

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD INGENIERA DE SISTEMAS Y ADMINISTRACIÓN DE
EMPRESAS
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



**“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE MONITOREO INTEGRADO
DE SALUD PARA DISPOSITIVOS MÓVILES ORIENTADO A MEJORAR
LA CALIDAD DE VIDA DE LOS PACIENTES DE UNA ENTIDAD DE
SALUD”**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de

INGENIERO DE SISTEMAS

PRESENTADO POR EL BACHILLER

SÁNCHEZ GONZALES, ELVIS MANUEL

Villa El Salvador
2016

DEDICATORIA

Dedico este proyecto de tesis a Dios, por haberme dado la fuerza y voluntad para llegar a este momento tan importante de mi vida. A mi madre porque sin ella jamás hubiese podido conseguir lo que hasta ahora, su tenacidad y lucha insaciable han hecho de ella un gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para todos mis hermanos en general. A mi hermano Junior, que fue aquel padre que siempre me apoyo. A mi hija Daniela, que desde que llego a mi vida se convirtió en la razón para luchar y seguir adelante día a día. A ellos este proyecto, que sin ellos, no hubiese podido ser.

AGRADECIMIENTO

Primero agradecer a Dios por darme su apoyo, salud y protección a cada momento, darme la fuerza de voluntad de seguir adelante sin importar cuando difícil sea el camino.

A mi madre Luz Esther, que me brinda su amor, dedicación y me enseñó a ser perseverante en la vida, ya que todo se logra con dedicación y amor.

A mi hermano Junior, quien siempre fue el padre que estuvo ahí, brindándome su hombro, que me enseña día a día a ser una mejor persona y un buen hermano.

A Jenny madre de mi hija, que a pesar de todos los problemas que pasamos estuvo brindándome su voz de aliento, para no rendirme nunca.

A mi hija Luz Daniela, que es la luz de mis días, que me enseña cada día a mejorar como padre, que con su sonrisa y un abrazo logra levantarme en los momentos difíciles.

Finalmente a mis hermanas Ana y Victoria, que siempre me apoyaron y estuvieron para mí cuando las necesite.

INDICE

INDICE DE FIGURAS.....	vi
INDICE DE TABLAS.....	vii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción de la Realidad Problemática.....	3
1.2. Justificación del Problema	4
1.3. Delimitación del Proyecto.....	5
1.4. Formulación del Problema	5
1.5. Objetivos	5
1.5.1. Objetivo General.....	5
1.5.2. Objetivos Específicos	6
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	7
2.1. Antecedentes de la Investigación.....	7
2.2. Bases Teóricas.....	11
2.2.1. Android.....	11
2.2.2. SCRUM.....	16
2.2.3. Ludificación (Gamification)	21
2.2.4. Google Cloud Messaging.....	22
2.3. Marco Conceptual	23
2.3.1. Smartphone	23
2.3.2. Prototipo.....	24
2.3.3. APK.....	24
2.3.4. Dalvik	24
2.3.5. Cliente / Servidor web	25
2.3.6. MySQL.....	25
CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO	27
3.1. Análisis del modelo	27
3.1.1. Requerimientos del Sistema.....	27
3.1.2. Sprint Backlog	31
3.2. Construcción del Prototipo	32

3.2.1. Realización del Sprint 1	32
35	
3.2.2. Realización del Sprint 2	41
3.2.3. Realización del Sprint 3	42
3.2.3. Realización del Sprint 4	43
3.3. Revisión y consolidación de resultados	43
3.3.1. Análisis de encuesta	43
3.3.2. Revisión del prototipo	48
CONCLUSIONES	51
RECOMENDACIONES	52
BIBLIOGRAFIA	53

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Arquitectura Android.....	13
Figura 2 Arquitectura de GCM (Fuente: Elaboración propia).....	22
Figura 3 Diagrama de Actividades.....	30
Figura 4 Mockup Login (Fuente: Elaboración propia)	32
Figura 5 Historial de Recetas y el detalle (Fuente: Elaboración propia)	33
Figura 6 Mockup del Menú Principal (Fuente: Elaboración propia)	33
Figura 7 Mockup Consejos de Vida (Fuente: Elaboración propia)	34
Figura 8 Mockup Consultas (Fuente: Elaboración propia)	34
Figura 9 Mockup Contenido de Historial (Fuente: Elaboración propia)	35
Figura 10 Mockup Historial de Consultas	35
Figura 11 Mockup Consulta Médica (Fuente: Elaboración propia)	36
Figura 12 Mockup Respuesta a la Consulta (Fuente: Elaboración propia)	36
Figura 13 Mockup Configuración (Fuente: Elaboración propia)	37
Figura 14 Modelo de base de datos del sistema.....	39
Figura 15 Mockup Login y Menú Principal (Fuente: Elaboración propia).....	40
Figura 16 Mockup Información del Paciente y Notificaciones (Fuente: Elaboración propia).....	41
Figura 17 Flujo Prototipo, GCM y Servidor	42
Figura 18 Edad promedio.....	45
Figura 19 Percance ante la Espera de la Consulta.	46
Figura 20 Porcentaje de pacientes que usan Smartphone (Fuente: Elaboración propia)	46
Figura 21 Smartphone según sistema operativo.....	47
Figura 22 Pacientes que utilizarían la aplicación	47

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Product Backlog del sistema.....	28
Tabla 2 Requerimientos del Centro de Salud.....	29
Tabla 3 Especificación de los Sprint Backlog.....	31
Tabla 4 Login de Usuario.....	48
Tabla 5 Recetas Médicas.....	48
Tabla 6 Consejos de Vida.....	49
Tabla 7 Consulta Médicas.....	49
Tabla 8 Sincronización con el Servidor.....	50

INTRODUCCIÓN

La automedicación es el tratamiento de una condición patológica verdadera o imaginaria con medicamentos, seleccionados sin supervisión médica o de un agente calificado que incluye la adquisición de medicamentos a través de una fuente formal (farmacias /boticas), recepción de medicamentos por otras fuentes como familiares y amigos, y la utilización de sobrantes de prescripciones previas. Esta es una actividad frecuente de las personas, que constituye una problemática de carácter tanto nacional como mundial y que puede ocasionar riesgos no solo en su salud, sino también en sus vidas.

La automedicación es el tratamiento de una condición patológica verdadera o imaginaria con medicamentos, seleccionados sin supervisión médica o de un agente calificado que incluye la adquisición de medicamentos a través de una fuente formal (farmacias /boticas), recepción de medicamentos por otras fuentes como familiares y amigos, y la utilización de sobrantes de prescripciones previas. Esta es una actividad frecuente de las personas, que constituye una problemática de carácter tanto nacional como mundial y que puede ocasionar riesgos no solo en su salud, sino también en sus vidas.

Mediante el prototipo se podrá realizar consultas médicas de manera online, con lo cual los pacientes ya no tendrán que recurrir a un centro médico de manera constante, si no que será mediante la aplicación que podrán realizar una consulta rápida y en el momento oportuno.

El proyecto se divide en tres capítulos donde se desarrollara lo siguiente:

En el Capítulo 1, se planteara la realidad del problema, la justificación, nuestras delimitaciones y los objetivos.

En el Capítulo 2, se abordará los conceptos para poder comprender el desarrollo de la aplicación, también se hablara de los antecedentes e investigación pasadas.

En el Capítulo 3, se desarrollará la construcción, diseño y el método que se utilizará para la implementación del aplicativo, así mismo como los resultados esperados.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la Realidad Problemática

Comúnmente se entiende la automedicación como el hecho de adquirir y consumir medicamentos por cuenta de la persona sin prescripción médica. Esta es tal vez la definición general; sin embargo, existen otras definiciones con detalles y matices que pueden alterar su contenido y significado.

En los últimos años en Perú el 40% y 60% de la población se auto médica, ya sea por prescripciones pasadas o por consejos de sus familiares.

Por otra parte, hasta la actualidad la mayoría de pacientes no cumple a cabalidad las prescripciones de su médico, ya sea por olvido del mismo o por mejoras a corto plazo, cortando las dosis recomendadas por el especialista antes de tiempo.

1.2. Justificación del Problema

En este proyecto se quiere realizar una aplicación que permita al usuario tener su información de manera rápida y en tiempo real de un sistema de alarmas, que permita monitorear la atención médica de un paciente que acude a un centro de Salud y se registre su toma diaria de la dosis por cada tipo de medicamento, el nombre del medicamento , los consejos basados en relación a los síntomas o enfermedad que tenga el paciente, lo cual ayudara a que el paciente no se olvide de sus medicamentos, y la opción de poder consultar cualquier tipo de enfermedad que el paciente crea tener, el cual será absuelto por un médico en turno.

Para realizar esta aplicación, se ha dividido en dos grupos. Por un lado tenemos la implementación en el hospital, de un servidor capaz de almacenar los datos e historial de los pacientes, a su vez una interfaz web. Y por el otro lado tenemos la aplicación para el dispositivo móvil, nuestro proyecto realiza un desarrollo en el entorno de programación PHP, con complementos del sistema operativo Android. En esta parte encontraremos el sistema de alarmas desarrollado por el servicio Push Notification que es un servicio gratuito de google.

Los dos grupos tienen que estar en constante actualización por si ocurre alguna modificación o eliminación de información, tanto en el servidor como en la aplicación.

1.3. Delimitación del Proyecto

Delimitación temporal: el presente proyecto tendrá una duración de 6 meses a partir de la fecha de aprobación del presente proyecto.

Delimitación espacial: La aplicación móvil para la consulta, notificaciones de medicamentos y consejos de salud, será en beneficio de todos los pacientes que requieran de esta aplicación.

Delimitación teórica:

Campo: Tecnología Móvil.

Área: Desarrollo de aplicaciones.

Aspecto: Consultas médicas, notificaciones de medicamentos y consejos de vida.

1.4. Formulación del Problema

¿De qué manera la implementación de un sistema de monitoreo integrado de salud para dispositivos móviles permite mejorar la calidad de vida de los pacientes de una entidad de salud?

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo General

Implementar un sistema de monitoreo integrado de salud para dispositivos móviles para mejorar la calidad de vida de los pacientes en una entidad de salud.

1.5.2. Objetivos Específicos

- Realizar el diseño de la aplicación Android, de manera muy intuitiva y sencilla de manejar por el usuario.
- Facilidad en el momento de apagar la alarma.
- Realizar el diseño del intercambio de datos.
- Facilidad de uso en el momento de introducir datos.
- La creación de una base de datos alojado en el servidor.
- Capacidad de realizar una consulta online a un médico en turno.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la Investigación

“Aplicación web y móvil de monitoreo y control del tratamiento de los pacientes del hospital nacional arzobispo Loayza”. Presentado por Franklin Jhino arias moreno y Harold Ayrton Ruíz rojas. Lima -Perú (2014)

En el presente trabajo de tesis, se desarrolló una aplicación móvil y web para los pacientes del Hospital Nacional Arzobispo Loayza. El problema de estudio fue que los pacientes no cumplían con sus tratamientos, no tomaban sus medicamentos a la hora indicada por el médico, lo cual generaba que la recuperación sea lenta o en otros casos la enfermedad se dificulte más.

Por tal motivo al ver la ausencia de un sistema de información para el seguimiento del control y monitoreo de los tratamientos de los pacientes del HOSPITAL

NACIONAL ARZOBISPO LOAYZA, se desarrolló un aplicativo móvil y web para tener un correcto seguimiento de la mediación por dosis del tratamiento indicado por los médicos.

Con la implementación de la solución se pudo lograr que el hospital cuente con un seguimiento de los tratamientos lo cual beneficio al hospital y aún más a los pacientes, ya que les permitió tener mayor información y poder administrar sus tiempos en la toma de sus medicamentos.

Con esta nueva forma de monitoreo y control de los tratamientos de los pacientes ha permitido almacenar información real y exacta de los pacientes que estén cumpliendo y empleando el aplicativo web y móvil, lo cual esto será de gran apoyo a consultas futuras. También se consiguió que no se pierdan las recetas médicas y citas para los tratamientos. Las citas que son por medio del aplicativo web o móvil se realizan con mayor fluidez y en las fechas establecidas, mejorando la atención que se da a los clientes. Finalmente con la implementación del aplicativo web y móvil ha incrementado la calidad en salud de los tratamientos de los pacientes.

Caso de éxito: Sistema de monitoreo remoto y evaluación de signos vitales en pacientes. Presentado por López, et al (2013).

Presentaron el desarrollo, implementación y propuesta de evaluación de un sistema, que su función es censar los signos vitales de los pacientes, con la ayuda de tecnologías inalámbricas para transmitir dicha información a un dispositivo móvil, del cual este se encarga de evaluar y dar una alerta, para el paciente como para el médico especializado y servicios de emergencias.

Las tecnologías inalámbricas utilizadas en este sistema fueron Bluetooth, para la transmisión de información, WiFi o red 3G para el envío y recepción de datos entre el servidor y la aplicación móvil.

En donde el servidor contiene toda la base de datos de los perfiles de los pacientes, que incluye los parámetros vitales ya establecidas previamente por el médico. La aplicación móvil obtiene todos los datos y por un mecanismo inteligente de toma de decisiones reporta periódicamente información al servidor, además envía alertas de emergencia al paciente y a las personas autorizadas de atenderlos en caso de emergencias.

“Sistema de monitoreo remoto y evaluación de signos vitales en pacientes”. Presentado por Lucy Gabriela Pacheco Campoverde y Cristian Iván Idrovo Tapia Cuenca-Ecuador (2014).

En la presente tesis tuvo como objeto de estudio a la adicción por parte de los pacientes a las sustancias estupeficientes, como las drogas y el alcohol. A causa del alto porcentaje de recaídas de los pacientes del Hospital Psiquiátrico “Humberto Ugalde Camacho”, por lo cual se vio la necesidad de llevar un seguimiento del tratamiento por medio de un dispositivo móvil para que con ello el paciente pueda mantenerse controlado.

Para el desarrollo de la aplicación móvil se recopilara información de los pacientes y doctores del centro de rehabilitación, también se estudiara las principales causas de procesos de recaídas en los pacientes.

La aplicación tendrá como uno de sus objetivos ser un soporte continuo para el paciente y permitirá que tanto el medico como familiares puedan proporcionar ayuda inmediata al mismo.

Con la implementación de la aplicación genero mucha expectativa por parte de los pacientes, lo cual se pudo concluir que el nivel de ansiedad, se logró tener un mejor seguimiento, y se pudo apoyar mucho más a los pacientes en rehabilitación.

Hoostins Miranda Vidal. "Desarrollo de una aplicación para dispositivos móviles para el estudio de hábitos de vida saludables". Barcelona-España. (2012).

Este proyecto de tesis se explica el diseño e implementación de una aplicación móvil para el estudio de hábitos de vida saludable. Para el desarrollo de esta aplicación se debe obtener el valor del ritmo cardiaco, que se realiza mediante la señal del acelerómetro del móvil, y el estado de ánimo del usuario se obtiene por medio de un cuestionario realizado después de la medición del ritmo cardiaco. Los datos obtenidos del proceso de medición y el cuestionario son enviados a una base de datos para un análisis para un realizar un estudio a largo plazo.

Con la implementación de la aplicación móvil se logró estimar el valor del ritmo cardiaco con una desviación estándar promedio menor a 2 pulsaciones por minuto. Lo cual ha sido de gran apoyo para los pacientes.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Android

Es un sistema operativo con una plataforma abierta para dispositivos móviles adquirido por Google y la Open Handset Alliance, su finalidad es satisfacer la necesidad de los operadores móviles y fabricantes de dispositivos, además de fomentar el desarrollo de aplicaciones, cualidad que ningún otro sistema operativo incluye en sus conceptos (Google, 2015).

Android bajo la definición de Google se considera un “software stack” o una pila de software, ya que está conformada por:

- El sistema operativo, donde todas las funciones se desarrollan.
- El middleware que permite la conexión entre redes
- Las aplicaciones o API's que constituyen todos los programas que el teléfono puede ejecutar.

Este sistema operativo se torna realmente atractivo por diversas características, entre ellas se encuentran:

- Plataforma totalmente libre basado en Linux que permite desarrollar aplicaciones y/o modificar las ya existentes con lenguaje de Java.
- Es multitasking permitiendo mantener distintas aplicaciones corriendo al mismo tiempo.

- Compatible con una gran variedad de hardware en el mercado (tablets y dispositivos celulares de marcas como: Motorola, Samsung, ZTE, Huawei, Ericsson por nombrar algunas) permitiendo al usuario elegir el dispositivo que mejor se ajusta a sus necesidades.
- Posee un portal llamado Android Market donde se tiene acceso a muchas aplicaciones que pueden ser utilizadas.
- Permite realizar actualizaciones del sistema operativo en línea siempre y cuando el dispositivo soporte los requerimientos del mismo.
- Puede operar soluciones tecnológicas referentes al uso de redes sociales, mensajería instantánea, correo electrónico, modificación y lectura de procesadores de palabras, hojas de cálculo, presentaciones, lectura de formatos pdf, entre otros.
- Se puede conseguir mucha información a través de documentos web o libros.
- Como característica importante, cuenta con el gran apoyo y la capacidad tecnológica proporcionada por su principal socio "Google". (Google, 2015).

Arquitectura de Android:

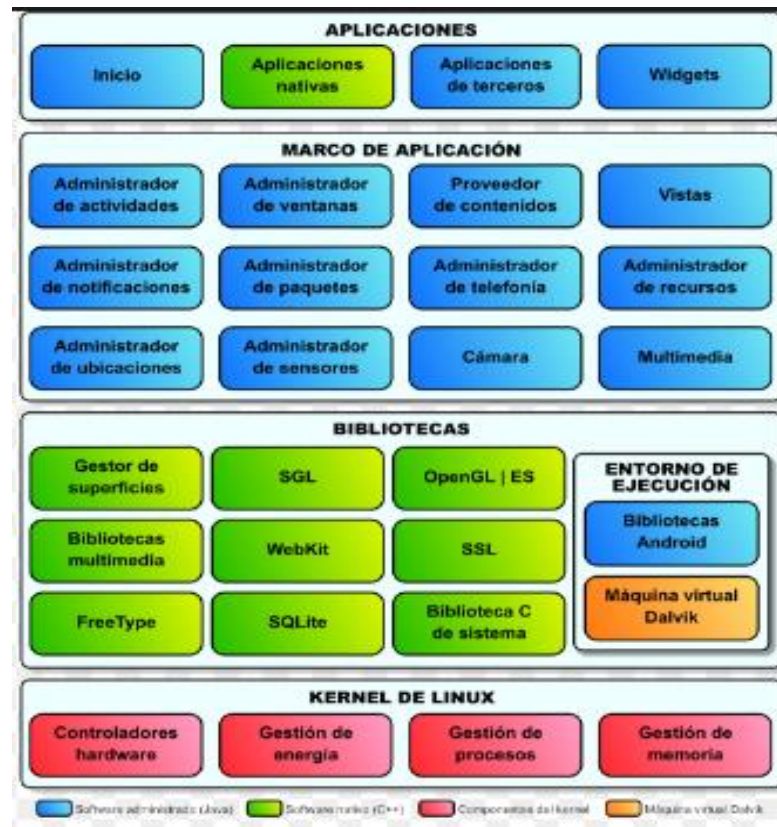


Figura 1 Arquitectura Android

(Fuente: Vico A., 2011)

Kernel de Linux:

Esta capa del modelo actuará como una capa de abstracción entre el hardware y el resto de la pila. También encontramos servicios de seguridad, manejo de la memoria, pilas de protocolos. (Gironés, J. T. ,2012)

Entorno de ejecución:

Conjunto de librerías base que proporcionan funcionalidades a las librerías Java. Cada aplicación en Android se ejecuta en una instancia de la máquina virtual Dalvik.

Biblioteca:

Esta capa incluye librerías en c y c++.Algunas de estas librerías son:

- **Surface manager:** compone las imágenes que se muestran en pantalla realizando operaciones sobre mapas de bits.
- **Scalable Graphics Library (SGL):** motor gráfico 2D de Android.
- **OpenGL ES:** librería encargada de los gráficos 3D, utiliza aceleración por hardware si el dispositivo lo permite.
- **Web kit:** motor web usado por el navegador, puede ser incluido en otras aplicaciones.
- **Librería libc:** incluye las cabeceras y funciones según la librería estándar de C.
- **SSL:** permite acceder a internet de forma segura utilizando criptografía.

Framework de aplicaciones

Conformado por el conjunto de herramientas de desarrollo usados por cualquier aplicación. Entre las principales se tiene:

- **Activity manager:** gestiona el ciclo de vida de las aplicaciones.
- **Window manager:** administra las ventanas de las aplicaciones y usa la librería Surface manager.
- **Telephony manager:** da acceso a las funcionalidades de telefonía proveídas por el hardware del dispositivo.

- **Content provider:** permite que las aplicaciones compartan datos entre ellas.
- **View System:** proporciona vistas que son incluidas en las interfaces de usuario, pueden ser listas, botones, text-boxes, etc.
- **Location manager:** en base al GPS o una red disponible determina el posicionamiento geográfico del dispositivo.
- **Notification manager:** otorga servicios para informar al usuario que una aplicación requiere su atención, permite emitir un sonido, activar el vibrador, encender las luces, etc.
- **Package manager:** permite obtener información de los paquetes instalados y gestiona la instalación de nuevos paquetes.
- **Resource manager:** proporciona acceso a recursos que no son en código, pueden ser cadenas de texto localizadas, imágenes, etc.

Aplicaciones

Se ubican las aplicaciones que vienen preinstaladas en el sistema operativo y las que agregue el usuario del dispositivo, estas se sirven de las APIs y librerías de las capas anteriores. (Gironés, J. T. ,2012)

2.2.2. SCRUM

Scrum es un marco de trabajo de procesos que ha sido usado para gestionar el desarrollo de productos complejos desde principios de los años 90. Scrum no es un proceso o una técnica para construir productos; en lugar de eso, es un marco de trabajo dentro del cual se pueden emplear varias técnicas y procesos. Scrum muestra la eficacia relativa de las prácticas de gestión de producto y las prácticas de desarrollo, de modo que podamos mejorar.

El marco de trabajo Scrum consiste en los Equipos Scrum, roles, eventos, artefactos y reglas asociadas. Cada componente dentro del marco de trabajo sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito de Scrum y para su uso.

Las reglas de Scrum relacionan los eventos, roles y artefactos, gobernando las relaciones e interacciones entre ellos. (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2013).

Teoría de scrum

Scrum se basa en la teoría de control de procesos empírica o empirismo. El empirismo asegura que el conocimiento procede de la experiencia y de tomar decisiones basándose en lo que se conoce. Scrum emplea un enfoque iterativo e incremental para optimizar la predictibilidad y el control del riesgo.

Tres pilares soportan toda la implementación del control de procesos empírico: transparencia, inspección y adaptación.

Transparencia

Los aspectos significativos del proceso deben ser visibles para aquellos que son responsables del resultado. La transparencia requiere que dichos aspectos sean definidos por un estándar común, de tal modo que los observadores compartan un entendimiento común de lo que se está viendo.

Por ejemplo:

Todos los participantes deben compartir un lenguaje común para referirse al proceso; y,

Aquellos que desempeñan el trabajo y aquellos que aceptan el producto de dicho trabajo deben compartir una definición común de “Terminado1”.

Inspección

Los usuarios de Scrum deben inspeccionar frecuentemente los artefactos de Scrum y el progreso hacia un objetivo, para detectar variaciones. Su inspección no debe ser tan frecuente como para que interfiera en el trabajo. Las inspecciones son más beneficiosas cuando se realizan de forma diligente por inspectores expertos, en el mismo lugar de trabajo.

Adaptación

Si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables, y que el producto resultante no será aceptable, el proceso o el

material que está siendo procesado deben ser ajustados. Dicho ajuste debe realizarse cuanto antes para minimizar desviaciones mayores.

Roles de Scrum

-Product Owner: Su labor es optimizar el valor del producto dentro de los roles de scrum. Gestiona el flujo del valor del producto, así como informes, presupuesto y relación con las partes interesadas en el producto (Stakeholders).

-Scrum Master: se encarga de gestionar y asegurar el proceso Scrum, que se lleve a cabo correctamente y facilita la ejecución del proceso y sus mecánicas, siempre atendiendo a los tres pilares del control empírico de procesos. Facilita reuniones y eventos si es necesario.

-Development Team: El equipo está formado por 3 0 9 profesionales que se encargan de desarrollar el producto, su auto organización y deciden cual es la mejor manera de conseguir entrar un incremento de software al final del ciclo de desarrollo.

Artefactos del Scrum

- Sprint: Es la base del desarrollo Scrum, su duración máxima es de 30 días. Se llevan a cabo las tareas preestablecidas y no se puede modificar el trabajo acordado en el backlog. Sólo el ScrumMaster puede abortar un sprint si lo considera no viable por alguna de las siguientes razones: Las circunstancias del negocio han cambiado, la tecnología acordada no funciona, el equipo ha tenido interferencias.

- **Product Backlog:** Crea un listado con los requisitos de los usuarios o propietarios del sistema para planificar el proyecto.

No es una lista completa y definitiva. Es sólo una estimación inicial de los requisitos.

Es un documento dinámico que incorpora las constantes necesidades del sistema y se mantiene durante todo el ciclo de vida (hasta la retirada del sistema).

- **Sprint Backlog:** Especifica la serie de tareas que se van a desarrollar según los requisitos señalados. Estas tareas tienen una duración de entre 4 y 16 horas de trabajo.

Las de mayor duración intentar descomponerlas en Sub-Tareas dentro de ese rango de tiempo.

Al final del sprint se busca un incremento en la funcionalidad.

Reuniones

- **Daily Scrum (Scrum diario):** Cada día de un sprint, se realiza la reunión sobre el estado de un proyecto. El scrum tiene unas guías específicas: La reunión comienza puntualmente a su hora. A menudo hay castigos acordados por el equipo para quien llegue tarde.

Todos son bienvenidos, pero sólo los responsables pueden hablar.

La reunión tiene una duración fija de 15 minutos, de forma independiente del tamaño del equipo.

Todos los asistentes deben mantenerse de pie (esto ayuda a mantener la reunión corta). (Schwaber, K., & Sutherland, J., 2013).

La reunión debe ocurrir en la misma ubicación y a la misma hora todos los días.

Durante la reunión, cada miembro del equipo contesta a tres preguntas:

¿Qué has hecho desde ayer?

¿Qué es lo que harás hasta la reunión de mañana?

¿Has tenido algún problema que te haya impedido alcanzar tu objetivo?

- **Sprint Planning Meeting (Reunión de Planificación del Sprint):** Al inicio del ciclo Sprint (cada 15 o 30 días), una “Reunión de Planificación del Sprint” se lleva a cabo, las acciones a realizar son las siguientes:

Seleccionar qué trabajo se hará.

Preparar, con el equipo completo, el Sprint Backlog que detalla el tiempo que tomará hacer el trabajo.

Identificar y comunicar cuánto del trabajo es probable que se realice durante el actual Sprint.

Ocho horas como límite.

Al final del ciclo Sprint, dos reuniones se llevarán a cabo: la “Reunión de Revisión del Sprint” y la “Retrospectiva del Sprint

- **Sprint Review Meeting (Reunión de Revisión del Sprint):** Se realiza lo siguiente: Revisar el trabajo que fue completado y no completado, presentar el trabajo completado a los interesados (alias “demo”), el trabajo incompleto no puede ser demostrado. Cuatro horas como límite.

- **Sprint Retrospective (Retrospectiva del Sprint):** Después de cada sprint, se lleva a cabo una retrospectiva del sprint, en la cual todos los miembros del equipo dejan sus impresiones sobre el sprint recién superado. El propósito de la retrospectiva es realizar una mejora continua del proceso. Esta reunión tiene un tiempo fijo de cuatro horas. (Schwaber, K., & Sutherland, J. (2013).

2.2.3. Ludificación (Gamification)

La ludificación se refiere a los elementos, mecanismos y principios inherentes a los juegos, que ejercen una gran fascinación en todos nosotros, y a la manera en que se los puede aplicar en un contexto ajeno al esparcimiento.

El propósito es hacer más atractivas nuestras tareas de la vida real (incluido el aprendizaje). En los últimos años hemos apreciado un constante aumento de los componentes lúdicos en el aprendizaje. Entre los ejemplos de proyectos exitosos podemos nombrar Quest to Learn, Khan Academy, o el prometedor Classcraft. Ellos demuestran que sistemas ludificados adecuadamente diseñados pueden transformarse en eficaces instrumentos para aumentar el grado de compromiso y de motivación con nuestras tareas cotidianas de la vida real.

Debido a que el tema de este número de la revista es “las comunidades”, a continuación pasaremos a analizar la ludificación en comunidades de aprendizaje. (Šimko, O., 2014).

2.2.4. Google Cloud Messaging

Google Cloud Messaging (GCM) es un servicio gratuito que permite a los desarrolladores enviar mensajes “downstream” (desde servidores a aplicaciones cliente GCM habilitados), y mensajes “upstream” (desde las aplicaciones cliente GCM habilitados a servidores).

El servicio GMC controla todo lo relacionado con el almacenamiento en cola de los mensajes y su entrega a las aplicaciones. (Google Developers, 2015)

Arquitectura

Una implementación de GCM incluye un servidor de conexión proporcionado por Google, un servidor de aplicaciones de terceros que interactúa con el servidor de conexión, y una aplicación cliente GCM-habilitado.



**Figura 2 Arquitectura de GCM
(Fuente: Elaboración propia)**

La interacción entre estos componentes se relaciona de la siguiente manera:

- Los servidores de conexión de GCM (GCM Connection Servers) proporcionados por Google toman los mensajes del servidor de aplicaciones de terceros (3rd- Party

App Server) y envían estos mensajes a una aplicación de cliente GCM habilitado (Client App). Actualmente Google ofrece servidores de conexión para HTTP y XMPP.

- El servidor de aplicaciones de terceros es un componente que tú implementas para trabajar con tu servidor de conexión GCM elegido. El servidor de aplicaciones envía mensajes a un servidor de conexión GCM el cual encola y almacena el mensaje, y luego lo envía a la aplicación cliente.

- Para que la aplicación cliente pueda recibir mensajes de GCM, esta debe registrarse en GCM y obtener un ID de registro. Si está utilizando el servidor de conexión XMPP (CCS), la aplicación cliente puede enviar mensajes “upstream” de vuelta al servidor de aplicaciones de terceros. (Google Developers, 2015)

2.3. Marco Conceptual

2.3.1. Smartphone

Un Smartphone es un teléfono móvil que incorpora características de una computadora personal.

Los Smartphone suelen permitir al usuario instalar nuevas aplicaciones, aumentando así sus funcionalidades. Esto es posible porque ejecutan un sistema operativo potente de fondo.

Pueden incluir un mini teclado, una pantalla táctil, un lápiz óptico, etc. Los Smartphone tienden a incluir acceso a internet, servicios de e-mail, cámara integrada, navegador web, procesador de textos, etc. (Payne, K. F. B., Wharrad, H., & Watts, K. (2012).

2.3.2. Prototipo

Un prototipo es una simulación del producto final. Es como una maqueta interactiva cuyo objetivo principal es probar si el flujo de interacción es el correcto o si hace falta corregirlo.

Los prototipos dan vida a cualquier diseño y proporcionan una gran cantidad de información sobre la interacción del usuario en varios niveles. No sólo nos permiten poner a prueba la viabilidad y la utilidad de nuestros diseños antes de que se comience a programar, sino que también ayudan a descubrir mejoras e innovaciones inesperadas que pueden hacer nuestro proyecto aún mejor.(Carlos Salgado, 2015)

2.3.3. APK

Android Aplicación Package (APK) es un formato y extensión de archivo que identifican a las aplicaciones Android. Los archivos de este tipo utilizan el formato de compresión ZIP, en su interior se encuentran los recursos que la aplicación requiere (imágenes, ficheros de texto simple, ficheros XML, archivos de configuración, etc.) y un archivo de extensión “dex” el cual es un ejecutable de la máquina virtual Dalvik (Blazek, 2011).

2.3.4. Dalvik

Android contiene la máquina virtual Dalvik, diseñada por Don Bornstein, con contribuciones de otros ingenieros de Google. Dalvik es un ejemplo de las necesidades de eficacia. Esta optimizada para requerir poca memoria y está

diseñada para que permita ejecutar varias instancias de la máquina virtual simultáneamente, delegando el control y la gestión de memoria al sistema operativo subyacente (Ehringer, D.,2010).

2.3.5. Cliente / Servidor web

El cliente es un programa que requiere o solicita servicios, mientras que un servidor es un programa que brinda servicios (base de datos, imágenes, archivos de texto, correo, etc.). Desde un punto de vista lógico, el cliente y servidor se encuentran separados y la comunicación entre ellos se realiza a través de una infraestructura de red.

En entornos web, el cliente realiza las peticiones de un servicio hacia el servidor el cual responde transfiriendo documentos hipertexto, siendo necesario el uso del protocolo HTTP (Hypertext Transfer Protocol) para que la comunicación se realice (Departamento de Informática de la Universidad de Valladolid, 2006)).

2.3.6. MySQL

Es un SGBD (Sistema Gestor de Bases de Datos) de código abierto, multiplataforma, fácil de usar, de buena performance y confiabilidad, utilizado por gran cantidad de sistemas cliente-servidor (aplicaciones web mayoritariamente) (MySQL, 2015). Esta desarrollado en C/C++ y entre sus características resaltantes se encuentran la posibilidad de crear y configurar usuarios, permitiendo asignarles distintos permisos o privilegios; facilidad para la importación y exportación de datos, contar con un conjunto de datos diverso, una API disponible para otros lenguajes

de programación (Java, PHP, entre otros), etc. (Casillas Santillán, Gibert Ginesta, & Pérez Mora, 2008).

CAPÍTULO III: DESCRIPCIÓN DEL PROTOTIPO

3.1. Análisis del modelo

3.1.1. Requerimientos del Sistema

Siguiendo los lineamientos de la metodología SCRUM, para el inicio del desarrollo del prototipo se establecerá los requerimientos que este debe cumplir y con estos se construirá el “Product Backlog”, cabe resaltar que dicho documento crecerá a lo largo de las iteraciones siempre que se soliciten nuevos requerimientos.

Ya que el prototipo móvil requiere indispensablemente de un servidor web con el cual sincronizarse, parte del desarrollo del producto contempla funcionalidades realizables a partir del servidor mencionado, el cual soportará el lenguaje de programación PHP y sistema de gestión de bases de datos MySQL. En la tabla 1 se muestra el Product Backlog del sistema.

Código	Requerimiento	Estimación(Horas)	Prioridad
REQ_01	Desarrollo de mockups	4	1
REQ-02	Modelado de la base de datos	5	1
REQ-03	Creación de la base de datos	4	1
REQ-04	Desarrollo de scripts PHP para el registro de las Consultas	24	1
REQ-05	Desarrollo de mockups del Doctor	4	3
REQ-06	Conectar con GCM desde los scripts PHP	4	2
REQ-07	Enviar mensajes a GCM después de una actualización de Consejos de Vida	3	2
Req_08	Enviar mensajes a GCM después de una respuesta de una consulta hecha al doctor	3	2
REQ-09	Desarrollar las clases java que administren el login	3	1
REQ-10	Sincronizar con el servidor automáticamente después del login	7	1
REQ-11	Desarrollar la interfaz gráfica para el login del usuario	2	3
REQ-12	Desarrollar las clases java que permitan ver las recetas medicas	5	1
REQ-13	Desarrollar la interfaz gráfica para las ver las recetas medicas	4	3
REQ-14	Desarrollar las clases java que se encarguen de los Consejos de Vida	5	1
REQ-15	Desarrollar la interfaz gráfica para los Consejos de Vida	4	3
Req_16	Desarrollas las clases java que se encarguen de las consultas medicas	5	1
Req_17	Desarrollar la interfaz gráfica para ver las consultas medicas	4	3
REQ-18	Generar una notificación local por cada notificación de GCM recibida	2	2
REQ-19	Habilitar la redacción y envío de mensajes del doctor desde la interfaz gráfica	3	2
REQ-20	Enviar notificación a GCM después de redactar un mensaje	1	2
REQ-21	Programar las clases java para mostrar los mensajes de la consulta	2	2
REQ-22	Diseñar las interfaz gráfica para el historial de los mensajes de consulta	2	3
REQ-23	Mostrar un contador de notificaciones en el ícono de la aplicación	1	3

Tabla 1 Product Backlog del sistema

(Fuente: Elaboración propia)

Requerimientos del Centro de Salud

Requerimiento	Descripción
REQ_1	La aplicación debe sincronizar automáticamente el login con el servidor del centro De Salud.
REQ_2	La aplicación debe registrar la información del usuario.
REQ_3	El Usuario deberá tener la posibilidad de hacer consultas médicas online
REQ_4	El sistema debe permitir que los usuarios puedan recibir notificaciones.
REQ_5	El sistema debe permitir la visualización de sus recetas médicas, así como sus consultas médicas.
REQ_6	E sistema debe permitir la visualización de consejos médicos de acuerdo a las consultas médicas realizadas por el usuario.
REQ_7	El sistema debe permitir el registro de consejos médicos.
REQ_8	El sistema debe permitir responder a las consultas médicas hecha por los Usuarios.

Tabla 2 Requerimientos del Centro de Salud

(Fuente: Elaboración Propia)

3.1.2. Sprint Backlog

En base al Product Backlog se crea por cada iteración del proyecto un Sprint Backlog, en éste se describen el grupo de tareas a realizar por el equipo de desarrollo para cumplir con un determinado grupo de requerimientos. En la tabla 2 se presentan los Sprints Backlog de las 4 iteraciones que forman parte del desarrollo del producto.

Iteración	Código	Requerimiento
Sprint 1	REQ_01	Desarrollo de mockups
	REQ-02	Modelado de la base de datos
	REQ-03	Creación de la base de datos
	REQ-04	Desarrollo de scripts PHP para el registro de las Consultas
	REQ-05	Desarrollo de mockups del Doctor
Sprint 2	REQ-06	Conectar con GCM desde los scripts PHP
	REQ-07	Enviar mensajes a GCM después de una actualización de Consejos de Vida
	Req_08	Enviar mensajes a GCM después de una respuesta de una consulta hecha al doctor
	REQ-09	Desarrollar las clases java que administren el login
	REQ-10	Sincronizar con el servidor automáticamente después del login
	REQ-11	Desarrollar la interfaz gráfica para el login del usuario
Sprint 3	REQ-13	Desarrollar la interfaz gráfica para las ver las recetas médicas
	REQ-15	Desarrollar la interfaz gráfica para los Consejos de Vida
	REQ-17	Desarrollar la interfaz gráfica para ver las consultas médicas
	REQ-12	Desarrollar las clases java que permitan ver las recetas medicas
	Req_16	Desarrollas las clases java que se encarguen de las consultas medicas
	Req_14	Desarrollar las clases java que se encarguen de los Consejos de Vida
Sprint 4	REQ-18	Generar una notificación local por cada notificación de GCM recibida
	REQ-19	Habilitar la redacción y envío de mensajes del doctor desde la interfaz gráfica.
	REQ-20	Enviar notificación a GCM después de redactar un mensaje
	REQ-21	Programar las clases java para mostrar los mensajes de la consulta
	REQ-22	Diseñar las interfaz gráfica para el historial de los mensajes de consulta
	REQ-23	Mostrar un contador de notificaciones en el ícono de la aplicación

Tabla 3 Especificación de los Sprint Backlog

(Fuente: Elaboración propia)

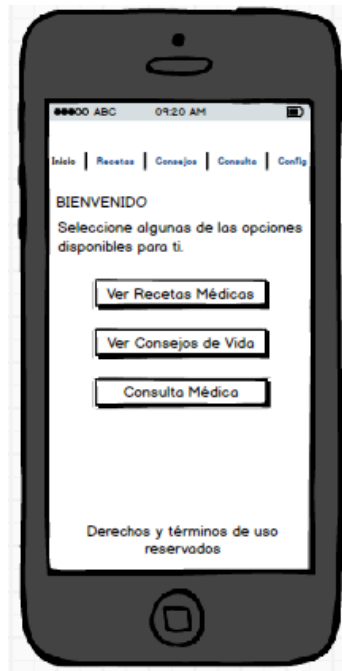
3.2. Construcción del Prototipo

3.2.1. Realización del Sprint 1

Como primer paso en la construcción del prototipo se procede a crear los mockup que corresponden a las figuras siguientes, los que mostrarán a un alto nivel las interfaces con las que interactuará el usuario.



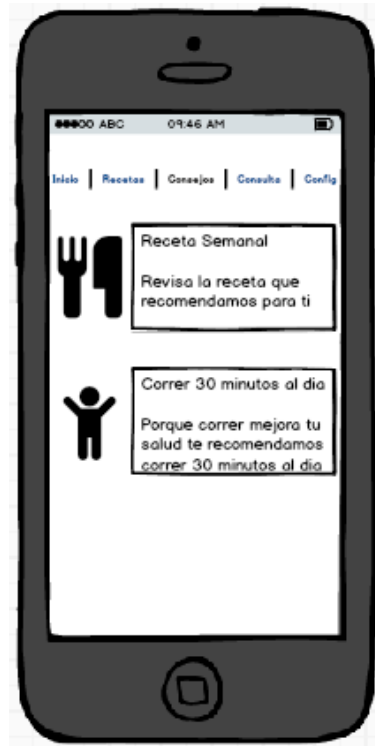
Figura 4 Mockup Login
(Fuente: Elaboración propia)



**Figura 5 Mockup del Menú Principal
(Fuente: Elaboración propia)**



**Figura 6 Historial de Recetas y el detalle
(Fuente: Elaboración propia)**



**Figura 7 Mockup Consejos de Vida
(Fuente: Elaboración propia)**



**Figura 8 Mockup Consultas
(Fuente: Elaboración propia)**

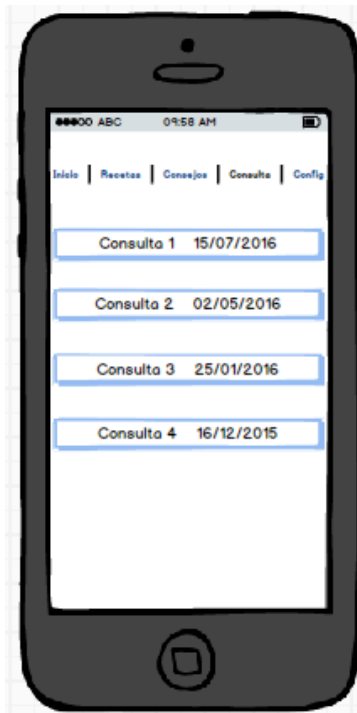


Figura 9 Mockup Contenido de Historial
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 10 Mockup Historial de Consultas
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 11 Mockup Consulta Médica
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 12 Mockup Respuesta a la Consulta
(Fuente: Elaboración propia)



Figura 13 Mockup Configuración
(Fuente: Elaboración propia)

Para el desarrollo del prototipo es necesario contar con una fuente de datos (como lo indica el requerimiento REQ-02) que permita tanto al usuario de la aplicación visualizar sus registros y al doctor poder registrar las respuestas a la consultas. En la figura 12 se presenta el modelo de base de datos con el que trabajará el servidor web.

A partir del modelo de base de datos se genera y ejecuta el script SQL necesario que permita su creación en el SGBD MySQL (REQ-03).

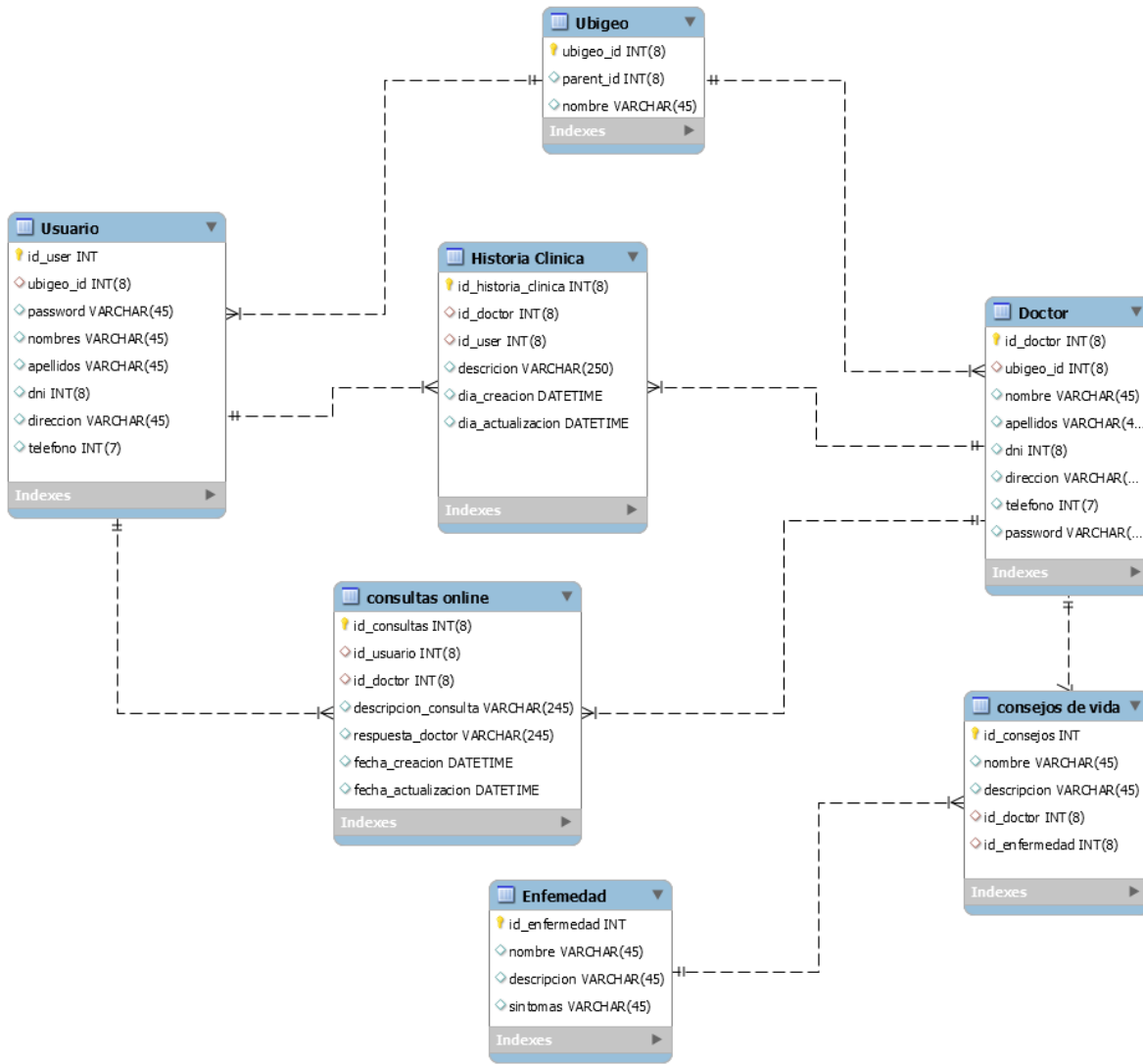


Figura 14 Modelo de base de datos del sistema

(Fuente: Elaboración propia)

Disponiendo de la base de datos se procede a crear los scripts que le permitirán al doctor registrar las consultas en la base de datos (REQ-04).

En la figura 13 se muestra la interfaz web del docente donde registrará notas y redactará mensajes (REQ-105).



**Figura 15 Mockup Login y Menú Principal
(Fuente: Elaboración propia)**



Figura 16 Mockup Información del Paciente y Notificaciones
(Fuente: Elaboración propia)

3.2.2. Realización del Sprint 2

Después de habilitar el registro de notas es necesario conectar la aplicación alojada en el servidor web con GCM para esto es necesario registrar la aplicación en la consola de Google, con ello obtendremos una clave de aplicación que nos permitirá enviar notificaciones a GCM desde nuestro servidor.

Luego de registrar la aplicación, se modifican los scripts PHP encargados de registrar las notas en la base de datos para que se envíe una notificación

cada vez que se actualicen los registros de un estudiante en particular (REQ-106, REQ-107).

3.2.3. Realización del Sprint 3

Para la programación de la aplicación fue necesario el uso de Android Studio, un programa brindado por Google para desarrollar aplicaciones Android.

Se procede a implementar las clases java para mostrar las recetas médicas (REQ-12 y REQ-13).

Siguiendo el proceso, se desarrollan los requerimientos REQ-14 y REQ-15 que permitirán al usuario visualizar su historial de consultas o los consejos de vida

Llegado a este punto el flujo de trabajo del prototipo con GCM y el servidor web se puede apreciar en la figura 16.

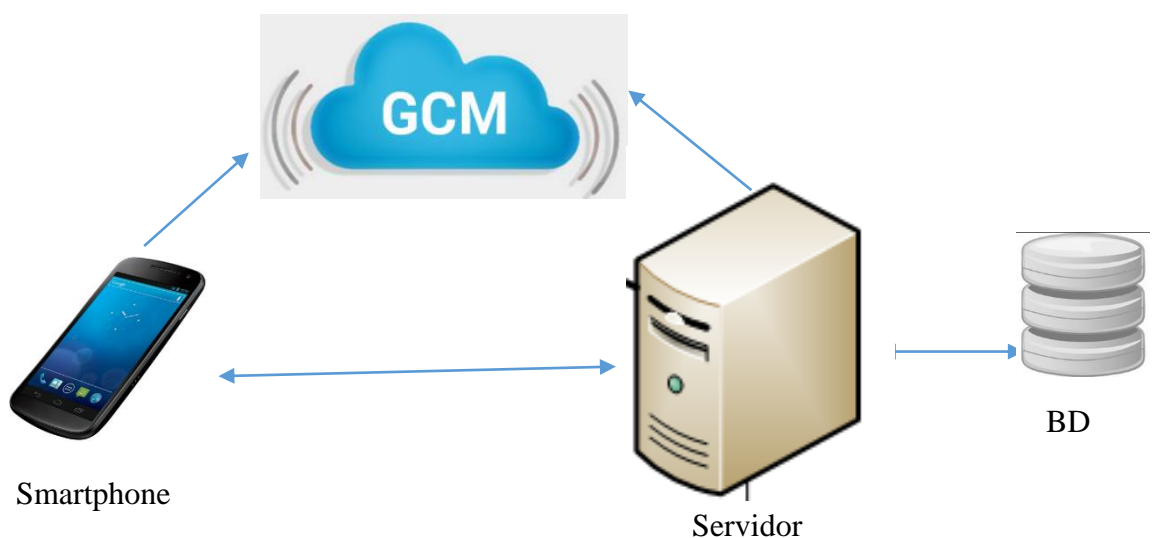


Figura 17 Flujo Prototipo, GCM y Servidor

(Fuente: Elaboración propia)

3.2.3. Realización del Sprint 4

En este cuarto sprint se desarrolló la última funcionalidad importante, que es permitir que un doctor responda a las consultas, tal como está determinado en los requerimientos REQ-18, REQ-19, REQ-20 y REQ-21. Para ello se habilitó una aplicación para el Doctor donde se redactará el mensaje cuyo envío se realiza a través de GCM y como tal, llegará a modo de notificación a los Smartphone de los pacientes; todo mensaje recibido es almacenado en la base de datos.

También se desarrolló una interfaz en el prototipo que permite al usuario revisar mensajes anteriores.

3.3. Revisión y consolidación de resultados

3.3.1. Análisis de encuesta

Para obtener la opinión de los pacientes de una entidad médica y determinar su interés sobre una aplicación para Smartphone que desempeñe una función de poder realizar consultas a un médico de manera online, pero que aproveche las bondades de la tecnología móvil, se desarrolló una encuesta on-line (accesible a partir de este link: <https://goo.gl/forms/0udH1UwN8WrFFs0M2>) el día lunes 4 de julio, la cual estuvo constituida de las siguientes preguntas:

¿Cuál es su edad?

- 16-20 años
- 21-25
- 26 a mas

¿Cuál es el tiempo promedio que espera para su atención?

¿Mientras esperaba su consulta médica a tenido algún problema?

- No llego el doctor
- Demora en el tiempo de atención
- Otro: ._____

¿Utiliza Smartphone?

- No
- Si

¿De qué sistema operativo?

- iOS
- Windows Phone
- Android

¿Utilizaría una aplicación donde pueda realizar consultas médicas online?

- No
- Si

De esta encuesta se pudo recuperar las respuestas de 30 pacientes de una entidad médica. A continuación se muestra el análisis de los datos más resaltantes de la encuesta haciendo uso de la estadística.

El primer objetivo de la encuesta era conocer la edad promedio de los pacientes de la entidad de salud. Como se aprecia la edad promedio es de 16 a 20 años de edad.

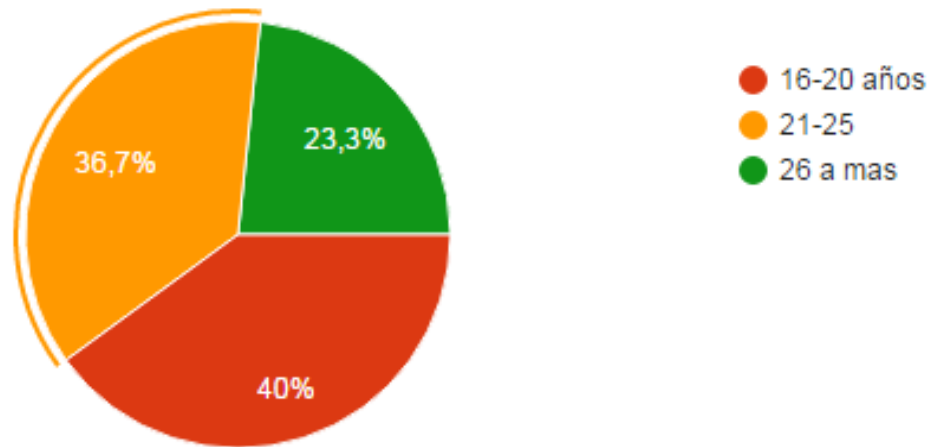


Figura 18 Edad promedio.

(Fuente: Elaboración propia)

El siguiente aspecto relevante de la encuesta fue determinar el tiempo promedio de la atención, como se muestra en la gráfica el tiempo promedio esta entre 30 minutos y una hora.

La siguiente pregunta es el aspecto de si los pacientes tuvieron algún percance durante la espera de la consulta siendo los resultados los siguientes:

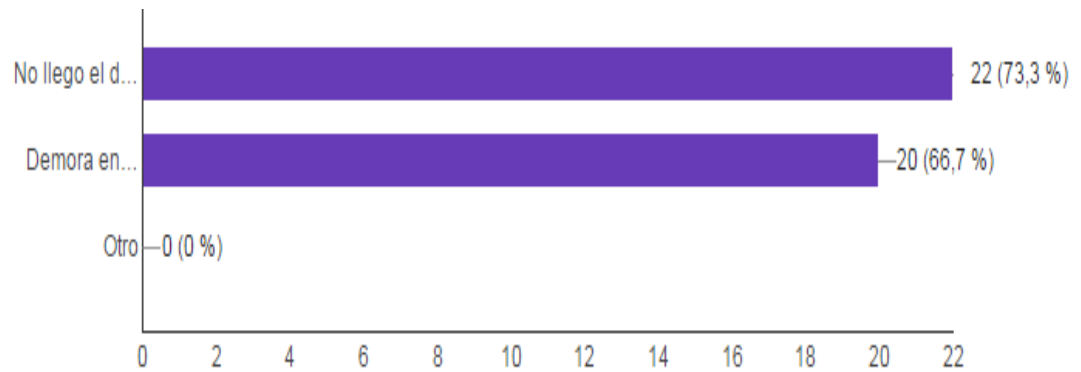


Figura 19 Percance ante la Espera de la Consulta.

(Fuente: Elaboración propia)

Las preguntas siguientes están más relacionadas al propósito de este trabajo, por ello era necesario conocer la penetración de las tecnologías móviles entre los encuestados.

La primera pregunta busca segmentar al conjunto de estudiantes tomando como criterio si usan o no un Smartphone, tal como se muestra en el grafico el 100% de los encuestados usan un Smartphone.

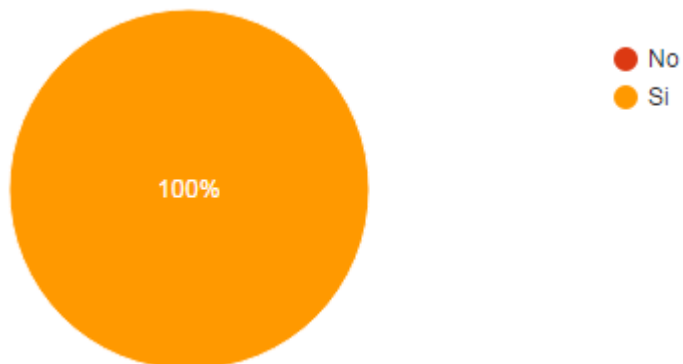


Figura 20 Porcentaje de pacientes que usan Smartphone

(Fuente: Elaboración propia)

A partir de las 30 personas que indicaron poseer un Smartphone se realiza otra segmentación, tomando como criterio el sistema operativo del dispositivo. En el cual podemos observar que el 46.7% usar un dispositivo Android.

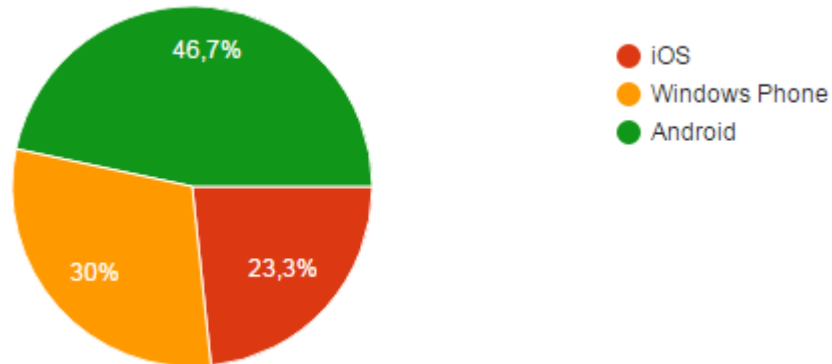


Figura 21 Smartphone según sistema operativo

(Fuente: Elaboración propia)

Tomando en cuenta el mismo grupo de 30 personas que indicaron que usan un Smartphone, se les consulto sobre si estarían dispuestos a usar una aplicación con funcionalidades de consulta médica de manera online.

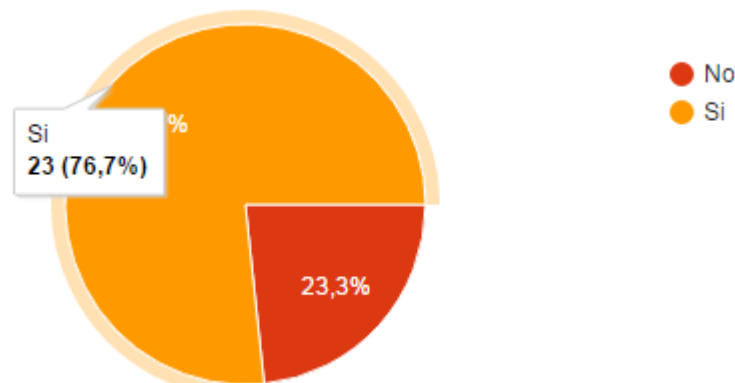


Figura 22 Pacientes que utilizarían la aplicación

(Fuente: Elaboración propia)

3.3.2. Revisión del prototipo

3.3.2.1. Historias de Usuario

LOGIN DE USUARIO	
Como cliente quiero que los usuarios, ingresen a la aplicación con un usuario y contraseña.	
Si el usuario no tiene los accesos, deberá utilizar su correo electrónico.	
Estimación	6
Prioridad	1
DESCRIPCIÓN	
Introducir un usuario o contraseña incorrecto, y mostrar mensaje de error	
Comprobar que el login solo permita a usuarios existentes.	
Si la sesión es correcta, mostrar el menú principal.	

Tabla 4 Login de Usuario
(Fuente: Elaboración propia)

RECETAS MÉDICAS	
Como cliente deseo que los pacientes, puedan tener un historial de sus recetas.	
Que las recetas muestren el medicamento, dosis, el intervalo, fecha y hora.	
Estimación	9
Prioridad	1
DESCRIPCIÓN	
Al ingresar a la opción Recetas Médicas, tiene que mostrar el historial de los resultados, luego de una consulta con un especialista.	
También tiene que tener la opción a ser Notificado a la hora indicada	
Al colocar que sea notificado, cuando llegue la hora de la toma, el usuario recibirá una especie de alarma para hacerle recordar su dosis.	
Si el paciente no activa la notificación no podrá recibir la alarma a la hora indicada.	

Tabla 5 Recetas Médicas
(Fuente: Elaboración propia)

CONSEJOS DE VIDA		
Como cliente quiero que los pacientes reciban consejos para mejorar su salud.		
Estimación		9
Prioridad		1
DESCRIPCIÓN		
El paciente tendrá la opción de ver consejos para tener una mejor salud.		
Los consejos se registrarán de manera general, en áreas como ejercicios, recetas alimenticias, entre otras.		

Tabla 6 Consejos de Vida
(Fuente: Elaboración propia)

CONSULTAS MÉDICAS		
Lo que buscamos es que el paciente pueda buscar su historial de consultas.		
También que puedan realizar una consulta y que obtengan una respuesta casi certera.		
Estimación	38	
Prioridad	1	
DESCRIPCIÓN		
El paciente tendrá que la opción de poder ver sus consultas realizadas por fecha		
También el paciente podrá hacer una consulta utilizando palabras claves de sus malestares para así poder obtener una respuesta		
El modo de ingreso de una consulta será utilizando "+", caso contrario mostrará error de consulta		

Tabla 7 Consulta Médicas
(Fuente: Elaboración propia)

SINCRONIZACIÓN CON EL SERVIDOR		
Como cliente se espera que el paciente al pulsar cualquier opción dentro del aplicativo muestre lo correspondiente.		
Estimación	7	
Prioridad	1	
DESCRIPCIÓN		
El paciente al pulsar cualquier opción como "Ver Consejos de Vida", deberá ver los consejos		
El paciente al pulsar cualquier opción como "Ver Recetas Médicas", deberá ver su historial de recetas por fecha		
El paciente al pulsar cualquier opción como "Ver Consultas Médicas", deberá ver su historial de consultas por fecha y poder hacer una consulta.		

Tabla 8 Sincronización con el Servidor

(Fuente: Elaboración propio)

CONCLUSIONES

- Como resultado de la aplicación los pacientes se verán beneficiados, ya que podrán consultar su información médica de una manera más precisa y sencilla, desde el lugar donde se encuentren.
- Con la aplicación los pacientes podrán realizar consultas médicas, y también podrán ver “tips” para mejorar su calidad de vida.
- El 76.7% de la muestra utilizará la aplicación móvil.
- La implementación de la aplicación móvil incidió positivamente, en las consultas de los pacientes.
- La implementación de la aplicación móvil ayudo a la reducción de la automedicación de los pacientes.
- El paciente podrá hacer consultas médicas en línea para poder ver los resultados de medicamentos posibles a tomar.
- El paciente podrá revisar su historial de consultas y medicamentos.
- El paciente recibirá consejos de vida gracias a las consultas realizadas anteriormente.

RECOMENDACIONES

- Una mejora a la aplicación móvil es la implementación de una conexión a un sistema experto, ya que automatizará las respuestas de las consultas médicas realizadas por el paciente.
- Como complemento a la aplicación, en el servidor web se podría implementar la opción de recordatorios de las citas médicas, para que el paciente tenga un mejor control de su tratamiento.
- Un gran aporte a la aplicación móvil sería utilizar cifrado de datos “end to end”.
- Como actualización de la aplicación y complemento, se podría implementar en el servidor web la opción de notificar a una enfermera de turno, para que haga el seguimiento del paciente post consulta online.

BIBLIOGRAFIA

- Blazek, M. (2011). Google Android APK application package file format description. Obtenido de <http://www.file-extensions.org/article/android-apk-file-format-description>
- Carlos Salgado (2015). Sketchs, mockups, wireframes y prototipos (<http://mosaic.uoc.edu/2015/09/15/proceso-de-desarrollo-de-un-proyecto-digital/>)
- Casillas Santillán, L. A., Gibert Ginesta, M., & Pérez Mora, Ó. (2008). Bases de datos en MySQL. Obtenido de http://ocw.uoc.edu/computer-science-technology-and-multimedia/bases-de-datos/bases-de-datos/P06_M2109_02151.pdf
- Departamento de Informática de la Universidad de Valladolid. (2006). El modelo Cliente/Servidor. Obtenido de http://www.infor.uva.es/~fdiaz/sd/2005_06/doc/SD_TE02_20060305.pdf
- Ehringer, D. (2010). The dalvik virtual machine architecture. Techn. report (March 2010), 4, 8.
- Gironés, J. T. (2012). El gran libro de Android. Marcombo.
- Google Developers. (2015). Android, the world's most popular mobile platform. Obtenido de <http://developer.android.com/about/android.html>
- Google Developers. (2015). Architectural Overview. Obtenido de <https://developers.google.com/cloud-messaging/images/GCM-arch.png>

Google Developers. (2015). Cloud Messaging. Obtenido de <https://developers.google.com/cloud-messaging/>

Google Developers. (2015). Google Developers Console. Obtenido de <https://console.developers.google.com>

MySQL. (2015). About MySQL. Obtenido de <https://www.mysql.com/about/>

Open Handset Alliance. (2015). Android. Obtenido de http://www.openhandsetalliance.com/android_overview.html

Scwaber, K., & Sutherland, J. (2013). Guía do SCRUM. Línea). Consultado el, 1.

Šimko, O. (2014). Ludificación: crear comunidades de aprendizaje atractivas. EAD Educación de adultos y desarrollo.