



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

**SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS
ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

César Javier Solares Orozco

Asesorado por el Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso

Guatemala, noviembre de 2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA
LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA FACULTAD DE
INGENIERÍA POR

CÉSAR JAVIER SOLARES OROZCO

ASESORADO POR EL ING. ARIEL JESUÁ HERNÁNDEZ MONTERROSO

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2022

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. Kevin Vladimir Armando Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
EXAMINADORA	Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
EXAMINADOR	Ing. Sergio Leonel Gómez Bravo
EXAMINADOR	Ing. Carlos Alfredo Azurdia Morales
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:

SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería de Ciencias y Sistemas, con fecha 10 de marzo de 2021

César Javier Solares Orozco

Guatemala, 20 de julio de 2022

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director de Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

Estimado Ingeniero Argueta:

Espero que al recibir la presente se encuentre gozando de éxitos en sus labores diarias. Por medio de la presente, deseo informarle que el estudiante **CESAR JAVIER SOLARES OROZCO**, quien se identifica con carné **201313819** y CUI **2703598180101**, ha finalizado el informe final del proyecto de EPS:

“SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”

Cualquier información adicional, estoy a las órdenes a través del correo: ing.ariel.hernandez@gmail.com. Saludos cordiales,



Ariel Jesuá Hernández Monterroso
Colegiado No. 13676
Ingeniero en Ciencias y Sistemas

Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso
Facultad de Ingeniería

cc. Archivo

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 04 de agosto de 2022.
REF.EPS.DOC.250.08.2022.

Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Argueta Hernández:

Por este medio atentamente le informo que como Supervisora de la Práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) del estudiante universitario de la Carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, **César Javier Solares Orozco, Registro Académico 201313819 y CUI 2703 59818 0101** procedí a revisar el informe final, cuyo título es **SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.**

En tal virtud, **LO DOY POR APROBADO**, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"



Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla
Supervisora de EPS
Área de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

FFAPdM/RA

Universidad de San Carlos de
Guatemala



Facultad de Ingeniería
Unidad de EPS

Guatemala, 04 de agosto de 2022.
REF.EPS.D.249.08.2022.

Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director Escuela de Ingeniería Ciencias y Sistemas
Facultad de Ingeniería
Presente

Estimado Ingeniero Alonzo:

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, que fue desarrollado por el estudiante universitario **César Javier Solares Orozco, Registro Académico 201313819 y CUI 2703 59818 0101** quien fue debidamente asesorado por el Ing. Ariel Jesuá Hernández Monterroso y supervisado por la Inga. Floriza Felipa Ávila Pesquera de Medinilla.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo por parte del Asesor y la Supervisora de EPS, en mi calidad de Director apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,
"Id y Enseñad a Todos"


Ing. Oscar Argueta Hernández
Director Unidad de EPS



/ra



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

Guatemala 9 de agosto de 2022

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-EPS del estudiante **CÉSAR JAVIER SOLARES OROZCO** carné **201313819** y CUI **2703 59818 0101**, titulado: **“SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA”** 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

LNG.DIRECTOR.217.EICCSS.2022

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, el visto bueno del Coordinador de área y la aprobación del área de lingüística del trabajo de graduación titulado: **SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **César Javier Solares Orozco**, procedo con el Aval del mismo, ya que cumple con los requisitos normados por la Facultad de Ingeniería.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, octubre de 2022



Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.701.2022

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: **SISTEMA PARA MANEJO DE CAMPAÑAS DE COMUNICACIÓN PARA LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA EN LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, presentado por: **César Javier Solares Orozco**, después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:


Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, noviembre de 2022

AACE/gaoc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Por ser el centro de mi vida y bendecirme en cada momento.
Mis abuelos	César Solares y Vilma Castillo de Solares. Por ser un ejemplo de amor e inspiración. Y por su apoyo incondicional en cada aspecto de mi vida.
Mi padre	Marvin Solares por ser siempre mi ejemplo a seguir y por su apoyo cada día de mi vida
Mi esposa	Marcela Rodenas por ser cada día una fuente de inspiración y por brindarme su apoyo en cada parte de este logro.
Mis hermanos	Marvin, Julio, María Jose, María Alejandra y Juan Solares. Por brindarme su apoyo desde que empezó este sueño.

AGRADECIMIENTOS A:

Universidad de San Carlos de Guatemala	Por ser mi alma mater y permitirme desarrollarme profesionalmente.
Facultad de ingeniería	Por ser mi segunda casa y brindarme las herramientas necesarias para ser un excelente profesional.
Mis Asesores	Por guiarme a través de este proceso y compartir parte de su conocimiento con mi persona.
Mis amigos	Javier Hevia, Jorge Veliz, Diego Juárez y Daniel Vega por su apoyo y ser una gran influencia en mi desarrollo personal y profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	III
GLOSARIO	V
RESUMEN.....	VII
OBJETIVOS.....	IX
INTRODUCCIÓN.....	XI
1. FASE DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Antecedentes de la empresa	1
1.1.1. Reseña Histórica	1
1.1.2. Misión.....	1
1.1.3. Visión	2
1.1.4. Servicios que realiza.....	2
1.2. Descripción de las necesidades	3
1.3. Priorización de las necesidades	3
2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL.....	5
2.1. Descripción del proyecto	5
2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto.....	6
2.2.1. Características de una aplicación móvil	6
2.2.2. Análisis de lenguajes	7
2.2.3. Análisis de <i>frameworks</i>	7
2.3. Presentación de la solución al proyecto	8
2.3.1. <i>SCRUM</i>	8
2.3.2. Módulo de notificaciones	8
2.3.3. Datos Estudiantiles	8

2.3.3.1.	Datos Personales	9
2.3.3.1.1.	Datos personales	9
2.3.3.1.2.	Datos médicos	9
2.3.3.2.	Cursos	9
2.3.3.2.1.	Cursos Aprobados	9
2.3.3.2.2.	Cursos Desasignados.....	9
2.3.3.2.3.	Repitencia	9
2.3.3.3.	Notas	10
2.3.3.4.	Laboratorios.....	10
2.3.3.4.1.	Laboratorios asignados	10
2.3.3.4.2.	Laboratorios vigentes ...	10
2.3.3.5.	Horarios	10
2.3.3.6.	Documentos electrónicos	11
2.3.4.	Sistema de campañas	11
2.3.4.1.	Notificaciones	11
2.3.4.2.	Logs.....	11
2.3.4.2.1.	Log de notificaciones	11
2.4.	Costos	13
2.5.	Beneficios del proyecto.....	14
3.	FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE.....	15
3.1.	Capacitación propuesta	15
3.2.	Material elaborado	15
3.2.1.	Manual técnico.....	15
3.2.2.	Material audiovisual	16
CONCLUSIONES		17
RECOMENDACIONES		19
BIBLIOGRAFÍA		21

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Interacción de la aplicación	12
----	------------------------------------	----

TABLAS

I.	Priorización de necesidades.....	4
II.	Costos del proyecto	13

GLOSARIO

CRUD	Son las siglas de <i>Create Read Update y Delete</i> lo que se traduce al español como crear, leer, actualizar y eliminar. El termino es utilizado para describir ese conjunto de funciones sobre una tabla de base de datos.
Entregable	Producto o funcionalidad que surge como resultado de un <i>sprint</i> .
Historias de Usuario	Nombre de un conjunto de prácticas para la administración y desarrollo ágil de proyectos.
Product backlog	Funcionalidad a desarrollar durante un <i>Sprint</i> .
SCRUM	Nombre de la recopilación de historias de usuario ordenadas por prioridad.
Sprint	Ciclo de trabajo de <i>Scrum</i> . Usualmente este tiempo es de 1 a 2 semanas. El objetivo de este ciclo es generar un entregable.
Sprint backlog	Nombre de la colección de historias de usuario priorizadas para trabajar durante el <i>sprint</i> .

<i>Sprint planning</i>	Nombre de las reuniones donde se define que historias de usuario se trabajaran durante el próximo <i>sprint</i> .
<i>Sprint retrospective</i>	Nombre de la reunión del equipo de trabajo para discutir la forma en la que se trabajó durante el <i>sprint</i> y si se necesitan cambios o se debe seguir trabajando de la misma manera.
<i>Sprint review</i>	Nombre de la reunión con el cliente o <i>stakeholders</i> para enseñarle los avances logrados durante el <i>sprint</i> .
<i>Stakeholder</i>	Son todos los interesados en que un proyecto se realice exitosamente.
URL	<i>Uniform Resource Locator</i> .

RESUMEN

El Departamento de Centro de Cálculo dependencia de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Se encarga de todo el TI (Tecnologías de la Información) relacionado a la Facultad de Ingeniería. Cuenta con sistemas para el control de notas de los estudiantes, portal estudiantil y otras gestiones.

Actualmente, el portal estudiantil no cuenta con una vista completamente responsiva para los dispositivos móviles, por lo que se requiere una aplicación móvil que solvante este problema y, además, permita generar un nuevo medio de comunicación con el estudiante. Este medio permitiría enviar información directamente a los usuarios de la aplicación.

En el primer capítulo se da a conocer información acerca de la empresa explicando brevemente su historia y sus necesidades, priorizando éstas de acuerdo a su valor para la empresa.

En el siguiente capítulo se brinda una descripción del diseño y la solución planteada de acuerdo con las necesidades encontradas y descritas en el capítulo anterior.

Por último, la descripción de cómo se impartirá el proceso de implementación y enseñanza del manejo del sistema a desarrollar.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una aplicación móvil, la cual permita que el estudiante pueda acceder a su información personal y académica, implementando notificar novedades y eventos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Específicos

1. Estructurar la aplicación móvil con el uso de *redux* para un mejor rendimiento en la aplicación.
2. Establecer un medio de comunicación con el estudiante implementando notificaciones *push*(emergentes) en la aplicación móvil.
3. Desarrollar un panel de administración web para el manejo de campañas el cual se conectará con la aplicación móvil.

INTRODUCCIÓN

El portal académico de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos es un sistema en el cual el estudiante puede acceder a su información personal y académica, los estudiantes pueden darle seguimiento a sus gestiones como certificaciones, cartas a junta directiva, constancias de inscripción. A su vez existe un apartado donde aparecen los eventos próximos a realizarse en la facultad

La unidad de Centro de Cálculo es la encargada de los procesos llevar a cabo los distintos procesos de asignaciones y control de notas que existen en la Facultad de Ingeniería; dentro de sus funciones se encuentran las siguientes: mantener el portal académico de la facultad, brindar la información personal y académica de los estudiantes y enviar notificaciones. Los cuáles se podrán realizar a partir de una aplicación móvil buscando brindar una alternativa al estudiante.

En el desarrollo del sistema de campañas, se pretende crear un sistema para enviar información desde la Facultad de Ingeniería hacia los estudiantes. Así como también una aplicación móvil que permita una nueva experiencia de usuario del portal académico desde una aplicación nativa del dispositivo permitiendo consumir menos recursos y a la vez ser accesible desde cualquier dispositivo con acceso a internet.

Con el sistema de campañas y la aplicación móvil se pretende beneficiar a todos los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, al darle una forma accesible y una interfaz amigable junto con nuevas funcionalidades que serían utilizadas desde cualquier dispositivo móvil.

1. FASE DE INVESTIGACIÓN

1.1. Antecedentes de la empresa

El Departamento de Centro de Cálculo es una dependencia de la Universidad de San Carlos de Guatemala que atiende a todos los estudiantes y aspirantes a ingresar a la misma.

1.1.1. Reseña Histórica

En 1965 entró en funcionamiento el Centro de Cálculo Electrónico, dotado de computadoras y del equipo periférico para prestar servicio a catedráticos, investigadores y alumnos, quienes dispusieron de instrumentos para el estudio y aplicación de los métodos modernos de procesamiento de la información. Esto constituyó un logro importante a escala nacional y regional.¹

1.1.2. Misión

Formar profesionales en las distintas áreas de la Ingeniería que, a través de la aplicación de la ciencia y la tecnología, conscientes de la realidad nacional y regional, y comprometidos con nuestras sociedades, sean capaces de generar soluciones que se adapten a los desafíos del desarrollo sostenible y los retos del contexto global.²

¹ Portal de Ingeniería. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes>. Consulta: 15 de febrero de 2021

² *Ibíd.*

1.1.3. Visión

Ser una institución académica con incidencia en la solución de la problemática nacional; formamos profesionales en las distintas áreas de la ingeniería, con sólidos conceptos científicos, tecnológicos, éticos y sociales, fundamentados en la investigación y promoción de procesos innovadores orientados hacia la excelencia profesional.³

1.1.4. Servicios que realiza

- Consulta de información, tanto a estudiantes como a docentes de la Facultad de Ingeniería.
- Asignación de cursos en línea.
- Ingreso de notas de cursos en línea.
- Procesamiento de propuestas de contratación de personal docente.
- Consulta de información general, servicio utilizado exclusivamente por la administración.
- Atención a estudiantes con problemas de índole estudiantil.
- Asesoría y consultaría, en el área de informática, a entidades que la solicitan (internas y externas a la facultad).
- Soporte técnico, en el área de informática.

³ Portal de Ingeniería. *Antecedentes*. <https://portal.ingenieria.usac.edu.gt/index.php/antecedentes>. Consulta: 15 de febrero de 2021

- Docencia en el laboratorio de la India.

1.2. Descripción de las necesidades

- Crear un medio de comunicación con el estudiante a través de notificaciones en la aplicación móvil.
- Otro medio para consultar la información personal.
- Otro medio para consultar la información académica.
- Crear un sistema de gestión de campañas.
- Crear un panel para el sistema de gestión de campañas.

1.3. Priorización de las necesidades

Las necesidades fueron priorizadas con base al valor que poseen dentro del sistema y la aplicación móvil, por lo que se ordenaron de mayor prioridad a menor prioridad.

Tabla I. **Priorización de necesidades**

Necesidad	Prioridad
Crear un medio de comunicación con el estudiante a través de notificaciones en la aplicación móvil	1
Crear un sistema de gestión de campañas.	2
Crear un panel para el sistema de gestión de campañas.	3
Otro medio para consultar la información personal.	4
Otro medio para consultar la información académica.	5

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2. FASE TÉCNICO PROFESIONAL

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto consiste en realizar el diseño y desarrollo de una aplicación móvil y un sistema de campañas para los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Que mejore la experiencia de usuario en el portal académico, haciéndolo responsivo y amigable al usuario.

Para la creación de la aplicación móvil, se realiza una etapa de entendimiento y conocimiento de los módulos involucrados, realizando pruebas en la página web para entender el procedimiento actual. También se realizan reuniones con el encargado y personal para que expliquen las necesidades actuales.

El objetivo de esta etapa es poder tener definidos los requerimientos y requisitos, para luego iniciar la etapa de desarrollo de la solución, buscando siempre una estructura escalable, reduciendo el consumo de datos y que ocupe pocos recursos en el dispositivo.

El sistema de campañas tendrá la capacidad de llevar control de las acciones realizadas por cada uno de los usuarios de la aplicación móvil, para tener trazabilidad hacia los usuarios en caso de que llegara a ocurrir un problema o error y evitar que vuelva a suceder. Se realizará un módulo para ver los datos personales y académicos.

Se realizará la documentación técnica de la aplicación móvil y el sistema de campañas para facilitar la mantenibilidad de ambos. De igual manera se documentará los procesos que pueden ser realizados dentro de la aplicación móvil.

2.2. Investigación preliminar para la solución del proyecto

Esta investigación consiste en el análisis de que se necesita para realizar el proyecto, en este caso qué es y cómo funciona una aplicación móvil y cuáles son las mejores herramientas para desarrollar aplicaciones móviles.

2.2.1. Características de una aplicación móvil

Para desarrollar una aplicación móvil, se deben conocer sus características primordiales.

- Utilidad: todos los elementos o componentes deben tener un propósito y uso específico.
- Apariencia: se debe cumplir con la línea de diseño planteada por la organización a la que pertenezca la aplicación móvil.
- Rapidez: su contenido debe ser lo más liviano posible.
- Intuitivo: debe ser fácil de usar a tal punto que los usuarios no necesiten un manual o videos de ayuda para utilizar los servicios o navegar por sus contenidos.

2.2.2. Análisis de lenguajes

El Departamento de Centro de Cálculo de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala requiere de una aplicación que pueda ser fácilmente desplegada en las tiendas móviles por lo que se ha utilizado *Javascript* como lenguaje.

2.2.3. Análisis de *frameworks*

React es el *framework* elegido para el sistema de campañas desde el cual se enviarán las notificaciones hacia la aplicación móvil. *React Native* es un *framework* derivado de *React Js* el cual está dirigido hacia el desarrollo de aplicaciones móviles. Es un *framework* que utiliza componentes nativos en vez de utilizar componentes web como bloques de construcción.

La característica de este *framework* es que, aunque el código este en *Javascript* el renderizado es a través de código nativo de la plataforma a la cual es desplegado, lo que significa que utiliza las mismas API de plataforma nativa que otras aplicaciones.

Se ha utilizado expo que es un *framework* y plataforma universal para aplicaciones basadas en *React*. Es un set de herramientas y servicios contruidos para ayudar en el desarrollo de *React Native*.

Para el desarrollo de la capa lógica se ha utilizado Node Js como *framework* de desarrollo de API's por ser un entorno de ejecución para *Javascript* construido con el motor de *Javascript* de Chrome.

2.3. Presentación de la solución al proyecto

El proyecto está compuesto por 5 módulos los cuales fueron desarrollados aplicando una metodología ágil de proyectos.

2.3.1. SCRUM

Scrum es una metodología de desarrollo ágil que se basa en el uso de algunos artefactos clave para realizar un proyecto con éxito, flexibilidad y eficacia.

Estos artefactos son:

- *Product Backlog*
- *Sprint Backlog*
- Incremento

2.3.2. Módulo de notificaciones

Este módulo está compuesto por un apartado donde se encuentran listadas las notificaciones recibidas por el usuario. Estas notificaciones son enviadas desde el sistema de campañas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.3.3. Datos Estudiantiles

Este módulo se compone de varios procesos relacionados a los datos personales y estudiantiles del usuario.

2.3.3.1. Datos Personales

En esta ventana se encuentran los datos personales y médicos del usuario.

2.3.3.1.1. Datos personales

Se pueden consultar los datos personales del usuario.

2.3.3.1.2. Datos médicos

En este componente se pueden consultar y editar los datos médicos del usuario.

2.3.3.2. Cursos

Se pueden consultar la información relacionada a cursos del usuario.

2.3.3.2.1. Cursos Aprobados

Se encuentran listados los cursos aprobados por el usuario.

2.3.3.2.2. Cursos Desasignados

Se encuentran todos los cursos que el usuario se ha desasignado.

2.3.3.2.3. Repitencia

Se encuentran todos los cursos con su número de repitencias.

2.3.3.3. Notas

En esta ventana se pueden consultar las notas de los cursos del usuario en un periodo específico.

2.3.3.4. Laboratorios

Se pueden encontrar las notas de los laboratorios asignados y los laboratorios vigentes para el usuario.

2.3.3.4.1. Laboratorios asignados

En este componente se encuentran las notas de los laboratorios en un periodo específico.

2.3.3.4.2. Laboratorios vigentes

En este componente se despliegan los laboratorios vigentes para el usuario en el periodo actual.

2.3.3.5. Horarios

Se encuentra la información de los cursos y su horario en un periodo específico.

2.3.3.6. Documentos electrónicos

Se encuentran listados todos los documentos solicitados por el usuario con su estado actual.

2.3.4. Sistema de campañas

Está compuesto por varios procesos que pertenecen al sistema web de campañas de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

2.3.4.1. Notificaciones

Desde este proceso se enviarán las notificaciones a los usuarios específicos.

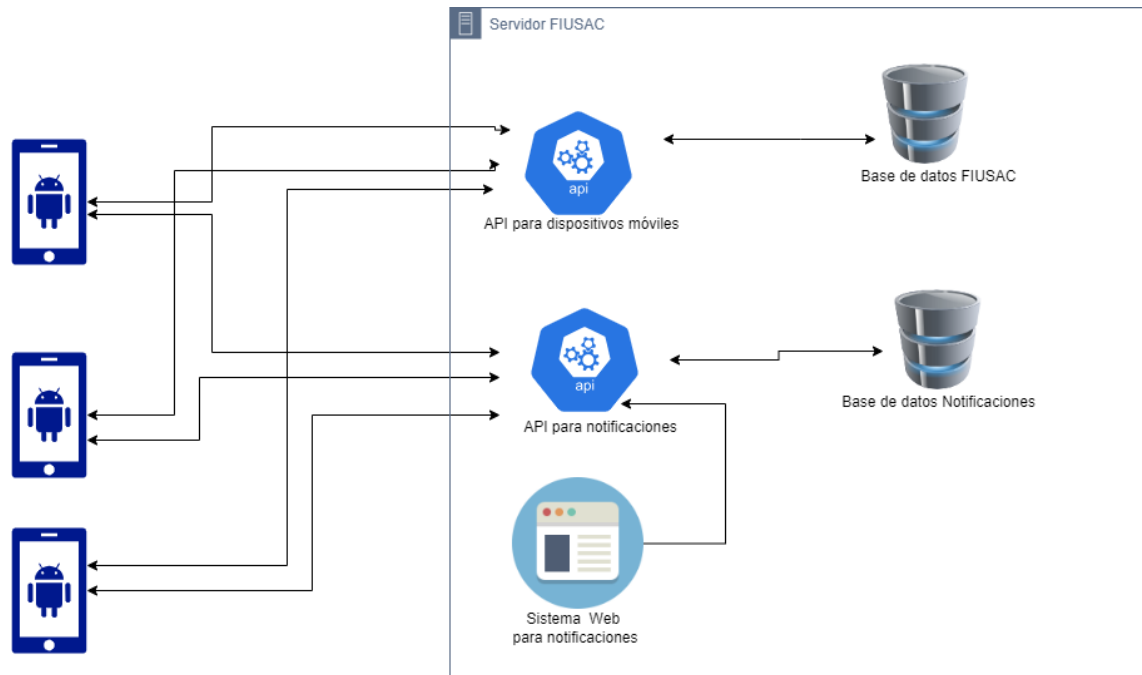
2.3.4.2. Logs

Existen dos opciones en este módulo, el historial de notificaciones enviadas.

2.3.4.2.1. Log de notificaciones

En esta ventana se encuentran todas las notificaciones enviadas por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Figura 1. **Interacción de la aplicación**



Fuente: elaboración propia, empleando diagrams.net.

2.4. Costos

Se detallan los costos de los recursos humanos y materiales.

Tabla II. **Costos del proyecto**

Recursos	Cantidad	Costo Unitario	Subtotal
Analista de Software	1 analista * 4 hr/día * 5 Día/semana * 20 semanas	Q75,00 /hora	Q30 000,00
Desarrollador	1 desarrollador * 4 hr/día * 5 Día/semana * 20 semanas	Q62,50 /hora	Q25 000,00
Asesor Escuela de Ciencias y Sistemas	1 asesor * 2hrs/semana * 24 semanas	Q400,00 /hora	Q19 200,00
Asesor Centro de Calculo	1 asesor * 1hr/semana * 24 semanas	Q400,00 /hora	Q9 600,00
Internet	6 meses	Q200,00	Q1 200,00
Energía Eléctrica	1 laptop	Q7 500,00	Q7 500,00
Laptop personal	1 laptop * 2 mantenimientos/3 meses * 6 meses	Q500,00	Q1 000,00
Servidor Desarrollo	1 servidor	Q53,00	Q265,00
Servidor Producción	1 servidor	Q744,00	Q4 464,00

Total, Q 98 229,00

Fuente: elaboración propia, empleando Microsoft Word.

2.5. Beneficios del proyecto

- Experiencia mejorada del portal en dispositivos móviles.
- Medio de comunicación de la facultad hacia todos los estudiantes.
- Manejo de campañas personalizadas por segmentos.
- Fácil despliegue de las aplicaciones móviles hacia las tiendas.
- Agilidad de desarrollo con *Framework React*.
- Facilidad de acceso a los servicios del portal académico.
- Se ahorró el monto que se debió haber invertido para comprar el sistema de campañas y la aplicación móvil.

3. FASE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

3.1. Capacitación propuesta

Se realizarán charlas informativas y demostrativas con las personas dentro del Departamento de Centro de Cálculo que serán las encargadas de utilizar el sistema de campañas. Con la aplicación móvil se utilizarán manuales de usuario y un video demostrativo facilitando el uso de la misma.

3.2. Material elaborado

Se elaboraron documentos y material audiovisual para complementar la fase de enseñanza aprendizaje.

3.2.1. Manual técnico

El manual contiene especificaciones técnicas del *software* que incluye la descripción de las clases, los modelos de la estructura de la base de datos en mongo utilizados, la arquitectura, metodología utilizada, entre otros.

Este documento contiene información para poder darle mantenimiento al *software* o poder agregar nuevos módulos en un futuro.

3.2.2. Material audiovisual

Se elaboró un video tutorial sobre el uso de cada uno de los módulos desarrollados tanto para el sistema de campañas como para la aplicación móvil, complementando de esta manera la documentación del software y las charlas informativas

CONCLUSIONES

1. Se creó la aplicación móvil de la Facultad de Ingeniería con el uso de *Redux*, esto con el fin de mejorar el rendimiento de la misma.
2. Se estableció un medio de comunicación a través de notificaciones (emergentes) para mejorar la comunicación y recepción de mensajes importantes.
3. Se desarrolló un panel de administración web para el manejo de campañas permitiendo la comunicación con la aplicación móvil y con el estudiante.

RECOMENDACIONES

1. Revisar constantemente las actualizaciones de las librerías y tecnologías utilizadas para mantener la aplicación estable.
2. Promover proyectos similares a este para que los estudiantes sigan innovando.
3. Seguir mejorando las aplicaciones actuales para que los proyectos crezcan y sean de gran ayuda para los estudiantes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Meta Platforms, Inc. *React – A JavaScript library for building user interfaces*. [en línea]. <<https://reactjs.org/>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].
2. _____. *React Native*. [en línea]. <<https://Reactnative.dev>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].
3. MongoDB, Inc. *¿Qué es MongoDB?, MongoDB*. [en línea]. <<https://www.mongodb.com/es/what-is-mongodb>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].
4. Proyectos Ágiles. *¿Qué es SCRUM. Proyectos Ágiles*. [en línea]. <<https://proyectosagiles.org/que-es-scrum/>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].
5. *Redux. Read Me · Redux en Español*. [en línea]. <<https://es.redux.js.org>>. [Consulta: 15 de febrero de 2021].

