



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

APLICACIÓN DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO

Fernando José Rodríguez Zacarías
Asesorado por el Ing. Everest Medinilla

Guatemala, enero de 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

APLICACIÓN DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

FERNANDO JOSÉ RODRÍGUEZ ZACARÍAS
ASESORADO POR EL ING. EVEREST MEDINILLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS

GUATEMALA, ENERO DE 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Inga. Aurelia Anabela Córdova 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 Armando Cruz Lorente
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Cesar Rolando Batz Saquimux
EXAMINADOR	Ing. Herman Igor Veliz Linares
EXAMINADOR	Ing. Cesar Augusto Fernández Cáceres
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

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 DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha 18 de Julio de 2019.

Fernando José Rodríguez Zacarías



Guatemala 4 de septiembre del 2019

Carta de finalización de trabajo de tesis

Ing. Carlos Azurdia,

Por medio de la presente, yo, Everest Darwin Medinilla Rodríguez con el título de Ingeniero en sistemas y ciencias de la computación graduado de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el número de colegiado 4332, hago constar la finalización del trabajo de graduación del estudiante Fernando José Rodríguez Zacarias, de la carrera de Ingeniería en Ciencias y Sistemas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, que se identifica con el número de carné 201314720 y numero de DPI 2575-12764-0101

Hago constar que he revisado y corroborado el trabajo de investigación con el título "Aplicación de proyección real de ahorro" por lo cual lo doy por aprobado.

Agradeciendo por su atención se despide de usted

Atentamente,

Ing. Everest Darwin Medinilla Rodríguez

Everest Darwin Medinilla Rodríguez
Ingeniero en Ciencias y Sistemas
Colegiado 4,332



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

Guatemala, 23 de octubre de 2019

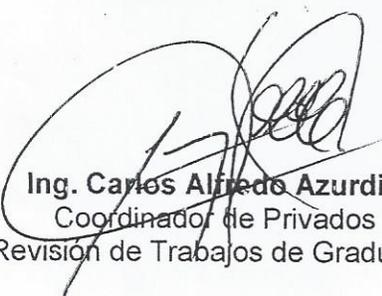
Ingeniero
Carlos Gustavo Alonzo
Director de la Escuela de Ingeniería
En Ciencias y Sistemas

Respetable Ingeniero Alonzo:

Por este medio hago de su conocimiento que he revisado el trabajo de graduación del estudiante **FERNANDO JOSÉ RODRÍGUEZ ZACARIAS** con carné **201314720** y CUI **2575 12764 0101** titulado **“APLICACIÓN DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO”** y a mi criterio el mismo cumple con los objetivos propuestos para su desarrollo, según el protocolo aprobado.

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



SISTEMAS
Y
CIENCIAS
EN
INGENIERÍA
DE
ESCUELA

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA EN
CIENCIAS Y SISTEMAS
TEL: 24767644

*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 DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO**”, realizado por el estudiante, **FERNANDO JOSÉ RODRÍGUEZ ZACARÍAS** aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.*

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

A handwritten signature in black ink is written over an official oval stamp. The stamp contains the text: "UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA" at the top, "DIRECCION DE INGENIERIA EN CIENCIAS Y SISTEMAS" in the center, and a small globe icon on the left.

Msc. Ing. Carlos Gustavo Alonzo
Director

Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

Guatemala, 28 de enero de 2019

Universidad de San Carlos
de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

DTG. 031.2020

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 DE PROYECCIÓN REAL DE AHORRO**, presentado por el estudiante universitario: **Fernando José Rodríguez Zacarías**, 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, enero de 2020

/gdech



ACTO QUE DEDICO A:

- Dios** Por guiar mi camino en cualquier decisión, permitirme alcanzar nuevas metas y nunca dejar claudicar.
- Mis padres** Héctor Leonel Rodríguez Solares e Irma Eugenia Zacarías Hernández por su constante apoyo y atención permitiéndome seguir adelante siempre, brindando su consejo y amor cada día.
- Mi hermana** Olinka Rossibel Rodríguez Zacarías por su apoyo y amor en cada momento.
- Mi familia** Abuelas y abuelos, tíos, tías, primos, primas, toda mi gran familia que siempre me aconsejaron y apoyaron en cada momento haciendo más agradable el camino.
- Amistades** Quienes me apoyaron, me brindaron de incontables buenos momentos y que no dudaron en ayudarme cuando lo necesité.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por brindarme una educación superior de calidad, que me provee de sabiduría, conocimiento y discernimiento para ser un profesional de éxito.

Facultad de ingeniería

Por ser la facultad que me brindo del conocimiento e inspiración para seguir adelante, presentando nuevos retos e incontables buenos momentos.

Mis amigos de la facultad

Que a lo largo de toda la carrera fui conociendo que con su apoyo y consejos pudimos salir adelante, Edgar Ortiz, Ricardo Sontay, Enio González, Jonatan Gonzales, Néstor Tzun, Diego Fuentes, David López, Estuardo López, Gilberto Rosales y muchas más amistades que hicieron de la universidad una excelente etapa.

Mis profesores

Por realizar un excelente trabajo al enseñar todo lo que pudieron en cada curso, transfiriendo su conocimiento y experiencias para poder crecer como persona y como profesional.

Mis alumnos

Por permitir ser su auxiliar y dejarme guiarlos dentro del proceso de laboratorios confiando en mis habilidades y destrezas.

Mis compañeros de trabajo

Por ayudarme a crecer como persona y profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	III
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
OBJETIVOS.....	XV
INTRODUCCIÓN.....	XVII
1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA.....	1
1.1. Teoría que soporta la investigación	1
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN BRINDA	5
2.1. Problema	5
2.2. Solución.....	5
2.2.1. Antecedentes	7
2.2.2. Mercado objetivo.....	7
2.2.3. <i>Benchmarking</i>	8
2.2.3.1. <i>Bucket</i>	8
2.2.3.2. <i>Clarity Money</i>	10
2.2.3.3. <i>52 weeks</i>	13
3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA	17
3.1. Herramientas para la realización de la aplicación.....	17
3.1.1. Proveedores de servicios de cloud	17

3.1.2.	Ionic3	20
3.2.	Prototipo	21
3.3.	Historias de usuario	29
3.4.	Metodología y planificación del desarrollo.	47
3.5.	Infraestructura de la aplicación.....	52
3.5.1.	Arquitectura de la aplicación.....	52
3.5.2.	Hosting de aplicativos y máquinas virtuales en la nube.....	55
4.	DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN	57
	CONCLUSIONES.....	61
	RECOMENDACIONES	63
	BIBLIOGRAFÍA.....	65

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Teoría y la relación con la tecnología escogida	2
2.	Diagrama de aplicación de la teoría para la creación de la aplicación	3
3.	Ingreso y registro de usuario.....	33
4.	Verificación de cuenta por medio de correo electrónico.....	34
5.	Configuración de servicio de correos	35
6.	Correo de recuperación de contraseña	36
7.	Información del usuario	36
8.	Ingreso y menú de la aplicación	37
9.	Interfaz de ingresos.....	38
10.	Formulario de ingresos.....	39
11.	Interfaz de progreso	40
12.	Formulario de ingreso de gasto.....	41
13.	Interfaz de progreso actual.....	42
14.	Interfaz de división de ahorro	42
15.	Interfaz de objetivos	43
16.	Formulario de objetivos	44
17.	Interfaz de métodos de pago.....	45
18.	Formulario de métodos de pago	45
19.	Avance de tareas semana 1	49
20.	Avance de tareas semana 2.....	50
21.	Avance de tareas semana 3.....	50
22.	Avance de tareas semana 4.....	51

23.	Avance de tareas semana 5	51
24.	Avance de tareas semana 6	52
25.	Diagrama de base de datos	53
26.	Diagrama de la arquitectura.....	54
27.	Panel de control de la aplicación en <i>Firebase</i>	55
28.	Hosting de la aplicación en <i>Firebase</i>	56

TABLAS

I.	Interfaz de objetivos.....	8
II.	Interfaz de nuevo ahorro.....	9
III.	Porcentaje de ahorro sobre meta.....	9
IV.	Comparación de funcionalidades <i>Bucket vs SavingApp</i>	10
V.	Interfaz de presupuesto	11
VI.	Interfaz de métodos de pago	12
VII.	Comparacion de funcionalidades <i>ClarityMoney vs SavinApp</i>	12
VIII.	Interfaz de creación de objetivos	13
IX.	Interfaz de metas agrupadas	14
X.	Historial de ahorro.....	15
XI.	Comparacion de funcionalidades entre <i>52 Weeks vs SavingApp</i>	16
XII.	Prototipo registro de usuario.....	21
XIII.	Prototipo de ingreso de usuario	22
XIV.	Prototipo de menu.....	23
XV.	Prototipo de interfaz de ingresos	24
XVI.	Prototipo de interfaz de gastos	25
XVII.	Prototipo de interfaz de objetivos.....	26
XVIII.	Prototipo de interfaz de progreso.....	27
XIX.	Prototipo de interfaz de métodos de pago	28
XX.	Creacion de usuario.....	29

XXI.	Ingreso de usuario.....	29
XXII.	Agregación de ingresos.....	30
XXIII.	Ingreso de gastos.....	30
XXIV.	Interfaz de progreso	31
XXV.	Ingreso de metas u objetivos de ahorro	31
XXVI.	Ingreso de métodos de pago.....	32
XXVII.	Interfaz de resultados.....	32

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
DB	<i>Data base</i>
\$	Dólares
Byte	Grupo de 8 bits equivalente a un carácter
JS	JavaScript es un lenguaje de programación interpretado
%	Porcentaje
Q	Quetzales
REST	<i>Representational state transfer</i>
Bit	Unidad mínima de información
Kilobyte (KB)	1024 bytes
Megabyte (MB)	1024 Kilobytes
Gigabyte (GB)	1024 Megabytes

GLOSARIO

<i>Backend</i>	Es la parte que se conecta con la base de datos y el servidor que utiliza dicho sitio web, por eso decimos que el <i>backend</i> corre del lado del servidor.
<i>Benchmarking</i>	El benchmarking consiste en tomar comparadores o <i>benchmarks</i> a aquellos productos, servicios y procesos de trabajo que pertenezcan a organizaciones que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de las mejores prácticas y su aplicación.
BigData	Es un término que hace referencia al concepto relativo a conjuntos de datos tan grandes y complejos.
Bucket	Se conceptualiza como un almacén o un lugar para guardar objetos.
Cloud	Concepto de la utilización de las virtudes del hardware vía web bajo ciertos proveedores.
Móvil app	Aplicación para teléfonos móviles inteligentes con un sistema operativo como Android.

CSS

CSS, en español hojas de estilo en cascada es un lenguaje de diseño gráfico para definir y crear la presentación de un documento estructurado escrito en un lenguaje de marcado.

Firestore

Firestore es una plataforma para el desarrollo de aplicaciones web y aplicaciones móviles desarrollada por James Tamplin y Andrew Lee en 2012 y adquirida por Google en 2014 *Framework* Es un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

Frontend

Frontend es la parte de un sitio web que interactúa con los usuarios, por eso decimos que está del lado del cliente.

Google

Google LLC es una compañía principal subsidiaria de la multinacional estadounidense Alphabet Inc cuya especialización son los productos y servicios relacionados con Internet, software, dispositivos electrónicos y otras tecnologías.

HTML

HTML, siglas en inglés de HyperText Markup Language, hace referencia al lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web.

IaaS	Se refiere a los servicios on-line que proporcionan un alto nivel de APIs utilizadas para direccionar detalles a bajo nivel de infraestructura como recursos de informática física.
Login	Es el proceso mediante el cual se controla el acceso individual a un sistema informático mediante la identificación del usuario utilizando credenciales provistas por el usuario.
NodeJs	Es un entorno en tiempo de ejecución multiplataforma, de código abierto, para la capa del servidor (pero no limitándose a ello) basado en el lenguaje de programación ECMAScript, asíncrono, con I/O de datos en una arquitectura orientada a eventos y basado en el motor V8 de Google.
NPM	Es el sistema de gestión de paquetes por defecto para Node.js, un entorno de ejecución para JavaScript.
PaaS	Proporciona un marco que los desarrolladores pueden ampliar para desarrollar o personalizar aplicaciones basadas en la nube.
REST	Es cualquier interfaz entre sistemas que use HTTP para obtener datos o generar operaciones sobre esos datos en todos los formatos posibles, como XML y JSON.

SaaS

Es un modelo de distribución de software donde el soporte lógico y los datos que maneja se alojan en servidores de una compañía de tecnologías de información y comunicación, a los que se accede vía Internet desde un cliente.

SavingApp

Nombre que se brinda a la aplicación móvil realizada.

Technology

Traducción en ingles de tecnología.

RESUMEN

La aplicación “SavinApp” es una herramienta que ayuda a las personas a controlar sus gastos de mejor manera, llevando el control de cada ingreso y egreso del usuario. El objetivo es hacer saber al usuario en que esta gastando su dinero, mostrando montos y cuanto él podría haber ahorrado, cuanto ha ahorrado en el momento y cuanto podrá ahorrar en un futuro, gestionando los objetivos de las personas, realizando cálculos para poder crear índices y aproximaciones sobre cuándo podrá culminar sus metas de ahorro.

La idea surge debido a la mala organización del dinero que las personas ganan en sus diferentes actividades.

La aplicación es creada con varias herramientas de desarrollo de software y servicios de datos de computación en la nube. Utilizando una base de datos especializada en la alta demanda y en tiempo real se logró brindar a los usuarios la información actualizada sobre sus metas, ingresos y gastos, utilizando diferentes metodologías y marcos de trabajo de procesos ágiles que facilitaron la construcción de la aplicación.

OBJETIVOS

General

Utilizar la informática y las herramientas tecnológicas para crear una aplicación que ayude a gestionar objetivos de ahorro o inversión de manera fácil y realista basado en los ingresos mensuales, establecer un plan y aproximar una fecha para que el usuario pueda alcanzar su meta.

Específicos

1. Brindar a los usuarios información actualizada sobre las metas de ahorro del usuario, un historial de avance y un tiempo estimado de finalización, según el ritmo de avance, además de crear un índice de veracidad sobre el ahorro basado en sus gastos estimados y los gastos realizados bajo cierto intervalo de tiempo durante la meta.
2. Crear un registro de gastos fijos, eventuales e informales, establecer un periodo de tiempo para estos gastos y utilizar esta información para crear una proyección de ahorro, además de suponer nuevos gastos y ver cómo afectará el tiempo estipulado para el alcance de la meta.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo está enfocado en la creación de una aplicación móvil/web mediante herramientas de desarrollo web, *cloud* y *frameworks* destinados para la creación de aplicaciones híbridas y reducir el tiempo de desarrollo. El trabajo de tesis tiene como fin ser una herramienta de manejo de metas de ahorro a corto y mediano plazo, teniendo en cuenta los ingresos formales o informales que una persona pueda generar en un mes, además de manejar gastos fijos, eventuales y variables los cuales afectarán el monto de dinero que la persona ahorre y destine para sus objetivos creados, una funcionalidad primordial de la aplicación es que ayudará al usuario a saber cuánto puede llegar a ahorrar en un mes de manera más real y acertada creando un índice de certeza sobre la manera en la que ahorra, debido a que tenemos un registro de ingresos y egresos con los cuales se podrán realizar proyecciones dentro de los meses siguientes e indicarle su avance, la fecha en la que podrá alcanzar su meta o por qué él no ahorra como lo tenía planeado. La aplicación pretende ayudar a las personas que se les dificulta realizar planes de ahorro debido a que tienden a gastar su dinero en objetos no esenciales y no tienen presente cuáles son sus planes hacia el futuro, o personas que no tienen claro cuánto tiempo y esfuerzo se debe de realizar para poder cumplir sus metas.

1. ESTUDIO DE LA TECNOLOGÍA Y SU IMPACTO EN GUATEMALA

1.1. Teoría que soporta la investigación

- Modelo de aceptación de la tecnología

El Technology acceptance model (TAM) (Davis, 1989; Davis y otros, 1989) es una teoría de sistemas de información con la que se puede validar el cambio tecnológico que los usuarios tienen al momento de adoptar nuevas tecnologías y los beneficios que les provee.

Existen dos factores que influyen de manera directa en la adaptación de la tecnología en los nuevos usuarios, estas son:

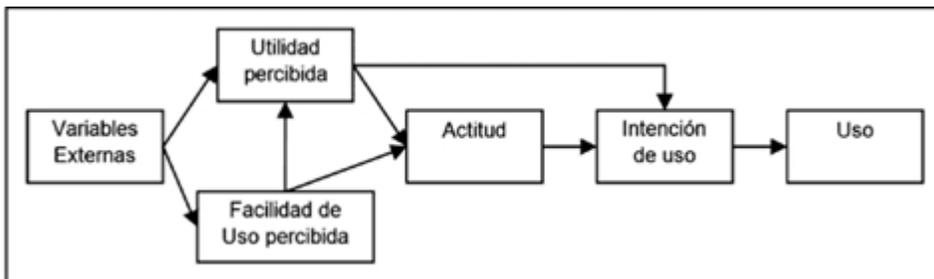
- Utilidad percibida: Describe el nivel en el que una persona estima que el uso de un determinado sistema le ayuda dentro de sus actividades o trabajo.
- Facilidad de uso percibida: Es el grado en el que una persona se esfuerza en utilizar una aplicación y cómo esta le facilita actividades de una nueva manera.

En el modelo de TAM, la percepción de la utilidad y la facilidad de uso percibida son dos factores relevantes en las conductas de uso de la computadora. Davis define la utilidad percibida como la probabilidad subjetiva

del usuario potencial que usa un sistema de aplicación específico para mejorar su desempeño laboral o de vida.

Estos dos factores están influenciados por variables externas. Los principales factores externos que generalmente se manifiestan son los factores sociales, factores culturales y factores políticos. Los factores sociales incluyen el lenguaje, las habilidades y las condiciones de facilitación. Los factores políticos son principalmente el impacto del uso de la tecnología en la política y la crisis política. La actitud de uso se refiere a la evaluación del usuario de la conveniencia de emplear una aplicación particular del sistema de información. La intención del comportamiento es la medida de la probabilidad de que una persona aplique la aplicación

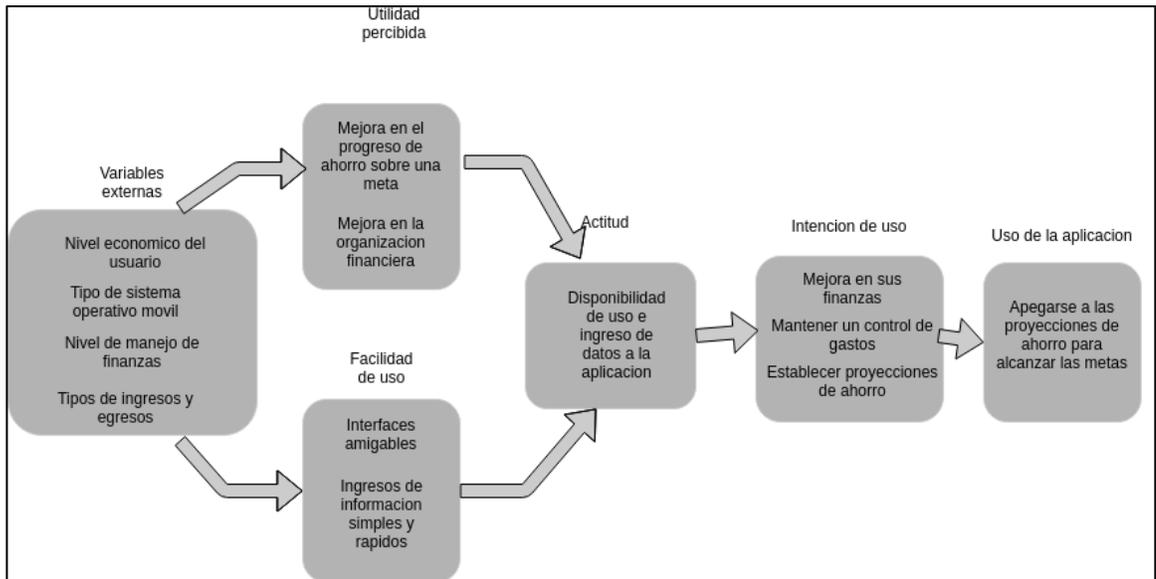
Figura 1. **Teoría y la relación con la tecnología escogida**



Fuente: elaboración propia.

Utilizaremos el modelo de aceptación tecnológica para definir necesidades y crear soluciones que ayuden a las personas a mantenerse enfocadas en seguir un presupuesto y un perfil bajo de gastos, haciéndole ver cómo la aplicación podrá hacer que se mantenga dentro de los límites de gasto que defina al principio y brindándole toda la información en tiempo real.

Figura 2. **Diagrama de aplicación de la teoría para la creación de la aplicación**



Fuente: elaboración propia.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROBLEMA Y SOLUCIÓN QUE LA APLICACIÓN BRINDA

2.1. Problema

La buena administración del dinero es uno de los problemas comunes dentro de la actual sociedad, específicamente dentro de los jóvenes cuando empiezan a obtener poco a poco poder adquisitivo, realizando gastos que no son necesarios y nunca obtienen un fondo de dinero para poder gastarlo o invertirlo de manera más inteligente. También hay personas que sí saben cómo organizarse, pero no toman en cuenta esto a la hora de realizar gastos durante el mes, haciendo un intento fallido de generar ahorros y se les hace imposible porque no tienen presente el objetivo. Una persona puede imponerse una meta de ahorro para cualquier fin y para mantenerse motivada durante el proceso necesita poder ver sus logros de ahorro pasados para no desistir y realizar un gasto que afecte este objetivo.

2.2. Solución

Una aplicación que pueda manejar objetivos de ahorro monetarios, en la cual se analice y se le dé seguimiento al proceso de ahorro que el usuario cumple mes a mes, pudiendo manejar un presupuesto simple además de gastos que se lleven a cabo y al final del mes definir un indicador sobre la veracidad y lo real que ha sido su ahorro durante ese mes, cuánto ha aportado al alcance de cada meta que tenga propuesto y cuánto tiempo le hace falta para poder alcanzarla. El almacenamiento de los datos se realiza sobre *firebase*, uno de los servicios de almacenamiento de Google, permitiendo que todos los datos

sean actualizados en tiempo real y en todos los dispositivos en donde la sesión del usuario se encuentre iniciada.

El módulo de registro y *login* permitirá acceder a su información desde cualquier dispositivo móvil. La configuración básica consiste en el registro de ingresos, gastos y objetivos del usuario

El módulo de ingresos le permite al usuario poder definir si un ingreso es mensual o si es variable o informal.

El dinero que se ingrese en este módulo será el cual determine el monto total de ingresos para el cálculo del monto disponible de ahorro.

El módulo de gastos le permitirá al usuario ingresar gastos fijos los cuales se cargaran el primer día de cada mes a la cuenta de gasto mensual. También se permite ingresar gastos eventuales, asignándoles un monto y periodicidad. Los gastos variables se irán agregando durante el mes. Todos los gastos se pueden categorizar y podremos cuánto gasta el usuario en cada categoría.

A cada gasto se le asigna un método de pago, si en dado caso sea una tarjeta de crédito, el gasto se realizará en la fecha de pago configurada con el monto total que se realizaron durante el periodo de gasto.

Para el cálculo del dinero en la cuenta de ahorro disponible se realiza la suma de todos los ingresos del mes menos la suma de los gastos efectuados, con el resultado del cálculo se procede a realizar una división entre los objetivos que se tengan según su prioridad o porcentaje configurado.

Teniendo un historial de ahorro y un factor de veracidad según lo estimado y lo real de meses anteriores se generará una proyección sobre los siguientes meses, esto se hace con el objetivo de poder calcular el tiempo estimado en el que el usuario alcanza su meta en tiempo real.

Las funcionalidades que la aplicación ofrece permiten al usuario tener siempre presente cuales son los objetivos que se ha planteado.

2.2.1. Antecedentes

Dentro del mercado de aplicaciones existen aplicaciones que ayudan a realizar presupuestos, ingreso de gastos fijos o variables y a organizarse de una buena manera, también existen aplicaciones en las que es posible crear objetivos de ahorro e ingresar montos para llevar un control cómo “*Bucket*”, o aplicaciones que sugieren métodos de ahorro que no son tan fáciles de seguir como el común reto de las 52 semanas donde se ahorra exponencialmente. También hay aplicaciones como “*Clarity money*” que ayudan a llevar un historial de gastos y definir patrones para ayudarte en las decisiones financieras, pero aplicaciones como esta no se encuentran disponibles para Guatemala.

2.2.2. Mercado objetivo

Se pretende llegar a un segmento de personas entre los 18 y 30 años que tengan un empleo con un sueldo fijo o variable pero que sea suficiente como para cubrir sus gastos vitales y que tenga pensado ahorrar dinero. Una gran parte del mercado serán los jóvenes que no tengan la costumbre de realizar un presupuesto, ya que no tienen un control de gastos y por consecuencia mantienen malas prácticas de manejo de dinero o toman malas decisiones financieras.

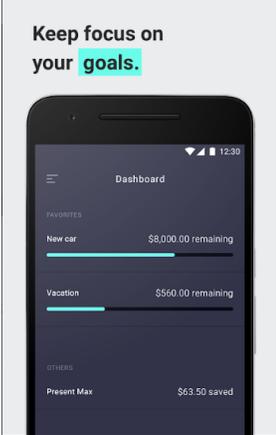
2.2.3. **Benchmarking**

Dentro del mercado de aplicaciones móviles se tomaron en cuenta tres aplicaciones que son las que más se asimilan al concepto a crear dentro de mi aplicación.

2.2.3.1. **Bucket**

Es una aplicación simple en la cual se pueden registrar metas y un monto estimado, es una aplicación simple que no maneja un presupuesto, no realiza proyecciones o define un tiempo estimado para alcanzar esa meta, su información es almacenada en el dispositivo y está orientada solamente al dueño del dispositivo móvil. No es posible un manejo de ingresos y egresos para calcular un flujo de dinero sobre una cuenta.

Tabla I. **Interfaz de objetivos**

Descripción	Creación de objetivos: puedes crear objetivos con o sin un monto de dinero estimado
Referencia	 The image shows a mobile application interface for goal tracking. At the top, it says "Keep focus on your goals." Below this is a "Dashboard" section. Under "FAVORITES", there are two goals: "New car" with "\$8,000.00 remaining" and "Vacation" with "\$560.00 remaining". Each goal has a progress bar. Under "OTHERS", there is "Present Max" with "\$63.50 saved".

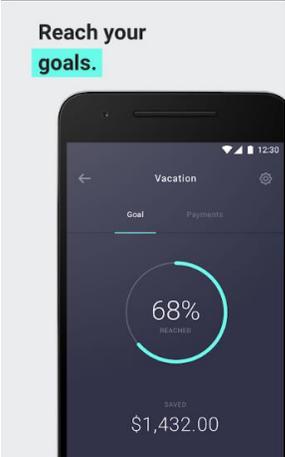
Fuente: elaboración propia.

Tabla II. **Interfaz de nuevo ahorro**

Descripción	Ingreso de pago: creación de un registro de depósito bancario destinado hacia esa meta
Referencia	

Fuente: elaboración propia.

Tabla III. **Porcentaje de ahorro sobre meta**

Descripción	Vista general: muestra el porcentaje de ahorro sobre esa meta
Referencia	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. **Comparación de funcionalidades *Bucket vs SavingApp***

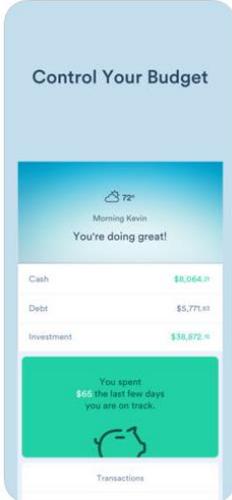
Bucket	SavingApp
<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas ● Registro de deposito ● Vista general ● Aplicación de 1 solo usuario ● Información almacenada localmente. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas ● Registro de deposito ● Vista general ● Manejo de presupuesto ● Aplicación orientada a usuarios registrados ● Información en la nube ● Recordatorios semanales

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.2. **Clarity Money**

Es una aplicación más elaborada en la cual es posible un manejo de flujo efectivo, ingreso de gastos, manejo de suscripciones o servicios, también el pago de estos, integración con algunos bancos. Es posible definir objetivos y crear depósitos sobre estos objetivos. Esta aplicación se encuentra disponible únicamente para Estados Unidos por su integración con entidades bancarias del mismo país. *Saving app* no posee integración con algún banco de Guatemala, por lo cual lo hace tener un segmento de mercado más amplio.

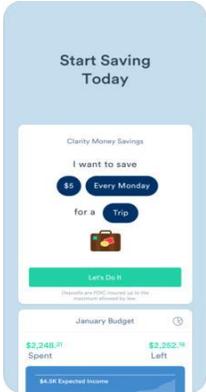
Tabla V. **Interfaz de presupuesto**

Descripción	Manejo de presupuesto para definición de monto de ahorro
Referencia	

Descripción	Registro de los gastos realizados durante el mes.
Referencia	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VI. **Interfaz de métodos de pago**

Descripción	Establecer un objetivo y asignar montos sobre el para ahorro
Referencia	

Fuente: elaboración propia.

Tabla VII. **Comparación de funcionalidades *ClarityMoney* vs *SavinApp***

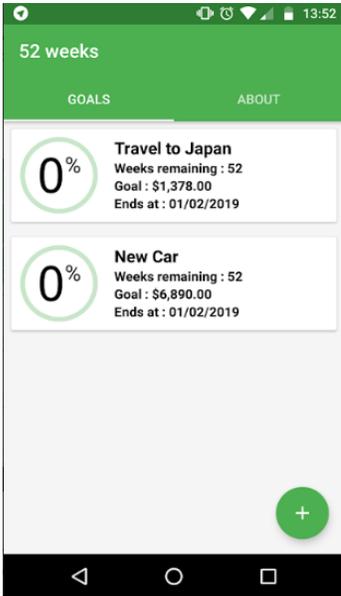
ClarityMoney	SavingApp
<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas. ● Registro de depósito. ● Aplicación de 1 solo usuario. ● Información almacenada localmente. ● Manejo de presupuesto y flujo de dinero. ● Idioma Ingles únicamente. ● Disponibilidad sólo en Estados Unidos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas. ● Registro de depósito. ● Aplicación orientada a usuarios registrados. ● Información en la nube y no localmente. ● Manejo de presupuesto, flujo de dinero y proyección a futuro según la data registrada y perfil del usuario. ● Disponibilidad de app para todas las regiones. ● Idioma Español.

Fuente: elaboración propia.

2.2.3.3. 52 weeks

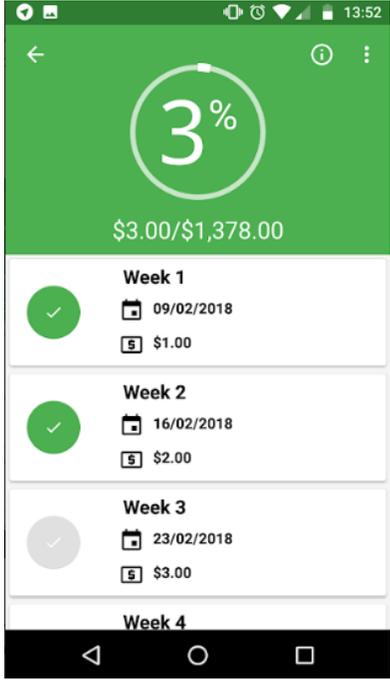
Es una aplicación para definir objetivos y crear proyecciones de ahorro, pero con la restricción de que es durante un tiempo determinado, en este caso utilizando una técnica en la cual se realiza un incremento del monto ahorrado cada día durante 52 semanas. No es posible una modificación del tiempo y tampoco es posible llevar un presupuesto con el cual saber en realidad si el monto que se deba de ahorrar en la semana sea posible dados los gastos del mes.

Tabla VIII. Interfaz de creación de objetivos

Descripción	Creación de objetivos
Referencia	 The screenshot shows the '52 weeks' app interface. At the top, there's a green header with '52 weeks' and 'GOALS' and 'ABOUT' tabs. Below, two goal cards are visible. The first card is for 'Travel to Japan' with a '0%' progress indicator, 'Weeks remaining : 52', 'Goal : \$1,378.00', and 'Ends at : 01/02/2019'. The second card is for 'New Car' with a '0%' progress indicator, 'Weeks remaining : 52', 'Goal : \$6,890.00', and 'Ends at : 01/02/2019'. A green '+' button is at the bottom right. The Android navigation bar is at the very bottom.

Fuente: elaboración propia.

Tabla IX. **Interfaz de metas agrupadas**

<p>Descripción</p>	<p>Vista sobre el objetivo y su registro histórico, también muestra su proyección durante las semanas siguientes.</p>
<p>Referencia</p>	 <p>The screenshot shows a mobile application interface for goal tracking. At the top, a green header displays a circular progress indicator with '3%' and the text '\$3.00/\$1,378.00'. Below this, a list of weekly goals is shown:</p> <ul style="list-style-type: none"> Week 1: 09/02/2018, \$1.00 (Completed, green checkmark) Week 2: 16/02/2018, \$2.00 (Completed, green checkmark) Week 3: 23/02/2018, \$3.00 (In progress, grey checkmark) Week 4: (Header only, no data yet) <p>The interface includes a back arrow, an information icon, and a menu icon in the top right corner. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar.</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla X. **Historial de ahorro**

Descripción	Proyección general de la meta																																																																								
Referencia	 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled "Goal Details". It features a table with the following columns: "Period", "Economized", "Date", and "Deposited". The table lists 17 weeks of progress, with the "Deposited" column indicating whether the goal was met for each week. The total amount saved by the end of Week 17 is \$153.00.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Period</th> <th>Economized</th> <th>Date</th> <th>Deposited</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Week 1</td><td>\$1.00</td><td>09/02/2018</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>Week 2</td><td>\$3.00</td><td>16/02/2018</td><td>Yes</td></tr> <tr><td>Week 3</td><td>\$6.00</td><td>23/02/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 4</td><td>\$10.00</td><td>02/03/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 5</td><td>\$15.00</td><td>09/03/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 6</td><td>\$21.00</td><td>16/03/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 7</td><td>\$28.00</td><td>23/03/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 8</td><td>\$36.00</td><td>30/03/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 9</td><td>\$45.00</td><td>06/04/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 10</td><td>\$55.00</td><td>13/04/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 11</td><td>\$66.00</td><td>20/04/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 12</td><td>\$78.00</td><td>27/04/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 13</td><td>\$91.00</td><td>04/05/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 14</td><td>\$105.00</td><td>11/05/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 15</td><td>\$120.00</td><td>18/05/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 16</td><td>\$136.00</td><td>25/05/2018</td><td>No</td></tr> <tr><td>Week 17</td><td>\$153.00</td><td>01/06/2018</td><td>No</td></tr> </tbody> </table>	Period	Economized	Date	Deposited	Week 1	\$1.00	09/02/2018	Yes	Week 2	\$3.00	16/02/2018	Yes	Week 3	\$6.00	23/02/2018	No	Week 4	\$10.00	02/03/2018	No	Week 5	\$15.00	09/03/2018	No	Week 6	\$21.00	16/03/2018	No	Week 7	\$28.00	23/03/2018	No	Week 8	\$36.00	30/03/2018	No	Week 9	\$45.00	06/04/2018	No	Week 10	\$55.00	13/04/2018	No	Week 11	\$66.00	20/04/2018	No	Week 12	\$78.00	27/04/2018	No	Week 13	\$91.00	04/05/2018	No	Week 14	\$105.00	11/05/2018	No	Week 15	\$120.00	18/05/2018	No	Week 16	\$136.00	25/05/2018	No	Week 17	\$153.00	01/06/2018	No
Period	Economized	Date	Deposited																																																																						
Week 1	\$1.00	09/02/2018	Yes																																																																						
Week 2	\$3.00	16/02/2018	Yes																																																																						
Week 3	\$6.00	23/02/2018	No																																																																						
Week 4	\$10.00	02/03/2018	No																																																																						
Week 5	\$15.00	09/03/2018	No																																																																						
Week 6	\$21.00	16/03/2018	No																																																																						
Week 7	\$28.00	23/03/2018	No																																																																						
Week 8	\$36.00	30/03/2018	No																																																																						
Week 9	\$45.00	06/04/2018	No																																																																						
Week 10	\$55.00	13/04/2018	No																																																																						
Week 11	\$66.00	20/04/2018	No																																																																						
Week 12	\$78.00	27/04/2018	No																																																																						
Week 13	\$91.00	04/05/2018	No																																																																						
Week 14	\$105.00	11/05/2018	No																																																																						
Week 15	\$120.00	18/05/2018	No																																																																						
Week 16	\$136.00	25/05/2018	No																																																																						
Week 17	\$153.00	01/06/2018	No																																																																						

Fuente: elaboración propia.

Tabla XI. **Comparación de funcionalidades entre 52 Weeks vs SavingApp**

<i>52 Weeks</i>	<i>SavingApp</i>
<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas. ● Registro de depósito. ● Aplicación de 1 solo usuario. ● Información almacenada localmente. ● Proyección sobre 52 semanas. ● Tiempo estimado de finalización fijo. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Creación de metas. ● Registro de depósito. ● Aplicación orientada a usuarios registrados. ● Información en la nube y no localmente. ● Proyección realizada en base a los gastos, flujo de dinero y monto de la meta. ● Tiempo estimado de finalización según el índice de ahorro que se tuvo en los meses anteriores.

Fuente: elaboración propia.

3. DISEÑO DE LA APLICACIÓN BAJO LA NECESIDAD IDENTIFICADA

La aplicación se realiza sobre el *framework* de ionic que nos brinda la capacidad de desarrollar para las plataformas Android/IOS bajo el material de diseño brindado por el mismo *framework*.

3.1. Herramientas para la realización de la aplicación

A continuación, se muestran las herramientas para la realización de la aplicación.

3.1.1. Proveedores de servicios de cloud

Google cloud es una colección de recursos de computación disponibles vía servicios de nube pública para los usuarios

Google es una de las empresas más grandes de tecnología en el mundo, su servicio de computación en la nube provee de hardware físico como computadoras, discos de estado sólido, y red a personas que lo requieran, este hardware está disponible de manera virtual también conocido como máquinas virtuales.

Google ofrece una variedad de servicios integrados que pueden comunicarse entre sí, más de 50 servicios de computación en la nube que se dividen entre infraestructura como servicio (IaaS), plataforma como servicio (PaaS) y software como servicio (SaaS) satisfaciendo las necesidades de cómputo, almacenamiento, base de datos, redes, bigData entre otros.

La plataforma de servicios de nube de Google se divide en zonas y regiones dependiendo del lugar en que se desee, teniendo una disponibilidad en casi cualquier continente brindando una alta disponibilidad para todos sus clientes.

Los servicios de computación en la nube que la aplicación utiliza son:

- Google cloud compute:

Es una plataforma de servicios de computo en la nube, la cual provee servidores virtuales, almacenamiento, nombres de dominio entre muchos otros servicios más para la creación de aplicaciones. Uno de los servicios más completos y que se utilizó dentro de la realización de Saving App es el servicio de *Firebase*, el cual brinda varios servicios cómo base de datos, almacenamiento y una API por el cual conectarse al módulo.

- *Firebase*

Es una plataforma de “*Backend as a Service*” que permite a las personas crear aplicaciones bajo el concepto de una API web utilizando una base de datos no relacional “NoSQL”. *Firebase* brinda la libertad de enfocarse realmente en construir la aplicación y la experiencia del usuario, el manejo de servidores y creación de servicios es mínimo ya que *Firebase* provee del servidor, el API y la base de datos. Utilizando un almacenamiento en base a documentos, se permite guardar, leer y actualizar cualquier carácter o conjunto de datos de manera binaria directamente desde el cliente, todo en tiempo real, así las aplicaciones que consuman el servicio de *Firebase* contarán con la información actualizada siempre.

Firestore también cuenta con un servicio de manejo de usuarios, con el que se puede realizar registro, *login* y seguimiento de los usuarios dentro de la aplicación, soportando un registro normal en base a correo y *password* o también con OAuth2, que es una manera de realizar registro en aplicaciones gracias a otras aplicaciones como Google, Facebook, Twitter entre otras.

El alojamiento de datos de la aplicación es otro de sus servicios para que la aplicación tenga los recursos que utiliza siempre al alcance y no sean parte de los archivos y librerías de la aplicación de manera local

Aspectos positivos:

- API listo para realizar cualquier tipo de conexión vía https
- Base de datos en tiempo real
- Manejo de autenticación de usuarios
- Servicios de almacenamiento y hosting.

Aspectos negativos:

- Actualización constante del API lo que la hace tener poca documentación en nuevas versiones
- Realización de búsquedas avanzadas se tornan complicadas debido a la naturaleza de la base de datos.

Esta es una alternativa para los clientes para construir y mantener una infraestructura propia

3.1.2. Ionic3

Ionic es un kit de desarrollo de software para la creación de aplicaciones móviles utilizando muchas de las bases del diseño web como es NodeJs y Angular, pero también posee las librerías para poder implementar funcionalidades nativas que tendrían los *frameworks* de desarrollo de aplicaciones de IOS y Android. Esta plataforma permite crear la aplicación y luego realiza los ajustes necesarios para poder ejecutarse en ambos entornos móviles.

Los componentes básicos de ionic son:

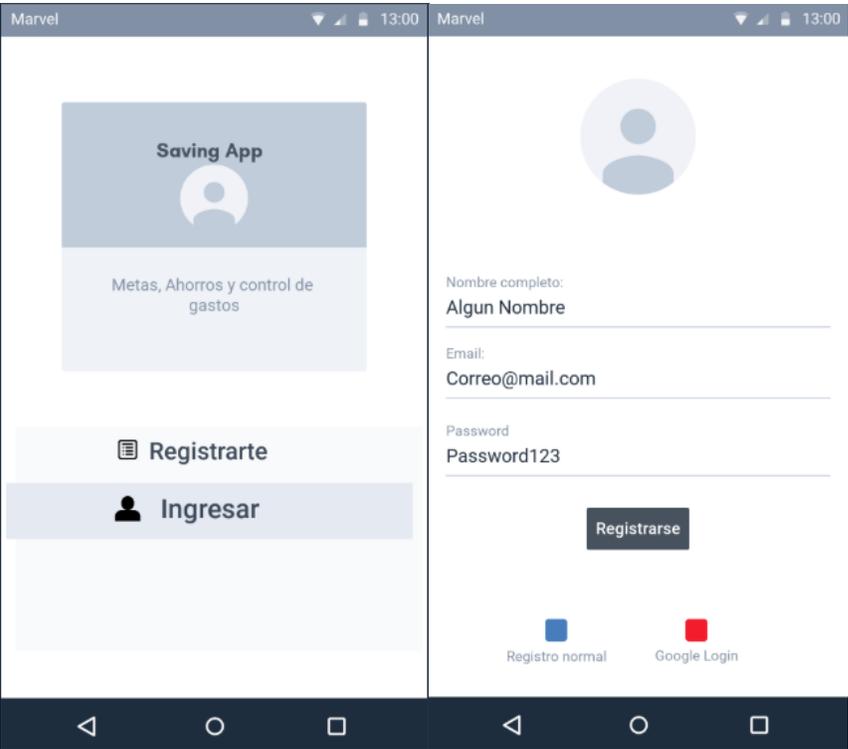
NodeJS y NPM: NodeJs es una librería la cual utiliza el lenguaje de *javascript* para poder construir servicios de *backend* para aplicaciones web de cualquier tipo y NPM es un manejador de paquetería el cual provee de las librerías necesarias a NodeJS

TypeScript: es el compilador que utiliza ionic para poder interpretar muchas de las sentencias de Javascript, archivos de html, nodeJs y Angular.

3.2. Prototipo

A continuación, se muestra el prototipo de la interfaz de registro.

Tabla XII. Prototipo registro de usuario

Sección	Registro
Descripción	Módulo de registro para los nuevos usuarios, ingresan su nombre, correo, <i>password</i> . Estos datos son almacenados en Firebase y utilizados para la autenticación del usuario
	

Fuente: elaboración propia.

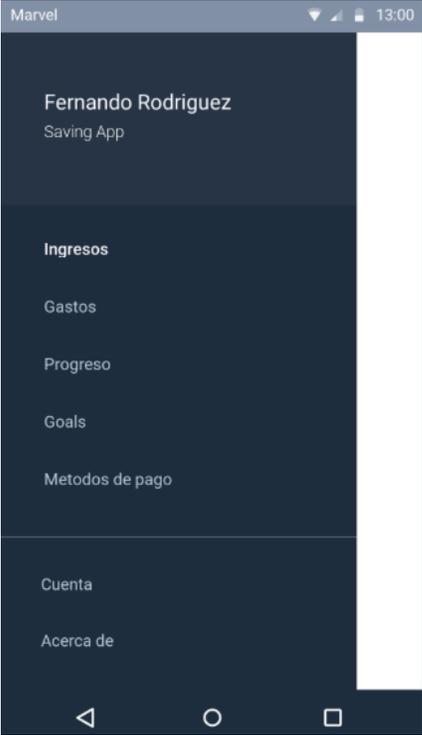
Tabla XIII. **Prototipo de ingreso de usuario**

Sección	<i>Login</i>
Descripción	Módulo donde se realiza la autenticación del usuario, con estos datos podemos acceder a toda la información relacionada al usuario. Se podrá realizar una recuperación de <i>password</i> mediante el correo ingresado en el registro.

The image displays two mobile application screens for user authentication. The left screen is titled 'Login with Google' and features a Google sign-in overlay with a 'Sign in' button and options for 'Registro normal' and 'Google Login'. The right screen shows a standard login form with fields for 'Email' (containing 'Correo@mail.com') and 'Password' (containing 'Password123'), a 'Login' button, and options for 'Login normal' and 'Google Login'.

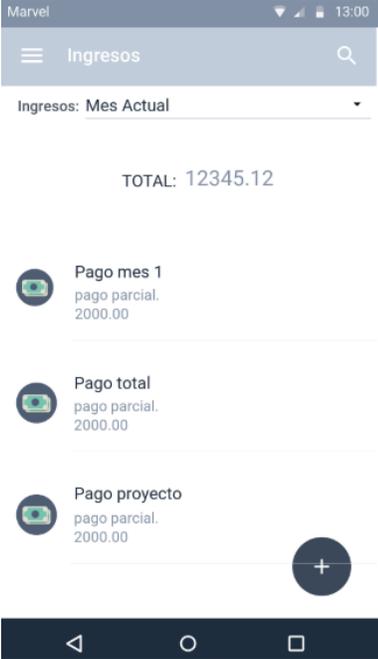
Fuente: elaboración propia.

Tabla XIV. **Prototipo de menú**

Sección	Menú
Descripción	Módulo que permite el redireccionamiento a todas las opciones disponibles del aplicativo.
	

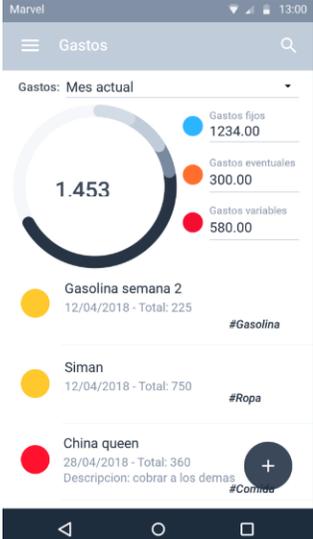
Fuente: elaboración propia.

Tabla XV. **Prototipo de interfaz de ingresos**

Sección	Ingresos
Descripción	Módulo donde se podrán registrar los ingresos que el usuario tiene durante el mes, los cuales sumarán al monto de la cuenta de ahorro disponible.
	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XVI. **Prototipo de interfaz de gastos**

Sección	Gastos
Descripción	El usuario podrá registrar sus gastos los cuales sumaran al monto de gastos totales que se restan durante el mes a la cuenta de ahorro disponible
	

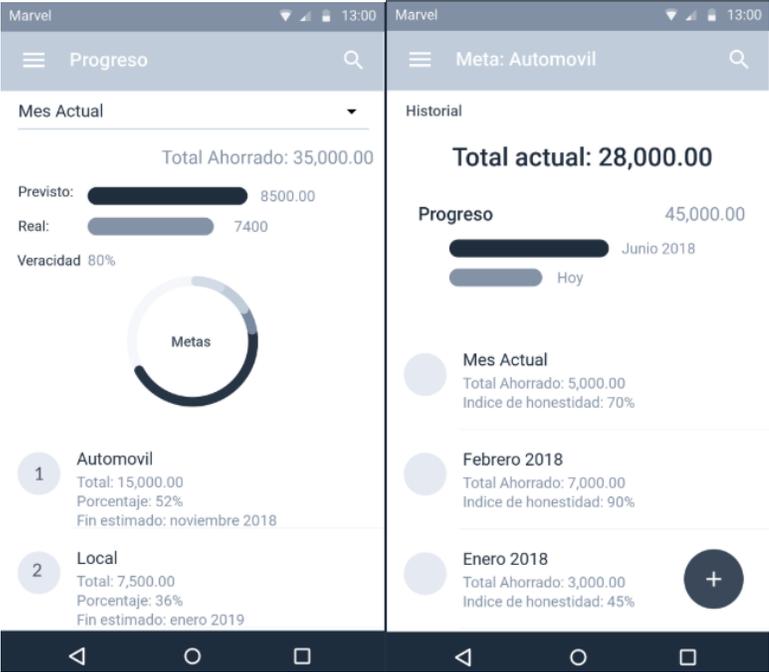
Fuente: elaboración propia.

Tabla XVII. **Prototipo de interfaz de objetivos**

Sección	Objetivos
Descripción	Módulo donde el usuario puede registrar cuáles son sus metas, ingresando un nombre, descripción, monto y prioridad.
 <p>The screenshot shows a mobile application interface titled 'Goals'. At the top, there is a header with a hamburger menu icon, the word 'Goals', and a search icon. Below the header is a large circular progress indicator with the word 'General' in the center and a tooltip that says 'Click & drag to draw a hotspot'. Underneath, there is a list of three goal categories, each with a light blue circular icon:</p> <ul style="list-style-type: none"> Automovil: Descripción: Monto para enganche, Objetivo: 30,000.00 Departamento: Descripción: Monto para enganche, Objetivo: 80,000.00 Local: Descripción: Monto para capital, objetivo: 10,000.00 <p>At the bottom right of the list, there is a dark blue circular button with a white plus sign. The bottom of the screen shows the standard Android navigation bar with back, home, and recent apps icons.</p>	

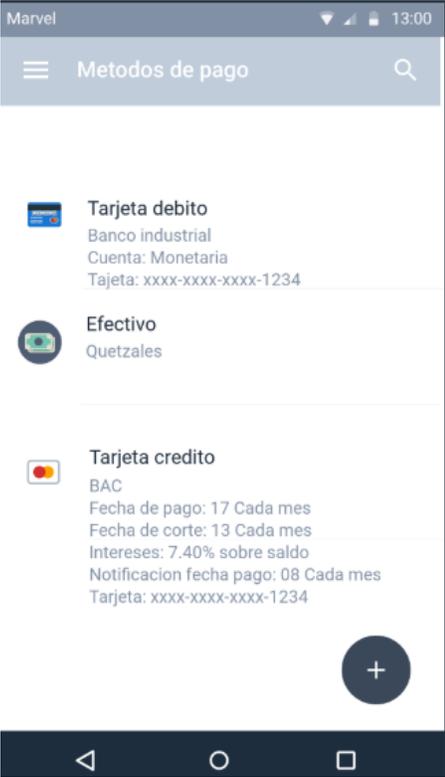
Fuente: elaboración propia.

Tabla XVIII. Prototipo de interfaz de progreso

Sección	Progreso
Descripción	Se tendrá una visibilidad por mes de estos objetivos y de su avance en el proceso de ahorro. Cada uno de los objetivos mostrará su historial de depósitos, el progreso y tiempo estimado de finalización.
 <p>The image displays two mobile application screens. The left screen, titled 'Progreso', shows a summary for 'Mes Actual' with a total saved amount of 35,000.00. It includes progress bars for 'Previsto' (8500.00) and 'Real' (7400), a circular gauge for 'Veracidad' at 80%, and a 'Metas' section with two items: 'Automovil' (Total: 15,000.00, 52% complete, estimated end: November 2018) and 'Local' (Total: 7,500.00, 36% complete, estimated end: January 2019). The right screen, titled 'Meta: Automovil', shows a 'Historial' with a total actual of 28,000.00 and a current progress of 45,000.00. It lists monthly savings: 'Mes Actual' (5,000.00, 70% honesty index), 'Febrero 2018' (7,000.00, 90% honesty index), and 'Enero 2018' (3,000.00, 45% honesty index). A plus sign button is visible at the bottom right of the right screen.</p>	

Fuente: elaboración propia.

Tabla XIX. **Prototipo de interfaz de métodos de pago**

Sección	Métodos de pago
Descripción	Módulo donde se pueden ingresar métodos de pago, existen el efectivo por defecto y se pueden ingresar tarjetas de débito y crédito, fecha de pago y recordatorios para este último tipo de tarjeta
	

Fuente: elaboración propia.

3.3. Historias de usuario

A continuación, se muestra un prototipo del historial del usuario.

Tabla XX. Creación de usuario

#1	Cómo Nuevo usuario quiero poder registrarme en la aplicación para poder hacer uso de las funcionalidades del app.	
Criterios de aceptación		
1	Registro vía Google mail.	En el caso de que el usuario se quiera registrar Google <i>Login</i> , ingresa su correo de Gmail, y su <i>password</i> y automáticamente será registrado.
2	Registro vía Correo electrónico.	En el caso de que el usuario desee registrarse con un correo electrónico, el deberá indicar el correo, <i>password</i> y verificación de <i>password</i> para poder registrarse.
3	Registro duplicado.	En el caso de que el usuario ya exista en la aplicación, se le notificará de que ya está registrado y que puede restablecer su <i>password</i> si es cuenta mediante Registro vía Correo electrónico.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXI. Ingreso de usuario

#2	Como usuario quiero poder ingresar con mi cuenta de SavingApp para poder acceder mis proyecciones, historial y hacer uso de las funcionalidades.	
Criterios de aceptación		
1	<i>Login</i> correcto.	En el caso de que el usuario ingrese su correo y su <i>password</i> de manera correcta, la aplicación mostrará la página inicial del menú del app.
2	<i>Login</i> incorrecto.	En el caso de que el usuario o <i>password</i> sea incorrecto, mostrará un mensaje de credenciales incorrectas y una opción para restablecer el <i>password</i> .
3	Cambio de <i>password</i> .	En el caso de que se desee actualizar el <i>password</i> , se le enviará un correo electrónico con los pasos a realizar.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXII. **Agregación de ingresos**

#3	Cómo usuario quiero poder ingresar, modificar y eliminar mis ingresos monetarios para poder cuantificar mi total de dinero disponible	
Criterios de aceptación		
1	Creación de nuevo ingreso.	en el caso de que desee adicionar un nuevo ingreso, se deberá de colocar el nombre, monto, fecha y si es un ingreso fijo una periodicidad.
2	Modificación de nuevo ingreso.	Si el ingreso posee algún dato erróneo, podré modificarlo y los cambios se verán reflejados en el total de ingresos de mi cuenta.
3	Eliminación de un nuevo ingreso.	Si en caso el usuario se equivoca, la aplicación dispondrá de la opción de eliminar ingreso para poder darlo de baja.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIII. **Ingreso de gastos**

#4	Como usuario quiero poder crear gastos y clasificarlos según su naturaleza (fijos, eventuales y variables) para poder tener un presupuesto simplificado y ver de manera general los egresos durante el mes	
Criterios de aceptación		
1	Creación de nuevo egreso.	En el caso de un nuevo egreso, deseo poder colocar el nombre, descripción, fecha, monto y en dado caso sea periódico, colocar el tiempo y su periodicidad.
2	Modificación y eliminación de un gasto.	En el caso de que algún parámetro del egreso este erróneo, se desea poder modificarlo o eliminarlo el egreso totalmente del presupuesto.
3	Etiquetar los egresos.	Si un egreso es creado, se podría catalogarlo bajo ciertas necesidades o actividades para llevar una mejor clasificación.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXIV. **Interfaz de progreso**

#5	Cómo usuario quisiera ver el total de dinero disponible que tengo al final del mes, y un estimado de los próximos meses si sigo de esta manera, sin tomar en cuenta metas o algún otro gasto que ingrese posteriormente. Este monto será el planificado y se podrá comparar contra el ahorro verdadero del usuario	
Criterios de aceptación		
1	Estimación de ahorros simple.	en el caso de que no se tenga ninguna meta seleccionada o creada, la aplicación mostrará las cantidades de ahorro según ingresos y egresos de manera proyectada durante los próximos 6 meses.
2	Vista de total de ahorros con dinero destinado a metas.	El monto total ahorrado será dividido dentro de las metas en los montos configurados en cada meta. se requiere ver una gráfica en la que se muestran las metas y el porcentaje destinado a ellas, el monto y el monto libre restante.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXV. **Ingreso de metas u objetivos de ahorro**

#6	Cómo usuario quisiera ingresar mis metas de ahorro y poder destinar parte del dinero que se proyectó en la historia de usuario 5 para esta y otras metas que se creen.	
Criterios de aceptación		
1	Creación de nueva meta.	En el caso de la creación, se tomarán como parámetros el nombre, descripción, la fecha de inicio que podrá se la actual o alguna otra a seleccionar, y el monto final de ahorro.
2	Edición de meta.	Si en caso el usuario quisiera poder modificar algún parámetro del criterio 1, podrá hacerlo. si se realiza un aumento o decremento de dinero mensual hacia la meta, esta se verá reflejada en el balance de dinero disponible que se calcula.
3	Eliminar una meta.	En el caso de que se elimine una meta, también se verá reflejado el dinero disponible dentro del balance de dinero disponible para ahorrar.
4	Clasificación de las metas.	Se podrán crear tipos de meta, y posterior, asignarle un tipo a cada meta para mantener una clasificación sobre las metas que el usuario cree.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVI. Ingreso de métodos de pago

#7	Como usuario quiero crear métodos de pago para poder seleccionarlos al momento de registrar algún gasto o egreso dentro de mi presupuesto.	
Criterios de aceptación		
1	Métodos de pago defecto.	En el caso del efectivo será un método de pago que no se podrá eliminar.
2	Tarjetas de débito.	En el caso de una tarjeta de débito, se tomarán datos únicamente del nombre de la tarjeta, banco y últimos 4 dígitos.
3	Tarjetas de crédito.	En el caso de una tarjeta de crédito, se tomarán datos de nombre de la tarjeta, banco, últimos 4 dígitos, fecha de corte y fecha de pago.

Fuente: elaboración propia.

Tabla XXVII. Interfaz de resultados

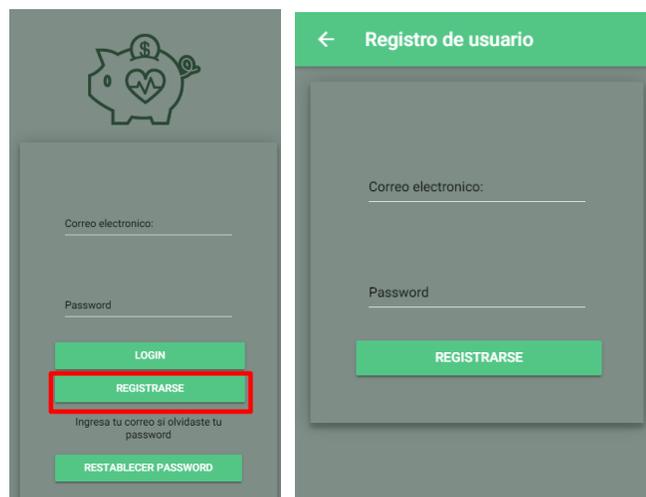
#8	Al final del mes cómo usuario deseo ver todos mis ingresos y egresos, también deseo ver el monto real ahorrado y el avance en mis metas	
Criterios de aceptación		
1	Resultados a fin de mes.	La aplicación deberá de mostrar un indicador de veracidad sobre el ahorro, según los ingresos y egresos al inicio del mes y al final de mes para poder establecer un índice de veracidad sobre el usuario.
2	Overview de la meta de ahorro.	En caso sea seleccionada una meta, se deberá mostrar el dinero acumulado hasta el momento, cuánto resta y el tiempo en el que se espera alcanzar la meta. También se mostrará un indicador de color si el avance no es el esperado según las proyecciones que se tenían al inicio de la creación de la meta según el avance del usuario.
3	Dinero ahorrado en general.	Se deberá mostrar el total de dinero ahorrado incluyendo el monto de cada meta.
4	Grafica de avance según la meta.	Sobre cada meta de ahorro, se podrá mostrar una gráfica en donde se pueda ver reflejado el avance real vs el avance proyectado de la meta.

Fuente: elaboración propia.

- Interacción de la aplicación con el usuario
 - Historia de usuario 1:

Para la realización del registro del usuario, él debe de ingresar a la opción de “Registrarse” e ingresar dentro del formulario un correo electrónico y *password*.

Figura 3. Ingreso y registro de usuario



The figure displays two screenshots of a mobile application interface. The left screenshot shows a login and registration screen with a piggy bank icon at the top. It features input fields for 'Correo electrónico:' and 'Password', a 'LOGIN' button, a 'REGISTRARSE' button (highlighted with a red rectangle), and a 'REESTABLECER PASSWORD' button. Below the buttons, there is a link: 'Ingresa tu correo si olvidaste tu password'. The right screenshot shows the 'Registro de usuario' screen, which has a green header with a back arrow and the title 'Registro de usuario'. It contains input fields for 'Correo electrónico:' and 'Password', and a 'REGISTRARSE' button.

Fuente: elaboración propia.

Adicionalmente se le envía un correo electrónico con un *link* para validar la procedencia del correo registrado.

Figura 4. **Verificación de cuenta por medio de correo electrónico**



Fuente: elaboración propia.

El enlace de este correo electrónico no pudo ser modificado a una versión de link más corta debido a políticas de control de spam por parte de Firebase, el correo que sí pudo ser editado fue el de restablecimiento de contraseña.

Confirmación de registro del usuario:

Figura 5. Configuración de servicio de correos

Verificación de dirección de correo electrónico

Cuando un usuario se registra con una dirección de correo y una contraseña, puedes enviarle un correo electrónico de confirmación a dicha dirección. [Más información](#) 

Nombre del remitente De

Fernando Rodrigu ferjoz.r @savingapp1.firebaseio.com

[personalizar dominio](#)

Responder a

dirección de correo electrónico de respuesta

Asunto

Verifica tu dirección de correo electrónico de %APP_NAME%

Mensaje 

Para evitar el envío de spam, no se puede editar el mensaje en esta plantilla de correo electrónico.

<p>Hola, %[

<p>Haz clic en este enlace para verificar tu dirección de correo electrónico.</p>

<p>%LINK%</p>

<p>Si no has emitido esta solicitud, ignora este mensaje.</p>

<p>Gracias,</p>

<p>El equipo de %APP_NAME%</p>

URL de acción (valor: %LINK%) 

https://savingapp1.firebaseio.com/_/auth/action

[personalizar URL de acción](#)

Cancelar **Guardar**

Fuente: elaboración propia.

- Reestablecer contraseña:

Figura 6. **Correo de recuperación de contraseña**



Fuente: elaboración propia.

También se le da la opción al usuario de poder reestablecer su *password* desde el apartado de ajustes, en el cual se le enviará un correo electrónico con las instrucciones para realizar el cambio.

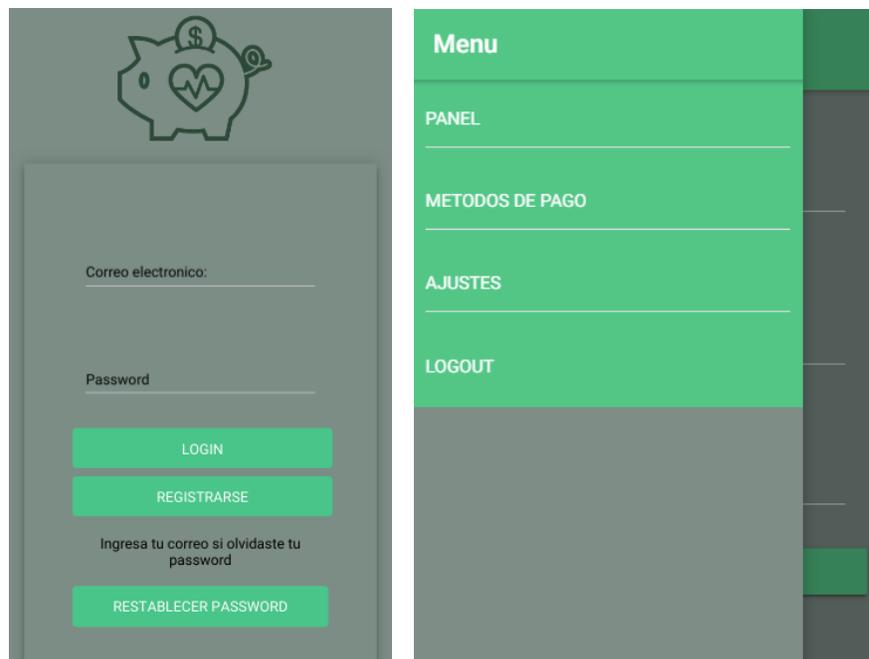
Figura 7. **Información del usuario**



Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 2:

Figura 8. Ingreso y menú de la aplicación



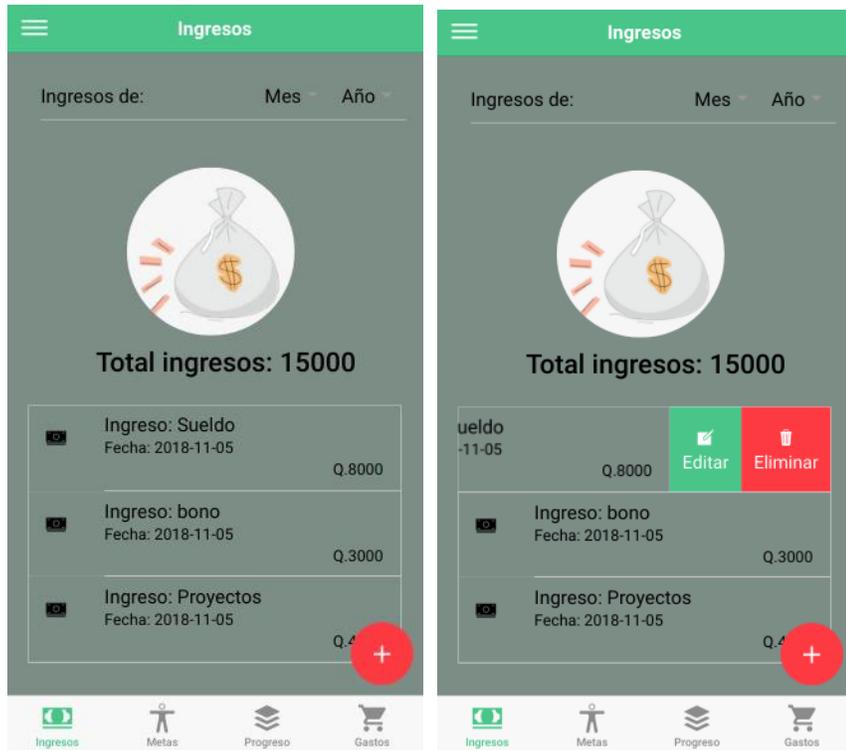
Fuente: elaboración propia.

El usuario deberá de ingresar el correo y *password* asociado a su cuenta para poder ingresar, posteriormente podrá ingresar al menú principal y al automáticamente redirigido al apartado de progreso donde más adelante se detalla la información a mostrar.

- Historia de usuario 3:

Dentro de la interfaz de ingresos se pueden listar todos los ingresos del mes registrados, funciones de editar y eliminar están disponibles por si el usuario lo desea.

Figura 9. Interfaz de ingresos



Fuente: elaboración propia.

Al momento de editar un ingreso, se despliega el mismo formulario de la creación de un ingreso, pero con los campos del ítem seleccionado, el podrá modificar cualquier campo y volver a guardar el ítem.

Figura 10. **Formulario de ingresos**

Editar ingreso Cancelar

Nombre:
bono

Descripcion
otro

Fecha
05 Nov 2018

Monto
3000

Tipo
F

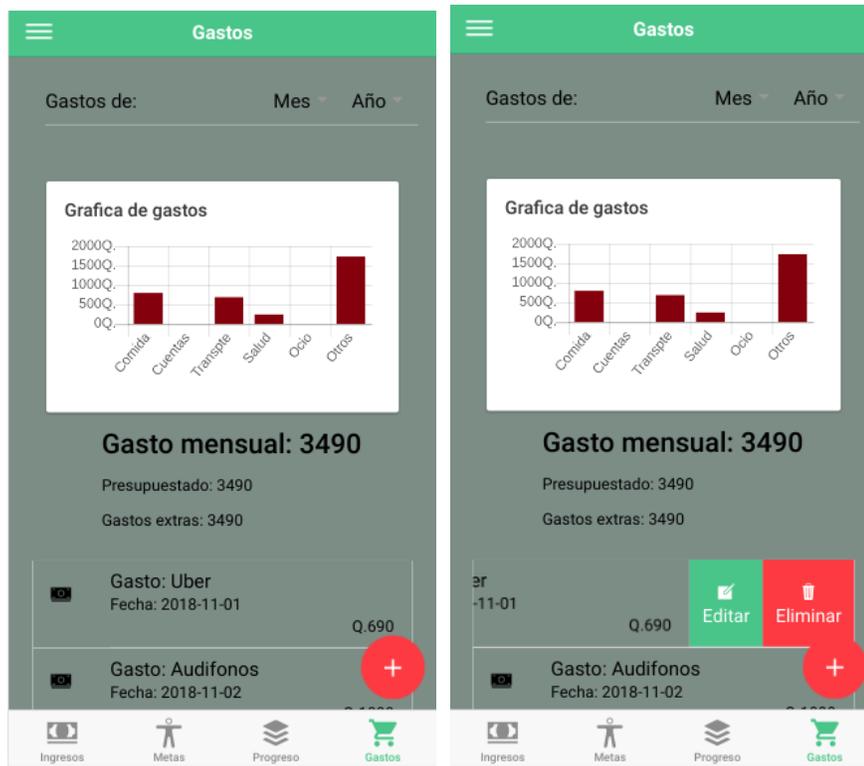
MODIFICAR INGRESO

Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 4:

Dentro de la interfaz de gastos se pueden listar todos los ingresos del mes registrados, funciones de editar y eliminar están disponibles por si el usuario lo desea. para categorizar los gastos existen varias clasificaciones cómo “Comida”, “Cuentas por pagar”, “Transporte”, “Salud” entre otras.

Figura 11. Interfaz de progreso



Fuente: elaboración propia.

Figura 12. Formulario de ingreso de gasto

The image displays two side-by-side screenshots of a mobile application's 'Editar gasto' (Edit expense) form. Both screenshots have a green header with 'Editar gasto' and 'Cancelar' buttons. The left screenshot shows the form with the following fields: 'Nombre:' with the value 'Uber'; 'Descripcion' with the value 'pago con tarjeta'; 'Fecha' with the value '01 Nov 2018'; 'Monto' with the value '690'; 'Categoria' with the value 'Transporte'; and 'Tipo de gasto' with the value 'Fijo'. The right screenshot shows the same form with a date picker set to '01 Nov 2018', a numeric input field for 'Monto' containing '690', a dropdown menu for 'Categoria' set to 'Transporte', a dropdown menu for 'Tipo de gasto' set to 'Fijo', a dropdown menu for '¿Gasto planeado?' set to 'Sí', and a dropdown menu for 'Presupuesto' set to 'Indefinido'. A green button labeled 'MODIFICAR GASTO' is located at the bottom of the right screenshot.

Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 5:

La parte superior de la interfaz de progreso muestra el total ahorrado disponible que es la resta entre los ingresos del usuario menos los gastos totales que el registro durante el mes, también se muestra el ahorro previsto según los gastos ingresados que el planifico tener al inicio del mes o gastos que ya tenía planificados, pero también se muestra el ahorro real, el cual toma en cuenta los gastos no previstos. Con esta información podemos determinar un índice de veracidad de ahorro para el usuario y poder realizar una proyección más acertada.

Figura 13. Interfaz de progreso actual



Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Interfaz de división de ahorro

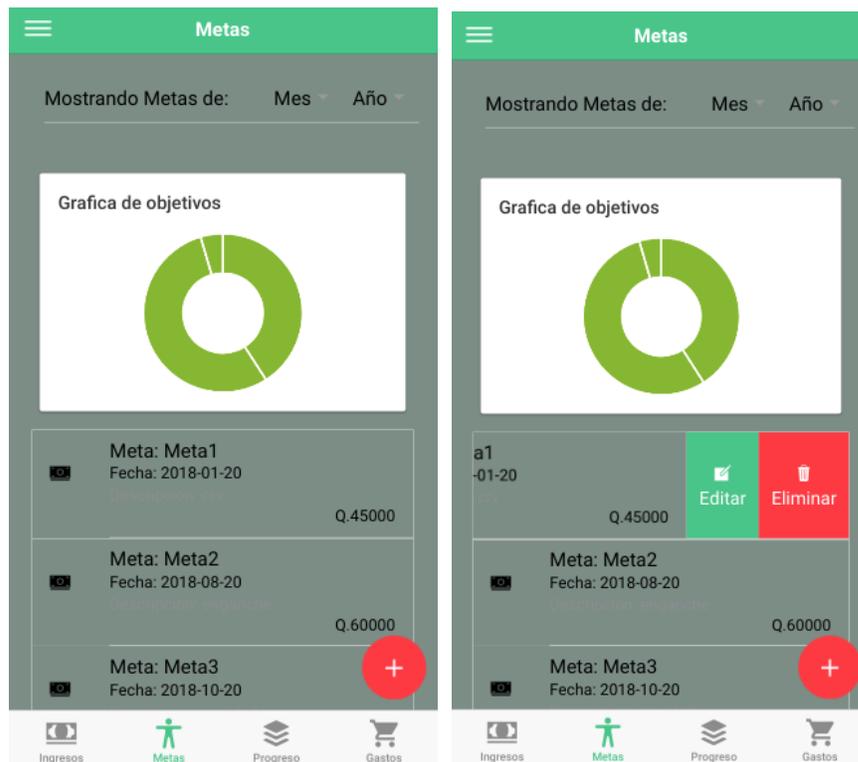


Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 6:

Dentro de la interfaz de metas se pueden listar todos los objetivos que el usuario se plantee, funciones de editar y eliminar están disponibles por si el usuario lo desea. para categorizar las metas existen varias clasificaciones cómo “Objetos”, “Propiedades”, “Recreación”, “Viajes” entre otros.

Figura 15. Interfaz de objetivos



Fuente: elaboración propia.

Figura 16. **Formulario de objetivos**

The image shows a mobile application form titled "Editar meta" (Edit goal). The form has a green header bar with the text "Editar meta" and a "Cancelar" (Cancel) button. Below the header, there are several input fields with labels and values:

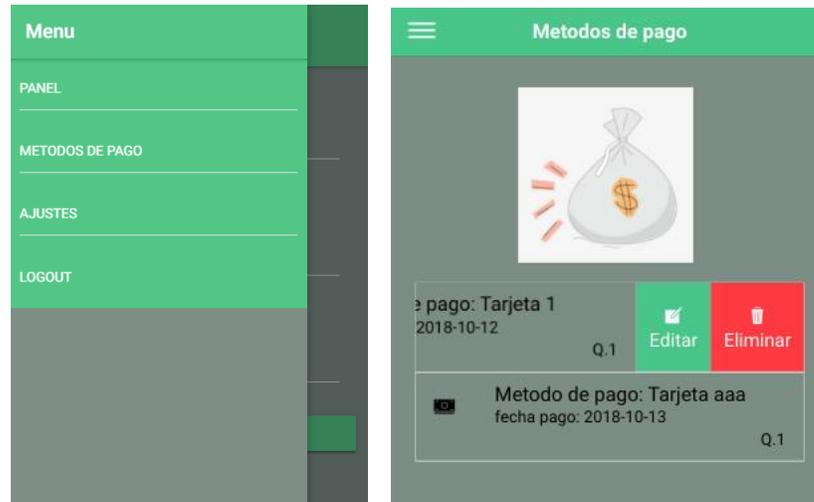
- Nombre: Meta1
- Descripcion: objeto1
- Fecha de creacion: 20 Jan 2018
- Monto: 45000
- Tipo de meta: Objetos
- Prioridad: 75%

Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 7:

Dentro de la interfaz de métodos de pago se pueden listar todos los tipos de pago que el usuario maneje, funciones de editar y eliminar están disponibles por si el usuario lo desea, esta opción está dentro del menú en el apartado de métodos de pago

Figura 17. Interfaz de métodos de pago



Fuente: elaboración propia.

Figura 18. Formulario de métodos de pago

The image shows a mobile application form titled 'Editar metodo de pago' with a green header and a 'Cancelar' button. The form contains several input fields: 'Nombre:' with the value 'Tarjeta 1'; 'Tipo tarjeta' with a dropdown menu showing 'Debito'; 'Banco' with a dropdown menu showing 'Banco industrial'; 'Fecha corte' with the value '12 Oct 2018'; 'Fecha pago' with the value '12 Oct 2018'; and 'Porcentaje interes:' which is currently empty.

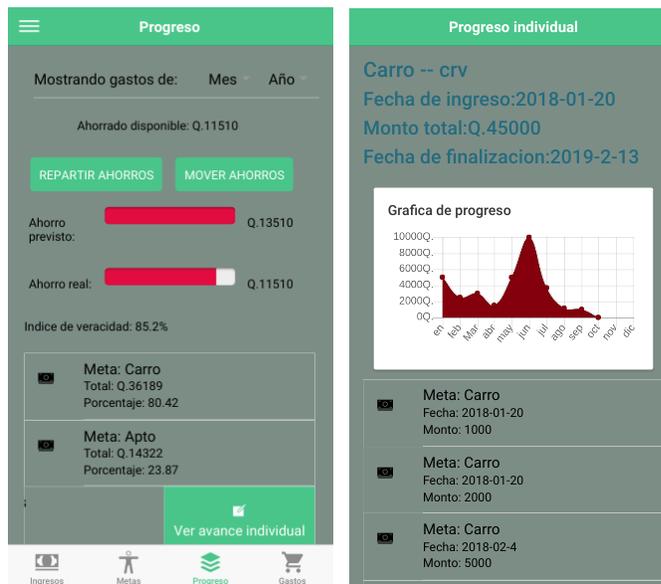
Fuente: elaboración propia.

- Historia de usuario 8:

La interfaz de progreso lista todas las metas que el usuario haya registrado, junto con la información de la cantidad total de dinero que él tenga ahorrado hasta el momento así como su porcentaje, datos como el ahorro disponible para ese mes y el índice de veracidad son mostrados según el mes actual.

Si el usuario quisiera ver una meta de manera individual, puede deslizar hacia la izquierda y seleccionar ver el avance individual que le mostrara todos los registros de ahorro en orden descendente que haya tenido sobre la meta, también se le muestra una gráfica de dinero ahorrado vs tiempo en meses para que pueda tener una mejor visibilidad de los datos.

Figura 19. Progreso del usuario



Fuente: elaboración propia.

3.4. Metodología y planificación del desarrollo.

El marco de trabajo SCRUM es una de las herramientas más utilizadas para el desarrollo de software de manera ágil que reduce la complejidad en el desarrollo de un proyecto, este marco de trabajo es ligero, fácil de entender y difícil en tener un dominio pleno, pero se va perfeccionando mediante el uso.

SCRUM está constituido de equipos de trabajo, roles, eventos y artefactos que gobiernan toda la relación entre ellos, donde cada parte es esencial y tiene un propósito específico. Dentro de las bondades que ofrece este marco de trabajo están:

Inspección: Los usuarios inspeccionan los artefactos y el progreso de un objetivo detectando variaciones y pudiendo controlarlas, esto lo realizan personas relacionadas al manejo de proyectos.

Adaptación: Cuando una persona a cargo de la inspección determina que alguna actividad está siendo desviada de los límites de aceptación, el proceso puede ser modificado o ajustado para minimizar algún otro tipo de consecuencias.

Transparencia: Los aspectos del proceso deben de estar claramente identificados por las personas a cargo, definiendo un estándar y transmitiendo estas ideas al resto del equipo.

- Partes del marco de trabajo de SCRUM

Scrum master: Es la persona que está a cargo de verificar que cada una de las partes implicadas dentro del marco de trabajo entienda su función y sus

obligaciones para que no existan confusiones en la creación del producto. Es el encargado de la comunicación entre el dueño del producto, el equipo de desarrollo y la organización implicada en el desarrollo del proyecto.

- **Actividades SCRUM**

Sprint: es un intervalo de tiempo en el cual se desarrolla un objetivo del proyecto que puede ser funcional e implementado, cada sprint contiene una definición de qué se va a construir, un diseño y un plan flexible que guiará el trabajo para lograr el objetivo del sprint.

Reunión del sprint planning: Reunión liderada por el scrum master en donde se habla sobre que puede realizarse durante el sprint y cómo se va a realizar.

Scrum diario: Es una reunión de no más de 15 minutos en la cual se verifican los avances del día anterior y que se realizará en el día actual para avanzar con el sprint.

Review del sprint: es una reunión al final del sprint en la cual se evalúa el resultado, también se habla sobre lo que resultó mal y cómo se podría no volver a caer en el error.

- **Artefactos de scrum**

Lista del producto: Es una lista en la que se ordena todo lo que se necesita ser desarrollado por el equipo para la creación del producto, además de ser la única fuente de requisitos ante cualquier cambio.

La lista del producto contiene las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones sobre el producto.

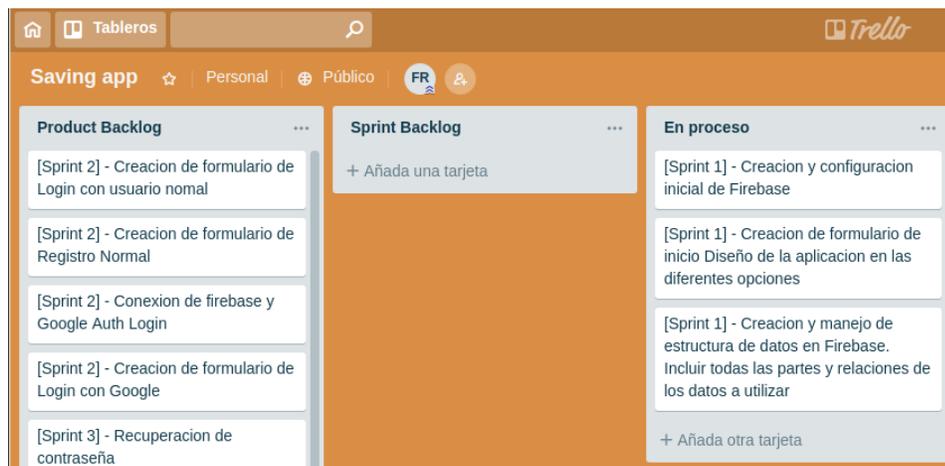
Lista del sprint: Es una lista que contiene ítems similares a la lista del producto, pero a diferencia de esta, la lista del sprint solamente contiene las tareas que se desarrollarán dentro del sprint. Esta lista hace visible todo el trabajo del equipo de desarrollo e identifica cómo es necesario para alcanzar el objetivo del sprint.

Proceso de sprints del desarrollo del proyecto

Para poder llevar el control de cada sprint, se utilizó una herramienta web para el control de tareas llamada “Trello”. Esta herramienta brinda todas las bondades que un tablero de SCRUM necesita.

- Semana 1

Figura 20. Avance de tareas semana 1



Fuente: elaboración propia.

- Semana 2

Figura 21. Avance de tareas semana 2



Fuente: elaboración propia.

- Semana 3

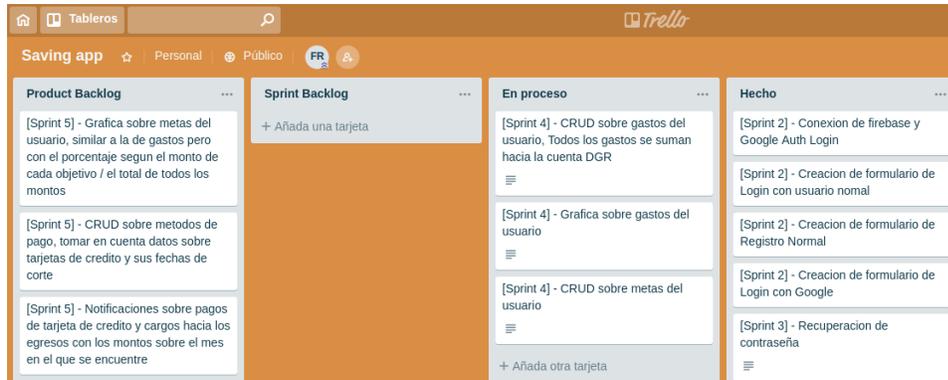
Figura 22. Avance de tareas semana 3



Fuente: elaboración propia.

- Semana 4

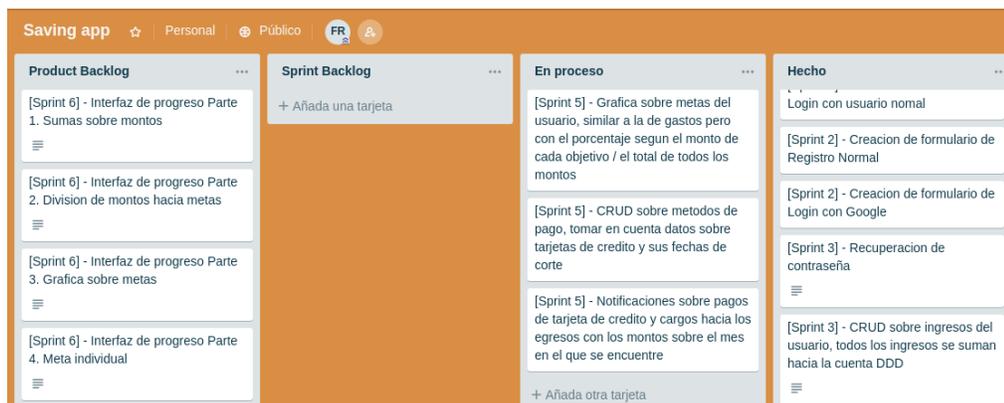
Figura 23. Avance de tareas semana 4



Fuente: elaboración propia.

- Semana 5

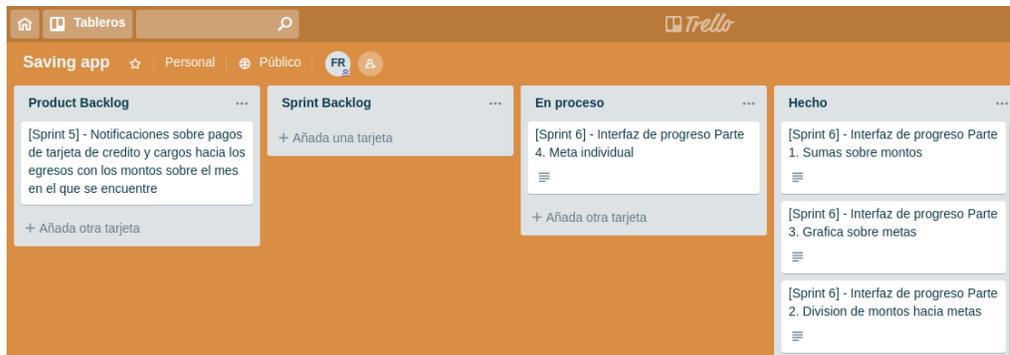
Figura 24. Avance de tareas semana 5



Fuente: elaboración propia.

- Semana 6

Figura 25. Avance de tareas semana 6



Fuente: elaboración propia.

3.5. Infraestructura de la aplicación

A continuación, se muestra la infraestructura de la aplicación.

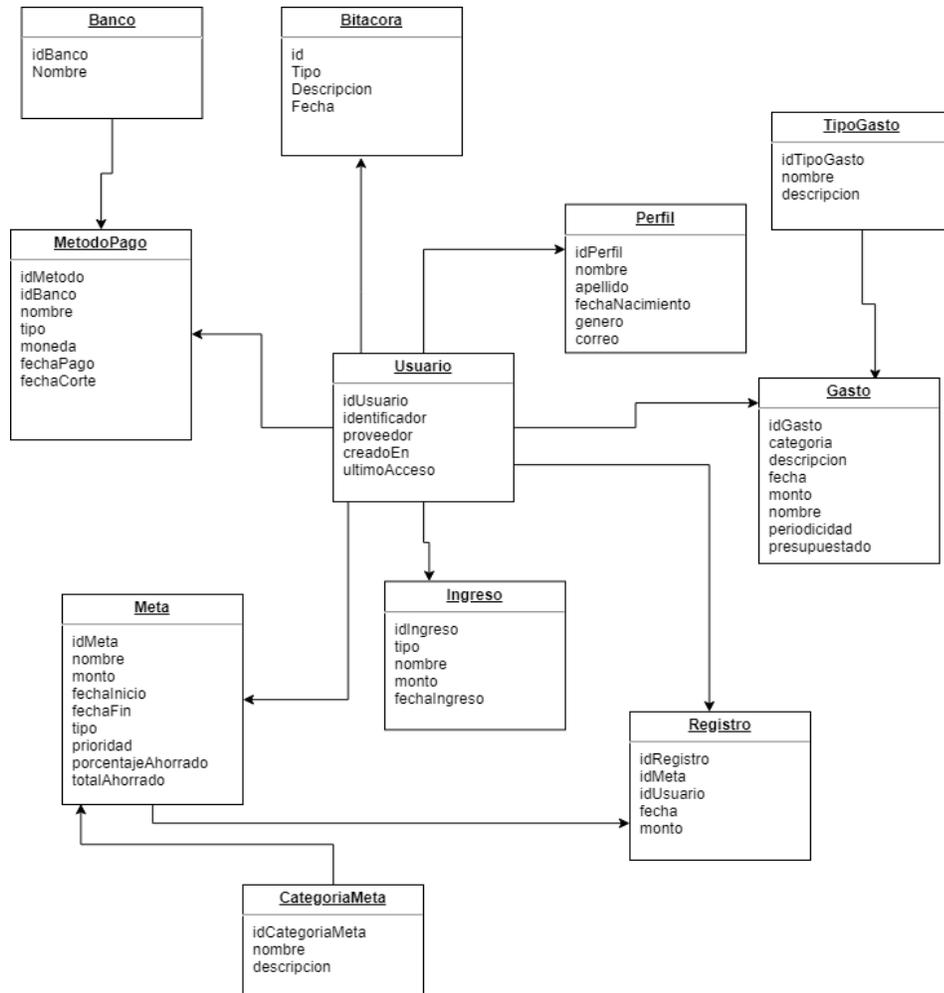
3.5.1. Arquitectura de la aplicación

Firestore es el proveedor del servicio de *backend* en el cual está diseñada y alojada la base de datos, también provee de un API para la conexión para poder interactuar con los datos.

Se hace uso del servicio de correos Gmail de Google para poder realizar diversas tareas dentro del aplicativo.

El servicio de *hosting* para el API web esta hecho bajo el dominio `app.firebaseio.com` con el cual es posible el manejo de peticiones https

Figura 26. Diagrama de base de datos



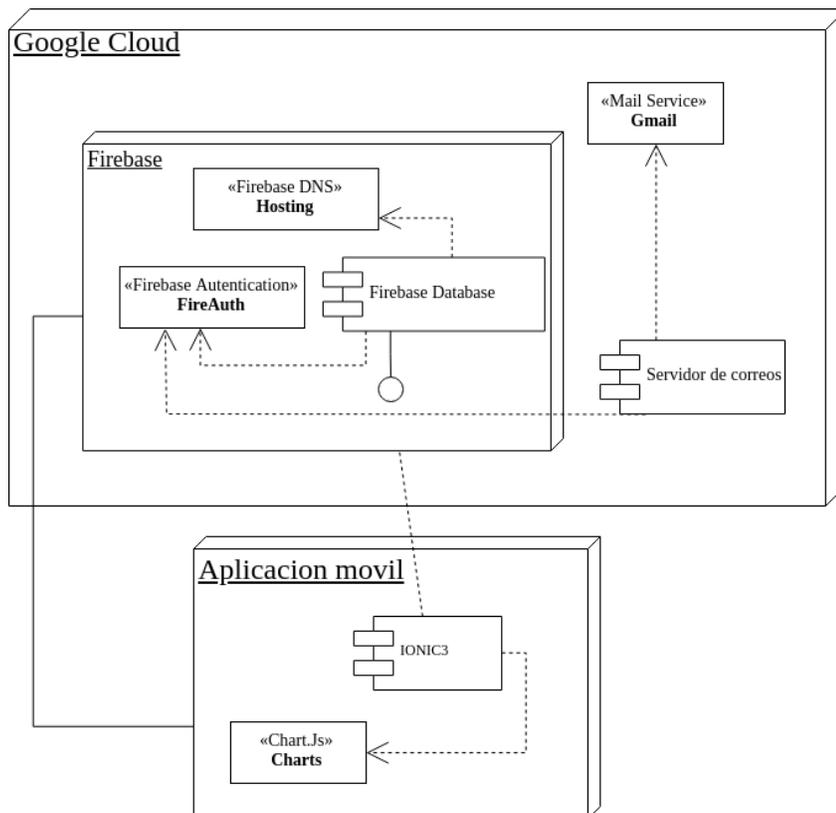
Fuente: elaboración propia.

Firestore es una base de datos NoSQL pero para realizar una unión de los datos se mantiene una integridad referencial entre distintas colecciones de datos y poder tener una relación entre los datos almacenados como se realiza en las bases de datos SQL. El diagrama de entidad relación que se muestra es un extracto de cómo está organizada la información en la base de datos.

Una colección de datos en *Firebase* está definida por la notación Javascript Object (JSON), por ejemplo:

```
{ "perfil" : {  
  "DXY4DFUAPfdE8RDjgd3jzm2kQx2" : {  
    "Apellido" : "Rodriguez",  
    "Fechanac" : "1901-01-01",  
    "Genero" : "Masculino",  
    "Nombre" : "Usuario",  
    "Correo" : "mail@gmail.com"  
  }  
}
```

Figura 27. Diagrama de la arquitectura



Fuente: elaboración propia.

La arquitectura de la aplicación está alojada en Google Cloud Services, utilizando como componente principal el API de *Firebase* para el almacenamiento y entrega de datos, también se cuenta con un componente de autenticación de *Firebase* que hace que la información sea creada bajo un usuario que luego se utiliza como llave para mantener la integridad de la información.

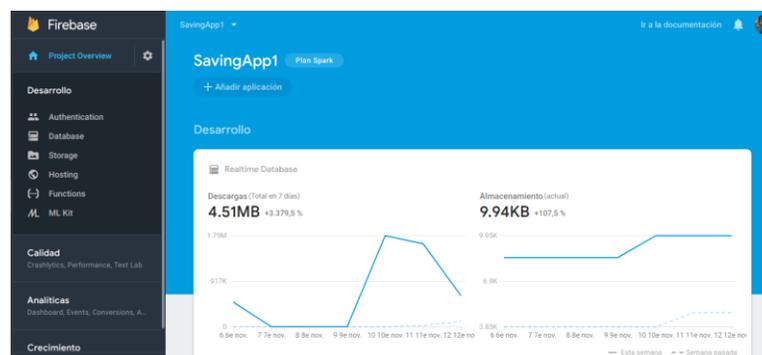
También se hace uso del servicio de correos de Gmail bajo una configuración particular de *Firebase* para funcionar como un emisor de correos propio de la aplicación

Todos estos servicios en la nube son principalmente servicios de nube que ofrece la capa gratuita de Google.

3.5.2. Hosting de aplicativos y máquinas virtuales en la nube

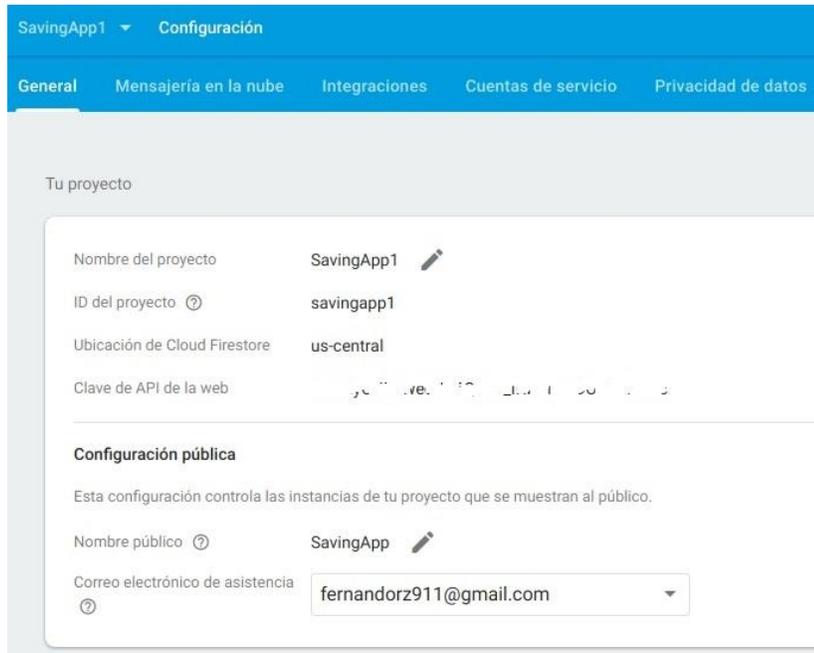
A continuación, se presenta el panel de control de la aplicación en *Firebase*.

Figura 28. **Panel de control de la aplicación en *Firebase***



Fuente: elaboración propia.

Figura 29. **Hosting de la aplicación en *Firebase***



Fuente: elaboración propia.

4. DOCUMENTACIÓN Y TUTORIAL DE PROGRAMACIÓN DE LA APLICACIÓN

Durante la creación de la aplicación se tomaron en cuenta varias fuentes de información que enseñaran de manera correcta la utilización de herramientas como librerías y *frameworks*, algunas de estas fuentes son pagadas por el tipo de contenido educativo, otras son gratis y se pueden encontrar en páginas web buscando a través de Google o en YouTube

Para la capacitación en la creación de aplicaciones móviles en Ionic 3, se utilizó un curso del portal de educación en línea llamado Udemy, el curso inicia desde cómo crear una aplicación simple hasta una más elaborada con diferentes herramientas que podrían ser utilizadas en el desarrollo móvil.

Título: ionic 2 y ionic 3: Crea apps para Android e iOS desde cero.

Autor: Fernando Herrera

Contenido:

- Crear aplicaciones para Android e IOS
- Aplicar sus conocimientos de HTML, CSS y JavaScript para personalizar sus apps
- Realizar pruebas Alphas, Betas y Producción en Google Play Store
- Realizar despliegues en la App Store y realizar pruebas utilizando TestFlight
- Dominar el *framework* de ionic 2 y ionic 3
- Poder utilizar recursos nativos de los dispositivos móviles
- Crear sus propios servicios REST

Precio: \$10,00

Dentro de la documentación que se siguió para la creación de la aplicación está el sitio oficial de ionic3 el cual cuenta con ejemplos básicos de implementación de partes de la interfaz de usuario o funcionalidades más particulares de una aplicación móvil como cámara, GPS.

Fuente: IONIC3 Docs

Descripción: Documentacion de introduccion, componentes, UI de ionic

Link: <https://ionicframework.com/docs/>

Fuente:NPMJS.com

Descripción: Paquetería y documentación del componente de firebase para ser utilizado con angular.

Link: <https://www.npmjs.com/package/@angular/fire>

Fuente: Github.com

Descripción: Paquetería y documentación del componente de firebase para ser utilizado con angular.

Link: <https://github.com/angular/angularfire2/blob/master/docs/ionic/v3.m>

También se tomaron varias otras fuentes de información cómo video tutoriales en los que se enseñan a realizar algunas de las características, algunos de estos videos son

Fuente: YouTube

Nombre: Autenticación en ionic

Autor: Paul Halliday

Link:https://www.youtube.com/watch?v=aNW444SpFNs&list=PLtKjv92L0ihAwZi_zfzBuneaF6uwyqIE_L

Fuente: YouTube

Nombre: Perfiles usuario

Autor: Paul Halladay

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=uESqBwFVf1Q>

Fuente: YouTube

Nombre: Modales

Autor: Paul Halladay

Link: <https://www.youtube.com/watch?v=ACYu94hLg4I>

Fuente: YouTube

Nombre: Read real time database

Autor: Paul Halladay

Link:https://www.youtube.com/watch?v=vBiM2qpIdC4&index=12&list=PLtKjv92L0ihAJ90_NbqCINRu4uKy3RJJU

Fuente: YouTube

Nombre:

Autor:

Link:

Graficas: <https://www.youtube.com/watch?v=AoIWp-yyQu4>

CONCLUSIONES

1. Se logró mediante herramientas de desarrollo móvil y plataformas de computación en la nube crear una aplicación que ayuda a los usuarios a gestionar sus objetivos de ahorro de manera fácil en donde ellos controlan el registro de sus ingresos, gastos y la aplicación les establece cuando ellos terminan de completar su meta y su posible fecha de finalización.
2. Por medio de una base de datos en tiempo real en la nube se logró brindar a los usuarios la información actualizada sobre las metas de ahorro y cómo ellos han ido progresando, también se les brinda su historial de avance y el tiempo estimado restante, se creó el índice de veracidad a partir de los ingresos, los egresos presupuestados y los no presupuestados, y se utilizó para realizar los cálculos en la realización de la proyección.
3. Se pudo registrar la información de egresos del usuario en el módulo de gastos y tomar esta información como una fuente para un cálculo posterior ya que cada registro conlleva características como si el gasto es un gasto fijo, eventual e informal. A partir de esta información se logró determinar cuál era el gasto mensual proyectado y si el usuario ingresó nuevos gastos se ve reflejado en la estimación de tiempos y cálculos de ahorro en el módulo de progreso.

RECOMENDACIONES

1. Dentro de los puntos a mejorar para la aplicación y que durante el transcurso de las revisiones entre el asesor de tesis, personas con experiencia en desarrollo de software que también brindaron asesoría y personas ajenas al proyecto pero potenciales usuarios se logró determinar que existen funcionalidades que pueden ser de mejora para la aplicación que no fueron tomadas al inicio de la planificación de tareas para el desarrollo del aplicativo. Los puntos a mejorar en una versión próxima son:
 2. El desarrollo de las funcionalidades de control de tarjetas de crédito y débito, con cada una de las tarjetas una cuenta en el cual se manejan distintos fondos en los cuales exista un flujo de dinero entre ingresos, gastos y metas de ahorro. Actualmente solo se pueden ingresar los métodos de pago pero no existe una funcionalidad para los datos ingresados.
 3. Crear una lista de categorías dinámicas para la clasificación de gastos, también poder filtrar la información de los gastos según la categoría que él elija para que se pueda visualizar el gasto solamente de esa categoría y cómo le afecta en su presupuesto.

BIBLIOGRAFÍA

1. CLASON, George S. *El hombre más rico de babilonia*. República Dominicana: e-libro, 2008. 53 p.
2. Google. *Documentación Google Cloud Platform*. [en línea]. <<https://cloud.google.com/docs/>>. [Consulta: 15 de mayo de 2019].
3. Ionicframework. *Documentación Ionic3*. [en línea]. <<https://ionicframework.com/docs/>>. [Consulta: 15 de mayo de 2019].
4. PITA, Luis. *Ten peor coche que tu vecino*. España: LID, 2012. 176 p.
5. ROBERT, Kiyosaki y SHARON, Lechter. *Padre rico Padre pobre*. México: Aguilar, 2005. 200 p.
6. SANSÓ, Raimon. *El código del dinero*. España: Obelisco, 2009. 320 p.

