**“UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENE MORENO”**

**FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TELECOMUNICACIONES**

**INGENIERÍA INFORMÁTICA**



**SOFTWARE PARA LA RESERVA DE CONSULTAS MÉDICAS UTILIZANDO EL FRAMEWORK IONIC Y BASES DE DATOS EN TIEMPO REAL EN FIREBASE**

TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA “DESARROLLO DE SOFTWARE CON METODOLOGIAS AGILES”

**AUTOR:**

Carlos Andres Roca Justiniano

Septiembre del 2019

Santa Cruz de la Sierra – Estado Plurinacional de Bolivia

**Agradecimientos**

Debo comenzar agradeciendo a mi padre Carol Roca Rojas y a mi madre Isabel Elena Justiniano por todo el amor, la dedicación, la paciencia y el apoyo recibido para poder llegar hasta este punto de mi carrera, gracias por la confianza y anhelar siempre lo mejor para mí, gracias por cada consejo y por cada una de sus palabras que me guiaron durante mi vida.

Gracias a Dios por la vida de mis padres, también porque cada día bendice mi vida con la hermosa oportunidad de estar y disfrutar al lado de las personas que sé que me aman.

Gracias a la vida por este triunfo, gracias a todas las personas que me apoyaron y creyeron en la realización de este proyecto.

**Resumen**

Mediante el presente documento se propone realizar la implementación de un software para la reserva de consultas médicas por medio del framework Ionic para el apartado de desarrollo móvil, Angular para el desarrollo web y Real Time Database de Firebase como base de datos.

Este trabajo muestra las etapas de implementación de una aplicación en Ionic y Angular, la correcta integración de estas con bases de datos en tiempo real. Así como también buenas prácticas al momento de desarrollar aplicaciones con estas tecnologías.

Ionic es un framework que permite el desarrollo de aplicación móviles híbridas utilizando tecnologías web como CSS, HTML5 y SASS, así como también hace uso del framework de desarrollo web Angular de Google.

El actual documento plantea el uso de Real Time Database de Firebase como base de datos de la aplicación. Real Time Database (Base de datos en tiempo real) es una base de datos NoSQL desplegada en la nube que permite almacenar y sincronizar datos entre los usuarios en tiempo real.

**ÍNDICE GENERAL**

[CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN 1](#_Toc19585728)

[1.1. Antecedentes 1](#_Toc19585729)

[1.2. Planteamiento del problema 2](#_Toc19585730)

[1.3. Objetivos 3](#_Toc19585731)

[1.3.1. Objetivo general 3](#_Toc19585732)

[1.3.2. Objetivos específicos 3](#_Toc19585733)

[1.4. Alcance 4](#_Toc19585734)

[1.5. Metodología 4](#_Toc19585735)

[CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO 5](#_Toc19585736)

[2.1. Ionic Framework 5](#_Toc19585739)

[2.2. Angular Framework 5](#_Toc19585740)

[2.3. Real Time Database 5](#_Toc19585741)

[CAPÍTULO 3 PROPUESTA DE VALOR 6](#_Toc19585742)

[3.1. Requerimientos 6](#_Toc19585746)

[3.2. Análisis 6](#_Toc19585747)

[3.3. Diseño 6](#_Toc19585748)

[3.4. Implementación 6](#_Toc19585749)

[CONCLUSIONES 7](#_Toc19585750)

[RECOMENDACIONES 8](#_Toc19585751)

[BIBLIOGRAFÍA 9](#_Toc19585752)

[ANEXOS 10](#_Toc19585753)

**ÍNDICE DE FIGURAS**

[Figura 1 Estadística de consulta externa en Bolivia (Fuentes: Ministerio de Salud Instituto Nacional de Estadística) 9](#_Toc19213898)

# CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

En la actualidad, en Bolivia a medida que la población va incrementando, también lo hace la cantidad de personas que acuden a los centros de salud para una consulta médica de cualquier especialidad. En el año 2017 Bolivia se realizaron poco menos de catorce millones de nuevas consultas externas para personas mayores de cinco años con un porcentaje de reconsulta del treinta y cuatro por ciento, lo cual es un incremento con respecto a la cantidad de nuevas consultas que hubo en años anteriores. (Ilustración 1 Estadística de consulta externa en Bolivia (INE-2017))

Debido a este incremento de la cantidad de consultas que se realizan cada año en el país, muchos centros de salud se ven saturados en la cantidad de consultas que puede realizar un especialista médico durante el transcurso del día, y esto provoca que la gran mayoría de las veces los pacientes tengan que peregrinar desde tempranas horas de la madrugada para poder optar a reservar una consulta médica de cualquier especialidad, sin embargo realizar este proceso totalmente burocrático tampoco asegura al paciente el poder hacerse con una ficha y muchas veces la burocracia y las eternas filas para reserva de consulta son apenas el inicio del drama que viven los pacientes. (Roca, 2015)

El proceso de reserva de consultas médicas actual provoca ciertos inconvenientes para los pacientes como para los especialistas médicos, entro ellos tenemos:

* La mayoría de las veces las personas tengan que apersonarse a los hospitales o consultorios a muy tempranas horas de la madrugada para poder reservar una consulta, exponiéndose así a bajas temperaturas.
* El tiempo que el paciente pierde al esperar su turno para obtener su reserva es demasiado alto, provocando que incluso algunas personas tengan que faltarse a sus fuentes de trabajo para poder reservar una consulta.

La situación deseada a la que se pretende llegar es la de poder brindar una plataforma que permita a los pacientes realizar reservas de consultas médicas sin la necesidad de que hagan largas filas y que además permita a los médicos tener una plataforma en la cual puedan administrar sus citas a consultas de una manera fácil y eficiente.

## Planteamiento del problema

¿Cómo realizar la implementación de un software que permita a los pacientes realizar la reserva de consultas médicas sin la necesidad de que hagan largas filas y que además permita a los médicos tener una plataforma en la cual puedan administrar sus citas médicas en tiempo real?

## Objetivos

### Objetivo general

Proponer la implementación de un software que permita a los pacientes realizar la reserva de consultas médicas sin la necesidad de que hagan largas filas y que además permita a los médicos tener una plataforma en la cual puedan administrar sus citas en tiempo real utilizando la tecnología de bases de datos Firebase de una manera fácil y eficiente.

### Objetivos específicos

Los objetivos específicos para llevar a cabo el objetivo general son los siguientes:

* Realizar un estudio de bases de datos en tiempo real que Firebase ofrece.
* Recabar información acerca del framework Ionic y el framework Angular.
* Recabar información para poder realizar la captura de requerimientos del software.
* Analizar los requerimientos obtenidos para definir los requisitos del software.
* Analizar los requisitos obtenidos para determinar los casos de uso que deberán de ser implementados para completar el proyecto.
* Diseñar una buena arquitectura sobre la cual montar el conjunto de herramientas que se desarrollan.
* Diseñar una buena estructura de base de datos en Firebase, para poder permitir el acceso rápido a la información requerida.
* Realizar la implementación del software de acuerdo a los resultados obtenidos en la fase de análisis y diseño.
* Realizar las pruebas necesarias para asegurar que el software producto tenga la menor cantidad de defectos posibles.

## Alcance

El software que se pretende desarrollar está enfocado en la gestión de las reservas de las consultas médicas. Este contará con los siguientes módulos:

* **Módulo de gestión de usuarios:** Este módulo será el encargado de realizar todas las operaciones referentes a los usuarios. Por ejemplo: Registro de usuarios, Inicio/Fin de sesiones, alta y baja de usuarios, restablecimiento de contraseñas, etc.
* **Módulo de pacientes:** Encargado de las operaciones propias del paciente que hará desde el software. Por ejemplo: Búsqueda de médicos en distintas especialidades, reserva de consulta méedica, habilitación de recordatorios a consultas reservadas, contacto con el médico vía la aplicación, etc.
* **Módulo de Médicos:** Este módulo implementará todas las acciones que el médico podrá realizar desde el software. Por ejemplo: Gestión de horarios para las consultas, cambio de estado del médico, contacto con el paciente vía la aplicación.

## Metodología

Para la implementación del software se decidió aplicar la metodología ágil SCRUM, ya que esta metodología se suele utilizar para equipos pequeños para un periodo corto de tiempo con proyectos no muy grandes y su modelo de implementación gradual dirigido por las features es el ideal para la implementación del proyecto actual.

Además de la aplicación de SCRUM en el proyecto, también se hará uso de los diagramas de UML para la representación de modelos durante el proceso de desarrollo del software.

# CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO



## Ionic Framework

## Angular Framework

## Real Time Database

# CAPÍTULO 3 PROPUESTA DE VALOR



## Requerimientos

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetuer adipiscing elit. Maecenas porttitor congue massa. Fusce posuere, magna sed pulvinar ultricies, purus lectus malesuada libero, sit amet commodo magna eros quis urna.

Nunc viverra imperdiet enim. Fusce est. Vivamus a tellus.

Pellentesque habitant morbi tristique senectus et netus et malesuada fames ac turpis egestas. Proin pharetra nonummy pede. Mauris et orci.

Aenean nec lorem. In porttitor. Donec laoreet nonummy augue.

Suspendisse dui purus, scelerisque at, vulputate vitae, pretium mattis, nunc. Mauris eget neque at sem venenatis eleifend. Ut nonummy.

## Análisis

## Diseño

## Implementación

# CONCLUSIONES

# RECOMENDACIONES

# BIBLIOGRAFÍA

25000, ISO. (2012). *Calidad de software.*

Roca, M. S. (20 de Julio de 2015). *El Día.* Obtenido de https://www.eldia.com.bo/index.php?cat=1&pla=3&id\_articulo=176428

# ANEXOS

Figura 1 Estadística de consulta externa en Bolivia (Fuentes: Ministerio de Salud Instituto Nacional de Estadística)