PROTOTIPO DE SOFTWARE COMO APOYO AL ESTUDIO DE MERCADO POR MEDIO DE UN DISPOSITIVO MOVIL ANDROID UTILIZANDO LA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS SOA

PRESENTADO POR:
ADRIÁN SAIR LÓPEZ MORALES
CARLOS AUGUSTO DE LA ROSA MADERO

DIRECTOR:
NANCY GELVEZ
REVISOR:
GIOVANNY TARAZONA

UNIVERSIDAD DISTRITAL FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESPECIALIZACIÓN EN INGENIERÍA DE SOFTWARE
GRUPO 1
BOGOTÁ D.C.
2018

TABLA DE CONTENIDO

Pág.

INTRODUCCIÓN 4
1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN 6
1.1. Planteamiento del problema 6
1.2. Objetivos 8
1.3. Justificación del trabajo/investigación 9
1.4. Hipótesis 9
1.5. Marco referencial 10
1.6. Metodología de la investigación 16
1.7. Organización del trabajo de grado 18
1.8. Estudios de sistemas previos 20
2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION 22
2.1. Investigación preliminar 22
2.1.1. Proceso actual para la elaboración y procesamiento de las encuestas (Genero Bocco, Cruz Lemus, & Piattni Velthuis, 2015) 22
2.1.2. Las encuestas como herramienta en el estudio de mercado 26
2.1.3. Diseño de base de datos relacionales 27
2.1.4. Arquitectura orientada a servicios (SOA) 28
2.1.5. Desarrollo de aplicaciones móvil Android e integración con servicios REST 29
2.1.6. Requerimientos funcionales 31
2.2. Diseño de base de datos 36
2.2.1. Seleccionar las herramientas adecuadas para el diseño del modelo de base datos relacionales 36
2.2.2. Diseño del modelo de base de datos 36
2.3. Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA) con base en el diseño de base de datos relacional 39
2.3.1. Seleccionar las tecnologías adecuadas para la construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA) 39

2.3.2. Construcción del diseño arquitectónico y los modelos necesarios para la arquitectura orientada a servicios (SOA) 41
2.3.3. Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA) 43
2.3.4. Documentación de la Arquitectura orientada a servicios (SOA) utilizando la herramienta Swagger 53
2.4. Desarrollo del prototipo de software 53
3. CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN 82
3.1. Resultados y discusión 82
3.2. Conclusiones 95
3.2.1. Verificación, contraste y evaluación de los objetivos 95
3.2.2. Síntesis del modelo propuesto 96
3.2.3. Aportes originales 97
3.3. Prospectiva del trabajo de grado 98
3.3.1. Líneas de investigación futuras 98
3.3.2. Trabajos de Investigación futuros 99
BIBLIOGRAFIA 99
REFERENCIAS WEB 102
ANEXOS 103
A. Especificación de casos de uso 103
B. Certificación pruebas 117

TABLA DE FIGURAS

FIGURA 1. EJEMPLO IMPLEMENTACIÓN RETROFIT. 31
FIGURA 2. CREAR ENCUESTA 33
FIGURA 3. PROCESAR ENCUESTA 33
FIGURA 4. MODELO DOMINIO 34
FIGURA 5. TABLAS MODELO RELACIONAL 37
FIGURA 6. MODELO RELACIONAL 38
FIGURA 7. DIAGRAMA DE COMPONENTES 41
FIGURA 8. DIAGRAMA DE PAQUETES 42
FIGURA 33. ETAPAS MODELO EN CASCADA 54
FIGURA 34. ARQUITECTURA 4+1 KRUCHTEN 67
FIGURA 35. CASO DE USO INICIAR SESIÓN SISTEMA DE GESTIÓN WEB 68
FIGURA 36. CASO DE USO INICIAR SESIÓN DISPOSITIVO MÓVIL ANDROID 68
FIGURA 37. CASO DE USO CREAR ENCUESTA 69
FIGURA 38. CASO DE USO EDITAR ENCUESTA 69
FIGURA 39. CASO DE USO ASIGNAR ENCUESTA 70
FIGURA 40. CASO DE USO CREAR USUARIO 70
FIGURA 41. CASO DE USO EDITAR USUARIO 71
FIGURA 42. CASO DE USO PROCESAR ENCUESTAS 71
FIGURA 43. CASO DE USO CONSULTAR RESULTADOS 72
FIGURA 44. DIAGRAMA DE CLASES 73
FIGURA 45. DIAGRAMA DE CLASES GESTIÓN WEB 74
FIGURA 46. DIAGRAMA DE CLASES MÓVIL ANDROID 74
FIGURA 47. API WEBSERVICE 75
FIGURA 48. CLASES DAO REPOSITORY JPA 76
FIGURA 49. DIAGRAMA DE PAQUETES APLICACIÓN ENCUESTAS 77
FIGURA 50. DIAGRAMA DE COMPONENTES ENCUESTAS 78
FIGURA 51. DIAGRAMA DE DESPLIEGUE 79
FIGURA 52. VENTANA INICIO SESIÓN PROTOTIPO 84
FIGURA 53. VENTANA "MIS ENCUESTAS" PROTOTIPO 85
FIGURA 54. VENTANA "PROCESAR ENCUESTA" PROTOTIPO 86
FIGURA 55. FORMATO ENCUESTA PÁGINA 1 87
FIGURA 56. FORMATO ENCUESTA PÁGINA 2 88
FIGURA 57. TOTAL ENCUESTADOS POR EDAD 91
FIGURA 58. TOTAL ENCUESTADOS POR SEXO 92
FIGURA 59. RESULTADO PREGUNTA 1 92
FIGURA 60. RESULTADO PREGUNTA 2 93
FIGURA 61. RESULTADO PREGUNTA 3 94

FIGURA 62. RESULTADO PREGUNTA 4 94
FIGURA 69. CERTIFICACIÓN PRUEBAS PROTOTIPO 117

LISTADO DE TABLAS

TABLA 1. LISTA DE REQUERIMIENTOS DE ALTO NIVEL 32
TABLA 2. LISTA DE ACTORES 32
TABLA 3. CABECERA SERVICIO AUTENTICACIÓN 44
TABLA 4. PARÁMETROS SERVICIO AUTENTICACIÓN 44
TABLA 5. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO AUTENTICACIÓN 45
TABLA 6. INFORMACIÓN GUARDADA TOKEN AUTENTICACIÓN 45
TABLA 7. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO AUTENTICACIÓN 45
TABLA 8. CABECERA SERVICIO CREAR ENCUESTA 46
TABLA 9. CUERPO PARÁMETRO SERVICIO CREAR ENCUESTA 46
TABLA 10. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO CREAR ENCUESTA 46
TABLA 11. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO CREAR ENCUESTA 47
TABLA 12. CABECERA SERVICIO ASIGNAR ENCUESTAS 47
TABLA 13. PARÁMETROS SERVICIO ASIGNAR ENCUESTAS 47
TABLA 14. CUERPO PARÁMETRO SERVICIO ASIGNAR ENCUESTAS 48
TABLA 15. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO ASIGNAR ENCUESTAS 48
TABLA 16. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO ASIGNAR ENCUESTAS 48
TABLA 17. CABECERA SERVICIO OBTENER ENCUESTAS POR USUARIO 49
TABLA 18. PARÁMETROS SERVICIO OBTENER ENCUESTAS POR USUARIO 49
TABLA 19. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO OBTENER ENCUESTAS POR USUARIO 49
TABLA 20. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO OBTENER ENCUESTAS POR USUARIO 49
TABLA 21. CABECERA SERVICIO OBTENER COMPONENTES FORMULARIO 50
TABLA 22. PARÁMETROS SERVICIO OBTENER COMPONENTES FORMULARIO 50
TABLA 23. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO OBTENER COMPONENTES FORMULARIO 51
TABLA 24. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO OBTENER COMPONENTES FORMULARIO 51
TABLA 25. CABECERA SERVICIO GUARDAR CAPTURA FORMULARIO 52
TABLA 26. CUERPO PARÁMETRO SERVICIO GUARDAR CAPTURA FORMULARIO 52
TABLA 27. CUERPO RESPUESTA SATISFACTORIA SERVICIO GUARDAR CAPTURA FORMULARIO 52
TABLA 28. CUERPO RESPUESTA NO SATISFACTORIA SERVICIO GUARDAR CAPTURA FORMULARIO 52

TABLA 29. PERSONA INVOLUCRADO 1 55
TABLA 30. PERSONA INVOLUCRADO 2 55
TABLA 31. DEFINICIONES LENGUAJE UTILIZADO 57
TABLA 32. REFERENCIAS 57
TABLA 33. CARACTERÍSTICAS USUARIO ADMINISTRADOR 58
TABLA 34. CARACTERÍSTICAS USUARIO ENCUESTADOR 58
TABLA 35. REQUISITO FUNCIONAL 1 59
TABLA 36. REQUISITO FUNCIONAL 2 59
TABLA 37. REQUISITO FUNCIONAL 3 60
TABLA 38. REQUISITO FUNCIONAL 4 60
TABLA 39. REQUISITO FUNCIONAL 5 60
TABLA 40. REQUISITO FUNCIONAL 6 60
TABLA 41. REQUISITO FUNCIONAL 7 60
TABLA 42. REQUISITO FUNCIONAL 8 60
TABLA 43. REQUISITO FUNCIONAL 9 61
TABLA 44. REQUISITO FUNCIONAL 10 61
TABLA 45. RESULTADO OBTENIDO ENCUESTA ACEPTACIÓN PROTOTIPO 91
TABLA 46. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR AL SISTEMA DE GESTIÓN WEB 104
TABLA 47. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO INGRESAR AL SISTEMA MÓVIL ANDROID 105
TABLA 48. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO CREAR ENCUESTAS 107
TABLA 49. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO EDITAR ENCUESTAS 108
TABLA 50. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO ASIGNAR ENCUESTAS 109
TABLA 51. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO CREAR USUARIOS 111
TABLA 52. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO EDITAR USUARIOS 112
TABLA 53. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO VISUALIZAR ENCUESTAS ASIGNADAS POR USUARIO 113
TABLA 54. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO PROCESAR ENCUESTAS 114
TABLA 55. ESPECIFICACIÓN CASO DE USO CONSULTAR RESULTADOS 116

INTRODUCCIÓN

El estudio de mercado es un proceso por medio del cual se identifica, recopila, analiza y difunde información, con el propósito de ayudar a la toma de decisiones de marketing. Dicho de otro modo, es la búsqueda de necesidades, deseos, gustos y preferencias de los consumidores en relación con producto o servicios; y se origina para resolver problemas y/o para identificar problemas (Andréu et al., 2002).

En el transcurso del estudio de mercado se utilizan tres herramientas clásicas, la observación, la encuesta y el enfoque cuantitativo. La encuesta es una técnica de obtención de información primaria y cuantitativa, ya que permite la recolección de información de una muestra representativa de un conjunto de objeto de estudio utilizando un cuestionario (Casas Anguita, Repullo Labrador, & Donado Campos, 2003).

De acuerdo a lo anterior, las encuestas son una herramienta muy importante para el estudio de mercado, ya que además de obtener la información directamente de los sujetos objeto de estudio, permite realizarla exclusivamente por cada investigación, evitando la redundancia de datos e información innecesaria (Alcaraz et al., 2006).

Las encuestas por ser exclusivas de cada investigación, presentan dificultades en cuanto a tiempo y costos. Este panorama se da ya que actualmente no existen muchos sistemas para crear y procesar encuestas. Por lo tanto las organizaciones al realizar el estudio de mercado, tienen que invertir tiempo y dinero para llevar a cabo dichas encuestas. El instrumento básico utilizado en la investigación por encuesta es el cuestionario (Hernández M, Cantin, Lopez, & Rodriguez, 2012).

“El cuestionario es el documento que recoge de forma organizada los indicadores de las variables implicadas en el objetivo de la encuesta” (Alcaraz et al., 2006). Es decir, el cuestionario debe establecer en cada una de las preguntas el objetivo de la encuesta, para obtener el resultado esperado de dicha encuesta. Por esto, un buen diseño del cuestionario es de gran importancia para las encuestas y por ende para el estudio de mercado.

Teniendo en cuenta lo anterior, este proyecto busca brindar una herramienta para la recolección y procesamiento de información, que permita la realización de encuestas para apoyar el estudio de mercado. Esta herramienta permitirá diseñar los cuestionarios y realizar las encuestas de acuerdo al producto y/o servicio al

cual se realizará el estudio de mercado. Adicionalmente mediante la implementación de una arquitectura orientada a servicios con base en un diseño de bases de datos; la herramienta se desarrollará para dispositivos móvil Android, facilitando la elaboración de las encuestas y su respectivo procesamiento e integración con otros sistemas.

1. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Los sistemas de información en la actualidad además de realizar los procesos de negocio por los cuales fueron construidos, deben aportar funciones automatizadas que permitan situar las tecnologías de la información en un nuevo nivel, convirtiéndolas en auténticos habilitadores del negocio. En esta línea se encuentra la arquitectura orientada a servicios SOA, ya que aparta los procesos de negocio de las funciones automatizadas y constituye estas últimas en módulos individuales clasificados en un diccionario de servicios que permiten su utilización por parte de toda la organización (Fernández, 2011).

De acuerdo a lo anterior, la arquitectura orientada a servicios SOA constituye la base que certifica la agilidad del negocio, una característica primordial para alcanzar el éxito en el actual mercado mundial. La agilidad se traduce en la capacidad de añadir, modificar y optimizar fácilmente los procesos de negocio mediante el explotación de las asociaciones de servicios o procesos a través de la creación de nuevas capacidades o productos, mediante la integración de elementos de los procesos de negocio actuales, y dando soporte así a nuevos segmentos de clientes, canales o mercados (Fernández, 2011).

Por otro lado, el diseño de base de datos relacionales se ha convertido en un proceso muy complejo, ya que conlleva a describir y representar a un alto nivel de abstracción un contexto específico. Es por eso que una buena abstracción se ve reflejada en un eficiente modelo de base de datos, teniendo este que abarcar decisiones a muy distintos niveles.

El diseño de base datos relacionales consta de tres etapas, diseño conceptual, diseño lógico y diseño físico, siendo el diseño conceptual unas de las etapas donde a menudo se encuentran muchos problemas, al tratar de definir las entidades y las relaciones entre ellas (Silberschatz, Korth, & Sudarshan, S. (Instituto Indio de Tecnología, 2002).

Los diseñadores de base de datos parten de las especificaciones de los requisitos del usuario para realizar el diseño conceptual, siendo esta la actividad más a menudo que se encuentra (Silberschatz et al., 2002). Esto aunque en un principio resulta lo más adecuado, ha generado un problema al tratar de definir cada diseño conceptual en base a unos requisitos específicos. Si bien es cierto que cada

problema tiene una solución, es necesario resaltar que hay problemas que son comunes y que estos deberían implicar una única solución (Pérez Mora et al., 2005).

Actualmente la información ha tomado una relevancia en todos los contextos de la sociedad. En cualquier actividad productiva en la que estemos inmersos se debe tomar decisiones, pero estas decisiones deben estar basadas en una información de calidad (Leal, 2008).

La información por lo tanto debe transmitir un mensaje para conocer o saber de algo, ya que es un conjunto determinado de datos procesados que establecen un mensaje sobre un determinado ente o fenómeno. Con dichos datos se genera información necesaria para producir el conocimiento, el cual nos permite la toma de decisiones, y es en este punto donde actualmente el estudio de mercado por medio de las encuestas realiza la recopilación de datos o información.

De acuerdo a lo anterior, el estudio de mercado hoy en día utiliza distintos modelos de encuestas como apoyo para realizar el registro y análisis sistemático de datos que tienen que ver con problemas del mercado de productos y servicios (Casas Anguita et al., 2003).

Las encuestas son una herramienta muy útil para el estudio de mercado, ya que permite recolectar información y a través de esta alcanzar los objetivos del estudio de mercado a nivel administrativo, social y económico (CEEI Ciudad Real Creación y Desarrollo de Empresas, 2013).

Habitualmente las encuestas son realizadas de acuerdo a la necesidad del mercado en investigación, siendo esto un proceso que se vuelve repetitivo al no contar con una herramienta que permita la elaboración, procesamiento y consulta de resultados de encuestas; en donde el masivo consumo de dispositivos móviles en la actualidad, hace necesario que dicha herramienta se encuentre disponible y oportuna en cualquier momento (Casas Anguita et al., 2003).

Además, se evidencia que si bien existen herramientas para el procesamiento de encuestas, estas herramientas funcionan como una isla aparte, es decir en caso que las organizaciones quieran integrar la información recolectada a través de dichas herramientas con sus sistemas, el proceso tiende a ser muy complicado.

Partiendo de la definición del problema en cuestión, se determina la estructura de una base de datos, su organización, contenidos y las aplicaciones que se van a desarrollar. Es por ello que una buena definición del problema a solucionar

mitigaría la proliferación de herramientas y/o aplicaciones que dan solución a un único problema.

Como alternativas para superar la situación actual se propone realizar un levantamiento de información con el fin de poder determinar las funcionalidades que deberían tenerse en cuenta dentro de un software que apoye el estudio de mercado utilizando el método de análisis de encuestas y el diseño de un modelo de base de datos que permita la generación de formularios dinámicos basado en una arquitectura de software orientada a servicios (SOA), para la elaboración y procesamiento y consulta de resultados de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio como apoyo al estudio de mercado.

1.2. Objetivos

Objetivo general

Construir un prototipo de software como apoyo al estudio de mercado por medio de un dispositivo móvil Android utilizando el método de análisis de encuestas.

Objetivos específicos

- ✓ Recolectar y analizar información de diferentes tipos de encuestas para la elaboración de los requerimientos del aplicativo.

- ✓ Construir un catálogo de servicios, utilizando la arquitectura orientada a servicios SOA, con el fin de integrar cada módulo de una manera eficiente.

- ✓ Diseñar un prototipo móvil para la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio, utilizando el sistema operativo Android.

- ✓ Validar el prototipo, aplicando las encuestas a una población en particular.

1.3. Justificación del trabajo/investigación

El proyecto surge como apoyo a las investigaciones de mercado que implementen el método de encuestas para la recolección de información. Este proceso si bien con el desarrollo de la tecnología y la sistematización de la información han generado el uso de encuestas electrónicas, no ha evitado que aún se sigan llevando encuestas a papel y lápiz.

Por consiguiente, es importante resaltar que la encuesta es una de las metodologías más utilizadas para la recolección de la información para el estudio de mercado, "*La encuesta permite aplicaciones masivas, que mediante técnicas de muestreo adecuadas puede hacer extensivos los resultados a comunidades enteras*" (Casas Anguita et al., 2003).

De acuerdo a lo anterior, la principal ventaja de la encuesta es que se realiza exclusivamente para cada investigación. Es decir, el formulario que hace parte de la encuesta se crea de acuerdo a los objetivos trazados en la encuesta, alineados con los objetivos del estudio de mercado. Lo anterior, que un principio pareciera ser una ventaja para el estudio de mercado, resulta siendo una dificultad, ya que el proceso de realizar la encuesta y la elaboración del formulario dirigidos a los sujetos objeto de estudio y el posterior análisis de la información recolectada, puede requerir mucho tiempo y costo en su implementación.

1.4. Hipótesis

La definición de una arquitectura de software orientada a servicios con base en el diseño de un modelo de base de datos, y con una implementación aplicada a la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio, facilita el proceso de recolección de información y su respectivo análisis para apoyar el estudio de mercado.

1.5. Marco referencial

Implementación de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) en un proyecto de E-Salud

Este es un proyecto que se desarrolló en el hospital Italiano de Buenos Aires. Este es un hospital catalogado como de alta complejidad con más de 150 años de existencia, desde 1998 ha ido implementando de forma gradual un Sistema de Información en Salud integral, incluyendo registros electrónicos en diferentes niveles de atención (Historia Clínica Electrónica Ambulatoria, de Internación, de Emergencias), sistemas administrativos, sistemas de agendamiento, sistema de farmacia, etc. Uno de los sistemas implementados se conoce con el nombre de "Portal Personal Salud" (PoPes), creado en el año 2006 con la finalidad de adicionar nuevas funcionalidades y entre los servicios que brinda, está el de dar acceso a datos unificados en múltiples aplicaciones, permitiendo a los pacientes que son atendidos en la red de salud del hospital Italiano de Buenos Aires interactuar o consultar su información médica o administrativa(Gómez et al., 2008).

El PoPeS es una aplicación Web que presenta al usuario, en una interfaz única, contenidos y funcionalidades obtenidas del sistema de información clínico. Los pacientes pueden acceder a consultar y actualizar la información demográfica ingresada en el padrón y aquellos que son socios del Plan de Salud (el prepago hospitalario) pueden descargar la factura tributaria y cambiar las preferencias de envío de las mismas. A su vez, el sistema permite consultar los turnos agendados en el sistema unificado de agendamiento y realizar búsquedas de profesionales médicos en la cartilla Web(Gómez et al., 2008).

A continuación se presenta algunos de los beneficios que se produjeron con la implementación de una arquitectura orientada a servicios en el Hospital Italiano de Buenos Aires:

Las funciones y utilidades que el paciente puede consultar en el PoPeS, son procesos que están definidos en múltiples sistemas clínicos. Para la construcción de las funciones, se realizó una abstracción de estos procesos y se desarrollaron como servicios Web, que una vez publicados pueden ser consumidos por distintas aplicaciones. Los servicios web representan la verdadera utilización del código.

El desarrollo orientado a objetos forma parte de un cambio radical en el proceso de desarrollo de software. El desarrollador ya no tiene que codificar cada función de una pieza de software, simplemente accede a una interfaz que contiene el código subyacente. La interfaz es el elemento clave en el desarrollo de software basado en servicios, brindando acceso a una colección posibles funciones que pueden ser instanciadas por la unidad de servicios. En términos prácticos esto significa que realmente el tiempo de trabajo de codificación de una pieza de software se realiza solo una vez. Después de eso, el código se convierte en un objeto que puede ser invocado sin necesidad de una nueva codificación(Gómez et al., 2008).

Diseño e Implementación de la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), en el desarrollo de un Software para la empresa Concivin Ltda.

Esta investigación fue realizada en la Facultad de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de San Buenaventura Sede Bogotá por los autores: Alejandro Arturo Sanabria Romero y Jessica Mercedes Tascón Millán en el año de 2008. El proyecto consistió en el desarrollo de un prototipo funcional para la empresa de construcción civil llamada Concivin Ltda., basándose en los estándares establecidos por la arquitectura orientada a servicios (SOA) y teniendo en cuenta las tecnologías que se pueden aplicar para desarrollar dichas tareas, que permitieron la elaboración de procesos bien estructurados con la propiedad de ser una arquitectura de servicios. SOA, le proporciona a Concivin Ltda., las características que requiere para cumplir con su propósito de entrar en la era de las nuevas tecnologías, y aplicarlas para que sus procesos de negocio estén a la altura de las más grandes empresas del mercado de suministro de personal para la realización de mano de obra.

El software está enfocado en la prestación de servicios de generación y consulta de facturas, y través de la implementación de una arquitectura orientada a servicios, le brinda a la empresa Concivin Ltda., los siguientes beneficios tales como el poder realizar consulta de datos de una manera más exacta y en el menor tiempo posible, así como también minimizar la probabilidad de errores en el momento de almacenar la información en la base de datos(Arturo, Romero, Felipe, & Gonzales, 2008).

www.e-encuesta.com

www.e-encuesta.com es un sitio web que le ofrece a los usuarios en internet, múltiples opciones, en donde no solamente podrán crear sus propias encuestas en

una forma online, sino que podrán recopilar las respuestas y analizar sus resultados. El diseño de dichas encuestas, van desde el poder crear encuestas básicas hasta encuestas profesionales, utilizando una plantilla base o creándolas desde cero, proporcionando además una interfaz sencilla e intuitiva, con 17 tipos de preguntas organizadas en escalas, matrices, y abiertas, brindando además, la opción de poder configurarlas en varios idiomas. Cuenta con funciones avanzadas en una lógica condicional, en donde las preguntas que se van mostrando van dependiendo de las respuestas dadas con anterioridad (E-encuesta, 2017). Las encuestas que se pueden generar en este sitio web, se encuentran categorizadas bajo los siguientes aspectos:

- ✓ Satisfacción de cliente: en donde se manejan preguntas estilo ¿Qué demandan?, ¿Qué necesitan?, ¿Están contentos?
- ✓ Clima laboral: en donde se miden múltiples factores del ambiente laboral que pueden afectar de una forma u otra el funcionamiento de una empresa.
- ✓ Net Promoter Score: en la cual se mide la lealtad de sus clientes basándose en las recomendaciones, clasificándolos en promotores, pasivos, y detractores.
- ✓ Satisfacción de visitantes a sitios web: En donde se mide y valora la apariencia usabilidad, originalidad y determina cuales son los puntos a mejorar por parte del propietario del sitio web.
- ✓ Entrevista de salida: en las cuales se pueden conocer los motivos por los que un empleado decide dejar la empresa de manera voluntaria.
- ✓ Planificación de un evento: en la cual se puede planificar un evento conociendo justo lo necesitan y esperan los asistentes de dicho evento para que el mismo sea un éxito.
- ✓ Test de productos: en donde se puede valorar los productos que vayan a salir al mercado por primera vez, y conocer posteriormente las opiniones de los consumidores.
- ✓ Encuestas post eventos: en donde se puede obtener una visión global del evento que le ayude al usuario organizador del mismo, a identificar si se han cumplido los objetivos esperados.
- ✓ Test de concepto: en donde su función principal es la de poder analizar la reacción de los consumidores con respecto a un prototipo de producto y así poder determinar si lo compraría y que posible uso le daría al mismo.
- ✓ Test de precio: en donde se brinda la posibilidad de descubrir cuál sería el precio más óptimo por el que los consumidores comprarían los productos y/o servicios del ente que las ofrece.

- ✓ Evaluación del desempeño: en donde se puede medir para un empleado aspectos tales como el rendimiento, satisfacción y comportamiento del mismo relacionados con su puesto de trabajo.
- ✓ Evaluación de la formación: en donde se puede obtener información sobre si un curso de formación impartido logró los objetivos propuestos mediante una retroalimentación por parte de los alumnos que la vieron.
- ✓ Solicitud de empleo: en donde se construyen encuestas que permiten la recolección de datos para los candidatos a un determinado puesto de trabajo.
- ✓ Evaluación 360°: en donde se evalúa a los empleados desde todos los puntos de vista para mejorar sus habilidades profesionales.
- ✓ Sostenibilidad: en donde se mide el grado de alineación entre las iniciativas sociales y ambientales con la actividad empresarial.
- ✓ Satisfacción del voluntariado: en donde se mide el grado de satisfacción de los participantes en un programa de voluntariado específico que hayan realizado.
- ✓ Evaluación del profesor: en donde se obtienen información sobre lo que piensan los alumnos del profesor así como aspectos claves del método de formación.
- ✓ Comunicación interna: en donde se obtiene una percepción de la comunicación interna y analiza la forma en la que debería realizarse.

Survio

Es una herramienta en línea para crear encuestas que se caracteriza por ser gratuita, cuenta con 17 tipos de preguntas, más de 100 ejemplos de encuestas, más de 70 diseños atractivos, e implementa seguridad SSL (2048-bit). Es excelente para realizar investigación cualitativa y cuantitativa de las ciencias sociales, Survio hace que sea aún más fácil crear, gestionar y distribuir encuestas que se adapten automáticamente a la resolución de la pantalla de cada dispositivo móvil (SURVIO, 2017). Entre los tipos de preguntas que maneja Survio se encuentran los siguientes: Elección simple, Elección múltiple, Elección simple mediante imágenes, Texto de respuesta, Grado de la estrella, Diferencial semántico, Escala de puntuación, Orden de preferencia, Net Promoter Score, Matriz de elecciones múltiples, Matriz con campos de textos.

SuveyMonkey

Es una plataforma que permite crear, enviar y analizar encuestas. Cuenta con herramientas intuitivas que hacen que sea fácil la creación de encuesta profesionales rápidamente, brinda la opción de envío de encuestas por correo

electrónico y publicarlas en las redes sociales y en los sitios web. Además usa filtros para crear informes personalizados graficas profesionales (SurveyMonkey, 2017).

Entre las características que presenta esta herramienta están las siguientes:

- Permite obtener comentarios en tiempo real para mejorar tus productos, servicios y el negocio en general.
- Permite comprender mejor cómo retener a los mejores talentos y contribuir a la satisfacción de los empleados.
- Permite obtener comentarios de los asistentes a eventos y así lograr que estos sean más exitosos.
- Permite obtener respuestas para desarrollar programas y mejorar el desempeño académico.
- Ideal para las investigaciones de mercado, en la cual permite hacer seguimiento de las tendencias industriales y del mercado para mantenerte al frente de la competencia.

EVAL & GO

Es una herramienta que permite crear y distribuir y analizar encuestas y cuestionarios rápidamente. Algunas de las características que presenta la herramienta son las siguientes (EVAL&GO, 2017):

- Enorme variedad de tipos de preguntas: Elección única, Elección múltiple, matriz, clasificación, texto, Inserción de imagen, formulario, descarga decenas de tipos de preguntas están disponibles con cientos de variaciones.
- Permite publicar sus encuestas en internet por medio de envío de correos electrónicos, enlaces a Internet, Facebook, Twitter, o Código QR.
- Amplia gama de tipos de gráficos, análisis estadístico avanzado con tabulación cruzada, aprovecha del módulo de creación de informes más avanzado del mercado.
- Las respuestas a sus cuestionarios y encuestas online son recolectadas en tiempo real y están disponibles haciendo tan solo un clic en la aplicación de Eval&GO.
- Gestione la distribución de su encuesta en línea por correo electrónico directamente desde la aplicación usando el módulo "Administrador de contactos".

HAND SURVEY

Es una simple y poderosa aplicación proporcionada por la empresa TransportSystems que permite diseñar y realizar encuestas y que además se encuentra disponible para dispositivos Android. Entre las características con cuenta la herramienta, están las siguientes(TransportSystems, 2018):

- Reducir el tiempo de procesamiento de la información recopilada.
- Permite crear tus propios diseños para realizar encuestas tanto sencillas como complejas.
- Es una aplicación que soporta todos los modelos de encuesta con diferentes tipos de preguntas.
- Permite adaptarse muy bien a encuestas origen destino, preferencia declarada, satisfacción, hogares y muchas más.

Hand Survey te ofrece una gran cantidad de opciones para diseñar tus encuestas, y varias alternativas para monitorear la información recopilada. Es segura y confiable al no permitir alterar la información obtenida, además cuenta con varias herramientas adicionales para controlar la recolección de los datos tales como restricciones horarias y monitoreos periódicos. Presenta un diseño de reglas flexible y permite crear encuestas con múltiples opciones y condiciones.

SEVENMINDS

Es una aplicación que se encuentra en la nube y que permite la captura, consolidación, reporte de información en tiempo real del trabajo diario de los equipos de campo que tenga la organización. La Aplicación le permitirá capturar desde múltiples dispositivos móviles (Adroid, iPad, iPhone, Blackberry, WindowsPhone) datos y fotos desde cualquier lugar y enviarlos con los mejores protocolos de seguridad, permitiendo la consulta en línea de sus informes e indicadores desde cualquier parte y monitorear su equipo de campo por medio de mapas con las coordenadas exactas GPS del lugar de origen de envío de la información. Entre las características se encuentran las siguientes(Sevenminds, 2018):

1. Por medio de la arquitectura en la nube le permitirá aumentar la productividad ahorrando tiempos y costos de implementación.
2. Es una aplicación para diversos sectores y múltiples necesidades.
3. Automatización de la fuerza de ventas.
4. Gestión de equipos de campos.

5. Control de eventos y activaciones.
6. Activación de la visita médica.
7. Permite manejar existencias de almacén.
8. Encuestas y contactos.
9. Inteligencia de negocios.
10. Es una solución de software para pequeñas, mediana y grandes empresas, sin inversión de desarrollo e infraestructura y a muy bajo costo.

MOREAPP

Es una App que proporciona una herramienta para deshacerte de la documentación, ahorrando tiempo y reducir los costos y el uso y desperdicio de papel. Con el generador de formularios de MoreApp puedes construir fácilmente cualquier tipo de formulario digital. Puedes completar los formularios que creaste al usar la App o el WebClient. Esta App está disponible para iOS y Android. MoreApp cuenta con las siguientes características(MoreApp, 2018):

- Permite administrar varios usuarios que podrán tener acceso para utilizar los formularios.
- Permite agregar fotos, firmas, checklists y muchos otros widgets (imágenes que se pueden utilizar como logos para los formularios, configurando su tamaño).
- Proporciona informes PDF personalizados que se podrán visualizar por email.
- Gracias a su función offline los datos se pueden recopilar en la ubicación sin necesidad de una conexión a internet. En el modo offline los datos se guardan localmente y se envían a la base de datos una vez que el dispositivo esté conectado a una conexión a internet.

1.6. Metodología de la investigación

Tipo de estudio

Este proyecto se encuentra dentro del holotipo de investigación “descriptivo”, puesto que se codifica, enumera, clasifica, identifica, diagnostica, define, narra, relata, detalla, especifica, caracteriza al proceso de elaboración y procesamiento de encuestas y propone una caracterización de este proceso por medio de una

aplicación móvil Android con base en una arquitectura orientada a servicios y un diseño de base de datos.

Método de investigación

El método de investigación que se va a realizar, define la caracterización del problema, las posibles soluciones que se han presentado en el momento o estado del arte de la solución del problema, el conjunto de actividades que se realizaran para construir el prototipo del aplicativo, la aplicación del aplicativo en una población de muestra, medición de los resultados obtenidos al hacer uso de la herramienta y finalmente las conclusiones obtenidas al final del estudio.

Inicialmente se establece la identificación de cada una de las partes del proceso de elaboración y procesamiento de las encuestas. De esta manera se establece la relación causa efecto entre los elementos que componen el objeto de investigación.

Para el desarrollo del proyecto se contemplan varios factores como lo correspondiente al corto tiempo que se tiene para el desarrollo del mismo y lo reducido del equipo de trabajo, por tal motivo se utilizará un modelo basado en el proceso de desarrollo cascada.

Fuentes y técnicas para la recolección de la información

Para la presente investigación se utilizaron tanto fuentes primarias como secundarias; para la temática de arquitectura orientada a servicios y diseño de base datos relacionales las fuentes utilizadas fueron primarias y secundarias. Primarias ya que el grupo de trabajo tiene experiencia en el desarrollo de aplicaciones orientadas a servicios y el uso de base de datos relacionales. Secundarias puesto que se contó con el apoyo de bibliografías digitales, libros, artículos, resúmenes, abstracts, tesis, etc. En las demás temáticas también fueron usadas fuentes secundarias, teniendo en cuenta que estuvieran relacionadas con el tema objeto de estudio, como las encuestas, estudio de mercado, etc., y cuya información fue comparada y evaluada para verificar que fuese coherente y pertinente, y donde los conceptos fundamentales se explicaran con claridad y profundidad suficiente para entenderlos y aplicarlos.

Tratamiento de la información

El procedimiento para la codificación y tabulación de la información producto de las técnicas de observación y la recopilación documental y bibliográfica sobre el

objeto de estudio, se realizará mediante técnicas matemáticas de tipo estadístico, y su presentación se realizará de forma escrita.

Para el levantamiento de información y el desarrollo de la investigación, se tendrá en cuenta dos (2) técnicas:

- Estudiar los aspectos más significativos del objeto de estudio.
- Recopilación documental y bibliográfica, detectar, obtener y consultar bibliografía y otros materiales que parten de otro conocimiento que puedan ser útiles para nuestra investigación.

1.7. Organización del trabajo de grado

A continuación se define los capítulos del trabajo, identificando el objetivo principal de cada capítulo y los subtemas que incluyen cada uno de ellos.

CAPITULO I. Investigación preliminar

OBJETIVO: Recolectar la mayor cantidad de información relevante a los temas más importantes del proyecto, como son: tipos de encuestas, tipos de formularios, tipos de preguntas, la importancia de las encuestas como herramienta en el estudio de mercado, arquitectura orientada a servicios (SOA), diseño de base de datos relacionales y desarrollo de aplicaciones móvil para Android.

SUBTEMAS:

1.1 Proceso actual para la elaboración y procesamiento de las encuestas.
1.2 Las encuestas como herramienta en el estudio de mercado.
1.3 Diseño de base de datos relacionales.
1.4 Arquitectura orientada a servicios (SOA).
1.5 Desarrollo de aplicaciones móvil Android e integración con servicios REST.
1.6 Requerimientos funcionales.

CAPITULO II. Diseño de base de datos

OBJETIVO: Diseñar un modelo de base de datos relacional que de soporte la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio objeto de estudio del estudio de mercado.

SUBTEMAS:

1.1 Seleccionar las herramientas adecuadas para el diseño del modelo de base datos relacionales.
1.2 Diseño del modelo de base de datos.

CAPITULO III. Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA) con base en el diseño de base de datos relacional

OBJETIVO: Construir la arquitectura orientada a servicios (SOA) teniendo como base el diseño de base de datos relacional creado anteriormente.

SUBTEMAS:

1.1 Seleccionar las tecnologías adecuadas para la construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA).
1.2 Construcción del diseño arquitectónico y los modelos necesarios para la arquitectura orientada a servicios (SOA).
1.3 Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA).

CAPITULO IV. Desarrollo del prototipo de software

OBJETIVO: Describir el desarrollo del prototipo de software, la arquitectura orientada a servicios SOA y su respectiva integración.

1.8. Estudios de sistemas previos

HAND SURVEY

Es una simple y poderosa aplicación proporcionada por la empresa TransportSystems que permite diseñar y realizar encuestas y que además se encuentra disponible para dispositivos Android. Entre las características con cuenta la herramienta, están las siguientes (TransportSystems, 2018):

- Reducir el tiempo de procesamiento de la información recopilada.
- Permite crear tus propios diseños para realizar encuestas tanto sencillas como complejas.
- Es una aplicación que soporta todos los modelos de encuesta con diferentes tipos de preguntas.
- Permite adaptarse muy bien a encuestas origen destino, preferencia declarada, satisfacción, hogares y muchas más.

Hand Survey ofrece una gran cantidad de opciones para diseñar tus encuestas, y varias alternativas para monitorear la información recopilada. Es segura y confiable al no permitir alterar la información obtenida, además cuenta con varias herramientas adicionales para controlar la recolección de los datos tales como restricciones horarias y monitoreos periódicos. Presenta un diseño de reglas flexible y permite crear encuestas con múltiples opciones y condiciones.

SEVENMINDS

Es una aplicación que se encuentra en la nube y que permite la captura, consolidación, reporte de información en tiempo real del trabajo diario de los equipos de campo que tenga la organización. La Aplicación permite capturar desde múltiples dispositivos móviles (Android, iPad, iPhone, Blackberry, WindowsPhone) datos y fotos desde cualquier lugar y enviarlos con los mejores protocolos de seguridad, permitiendo la consulta en línea de sus informes e indicadores desde cualquier parte y monitorear su equipo de campo por medio de mapas con las coordenadas exactas GPS del lugar de origen de envío de la información. Entre las características se encuentran las siguientes(Sevenminds, 2018):

1. Por medio de la arquitectura en la nube le permitirá aumentar la productividad ahorrando tiempos y costos de implementación.
2. Es una aplicación para diversos sectores y múltiples necesidades.

3. Automatización de la fuerza de ventas.
4. Gestión de equipos de campos.
5. Control de eventos y activaciones.
6. Activación de la visita médica.
7. Permite manejar existencias de almacén.
8. Encuestas y contactos.
9. Inteligencia de negocios.
10. Es una solución de software para pequeñas, mediana y grandes empresas, sin inversión de desarrollo e infraestructura y a muy bajo costo.

MOREAPP

Es una App que proporciona una herramienta para deshacerte de la documentación, ahorrando tiempo y reducir los costos y el uso y desperdicio de papel. Con el generador de formularios de MoreApp puedes construir fácilmente cualquier tipo de formulario digital. Puedes completar los formularios que creaste al usar la App o el WebClient. Esta App está disponible para iOS y Android. MoreApp cuenta con las siguientes características(MoreApp, 2018):

- Permite administrar varios usuarios que podrán tener acceso para utilizar los formularios.
- Permite agregar fotos, firmas, checklists y muchos otros widgets (imágenes que se pueden utilizar como logos para los formularios, configurando su tamaño).
- Proporciona informes PDF personalizados que se podrán visualizar por email.
- Gracias a su función offline los datos se pueden recopilar en la ubicación sin necesidad de una conexión a internet. En el modo offline los datos se guardan localmente y se envían a la base de datos una vez que el dispositivo esté conectado a una conexión a internet.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACION

2.1. Investigación preliminar

2.1.1. Proceso actual para la elaboración y procesamiento de las encuestas (Genero Bocco, Cruz Lemus, & Piattni Velthuis, 2015)

Las encuestas son uno de los métodos o técnicas de recolección de información más utilizado en todo el mundo. Éstas nos permiten conseguir información relevante sobre procesos, personas, contextos, productos y/o servicios.

Una encuesta es un método empírico que se utiliza para recopilar información de o sobre personas para describir, comparar o explicar su conocimiento, sus actitudes o su comportamiento. También se pueden utilizar encuestas para la descripción de las características de métodos o herramientas.

Una encuesta es un proceso formado por una serie de actividades bien definidas y que se muestran a continuación:

- ✓ Establecer los objetivos de la encuesta.
- ✓ Diseñar la encuesta.
- ✓ Desarrollar el cuestionario.
- ✓ Evaluar y validar el cuestionario.
- ✓ Obtener los datos de la encuesta.
- ✓ Analizar los datos obtenidos.
- ✓ Reportar los resultados.

Establecer los objetivos de la encuesta: es considerado siempre como el primer paso de una encuesta. Cada objetivo debe establecerse como una frase relativa a los resultados esperados tras realizar la propia encuesta. Un ejemplo podría ser determinar el lenguaje de programación más atractivo para un determinado grupo de desarrolladores. Los objetivos de la encuesta deben ser lo más claro posible y deben poder medirse.

Diseñar la encuesta: se pueden encontrar dos tipos de diseño de encuestas:

- ✓ Encuestas transversales: en este tipo de diseño se le pide información a los participantes en un instante determinado.

- ✓ Encuestas longitudinales: en este tipo de diseño, la meta se establece a más largo plazo y se trata de conocer la evolución a través del tiempo de una determinada población.
- ✓ Hay otros tipos más complejos de diseños de encuestas, por ejemplo, diseños que comparan poblaciones diferentes u otros que pretenden medir el impacto de un cambio.

Otro aspecto importante a la hora de diseñar una encuesta, es como se va a administrar. Existen diversas opciones:

- ✓ Cuestionarios auto-administrados (Vía internet).
- ✓ Encuestas telefónicas.
- ✓ Entrevistas personales.

Elegir una u otra de estas opciones determinará el tipo de preguntas que podrán realizarse en la encuesta.

Desarrollar el cuestionario: una encuesta pretende obtener respuesta sobre una serie de preguntas por una razón determinada. A continuación se mencionan algunas de las actividades que se deben llevar a cabo para desarrollar correctamente un cuestionario.

- ✓ Consultar la literatura relevante: en esta fase, se trata de identificar que otros estudios se han realizado con anterioridad sobre el tema de investigación y además como se han conseguido los datos en esos estudios previos.
- ✓ Tipos de preguntas: en un cuestionario hay dos tipos de preguntas, abiertas o cerradas. Una pregunta abierta permite al encuestado expresar la respuesta en sus propias palabras, mientras que una pregunta cerrada proporciona una lista de posibles respuestas a la pregunta.
- ✓ Diseño de las preguntas: una vez se tiene claro que preguntar, es necesario pensar detenidamente como se quieren plantear las preguntas. Las preguntas han de ser precisas, carentes de ambigüedad y muy entendibles por todas aquellas personas que vayan a responderlas.
- ✓ Diseño de las respuestas: las respuestas a las preguntas de un cuestionario suelen ser algunas de la contenidas en la siguiente lista: valores numéricos (Ejemplo: la edad), categorías (ejemplo: tipo de trabajo), respuestas SI/NO, escalas ordinales.
- ✓ Formato de los cuestionarios: se deben tener algunas recomendaciones tales como dejar un espacio para que los participantes dejen sus comentarios sobre el cuestionario, usar espacio entre las distintas preguntas, utilizar un tamaño de

fuentes entre 10 y 12 puntos, enfatizar la información que lo requiera mediante el uso de negritas, evitar el uso de cursivas.

- ✓ Motivación: las personas estarán motivadas y darán respuestas completas y precisas, siempre y cuando perciban que los resultados del estudio les serán útiles.

Evaluar y validar el cuestionario: una vez el investigador ha definido el conjunto de preguntas que va a utilizar en el cuestionario, y después de haberlo creado, el siguiente paso, consiste en la evaluación del mismo. Esta actividad de evaluación, pretende la consecución de varios objetivos, entre ellos están la de:

- ✓ Comprobar que las preguntas se entienden correctamente.
- ✓ Evaluar el índice probable de respuestas.
- ✓ Evaluar la fiabilidad y validez del cuestionario, por medio de grupos de discusión y/o estudios pilotos.
- ✓ Comprobar que el método de análisis de datos que se utilizará será compatible con las respuestas que se van a obtener.

Una vez construido y validado el cuestionario asociado a la encuesta conviene comenzar a documentar la misma. Normalmente se suele comenzar con un documento descriptivo inicial, denominado especificación del cuestionario, que debería contener:

- ✓ Los objetivos del estudio.
- ✓ Una descripción del porqué de cada pregunta.
- ✓ Motivos por haber adoptado o adaptado preguntas de otras fuentes.
- ✓ Una descripción del proceso de evaluación.

Obtener los datos: debido a la dificultad que se presenta a la hora de contar con las respuestas de toda la población implicada en el estudio, en muchos casos se debe recurrir a una *muestra* de la misma. Se espera que las respuestas de la muestra representen a las respuestas que hubiera dado el conjunto completo. Algunos de los métodos que se pueden utilizar para la selección de la muestra se presentan a continuación:

- ✓ Métodos probabilísticos: en donde cada elemento de la población objetivo tiene una probabilidad conocida y distinta de cero de ser incluida en la muestra.
- ✓ Métodos basados en grupos: en donde cada individuo de la población objetivo pertenece a un grupo bien definido.
- ✓ Métodos no probabilístico: en donde los sujetos a los que se les va a realizar la encuesta se eligen porque son fácilmente accesibles por parte de los

investigadores responsables o porque se tiene alguna justificación para creer que son representativos de la población objetivo.

Analizar los datos: una vez diseñada y llevada a cabo la encuesta es el momento de pasar a analizar los datos obtenidos. Esta etapa comprende varios aspectos tales como la validación de los datos obtenidos, la división de las respuestas en grupos homogéneos y el análisis de los datos obtenidos tanto ordinales como nominales.

- ✓ Validación de los datos: aquí es necesario comprobar que los datos con los que se cuenta son completos y consistentes. Para ello es conveniente contar con una gestión cuestionarios inconsistentes. Si se observa que la mayoría de los participantes han respondido a todas las preguntas, probablemente convenga rechazar aquellos que estén incompletos. Si hay una o más preguntas cuya respuesta se ha omitido sistemáticamente por parte de los participantes, convendrá rechazar esa(s) pregunta(s) en concreto.
- ✓ División de las respuestas: es conveniente en algunos casos dividir y agrupar las preguntas para contar con grupos homogéneos. Estos agrupamientos se suele hacer en función de la información demográfica que se ha obtenido de los participantes, por ejemplo, basándose en la edad, localización geográfica o según convenga en cada caso.
- ✓ Análisis de los datos ordinales y nominales: si se ha utilizado un cuestionario que se corresponde en una escala ordinal, se suele convertir dicha escala en sus valores numéricos correspondientes (por ejemplo desde 1 - 5) y analizar dichos datos como si fueran datos numéricos simples. Es una solución razonable pero que viola las reglas matemáticas para analizar datos ordinales, lo que conlleva un riesgo que pueda dar lugar a unos resultados imprecisos.

Reportar los resultados: en la mayoría de las ocasiones se tratará de publicar la información generada durante la realización de la encuesta y el análisis de sus resultados para generar un informe técnico asociado a algún proyecto de investigación. Dicho documento muchas veces incluye los siguientes elementos:

- ✓ Título, autores, patrocinadores, localización y fecha.
- ✓ Una introducción en la que debe quedar descrito cual es la necesidad a resolver.
- ✓ Características de la encuesta relacionadas con el contenido del cuestionario tales como número de preguntas, tipos de respuestas, escalas utilizadas, valoración de las preguntas, fiabilidad y validez del cuestionario, incluyendo los

estudios piloto realizados, el tiempo de respuesta y cualquier indicador de calidad que se haya utilizado.
- ✓ Características de los administradores de la encuesta.
- ✓ Literatura relevante.
- ✓ Diseño de la encuesta, muestra escogida y análisis de los resultados.
- ✓ Relación de los resultados con los objetivos de la encuesta.
- ✓ Conclusiones alcanzadas, implicaciones que puedan surgir de la encuesta y trabajo futuro.

2.1.2. Las encuestas como herramienta en el estudio de mercado

Las encuestas son muy importantes para la realización de los estudios de mercado, ya que estas permiten o ayudan a tomar mejores decisiones dentro de la organización que las realiza. Las encuestas son una herramienta muy útil para recopilar información e investigar su mercado. Pueden llevarse a cabo a través de dos vías que son online (en línea) y offline (fuera de línea) (Questionpro, 2018).

Las encuestas online se pueden efectuar a través de varias vías tales como enlaces de páginas web, por correos electrónicos y por medio de las redes sociales.

Las encuestas offline son aquellas que se pueden efectuar por teléfonos, cara a cara, por correo directo.

Una encuesta puede ser utilizadas para:

- ✓ Llegar a un público específico.
- ✓ Aprender mucho sobre la demografía de sus clientes.
- ✓ Investigar un mercado objetivo.
- ✓ Identificar oportunidades de producto o precio.
- ✓ Evaluar imagen y empaque de un producto.
- ✓ Evaluar conceptos de branding.

Llevar a cabo su propia encuesta implica varios pasos:

- ✓ Definir objetivos de la encuesta.
- ✓ Desarrollar las preguntas de las encuesta.
- ✓ Hacer una prueba piloto.
- ✓ Llevar a cabo la encuesta.
- ✓ Analizar los resultados.

2.1.3. Diseño de base de datos relacionales

Una base de datos se define como una colección compartida de datos lógicamente relacionados junto con una descripción de estos datos, que están diseñados para satisfacer las necesidades de información de una organización (Connolly & Begg, 2005).

Toda base de datos está formada por uno o varios bloques de información llamados *Tablas* (conjunto conexo de información del mismo tipo), que normalmente tendrán alguna característica en común. Cada tabla está formada por *Registros*, que viene siendo la unidad básica de información de la tabla (Pérez, 2004).

Por ejemplo, para el caso de una base de datos para una biblioteca, una tabla puede contener registros asociados o correspondientes a cada libro en concreto, para este caso, cada registro podría estar constituido por elementos llamados *Campos* las cuales pueden almacenar información relevante tales como título, autor, área, editorial, número de páginas, año de edición, etc.

La organización relacional se caracteriza porque las tablas de la base de datos tienen una estructura de matriz o tabla bidimensional, donde las filas son los registros y las columnas los campos. Las principales ventajas de las bases de datos relacionales son (Pérez, 2004):

- ✓ Actúan sobre las tablas en su conjunto, en lugar de hacerlo sobre los registros con otros sistemas.
- ✓ Se pueden realizar consultas complejas que utilizan varias tablas de forma simple.
- ✓ Son fáciles de utilizar (la organización física de los datos, es independiente de su tratamiento lógico).

Las tablas son tratadas como conjuntos matemáticos, obtenidas como subconjunto del producto cartesiano de los rangos de posibles valores de los distintos campos que la forman.

Entre las características de las bases de datos relacionales se pueden encontrar las siguientes (Pérez, 2004):

- ✓ Todos los registros de la tabla deben tener el mismo número de campos, aunque alguno de ellos esté vacío, deben ser registros de longitud fija.

- ✓ Cada campo tiene un nombre o etiqueta que hay que definir previamente a su utilización.
- ✓ La base de datos estará formada por muchas tablas, una por cada tipo de registro.
- ✓ Dentro de una tabla cada nombre de campo debe ser distinto.
- ✓ Los registros de una misma tabla tienen que diferenciarse, al menos en el contenido de alguno de sus campos, no puede haber dos registros idénticos.
- ✓ Los registros de una tabla pueden estar dispuestos en cualquier orden.
- ✓ El contenido de cada campo está definido por un rango de valores posibles.
- ✓ Permite la creación de nuevas tablas a partir de las ya existentes, relacionando campos de distintas tablas anteriores. Esta condición es la esencia de las bases de datos relacionales.

Una base de dato relacional constará de varias tablas con las que se puede efectuar tres operaciones fundamentales o básicas que permiten la creación de nueva tablas a partir de las ya existentes. Estas operaciones relacionales son la selección, la proyección y la concatenación (Pérez, 2004).

La *selección* consiste en la obtención de una nueva tabla, formada por algunas de las filas (registros) seleccionadas de otra tabla previamente existente.

La *proyección* que consiste en la obtención de una nueva tabla, formada por algunas columnas (campos) seleccionadas de otra tabla previamente existente.

La *concatenación* consiste en la obtención de una nueva tabla, uniendo dos tablas ya existentes. Por lo general, la unión de registros se efectúa si en ambas tablas coincide el contenido de un campo prefijado de cada una de ellas. Cuando se produce la coincidencia, se crea un registro en la nueva tabla, añadiendo a los campos de la primera tabla los de la segunda.

2.1.4. Arquitectura orientada a servicios (SOA)

La arquitectura SOA es un marco de trabajo conceptual que brinda una herramienta basada en estándares para integrar sistemas y aplicaciones heterogéneos, sobre una serie de plataformas y protocolos de comunicación a través de una metodología bien establecida, para lograr un nivel óptimo de integración, de manera que la infraestructura facilite los cambios posteriores que

puedan surgir como respuesta a la evolución según las necesidades que tenga la empresa (i2btech, n.d.).

Por medio de este marco conceptual se pueden resolver muchos de los problemas que se presentan actualmente en los sistemas informáticos tradicionales que con mucha frecuencia, se encuentran organizados en grandes bloques monolíticos que contienen tanto los procesos de negocios como sus funciones automatizadas. Dichos problemas están relacionados con los posibles cambios o las nuevas adaptaciones que pueda tener la organización, a las nuevas necesidades las cuales tienden a ser más lentos y costosos de lo esperado (Fernández, 2011).

La arquitectura SOA separa los procesos de negocio de las funciones automatizadas y organiza estas últimas en módulos individuales catalogados en un diccionario de servicios que permite su utilización por parte de toda la organización. Esta arquitectura trata de estructurar las aplicaciones de negocios y la tecnología para responder de forma ágil y flexible a las demandas del mercado. Constituye la base que garantiza la agilidad del negocio la cual es la capacidad de añadir, modificar y optimizar fácilmente los procesos de negocio mediante el aprovechamiento de las sinergias de servicios o procesos (Fernández, 2011).

2.1.5. Desarrollo de aplicaciones móvil Android e integración con servicios REST

Para el desarrollo de la aplicación móvil Android, se ha utilizado las siguientes herramientas:

AndroidStudio el cual es un entorno de desarrollo integrado (IDE) oficial para el desarrollo de aplicaciones para Android, basado en IntelliJ IDEA.

Se seleccionó esta herramienta ya que proporciona varias funciones que permiten aumentar la productividad durante la compilación de apps, entre dichas funciones se pueden encontrar que ofrece un sistema de compilación basado en Gradled Flexible, un emulador rápido, gran cantidad de framework de pruebas, herramientas Lint para detectar problemas de rendimiento, usabilidad, compatibilidad de versiones, un entorno unificado para el desarrollo de apps para todos los tipos de dispositivos Android.

Se ha hecho uso también de *Retrofit* la cual es un cliente REST para Android y java, desarrollada por ***Square*** muy simple y fácil de aprender que permite hacer

peticiones **GET**, **POST**, **PUT**, **PATCH**, **DELETE** y **HEAD**. Permite además gestionar diferentes tipos de parámetros y parsear automáticamente las respuestas a un POJO (Plain Old Java Object).

Retrofit hace sencilla la conexión a un servicio web REST, a través de la traducción de la API a interfaces Java. Está compuesto de una librería que permite consumir datos JSON o XML. Debido a que Retrofit es un software de código abierto, éste fue construido en base a algunas otras librerías y herramientas poderosas tales como OkHttp para manejar las peticiones de red(envatotutsplus, 2018).

Se caracteriza por ser una librería bien planeada, documentada, y probada que permite facilitar algunas tareas tales como hacer conexiones, cachear, reintentar peticiones fallidas, hilación, análisis de respuestas, manejo de errores, y más.

Un servicio REST (por sus siglas en inglés, *Representational State Transfer*), es un estilo de arquitectura para desarrollar servicios a la hora de realizar una comunicación entre un cliente y un servidor. Los servicios web que siguen este estilo, deben cumplir con las siguientes premisas(arquitecturajava, 2018):

- ✓ Cliente/servidor: como éstas son servicios web bajo la arquitectura cliente servidor, definen una interfaz de comunicación entre ambos separados con las responsabilidades completamente separadas.
- ✓ Sin estado: son servicios web que no mantienen estado asociado al cliente. Cada petición que se realiza a ellos es completamente independiente de la siguiente. Todas las llamadas al mismo servicio son idénticas.
- ✓ Cache: el contenido de los servicios web REST se puede cachear de tal forma que una vez realizada la primera petición al servicio, el resto puedan apoyarse en la cache si fuera necesario.
- ✓ Servicios uniformes: todos los servicios REST compartirán una forma de invocación y métodos uniformes utilizando los métodos GET, POST, PUT, DELETE.
- ✓ Arquitectura en capas: todos los servicios REST están orientados hacia la escalabilidad y un cliente REST no será capaz de distinguir entre sí está realizando una petición directamente al servidor, o se lo está devolviendo un sistema de caches intermedio o si existe un balanceador que se encarga de redirigirlo a otro servidor.

A continuación se muestra parte del código en donde se implementa la interface ***RestClientService.java***, aplicando para ello la API de retrofit2.

```java
/**
 * Autentica con el servidor principal
 * @param usuario
 * @param contrasena
 * @return
 */
@GET("authentication/autenticar/{usuario}/{contrasena}")
Call<Token> autenticar(@Path("usuario") String usuario, @Path("contrasena") String contrasena);

/**
 * Obtiene listado de los documentos asignados a un usuario
 * @param token
 * @param usuarioId
 * @return
 */
@GET("forms/documento/documentosAsignados/usuario/{usuarioId}")
Call<List<Documento>> listarPorUsuarioAsignacion(@Header("Authorization") String token, @Path("usuarioId") int usuarioId);
```

Figura 1. Ejemplo implementación Retrofit.

2.1.6. Requerimientos funcionales

Después de la actividad de recolección de la información se continúa con la definición de los requerimientos funcionales para el sistema. Se entiende como requisitos funcionales aquellos que describen las funciones que el software va a ejecutar; por ejemplo ajustarse a un formato de texto o modular una señal. Se conocen también como capacidades.

Estos requerimientos se presentan con ayuda de las siguientes herramientas:

Lista de requerimientos de alto nivel

Para este punto se definen la lista de requerimientos de alto nivel y la lista de actores. Teniendo en cuenta que el sistema tendrá dos sistemas de gestión:

WEB: se realizan todas las tareas de administración necesarias para el correcto funcionamiento del sistema móvil que procesa las encuestas.

Móvil: se realizan todas las tareas de procesamiento de las encuestas.

Bajo los anteriores parámetros, se definen los siguientes requerimientos:

ID	Requerimiento	Sistema	Actores	Prioridad
RQ1	Ingresar al sistema WEB	Gestión WEB	Administrador	Alta
RQ2	Ingresar al sistema Móvil Android	Aplicación Móvil Android	Encuestador	Alta
RQ3	Crear usuarios	Gestión WEB	Administrador	Media
RQ4	Editar usuarios	Gestión WEB	Administrador	Media

RQ5	Crear encuestas	Gestión WEB	Administrador	Alta
RQ6	Editar encuestas	Gestión WEB	Administrador	Media
RQ7	Asignar encuestas	Gestión WEB	Administrador	Alta
RQ8	Visualizar encuestas asignadas por usuario	Aplicación Móvil Android	Encuestador	Alta
RQ9	Procesar encuestas	Aplicación Móvil Android	Encuestador	Alta
RQ10	Consultar resultados	Gestión WEB	Administrador	Media

Tabla 1. Lista de requerimientos de alto nivel.

ID	Nombre	Descripción	Casos de uso
1	Administrador	Administrador del sistema	RQ1, RQ3, RQ4, RQ5, RQ6, RQ7, RQ10
2	Encuestador	Procesar encuestas	RQ2, RQ8, RQ9

Tabla 2. Lista de actores

Modelo BPM de alto nivel

Para este punto se definieron dos (2) diagramas utilizando BPM; el primero para el proceso cuando el Administrador crea la encuesta y el segundo cuando el Encuestador procesa la encuesta.

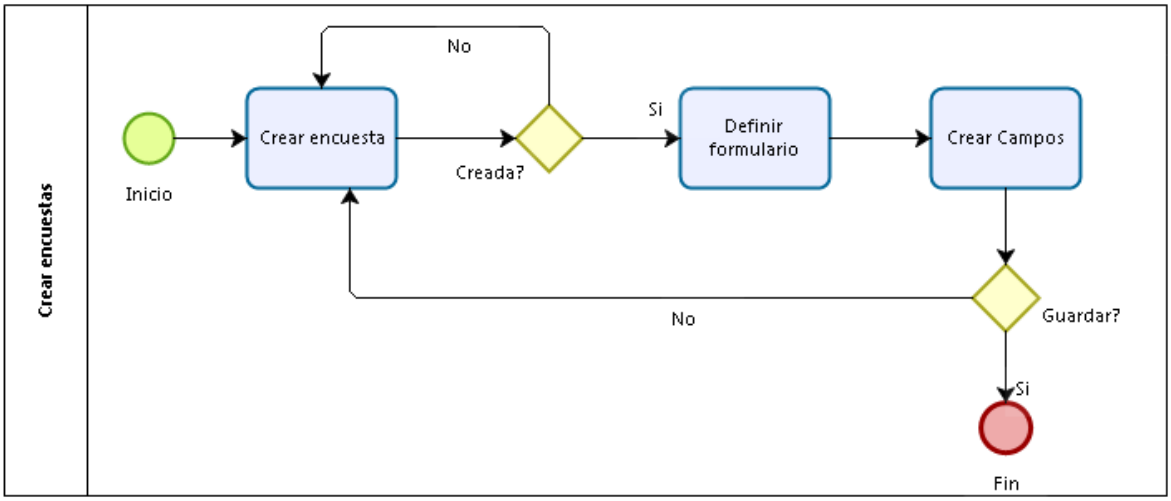


Figura 2. Crear encuesta

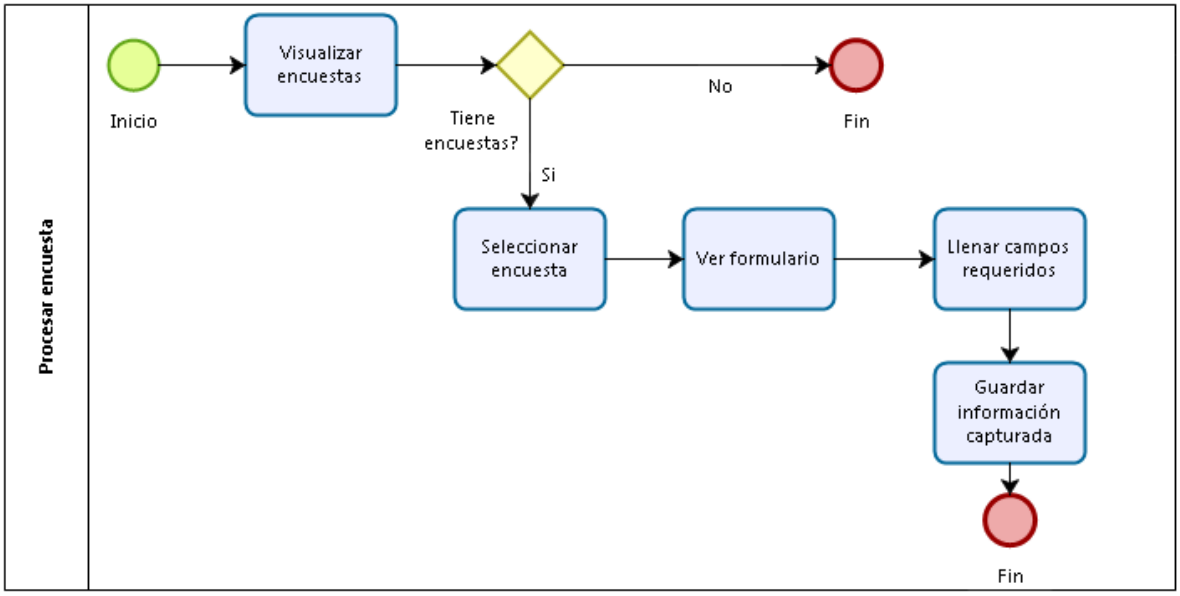


Figura 3. Procesar encuesta

Modelo de dominio

El modelo de dominio (o también llamado modelo conceptual) se crea con el fin de representar el vocabulario y los conceptos clave del dominio del problema. También se puede definir como una representación de clases conceptuales del mundo real, no de componentes de software. Dentro de este modelo se presentan las relaciones entre los conceptos.

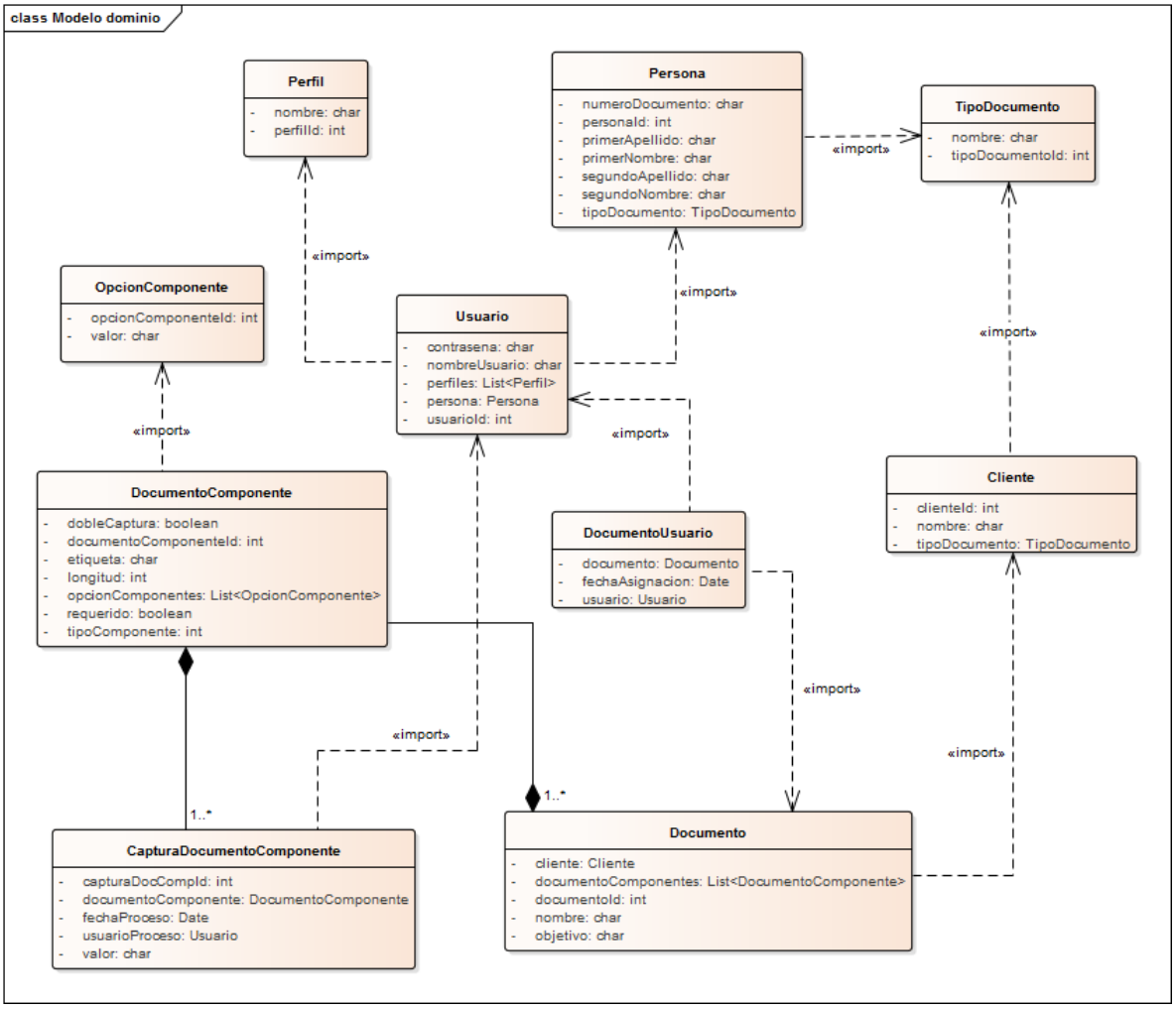


Figura 4. Modelo Dominio

Requerimientos no funcionales

- ✓ A continuación se listan los requerimientos no funcionales que deben ser tenidos en cuenta.
- ✓ Garantizar que el diseño de las consultas u otro proceso no afecte el desempeño de la base de datos, ni considerablemente el tráfico de la red.
- ✓ Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanentemente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- ✓ Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejen.

- ✓ Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.
- ✓ Todas las solicitudes HTTP, a excepción del recurso de autenticación, deberán tener en la cabecera un token de usuario. Este token de usuario es obtenido utilizando el recurso de autenticación. Si un servicio que requiera autenticación es invocado sin token o con un token que haya caducado, se retorna la respuesta HTTP 403 (Forbidden). El token generado tendrá una vigencia.
- ✓ Cada petición realizada por cada cliente desde el dispositivo móvil, será registrada en un archivo de logs. Así mismo cada excepción será atrapada para garantizar el correcto funcionamiento.
- ✓ Cada tabla de transacción del sistema, tendrá unos registros de auditoria (fecha creación, Usuario creación, fecha modifica, usuario modifica). Esto con el fin de tener un control sobre cada registro en la base de datos.
- ✓ El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla que garantice una fácil navegación por todos sus módulos.
- ✓ La interfaz de usuario debe ajustarse a las características de los dispositivos móviles Android, dentro del cual estará incorporado el sistema de elaboración y procesamiento de encuestas.
- ✓ La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la posible falla en cualquier de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.
- ✓ El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
- ✓ La interfaz debe estar complementada con un buen sistema de ayuda (la administración puede recaer en personal con poca experiencia en el uso de aplicaciones móviles).
- ✓ El sistema de gestión WEB será desarrollado en el lenguaje JAVA la parte de Backend y el FrontEnd en Angular Js. El dispositivo móvil será implantado bajo plataformas móviles Android.

2.2. Diseño de base de datos

2.2.1. Seleccionar las herramientas adecuadas para el diseño del modelo de base datos relacionales

Para el diseño del modelo de bases de datos relacional se tuvieron en cuenta las siguientes herramientas:

- Enterprise Architect: que es una herramienta de diseño y análisis UML utilizada con mucha frecuencia por los grupos de ingenieros, durante las etapas del desarrollo de software, que ofrece además salida de documentación flexible y de alta calidad.

- Editor de MySQL: Esta herramienta permite gestionar la creación y edición de las consultas SQL para cada una de las tablas que soportan la persistencia de los datos relacionados con la aplicación, esto es, datos de configuración, administración y procesamiento de las encuestas, como también de gestión de los distintos tipos de usuarios (administrador, coordinador, encuestador).

2.2.2. Diseño del modelo de base de datos

La idea central de la sección es obtener un modelo de base de datos relacional robusto y flexible a todos los procesos, para que tanto la herramienta de gestión WEB y móvil puedan cumplir con los requerimientos funcionales y no funcionales definidos en el capítulo anterior.

Bajo los anteriores parámetros, resulta un conjunto de tablas que se ilustran en la siguiente figura:

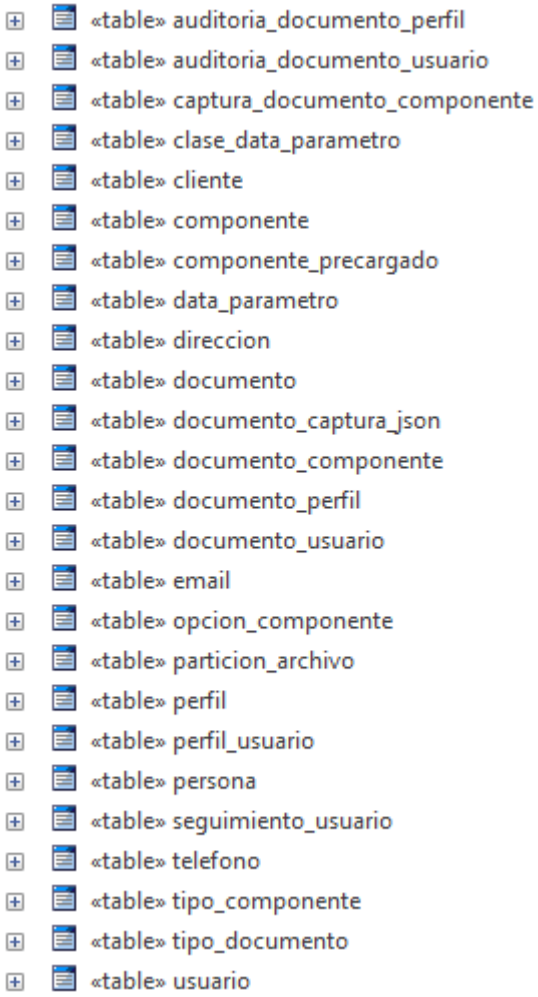


Figura 5. Tablas modelo relacional

A continuación se ilustra el modelo relacional del proceso principal:

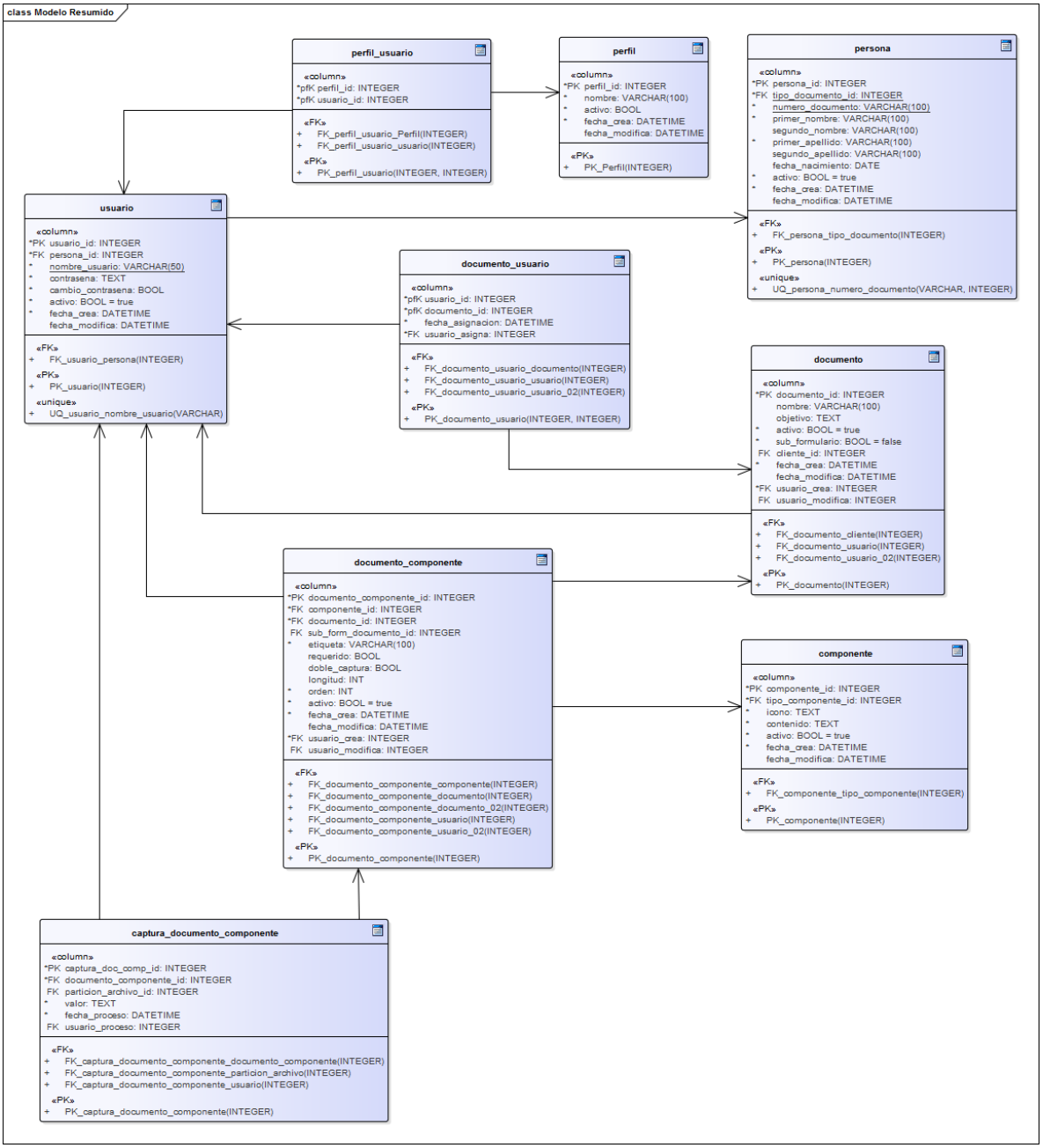


Figura 6. Modelo relacional

2.3. Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA) con base en el diseño de base de datos relacional

2.3.1. Seleccionar las tecnologías adecuadas para la construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA)

Para el análisis de las herramientas a utilizar se realizaron las siguientes validaciones:

- ✓ Experiencia en desarrollo
- ✓ Orientado a objetos
- ✓ Distribuido
- ✓ Robusto
- ✓ Seguro
- ✓ Multihilo
- ✓ Alto rendimiento
- ✓ Portable

De acuerdo a lo anterior, para la implementación de la arquitectura orientada a servicios SOA que soporta el prototipo de software del presente proyecto, se tuvieron en cuenta las siguientes tecnologías:

Java: para la implementación de todas las clases que conforman el prototipo de software objetivo de éste proyecto, se ha utilizado Java en su versión 8. Como ya es conocido, Java es un lenguaje de programación de alto nivel con el que se pueden escribir programas tanto de escritorio como para la Internet. Una ventaja importante, se asocia con la independencia de la plataforma tanto en código fuente como en binario lo que significa que el código producido por medio de su compilador, puede transportarse a cualquier plataforma siempre y cuando, esta tenga instalada la Máquina Virtual de Java (JVM).

Java se caracteriza por incluir un compilador y un intérprete. El compilador produce un código de bytes que se almacena en un fichero para ser ejecutado por el intérprete Java la cual se denomina máquina virtual de Java. El código de bytes hace referencia a un conjunto de instrucciones correspondientes a un lenguaje máquina que no es específico de ningún procesador, sino de la máquina virtual de Java(Ceballos, 2006).

Spring Boot: es una de las tecnologías dentro del mundo Spring que facilita la creación de aplicaciones autónomas que se pueden iniciar usando el comando

java –jar o más implementaciones war tradicionales. La mayoría de las aplicaciones de Spring boot necesita muy poca configuración de Spring. Entre sus características más importantes tenemos(Webb et al., 2018):

- ✓ Proporcionar una experiencia de inicio radicalmente más rápida y ampliamente más accesible para todo el desarrollo de Spring.
- ✓ Proporcionar una gama de características no funcionales que son comunes a grandes clases de proyectos (como servidores integrados, seguridad, métricas, controles de estado y configuración externalizada).
- ✓ Absolutamente no hay generación de código y tampoco requiere de ningún requisito para la configuración XML.
- ✓ Spring Boot también ofrece una herramienta de línea de comandos que ejecuta scripts Groovy (Spring Boot CLI).

Servicios REST: Un servicio REST (por sus siglas en inglés, *Representational State Transfer*), es un estilo de arquitectura para desarrollar servicios relacionados con la comunicación entre un cliente y un servidor.

Spring JPA: proporciona soporte completo para la integración de Spring con Java Persistence API (JPA). JPA establece el mecanismo estándar para representar y manipular los datos que están almacenados en una base de datos relacional. Esta metodología de representación se llama ORM (*Object Relational Mapping*), y consiste en usar clases Java para representar entidades de un modelo de datos relacional. JPA es un estándar de ORM que establece como debemos escribir estas clases y como indicar las relaciones que existen entre sus atributos y los campos de las tablas que estamos representando(Sznajdleder, 2015).

Maven: Para realizar una mejor gestión de todas las librerías y sus versiones, que son requeridas para el correcto funcionamiento de la presente aplicación o prototipo de software, se ha utilizado Maven. La cual es una herramienta open-source que se creó con el objetivo de simplificar los procesos de build de una aplicación, es decir, de compilar y generar ejecutables a partir del código fuente.

Maven maneja varios conceptos, uno de ellos es el de artefacto, el cual está asociado a una librería la cual está compuesta por clases propias y que contiene toda la información necesaria para su gestión tales como nombre, grupo, versión, dependencias.

Otro concepto muy relacionado con el anterior es el de los POM, el cual está asociado a un archivo que lleva su mismo nombre y cuya extensión es XML. Este archivo es el que contiene toda la información para la descripción del artefacto.

Maven también nos proporciona un repositorio, para almacenar, mantener y distribuir dichos artefactos.

2.3.2. Construcción del diseño arquitectónico y los modelos necesarios para la arquitectura orientada a servicios (SOA)

A partir de la definición de los requerimientos funcionales, no funcionales y las tecnologías seleccionadas para la construcción de la arquitectura orientada a servicios, se definen los componentes y paquetes necesarios para el desarrollo de los distintos servicios, necesarios para la puesta en marcha de la solución.

Alcance: definir los componentes y paquetes que permita planear y configurar el proceso de diseño, construcción e integración de software acorde a la visión, alcance, tiempo y costos definidos por el proyecto.

De acuerdo a lo anterior se definieron los siguientes elementos:

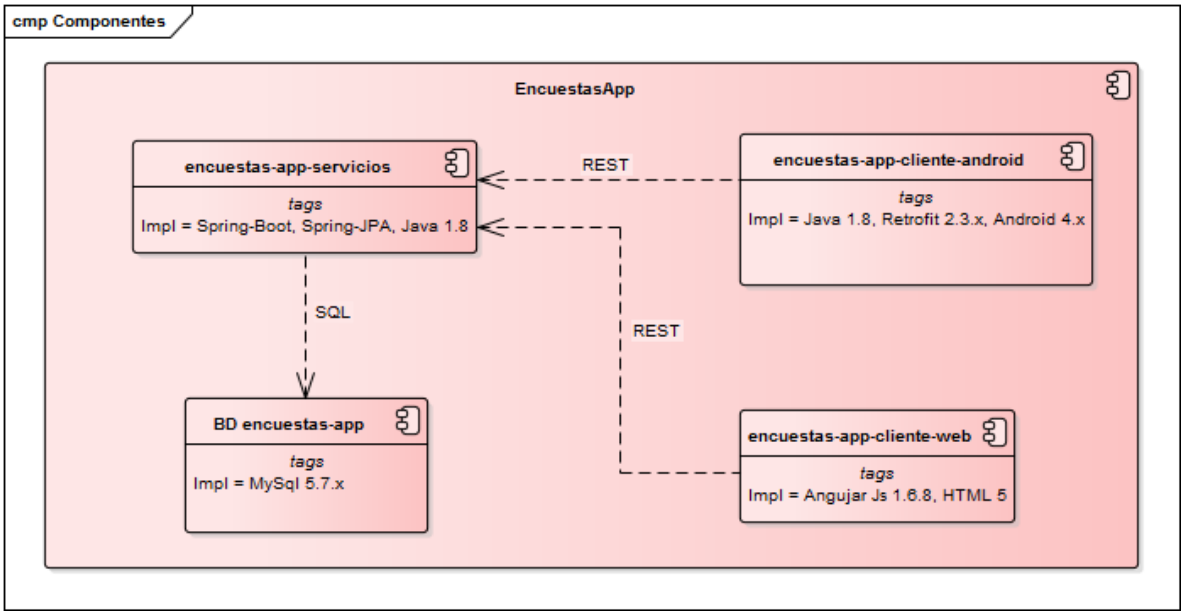


Figura 7. Diagrama de componentes

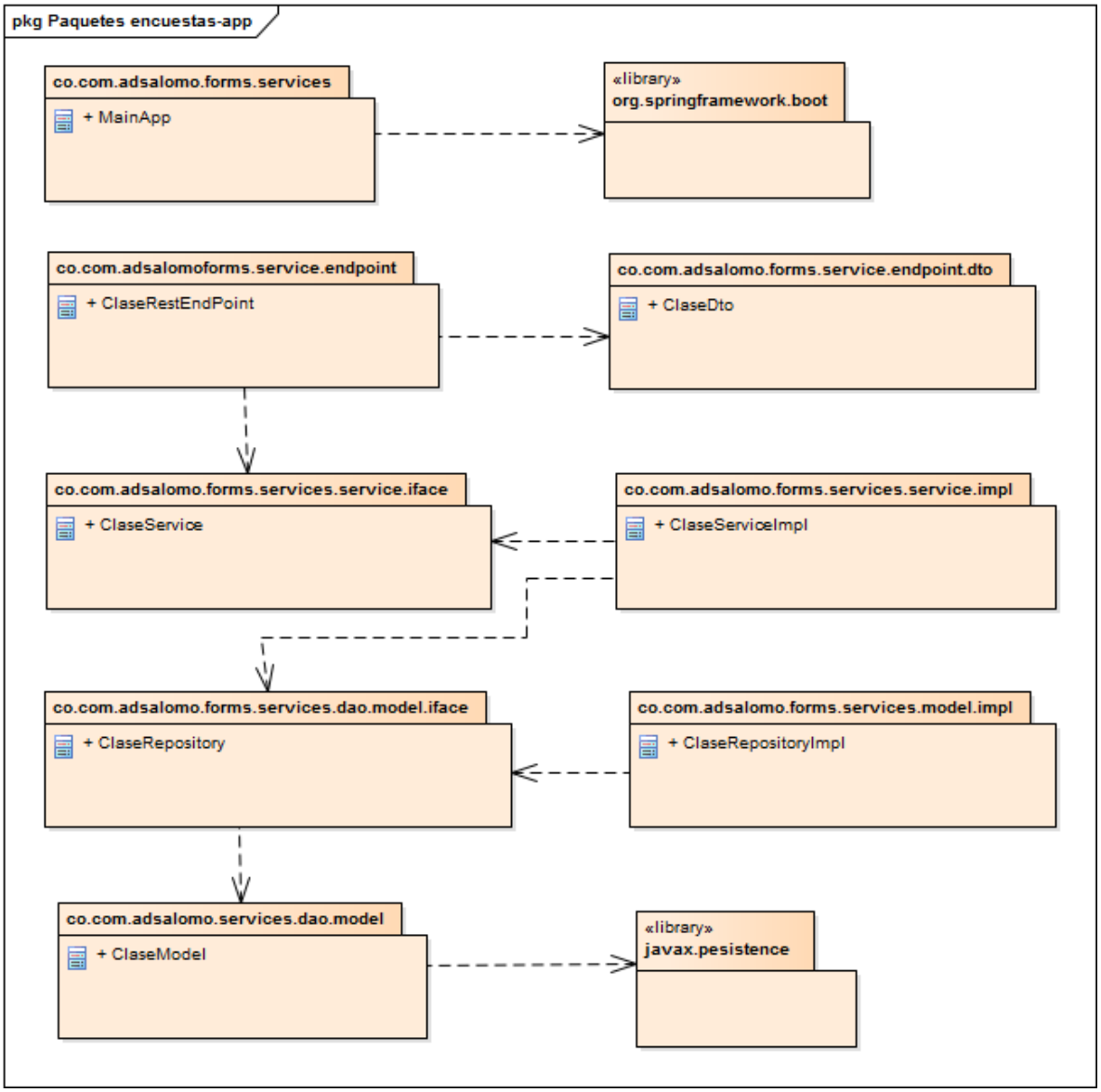


Figura 8. Diagrama de paquetes

2.3.3. Construcción de la arquitectura orientada a servicios (SOA)

1. Objetivo

Diseñar el mecanismo de integración para el software base del sistema de gestión WEB y el aplicativo móvil Android.

2. Alcance

Describir las interfaces de integración, protocolos de seguridad de la información, reglas de negocio y validaciones a utilizar, en el proceso de diseñar las encuestas y procesar los formularios a través del sistema de gestión Web y el aplicativo Móvil Android.

Es importante señalar lo siguiente:

Alcance del sistema de gestión WEB:

- ✓ Crear encuestas con su respectivo formulario.
- ✓ Crear usuarios.
- ✓ Asignar encuestas a usuarios.
- ✓ Ver la información capturada por encuesta.

Alcance de la aplicación Móvil Android:

- ✓ Procesar las encuestas.

3. Definiciones

API: abreviación del inglés *Application Program Interface*.

JSON: acrónimo de *JavaScript Object Notation*, formato de texto ligero para intercambio de datos.

Token: es una cadena de caracteres que representa una firma cifrada que permite al API identificar al usuario.

HTTPS: protocolo seguro de transferencia de hipertextos basada en HTTP.

Metadatos: grupo de datos que describen el contenido informativo de un objeto al que se denomina recurso.

Componentes: indican los campos de captura asignados a un formulario.

4. Contenido

1. Autenticación y autorización de recursos del API

Para utilizar los recursos que requieran autenticación y autorización se debe generar un Token de usuario utilizando el recurso de autenticación del API. Luego de que este Token es obtenido, este debe ser enviado en la cabecera HTTP de la solicitud. La cabecera que se debe enviar es:

Authorization: token

Si un servicio que requiera de autenticación es invocado sin token o con un token que haya caducado se retorna la respuesta HTTP 403 (Forbidden).

El token tiene una vigencia de 24 horas.

2. Autenticación

Servicio autenticación de usuarios

Endpoint: /authentication/autenticar/{usuario}/{contrasena}

Protocolo: HTTP

Método: GET

Descripción:

Permite autenticar un usuario retornando el token de autenticación. Este token debe ser utilizado en los demás servicios que requieran de autenticación.

Autenticación: no requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json

Tabla 3. Cabecera servicio autenticación

Parámetros: los parámetros deben cumplir con lo indicado a continuación:

Llave	Tipo	Descripción
Usuario	Alfanumérico obligatorio	Nombre de usuario
Contrasena	Alfanumérico obligatorio	Contraseña de usuario

Tabla 4. Parámetros servicio autenticación

Respuestas:

Respuesta de autenticación válida:

Código HTTP: 200

Cuerpo: objeto JSON con token de tipo JWT con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Token	Alfanumérico	Token del tipo JWT con la información del usuario autenticado

Tabla 5. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio autenticación

Información guardada en el token: JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
UsuarioId	Numérico	Id único del usuario autenticado
NombreUsuario	Alfanumérico	Nombre usuario autenticado
Persona	JSON	Datos específicos del usuario autenticado

Tabla 6. Información guardada token autenticación

Respuesta de error de autenticación:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 7. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio autenticación

3. Crear de encuestas

Servicio creación encuestas

Endpoint: /forms/documento

Protocolo: HTTP

Método: POST

Descripción:

Permite crear encuestas en el aplicativo de gestión Web para el procesamiento de estas, desde el aplicativo móvil Android. Valida el token recibido, si es válido, crea el formulario en la base de datos.

Autenticación: requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json
Authorization	Alfanumérico	Token

Tabla 8. Cabecera servicio crear encuesta

Parámetros: no requeridos.

Cuerpo: Array JSON (metadatos) requeridos para la creación del formulario.

Llave	Tipo	Descripción / Valor
Activo	Booleano	Estado del formulario
Nombre	Alfanumérico	Nombre del formulario
Objetivo	Alfanumérico	Objetivo de la encuesta

DocumentoComponentes	JSON	{
		etiqueta: Alfanumérico
		requerido: Booleano
		longitud: Numérico
		tipoComponenteId: Numérico
		}

Tabla 9. Cuerpo parámetro servicio crear encuesta

Respuestas:

Respuesta satisfactoria:

Código HTTP: 200

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción / Valor
Status	Numérico	Código de transacción satisfactoria (200)
Message	Alfanumérico	Descripción

Tabla 10. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio crear encuesta

Respuesta no satisfactoria:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 11. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio crear encuesta

4. Asignar encuestas

Servicio asignación de encuestas a usuarios

Endpoint: /myForms/asignacion

Protocolo: HTTP

Método: POST

Descripción:

Permite asignar una encuesta a un grupo de usuarios. Valida el token recibido, si es válido, realiza la asignación.

Autenticación: requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json
Authorization	Alfanumérico	Token

Tabla 12. Cabecera servicio asignar encuestas

Parámetros: los parámetros deben cumplir con lo indicado a continuación:

Llave	Tipo	Descripción
documentoId	Numérico	Identificador único del formulario

Tabla 13. Parámetros servicio asignar encuestas

Cuerpo: Array JSON (metadatos) con la información de la los usuarios.

Llave	Tipo	Descripción
UsuarioId	Numérico	Id usuario

Tabla 14. Cuerpo parámetro servicio asignar encuestas

Respuestas:

Respuesta satisfactoria:

Código HTTP: 200

Cuerpo: Array JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción / Valor
Status	Numérico	Código de transacción satisfactoria (200)
Message	Alfanumérico	Descripción

Tabla 15. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio asignar encuestas

Respuesta no satisfactoria:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 16. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio asignar encuestas

5. Obtener encuestas por usuario

Servicio obtención de encuestas por usuario

Endpoint: /forms/documento/documentosAsignados/usuario/{usuarioId}

Protocolo: HTTP

Método: GET

Descripción:

Permite obtener las encuestas asignados a un usuario. Valida el token recibido, si es válido, obtiene los formularios.

Autenticación: requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json
Authorization	Alfanumérico	Token

Tabla 17. Cabecera servicio obtener encuestas por usuario

Parámetros: los parámetros deben cumplir con lo indicado a continuación:

Llave	Tipo	Descripción
UsuarioId	Numérico	Id único del usuario autenticado

Tabla 18. Parámetros servicio obtener encuestas por usuario

Respuestas:

Respuesta satisfactoria:

Código HTTP: 200

Cuerpo: Array JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción / Valor
DocumentoId	Numérico	Identificador único del formulario
Activo	Booleano	Estado del formulario
Nombre	Alfanumérico	Nombre del formulario
Objetivo	Alfanumérico	Objetivo de la encuesta

Tabla 19. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio obtener encuestas por usuario

Respuesta no satisfactoria:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 20. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio obtener encuestas por usuario

6. Obtener componentes formulario

Servicio para obtener los componentes asociados a un formulario

Endpoint: /forms/documentoComponente/{documentoId}

Protocolo: HTTP

Método: GET

Descripción:

Permite obtener los componentes asociados a un formulario. Valida el token recibido, si es válido, obtiene los formularios.

Autenticación: requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json
Authorization	Alfanumérico	Token

Tabla 21. Cabecera servicio obtener componentes formulario

Parámetros: los parámetros deben cumplir con lo indicado a continuación:

Llave	Tipo	Descripción
documentoId	Numérico	Identificador único del formulario

Tabla 22. Parámetros servicio obtener componentes formulario

Respuestas:

Respuesta satisfactoria:

Código HTTP: 200

Cuerpo: Array JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción / Valor
documentoComponenteId	Numérico	Identificador único del componente asignado a un formulario
Etiqueta	Alfanumérico	Etiqueta nidificación del componente en el formulario
Longitud	Numérico	Indica el tamaño del componente al

		momento de la captura
Requerido	Booleano	Indica si el componente en el formulario es requerido
opcionComponentes	Array JSON	Indica las opciones que potencialmente tendrá un componente
tipoComponenteId	Numérico	Indica el tipo de componente. EncuestasApp maneja los siguientes tipos de componentes: Texto, Lista Desplegable, Checkbox, RadioButton, Texto Área, Fecha, Numérico, Email, SubFormulario.

Tabla 23. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio obtener componentes formulario

Respuesta no satisfactoria:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 24. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio obtener componentes formulario

7. Guarda captura formulario

Servicio para guardar los campos capturados en un formulario

Endpoint: /forms/capturaDocumentoComponente

Protocolo: HTTP

Método: POST

Descripción:

Permite guardar la información relacionada a los campos de captura de un formulario. Valida el token recibido, si es válido, guarda los campos capturados para el formulario.

Autenticación: requerida.

Cabecera:

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Content-Type	Constante	application/json
Authorization	Alfanumérico	Token

Tabla 25. Cabecera servicio guardar captura formulario

Parámetros: no requeridos.

Cuerpo: Array JSON (metadatos) con la siguiente estructura.

Llave	Tipo	Descripción o Valor
Valor	Alfanumérico	Valor capturado en el componente
documentoComponenteId	Alfanumérico	Identificador único del componente asignado a un formulario

Tabla 26. Cuerpo parámetro servicio guardar captura formulario

Respuestas:

Respuesta satisfactoria:

Código HTTP: 200

Cuerpo: Array JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción / Valor
Status	Numérico	Código de transacción satisfactoria (200)
Message	Alfanumérico	Descripción

Tabla 27. Cuerpo respuesta satisfactoria servicio guardar captura formulario

Respuesta no satisfactoria:

Código HTTP: 500

Cuerpo: objeto JSON con la siguiente estructura:

Llave	Tipo	Descripción
Status	Numérico	Código de error
Message	Alfanumérico	Descripción del error

Tabla 28. Cuerpo respuesta no satisfactoria servicio guardar captura formulario

2.3.4. Documentación de la Arquitectura orientada a servicios (SOA) utilizando la herramienta Swagger

Swagger es una herramienta útil para describir, producir, consumir y visualizar APIS RESTful, en donde su principal objetivo es enganchar el sistema de documentación con el código del servidor para que este sincronizado a cada cambio, es decir, se documenta al mismo tiempo que se crea la aplicación. Para este ejercicio solo se hará uso de la documentación a través de esta herramienta. En el link https://app.swaggerhub.com/apis/ingadrianlopez/Encuestas/1.0.0#/ se encuentra la documentación de la API utilizando Swagger.

2.4. Desarrollo del prototipo de software

Para abordar este capítulo, se definió el uso del modelo de desarrollo en cascada. La selección de este modelo, se basó en la experiencia del equipo de trabajo manejando este modelo y las características que este modelo brinda desde el inicio del proyecto hasta el final. De las cuales se pueden señalar las siguientes ("Capítulo 2 Metodologías y procesos de análisis de software," n.d.):

- ✓ Concibe el desarrollo de software como un conjunto de etapas que se ejecutan unas tras otras.
- ✓ Define un análisis de las necesidades del cliente para determinar las características del software a desarrollar.
- ✓ Permite tener una base a partir de la cual estimar el coste del producto, los riesgos y los plazos.
- ✓ Describe la estructura interna del software, y las relaciones que lo componen.
- ✓ Descompone y organiza el sistema en elementos que puedan elaborarse por separado, aprovechando las ventajas del desarrollo en equipo.

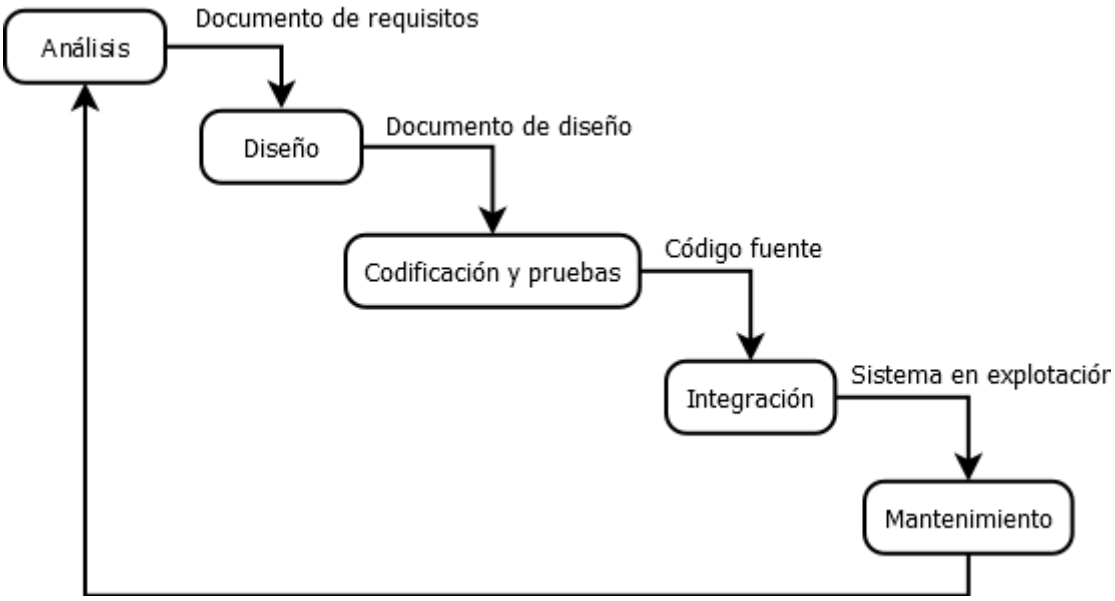


Figura 9. Etapas modelo en cascada

Para este proyecto solo se hará uso de la etapa de análisis, diseño, codificación y pruebas.

De acuerdo con lo anterior se definen las siguientes etapas con sus respectivos entregables:

1. Análisis

A continuación se define el documento de requisitos.

1.1. Introducción

Este documento es una Especificación de Requisitos de Software para el sistema de información para la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio objeto de estudio de la investigación de mercado. Esta especificación se ha estructurado basándose en las directrices dadas por el estándar IEEE Práctica recomendada para especificaciones de requisitos Software ANSI/IEEE 830, 1998.

1.1.1. Propósito

El presente documento tiene como propósito definir las especificaciones funcionales, no funcionales para el desarrollo de un sistema de gestión Web y un

dispositivo móvil Android que permitirá la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio objeto de estudio de la investigación de mercado.

1.1.2. Alcance

Esta especificación de requisitos está dirigida al usuario de la aplicación, para continuar con el proceso de elaboración y procesamiento de encuestas.

1.1.3. Personal involucrado

Nombre	Adrián Sair López Morales
Rol	Arquitecto de Software
Categoría profesional	Ingeniero de sistemas especializado
Responsabilidades	Análisis de información, diseño y programación FrontEnd y Backend
Información de contacto	adsalomo@gmail.com
Aprobación	

Tabla 29. Persona involucrado 1

Nombre	Carlos Augusto de la Rosa Madero
Rol	Desarrollador Backend
Categoría profesional	Ingeniero de sistemas especializado
Responsabilidades	Análisis de información, diseño y programación.
Información de contacto	carlosdelarm@gmail.com
Aprobación	

Tabla 30. Persona involucrado 2

1.1.4. Definiciones, acrónimos y abreviaturas

Nombre	***Descripción***
Usuario	Persona que usará el sistema para gestionar procesos
SOA	Arquitectura Orientada a Servicios es un estilo de arquitectura de TI que se apoya en la orientación a servicios
Linux	Es un núcleo de libre distribución y mayormente libre semejante al núcleo de Unix
Android	Es un sistema operativo basado en Linux. Fue diseñado principalmente para dispositivos móviles
App	Tipo de programa informático diseñado como herramienta, para permitir a un usuario realizar diversos tipos de trabajos
RF	Requerimiento Funcional
RNF	Requerimiento No Funcional
Google Play	Es una plataforma de distribución digital de aplicaciones móviles para los dispositivos con sistema operativo Android
API	Abreviación del inglés *Application Program Interface*
JSON	Acrónimo de *JavaScript Object Notation*, formato de texto ligero para intercambio de datos
HTTPS	protocolo seguro de transferencia de hipertextos basada en HTTP
Metadatos	Grupo de datos que describen el contenido

	informativo de un objeto al que se denomina recurso
Componentes	Indican los campos de captura asignados a un formulario

Tabla 31. Definiciones lenguaje utilizado

1.1.5. Referencias

Título del Documento	Referencia
Standard IEEE 830 – 1998	IEEE

Tabla 32. Referencias

1.1.6. Resumen

Este documento consta de tres secciones. En la primera sección se realiza una introducción al mismo y se proporciona una visión general de la especificación de recursos del sistema.

En la segunda sección del documento se realiza una descripción general del sistema, con el fin de conocer las principales funcionales que este debe realizar, los datos asociados y los factores, restricciones, supuestos y dependencias que afectan al desarrollo, sin entrar en los grandes detalles.

Por último, la tercera sección del documento es aquella en la que se definen detalladamente los requisitos que debe satisfacer el sistema.

1.2. Descripción general

1.2.1. Perspectiva del producto

La aplicación de gestión de Web y móvil para la elaboración y procesamiento de encuestas de acuerdo al producto y/o servicio será un producto diseñado para trabajar a través de navegadores y dispositivos móvil Android respectivamente, lo que permitirá su utilización de forma rápida y eficaz.

Las aplicaciones serán diseñadas bajo una arquitectura SOA, lo cual permitirá la integración con distintas aplicaciones FrontEnd.

1.2.2. Funcionalidad del producto

- ✓ Ingresar al sistema de gestión de web y al dispositivo móvil Android: la aplicación tendrá dos sistemas: uno para la gestión de las encuestas y usuarios Web y otro para el procesamiento de las encuestas Móvil. Un usuario administrador para la parte de la gestión y un usuario encuestador para el procesamiento de las encuestas.
- ✓ Gestionar usuarios: el usuario administrador será el encargado de crear usuarios y realizar su respectiva gestión.
- ✓ Gestionar encuestas: el usuario administrador será el encargado de crear las encuestas y su respectiva gestión (asignar encuestas a usuarios, editar encuestas, consultar resultados, etc.).
- ✓ Procesar encuestas: el usuario encuestador será el encargado de realizar el procesamiento de las encuestas. Es decir, realizara la captura de la información de acuerdo al formulario especificado en la encuesta.

1.2.3. Características de los usuarios

Tipo de usuario	Administrador
Formación	NA
Habilidades	Conocimiento sobre la encuesta a realizar. Conocimiento y manejo del sistema en general.
Actividades	Gestionar las encuestas: crear, editar, asignar y ver resultados. Gestionar usuarios: crear y editar.

Tabla 33. Características usuario administrador

Tipo de usuario	Encuestador
Formación	NA
Habilidades	Manejo de dispositivos móviles Android
Actividades	Procesar las encuestas

Tabla 34. Características usuario encuestador

1.2.4. Restricciones

- ✓ Interfaz para ser usada desde un dispositivo móvil Android.
- ✓ Interfaz para ser usada desde la Web.
- ✓ Uso de dominio (X).
- ✓ Lenguajes y tecnologías en uso: JAVA, Spring Boot, Servicios REST, JPA, Android 4.x., Angular Js, HTML5, CSS3, Java Script.

- ✓ Los servidores deben ser capaces de atender consultas concurrentemente.
- ✓ El sistema se diseñara bajo una arquitectura orientada a servicios SOA.
- ✓ El sistema deberá tener un diseño e implementación sencilla, independiente de la plataforma o del lenguaje de programación.

1.2.5. Suposiciones y dependencias

- ✓ Se asume que los requisitos aquí descritos son estables.
- ✓ Los dispositivos móviles en los que se vaya a ejecutar el sistema deben cumplir los requisitos antes indicados para garantizar una ejecución correcta de la misma.

1.2.6. Evolución previsible del sistema

De acuerdo a la arquitectura utilizada en el diseño del sistema, la elaboración y procesamiento de las encuestas se podrá llevar a cabo desde un navegador web, utilizando tecnologías como PrimeFaces, JSF, ZK, Angular Js.

La aplicación móvil tenderá a utilizarse bajo sistemas iOS ya que existen muchos dispositivos que utilizan este sistema operativo.

1.3. Requisitos específicos

Número de requisito	RF01
Nombre de requisito	Ingresar al sistema de gestión Web
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 35. Requisito funcional 1

Número de requisito	RF02
Nombre de requisito	Ingresar al sistema móvil Android
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 36. Requisito funcional 2

Número de requisito	RF03
Nombre de requisito	Crear Encuesta
Tipo	Requisito

Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 37. Requisito funcional 3

Número de requisito	RF04
Nombre de requisito	Editar Encuesta
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 38. Requisito funcional 4

Número de requisito	RF05
Nombre de requisito	Asignar encuestas
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Medio/Deseado

Tabla 39. Requisito funcional 5

Número de requisito	RF06
Nombre de requisito	Crear usuarios
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 40. Requisito funcional 6

Número de requisito	RF07
Nombre de requisito	Editar usuarios
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Media/Deseado

Tabla 41. Requisito funcional 7

Número de requisito	RF08
Nombre de requisito	Visualizar encuestas asignadas por usuario
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 42. Requisito funcional 8

Número de requisito	RF09
Nombre de requisito	Procesar encuestas
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Alta/Esencial

Tabla 43. Requisito funcional 9

Número de requisito	RF10
Nombre de requisito	Consultar resultados
Tipo	Requisito
Fuente del requisito	
Prioridad del requisito	Media/Deseado

Tabla 44. Requisito funcional 10

1.3.1. Requisitos comunes de las interfaces

1.3.1.1. Interfaces de usuario

La interfaz con el usuario consistirá en un conjunto de ventanas con botones, listas y campos de textos. Está deberá ser construida específicamente para el sistema propuesto y, será visualizada desde un dispositivo móvil Android y un navegador web.

1.3.1.2. Interfaces de hardware

Será necesario disponer de un dispositivo móvil Android con las siguientes características:

- ✓ Conexión a Internet.
- ✓ Memoria mínima de 1.0 GB.
- ✓ Procesador 1.2 GHz.
- ✓ Memoria interna mínima de 16.00 GB.

Para el sistema de gestión web no se contemplan características. Sin embargo se definen requerimientos mínimos de hardware:

- ✓ Conexión a internet.
- ✓ Memoria mínima de 4.0 GB.

1.3.1.3. Interfaces de software

Sistema operativo móvil: Android 4.0 en adelante.

Chrome, Explorer, Firefox navegadores para la parte de gestión de Web.

1.3.1.4. Interfaces de comunicación

Los servidores, clientes y aplicaciones se comunicaran entre sí, mediante protocolos estándares en internet. Debido a que la arquitectura diseñada para el sistema es orienta a servicios, el protocolo de comunicación será HTTP. Para este primer alcance no se contempla comunicaciones con otros sistemas.

1.3.2. Requisitos funcionales

1.3.2.1. Requisito funcional 1

Ingresar al sistema de gestión Web: el usuario deberá contar con usuario y una contraseña previamente establecida para poder ingresar al sistema.

- ✓ El sistema deberá permitir el ingreso a usuarios autorizados al sistema de gestión web.
- ✓ El sistema deberá impedir el ingreso a usuarios no autorizados.

1.3.2.2. Requisito funcional 2

Ingresar al sistema móvil Android: el usuario deberá contar con un usuario y una contraseña previamente establecida para poder ingresar al sistema.

- ✓ El sistema deberá permitir el ingreso a usuarios autorizados al dispositivo móvil Android.
- ✓ El sistema deberá impedir el ingreso a usuarios no autorizados.

1.3.2.3. Requisito funcional 3

Crear encuestas: solo los usuarios administradores tendrán la opción de crear encuestas.

- ✓ El sistema podrá definir qué usuarios tienen la opción de crear encuestas.
- ✓ El usuario podrá crear encuestas con tipo de preguntas abiertas y cerradas (Dicotómicas "*Si, No*" y Politómicas "*Categorizadas, presentación de varias alternativas para que el encuestado elija la más conveniente*").

1.3.2.4. Requisito funcional 4

Editar encuestas: solo los usuarios administradores tendrán la opción de editar encuestas.

- ✓ El sistema podrá definir qué usuarios tienen la opción de editar encuestas.

1.3.2.5. Requisito funcional 5

Asignar encuestas: solo los usuarios administradores tendrán la opción de asignar encuestas a usuarios.

- ✓ El sistema podrá definir que usuarios tienen la opción de asignar encuestas.
- ✓ El sistema tendrá la capacidad de permitir asignar a un usuario una o varias encuestas.
- ✓ El sistema tendrá la capacidad de eliminar una encuesta asignada a un usuario.

1.3.2.6. Requisito funcional 6

Crear usuarios: solo los usuarios administradores tendrán la opción de crear usuarios.

- ✓ El sistema podrá definir que usuarios tienen la opción de crear usuarios.

1.3.2.7. Requisito funcional 7

Editar usuarios: solo los usuarios administradores tendrán la opción de editar usuarios.

- ✓ El sistema podrá definir qué usuarios tienen la opción de editar usuarios.

1.3.2.8. Requisito funcional 8

Visualizar encuestas asignadas por usuario: a través del dispositivo móvil Android se podrán ver las encuestas asignadas a un usuario.

- ✓ El sistema podrá definir que usuarios tiene la opción de ver encuestas desde el dispositivo móvil Android.
- ✓ El sistema a través de la sesión iniciada en el dispositivo móvil Android, deberá mostrar las encuestas asignadas al usuario.

1.3.2.9. Requisito funcional 9

Procesar encuestas: a través del dispositivo móvil Android se podrán procesar las encuestas.

- ✓ El sistema deberá mostrar el formulario especificado por encuesta.
- ✓ El sistema deberá permitir la captura de información a través del formulario especificado por encuesta.

1.3.2.10. Requisito funcional 10

Consulta de resultados: el sistema ofrecerá al usuario administrador información general acerca de las encuestas creadas y los datos capturados por cada encuesta a través del dispositivo móvil Android.

- ✓ El sistema podrá definir qué usuarios tienen la opción de consultar resultados.
- ✓ El sistema deberá mostrar la información capturada a través del dispositivo móvil Android, ordenada a través de diagramas de torta y de barra.

1.3.3. Requisitos no funcionales

A continuación se listan los requerimientos no funcionales que deben ser tenidos en cuenta.

1.3.3.1. Requisitos de rendimiento

Garantizar que el diseño de las consultas u otro proceso no afecte el desempeño de la base de datos, ni considerablemente el tráfico de la red.

1.3.3.2. Seguridad

- ✓ Garantizar la confiabilidad, la seguridad y el desempeño del sistema informático a los diferentes usuarios. En este sentido la información almacenada o registros realizados podrán ser consultados y actualizados permanentemente y simultáneamente, sin que se afecte el tiempo de respuesta.
- ✓ Garantizar la seguridad del sistema con respecto a la información y datos que se manejen.
- ✓ Facilidades y controles para permitir el acceso a la información al personal autorizado a través de internet, con la intención de consultar y subir información pertinente para cada una de ellas.

- ✓ Todas las solicitudes HTTP, a excepción del recurso de autenticación, deberán tener en la cabecera un token de usuario. Este token de usuario es obtenido utilizando el recurso de autenticación. Si un servicio que requiera autenticación es invocado sin token o con un token que haya caducado, se retorna la respuesta HTTP 403 (Forbidden). El token generado tendrá una vigencia.
- ✓ Cada petición realizada por cada cliente desde el dispositivo móvil, será registrada en un archivo de logs. Así mismo cada excepción será atrapada para garantizar el correcto funcionamiento.
- ✓ Cada tabla de transacción del sistema, tendrá unos registros de auditoria (fecha creación, Usuario creación, fecha modifica, usuario modifica). Esto con el fin de tener un control sobre cada registro en la base de datos.

1.3.3.3. Fiabilidad

- ✓ El sistema debe tener una interfaz de uso intuitiva y sencilla que garantice una fácil navegación por todos sus módulos.
- ✓ La interfaz de usuario debe ajustarse a las características de los dispositivos móviles Android, dentro del cual estará incorporado el sistema de elaboración y procesamiento de encuestas.

1.3.3.4. Disponibilidad

La disponibilidad del sistema debe ser continua con un nivel de servicio para los usuarios de 7 días por 24 horas, garantizando un esquema adecuado que permita la posible falla en cualquier de sus componentes, contar con una contingencia, generación de alarmas.

1.3.3.5. Mantenibilidad

- ✓ El sistema debe disponer de una documentación fácilmente actualizable que permita realizar operaciones de mantenimiento con el menor esfuerzo posible.
- ✓ La interfaz debe estar complementada con un buen sistema de ayuda (la administración puede recaer en personal con poca experiencia en el uso de aplicaciones móviles).

1.3.3.6. Portabilidad

El sistema de gestión WEB será desarrollado en el lenguaje JAVA la parte de Backend y el FrontEnd en Angular Js. El dispositivo móvil será implantado bajo plataformas móviles Android.

2. Diseño

Una vez se tienen definido el análisis de la aplicación, se define la arquitectura de la aplicación. Para la definición de la arquitectura se tienen en cuenta los requisitos funcionales y no funcionales previamente definidos en la sección de análisis.

Antes de abordar esta sección es importante conocer la importancia del diseño en el desarrollo de software. El diseño de software establece como debe construirse el sistema antes de construirlo. A continuación se describen las características más relevantes ("Tema III. Diseño Arquitectónico (diseño de alto nivel)," 2009).

- ✓ Representa el sistema que se desea construir: vista física del sistema.
- ✓ Omite más o menos detalles de implementación, mientras que el modelo de análisis omite la implementación misma.
- ✓ La diferencia es más radical todavía con el modelo de dominio, que no representa el sistema, sino el mundo real.

Para la elección del diseño de la arquitectura de software a implementar, se tiene en cuenta los objetivos, que deben estar priorizados, ya que unas arquitecturas satisfacen mejor unos objetivos que otros, pero en líneas generales se tiene en cuenta ("Tema III. Diseño Arquitectónico (diseño de alto nivel)," 2009):

- ✓ Extensibilidad: facilita la adición de nuevas características.
- ✓ Modificabilidad: facilitar el cambio de requisitos.
- ✓ Simplicidad: hacer fácil de entender, hacer fácil de implementar.
- ✓ Eficiencia: lograr alta velocidad o pequeño tamaño.
- ✓ Rendimiento: componentes de grano grueso (reducen comunicaciones).
- ✓ Mantenibilidad: componentes de grano fino (simplifican modificaciones).
- ✓ Disponibilidad: componentes redundantes (si uno falla, otro sigue funcionando).

Bajo los anteriores parámetros, el siguiente proceso es describir el diseño del sistema mediante la definición de su arquitectura. Para definir la arquitectura se utilizara el apoyo del modelo 4+1 vistas de Kruchten.

- ✓ Vistas de casos de uso: usada por el usuario final.
- ✓ Vistas de diseño: usada por arquitectos y analistas.

- ✓ Vista de implementación: usada por desarrolladores y manager.
- ✓ Vista de despliegue: usadas por ingenieros de sistemas.
- ✓ Vista de procesos: usadas por el integrador. No tiene incumbencia en este proyecto.

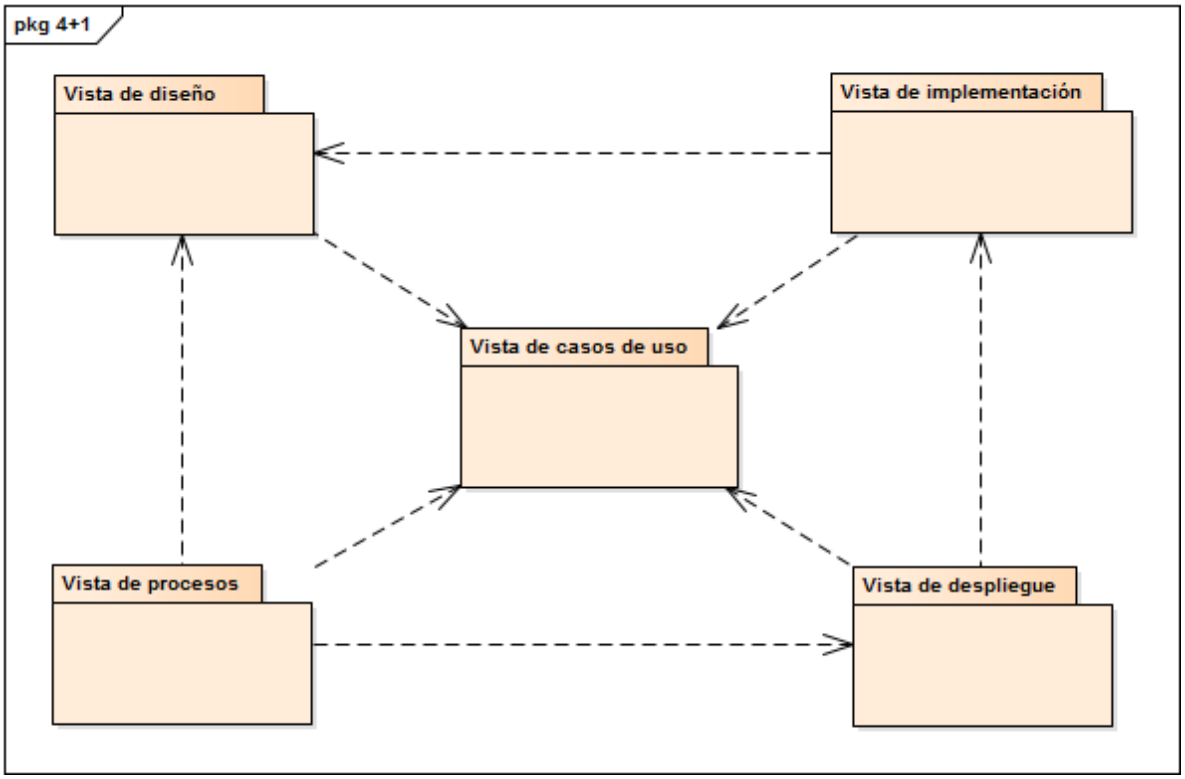


Figura 10. Arquitectura 4+1 Kruchten

1. Vista de casos de uso

Los casos de uso se especifican en el anexo *B "Especificación de casos de uso"*, aquí solo se mostrará los diagramas representativos.

Inicio de sesión:

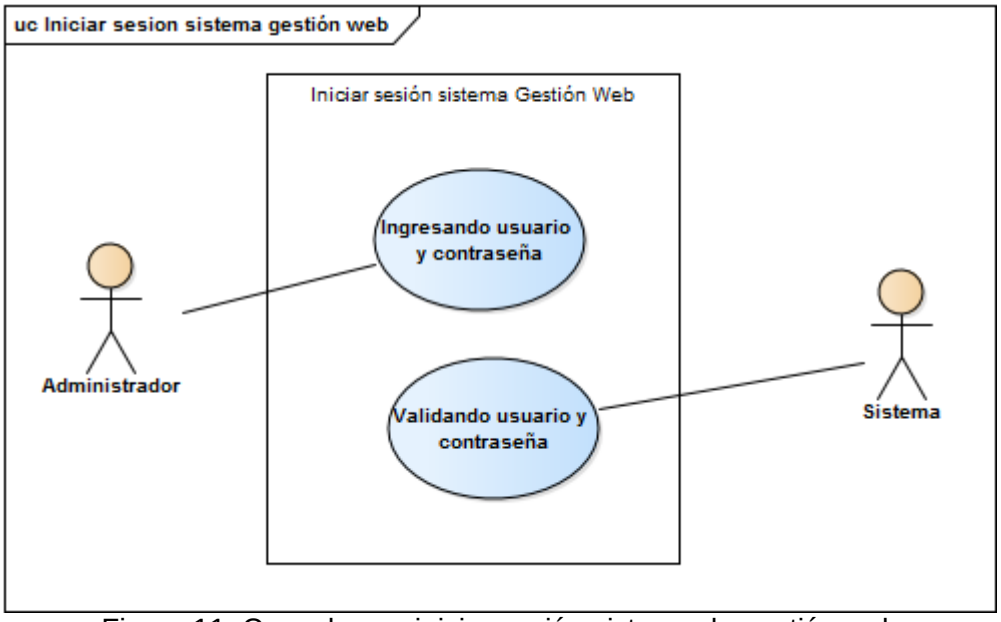


Figura 11. Caso de uso iniciar sesión sistema de gestión web

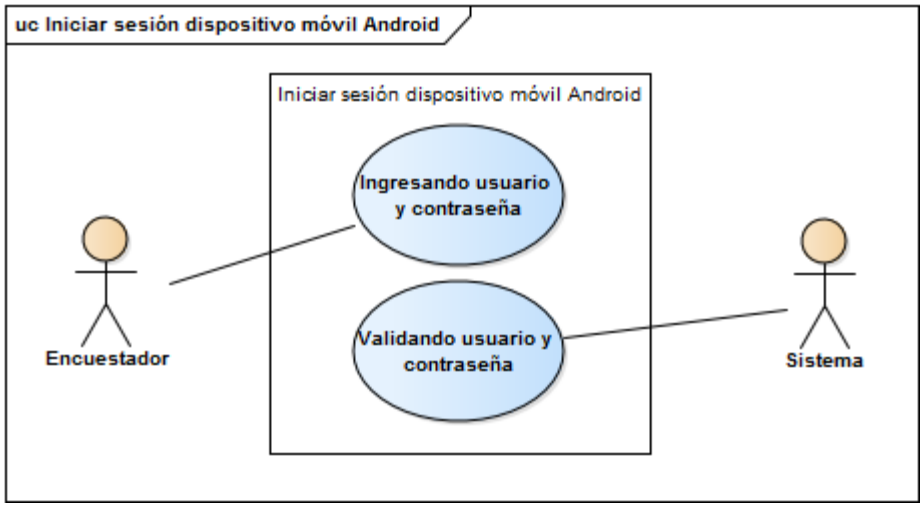


Figura 12. Caso de uso iniciar sesión dispositivo móvil Android

Gestión de encuestas:

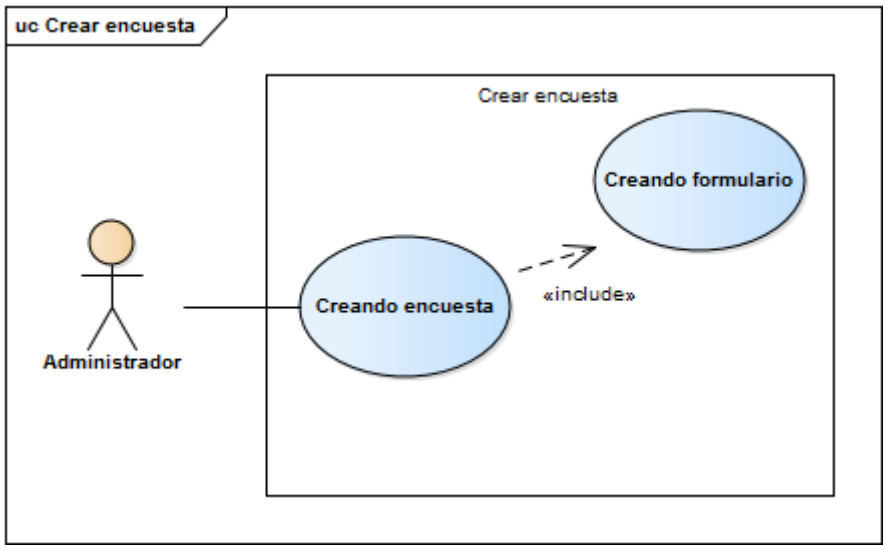


Figura 13. Caso de uso crear encuesta

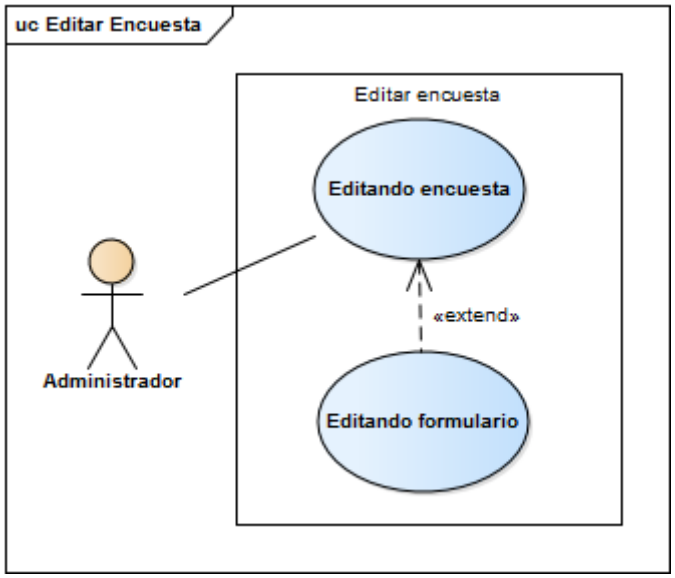


Figura 14. Caso de uso editar encuesta

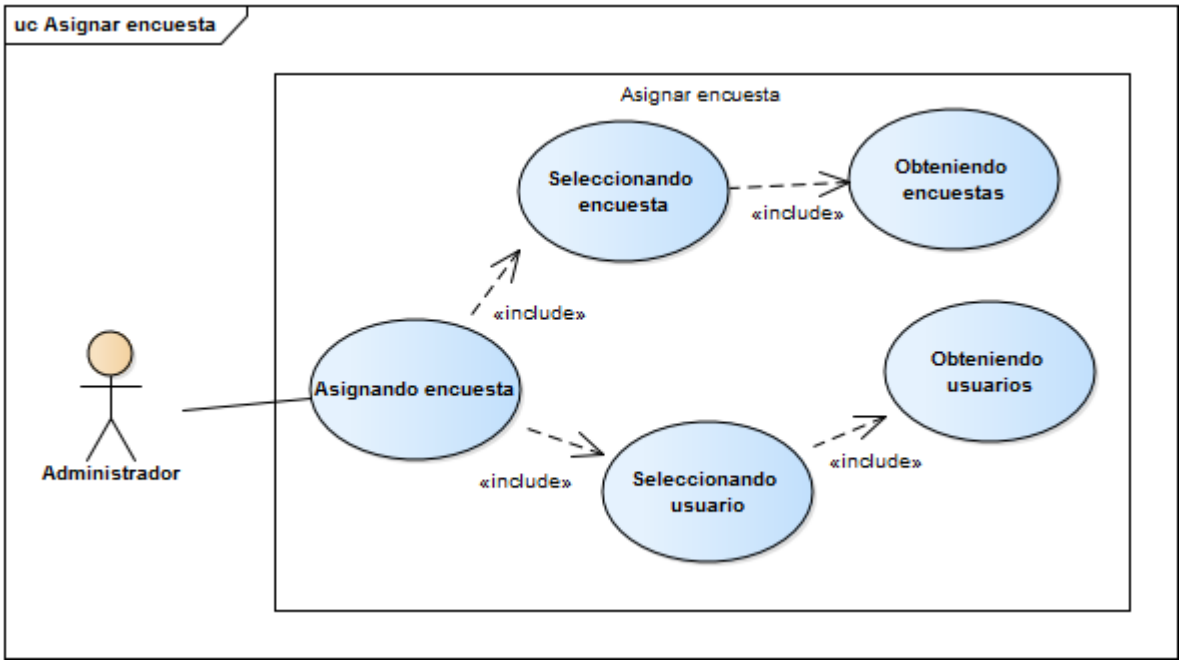


Figura 15. Caso de uso asignar encuesta

Gestión de usuarios:

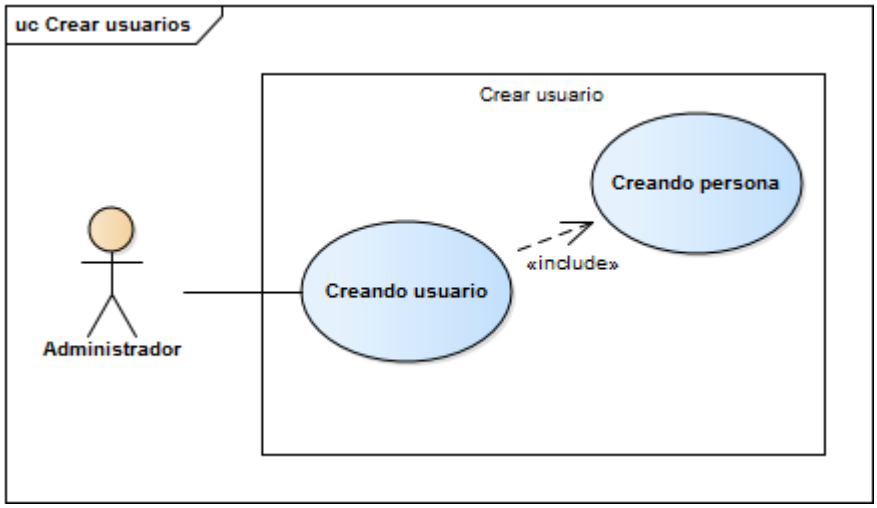


Figura 16. Caso de uso crear usuario

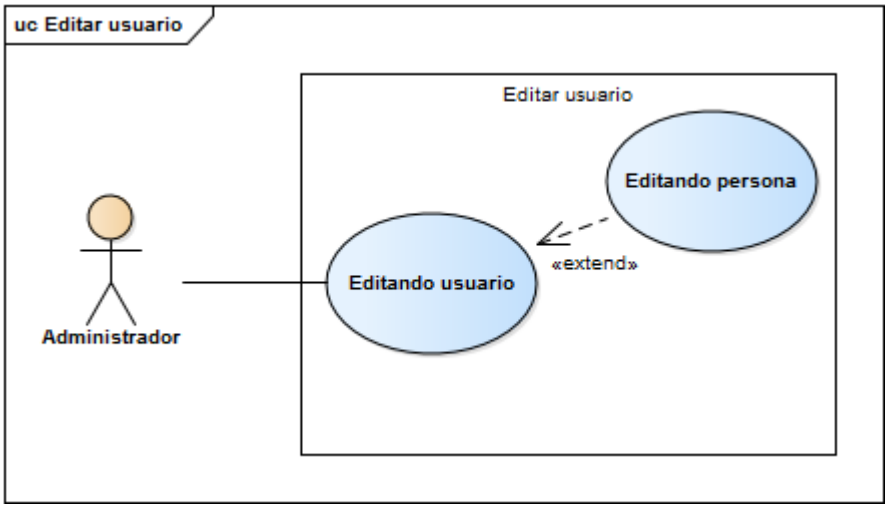


Figura 17. Caso de uso editar usuario

Procesar encuestas:

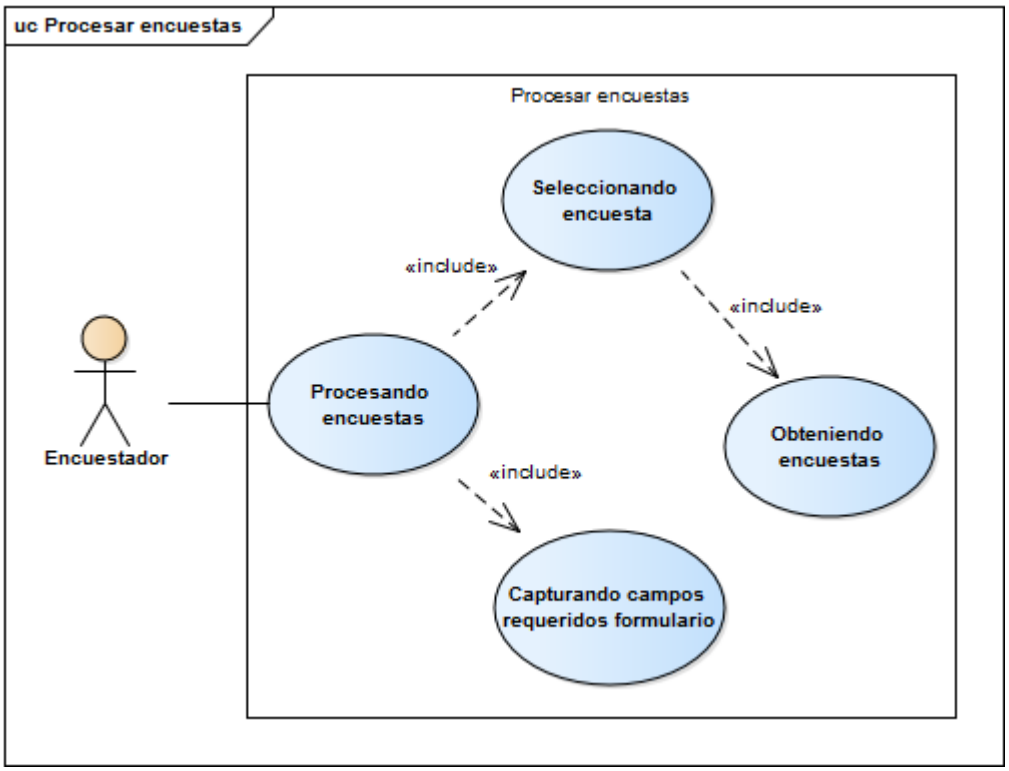


Figura 18. Caso de uso procesar encuestas

Consultar resultados:

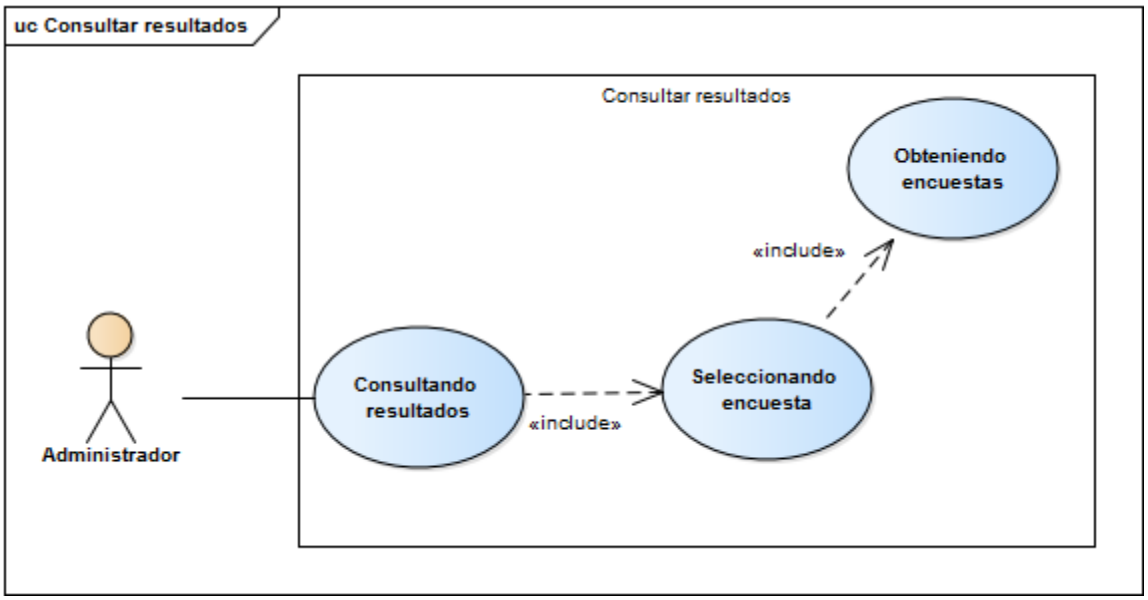


Figura 19. Caso de uso consultar resultados

2. Vista de diseño

Una vez se tienen definidos los casos de uso de la aplicación, se define la arquitectura que se va a implementar. Esta definición, se hará en base a los requisitos funcionales y no funcionales descritos en la sección de análisis.

A continuación se define el diagrama de clases, el cual proporciona una vista general de todo el sistema, donde se aprecian las clases que formaran parte de la aplicación.

Diagrama de clases

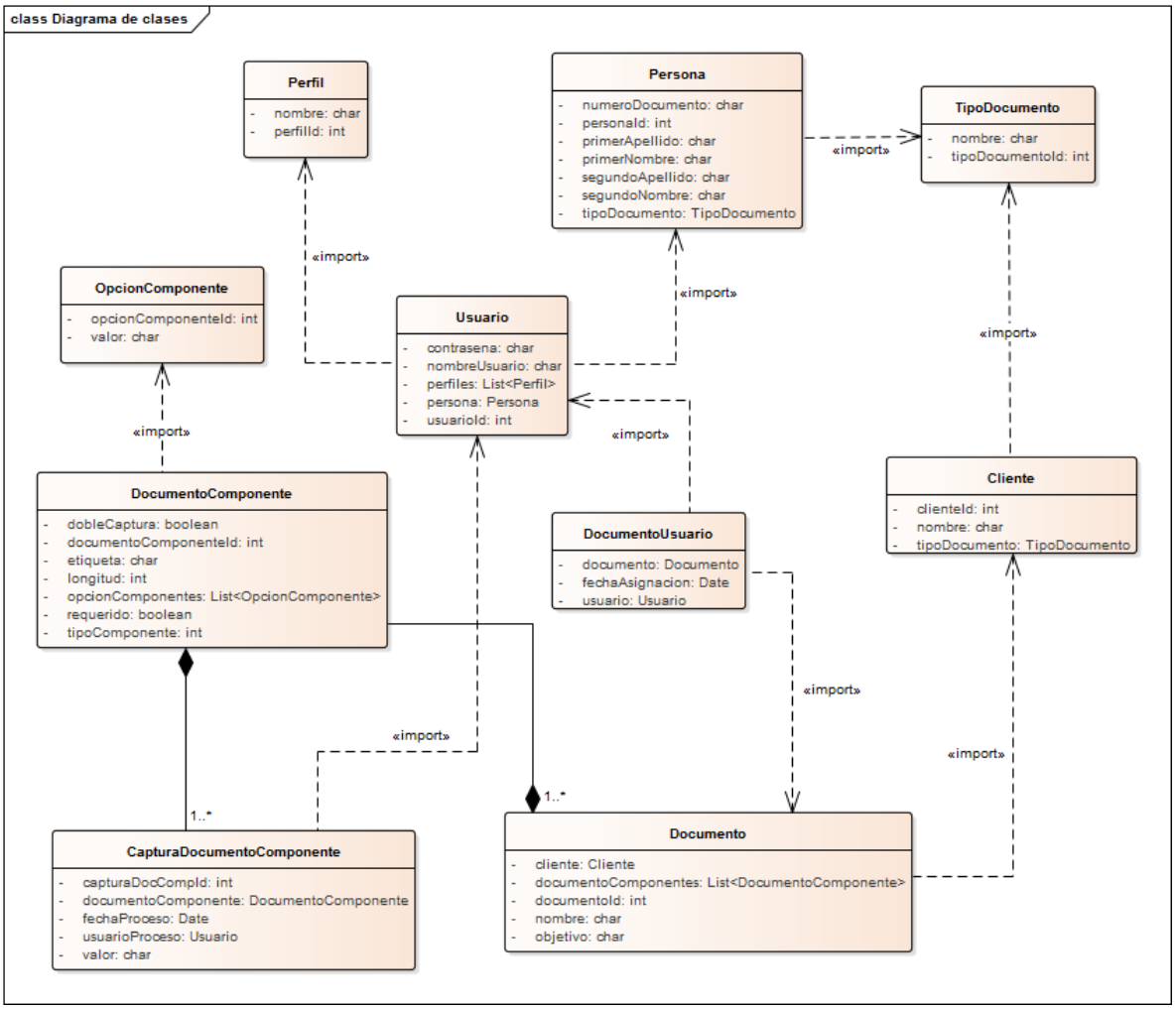


Figura 20. Diagrama de clases

Una vez se tiene definido el modelo de clases del dominio del sistema, se procede a definir los diagramas de clases, para tener una mayor visión de la arquitectura a implementar. Para este caso se tienen presente dos diagramas: el que hace referencia al aplicativo de gestión Web y al dispositivo móvil Android.

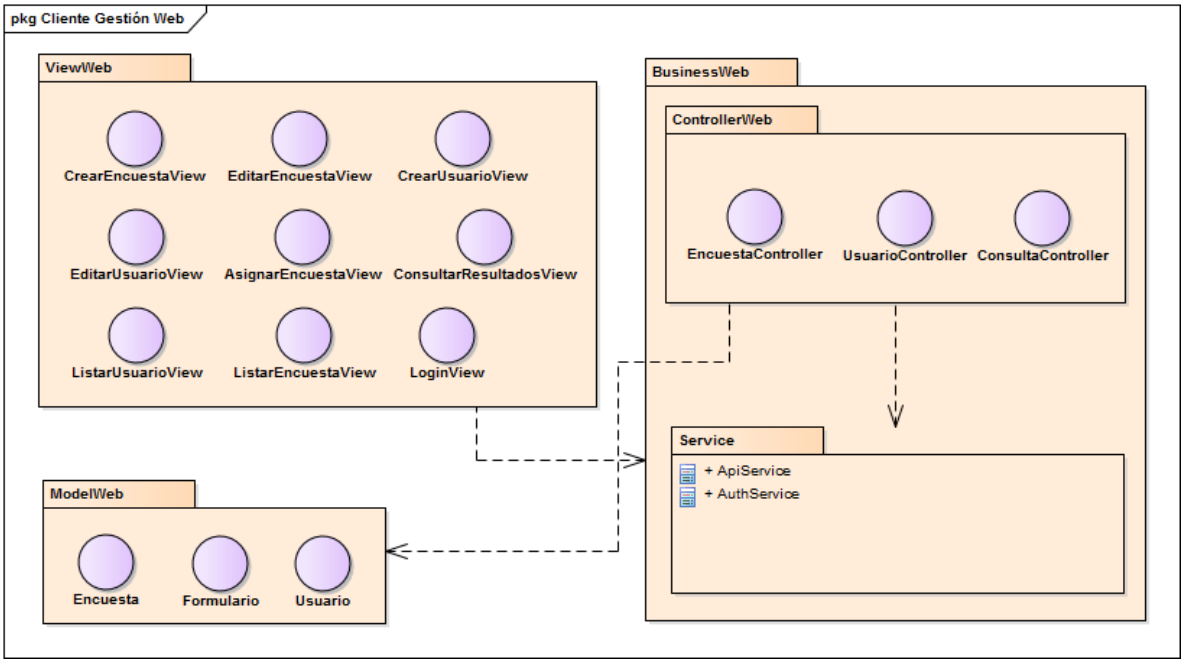


Figura 21. Diagrama de clases gestión web

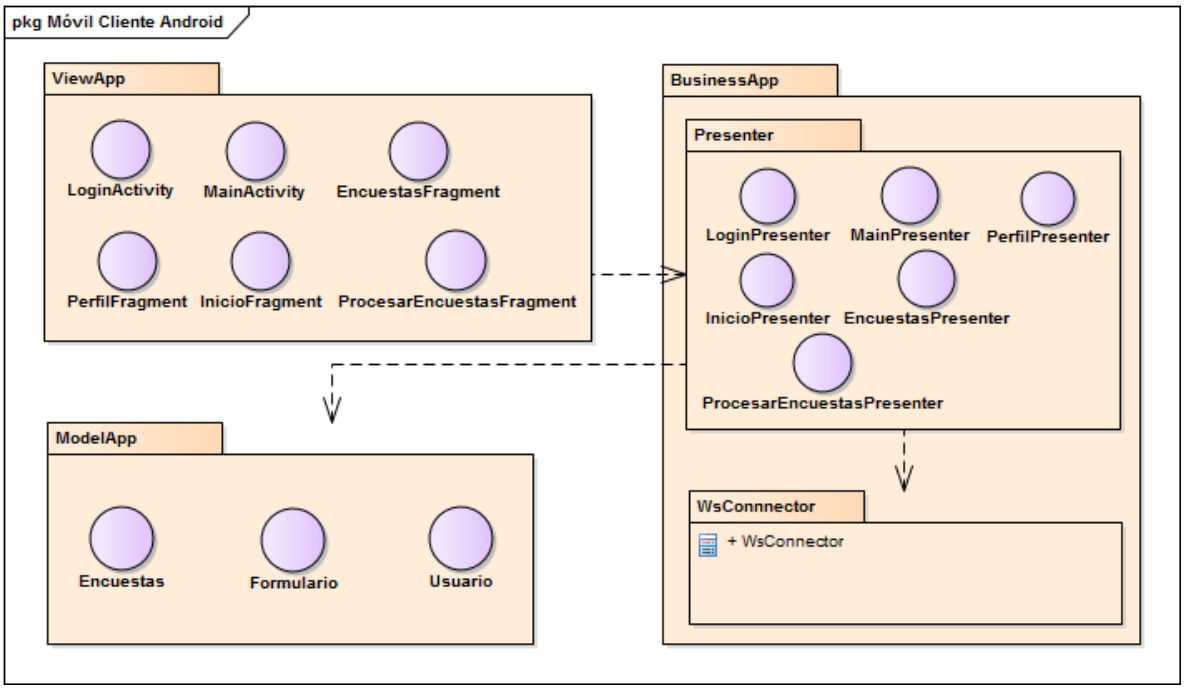


Figura 22. Diagrama de clases Móvil Android

Tanto la aplicación móvil como la de gestión Web tiene un único base de servicios. Esta flexibilidad la permite la arquitectura orientada a servicios SOA.

Un requisito no funcional era la de manejar autenticación en los servicios. Para ellos se definen todos los recursos de la API como privados a excepción del recurso de autenticación. Para implementar este mecanismo se hace uso de la autenticación basada en token usando el protocolo JWT.

Todas las peticiones que se lanzan a través de los recursos privados de la API, pasan antes por un filtro que comprueba si el usuario está autorizado. La aplicación comprueba si es un usuario autorizado a comprobando el token obtenido a través del recurso de autenticación.

Una vez el usuario es autenticado, el token obtenido es enviado en la cabecera de las siguientes peticiones. A continuación se establece el diagrama de paquetes.

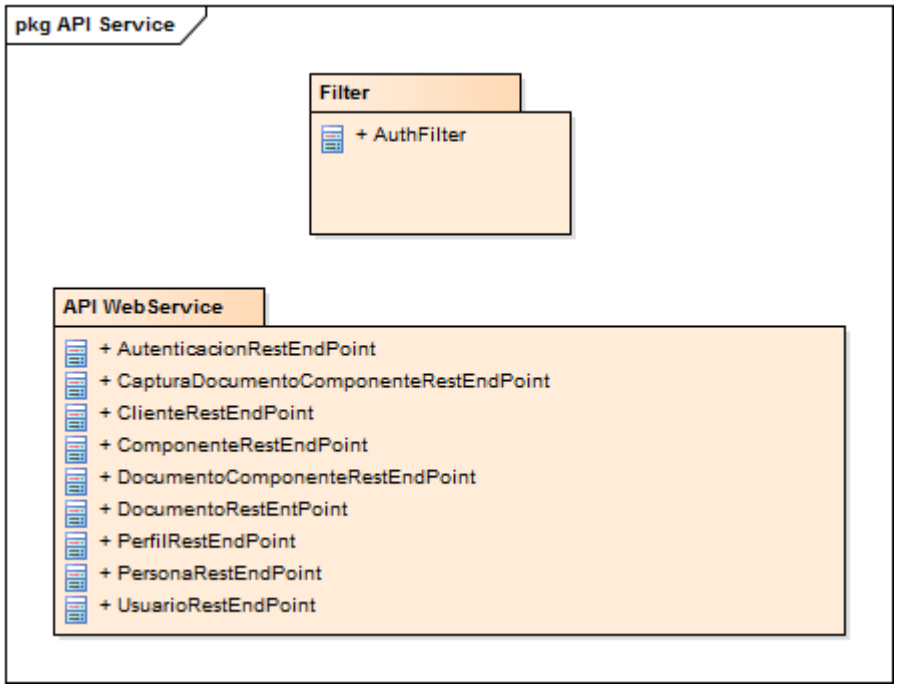


Figura 23. Api WebService

Toda la información que los clientes piden/envían al servidor vía servicios web, se debe consultar/almacenar de una base de datos. Para que la aplicación acceda a la base de datos se hace uso de una técnica conocida como Object Relational Mapping (ORM), definida por la especificación JPA e implementada por Eclipselink. JPA hace uso de patrones DAO para acceder a la información del modelo del sistema. A continuación se presenta el diagrama de clases implementando JPA.

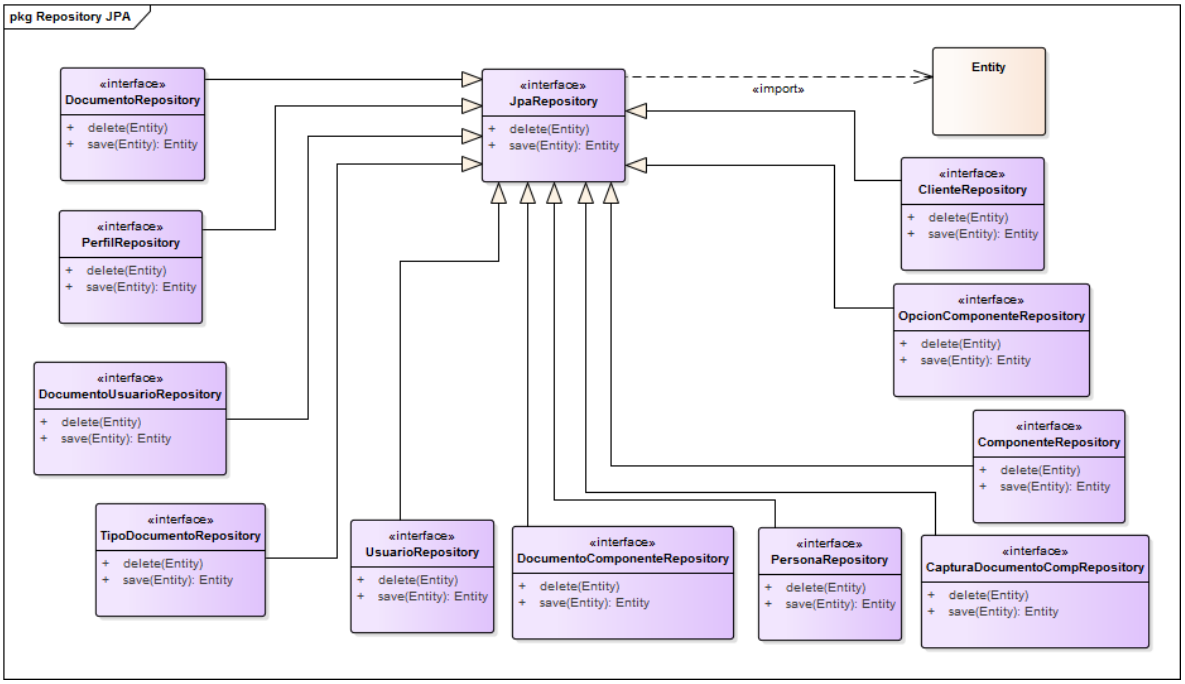


Figura 24. Clases Dao Repository JPA

Con todos los diagramas se conoce las clases que a priori formarán la aplicación. Sirve de base para la etapa de desarrollo, aunque es posible que sufran algunas modificaciones más adelante. A continuación se ilustra en un diagrama de paquetes, las clases diagramadas anteriormente:

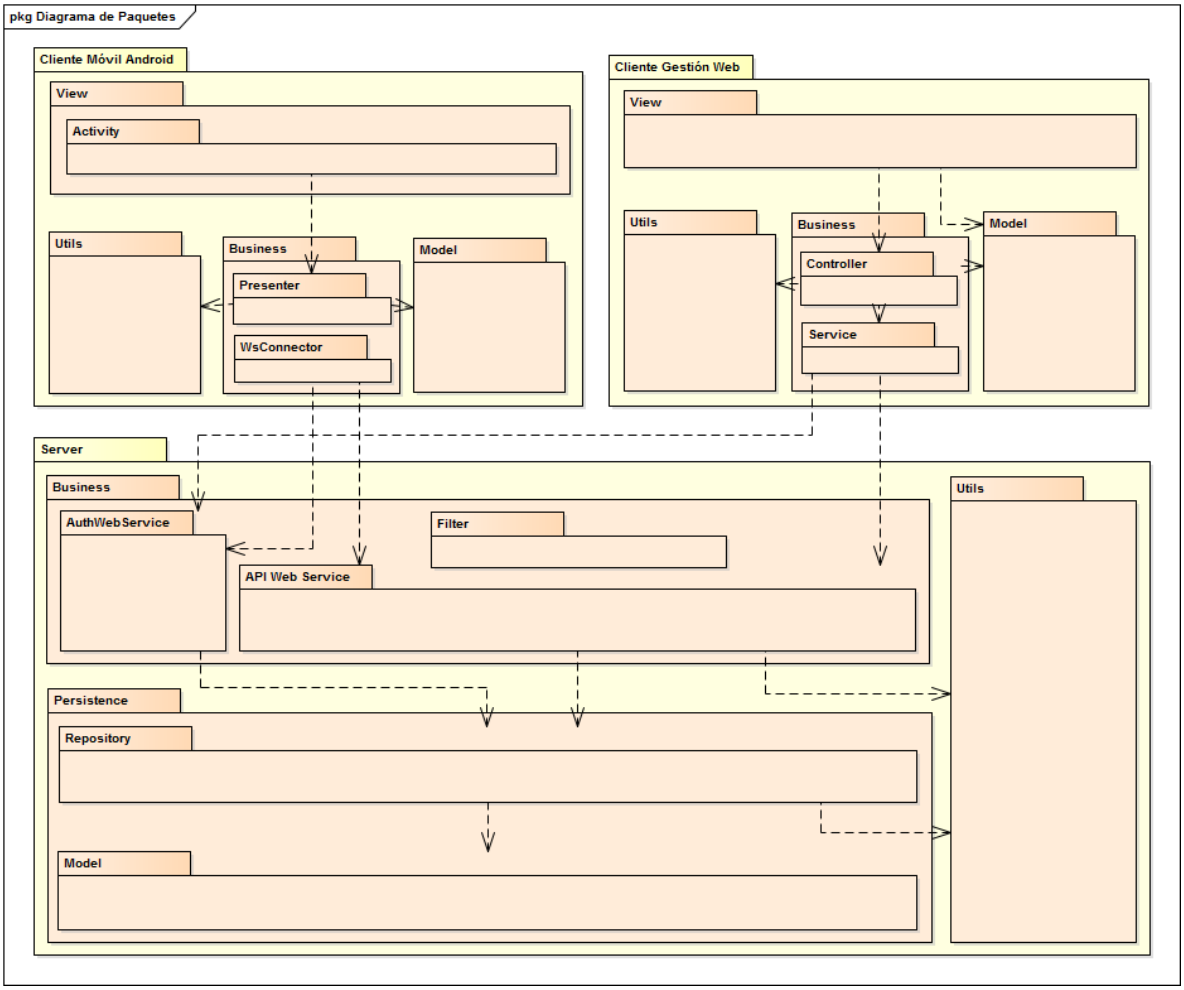


Figura 25. Diagrama de paquetes aplicación encuestas

3. Vista de implementación

Un diagrama de componentes o estructura tiene las siguientes características:

- ✓ Muestra principalmente componentes e interfaces, y relaciones entre ellos.
- ✓ Distintas formas de expresar el cableado (wiring) de componentes: dependencia y realización. Uso y realización.
- ✓ Cableado en árbol: cuando varios componentes requieren/proporcionan la misma interfaz.

A continuación se describe el diagrama de componentes que soportará la arquitectura. Son las aplicaciones sobre las que correrán los componentes. Incluye el navegador web, el sistema operativo móvil, el servidor web, el servidor de aplicaciones y el servidor de base de datos.

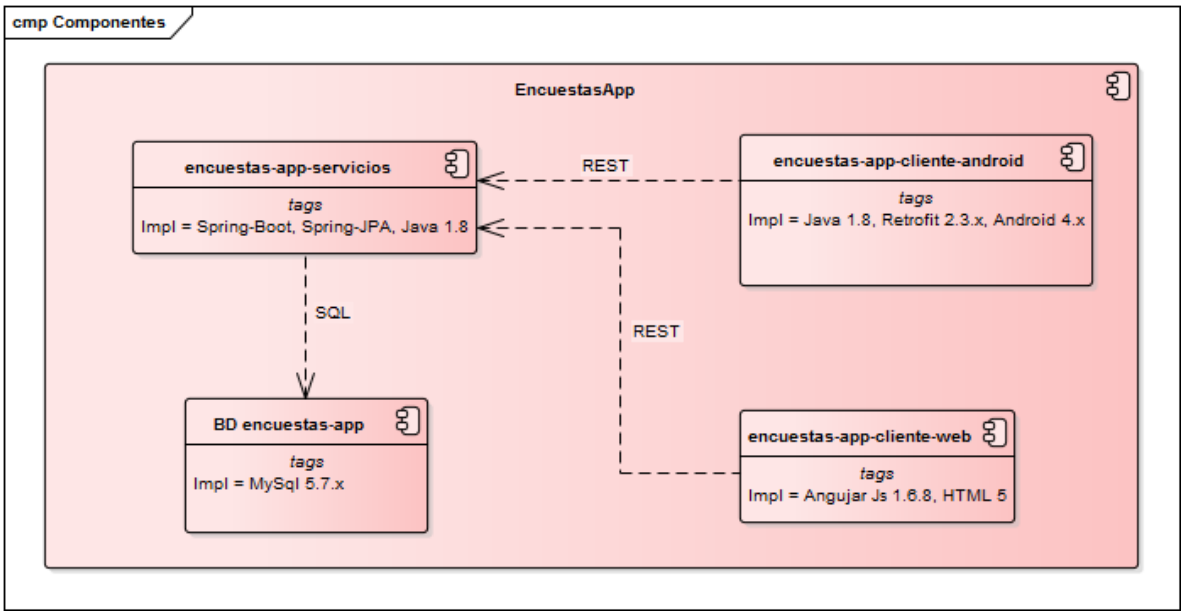


Figura 26. Diagrama de componentes encuestas

4. Vista de despliegue

A continuación se describe la vista de despliegue de la arquitectura. De esta manera, se puede abstraer del todo y visualizar los nodos que forman la aplicación. Estos nodos corresponden con las aplicaciones donde se alojan los componentes. Para ello se crea el siguiente diagrama de despliegue, en donde se pueden apreciar las tecnologías de comunicación entre nodos.

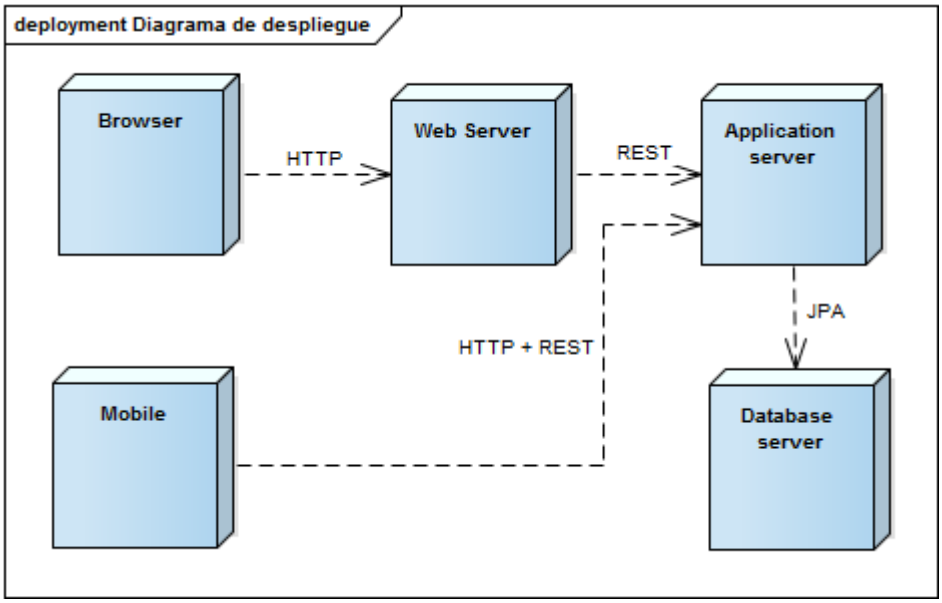


Figura 27. Diagrama de despliegue

3. Codificación y pruebas

Una vez se tiene toda la documentación necesaria recopilada en las etapas previas, como una definición de las posibles tecnologías y herramientas, y la definición de la arquitectura a través de los requisitos de usuario y los diagramas de la etapa de análisis y diseño, se procede con la etapa de desarrollo y pruebas donde se hará realidad la aplicación.

El proyecto contempla tres aplicaciones: una API de servicios REST, un aplicativo móvil Android y una aplicación de gestión web. Por lo tanto, la etapa de desarrollo está dividida en tres fases donde se desarrollan cada una de las aplicaciones mencionadas. El orden es el siguiente:

- ✓ Desarrollo de la API REST.
- ✓ Desarrollo de la aplicación de gestión web.
- ✓ Desarrollo de la aplicación móvil Android.

De acuerdo a lo anterior, a continuación se describen las tareas realizadas en el proyecto.

El código fuente del proyecto se encuentra alojado en https://bitbucket.org/ bajo tecnología GIT. Como son tres proyectos, el código fuente se encuentra en tres repositorios descritos a continuación:

- ✓ https://bitbucket.org/tesis2018udistrital/encuestas-services
- ✓ https://bitbucket.org/tesis2018udistrital/encuestas-web
- ✓ https://bitbucket.org/ tesis2018udistrital/encuestas-app

1. Tareas realizadas durante el desarrollo de la API REST

- ✓ Creación del repositorio en Bitbucket.
- ✓ Creación del proyecto haciendo uso de los arquetipos Maven.
- ✓ Configuración de la aplicación en el ID Eclipse incluyendo todas la tecnologías utilizadas en ella.
- ✓ Comprobación de que todas las tecnologías funcionen correctamente en conjunto.
- ✓ Crear paquete de modelo con las entidades en él definidas.
- ✓ Comprobar la creación de la base de datos de acuerdo al modelo relacional definido.
- ✓ Configurar la aplicación desde eclipse para conectarse al modelo de base de datos.
- ✓ Implementar las entidades de la base de datos a través de JPA al proyecto.
- ✓ Añadir las clases correspondientes a los distintos repositorios de acuerdo a las tablas mapeadas con JPA.
- ✓ Definir URL y puerto de la API.
- ✓ Crear controladores para los servicios web de la API descritos en el capítulo Construcción de la arquitectura orientada a servicios SOA.
- ✓ Añadir JWT y definir la entidad TOKEN.
- ✓ Definir URL para la Autenticación.
- ✓ Definir las restricciones para las distintas URL de la aplicación.
- ✓ Crear controlador para los servicios web de autenticación.
- ✓ Crear filtro para la API y comprobar que el usuario esta logueado a través de la información de las cabeceras (Headers).
- ✓ Crear los métodos adicionales en los repositorios para los controladores que lo requieran.
- ✓ Definir los métodos para los controladores.
- ✓ Probar los servicios a través de la herramienta Postman.

2. Tareas realizadas durante el desarrollo de la aplicación de gestión web

- ✓ Creación del repositorio en Bitbucket.
- ✓ Creación del proyecto a través de Node JS.

- ✓ Configuración de la aplicación web y de todas las tecnologías utilizadas en ella.
- ✓ Comprobación de que todas las tecnologías funcionan correctamente en conjunto.
- ✓ Crear ruta, vista y controlador para las funcionalidades.
- ✓ Definir la vista usando Bootstrap.
- ✓ Crear las definiciones de los servicios a través de ngResource.
- ✓ Añadir la URL base de los servicios a las constantes de la aplicación.
- ✓ Definir los controladores para la implementación de las distintas vistas de la aplicación.
- ✓ Comprobar que la aplicación web funciona correctamente usando los servicios web de la aplicación servidora.
- ✓ Definir Layout de la aplicación web así como de la página home.
- ✓ Crear rutas, vistas y controladores para funcionalidades de autenticación.
- ✓ Inyectar las dependencias necesarias en los controladores.
- ✓ Crear un HTTP RequestInterceptor para adicionar en cada cabecera el token para la comprobación de los usuarios en la API.
- ✓ Comprobar los circuitos que realizará un usuario para usar la aplicación: inicio sesión, consulta y modificaciones, cerrar sesión.

3. Tareas realizadas durante el desarrollo de la aplicación móvil Android

- ✓ Creación del repositorio en Bitbucket.
- ✓ Creación del proyecto en el ID AndroidStudio.
- ✓ Configuración de la aplicación móvil.
- ✓ Comprobación de que la aplicación funciona correctamente.
- ✓ Creación de la página home (Activity y Layout).
- ✓ Edición del Layout de la página home.
- ✓ Definición del menú de la aplicación.
- ✓ Definir las vistas: login, inicio, perfil, encuestas y procesar encuestas.
- ✓ Edición del Layout de la vista de login, inicio, perfil, encuestas y procesar encuestas.
- ✓ Creación de los distintos modelos necesarios para la correcta comunicación con los servicios REST.
- ✓ Añadir permisos de internet a la aplicación.
- ✓ Creación de la interfaz usando Retrofit para el consumo de los servicios REST.
- ✓ Edición de las vistas de acuerdo a la información a procesar.

- ✓ Implementación de las funcionalidades requeridas para el uso de la aplicación: iniciar sesión, ver encuestas, procesar encuestas.
- ✓ Comprobar los circuitos que realizará un usuario para usar la aplicación: inicio sesión, consultas y modificaciones, cerrar sesión.

Durante el proceso de desarrollo se ha ido realizando un proceso continuo de refactorización para conseguir dejar el código con la mejor presencia posible, esto es que tenga una buena estructura y una buena legibilidad.

Una vez finalizada la etapa de desarrollo, se obtiene como resultado tres aplicaciones totalmente funcionales que responden a las necesidades que se describieron al inicio durante la toma de requisitos. El siguiente paso es probar de manera conjunta todas las funcionalidades para descubrir pequeños detalles que se hayan podido pasar durante la etapa de desarrollo. Por ello hay que realizar un intensivo plan de pruebas de integración que compruebe de manera conjunta las funcionalidades implementadas.

Para comprobar el plan de pruebas se toma de referencia los casos de uso detallados y descritos mediante diagramas en la etapa de requisitos. Además de probar el circuito correcto de cada caso de uso, también debe probarse todas sus variantes para cerciorarse de que todo funciona como es debido.

Tras concluir con el plan de pruebas se comprobó que no han salido errores que afecten los circuitos de la aplicación.

3. CIERRE DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Resultados y discusión

Con el fin de cumplir el objetivo "*Validar el prototipo, aplicando las encuestas a una población en particular*" planteado al inicio de esta tesis, se implementó una encuesta de validación del prototipo a 50 desarrolladores de la empresa INDRA Tecnocom (Ver anexo certificado realización encuesta), donde se obtuvieron resultados interesantes sobre las funciones básicas del prototipo. Además, se realizaron gráficas en el programa Excel, para una mejor comprensión de los resultados.

Se presentan los resultados en orden, partiendo de la encuesta diseñada a través del prototipo, la encuesta de validación del prototipo y posteriormente, se

presentan los resultados relacionados con el conocimiento e interés que los desarrolladores tienen en relación con el prototipo.

Finalmente se identifican los aspectos relevantes en las que, desde el punto de vista de los desarrolladores, presenta el prototipo.

La encuesta de validación está basada sobre una muestra de 50 personas, y a continuación se presenta el análisis de los resultados sobresalientes, siguiendo el orden establecido en el cuestionario.

A continuación se detalla la encuesta implementada a través del prototipo móvil Android:

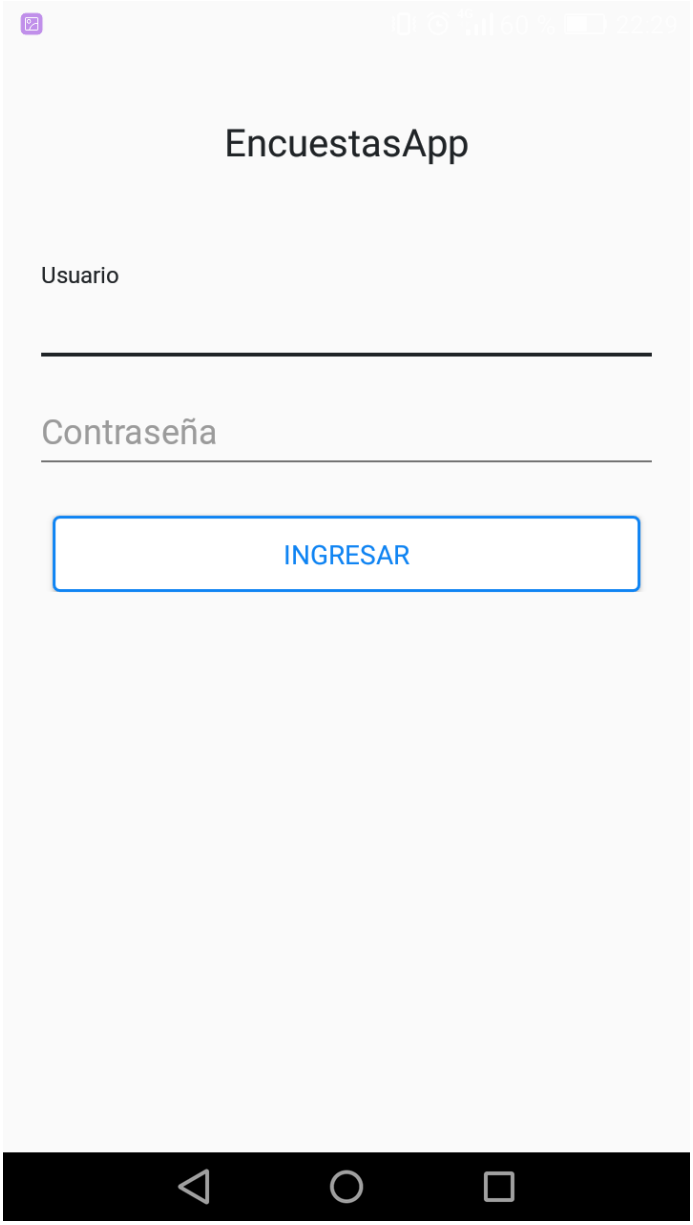


Figura 28. Ventana inicio sesión prototipo

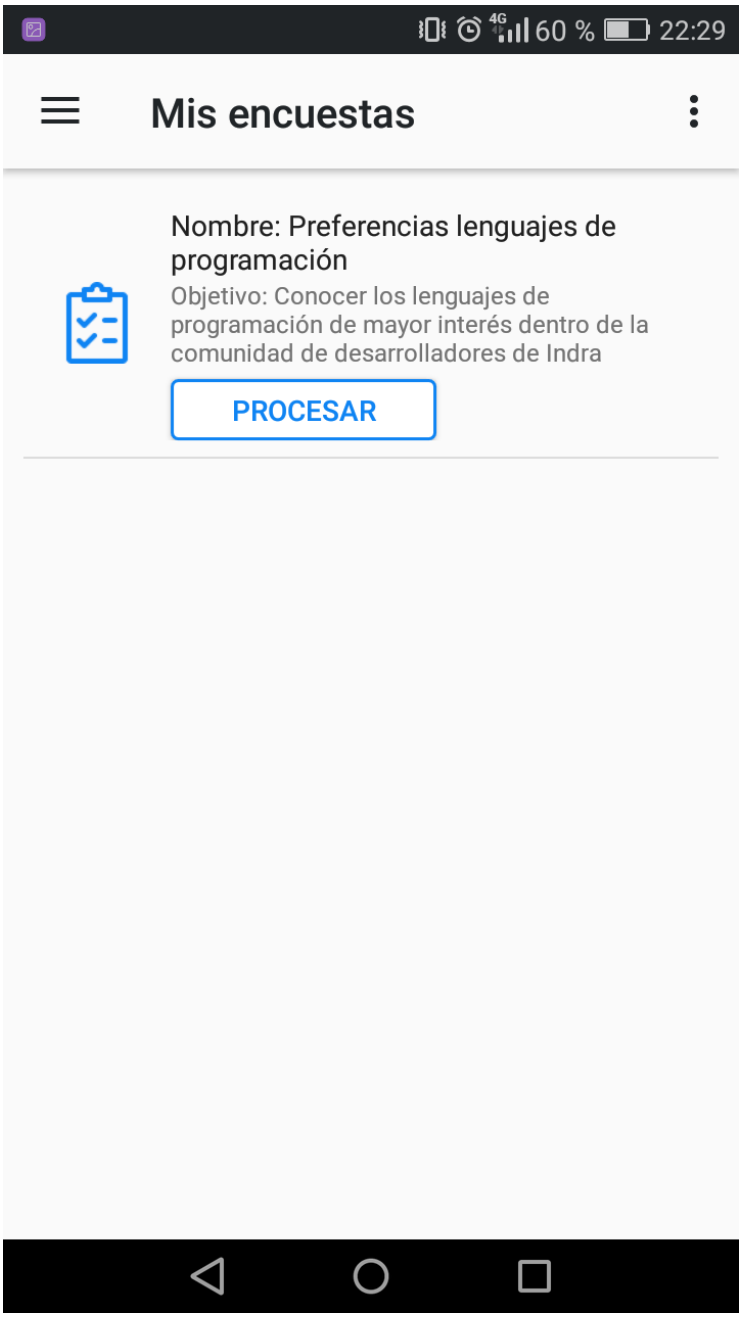


Figura 29. Ventana "Mis Encuestas" prototipo

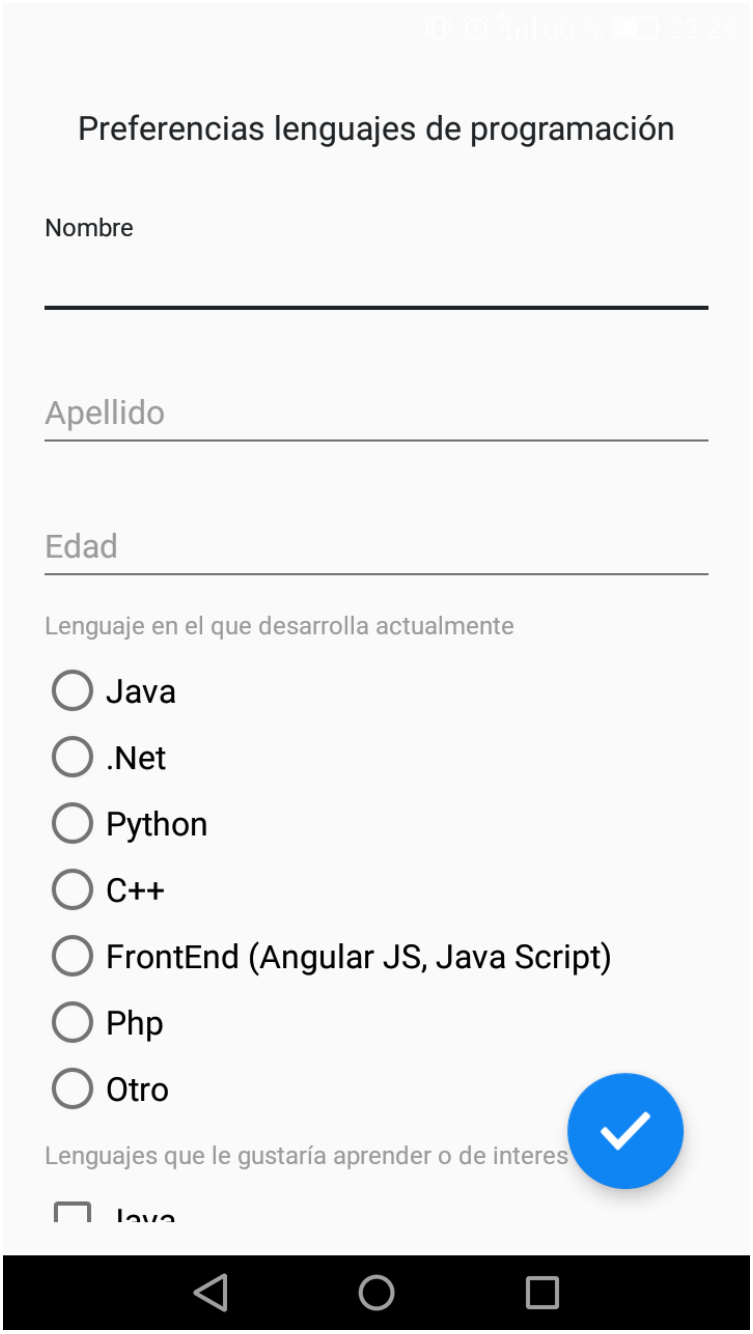
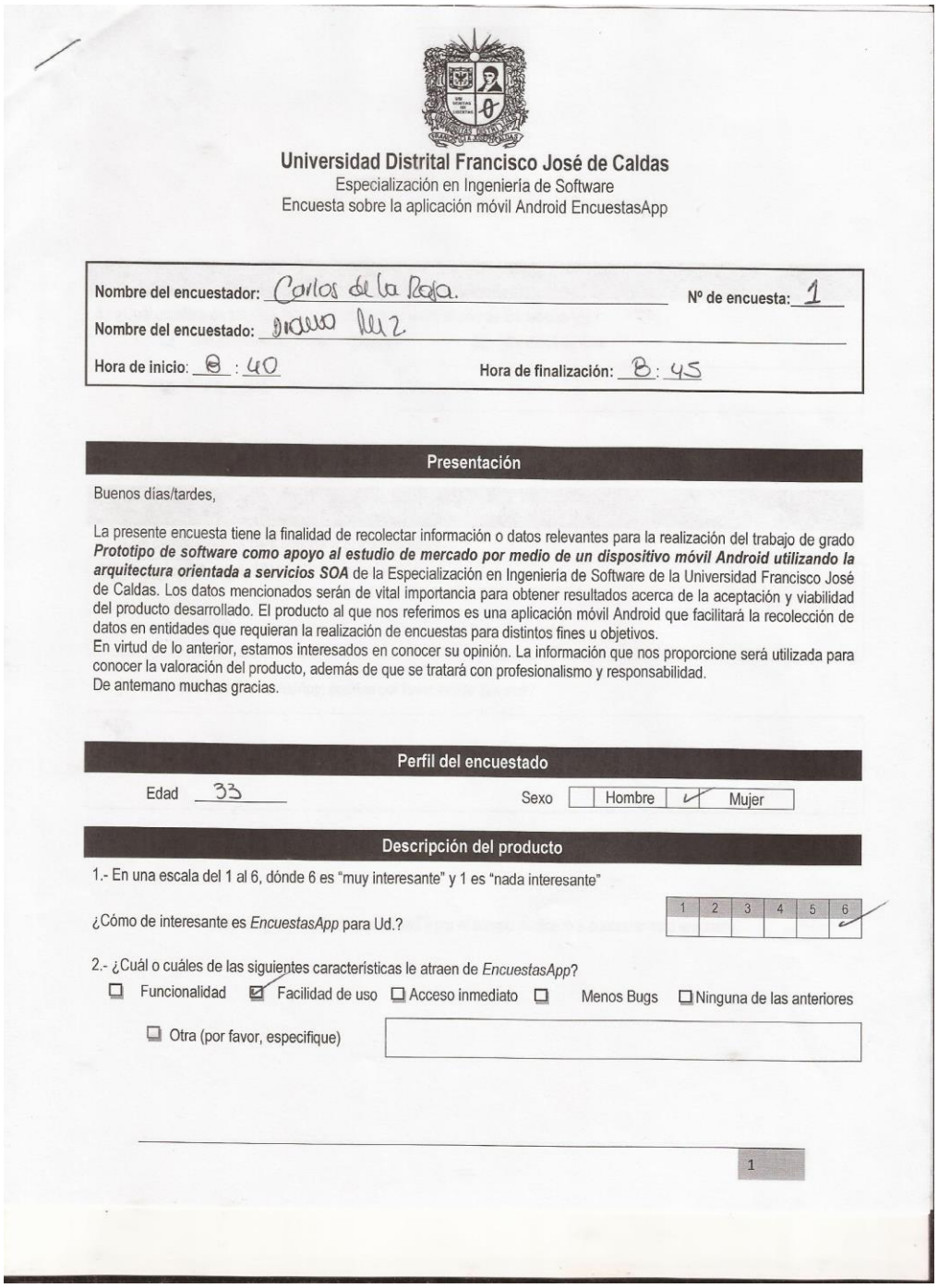


Figura 30. Ventana "Procesar encuesta" prototipo

A continuación se presenta el formato realizado para conocer la aceptación del prototipo y los resultados obtenidos:



Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Especialización en Ingeniería de Software
Encuesta sobre la aplicación móvil Android EncuestasApp

Nombre del encuestador: Carlos de la Rosa. **Nº de encuesta:** 1
Nombre del encuestado: Diana Ruiz
Hora de inicio: 8 : 40 **Hora de finalización:** 8 : 45

Presentación

Buenos días/tardes,

La presente encuesta tiene la finalidad de recolectar información o datos relevantes para la realización del trabajo de grado ***Prototipo de software como apoyo al estudio de mercado por medio de un dispositivo móvil Android utilizando la arquitectura orientada a servicios SOA*** de la Especialización en Ingeniería de Software de la Universidad Francisco José de Caldas. Los datos mencionados serán de vital importancia para obtener resultados acerca de la aceptación y viabilidad del producto desarrollado. El producto al que nos referimos es una aplicación móvil Android que facilitará la recolección de datos en entidades que requieran la realización de encuestas para distintos fines u objetivos.
En virtud de lo anterior, estamos interesados en conocer su opinión. La información que nos proporcione será utilizada para conocer la valoración del producto, además de que se tratará con profesionalismo y responsabilidad.
De antemano muchas gracias.

Perfil del encuestado

Edad 33 Sexo ☐ Hombre ☑ Mujer

Descripción del producto

1.- En una escala del 1 al 6, dónde 6 es "muy interesante" y 1 es "nada interesante"

¿Cómo de interesante es *EncuestasApp* para Ud.?

1	2	3	4	5	6
					✓

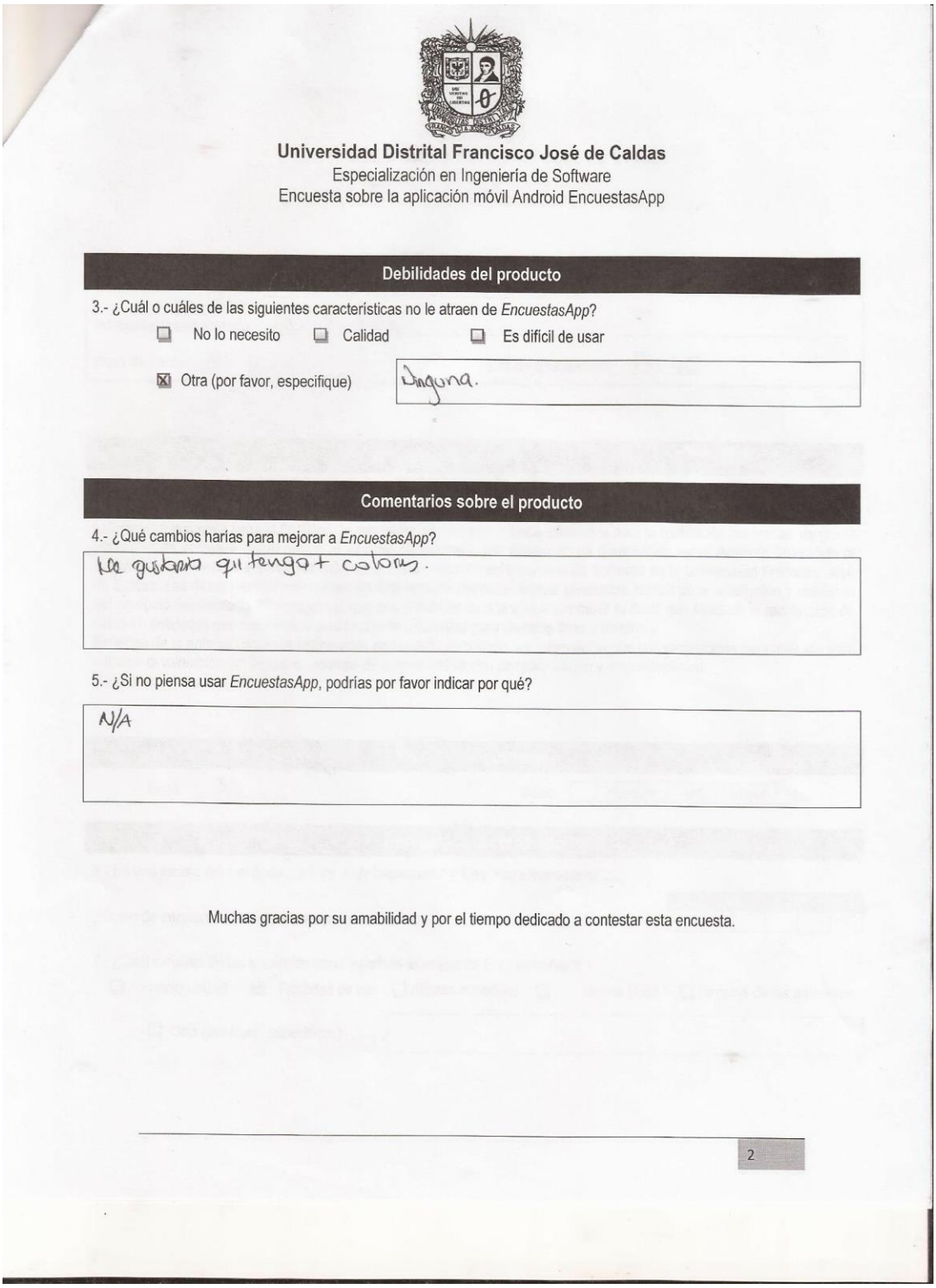
2.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características le atraen de *EncuestasApp*?

☐ Funcionalidad ☑ Facilidad de uso ☐ Acceso inmediato ☐ Menos Bugs ☐ Ninguna de las anteriores

☐ Otra (por favor, especifique)

1

Figura 31. Formato encuesta página 1



Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Especialización en Ingeniería de Software
Encuesta sobre la aplicación móvil Android EncuestasApp

Debilidades del producto

3.- ¿Cuál o cuáles de las siguientes características no le atraen de *EncuestasApp*?

☐ No lo necesito ☐ Calidad ☐ Es difícil de usar

☒ Otra (por favor, especifique) Ninguna.

Comentarios sobre el producto

4.- ¿Qué cambios harías para mejorar a *EncuestasApp*?

Me gustaría q. tenga + colores.

5.- ¿Si no piensa usar *EncuestasApp*, podrías por favor indicar por qué?

N/A

Muchas gracias por su amabilidad y por el tiempo dedicado a contestar esta encuesta.

2

Figura 32. Formato encuesta página 2

Resultados obtenidos nivel general:

Perfil			Descripción del producto		Debilidades del producto	Comentarios sobre la aplicación
Nro.	**Edad**	**Sexo**	**¿Cómo de interesantes es EncuestasApp para usted?**	**¿Cuál característica le atraen de EncuestasApp?**	**¿Cuál característica no le atraen de EncuestasApp?**	**¿Qué cambios le harías para mejorar a EncuestasApp?**
1	32	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
2	33	F	6	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
3	37	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
4	37	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
5	26	F	5	Facilidad de uso	No lo necesito	Adaptabilidad
6	54	M	5	Acceso inmediato	No lo necesito	Ninguno
7	31	M	6	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
8	29	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
9	25	M	6	Facilidad de uso	No lo necesito	Interfaz gráfica
10	30	F	6	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
11	35	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
12	34	F	5	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
13	32	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
14	33	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
15	31	F	6	Funcionalidad	No lo necesito	Interfaz gráfica
16	40	M	6	Acceso inmediato	No lo necesito	Ninguno
17	35	M	6	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
18	33	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
19	32	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno

20	29	F	6	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
21	28	M	6	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
22	29	F	6	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
23	30	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
24	27	F	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
25	27	M	6	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
26	26	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
27	24	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
28	28	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
29	29	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
30	31	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
31	33	M	6	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
32	32	F	6	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
33	34	M	6	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
34	33	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
35	29	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Interfaz gráfica
36	28	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
37	26	F	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
38	35	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
39	33	F	6	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
40	34	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
41	38	M	6	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
42	31	M	5	Funcionalidad	Ninguno	Interfaz gráfica
43	37	M	6	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno
44	27	F	6	Acceso inmediato	No lo necesito	Ninguno

45	42	M	6	Funcionalidad	Ninguno	Ninguno
46	29	F	5	Funcionalidad	No lo necesito	Interfaz gráfica
47	41	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Interfaz gráfica
48	33	M	5	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
49	37	M	6	Facilidad de uso	Ninguno	Ninguno
50	38	M	5	Acceso inmediato	Ninguno	Ninguno

Tabla 45. Resultado obtenido encuesta aceptación prototipo

A continuación se detalla por grafica cada pregunta individualmente y los datos de edad y sexo de los encuestados. Para este proceso se utilizaran diagramas de torta y barras.

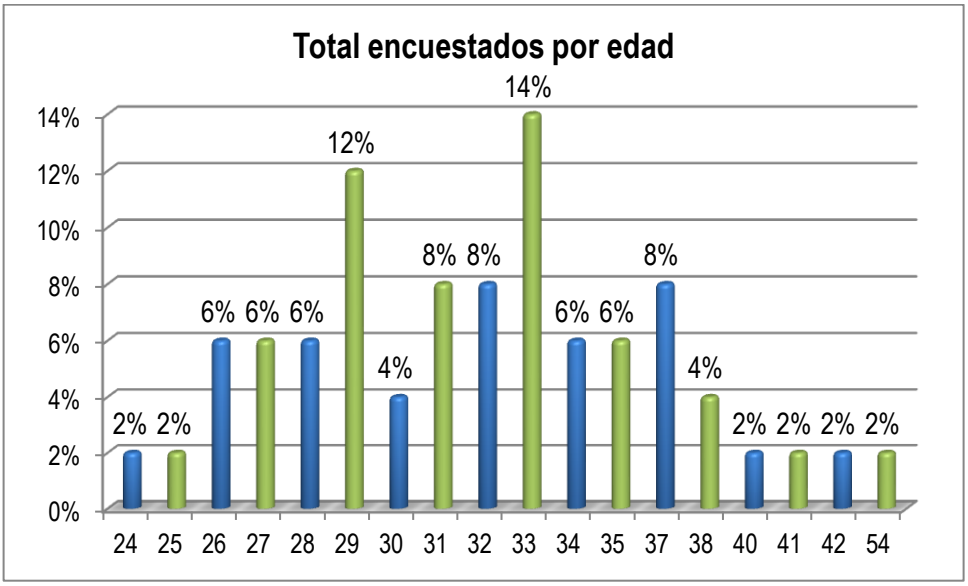


Figura 33. Total encuestados por edad

De las 50 personas encuestadas, 13 son mujeres y 37 hombres.

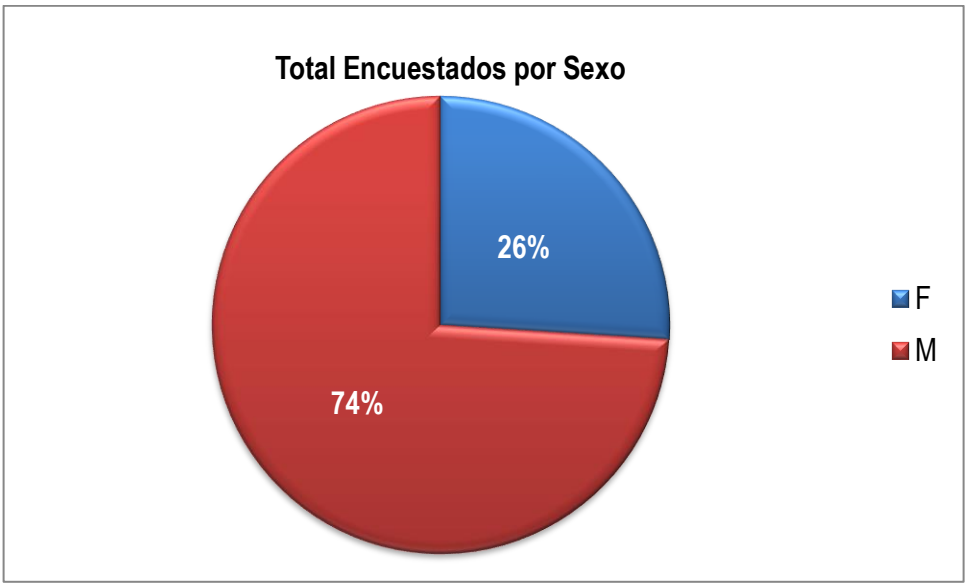


Figura 34. Total encuestados por sexo

¿Cómo de interesante es EncuestasApp para usted?

La escala de 1 "*Nada interesante*" a 6 "*Muy interesante*", se dividió así: 25 personas marcaron 5 y 25 marcaron 6, siendo en su mayoría respuestas satisfactorias. En la siguiente figura se puede apreciar el resultado.

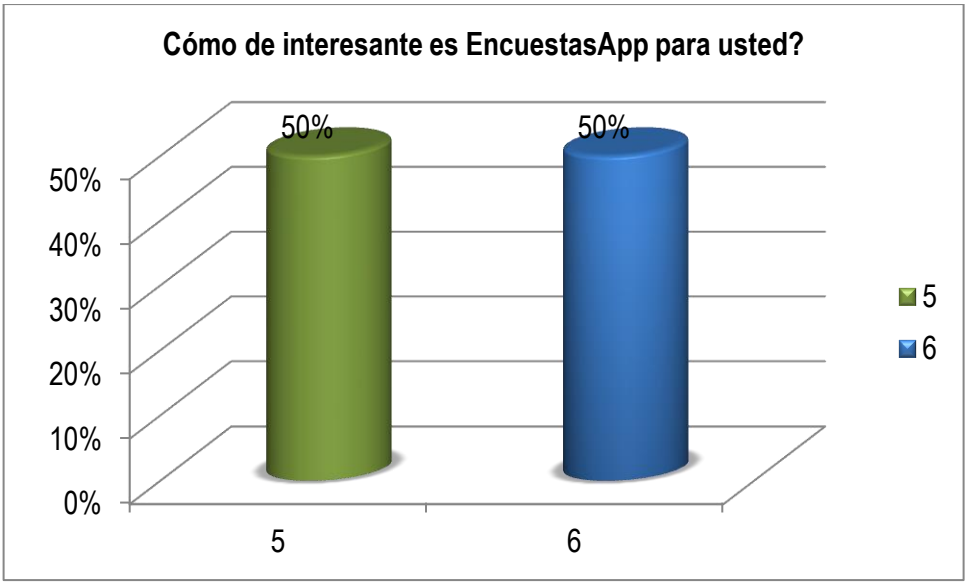


Figura 35. Resultado pregunta 1

¿Cuál características le atraen de EncuestasApp?

19 personas respondieron "*Acceso inmediato*", 15 personas "*facilidad de uso*" y 16 personas "*Funcionalidad*". De acuerdo a lo anterior, se puede observar que la funcionalidad de "*Acceso inmediato*" es una de las características que las personas destacaron del prototipo. En la siguiente figura se puede apreciar el resultado.

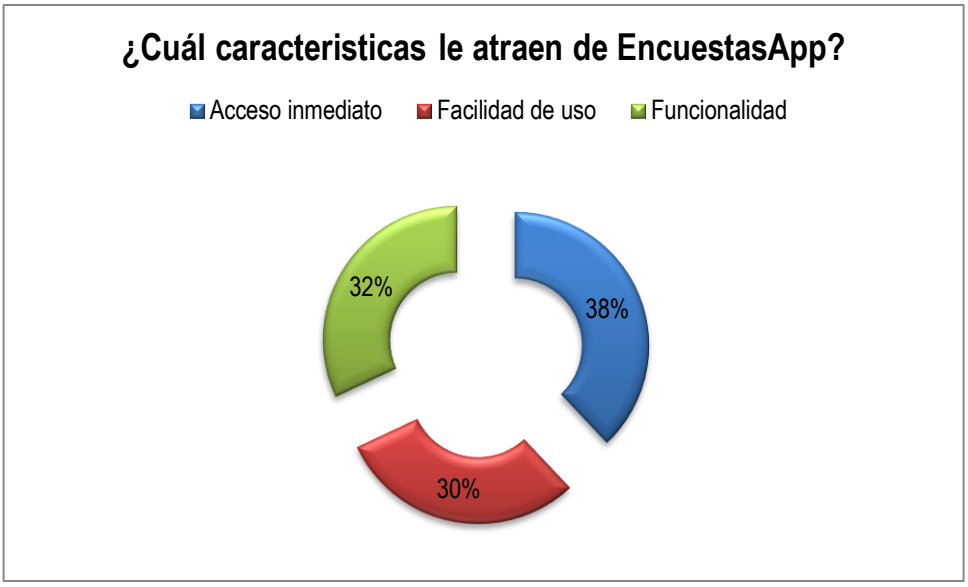


Figura 36. Resultado pregunta 2

¿Cuál características no le atraen de EncuestasApp?

En este caso se puede apreciar que 43 personas respondieron "*Ninguno*", mientras que solo 7 personas contestaron "*No lo necesito*".

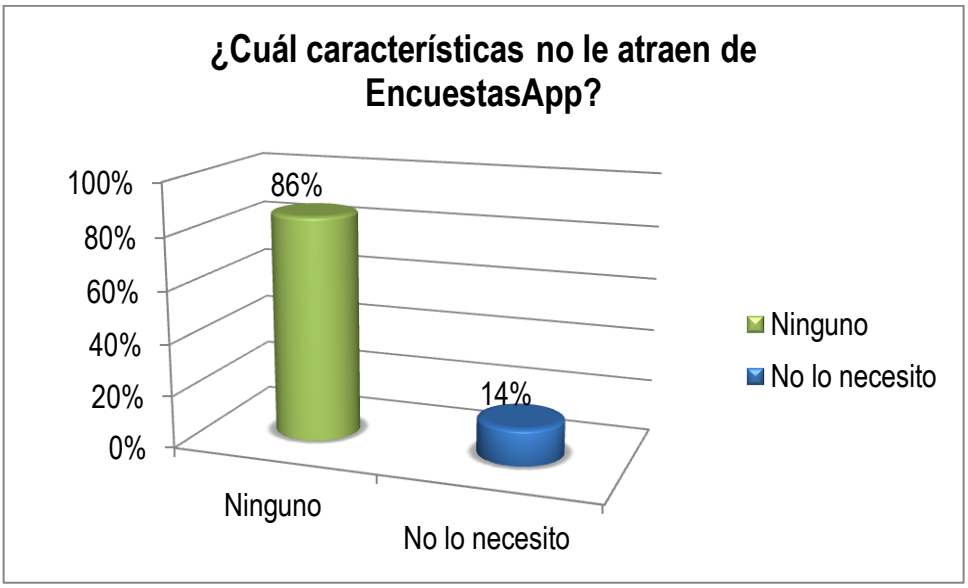


Figura 37. Resultado pregunta 3

¿Qué cambios le harías para mejorar a EncuestasApp?

Un total de 25 personas respondieron "*Interfaz gráfica*", 24 personas respondieron "*Ninguno*" y tan solo 1 persona respondió "*Adaptabilidad*". Se concluye que si bien 24 personas no le harían cambios, hay un porcentaje considerable que mejoraría la interfaz gráfica. A continuación se describen los resultados.

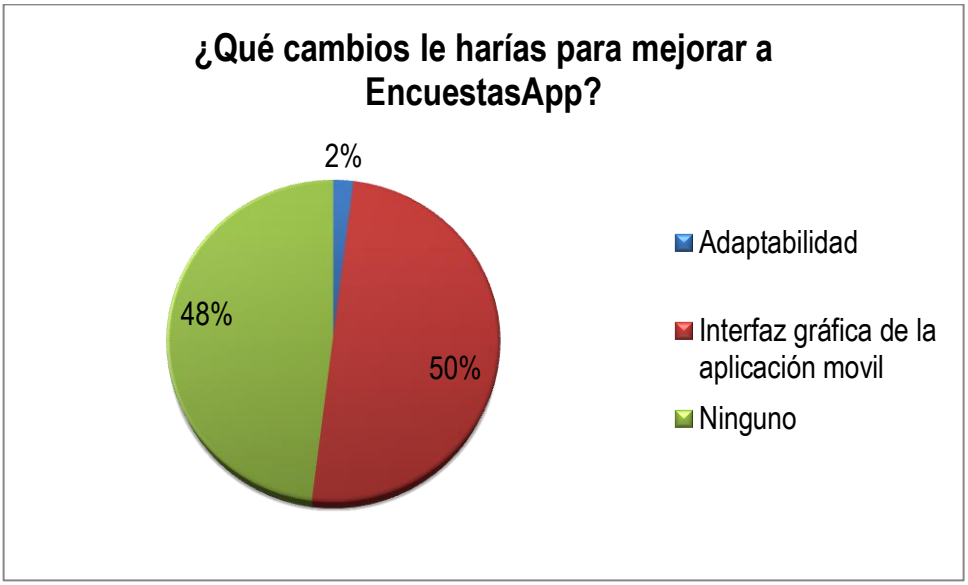


Figura 38. Resultado pregunta 4

De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede concluir lo siguiente:

- ✓ Con base en la realización de la encuesta a la población objetivo, por medio del uso del prototipo de software relacionado con el presente proyecto, se validan varios aspectos o características tales como la facilidad de uso del prototipo, así como también recopilar información que permita conocer de primera mano, opiniones o sugerencias asociadas a la presentación y que pueden indicar posibles mejoras que se puedan realizar a la misma.

- ✓ A través de la realización de la encuesta, se valida que esta herramienta o prototipo de software proporciona toda las funcionalidades requeridas para que los entes u organizaciones que las necesiten, puedan crear y procesar sus propias encuestas, que les permitan obtener la información requerida dentro de cualquier estudio de mercado que quieran realizar y de ahí poder ejecutar de una manera más sencilla y eficiente lo relacionado con la toma de decisiones que tenga que ver con sus productos y/o servicios.

- ✓ Mejorar la interfaz gráfica teniendo en cuenta las distintas alternativas visuales que presenta Android para mostrar la información a los usuarios.

- ✓ Implementar pregunta de tipo ranking, de escala y mixtas.

- ✓ Los resultados muestran una notoria diferencia a favor de la aceptación de la aplicación.

- ✓ Se tiene en cuenta que aunque la encuesta no indago en aspectos como rendimiento, seguridad, disponibilidad y portabilidad del prototipo, los resultados obtenidos en este ejercicio servirán para una futura toma de decisiones, en cuanto a mejoras y alternativas de solución para la construcción de un prototipo final, que brinde las garantías necesarias para su correcto funcionamiento y puesta en producción.

3.2. Conclusiones

3.2.1. Verificación, contraste y evaluación de los objetivos

- ✓ La construcción de un prototipo de software como apoyo al estudio de mercado utilizando una arquitectura orientada a servicios SOA, permite

el diseño de encuestas y su respectivo procesamiento, para luego en base a los resultados obtenidos, se puedan sacar conclusiones.

- ✓ La flexibilidad de poder diseñar las encuestas se debe al buen diseño del modelo de datos, que permite la definición de los distintos campos de capturas especificados en los formularios.

- ✓ La construcción de un catálogo de servicios permite el desacoplamiento de la aplicación obteniendo dos aplicaciones FrontEnd, un sistema de gestión web para realizar las tareas administrativas y un aplicativo móvil para realizar las tareas de captura de información y procesamiento de las encuestas.

- ✓ La aceptación del público en general sobre el prototipo desarrollado es su mayoría favorable.

- ✓ La utilización del desarrollo en cascada contribuye a la estandarización y uniformidad en las fases de análisis, diseño y desarrollo, gracias a la diferenciación de cada etapa en el desarrollo del proyecto.

- ✓ La implementación del modelo 4 + 1 de Kruchten contribuye a la descripción de la arquitectura del sistema, gracias al uso de múltiples puntos de vista.

- ✓ La adición de los lineamientos presentados dentro del marco de referencia sirve como instrumento dentro del proyecto para implementar la arquitectura.

3.2.2. Síntesis del modelo propuesto

Actualmente se está viviendo una gran revolución de la información, nuevos cambios hacen que las organizaciones tengan que estar actualizándose para no quedarse con respecto a la competencia. El poder contar con información respecto a gustos u opiniones de los productos y/servicios que las organizaciones ofrecen, da una gran ventaja, ya que se puede reforzar aquellos aspectos en los cuales se encuentran deficiencia.

Con la elaboración de este proyecto se buscó desarrollar un prototipo de software, que permita la elaboración, procesamiento y consulta de resultados de encuestas, como apoyo al estudio de mercado de acuerdo al producto y/o servicio.

El prototipo desarrollado permite a las organizaciones contar con una herramienta que tenga tres aspectos importantes para la captura de información a través de encuestas: diseño de encuestas, procesamiento de encuestas y consulta de resultados.

El papel de los 5 puntos de vista de Kruchten es fundamental en el desarrollo de software para proporcionar el reusó de los diferentes elementos de software generados a partir de la definición y abstracción de los modelos definidos, lo cual proporciona características únicas para el desarrollo de software como son, la abstracción del dominio del problema y la automatización en la generación de los componentes de software, gracias a estos es posible la implementación del sistema de software para la elaboración, procesamiento y consulta de resultados de las encuestas.

La arquitectura orientada a servicios SOA, permitió el diseño de un catálogo de servicios como base para soportar dos tareas importantes en el proceso de las encuestas: elaboración, procesamiento y consulta de resultados.

Por último, cabe mencionar que el desarrollo de un aplicativo móvil Android para el procesamiento de las encuestas permite disponibilidad de la información en cualquier momento, papeles u otros elementos de las encuestas tradicionales y brindar la información procesada en tiempo real y organizada, para una mayor comprensión y entendimiento.

3.2.3. Aportes originales

En la definición del prototipo de software como apoyo al estudio de mercado por medio de un dispositivo móvil Android, utilizando la arquitectura orientada a servicios SOA para el proceso de definición y procesamiento de encuestas, se logró abordar una problemática común a muchas de las organizaciones de forma que el resultado fuera relevante y aplicasen sin mayor impacto a cada una de ellas.

De acuerdo a lo anterior los aportes relevantes del proyecto están:

- ✓ La construcción de un modelo relacional para soportar la creación de diferentes formularios.

- ✓ La construcción de una arquitectura orientada a servicios SOA, que da soporte a los procesos requeridos para la elaboración, procesamiento y consulta de resultado de las encuestas.

- ✓ La construcción de un aplicativo de gestión WEB para elaborar las encuestas y ver los resultados obtenidos de estas, de forma tabulada y organizada.

- ✓ La construcción de un dispositivo móvil Android para realizar la captura de información relacionada a una encuesta

3.3. Prospectiva del trabajo de grado

3.3.1. Líneas de investigación futuras

A partir de la definición de la arquitectura y el prototipo de software como apoyo al estudio de mercado a través de un dispositivo móvil Android quedan planteadas diferentes líneas de investigación complementarias, entre las que resaltamos las siguientes:

- ✓ Implementar mecanismos de control desde el aplicativo de gestión WEB para determinar la posición de los usuarios que están realizando las encuestas.

- ✓ Implementar un mecanismo para que la aplicación móvil Android trabaje sin conexión a internet. Se tiene en cuenta que en ocasiones la posición geográfica donde se procesarán las encuestas, no contaran con óptimas condiciones de red.

- ✓ Ampliar la API resultante de tal manera que permita generar reportes más avanzados sobre los resultados obtenidos por cada encuesta

- ✓ Desarrollar una version móvil para aquellos dispositivos que cuentan con el sistema operativo iOS.

- ✓ Desarrollar una versión WEB para el procesamiento de encuestas.

- ✓ Definir un modelo de datos basado en base de datos no relacionales (NoSQL) que permita manipular la información obtenida a través de las encuestas. Esto con el fin de prever escenarios en donde el modelo relacional actual no de alcance a las necesidades de posibles reportes requeridos en la aplicación de gestión WEB.

- ✓ Implementar preguntas de tipo ranking, de escala y mixtas

.

3.3.2. Trabajos de Investigación futuros

A partir del resultado de este trabajo se propone como trabajos futuros lo siguiente:

- ✓ Implementación de una aplicación de software bajo Machine Learning, que permita tomar decisiones a través de la información recolectada a través del prototipo de software propuesto en el presente trabajo.

- ✓ Ampliar el alcance del prototipo de software propuesto en el presente trabajo, de tal manera que permita su implementación, en tareas que tengan que ver con trabajo de campo.

BIBLIOGRAFIA

Alcaraz, F. G., Espín, A. A., Martínez, A. H., Alarcón, M. M., García, F., Alfaro, A., & Hernández, A. (2006). Diseño de Cuestionarios para la recogida de información : metodología y limitaciones. *Revista Clínica de Medicina de La Familia*, *1*(5), 232–236.

Andréu, J., González, A., Lagos, R., Veres, E., Juan, S., Domínguez, A., … Fernández, S. (2002). Encuestas Electrónicas. Artículos de Opinión. *Metodología de Encuestas*, *4*(1), 105–121. Retrieved from http://www.iesa.csic.es/publicaciones/210920117.pdf

arquitecturajava. (2018). Introducción a Servicios REST - Arquitectura Java. Retrieved March 29, 2018, from https://www.arquitecturajava.com/servicios-rest/

Arturo, A., Romero, S., Felipe, C., & Gonzales, T. (2008). Diseño e implementación de la arquitectura orientada a servicio SOA, en el desarrollo de un software para la empresa CONCIVIN Ltda. Retrieved from http://bibliotecadigital.usb.edu.co:8080/bitstream/10819/2947/1/diseno_implementacion_arquitectura_sanabria_2008.pdf

Capítulo 2 Metodologías y procesos de análisis de software. (n.d.). Retrieved from http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/175/A5 Capítulo 2.pdf?sequence=5

Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (II). *Atención Primaria*, *31*(9), 592–600. https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)79222-1

Ceballos, F. J. (2006). *Java 2 Curso de Programación*. *Book* (3rd ed., Vol. 3). México, D.F.: Alfaomega Grupo Editor, Sa.

CEEI Ciudad Real Creación y Desarrollo de Empresas. (2013). Guía para la elaboración de un estudio de mercado, 1–80. https://doi.org/10.1016/B978-84-8174-709-6.50042-7

Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2005). *Sistemas de bases de datos* (4th ed.). Madrid: Pearson Educación S.A.

E-encuesta. (2017). Encuestas online - Plantillas y modelos de encuestas | e-encuesta.com. Retrieved October 22, 2017, from http://www.e-encuesta.com/plantillas-encuesta/

envatotutsplus. (2018). Enviando Datos Con el Cliente HTTP Retrofit 2 para Android. Retrieved March 29, 2018, from https://code.tutsplus.com/es/tutorials/sending-data-with-retrofit-2-http-client-for-android--cms-27845

EVAL&GO. (2017). Eval&GO: Software de encuestas en linea, cuestionarios e investigación de mercados ¡Gratis! Retrieved October 22, 2017, from https://www.evalandgo.es/

Fernández, J. A. (2011). Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) Cómo reformular la Arquitectura Corporativa. *M2PressWIRE*, Creación;2011;Recuperado:8 diciembre 2015. Retrieved from http://www.accenture.com/SiteCollectionDocuments/Local_Spain/PDF/SOA.pdf%5Cnhttp://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=nfh&AN=16PU716768326&lang=es&site=ehost-live

Genero Bocco, M., Cruz Lemus, J. A., & Piattni Velthuis, M. G. (2015). *Métodos de investigación en ingeniería del software* (1st ed.). Bogotá: Ediciones de la U.

Gómez, A., Luna, D., Soriano, E., Martínez, M., Mauro, A., & Gonzalez Bernaldo de Quirós, F. (2008). Implementación de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) en un proyecto de E-Salud. *Infolac*, (3). Retrieved from https://www.researchgate.net/publication/237745194_Implementacion_de_Arquitectura_Orientada_a_Servicios_SOA_en_un_proyecto_de_E-Salud

Hernández M, M. A., Cantin, S., Lopez, A., & Rodriguez, M. (2012). Estudio De Encuestas, 21. Retrieved from https://www.uam.es/personal_pdi/stmaria/jmurillo/InvestigacionEE/Presentaciones/Curso_10/ENCUESTA_Trabajo.pdf

i2btech. (n.d.). ¿Qué se entiende por SOA, y cuáles son sus beneficios? | I2B Intelligence to Business. Retrieved March 29, 2018, from http://www.i2btech.com/blog-i2b/tech-deployment/que-se-entiende-por-soa-y-cuales-son-sus-beneficios/

Leal, E. T. (2008). Las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC) y la brecha digital : su impacto en la sociedad de México. *Revista de Universidad Y Sociedad Del Conocimiento*, *4*(2007), 1–8. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7238%2Frusc.v4i2.305

MoreApp. (2018). MoreApp - Platform. Retrieved February 18, 2018, from https://platform.moreapp.com/#/login

Pérez, C. (2004). *MySQL para Windows y Linux*.

Pérez Mora, O., Martín Escofet, C., Gibert Ginestà, M., Costal Costa, D., Casillas Santillán, L. A., & Paré, R. C. (2005). *Bases de datos*. Retrieved from http://www.uoc.edu/masters/oficiales/img/913.pdf

Questionpro. (2018). La encuesta, herramienta útil para investigar el mercado. Retrieved March 27, 2018, from https://www.questionpro.com/blog/es/la-encuesta-es-una-herramienta-util-para-investigar-el-mercado/

Sevenminds. (2018). Sevenminds. Retrieved February 11, 2018, from http://www.sevenminds.com/

Silberschatz, A. (Bell L., Korth, H. F. (Bell L., & Sudarshan, S. (Instituto Indio de Tecnología, B. (2002). Summary for Policymakers. In Intergovernmental Panel on Climate Change (Ed.), *Climate Change 2013 - The Physical Science Basis* (pp. 1–30). Cambridge: Cambridge University Press. https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004

SurveyMonkey. (2017). SurveyMonkey: la herramienta más popular del mundo en encuestas gratuitas online. Retrieved October 22, 2017, from https://es.surveymonkey.com/

SURVIO. (2017). Herramienta Encuestas | Software para Encuestas | Survio.com.

Retrieved October 22, 2017, from https://www.survio.com/es/caracteristicas

Sznajdleder, P. A. (2015). JEE 7 a fondo: Diseño y desarrollo de aplicaciones Java Enterprise, 7.

Tema III. Diseño Arquitectónico (diseño de alto nivel). (2009). *Ingeniería Del Software*, *2*. Retrieved from http://www.ie.inf.uc3m.es/grupo/docencia/reglada/Is1y2/IS2/Unidades14a20-DOC.pdf

TransportSystems. (2018). Hand Survey. Retrieved February 18, 2018, from https://www.transportsystems.co/productos-innovadores/software-para-encuestas/

Webb, P., Syer, D., Long, J., Nicoll, S., Winch, R., Wilkinson, A., … Documentation, I. S. B. (2018). Spring Boot Reference Guide Table of Contents.

REFERENCIAS WEB

https://www.researchgate.net/publication/237745194_Implementacion_de_Arquitectura_Orientada_a_Servicios_SOA_en_un_proyecto_de_E-Salud

http://www.e-encuesta.com/plantillas-encuesta/

https://www.survio.com/es/caracteristicas

https://www.evalandgo.es/

ANEXOS

A. Especificación de casos de uso

A continuación se realiza la especificación de los casos de uso definidos para el sistema.

Caso de uso Ingresar al sistema de gestión web

RF- 01	Ingresar al sistema de gestión Web.	
Actor(es)	Administrador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	No aplica.	
Descripción	Permite al usuario ingresar al aplicativo de Gestión web.	
Precondición	El usuario debe tener habilitado el permiso para acceder a la funcionalidad. Tener instalado un navegador web. Contar con la conexión de red adecuada para el acceso a la aplicación.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario ingresa al navegador web, ingresa la ruta para acceder a la aplicación y selecciona la tecla “Enter”.
	2	El sistema carga ventana ingresar al sistema, que presenta los controles de datos de entrada y las opciones “Iniciar sesión”.
	3	El usuario ingresa los datos de entrada y selecciona la opción “Ingresar”.
	4	El sistema valida que la información ingresada sea correcta y permite el ingreso al usuario.
	5	El sistema muestra la página inicio donde habilitan las actividades que tiene asociado el usuario logueado. El menú cuenta con una opción “salir” para que le usuario cierre sesión.
Postcondición	El usuario se ha logueado en el sistema. El sistema registra la fecha y hora de ingreso del usuario al sistema.	

Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	El sistema valida que algún dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”
	3	El sistema valida que el usuario no está registrado en el sistema. El sistema muestra un mensaje de error: “Usuario y/o contraseña inválidos”.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	3	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día.	

Tabla 46. Especificación caso de uso ingresar al sistema de gestión web

Caso de uso ingresar al sistema móvil Android

RF- 02	Ingresar al sistema móvil Android.	
Actor(es)	Encuestador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	No aplica.	
Descripción	Permite al usuario ingresar al aplicativo móvil Android.	
Precondición	El usuario debe tener habilitado el permiso para acceder a la funcionalidad. Contar con un dispositivo móvil Android con versión 4.x en adelante. Contar con la conexión de red adecuada para el acceso a la aplicación.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario ingresa dispositivo móvil Android, selecciona la aplicación “EncuestasApp” para acceder al sistema.

	2	El sistema carga ventana ingresar al sistema, que presenta los controles de datos de entrada y las opciones “iniciar sesión”.
	3	El usuario ingresa los datos de entrada y selecciona la opción “Ingresar”.
	4	El sistema valida que la información ingresada sea correcta y permite el ingreso al usuario.
	5	El sistema muestra la página inicio donde habilitan las actividades que tiene asociado el usuario logueado. El menú cuenta con una opción “salir” para que le usuario cierre sesión.
Postcondición	El usuario se ha logueado en el sistema. El sistema registra la fecha y hora de ingreso del usuario al sistema.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	El sistema valida que algún dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	3	El sistema valida que el usuario no está registrado en el sistema. El sistema muestra un mensaje de error: “Usuario y/o contraseña inválidos”.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	3	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día	

Tabla 47. Especificación caso de uso ingresar al sistema móvil Android

Caso de uso crear encuestas

RF- 03	Crear encuestas.
Actor(es)	Administrador
Objetivos asociados	No aplica.

Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web.	
Descripción	Permite realizar la creación de encuestas.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de crear encuestas. Los tipos de componentes deben estar configurados para ser utilizados por el módulo de encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Crear encuestas” del menú de encuestas.
	2	El sistema presenta la ventana “Crear encuestas” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	3	El usuario diligencia los datos necesarios para crear la encuesta.
	4	El usuario selecciona la opción “Crear encuesta”. Si el usuario selecciona la opción “Cancelar” el sistema regresa al inicio.
	5	El sistema registra la encuesta en la base de datos y muestra un mensaje de información “Encuesta creada correctamente”.
Postcondición	Se ha permitido el registro de la encuesta con los datos respectivos de acuerdo al tipo de formulario.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	3	El sistema no puede realizar el registro de la encuesta. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	5	5 segundos

Frecuencia esperada	10 veces/día
Estabilidad	Alta
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día

Tabla 48. Especificación caso de uso crear encuestas

Caso de uso editar encuestas

RF- 04	Editar encuestas.	
Actor(es)	Administrador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web. RF – 03 Crear encuesta.	
Descripción	Permite realizar la edición de encuestas.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de editar encuestas. Los tipos de componentes deben estar configurados para ser utilizados por el módulo de encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Mis encuestas” del menú de encuestas.
	2	El sistema lista las encuestas.
	3	El usuario selecciona la opción “Actualizar encuesta”.
	4	El sistema presenta la ventana “Actualizar encuesta” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	5	El usuario diligencia los datos deseados.
	6	El usuario selecciona la opción “actualizar”.
	7	El sistema presenta un mensaje solicitando la confirmación para actualizar la información.
	8	El usuario acepta: el sistema registra los cambios en la base de datos y muestra un mensaje de información “Encuesta actualizada con éxito”.
	9	El usuario cancela: el sistema posiciona al usuario nuevamente en la ventana para continuar edición.

Postcondición	Se ha permitido la actualización de información de la encuesta con los datos respectivos de acuerdo al tipo de formulario.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	5	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	8	El sistema no puede realizar la edición de la encuesta. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	8	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día.	

Tabla 49. Especificación caso de uso editar encuestas

Caso de uso asignar encuestas

RF- 05	Asignar encuestas.	
Actor(es)	Administrador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web. RF – 03 Crear encuesta.	
Descripción	Permite realizar la asignación de encuestas a los usuarios.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de mis encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Mis encuestas” del menú de encuestas.
	2	El sistema lista las encuestas.

	3	El usuario selecciona la opción “Asignar encuesta”.
	4	El sistema presenta la ventana “Asignar encuesta” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	5	El usuario diligencia los datos deseados.
	6	El usuario selecciona la opción “Asignar”.
	7	El sistema presenta un mensaje solicitando la confirmación para asignar la encuesta.
	8	El usuario acepta: el sistema registra los cambios en la base de datos y muestra un mensaje de información “Operación completada con éxito”.
	9	El usuario cancela: el sistema posiciona al usuario nuevamente en la ventana para continuar con la edición.
Postcondición	Se ha permitido la asignación de encuestas a usuarios.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	5	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	8	El sistema no puede realizar la asignación de la encuesta. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	8	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta.	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día.	

Tabla 50. Especificación caso de uso asignar encuestas

Caso de uso crear usuarios

RF- 06	Crear usuarios.	
Actor(es)	Administrador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web.	
Descripción	Permite realizar la creación de usuarios.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de crear usuarios.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Gestionar Usuarios” del menú usuarios.
	2	El sistema presenta la ventana “Crear usuarios” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	3	El usuario diligencia los datos necesarios para crear la encuesta.
	4	El usuario selecciona la opción “Crear usuario”. Si el usuario selecciona la opción “Cancelar” el sistema regresa al inicio.
	5	El sistema registra el usuario en la base de datos y muestra un mensaje de información “Usuario creado correctamente”.
Postcondición	Se ha permitido el registro del usuario con los datos respectivos.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	3	El sistema no puede realizar el registro del usuario. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**

	5	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día	

Tabla 51. Especificación caso de uso crear usuarios

Caso de uso editar usuarios

RF- 07	Editar usuarios.	
Actor(es)	Administrador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web. RF – 03 Crear usuarios.	
Descripción	Permite realizar la edición de usuarios.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de editar usuarios.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Gestionar usuarios” del menú de Usuarios.
	2	El sistema lista los usuarios.
	3	El usuario selecciona la opción “Actualizar usuario”.
	4	El sistema presenta la ventana “Actualizar usuario” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	5	El usuario diligencia los datos deseados.
	6	El usuario selecciona la opción “actualizar”.
	7	El sistema presenta un mensaje solicitando la confirmación para actualizar la información.
	8	El usuario acepta: el sistema registra los cambios en la base de datos y muestra un mensaje de información “Usuario actualizado con éxito”.
	9	El usuario cancela: el sistema posiciona al usuario nuevamente en la ventana para continuar edición.

Postcondición	Se ha permitido la actualización de información del usuario con los datos respectivos.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	5	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	8	El sistema no puede realizar la edición del usuario. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	8	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día	

Tabla 52. Especificación caso de uso editar usuarios

Caso de uso visualizar encuestas desde el dispositivo móvil Android

RF- 08	Visualizar encuestas asignadas por usuario.	
Actor(es)	Encuestador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema móvil Android. RF – 05 Asignar encuestas.	
Descripción	Permite realizar la visualización de las encuestas por usuario en el aplicativo móvil Android.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema móvil Android y debe tener acceso a la opción de Mis encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Mis encuestas” del menú principal.
	2	El sistema presenta la ventana “Mis encuestas”.

	3	El usuario visualiza la información.
Postcondición	El usuario ha visualizado las encuestas que tiene asignadas.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	3	El sistema valida que el usuario tiene encuestas asignadas. El sistema muestra un mensaje de información "El usuario no tiene encuestas asignadas".
	8	El sistema no puede obtener las encuestas que tiene asignada el usuario. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	3	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día	

Tabla 53. Especificación caso de uso visualizar encuestas asignadas por usuario

Caso de uso procesar encuestas a través del dispositivo móvil Android

RF- 09	Procesar encuestas.	
Actor(es)	Encuestador.	
Objetivos asociados	No aplica.	
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema móvil Android. RF – 05 Asignar encuestas. RF – 08 Visualizar encuestas asignadas por usuario.	
Descripción	Permite procesar las encuestas en el aplicativo móvil Android.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema móvil Android y debe tener acceso a la opción de Mis encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción "Mis encuestas" del menú principal.
	2	El sistema presenta la ventana "Mis encuestas".

	3	El usuario visualiza la información.
	4	El usuario seleccionar la opción “Procesar”.
	5	El sistema presenta la ventana “Procesar encuestas” con el formulario especificado en la encuesta.
	6	El usuario diligencia los datos requeridos.
	7	El usuario selecciona la opción “Guardar”.
	8	El sistema registra los cambios en la base de datos y muestra un mensaje de información “Información procesada con éxito”.
	9	El sistema retorna a la ventana “Mis encuestas”.
Postcondición	El usuario ha procesado la encuesta seleccionada.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	6	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	8	El sistema no puede procesar la encuesta. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	8	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	
Estabilidad	Alta	
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día	

Tabla 54. Especificación caso de uso procesar encuestas

Caso de uso consultar resultados a través del sistema de gestión Web

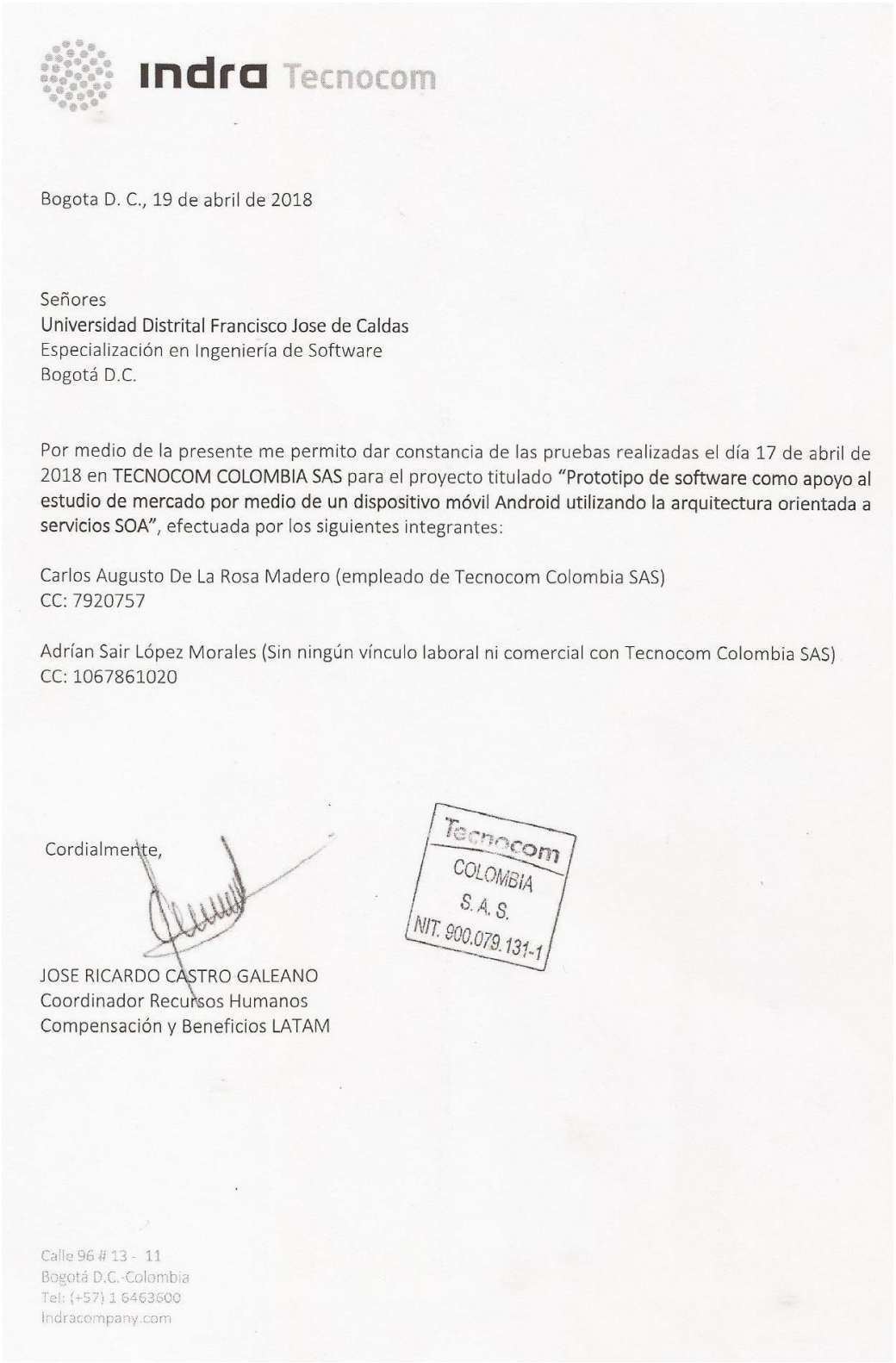
RF- 10	Consultar resultados.
Actor(es)	Administrador
Objetivos asociados	No aplica.
Requisitos asociados	RF – 01 Ingresar al sistema de gestión Web. RF – 03 Crear encuesta.

Descripción	Permite realizar la consulta de resultados.	
Precondición	El usuario debe estar logueado en el sistema de gestión web y debe tener acceso a la opción de Mis Encuestas.	
Secuencia Normal	**Paso**	**Acción**
	1	El usuario selecciona la opción “Mis encuestas” del menú de encuestas.
	2	El sistema lista las encuestas.
	3	El usuario selecciona la opción “Consultar resultados”.
	4	El sistema presenta la ventana “Consultar resultados” que contiene los controles de entrada y salida de datos.
	5	El usuario diligencia los datos deseados.
	6	El usuario selecciona la opción “Consultar”.
	7	El sistema presenta los campos de captura del formulario asociado a la encuesta.
	8	El usuario selecciona los campos a consultar.
	9	El sistema presenta la ventana “Graficas resultados” con la información tabulada sobre los campos de captura del formulario.
Postcondición	Se ha permitido la consulta de los resultados de las encuestas.	
Excepciones	**Paso**	**Acción**
	5	El sistema valida que alguna dato obligatorio no fue diligenciado. El sistema muestra un mensaje de error informando al usuario que debe diligenciar los campos obligatorios, también señala los campos que faltan por diligenciar “Campo obligatorio”.
	9	El sistema no puede realizar la visualización de la información consultada. El sistema genera un mensaje de alerta informando al usuario.
Rendimiento	**Paso**	**Cota de tiempo**
	9	5 segundos
Frecuencia esperada	10 veces/día	

Estabilidad	Alta
Comentarios	La frecuencia será mucho mayor durante los dos primeros meses, probablemente 100 veces/día

Tabla 55. Especificación caso de uso consultar resultados

B. Certificación pruebas



indra Tecnocom

Bogota D. C., 19 de abril de 2018

Señores
Universidad Distrital Francisco Jose de Caldas
Especialización en Ingeniería de Software
Bogotá D.C.

Por medio de la presente me permito dar constancia de las pruebas realizadas el día 17 de abril de 2018 en TECNOCOM COLOMBIA SAS para el proyecto titulado "Prototipo de software como apoyo al estudio de mercado por medio de un dispositivo móvil Android utilizando la arquitectura orientada a servicios SOA", efectuada por los siguientes integrantes:

Carlos Augusto De La Rosa Madero (empleado de Tecnocom Colombia SAS)
CC: 7920757

Adrían Sair López Morales (Sin ningún vínculo laboral ni comercial con Tecnocom Colombia SAS)
CC: 1067861020

Cordialmente,

Tecnocom COLOMBIA S. A. S. NIT. 900.079.131-1

JOSE RICARDO CASTRO GALEANO
Coordinador Recursos Humanos
Compensación y Beneficios LATAM

Calle 96 # 13 - 11
Bogotá D.C.-Colombia
Tel: (+57) 1 6463600
Indracompany.com

Figura 39. Certificación pruebas prototipo