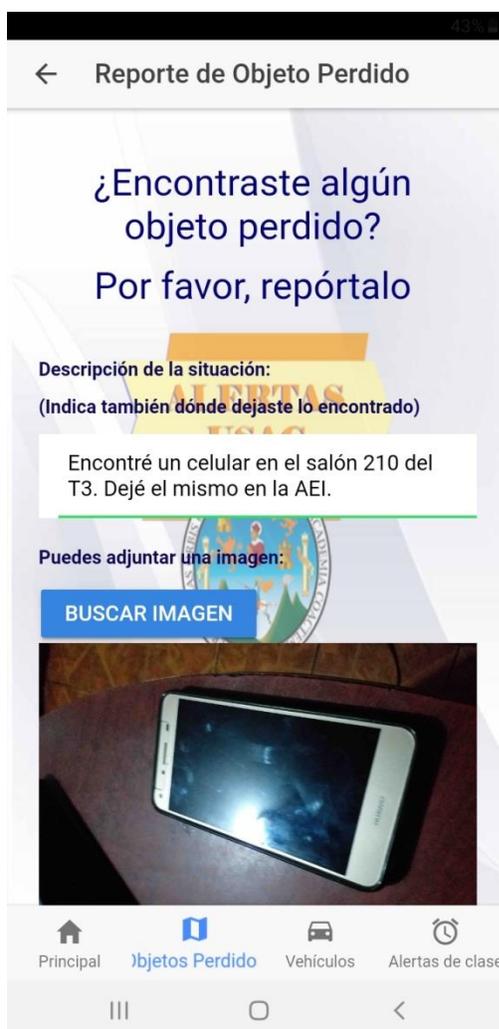


Fuente: elaboración propia.

3.1.4.1. Pantalla de reporte de objeto perdido

En esta pantalla se podrán ingresar los datos correspondientes a un objeto perdido, y de esta forma ser almacenado en la base de datos, para que otros usuarios puedan visualizar dicho objeto.

Figura 10. Pantalla de reporte de objeto perdido



Fuente: elaboración propia.

3.1.4.2. Pantalla de lista de objetos perdidos

Se podrá visualizar una lista de todos los objetos que han sido reportados como perdidos u olvidados por los mismos estudiantes. Cada elemento tendrá la opción de seleccionar “este objeto es mío”, y así el aplicativo enviará un correo electrónico a la persona que encontró el objeto.

Figura 11. Pantalla de lista de objetos perdidos



Fuente: elaboración propia.

3.1.5. Pantalla de módulos de vehículos

Acá se podrán visualizar las diferentes opciones que se tiene para la sección de vehículos, tales como:

- Registro de vehículo
- Listado de problemas
- Ingreso de problema con vehículo
- Eliminación de vehículos

Figura 12. Pantalla de módulos de vehículos

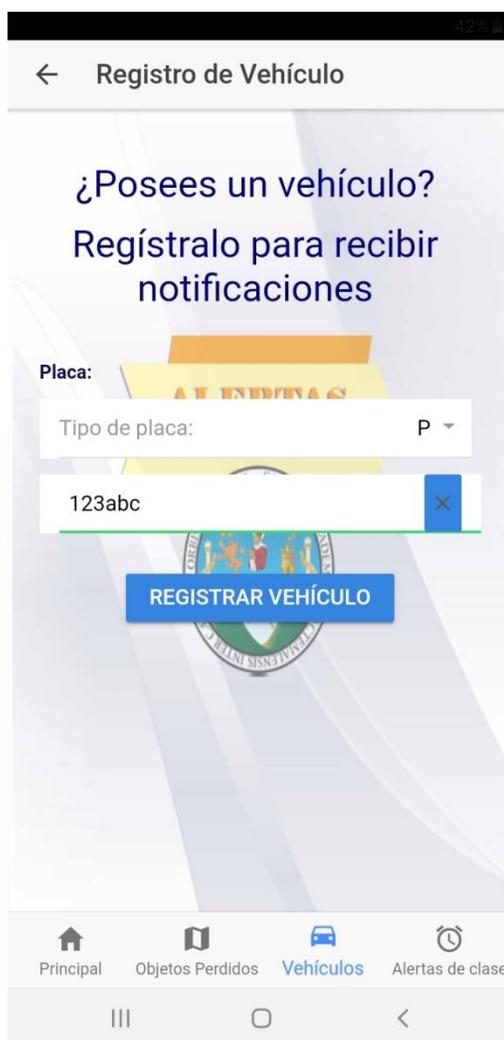


Fuente: elaboración propia.

3.1.5.1. Pantalla de registro de vehículo

Dentro de esta pantalla los usuarios podrán registrar un vehículo, por medio de la placa, para que al momento de que haya un problema con dicho vehículo la aplicación pueda notificarle sobre esto.

Figura 13. Pantalla de registro de vehículo



Fuente: elaboración a propia.

3.1.5.2. Pantalla de ingreso de problemas con vehículos

Los usuarios podrán ingresar un problema relacionado con un vehículo, pudiendo adjuntar una imagen correspondiente, que muestre el problema reportado, así como el motivo por el cual se reporta.

Figura 14. Pantalla de ingreso de problemas con vehículos

← Vehículo con problema

Compañero, dejaste las luces encendidas

Placa:

Tipo de placa: M ▾

345BBC

Motivo del problema

Motivo: Luces ence... ▾

Puedes adjuntar una imagen:

BUSCAR IMAGEN

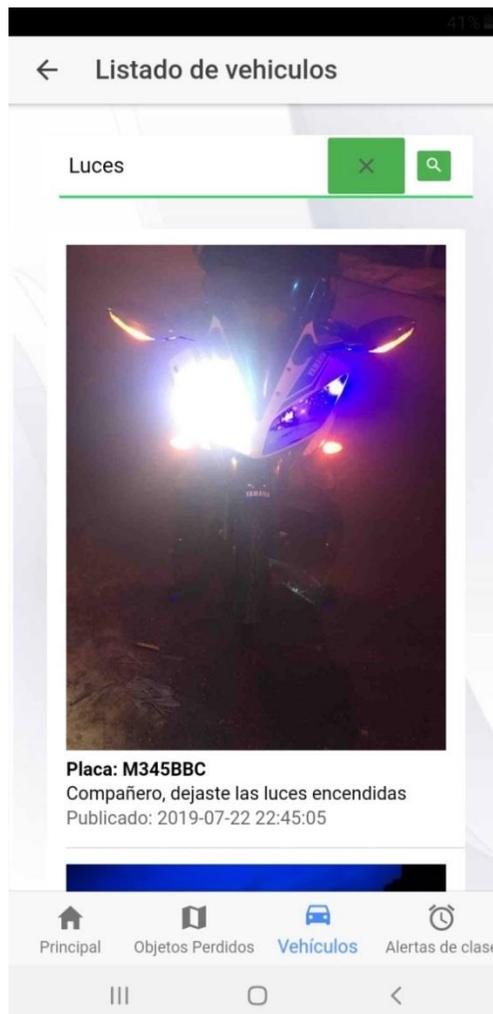
Principal Objetos Perdidos Vehículos Alertas de clase

Fuente: elaboración propia.

3.1.5.3. Pantalla de lista de problemas con vehículos

Los usuarios podrán visualizar los problemas relacionados con vehículos, pudiendo visualizar una imagen que muestre el problema reportado, así como el motivo por el cual fue reportado.

Figura 15. Pantalla de lista de problemas con vehículos



Fuente: elaboración propia.

3.1.5.4. Pantalla de eliminar vehículo

Dentro de esta pantalla los usuarios podrán visualizar los vehículos que hayan registrado, con la opción de eliminarlos en cualquier momento.

Figura 16. Pantalla de eliminar vehículo



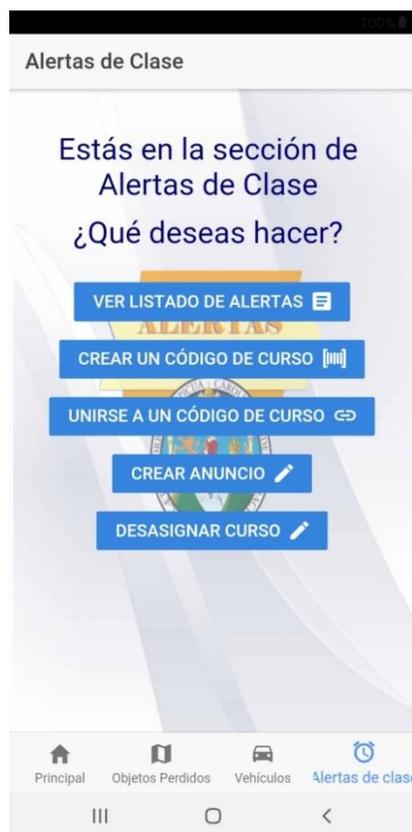
Fuente: elaboración propia.

3.1.6. Pantalla de módulos de alertas de clase

Acá se podrán visualizar las diferentes opciones que se tienen para la sección de alertas de clase, tales como:

- Ver lista de alertas
- Crear un código de curso
- Unirse a un código de curso
- Crear anuncio

Figura 17. Pantalla de módulos de alertas de clase



Fuente: elaboración propia.

3.1.6.1. Pantalla de creación de código de curso

Los usuarios podrán crear un código de curso, el cual otros estudiantes podrán utilizar para el envío y recepción de avisos relacionados a este código.

Figura 18. Pantalla de creación de código de curso

40%

← Crear Código de Curso

¿Quieres crear un código?
Ingresa los datos y compártelo en clase

Facultad **ALERTAS USAC**

Código: Ingeniería ▾

Nombre del Curso

Compiladores 1 ×

Sección

A- ×

GENERAR CÓDIGO

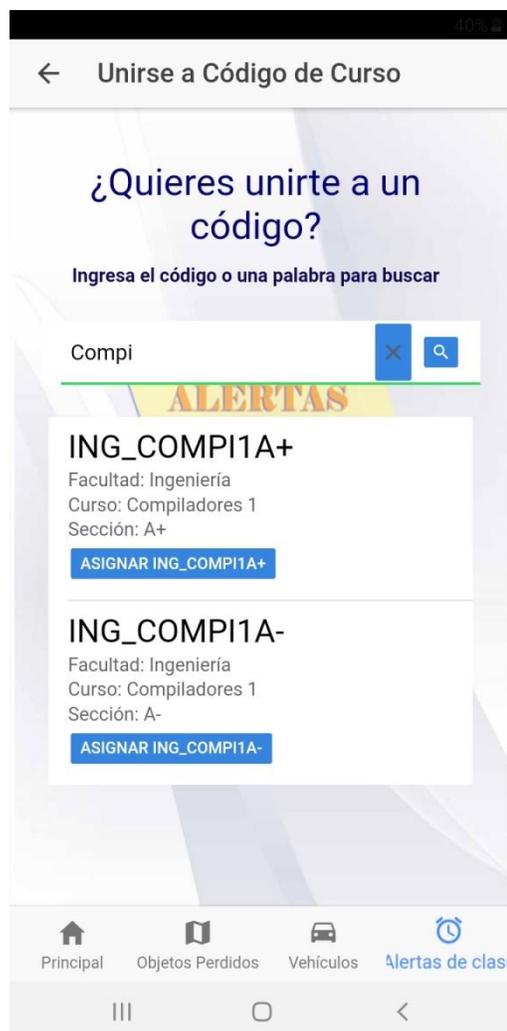
Principal Objetos Perdidos Vehículos **Alertas de clase**

Fuente: elaboración propia

3.1.6.2. Pantalla de unirse a código de curso

En esta pantalla los usuarios podrán unirse a un código de curso previamente creado, buscándolo por medio del código o nombre.

Figura 19. Pantalla de unirse a código de curso



Fuente: elaboración propia.

3.1.6.3. Pantalla de creación de anuncio

En esta pantalla los usuarios podrán crear un anuncio para un código de curso en específico, y de esta forma se enviará la notificación correspondiente a todos los estudiantes asignados al curso.

Figura 20. Pantalla de creación de anuncio

The screenshot shows a mobile application interface for creating an announcement. At the top, there is a back arrow and the title "Crear Anuncio". The main content area contains the following elements:

- A question: "¿Quieres hacer un anuncio?" followed by "Por favor, ingrésalo".
- A section titled "Código de curso" with a dropdown menu showing "Código: ING_COMPI..." and a downward arrow.
- A section titled "Motivo de la alerta" with a dropdown menu showing "Motivo: Cambio de s..." and a downward arrow.
- A section titled "Descripción" with a text input field containing the text: "Compañeros, de último momento, la clase se recibirá hoy en el salón 204".
- A blue button labeled "ENVIAR ALERTA" at the bottom of the form.

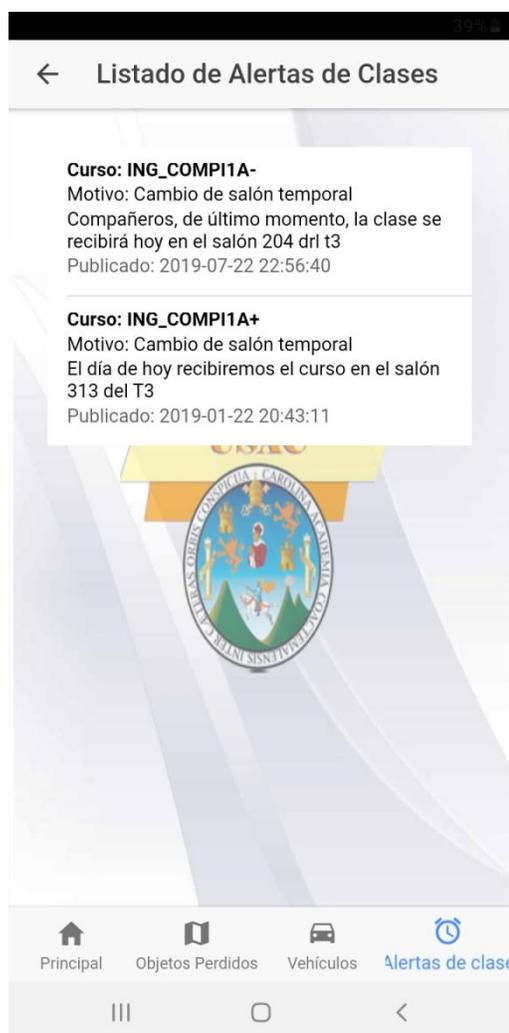
At the bottom of the screen, there is a navigation bar with four icons and labels: "Principal", "Objetos Perdidos", "Vehículos", and "Alertas de clase". The "Alertas de clase" icon is highlighted in blue. Below the navigation bar is an Android-style navigation bar with three capacitive touch buttons: a home button, a back button, and a recent apps button.

Fuente: elaboración propia.

3.1.6.4. Pantalla de lista de avisos de clase

En esta pantalla los usuarios podrán visualizar una lista de todos los avisos que se han realizado para los diferentes cursos a los cuales se encuentran asignados.

Figura 21. Pantalla de lista de avisos de clase



Fuente: elaboración propia.

3.1.6.5. Pantalla de desasignar curso

El usuario podrá desasignarse los cursos que desee en cualquier momento, con el objetivo de ya no recibir notificaciones a su correo electrónico.

Figura 22. Pantalla de desasignar curso

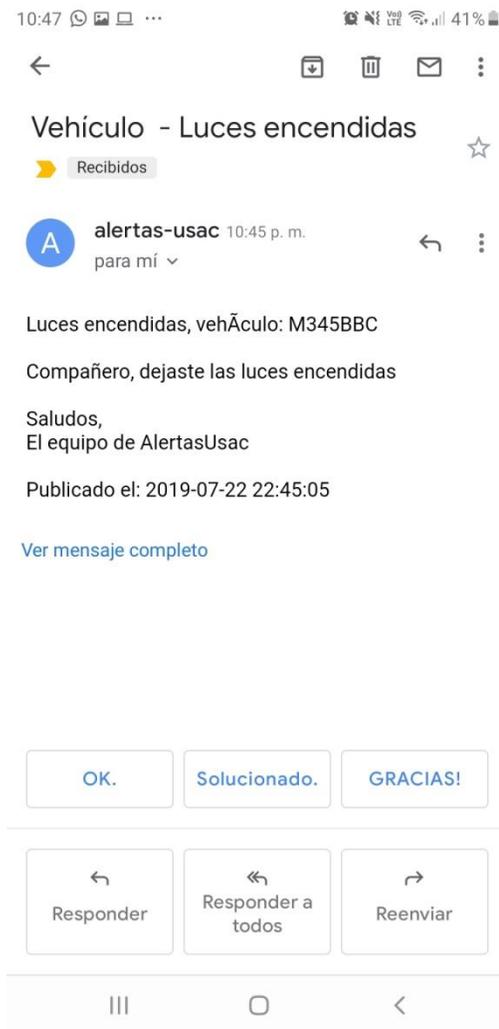


Fuente: elaboración propia.

3.1.7. Correo de aviso de inconveniente con vehículo

Al momento en que un estudiante reporte un problema con algún vehículo dentro de la facultad, el sistema, además de registrarlo, buscará si otro usuario ha registrado este vehículo, y enviará correo electrónico indicando el problema.

Figura 23. Correo de aviso de inconveniente con vehículo

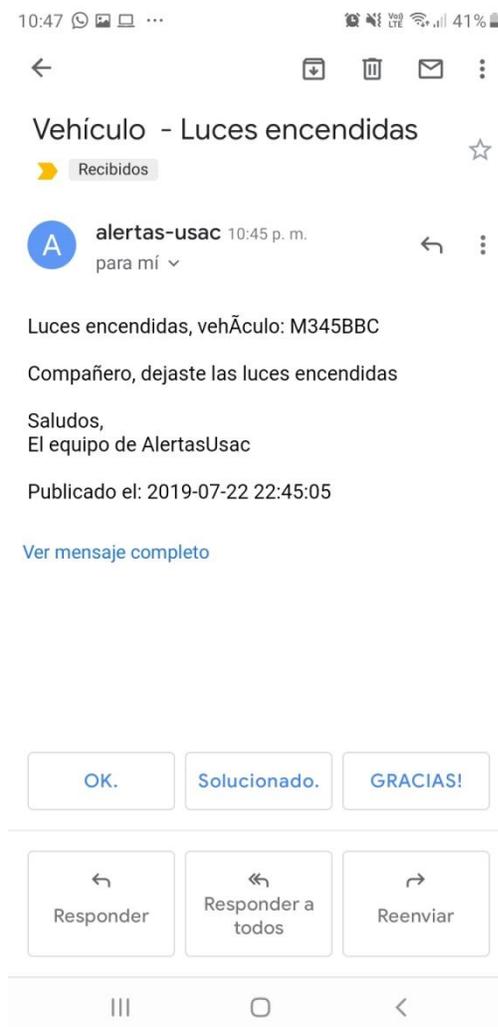


Fuente: elaboración propia.

3.1.8. Correo de anuncio de clase

Cuando un estudiante o catedrático realice un aviso, el sistema buscará a las personas asignadas al mismo y enviará un correo electrónico indicando el anuncio realizado.

Figura 24. Correo de anuncio de clase

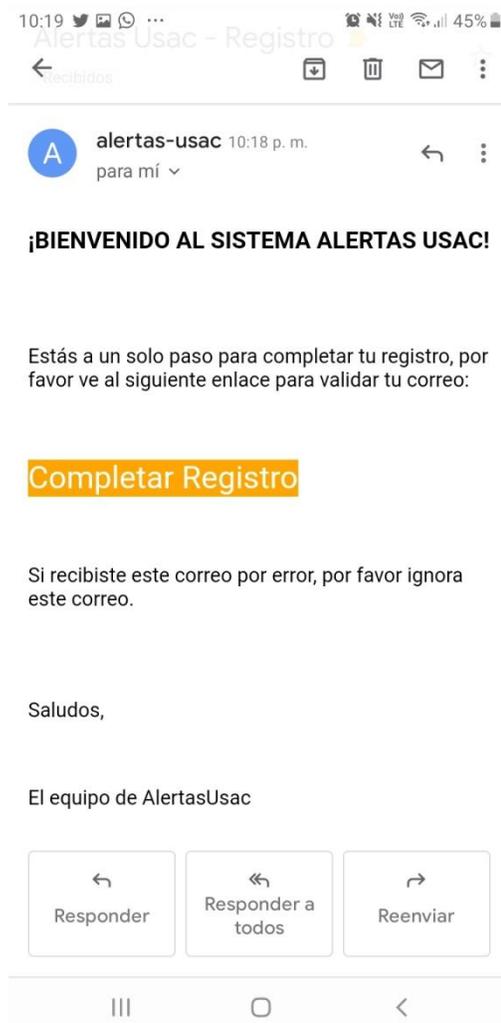


Fuente: elaboración propia.

3.1.9. Correo de registro de usuario

Al momento en que un usuario se registre en la aplicación, el sistema validará el correo electrónico, enviando al mismo un enlace para completar el registro.

Figura 25. Correo de registro de usuario



Fuente: elaboración propia.

3.1.10. Correo de restauración de contraseña

Cuando un usuario desee restaurar su contraseña, el sistema generará un token y será enviado al correo electrónico.

Figura 26. Correo de restauración de contraseña

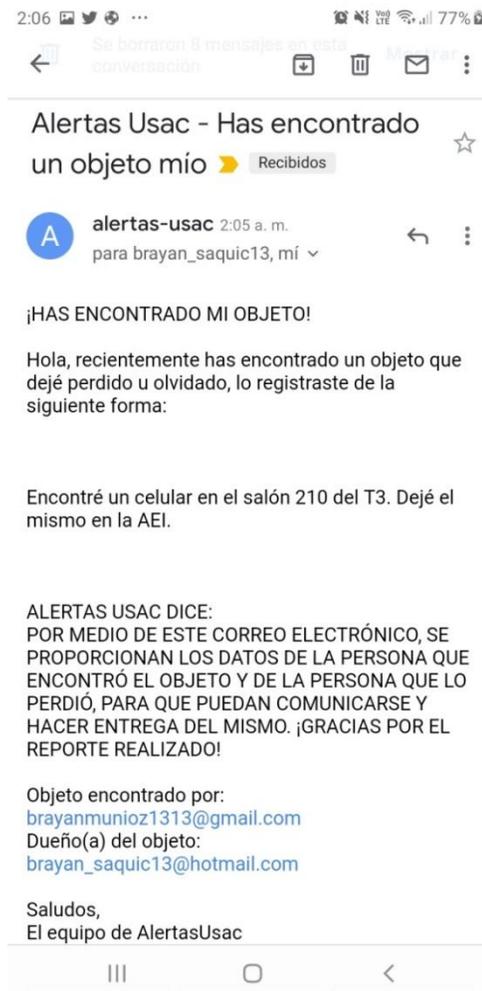


Fuente: elaboración propia.

3.1.11. Correo de comunicación para devolución de objeto perdido

Cuando un usuario indique dentro del aplicativo que uno de los objetos es de su propiedad, se enviará un correo electrónico tanto a la persona que encontró el objeto como a la que lo ha perdido para poder comunicarse.

Figura 27. Correo de devolución de objeto perdido



Fuente: elaboración propia.

3.2. Validaciones y formularios

La aplicación móvil Alertas USAC, cuenta con diferentes formularios y validaciones para evitar fallos en la aplicación debido a solicitudes erróneas, y de esta forma mantener la consistencia de la información.

3.2.1. Inicio de sesión

Este formulario se utiliza para iniciar sesión dentro de la aplicación, para un usuario previamente registrado dentro del sistema. Los campos que este formulario utiliza son:

- Correo electrónico o nombre de usuario ingresado al momento de su registro.
- Contraseña ingresada por el usuario al momento de registrarse.
- Validaciones correspondientes para este formulario.
 - Ingreso de un nombre de usuario existente en base de datos.
 - Ingreso correcto de contraseña, que a su vez concuerde con la registrada en el sistema.

3.2.2. Registro de usuario

Este formulario se utiliza para registrar a un usuario dentro de la aplicación, para que de esta forma pueda iniciar sesión y tener acceso a las diferentes funcionalidades de la aplicación. Los campos que este formulario utiliza son:

- Nombre de usuario por registrar dentro del sistema
- Correo electrónico existente
- Contraseña

Las validaciones correspondientes para este formulario son las siguientes:

- Ingreso de un correo electrónico existente, el cual será validado por medio del envío de un código/URL a la bandeja del correo ingresado.
- Ingreso de contraseña correcta, la cual debe cumplir con un mínimo de 7 caracteres, incluyendo minúsculas, mayúsculas y al menos 1 número.
- Verificar que el nombre de usuario no esté previamente registrado.

3.2.3. Restauración de contraseña

Este formulario se utiliza para restaurar la contraseña de un usuario dentro de la aplicación, ya sea por motivo de haber olvidado la misma o simplemente porque desea cambiarla:

- Nombre de usuario registrado dentro del sistema
- Token generado y enviado a correo electrónico
- Contraseña nueva
- Confirmación de contraseña nueva

Las validaciones correspondientes para este formulario son las siguientes:

- Ingreso de un usuario existente, el cual será validado por medio del envío de un token a la bandeja del correo.

- Ingreso de token válido, el cual debe coincidir con el generado por el sistema.
- Ingreso de contraseña correcta, la cual debe cumplir con un mínimo de 7 caracteres, incluyendo minúscula, mayúsculas y al menos 1 número.

3.2.4. Reporte de objeto perdido

Este formulario se utiliza para registrar un objeto perdido u olvidado dentro de las instalaciones del campus universitario. Los campos que este formulario utiliza son:

- Descripción de la situación: se podrá indicar toda la información correspondiente.
- Fotografía, la cual podrá ser cargada desde la galería del dispositivo móvil.
- La validación correspondiente para este formulario es la siguiente: ingreso de un texto válido, no vacío.

3.2.5. Registro de vehículo

Este formulario se utiliza para registrar un vehículo que sea propiedad del usuario, para que de esta forma pueda recibir las notificaciones que esta aplicación brindará. El campo que este formulario utiliza es: número de placa del vehículo del usuario.

La validación correspondiente para este formulario es la siguiente: ingreso de una placa válida, se verificará que contenga tres números seguido de tres letras consonantes.

3.2.6. Ingreso de problema con vehículo

Este formulario se utiliza para reportar un problema o inconveniente con algún vehículo dentro de los parqueos del campus universitario o en sus alrededores, notificando al propietario del vehículo si este lo tiene registrado dentro de la aplicación. Los campos que este formulario utiliza son:

- Descripción del problema de forma general.
- Número de placa del vehículo involucrado.
- Motivo del problema, seleccionado por el usuario de una lista previamente definido.
- Fotografía, la cual podrá ser cargada desde la galería del dispositivo móvil.

Las validaciones correspondientes para este formulario son las siguientes:

- Ingreso de una placa válida, se verificará que contenga 3 números seguido de tres letras consonantes.
- Ingreso de un texto válido, no vacío en la descripción.
- Validar que el usuario ha seleccionado un motivo de la lista.

3.2.7. Creación de código de curso

Este formulario se utiliza para crear un código de curso, el cual otros usuarios podrán buscar y asignarlo a su lista de códigos de cursos. Los campos que este formulario utiliza son:

- Nombre del curso al cual se le creará el código
- Sección del curso

La validación correspondiente para este formulario es la siguiente: ingreso de textos válidos, no vacíos tanto en el nombre del curso como en la sección.

3.2.8. Unirse a un código de curso

Este formulario se utiliza para que los usuarios puedan unirse a un código de curso previamente creado, y de esta forma recibir las notificaciones correspondientes. El campo que este formulario utiliza es: código del curso.

La validación correspondiente para este formulario es la siguiente: ingreso de texto válido, no vacío para el código del curso.

3.2.9. Crear anuncio de clase

Este formulario se utiliza para que los usuarios puedan crear avisos para un código de clase seleccionado, y así enviar la notificación correspondiente a los usuarios asignados al curso. Los campos que este formulario utiliza son:

- Código del curso al que se le creará el aviso
- Motivo de la alerta, seleccionado de una lista previamente establecido

- Descripción detallada del aviso que se quiere proporcionar

Las validaciones correspondientes para este formulario son las siguientes:

- Ingreso de texto válido, no vacío para la descripción de la alerta.
- Verificar que el usuario ha seleccionado un código de curso y un motivo dentro de los listados correspondientes.

3.3. Diseño intuitivo y usabilidad

Al momento del desarrollo de la aplicación, se pensó en dos aspectos muy importantes: el diseño del aplicativo debe ser intuitivo y presentar la característica de usabilidad, para que pueda ser utilizada fácilmente por el usuario final.

3.3.1. Diseño intuitivo

El diseño de la aplicación "Alertas USA", ha sido pensado para presentar únicamente los campos, botones y opciones necesarias por cada sección o módulo en el cual el usuario se encuentra. Fue diseñado para que el usuario pueda utilizar la aplicación de forma fácil, sin necesidad de poseer mayor experiencia, presentando de manera puntual lo que cada pantalla ofrece, separando de manera correcta un módulo de otro para que el usuario no se sature de tantos campos y textos en la pantalla.

Es por este motivo que, al momento de solicitar información al usuario, únicamente se piden campos puntuales, ya que el solicitar mucha información podría llegar a ser tedioso.

3.3.2. Usabilidad

Alertas USAC ha sido desarrollada de manera simple y presentable, mostrando únicamente la información útil y de manera estructurada, para que el usuario pueda acceder a la información de manera rápida y sencilla. Los textos y el diseño de la aplicación fueron pensados para que el usuario pueda navegar fácilmente dentro de la aplicación, describiendo de forma clara y simple lo que se solicita en cada pantalla, o bien, mostrando únicamente la información que el estudiante o catedrático universitario necesita.

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN ALERTAS USAC

4.1. Requisitos y requerimientos

- El sistema permitirá registrar a los usuarios mediante requerimientos mínimos.
 - Nombre de usuario, el cual se comparará en la base de datos para confirmar que no esté registrado, ya que este debe ser único.
 - Contraseña, la cual debe tener un mínimo de 7 caracteres, debe incluir minúsculas y mayúsculas, además de al menos un número.
- El sistema al momento de registrarse enviará un código/URL para verificar que existe el correo.
- El sistema controlará el acceso y lo permitirá solamente a usuarios autorizados.
- El sistema contará con varias secciones.
 - Objetos perdidos
 - Sección de vehículos
 - Sección de alertas de clase
- En la sección de objetos perdidos se mostrará.
 - Una lista de objetos perdidos, en forma de publicaciones.

- Una subsección de ingresos de objetos perdidos, en los cuales se debe indicar varios datos.
 - Descripción: donde se especificará el edificio, salón y todo lo relacionado al objeto encontrado.
 - Fotografía: acá se podrá cargar una foto del objeto perdido.
- El sistema contendrá un procedimiento automático que borrará los registros de objetos perdidos y avisos con una semana de antigüedad, y dos días para inconvenientes con vehículos.
- En la sección de vehículos se mostrará:
 - Un listado de inconvenientes del vehículo
 - Registro del vehículo: el identificador del vehículo será la placa
 - Los inconvenientes que se pueden ingresar son varios
 - Vehículos con luces encendidas
 - Vehículos mal estacionados
 - Automóviles o motocicletas obstruyendo el paso
 - Automóviles con los vidrios abajo
 - Automóviles con puertas mal cerradas
 - Otros.

Además, se debe ingresar:

- ✓ La placa del vehículo.
- ✓ Una breve descripción (adicional).
- ✓ Fotografía: en esta opción se podrá subir la foto del inconveniente del vehículo.

- El sistema guardará de forma cifrada la placa en la base de datos.
- El sistema enviará una alerta o notificación al dueño del vehículo.
- En la sección de alertas de clase se mostrarán varias subsecciones.
 - Crear código de curso, en el cual se podrá ingresar
 - Nombre del curso
 - Sección del curso
 - Se podrá buscar y asignar el código del curso
 - Se podrá crear un aviso o alerta en los cuales se ingresará
 - Cambio de salones (temporal o permanente)
 - Suspensión de clase (o retraso)
 - Otro
 - Descripción breve
 - Enviar aviso a estudiantes asignados al código de curso
- El sistema contendrá un procedimiento que reiniciará las asignaciones a un código de curso al final de cada periodo de estudio.

4.2. Herramientas

Para la creación de esta aplicación se necesitará del apoyo de las siguientes herramientas.

4.2.1. Ionic 3

Ionic 3 es un *framework* utilizado para desarrollar aplicaciones híbridas, pensado inicialmente para el desarrollo de aplicativos móviles, aunque se ha extendido al uso en la construcción de aplicaciones web. Las aplicaciones desarrolladas por este *framework* poseen la característica de ser multiplataforma, por medio de una misma base de código. Su uso está orientado a facilitar la construcción de aplicaciones tanto en tiempo como en recursos económicos.

4.2.2. Angular 5

Angular es un *framework* desarrollado por Google, pensado para el desarrollo por medio de JavaScript. La finalidad principal de Angular es facilitar el desarrollo de aplicaciones web SPA, por medio de herramientas que facilitan el uso de elementos web para la construcción de aplicaciones. Otro propósito presente en Angular, es el separar el *frontend* y el *backckend* en una aplicación web. Angular, al estar orientada a la construcción de aplicaciones web SPA, es decir, web de una sola página, permite la navegación entre páginas de la aplicación de manera dinámica.

4.2.3. JavaScript

JavaScript es un lenguaje de programación, el cual permite realizar un conjunto de actividades complejas, que no pueden realizarse con código HTML normal, dentro de una página web. El uso de este lenguaje permite que las páginas web sean cada vez menos estáticas. Permite la creación de contenido dinámico, como el uso de archivos multimedia, creación de imágenes

animadas, actualización parcial de página, comunicación por medio de websocket.

4.2.4. HTML5

HTML es un lenguaje de marcado utilizado para el desarrollo de páginas web, permitiendo dar un orden al contenido incrustado dentro de la página. HTML realiza la construcción por medio de marcas de hipertexto o tags.

4.2.5. CSS3

CSS3 es un lenguaje que define el diseño y apariencia de un documento creado por medio de un lenguaje de marcado. De esta forma, las páginas creadas, por medio de un lenguaje como HTML, por ejemplo, tomarán la apariencia deseada por el desarrollador, por ejemplo, el uso de colores, espacios, tamaño de elementos y tipos de letra.

4.2.6. NodeJS

NodeJS es un entorno JavaScript, basado en eventos, destinado a la generación de aplicaciones web. NodeJS ejecuta V8 JavaScript del lado del servidor, interpretando y ejecutando el código escrito.

4.2.7. Apache Cordova

Apache Cordova es un marco de desarrollo de aplicaciones móviles, que permite la utilización de estándares web, tales como HTML5, CSS3 y JavaScript, para el desarrollo multiplataforma, evitando así el empleo de

lenguaje nativo en la construcción de aplicativos móviles, generando de esta forma aplicaciones híbridas.

4.2.8. Apache 2

Apache es un servidor web HTTP de código abierto para plataformas Unix-like, Windows, Macintosh, entre otras. Posee una arquitectura modular, constando de una sección core y varios módulos que incorporan funcionalidades esenciales para un servidor web. Es usado para el envío de páginas web en la Word Wide Web. Apache es uno de los componentes en la plataforma de aplicaciones LAMP, junto con MySQL, permitiendo también el desarrollo por medio de los lenguajes PHP, Perl, Python y Ruby.

4.2.9. PHP5

PHP es un lenguaje para el desarrollo de páginas web y que además puede ser incrustado dentro de código HTML, es decir, que dentro de un mismo archivo se podrá encontrar tanto código escrito en HTML como en PHP. Es utilizado para la creación de páginas web dinámicas. PHP es procesado por medio de servidores, como por ejemplo Apache, generando un código HTML que será enviado al cliente que realizó la petición al servidor.

4.2.10. MySQL

MySQL es un sistema de gestión de base de datos relacional comercializada por Oracle Corporation, desarrollado inicialmente por MySQL AB. MySQL, al ser una base de datos relacional, utiliza el concepto de tabla para el almacenamiento de la información. MySQL es un gestor de base de datos multihilo y multiusuario, permitiendo ser utilizado por varias personas de

forma simultánea, permitiendo además realizar varias consultas a la vez, volviéndola una base de datos versátil.

4.3. Hardware

Se presenta el conjunto de herramientas de hardware necesarias para la construcción y pruebas de la aplicación Alertas USAC.

- Se requieren dos computadoras para realizar la construcción del software con sus respectivas pruebas. Las características mínimas: Procesador Intel de doble núcleo o superior con reloj de 2 GHz, 4 GB de RAM, 20 GB de espacio libre.
- Dos dispositivos móviles para realizar pruebas físicas. Las características mínimas: sistema operativo Android 5.0.1 o superior con pantalla de 4 pulgadas (recomendado 5 pulgadas), espacio libre de 100 MB.
- Conexión a internet
 - En las computadoras para realizar configuraciones, pruebas y carga de la aplicación en la Google Play.
 - En los dispositivos móviles para descargar e instalar la aplicación, así como conectarse al servidor remoto donde estará montado el servidor de aplicaciones, así como la base de datos.
- Servidor Linode: el servidor al cual se conectará la aplicación Alertas USAC, posee 25 GB de almacenamiento total, 1GB de RAM, sistema de para virtualización, Kernel Linux 4.18.8-x86_64.

4.4. Software

Se presenta el conjunto de herramientas de software necesarias para la construcción y pruebas de la aplicación Alertas USAC.

- Computadoras
 - Sistema operativo Windows 7 o superior (recomendado Windows 10).
 - Herramientas SDK de Android junto con ADT (Android Development Tools).
 - Ionic 3, para el desarrollo del aplicativo móvil, junto con sus dependencias: Apache Cordova, NodeJS, Angular.
 - Editor de texto Visual Studio Code, para la creación y edición de las fuentes de la aplicación.
 - Servicio de alojamiento Git Bash, para el versionamiento de la aplicación desarrollada.
 - Navegador web (recomendado Google Chrome), para la visualización de la aplicación en fase de construcción y pruebas.
 - Cliente SSH PuTTY, para realizar la conexión hacia el servidor remoto, que despachará las solicitudes de la aplicación.

- Servidor remoto
 - Sistema operativo Ubuntu Server 16.04 LTS.
 - Servidor Apache2, para el despacho de las solicitudes provenientes del aplicativo móvil, utilizando el lenguaje PHP.
 - Base de datos MySQL para el almacenamiento de la información proveniente de la aplicación móvil.

- Dispositivos móviles
 - Sistema operativo Android 5.0.1 (Lollipop).

4.5. Consideraciones de implementación

Para la implementación de la aplicación móvil "Alertas USA", es necesario realizar su carga a la tienda de aplicaciones Google Play, desde donde los usuarios interesados en utilizar la aplicación podrán descargarla e instalarla en sus dispositivos móviles. Para realizar dicha carga es necesario cumplir con los siguientes requisitos:

- Poseer cuenta en Google Play, por medio de correo Gmail
- Firmar la aplicación con una clave única, por medio del SDK de Android

CONCLUSIONES

1. La tecnología en los teléfonos inteligentes vino a revolucionar la forma en que nos comunicamos, de hecho, se creó para facilitarnos la comunicación y muchos aspectos de nuestra estresante vida cotidiana. Además, los teléfonos inteligentes son una realidad que no podemos evitar, en la medida que nos ofrezcan una herramienta eficaz para tener una mejor calidad de vida y más apegada a la vida cotidiana.
2. También la nube informática nos brinda un modelo en el cual se ofrece el servicio de negocio y tecnología, que permite al usuario acceder a una lista de servicios que están estandarizados y, a su vez, estas responden a las necesidades del negocio al que se le ofrece el servicio; esto lo hace de forma flexible y adaptativa en los casos de demandas no previsibles o de picos de trabajo y será pagando únicamente por el consumo efectuado.
3. El *Backend as a Service*, nos ofrece aplicaciones móviles con servicios en la nube de *backend* y estos incluyen datos en la nube, almacenamiento de archivos, gestión de cuentas, envío de mensajes y redes sociales. Con esto, el BaaS, que es un nuevo modelo para el desarrollo de aplicaciones, puede reducir los costos permitiendo centrarse en el proceso de desarrollo en sí.

RECOMENDACIONES

1. Realizar una buena promoción para dar a conocer esta nueva herramienta, debido a que la Universidad no posee ninguna sobre las alertas descritas en este documento.
2. Dar un uso significativo a la aplicación, esto se logrará instruyendo a los usuarios y haciéndoles conciencia del buen uso de la herramienta.
3. Administrar y revisar correcta y continuamente el uso de la información que brindan los usuarios, de manera que se pueda garantizar una información verídica.
4. Documentar el código fuente y continuar con la utilización de los estándares de diseños que fueron implementados en el desarrollo de la aplicación móvil. Lo anterior servirá para los futuros desarrolladores, si en caso se llega a modificar y/o ampliar la aplicación.
5. Dejar constancia de la modificación del código de la base de datos y el diagrama de entidad relación, por si se llegara a cambiar la base de datos de MySQL por otra más potente.

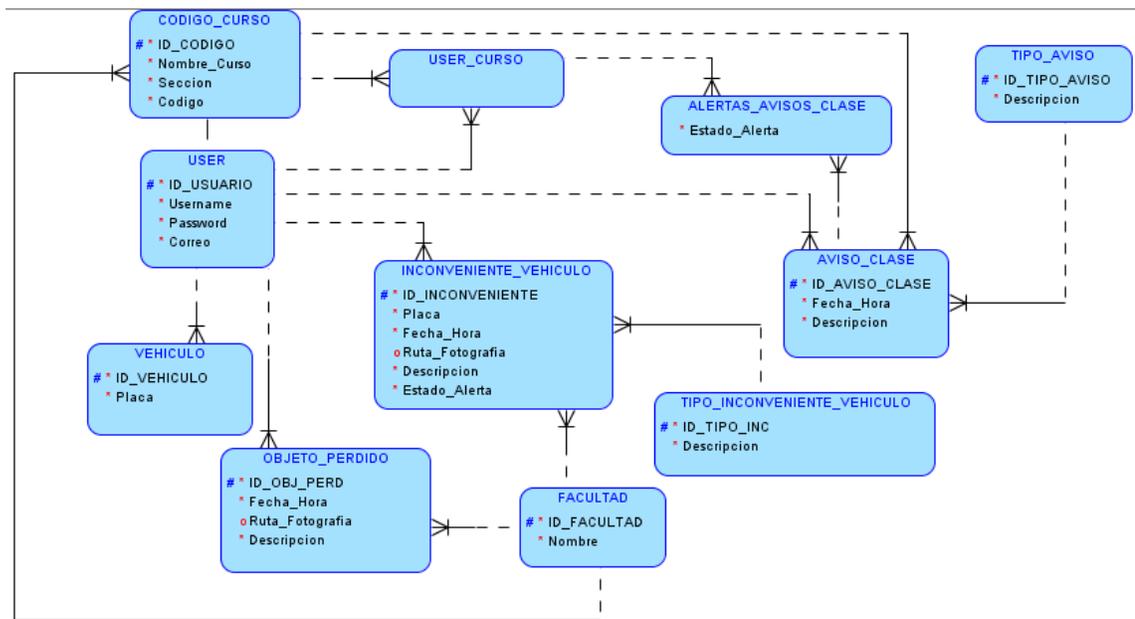
BIBLIOGRAFÍA

1. blogspot. *¿Qué es nube informática?* [en línea]. <<http://tecnologiainformaticaavanzada.blogspot.com/2013/02/nube-informatica.html>>. [Consulta: 23 de octubre de 2018].
2. Comisión federal de Comercio. *Aplicaciones móviles: Qué son y cómo funcionan.* [en línea]. <<https://www.consumidor.ftc.gov/articulos/s0018-aplicaciones-moviles-que-son-y-como-funcionan>>. [Consulta: 10 de agosto de 2018].
3. GOODRICH, Ryan. *What is BaaS, (Backend as a Service)?* [en línea]. <<https://www.businessnewsdaily.com/4992-what-is-baas.html>>. [Consulta: 8 de septiembre de 2018].
4. Lancelant. *Los 3 tipos de aplicaciones móviles: ventajas e inconvenientes.* [en línea]. <<https://www.lancetalent.com/blog/tipos-de-aplicaciones-moviles-ventajas-inconvenientes/>>. [Consulta: 5 de septiembre de 2018].
5. _____. *Las 8 ventajas de tener una aplicación móvil para tu empresa.* [en línea]. <<https://www.lancetalent.com/blog/las-8-ventajas-de-una-aplicacion-movil-para-tu-empresa>>. [Consulta: 14 de agosto de 2018].

6. MELGOZA RANGEL, Jonathan. *9 beneficios de crear aplicaciones móviles para tu negocio*. [en línea]. <<https://blog.fromdoppler.com/beneficios-de-aplicaciones-moviles>>. [Consulta: 28 de agosto de 2018].
7. MUNYAKA, Tinashe. *Ionic From Scratch: What is Ionic?* [en línea]. <<https://code.tutsplus.com/tutorials/ionic-from-scratch-what-is-ionic--cms-29323>>. [Consulta: 14 de octubre de 2018].
8. SPOAILA, Cristian. *Comparison between, IaaS, PaaS, SaaS, BaaS*. [en línea]. <<https://assist-software.net/blog/cloud-offering-comparison-between-iaas-paas-saas-baas>>. [Consulta: 17 de septiembre de 2018].

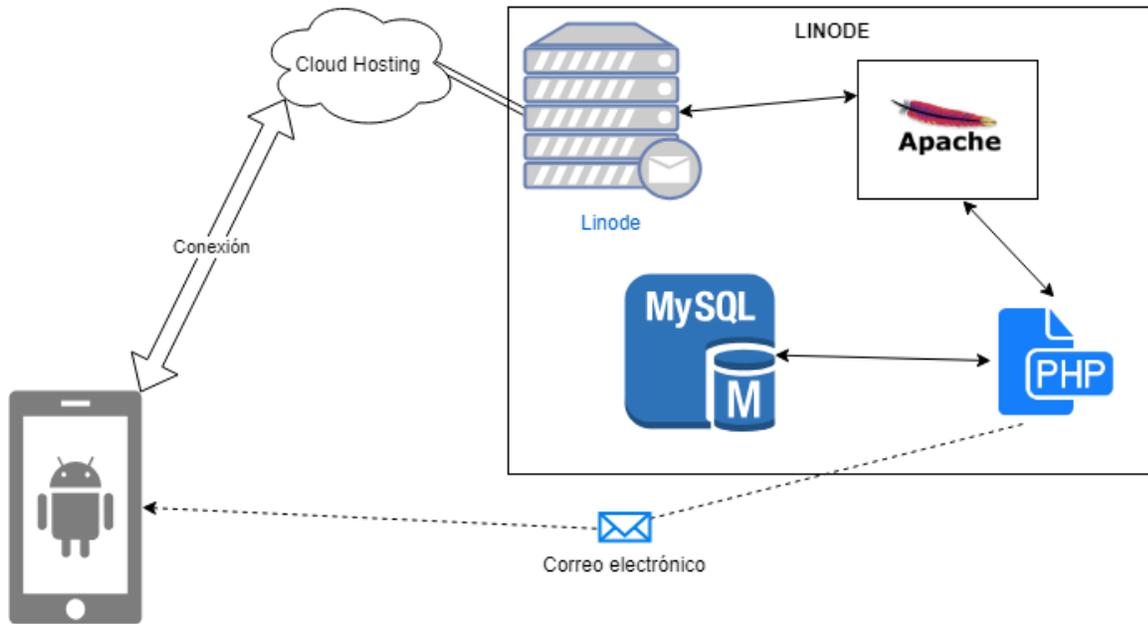
APÉNDICES

Apéndice 1. Diagrama entidad relación de la base de datos utilizada



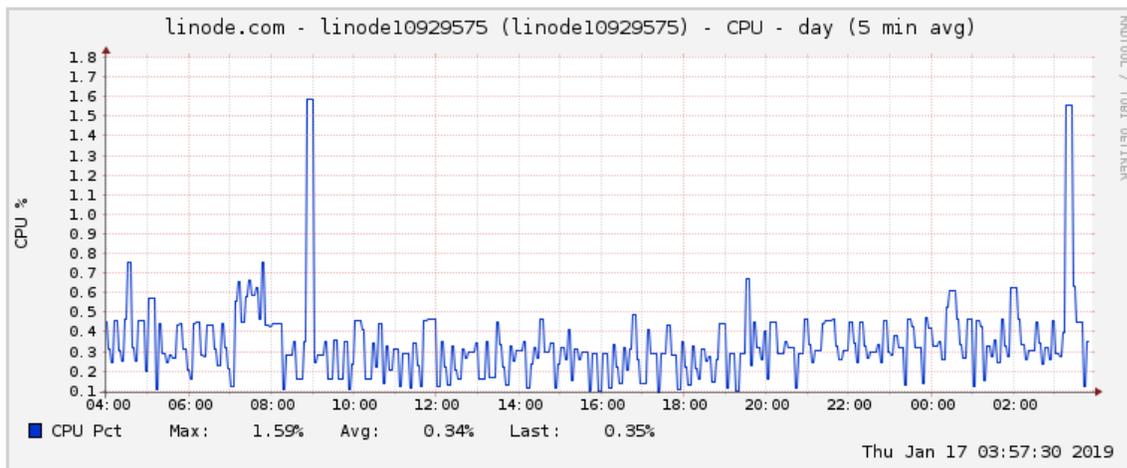
Fuente: elaboración propia.

Apéndice 2. Diagrama de componentes



Fuente: elaboración propia.

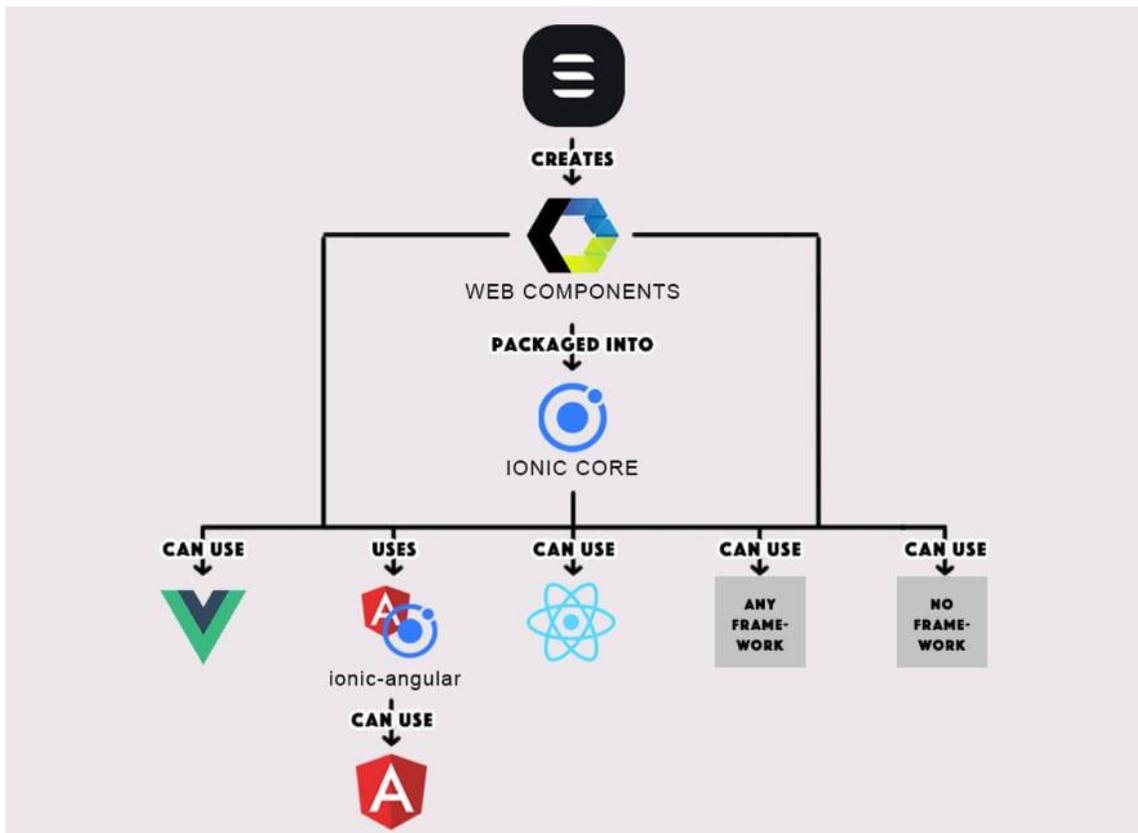
Apéndice 3. Diagrama de CPU de hosting Linode



Fuente: elaboración propia.

ANEXOS

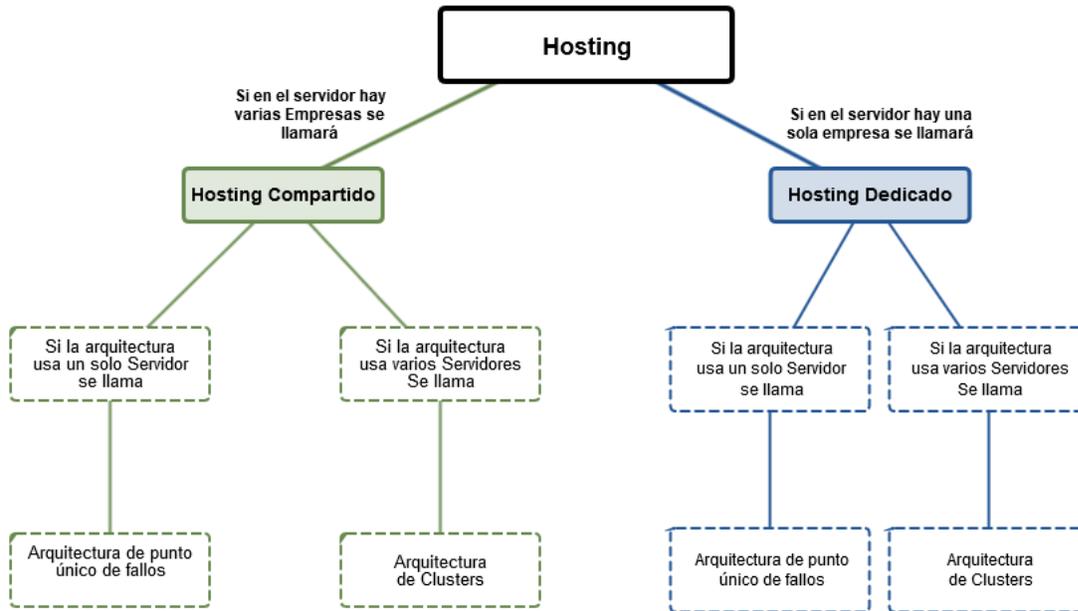
Anexo 1. Componentes del framework Ionic



Fuente: Deloitte. *Ionic 4: alejándose de lo conocido - Ionic-core, Ionic-Angular, Stencil y Capacitor son los cuatro principales pilares de Ionic 4.*

<https://www2.deloitte.com/es/es/pages/technology/articles/ionic-4.html>. Consulta: 2 de febrero de 2019.

Anexo 2. Tipos de arquitecturas para hostings

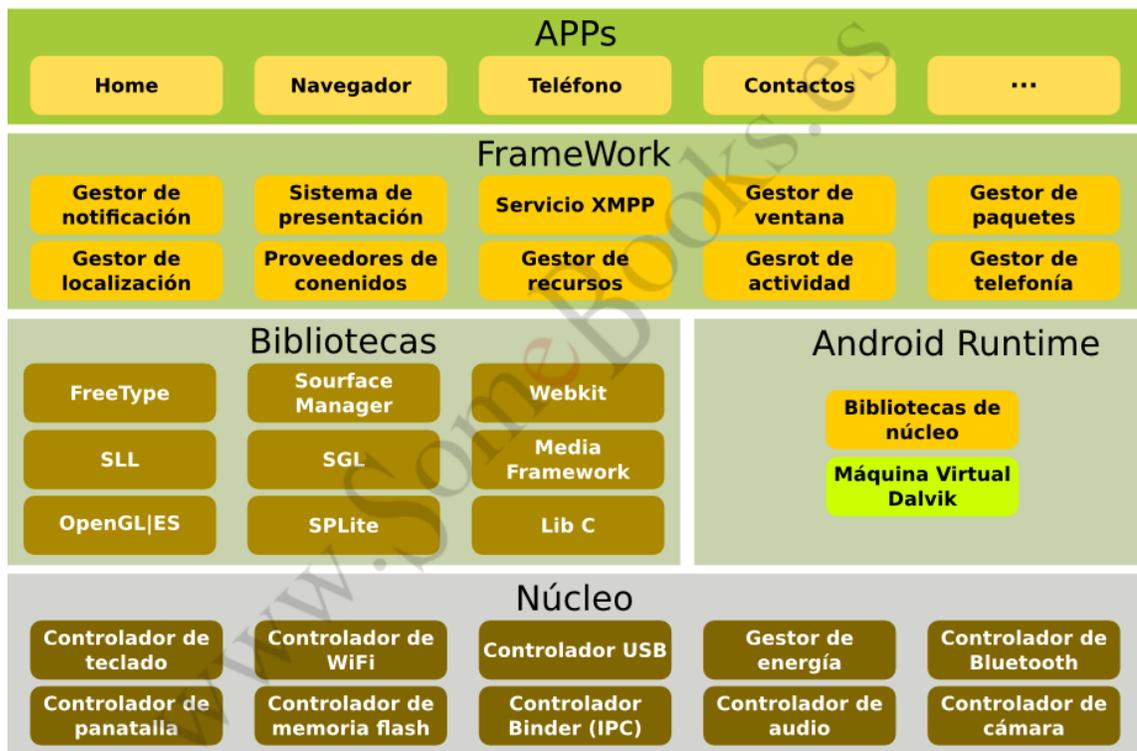


Fuente: HOSTINGRED. *Tipos de Arquitecturas para un servicio de Hosting.*

<https://www.hostingred.com/hosting/arquitecturas-de-hosting/>. Consulta: 2 de febrero de 2019.

Anexo 3. Estructura del sistema operativo Android

Arquitectura de Android



Fuente: SomeBooks.es. *Estructura del sistema operativo*. <http://somebooks.es/estructura-del-sistema-operativo/>. Consulta: 15 de febrero de 2019.

