

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA



PONTIFICIA
UNIVERSIDAD
CATÓLICA
DEL PERÚ

**Diseño e implementación de una aplicación móvil para la
presentación de estadísticas del módulo de incidencias de un
Sistema de Gestión de Servicios**

Tesis para optar el Título de Ingeniero de las Telecomunicaciones, que presenta el
bachiller:

Luis Carlos Gamarra Muro

ASESOR: Ing. Arturo Díaz Rosemberg

Lima, Diciembre del 2013

RESUMEN

El crecimiento y desarrollo de las tecnologías de la información han influenciado en gran manera el mercado durante los últimos 15 años. Con la aparición de hardware más poderoso, software más versátil y redes de alta velocidad, hemos pasado de la Era Industrial a la Era de la Información. El cambio acelerado del mercado de tecnología e información ha generado un nuevo enfoque horizontal de procesos de negocio en las empresas de TI (Tecnología e Información).

Justamente, en el contexto anterior se da lugar a la Gestión de Servicios de Información (GSI), que se encarga de velar por la correcta operación de todos los procesos involucrados en la gestión de la información de la empresa como, por ejemplo, el proceso de gestión de incidencias, gestión de cambios, gestión de requerimientos, entre otros. De esta manera se asegura que la información sensible e importante para el negocio este siempre disponible, protegida y respaldada.

Por lo general la gestión de procesos se lleva a cabo con la asistencia de una herramienta diseñada para llevar a cabo la administración de cada uno de los procesos mencionados en el párrafo anterior. Uno de los módulos que compone la herramienta de GSI es el módulo de Gestión de Incidencias, en donde se lleva a cabo el registro, atención, documentación y cierre de incidencias.

Para tener una visión general del proceso de Gestión de Incidencias se usan métricas, medidas e indicadores, de tal manera que éstas muestren, a medida de resumen, los datos más importantes del proceso como, por ejemplo: número de incidencias generadas mensualmente, incidencias resueltas en el primer nivel de atención, número de incidencias gestionadas por la mesa de ayuda, número de incidencias derivadas a los niveles superiores de atención, entre otros. Estos indicadores son conocidos como KPI [1].

Estas métricas e indicadores son mostrados en cuadros de resumen a través de gráficos o tablas generadas en herramientas de cálculo, utilizando como fuente la información almacenada en las tablas correspondientes al proceso de Gestión de Incidencias de la base de datos de Gestión de Servicios. Limitadas son las herramientas existentes que ejecuten todo el proceso de generación y presentación de cuadros resumen de forma automática, y en consecuencia, las empresas deciden

asignar a un recurso para la ejecución de las tareas necesarias y así obtener las métricas. Tareas como, ejecución de filtros, conteos y creación de tablas dinámicas. Generando así una serie de inconvenientes inherentes como susceptibilidad a errores humanos, uso ineficiente de recursos humanos, información no centralizada, no actualizada ni disponible desde fuera de la red corporativa. Para abordar esta serie de problemas la presente tesis emprende la construcción de una herramienta que pueda deslindar de estas dificultades.

La herramienta planteada en la presente tesis es una aplicación para dispositivos móviles como tabletas o teléfonos celulares que posean las prestaciones suficientes. La arquitectura de la aplicación estará compuesta por una base de datos donde se encontrará la información de autenticación de usuarios e información correspondiente al proceso de Gestión de Incidencias como por ejemplo, la tabla que contiene información sobre el registro de las incidencias en el sistema. Esta información será consultada a través de *web services* que tendrán la función de encapsular la estructura de la base de datos del aplicativo. Luego se tendrá el cliente de la aplicación que será ejecutada desde el dispositivo móvil, el mismo se comunicará con las *web services* a través de protocolos que protegerán los datos transmitidos a través de la red.

Finalmente se ha logrado implementar una aplicación móvil que puede ser ejecutada desde un dispositivo móvil que posea conexión a Internet, ya sea, a través de un Access Point o a través de la red celular que cuente con el servicio de datos. También se ha alcanzado automatizar el proceso de generación de cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias, transmitiendo de forma segura los datos de autenticación y la información respectiva a los indicadores del proceso. De esta manera se ha implementado una herramienta que permite coadyuvar a tener una mejor gestión del proceso de incidencias, abarcando uno de los procesos necesarios para validar la certificación de ISO 20000 en una empresa dedicada al sector TI (Tecnología e Información) [1].

**TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES**

Título : Diseño e implementación de una aplicación móvil para la presentación de estadísticas del módulo de incidencias de un Sistema de Gestión de Servicios

Área : Tecnologías Flexibles # 240

Asesor : Ing. Arturo Díaz Rosemberg

Alumno : Luis Carlos Gamarra Muro

Código : 20050223

Fecha : 02/10/2013



Descripción y Objetivos

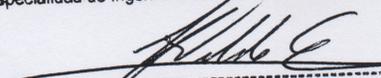
El objetivo de la presente Tesis es la presentación de estadísticas relacionadas al módulo de gestión de incidencias de un Sistema de Gestión de Servicios para la automatización de procesos y la toma de decisiones basada en datos confiables y actualizados del sistema. Todo esto a través de una aplicación móvil basada en Android con un alto nivel de portabilidad.

Para lograr lo mencionado en el párrafo anterior la aplicación será alimentada a través de una base de datos donde se almacenará información de autenticación de usuarios de la aplicación, los datos de incidencias propiamente dichos así como todos los campos necesarios para la muestra de los cuadros estadísticos que una empresa o área de gestión de servicios necesite. La aplicación se comunicará con la base de datos a través de web services levantados en el servidor web que transmitirán los datos necesarios hacia la aplicación, encapsulando, así, la base de datos de la aplicación. Se ha escogido el sistema operativo Android como plataforma de desarrollo de la aplicación por ser el sistema más extendido en el mercado de los móviles inteligentes.

Finalmente la aplicación será probada en un escenario prototipo que se asemejará a uno real con la diferencia que la carga será mucho menor a la cual se podría esperar de un escenario empresarial. Se espera que la aplicación muestre datos de forma ligera y con una buena experiencia de usuario.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones



Ing. LUIS ANGELES VELARDE CRIADO
Coordinador



TEMA DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE INGENIERO DE
TELECOMUNICACIONES

Título : Diseño e implementación de una aplicación móvil para la
presentación de estadísticas del módulo de incidencias de un
Sistema de Gestión de Servicios

Índice

Introducción

- 1) Marco Teórico
- 2) Diseño de la aplicación móvil
- 3) Implementación de la aplicación móvil
- 4) Análisis de desempeño y pruebas

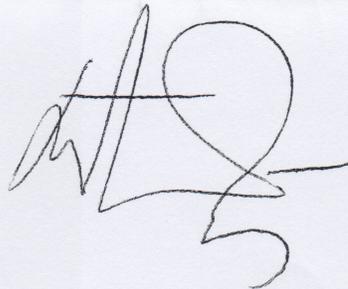
Conclusiones

Recomendaciones

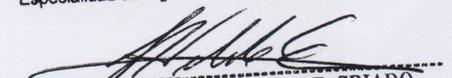
Bibliografía

Anexos

Máximo: 100 páginas



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ
Especialidad de Ingeniería de las Telecomunicaciones



Ing. LUIS ANGELO VELARDE CRIADO
Coordinador



DEDICATORIA

A Dios, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional en todo momento de mi carrera.

A mi asesor Arturo Díaz y al profesor Enrique Larios por compartir su conocimiento para la realización de este trabajo.

INDICE

RESUMEN	ii
DEDICATORIA.....	vi
GLOSARIO	1
Introducción.....	2
CAPÍTULO I	5
GENERALIDADES.....	5
1.1. Marco Conceptual	5
1.1.1. Gestión de Servicios.....	6
1.1.2. Gestión de incidencias.....	7
1.1.3. Indicadores del proceso de Gestión de Incidencias	10
1.2. Definición del problema	11
1.2.1. Planteamiento del problema	12
1.2.2. Objetivo General.....	16
1.2.3. Objetivos Específicos	17
1.2.4. Resultados Esperados.....	19
1.3. Plan de Proyecto	19
1.3.1. Métodos y procedimientos	19
1.4. Estado del Arte.....	22
1.4.1 Aplicaciones Existentes	22
1.4.2. Evaluación de Requerimientos de la aplicación Incident Dashboard Mobile	28
CAPÍTULO II	31
ANÁLISIS.....	31
2.1 Identificación de Requerimientos	31
2.1.1 Requerimientos Funcionales.....	32
2.1.2 Requerimientos No Funcionales	33
2.2. Análisis de la solución	34
2.2.1. Evaluación de viabilidad y consideraciones sobre el sistema.....	35
2.2.2 Análisis Técnico.....	36
2.2.3 Definición del Sistema	38
2.2.4. Requisitos Específicos: Especificación de Casos de Uso	40
2.2.5. Requisitos Específicos: Diagrama de Clases de Análisis.....	42
CAPÍTULO III	45
DISEÑO	45
3.1 Arquitectura de la solución	45
3.1.1. Metas Arquitectónicas y Restricciones.....	46
3.1.2 Arquitectura	48

3.2 Diseño de Interfaz Gráfica	53
3.2.1. Pantalla de Inicio de Sesión.....	53
3.2.2 Pantalla de Lista de Cuadros de Resumen	55
CAPÍTULO IV.....	58
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS.....	58
4.1 Implementación	58
4.1.1 Patrones de Diseño	58
4.1.2 Tecnología.....	59
4.1.3 Prácticas Recomendadas por Android Developers	61
4.1.4 Estándares de Programación.....	61
4.2. Pruebas.....	62
4.2.1. Estrategia de Pruebas	62
4.2.2 Pruebas de Aceptación.....	63
4.2.3 Pruebas de Seguridad	63
CONCLUSIONES	65
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFÍA	68

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Árbol de Problemas	14
Figura 2: Árbol de Objetivos	18
Figura 3: Incidencias resueltas a tiempo	23
Figura 4: Remedy ITSM 8: Back Log de Incidencias	24
Figura 5: HP – Incidencias por categoría	25
Figura 6: HP - Incidencias por servicio	26
Figura 7: OTRS - Incidencias según estado	27
Figura 8: Requerimientos por Categoría y Violaciones de SLA	28
Figura 9: Número de requerimientos fuera de SLA.....	28
Figura 10: Caso de uso – Elección del cuadro resumen a mostrar	39
Figura 11: Diagrama de clases.....	43
Figura 12: Vista Lógica de la aplicación	48
Figura 13: Vista de implementación de la aplicación	51
Figura 14: Vista de despliegue de la aplicación.....	52
Figura 15: Pantalla de Inicio de Sesión	54
Figura 16: Pantalla de lista de cuadros de resumen	55
Figura 17: Incidencias Resueltas enviadas directamente al nivel 2 o 3	56
Figura 18: Incidencias Resueltas enviadas directamente al nivel 2 o 3	57

ÍNCIDE DE CUADROS

Cuadro 1: Descripción de procesos de la Gestión de Servicios.....	6
Cuadro 2: Pasos del proceso de gestión de una incidencia.....	8
Cuadro 3: Etapas de desarrollo de la aplicación.....	21
Cuadro 4: Comparación de herramientas de Gestión de Incidencias	29
Cuadro 5: Lista de requerimientos funcionales.....	32
Cuadro 6: Lista de requerimientos funcionales.....	33
Cuadro 7: Caso de uso de la aplicación	40
Cuadro 8: Descripción del caso de uso	41
Cuadro 9: Descripción de plan de prueba	63



GLOSARIO

Credenciales.- conjunto de palabras claves que permiten la identificación y autenticación de una persona o sistema. Por lo general se componen de un usuario y clave.

Cuadro resumen.- gráfico o tabla que muestra la evolución o estado actual de un indicador de tal manera que su interpretación sencilla.

Dashboard.- tablero que muestra cuadros de resumen de la situación actual y evolución en el tiempo de los indicadores de los procesos de negocio.

Incidencia.- interrupción no planificada de un servicio TI o la reducción de la calidad del servicio. Así mismo la falla de alguno de los activos de una empresa [1].

Indicador.- parámetro para concretizar la medición y muestra de la magnitud del logro de un objetivo [1].

ITIL.- (*Information Technology Infrastructure Library™*) es una colección de mejores prácticas para el aprestamiento servicios TI [1].

KPI.- Son parámetros clave para medir el progreso relativo a los objetivos de la organización [1].

Línea de soporte.- conjunto de personas organizadas en niveles que registran, solucionan y cierran incidencias.

Mesa de Ayuda.- conjunto de personas organizadas en el primer nivel de atención de una incidencia. Se encarga del registro, derivación y seguimiento de una incidencia.

Red corporativa.- red de computadoras y servidores que se encuentra bajo la gestión de una

organización y que, por lo general, se encuentra aislada de Internet.

SDK.- (*Software development kit*) conjunto de librerías, clases y herramientas que permiten y facilitan la creación, modificación y depuración de aplicaciones o programas [5].

Servicio IT.- organización y personal destinado a satisfacer las necesidades tecnológicas y necesidades de disponibilidad y manipulación de información [1].

UML.- (*Unified Modeling Language*) es un lenguaje multipropósito utilizado en ingeniería software que provee un estándar para la visualización del diseño de sistemas [16].

Web-Service.- servicio brindando a través de un servidor web. Por lo general se programan en algún lenguaje script [5].

Zona desmilitarizada (DMZ).- red local que se ubica entre la red interna de una empresa y la red externa (Internet) de tal manera que las conexiones desde la red interna o externa hacia la DMZ están permitidas, pero desde la DMZ hacia la red interna están restringidas.

Introducción

La industria de la Tecnología e Información ha tenido un crecimiento significativo en los últimos 15 años, haciendo que la gestión de la información sensible e importante para las empresas sea uno de los procesos fundamentales de la actividad económica de la empresa dedicada al sector TI. Es en este contexto de crecimiento y cambio constante que la Gestión de Servicios de Información (GSI) cobra un papel importante en mantener la seguridad, disponibilidad e integridad de la información y procesos que se valen de esta para generar ganancias a la organización. GIS se divide en distintos módulos de gestión como, por ejemplo, el módulo de gestión de incidencias, gestión de cambios, gestión de problemas, gestión de requerimientos, entre otros.

La presente tesis se basará en la información generada por el módulo de gestión de incidencias que se encarga del registro, atención, resolución y cierre de incidencias que se puedan dar sobre las aplicaciones, herramientas, sistemas y servicios que la empresa brinda a sus clientes y que son necesarios para que la actividad económica de la empresa pueda ejecutarse con normalidad.

Para tener una visión general del proceso de Gestión de Incidencias se utilizan indicadores y métricas que brindan información sobre las características más importantes de la gestión de incidencias dentro de la organización. Estos indicadores reciben el nombre de KPI (*Key Performance Indicator*), entre los indicadores más utilizados tenemos, el número de incidencias generadas por mes, cantidad de incidencias atendidas en el primer nivel de atención, número de incidencias gestionadas por la mesa de ayuda, número de incidencias derivadas a los niveles superiores de atención, entre otros.

La presentación de indicadores, por lo general, se da través de cuadros de resumen que muestran de forma más amigable el estado de los indicadores en el presente así como su evolución en el tiempo. Sin embargo, la extracción de información, procesamiento y presentación no se da a través de un proceso automatizado y delimitado de acuerdo a las necesidades de las organizaciones, de tal manera que se asignan recursos dedicados por una o más jornadas para la construcción de estos

cuadros resumen dependiendo de la frecuencia de los mismos que puede ser diaria, semanal, mensual o según demanda de la corporación.

Es por ello que la presente tesis mostrará una propuesta de solución a través del diseño e implementación de una aplicación móvil que automatizará, centralizará, y mantendrá disponible los cuadros de resumen anteriormente mencionados. La aplicación tendrá por nombre Incident Dashboard Mobile y consistirá de 3 interfaces que guiarán al usuario de forma directa a las presentaciones comenzando por la interfaz de inicio de sesión, pasando por la interfaz de elección de cuadro de resumen, y finalmente la aplicación mostrará el cuadro seleccionado por el usuario.

En los capítulos que componen la presente tesis se describirá el trabajo realizado para implementar la aplicación Incident Dashboard Mobile.

En el primer capítulo se presenta el marco teórico necesario con el objetivo de comprender los conceptos y definiciones con los cuales se ha trabajado. Estas definiciones están relacionadas a la Gestión de Servicios de Información (GSI) así como la utilización de indicadores para gestionar el módulo de Gestión de Incidencias, que es parte de la GSI. También describe el contexto que abarca el problema que fue motivo del desarrollo del presente proyecto. Este escenario está compuesto por los problemas encontrados en la situación actual de la generación de cuadros de resumen y la necesidad de emplear una herramienta que automatice y centralice el proceso. Por último se presenta la solución propuesta en la construcción de una aplicación móvil la cual cubrirá los problemas planteados.

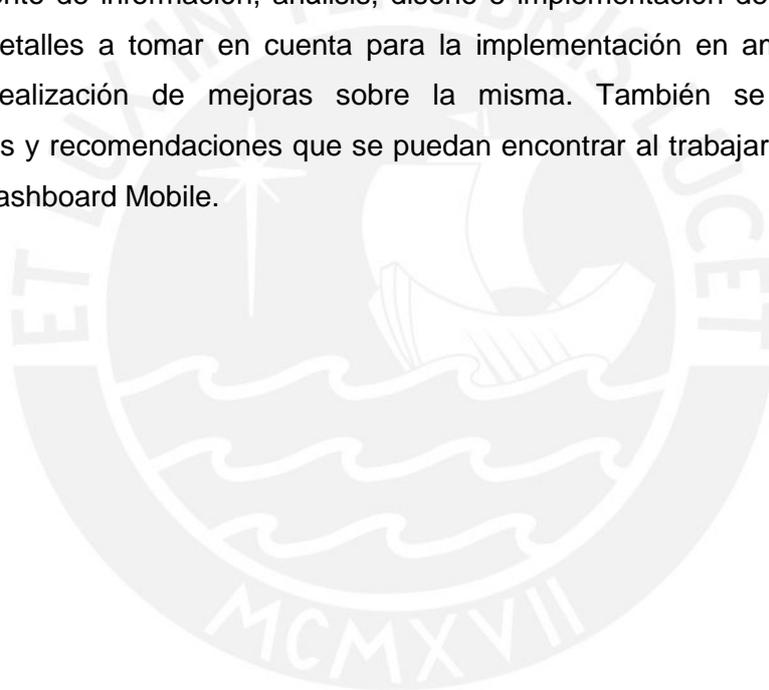
En el segundo capítulo se presenta el análisis de los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación con el objetivo de dirigir los objetivos alcanzables de la tesis. También se presenta el análisis de la solución, en este se incluye la evaluación de la viabilidad y el análisis técnico de la aplicación. Finalmente se presenta la definición del sistema de acuerdo a los casos de uso existentes.

En el tercer capítulo se muestran las metas arquitectónicas de la aplicación y la definición de la arquitectura de acuerdo estas. Se la arquitectura desde el punto de vista lógico, de despliegue y de implementación de la aplicación. Finalmente se

muestra las interfaces gráficas y pantallas que conformarán la aplicación y con las cuales el usuario interactuará.

En el cuarto capítulo se presentan los patrones de diseño y estándares de programación seguidos por la presente tesis para el diseño y construcción de la aplicación. Así mismo se muestran un conjunto de mejores prácticas seguidas durante el desarrollo. Por último se muestra la secuencia de pruebas seguidas para certificar el correcto funcionamiento de la aplicación en un ambiente Pre-Productivo.

En el quinto y último capítulo se señalan las conclusiones después de ejecutar el levantamiento de información, análisis, diseño e implementación de la aplicación. Se explican detalles a tomar en cuenta para la implementación en ambientes reales y para la realización de mejoras sobre la misma. También se señalan ciertas limitaciones y recomendaciones que se puedan encontrar al trabajar con la aplicación Incident Dashboard Mobile.



CAPÍTULO I GENERALIDADES

Este capítulo presenta la descripción de los conceptos relacionados con la Gestión de Servicios de Información. Se delimitará el alcance de la presente tesis al proceso de Gestión de Incidencias que es parte de la gestión de servicios, así mismo se definirán los indicadores de rendimiento del proceso. Se mostrará la importancia de los indicadores y la trascendencia de generación de cuadros resúmenes que muestren la situación actual y evolución en el tiempo de los mismos.

1.1. Marco Conceptual

En esta sección se describirán los conceptos y definiciones que se han considerado para constituir el diseño e implementación de la aplicación Incident Dashboard Mobile. Entre los temas a precisar tenemos: los conceptos de Gestión de Servicios de Información y el proceso de Gestión de Incidencias, y cómo estos influyen en las empresas del sector de Tecnología e Información. También se trata la importancia de los indicadores del proceso de Gestión de Incidencias para una corporación.

1.1.1. Gestión de Servicios

La Gestión de Servicios de Información (GSI) es la administración de todos los procesos que cooperan para asegurar la calidad de los servicios de información brindados por la empresa, siguiendo los compromisos adquiridos en los acuerdos de nivel de servicio con los clientes. La GSI abarca la concepción, diseño, organización, administración, aprovisionamiento, soporte, y mejoras sobre los servicios de información para suplir las necesidades de la empresa.

Existen estándares como ITIL (Information Technology Infrastructure Library™) e ISO 20000 que son un conjunto de mejores prácticas para la gestión de servicios TI (Tecnología e Información). A continuación se muestra el cuadro que describe aquellos procesos que conforman la gestión de servicios TI [1]:

Cuadro 1: Descripción de procesos de la Gestión de Servicios

Proceso	Descripción
Gestión Financiera <i>(Financial Management)</i>	Permite que la organización provea completa justificación de los gastos y relacionarlos con determinado servicio.
Gestión del Catálogo de Servicios <i>(Service Catalogue Management)</i>	Permite el desarrollo y mantenimiento del catálogo de servicio que contiene precisos detalles sobre los servicios brindados por la empresa y las relaciones entre estos
Gestión de Nivel de Servicio <i>(Service Level Management)</i>	Permite la gestión de acuerdos de nivel de servicio tanto para proveedores como para clientes de la empresa.
Gestión de Cambios <i>(Change Management)</i>	Permite administrar los cambios que se dan sobre los servicios, aplicaciones e infraestructura de la organización
Gestión de la Configuración y Activos <i>(Service Asset and Configuration Management)</i>	Tiene el propósito de proveer un modelo lógico de la infraestructura TI de la empresa. De tal manera que se relacionen los servicios con los activos de la empresa.

Proceso	Descripción
Gestión del conocimiento <i>(Knowledge Management)</i>	Tiene el propósito de mejorar la calidad del proceso de toma de decisiones asegurando que la información sea confiable durante el ciclo de vida del servicio.
Gestión de Incidencias <i>(Incident Management)</i>	Se encarga de atender todas las incidencias reportadas en la organización, con el propósito de resolver lo más pronto posible cada una de estas.
Gestión de Problemas <i>(Problem Management)</i>	Controla el ciclo de vida de un problema, que por definición es la causa desconocida de una o más incidencias.

Fuente: IT Service Management – An Introduction

La presente tesis se ha enfocado en el proceso de gestión de incidencias el cuál será descrito con mayor detalle en la siguiente sección.

1.1.2. Gestión de incidencias

La Gestión de Incidencias maneja todas las incidencias que se pueden generar en los servicios brindados por la organización. Las incidencias pueden ser fallas, preguntas o consultas reportadas por los usuarios, personal técnico, o herramientas de monitoreo que detectan fallas o comportamientos anómalos.

Según ITIL una incidencia es cualquier interrupción o reducción de la calidad de servicio no planificada de un servicio TI. De esta manera que el objetivo principal de la Gestión de Incidencias es reanudar la operación normal de los servicios que pueden ser afectados por las incidencias, como, por ejemplo, el reinicio urgente del servidor que gestiona el registro de las ventas de un operador de telecomunicaciones [1].

La gestión de incidencias ofrece valor, desde el punto de vista de negocio, desde que ofrece:

- La posibilidad de rastrear y resolver incidencias reduciendo así el tiempo que el servicio no se encuentra disponible; esto resulta en el mejoramiento del porcentaje de disponibilidad del servicio.
- La posibilidad de alinear las operaciones IT a las necesidades de negocio, ya que permite identificar las prioridades del negocio y redistribuir los recursos de forma dinámica.
- La posibilidad de establecer potenciales mejoras en los servicios ofrecidos por la empresa

En el siguiente cuadro se muestra la secuencia y descripción de los pasos de la gestión de una incidencia:

Cuadro 2: Pasos del proceso de gestión de una incidencia

Actividad	Descripción
1. Identificación	En esta etapa se identifica si la incidencia es propiamente una incidencia que es necesario reportar.
2. Registro	En esta etapa se lleva a cabo el registro de la incidencia en el Sistema de Mesa de Ayuda o de Gestión de Servicios
3. Clasificación	Esta etapa tiene el propósito de realizar la clasificación de la incidencia según la criticidad y urgencia de la misma.
4. Priorización	Una vez clasificada la incidencia la misma es priorizada por los canales de atención siguiendo los parámetros definidos por la empresa
5. Diagnóstico	El personal técnico asignado para resolver la incidencia busca realizar el diagnóstico del problema de acuerdo a los datos de registro.

6. Escalamiento	Si es que la incidencia necesita ser escalada a un grupo técnico con mayor pericia en el problema entonces en esta etapa se realizan las reasignaciones.
Actividad	Descripción
7. Investigación y Diagnosis	El grupo técnico asignado a la incidencia realiza una investigación de las posibles causas, y brinda, entonces, un diagnóstico más acertado de la incidencia.
8. Resolución	En esta etapa se llevan a cabo las tareas para el restablecimiento del servicio y lo necesario para resolver la incidencia.
9. Cierre	Finalmente, si el cliente se encuentra satisfecho con la resolución de la incidencia entonces esta es cerrada, lo que significa que no podrá ser modificada o reabierto después de que haya pasado a este estado.

Fuente: IT Service Management – An Introduction

Para lograr un control sobre todas las actividades ejecutadas por este proceso se construyen cuadros de resumen, como los mencionados anteriormente, con diferentes frecuencias (diaria, semanal, mensual) y temática que muestran la evolución o estado actual de los diferentes indicadores que el proceso de Gestión de Incidencias posee. Estos serán atendidos con mayor profundidad en la siguiente sección.

1.1.3. Indicadores del proceso de Gestión de Incidencias

Un indicador, en el contexto de Gestión de Servicios, es básicamente una métrica que permite evaluar y controlar un proceso de gestión, como la gestión de incidencias, cambios o problemas. Los indicadores son construidos de acuerdo a los requerimientos del cliente, de tal manera que estos puedan indicar cuan alineados están los servicios ofrecidos por la empresa con las necesidades de sus clientes. Estos son monitoreados con frecuencia para poder identificar oportunidades de mejora en los servicios brindados por la corporación.

Estos indicadores mayormente conocidos como “KPIs”, por sus siglas en inglés “Key Performance Indicators” (Indicadores de Rendimiento), se pueden definir para cada uno de los procesos indicados en la tabla 1; sin embargo, no es objetivo de la presente tesis identificar los indicadores de cada uno de los procesos descritos en la tabla, sino se concentrará en el proceso de Gestión de Incidencias por ser el proceso que es foco de investigación para el logro de los objetivos de la presente tesis [15].

Los indicadores de rendimiento pueden ser métricas porcentuales o escalares según la definición de los mismos para mostrar de forma más directa la métrica realizada. Entre los indicadores más importantes del proceso de Gestión de Incidencias tenemos:

- **Porcentaje de incidencias resueltas por la primera línea de soporte**

En el proceso de Gestión de incidencias se tienen varios niveles de atención, a mayor nivel mayor pericia técnica en el tratamiento de la incidencia. El primero nivel de atención se encuentra conformado por el personal de Mesa de Ayuda que realiza las primeras tareas de diagnóstico y resolución. Si es que estas tareas no son suficientes para restablecer el servicio entonces la incidencia es asignada al siguiente nivel de atención.

- **Tiempo de llamada promedio sin escalamiento**

Este indicador señala el tiempo de promedio de duración de las llamadas a Mesa de Ayuda siempre y cuando la incidencia haya sido resuelta en el transcurso de esta llamada.

- **Porcentaje de incidencias erróneamente asignadas**

Relación porcentual de aquellas incidencias que han sido erróneamente asignadas durante su tiempo de vida. Por ejemplo, una incidencia en el servidor de base de datos, fue asignada al grupo técnico que atiende incidencias generadas en el sistema operativo de los servidores de la empresa.
- **Número de incidencias gestionadas**

Número de incidencias que han sido gestionadas durante un periodo de tiempo, esta es la suma de aquellas incidencias pendientes al iniciar el periodo y las incidencias que fueron registradas en el mismo periodo.
- **Número de incidencias resueltas por Mesa de Ayuda**

Número de incidencias resueltas por la Mesa de Ayuda ya sea en la primera asignación o porque la incidencia fue reasignada a Mesa de Ayuda para seguir instrucciones enviadas por los niveles superiores de atención.
- **Número de incidencias gestionadas por el segundo nivel o tercer de atención**

Indica el número de incidencias que en algún momento de su ciclo de vida fueron asignadas a los niveles superiores de atención, ya sea el segundo o tercer nivel de atención.
- **Porcentaje de incidencias resueltas el segundo o tercer nivel de atención**

Relación entre la cantidad de incidencias resueltas en segundo o tercer nivel de atención y el total de incidencias resueltas.

1.2. Definición del problema

Esta sección pretende enmarcar y delimitar el problema principal tratado en la presente tesis y los problemas específicos que el anterior pueda generar. También se fija el objetivo general y los objetivos específicos que permitirán evaluar el avance de la tesis como trazar la línea de acción para el logro de los mismos. Finalmente se ofrecen los resultados que se esperan de proyecto planteado en la presente tesis.

1.2.1. Planteamiento del problema

Los cuadros resumen, que muestran la situación actual y el cambio en el tiempo de los indicadores del proceso de Gestión de Incidencias, son necesarios para definir las prioridades de atención de incidencias, encontrar aquellos servicios que generan la mayor cantidad de incidencias, localizar los grupos de atención de incidencias que responden con mayor rapidez en la resolución de las incidencias, hallar las posibles causas de incidencias y en donde se generan las mismas, encontrar si las incidencias están disminuyendo o aumentando a través del tiempo, entre otros aspectos que son evaluables a partir de los indicadores de rendimiento (KPIs).

La problemática principal tratada en la presente tesis consiste en, si es que se da el caso de que la empresa no posee una herramienta que automatice, centralice y ponga a disposición los cuadros de resumen; entonces la generación de los mismos se vuelve tediosa, laboriosa e ineficiente, ya que implica tener un recurso¹ dedicado a la elaboración, interpretación y distribución de los mismos.

Al tener un recurso dedicado a la elaboración de estos cuadros resumen se pueden dar los siguientes inconvenientes:

- Errores humanos en el procesamiento de los datos del proceso de Gestión de Incidencias.
- Dedicación de una jornada o más jornadas de trabajo exclusivamente para la generación de los cuadro resumen.
- Falta de actualización en los indicadores mostrados en los cuadros.
- Falta de control sobre los clientes o usuarios de los cuadros de resumen.

Para realizar una evaluación más organizada y detallada sobre los problemas que originan no poseer una herramienta de generación y presentación de cuadros resumen del proceso de Gestión de Incidencias; se decidió utilizar la técnica del árbol de problemas.

La Técnica de Árbol de Problemas consiste en una técnica que ayuda a desarrollar ideas para identificar el problema central y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. Esta técnica facilita el

¹ En el contexto de la presente tesis se considera como recurso a un empleado de la empresa o perteneciente a una empresa colaboradora.

reconocimiento y organización de las causas y efectos de un problema. El tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y las ramas los efectos. A continuación, en la Figura 1, se presenta el Árbol de Problemas referente a la generación de cuadros resumen sin que la empresa posea una herramienta dedicada a esta tarea [2].

Del Árbol de Problemas mostrado en la Figura 1 se puede identificar que en la parte inferior se encuentran las “Causas”, y en la parte superior los “Efectos”, de la existencia del problema central.



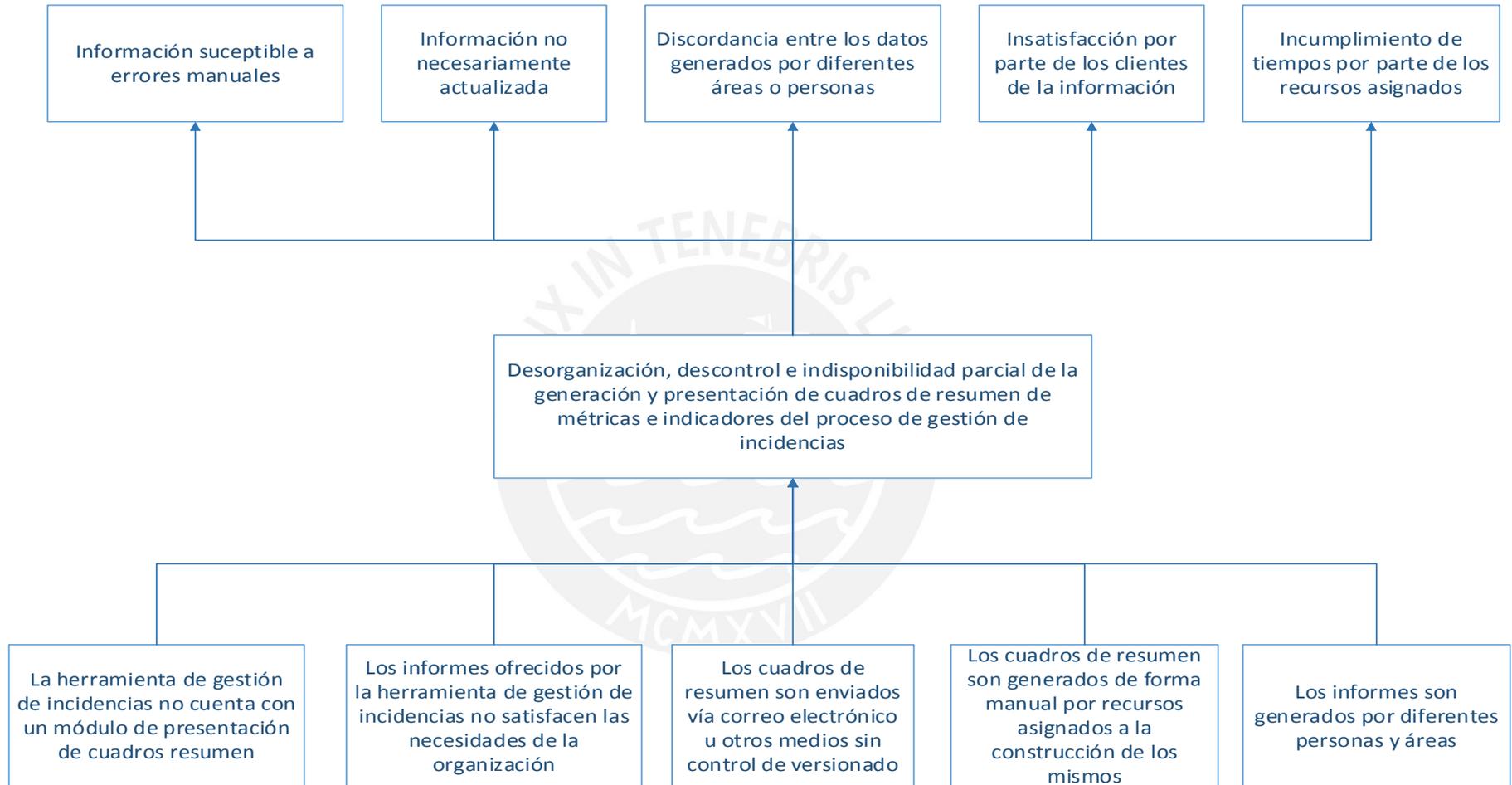


Figura 1: Árbol de Problemas

Fuente: Elaboración propia

Entre las causas mostradas en la Figura 1 se detallan las siguientes:

- En ocasiones las herramientas de gestión de incidencias se concentran en la operatividad del proceso pero, en lo que respecta a generación de cuadros de resumen no ofrecen muchas opciones o ninguna para poder representar la situación actual o la evolución del proceso de Gestión de Incidencias.
- Los cuadros de resumen generados distribuidos por correo electrónico o dispositivos de almacenamiento como, memorias flash USB o discos portables; o también por gestores documentales como SharePoint de Microsoft. Esto causa desorden al hacer consolidaciones de los indicadores ya que, en ocasiones, no se sabe cuál es la última versión del cuadro de resumen, o se debe rebuscar en la bandeja de correos electrónicos recibidos o enviados.
- Los cuadros resumen son generados de forma manual por el personal que pertenece al proceso de Gestión de Incidencias, haciendo la manipulación de los datos susceptible a errores humanos.
- Los cuadros resumen son generados por personas diferentes, en áreas diferentes o hasta en empresas diferentes, todas con distintos enfoques y maneras diversas de filtra la información, de tal manera que se aumenta la probabilidad de encontrar diferencias entre cuadros generados por diferentes fuentes, ya sea porque se hizo un filtro diferente de la información o porque los criterios de búsqueda y presentación no son los mismos en todos los casos.

Entre los efectos señalados anteriormente se detallan los siguientes:

- La información mostrada en los cuadros es susceptible a errores manuales si es que no existe una herramienta que automatice el proceso de construcción de cuadros de resumen.
- La información no necesariamente se encuentra actualizada en cada cuadro construido de forma manual, ya que el proceso de Gestión de Incidencias es un proceso que genera información día a día, y dependiendo de los errores que se generen en los servicios, esta información puede cambiar de manera dinámica. Por lo anterior, la probabilidad de que un cuadro ya no se encuentre actualizado es igual a la probabilidad de que se genere una incidencia en los diferentes servicios que la empresa gestione. Por ejemplo, el cuadro que un empleado hizo el día de hoy, podría estar desactualizado al día de mañana, la próxima semana o hasta el próximo mes, haciendo que la construcción de los informes sea una constante en la organización.

- Generalmente la información del proceso de Gestión de Incidencias es explotada por una o más áreas dentro de la empresa como, por ejemplo, puede ser usada por el área que gestiona a la Mesa de Ayuda y por el área que gestiona las aplicaciones de la empresa, o también puede ser usada por los proveedores de soporte². De esta manera se generan discordancias en los diferentes informes ya sea porque se usaron diferentes filtros, conteos, y promedios de una misma fuente de información.
- Los cuadros de resumen, según su frecuencia, tienen un determinado tiempo de entrega, es decir la fecha límite en el que los cuadros tiene que estar listos para ser presentados al personal cliente de esta información. De esta manera, si el recurso asignado a la generación de los informes está sobrecargado de trabajo entonces, es probable, que los tiempos de presentación de informe no se cumplan si es que estos llevan la ejecución de filtros complejos y tediosos de realizar desde la herramienta de cálculo que se utiliza para la construcción de los cuadros. Haciendo así que los tiempos de entrega no sean cumplidos en el cien por ciento de los casos.
- Finalmente, de acuerdo a los efectos anteriormente detallados, existe un efecto más que tiene relación con la percepción del cliente que es el usuario final de estos cuadros. Ya que, al no tener los cuadros actualizados y a tiempo se genera cierto grado de insatisfacción ante el cliente interno o externo de la empresa.

De acuerdo a los puntos anteriormente descritos, surge la necesidad de poder organizar, simplificar, automatizar y centralizar el proceso de generación de cuadros resumen y poner a disponibilidad de los clientes de la información. En respuesta a esta necesidad la presente tesis entrega una propuesta para lograr todos estos objetivos proponiendo una solución para dispositivos móviles.

1.2.2. Objetivo General

El objetivo central de la presente tesis es coadyuvar al proceso de Gestión de Incidencias a través del mejoramiento del proceso de construcción y presentación de cuadros de resumen que muestren métricas e indicadores de la gestión de incidencias.

² Se conoce como proveedores de soporte a aquellas empresas que proveen servicios de mantenimiento o atención de incidencias a la empresa cliente.

1.2.3. Objetivos Específicos

Se ha decidido utilizar la Técnica de Árbol de Objetivos para realizar la evaluación de los objetivos específicos de la presente tesis.

La Técnica de Árbol de Objetivos viene a ser la visión positiva de la Técnica de Árbol de Problemas. Esta permite determinar las áreas de intervención que plantea el proyecto. Para su elaboración se parte del Árbol de Problemas. Es necesario revisar cada problema y convertir el mismo en un objetivo realista y deseable. De tal manera que las causas se convierten en medios y los efectos en fines. En la Figura 2 (página siguiente), se presenta el Árbol de Objetivos de la presente tesis.

Del Árbol de Objetivos exhibido en la Figura 2 se puede identificar que en la parte superior se encuentran los “Fines” del objetivo principal. Los “Fines” son la representación positiva de los “Efectos” del problema principal presentado en el Árbol de Problemas de la Figura 1.

En la parte inferior del Árbol de Objetivos se encuentra los “Medios” para poder cumplir con el objetivo central. Los “Medios” buscan dar remedio a las “Causas” presentadas en el Árbol de Problemas de la Figura 1. Es a partir de estos “Medios” que se accede a identificar más detalladamente los objetivos específicos del objetivo central.

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, según el Árbol de Objetivos mostrado en la Figura 2, los objetivos específicos de la presente tesis son:

- Elaborar el análisis y diseño de una herramienta que permita la presentación de indicadores y métricas del proceso de Gestión de Incidencias que pueda ser utilizada desde dispositivos móviles.
- Elaborar una Arquitectura que permita que la aplicación marche en dispositivos móviles con conexión a Internet.
- Elaborar una herramienta que centralice y automatice la construcción de cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias.
- Elaborar una herramienta que no necesite de la intervención manual para el procesamiento, filtrado y presentación de los datos.

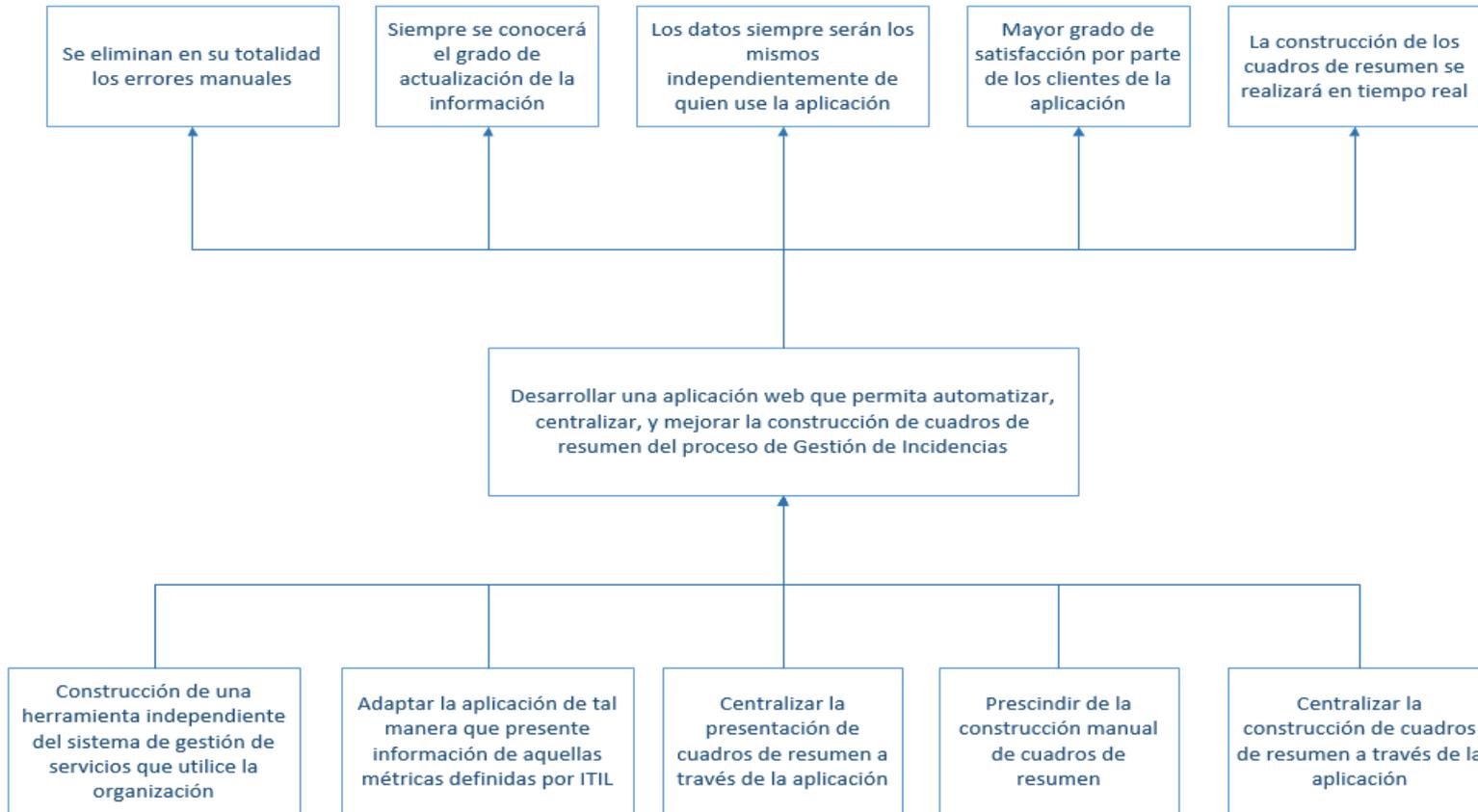


Figura 2: Árbol de Objetivos

Fuente: Elaboración propia

1.2.4. Resultados Esperados

Luego de definir los cuatro objetivos específicos planteados en la sección anterior. De la presente tesis se esperan los siguientes resultados:

- La presentación de una aplicación móvil compatible con dispositivos cuyo sistema operativo esté basado en Android³. Esta aplicación alcanzará la lectura de los datos necesarios para la presentación de indicadores y métricas correspondientes al proceso de Gestión de Incidencias.
- El diseño de una arquitectura que permita el funcionamiento de la aplicación desde un dispositivo conectado a Internet a través de un punto de acceso o a través la red de datos celular.
- La presentación de una aplicación que permita la autenticación del usuario y proteja los datos transmitidos o recibidos desde el servidor de aplicación a través de Internet.
- La presentación de una aplicación que minimice la cantidad de datos transmitidos entre el servidor de aplicación y el dispositivo móvil.
- La presentación de una aplicación que permita visualizar a través de cuadros resumen las estadísticas de los indicadores y métricas del proceso de Gestión de Incidencias definidos por ITIL.

1.3. Plan de Proyecto

1.3.1. Métodos y procedimientos

Para el tratamiento de la presente tesis se empleó la metodología RUP (*Rational Unified Process*). A continuación, se describirá en forma breve esta metodología y la justificación de su uso.

Descripción

El Proceso Unificado Racional o RUP es un proceso de desarrollo de software y junto con el Lenguaje Unificado de Modelado, UML por sus siglas en inglés, constituye una de las metodologías más extendidas y conocidas debido a su amplia difusión comercial [14].

³ Android es un sistema operativo desarrollado por Android, Inc., que fue adquirido por Google en julio del 2005. Este es usado en gran cantidad de teléfonos inteligentes y tabletas [5].

RUP es un producto creado por RATIONAL (IBM). Se caracteriza por ser iterativo e incremental, se concentra en la arquitectura y se orienta en los casos de uso. Incorpora artefactos (productos palpables del proceso como, por ejemplo, el modelo de casos de uso, el código fuente, entre otros) y roles (papel que ejerce una persona en determinado momento, esta puede desempeñar diferentes roles a lo largo del proceso).

Por qué se optó por RUP

La presente tesis buscó ejecutar la implementación de una aplicación móvil a mediano plazo. Por esta razón, para poder administrar la totalidad del desarrollo se requirió de una metodología que posibilite ordenar las etapas del proyecto, mantener documentación básica para la persistencia y asegurar el manejo de todas las variables que podrían afectar al proyecto.

Ya que RUP es una metodología esquematizada específicamente para el desarrollo de software, el ciclo de vida que plantea es ordenado en cuanto a sus fases y por ser iterativo e incremental, proporciona la posibilidad de ajustar el producto de forma precisa a los requerimientos planteados cada vez que se hace una revisión sobre los mismos. Ya que considera la utilización de requisitos y el proceso entero depende de estos, entonces el cliente podrá recibir lo que necesita. RUP también permite una conveniente trazabilidad de los requisitos, hace sencillo el mantenimiento y la realización de posibles innovaciones o correcciones en el software desarrollado.

Etapas del desarrollo de software según RUP

La metodología RUP distribuye el desarrollo del software en cuatro pasos [14]:

- **Concepción:** En este paso se define el alcance y la visión del proyecto de acuerdo al análisis de los requerimientos de la aplicación. Se han elaborado los siguientes documentos: Documento de visión, Catálogo de requisitos, Especificaciones de requerimientos de software y Documento de análisis.
- **Elaboración:** Este paso consiste en precisar el diseño y la arquitectura para el despliegue de la aplicación. Se elaboran los siguientes documentos: Documento de arquitectura, Prototipo de la solución, Plan de pruebas unitarias y de integración.

- **Construcción:** En este paso se construirá el sistema y se realizarán los exámenes necesarios para certificar el funcionamiento correcto de la aplicación y el cumplimiento de los requerimientos. Se construirán las versiones 1.0, Beta y Final.
- **Transición:** Se pondrá a disposición del usuario la versión de la aplicación móvil para la realización de pruebas finales.

El desarrollo de la aplicación Incident Dashboard Mobile se llevó a cabo mediante la realización de las cuatro etapas anteriormente mencionadas, las cuales fueron divididas en iteraciones. A continuación, en el siguiente cuadro se detalla lo ejecutado en cada etapa, así también el número de iteraciones elaboradas.

Cuadro 3: Etapas de desarrollo de la aplicación

Etapas	Descripción	Iteraciones
Concepción	En esta etapa se ejecutó el levantamiento de información y las investigaciones necesarias para la solución del problema. Así mismo, se realizó el análisis e identificación de requerimientos según el cual se construye un avance previo de la especificación de requisitos de software (ERS ⁴).	2
Elaboración	En esta etapa se completó la especificación de requisitos de software en base a los resultados obtenidos en la fase de concepción. Además se inició el análisis y diseño de la aplicación, presentación de prototipo de la aplicación y se especificó la arquitectura de software que se utilizará en el desarrollo de la misma.	3
Construcción	En esta etapa se realizó el diseño y la programación de la aplicación. Además se concretizó el plan de pruebas.	8
Transición	Esta etapa no se desarrolló en la presente tesis.	0

Fuente: Elaboración propia

⁴ Especificación de los requerimientos del software a desarrollar y el comportamiento del mismo.

1.4. Estado del Arte

A continuación se describirán las aplicaciones que tratan de cubrir las necesidades anteriormente mencionadas así como los alcances dependiendo de 3 características principales: disponibilidad, centralización, fidelidad y confiabilidad de los datos mostrados en los cuadros de resumen generados por estas aplicaciones y herramientas.

1.4.1 Aplicaciones Existentes

En esta sección se describirán las aplicaciones existentes que son utilizadas actualmente para resolver el problema propuesto en secciones anteriores. Para efectos de la presente tesis se ha focalizado la inspección de las características del módulo de Gestión de Incidencias de cada herramienta mencionada a continuación, más específicamente sobre las funcionalidades que ofrecen para

A. Remedy ITSM 8

Remedy ITSM 8 es una solución para la Gestión de Servicios TI construida por BMC Software Inc., con más de 20 años de experiencia en el mercado. Conecta y automatiza los procesos ITIL como: gestión de incidencias, gestión de problemas, gestión de cambios, gestión de activos, gestión de niveles de servicio, gestión del catálogo de servicio, gestión de requerimientos, entre otros procesos de la gestión de servicios.

Remedy ITSM 8 cuenta con el módulo de Gestión de Incidencias que, como su nombre lo señala, brinda las funcionalidades necesarias para ejecutar el proceso de Gestión de Incidencias. Respecto a estas últimas podemos destacar:

- Presenta cuadros de resumen alineados a los indicadores de rendimiento recomendados por ITIL
- Estos cuadros sólo pueden ser consultados a través de un navegador web
- Presenta tanto información actual como histórica
- Son generados automáticamente sin intervención directa del usuario
- Es necesario estar autenticado para poder acceder a los cuadros de resumen

A continuación se muestran ejemplos de los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias generados en Remedy ITSM 8:

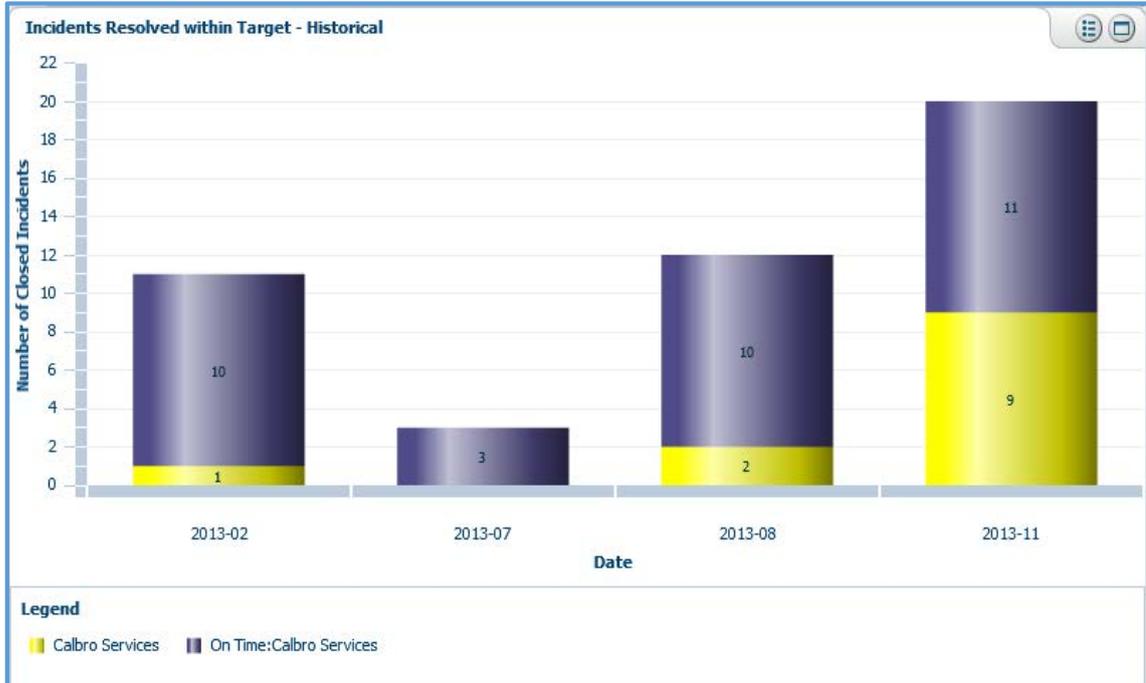


Figura 3: Incidencias resueltas a tiempo

Fuente: Remedy ITSM 8



Figura 4: Remedy ITSM 8: Back Log de Incidencias

Fuente: Remedy ITSM 8

B. HP Service Manager

HP Service Manager es una herramienta construida por Hewllet-Packard Company que ofrece las mismas funcionalidades mencionadas en el primer ejemplo; con la diferencia de ofrecer soluciones de almacenamiento de datos en servidores distribuidos en Internet. Respecto a los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias que esta herramienta ofrece se puede destacar lo siguiente:

- Presenta cuadros de resumen alineados a los indicadores de rendimiento recomendados por ITIL
- Estos cuadros sólo pueden ser consultados a través de un navegador web
- No presenta información histórica del proceso
- Son generados de forma automática
- Es necesario estar autenticado para acceder a los cuadros

A continuación se muestran ejemplos de los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias generados en HP Service Manager:

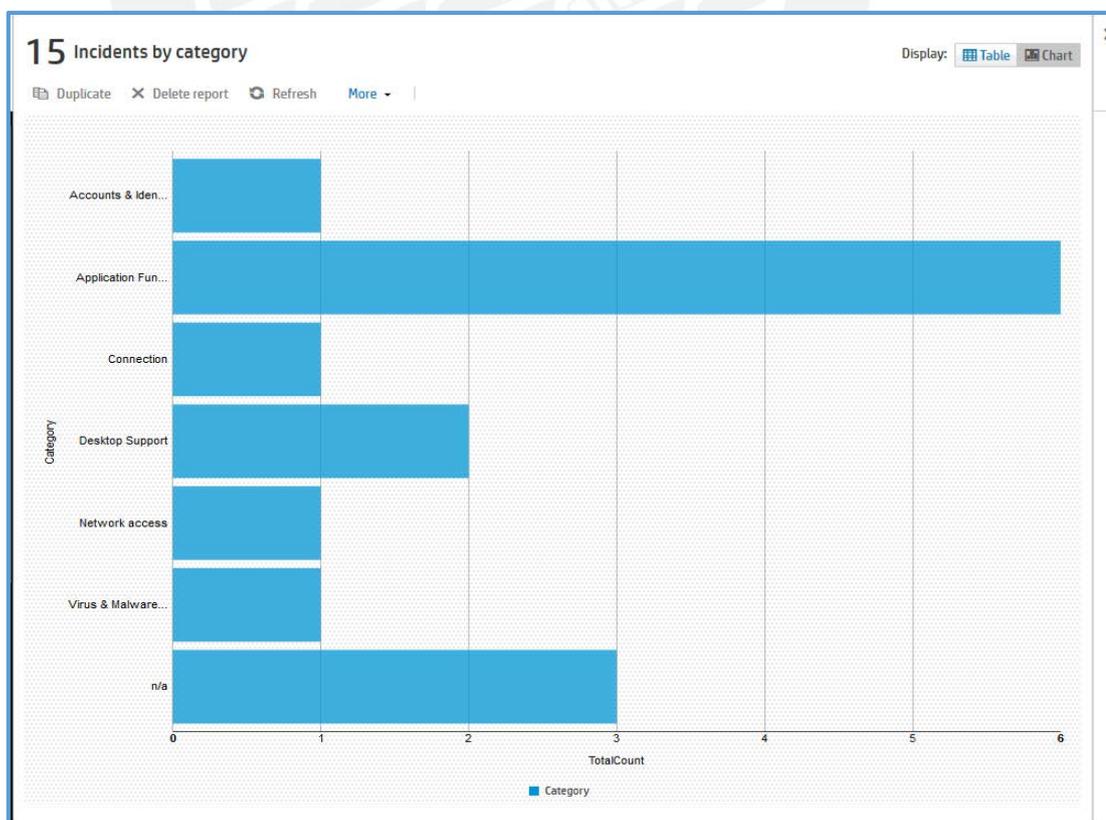


Figura 5: HP – Incidencias por categoría

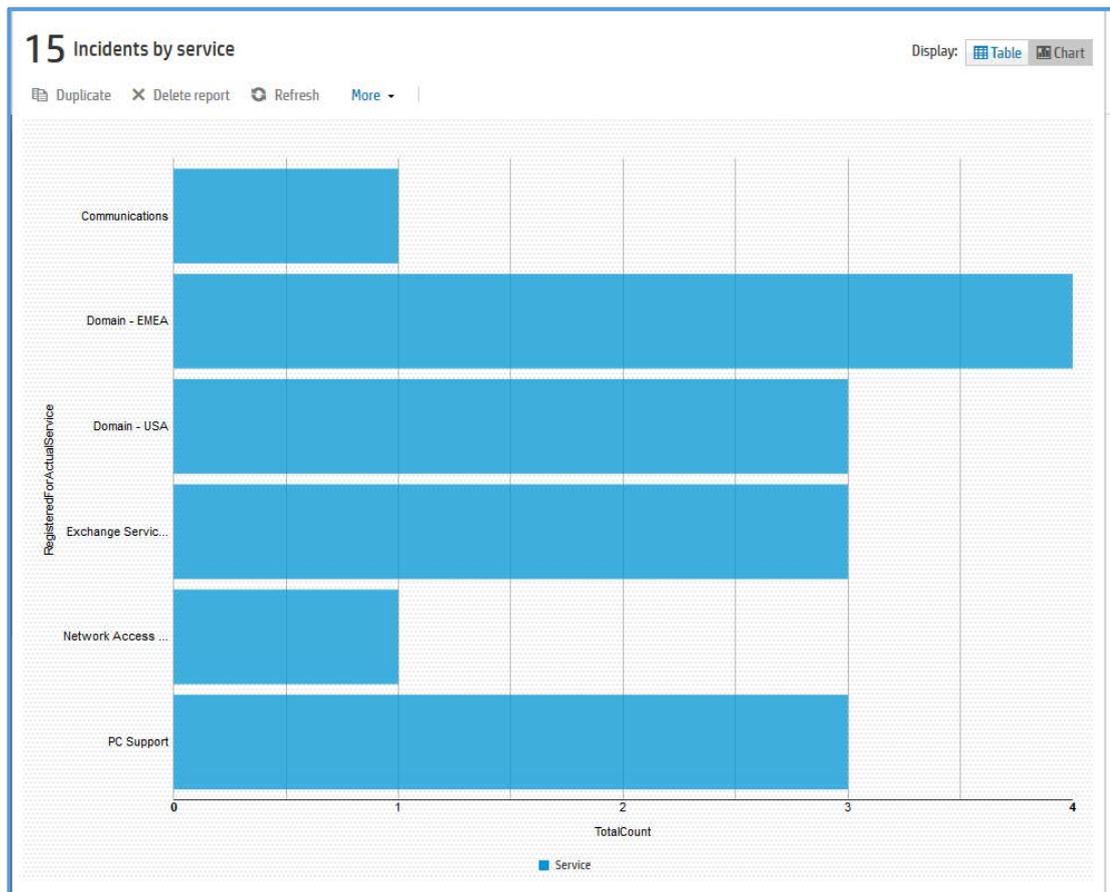


Figura 6: HP - Incidencias por servicio

C. OTRS:ITSM 3.3

OTRS:ITSM 3.3 es la solución para Gestión de Servicios TI ofrecida por OTRS Inc. (*Open Technology Real Services*) que ofrece también las funcionalidades necesarias para la gestión de incidencias. Respecto a los cuadros de resumen de del proceso de gestión de incidencias se puede destacar:

- No posee cuadros de resumen instalados por defecto en la herramienta
- Los datos son mostrados en tablas y no en cuadros resumen
- Presenta información actual o histórica
- Las tablas pueden ser descargados en formato csv (datos separados por comas) o PDF (portable document format)
- Es necesario estar autenticado para acceder o descargar los reportes
- Las tablas son generadas de forma automática

A continuación se muestra un ejemplo de las tablas que pueden ser descargadas desde OTRS:ITSM 3.3:



Changes of status in a monthly overview 2013-10

Days	Tue 1	Wed 2	Thu 3	Fri 4	Sat 5	Sun 6	Mon 7	Tue 8	Wed 9	Thu 10	Fri 11	Sat 12	Sun 13	Mon 14	Tue 15	Wed 16	Thu 17	Fri 18
AddNote	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ArchiveFlagUpdate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Bounce	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CustomerUpdate	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EmailAgent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EmailCustomer	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationResponse...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationResponse...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationResponse...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationSolution...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationSolution...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationSolution...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationUpdateTi...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationUpdateTi...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EscalationUpdateTi...	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
FollowUp	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Forward	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lock	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
LoopProtection	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Merged	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Misc	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Figura 7: OTRS - Incidencias según estado

D. Service Desk Plus 8.2

Service Desk Plus 8.2 es la herramienta de Gestión de Incidencias ofrecida por Zoho Corporation y contiene las funcionalidades anteriormente mencionadas. Los cuadros de resumen se caracterizan por:

- Presenta cuadros de resumen alineados a los indicadores de rendimiento recomendados por ITIL
- Presenta información actual y no histórica
- Es necesario estar autenticado para acceder a los cuadros
- Los cuadros son generados de forma automática
- Estos cuadros sólo pueden ser consultados a través de un navegador web

A continuación se muestra un ejemplo de cuadro de resumen que pueden ser analizados desde Service Desk Plus 8.2:

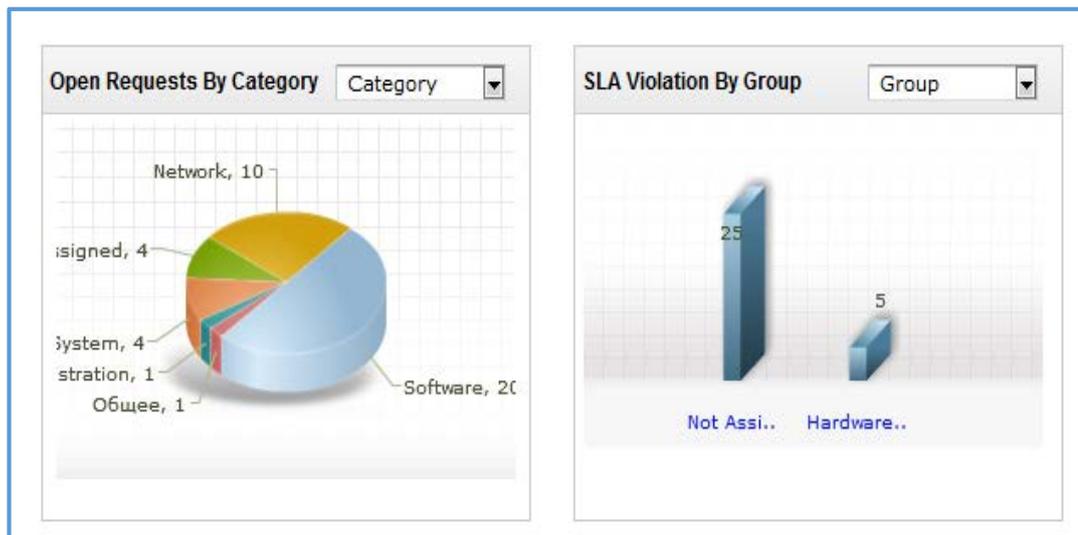


Figura 8: Requerimientos por Categoría y Violaciones de SLA

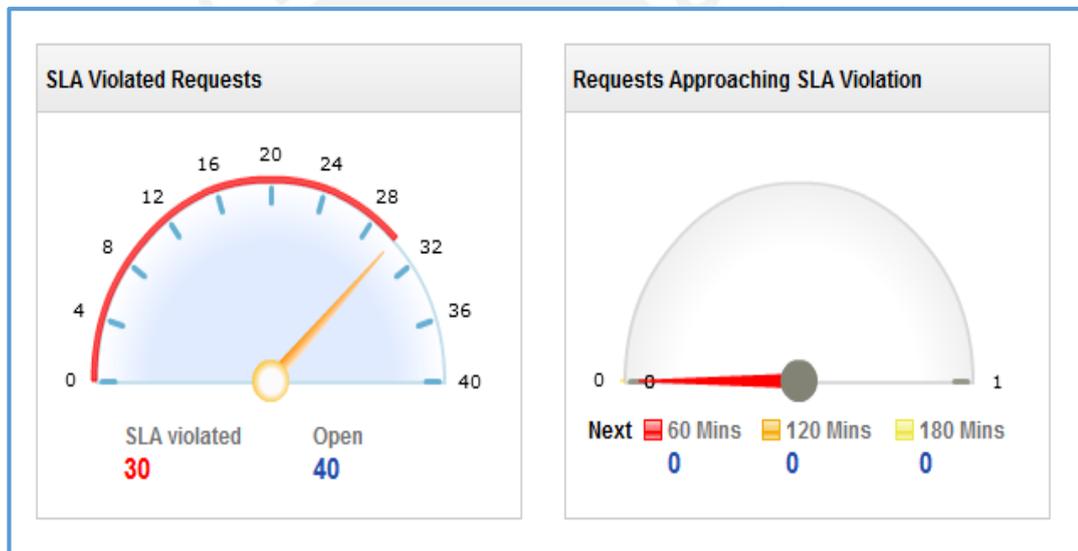


Figura 9: Número de requerimientos fuera de SLA

1.4.2. Evaluación de Requerimientos de la aplicación Incident Dashboard Mobile

En la presente sección se evaluarán las características de las soluciones descritas en la sección anterior (1.4.1), las cuales cubre algunos de los requerimientos necesarios para la generación y presentación de cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias. Para efectuar la evaluación, se tomarán en consideración las siguientes funcionalidades:

- Disponibilidad de los cuadros de resumen desde fuera de la red corporativa

- Generación automática de los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias
- Debe soportar autenticación de usuarios
- Las métricas e indicadores mostrados en los cuadros de resumen deben seguir los lineamientos de ITIL
- Los cuadros de resumen pueden ser accedidos desde un dispositivo móvil
- La presentación debe ser a través de gráficos como, por ejemplo, gráfico de barras, gráfico de columnas, gráfico de líneas, entre otros.

En el Cuadro 4 se realiza la comparación de funcionalidades de cada una de las soluciones presentadas en la sección anterior:

Cuadro 4: Comparación de herramientas de Gestión de Incidencias

	Remedy ITSM 8	HP Service Manager	OTRS:ITSM 3.3	Service Desk Plus 8.2
Disponibilidad desde fuera de la red Corporativa				
Generación automática				
Autenticación de usuarios				
Lineamientos ITIL				
Cliente móvil				
Utilización de gráficos				

Fuente: Elaboración Propia

Del cuadro anterior se puede observar lo siguiente:

- Ninguna de las herramientas ofrece disponibilidad desde fuera de la red corporativa como una funcionalidad fundamental de la aplicación, sino que es necesario hacer adecuaciones en la arquitectura de la solución para ofrecer

esta funcionalidad. Por ejemplo, sería necesario agregar un servidor web en la zona desmilitarizada de la red corporativa con las restricciones necesarias.

- Ninguna de las soluciones ofrece una aplicación móvil o ha adaptado su servicio web para dispositivos móviles para la presentación de cuadros de resumen que muestren los indicadores del proceso de Gestión de Incidencias.
- Es necesario que los cuadros resumen sigan los lineamientos de ITIL ya que esto se ha vuelto prácticamente un estándar en la construcción de reportes, informes o cuadros de resumen de los procesos de Gestión de Servicios TI.

Según lo señalado en las observaciones anteriores, se puede observar que las cuatro herramientas proveen cierto grado de automatización, centralización y se encuentran alineadas a las recomendaciones de ITIL. Sin embargo no ofrecen la movilidad, simplificación y disponibilidad que una aplicación móvil ofrece a sus usuarios. De esta manera, se plantea la necesidad de creación de una aplicación móvil (Incident Dashboard Mobile) que tenga como objetivo incorporar las funcionalidades que ofrecen estas herramientas y además integre las ventajas ofrecidas por una aplicación móvil mencionadas en la oración anterior.

1.4.3. Requisitos de la aplicación móvil Incident Dashboard Mobile

En la presente sección se precisará las funcionalidades mínimas que deberá satisfacer la aplicación móvil Incident Dashboard Mobile. Estas se listan a continuación:

- El usuario podrá instalar y acceder a la aplicación desde un dispositivo móvil
- La información transmitida a través de Internet entre el servidor de la aplicación y el dispositivo móvil debe viajar de manera protegida
- El usuario deberá autenticarse para poder ingresar a la aplicación
- La aplicación no deberá demorar más de diez segundos en mostrar el informe escogido por el usuario
- La aplicación deberá ser accedida desde el exterior de la red corporativa



CAPÍTULO II

ANÁLISIS

En este capítulo, se presentan las herramientas y soluciones de software que se han empleado para el diseño e implementación de la presente tesis. Por último se presentará el análisis a alto nivel de la aplicación mediante el Diagrama de clases, el catálogo de actores que intervienen, y la presentación del caso de uso.

2.1 Identificación de Requerimientos

En esta sección se exhibirán los requerimientos funcionales y no funcionales de la aplicación Incident Dashboard Mobile. A cada uno de los requerimientos se ha asignado un nivel de prioridad, con la finalidad de priorizar todos aquellos que sean los más primordiales y que contribuyan a lograr los objetivos de la presente tesis (Prioridad 1); para luego proseguir con aquellos requerimientos que puedan dar un valor agregado a la aplicación (Prioridad 2).

2.1.2 Requerimientos Funcionales

Por definición, un requerimiento funcional es aquel que determina el comportamiento interno de la aplicación. Este delinea principalmente los detalles técnicos, cálculos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas. La definición de estos requerimientos es importante para demostrar el avance del proyecto y focalizar el esfuerzo para tener una aplicación funcional como producto final.

En el siguiente cuadro se detallan los requerimientos funcionales de la aplicación:

Cuadro 5: Lista de requerimientos funcionales

	Requerimiento	Prioridad
1	La información debe ser transmitida de forma segura a través de Internet.	1
2	La aplicación debe solicitar credenciales a los usuarios para poder hacer uso de la misma.	1
3	La aplicación debe presentar como mínimo cuatro cuadros de resumen de en la versión 1.	1
4	La aplicación debe brindar la posibilidad de ser accedida desde Internet.	1
5	La aplicación podrá ser instalada y ejecutada desde un dispositivo móvil	1
6	El tiempo de respuesta para presentación de cada cuadro de resumen una vez elegido debe de ser menor a diez segundos	1
7	Los indicadores y métricas mostrados por la aplicación deben seguir los lineamientos definidos por ITIL.	1
8	La aplicación ejecutará la generación y presentación de los cuadros de resumen de forma automática sin mayor participación del usuario	1

Fuente: Elaboración propia

Respecto a los requerimientos señalados en el cuadro anterior es necesario señalar:

Se eligen cuatro cuadros como mínimo para levantar la versión 1.0 de la aplicación para poder brindar una visión general del proceso de Gestión de Incidencias y verificar la satisfacción del cliente en la presentación de los cuadros de resumen. Y según los resultados poder realizar ajustes y mejoras al formato de los cuadros.

Señalar que la participación del usuario debe ser mínima significa que el usuario no tendrá acceso a la información fuente, no procesará esta información, sino se limitará a elegir el cuadro resumen que desea observar y así la aplicación se encargará del procesamiento y presentación de los cuadros.

2.1.2 Requerimientos No Funcionales

Por definición, un requerimiento no funcional es una propiedad requerida del sistema, del proceso de desarrollo, del servicio prestado o de cualquier otro aspecto del desarrollo que no se satisface añadiendo código, sino agregando esta característica como si fuese una limitación.

En la sección anterior, los requerimientos funcionales de la aplicación abarcaron los requerimientos necesarios para que la aplicación automatice y centralice la ejecución y presentación de los cuadros de resumen que esta entregará. De esta manera se cubren dos de los objetivos específicos señalados en la sección 1.2.3. Finalmente la definición de los requerimientos no funcionales tiene como meta definir las características necesarias de la aplicación para lograr los dos objetivos restantes que señalan el camino a seguir respecto a la arquitectura de la solución y que la aplicación debe ser ejecutada en dispositivos móviles. A continuación en el Cuadro 6 se señalan los requerimientos no funcionales:

Cuadro 6: Lista de requerimientos funcionales

REQUERIMIENTOS NO FUNCIONALES	
1	La aplicación utilizará MySQL como motor de base de datos.
2	La aplicación utilizará como plataforma el sistema operativo Android
3	La construcción de la aplicación asumirá que el proceso de integración de bases de datos ya sido ya diseñado y desarrollado.

4	La aplicación utilizará en lenguaje de programación Java específicamente las librerías adaptadas el sistema operativo Android para el desarrollo del cliente de la aplicación.
5	La aplicación utilizará el lenguaje PHP 5.3 para el desarrollo de las web services.
6	La aplicación utilizará las librerías de Google Charts ⁵ para el desarrollo de los cuadros de resumen propiamente dichos.
7	La aplicación buscará transmitir la menor cantidad de datos entre el dispositivo móvil y el servidor de aplicación.
8	La aplicación buscará reducir el número de consultas a servidor de aplicación.

Fuente: Elaboración propia

Según la información listada anteriormente, la aplicación utilizará el motor de base de datos MySQL por ser una base de datos de rápida instalación y de distribución gratuita. El cliente móvil de la aplicación será ejecutado sobre la plataforma Android esto excluye a aquellos dispositivos que tienen otros sistemas operativos como: IOS de la empresa Apple Inc., Windows Phone de la empresa Microsoft Corporation, entre otros sistemas operativos con menos participación en el mercado de los dispositivos Móviles.

También se han elegido las librerías Google Charts ofrecidas por Google Inc. ya que su distribución es gratuita y ofrecen las funcionalidades suficientes para efectos de la presente tesis. Mayores detalles acerca de los lenguajes de programación preferidos para el desarrollo de la presente tesis pueden ser consultados en la sección 4.1.

2.2. Análisis de la solución

En esta sección se presentará el análisis de las tareas ejecutadas por los usuarios de la aplicación Incident Dashboard Mobile. Este análisis permitirá sustentar la viabilidad de la solución propuesta en la presente tesis. Finalmente se realizará el análisis tecnológico sobre las tecnologías que fueron seleccionadas para ser utilizadas durante el desarrollo de la aplicación.

⁵ Google Charts es un conjunto de librerías creado por Google Inc., para la creación de gráficos estadísticos y la visualización de los mismos en un cliente web.

2.2.1. Evaluación de viabilidad y consideraciones sobre el sistema

Los indicadores y métricas son necesarios para evaluar el buen estado de los servicios brindados por la organización, ya que permite verificar que se cumplen los límites fijados en los acuerdos de servicio pactados entre proveedores de servicio y clientes de la empresa. De esta manera, si los indicadores son positivos o negativos la empresa podrá tener el conocimiento necesario para focalizar recursos y esfuerzos hacia aquellos servicios que lo requieran.

Sin embargo, los reportes de indicadores de rendimiento (KPIs), que se dan a través de cuadros de resumen, por lo general son generados de forma manual por algún recurso asignado por la empresa, lo que da a lugar a posibles errores manuales, discordancias en los resultados finales, los cuadros resumen pueden encontrarse desactualizados en el tiempo y otros errores mencionados en secciones anteriores (sección 1.2).

Por lo mencionado anteriormente, la presente tesis plantea al desarrollo de una aplicación móvil que automatice, centralice y ponga a disposición los cuadros de resumen de los indicadores para el proceso de Gestión de Incidencias. Esta aplicación ofrecerá las siguientes ventajas respecto a las soluciones mencionadas en la sección 1.4.:

- Incident Dashboard Mobile ofrecerá la capacidad de acceder a los cuadros de resumen desde cualquier lugar, siempre y cuando se cuente con acceso a Internet, ya sea a través de un punto de acceso o utilizando la red de datos celular.
- Incident Dashboard Mobile ofrecerá una alternativa de automatizar y centralizar la construcción de cuadros de resumen de los indicadores del proceso de Gestión de incidencias.
- La aplicación será una de ahorro de recursos y tiempo, lo que se deriva en ahorro de dinero en el costo de la generación de los cuadros de resumen. El ahorro equivaldría al costo de una jornada de trabajo del recurso dedicado a generar los cuadros.
- La aplicación ofrecerá una alternativa de eliminación de errores manuales y discordancias en los cuadros generados por personas, áreas, o empresas diferentes.

De acuerdo a las ventajas, el desarrollo de la aplicación Incident Dashboard Mobile tiene como objeto cumplir con los siguientes atributos de calidad:

- **Performance:** El tiempo de generación y presentación no deberá ser mayor a 5 segundos.
- **Disponibilidad:** La aplicación estará disponible las 24 horas del día, los 7 días de la semana.
- **Utilidad:** La aplicación presentará una interfaz visual y amigable, guiando directamente al usuario hacia los cuadros de resumen sin tener que ingresar a demasiadas opciones.
- **Escalabilidad:** La aplicación estará diseñada de forma que se puedan sumar nuevas funcionalidades sin que esto afecte de manera drástica el código.
- **Seguridad:** El acceso a la aplicación estará restringido a los usuarios que cuenten con las credenciales necesarias y, los datos transmitidos entre cliente y servidor viajarán de forma protegida.

2.2.2 Análisis Técnico

Para realizar la elección de las tecnologías y herramientas que se han empleado en el desarrollo de la aplicación Incident Dashboard Mobile se han considerado los siguientes criterios:

- Que las tecnologías a emplear presenten una curva de aprendizaje no muy extensa.
- Que las tecnologías a emplear tengan suficiente documentación y soporte técnico disponible.
- Que el motor de base de datos presente rapidez en la lectura, ejecución de conteos y administración de datos.
- Que el motor de base de datos soporte concurrencias de consultas al mismo tiempo.
- Que el servidor de aplicación presente facilidad en su configuración y administración.
- Que el servidor de aplicación presente documentación y soporte técnico disponible.

Teniendo en cuenta estos criterios se procedió a la elección de las siguientes tecnologías:

Motor de base de datos MySQL

MySQL es un motor de base de datos “*open source*” (sin costo de licencia para fines académicos) muy veloz en la ejecución de operaciones y de gran rendimiento. Además soporta concurrencia de consultas al mismo tiempo⁶, este último factor es importante a tomar en cuenta en la implementación de la presente tesis ya que se estima que uno o más clientes podrían usar la aplicación simultáneamente. También, el bajo consumo de este motor de base de datos lo hace ideal para equipos de bajos recursos de procesamiento y almacenamiento, con la opción de poder ser instalada, para efectos de pruebas, en una computadora personal. Entre las ventajas que presenta esta base de datos tenemos:

- Bajo costo en requerimientos para la instalación y construcción de la base de datos, ya que debido a su bajo consumo puede ser desplegada en una computadora personal o un servidor de bajos recursos.
- Presenta un uso sencillo para su manejo y administración; además de poseer mayor documentación y soporte técnico que otras soluciones “*open source*” (por ejemplo: mongoDB o PostgreSQL).

Servidor Web IIS

IIS (*Internet Information Services*) es un servidor web fabricado por Microsoft Corporation que es de fácil implementación en ambientes cuyo sistema operativo es Windows 7 Professional Edition o Ultimate Edition. En estos dos sistemas el servidor IIS viene por defecto como una de las características de Windows. Entre las ventajas que presenta este servidor tenemos:

- Puede ser instalado en cualquier computadora personal que tenga los sistemas operativos mencionados anteriormente.
- Su instalación es sencilla y existe documentación abundante acerca de las configuraciones que se pueden realizar.

⁶ Concurrencia de consultas hace referencia al momento en el dos o más clientes de la aplicación realizan consultas a la base de datos al mismo tiempo.

- La habilitación del servidor para poder recibir consultas y ejecutar código en PHP es sencilla. Este último es un factor importante en la presente tesis ya que las “web services” a utilizar están escritas en lenguaje PHP.

Servidor web Apache

Servidor de licenciamiento “open source”, que será utilizado para desplegar la aplicación en un ambiente prototipo para realizar pruebas de tiempo de respuesta en un entorno real junto a pruebas de concurrencia de usuarios. Sobre este servidor también se levantarán las “web services” que responderán a la versión 1.0 del cliente de la aplicación. Entre las ventajas que presenta este servidor tenemos:

- Es un servidor de licenciamiento “open source” lo que significa que la adquisición e instalación del servidor es gratis.
- Puede ser configurado para soportar consultas que exijan la ejecución de código PHP. Esto será útil para la ejecución de las “web-services” que se comunicarán con el cliente de la aplicación.

Android SDK

Android SDK es el kit de desarrollo de software distribuido por Google Inc. que provee librerías y herramientas de desarrollo de aplicaciones móviles como: depurador de aplicaciones, emuladores de dispositivos móviles, documentación, códigos de ejemplo y tutoriales. Estos representan una herramienta adecuada para el desarrollo de aplicaciones móviles sobre el sistema operativo Android.

2.2.3 Definición del Sistema

En esta sección se presentará una descripción a alto nivel de la aplicación. A continuación se presenta el modelo de casos de uso (modelo que mostrará la funcionalidad de la aplicación), el catálogo de actores y el diagrama de clases al final.

A. Modelo de Casos de Uso

En la presente sección se mostrará el diagrama de cas de uso de la aplicación el cual permitirá mostrar a alto nivel la funcionalidad de la aplicación. En primer lugar se definirá el actor que interactuará con la aplicación, luego se mostrará el diagrama de caso de uso respectivo al actor definido.

El Caso de Uso es una técnica para la especificación de requisitos funcionales que, en la actualidad, forma parte de la propuesta de UML. El caso de uso es la descripción de una secuencia de interacciones entre la aplicación y uno o más actores en la que se considera a la aplicación como una caja negra y en la que los actores obtienen resultados observables.

A.1. Catálogo de Actores

Los actores son usuarios u otras aplicaciones que interactúen con la aplicación. Para el caso de la aplicación desarrollada en la presente tesis se tomará en cuenta un solo actor, que será el usuario de la aplicación, el cuál es el único que interactuará con el cliente de la aplicación desde el dispositivo móvil.

A.2. Casos de Uso

A continuación se presentará el diagrama del único caso de uso que existe para el desarrollo de la aplicación Incident Dashboard Mobile. Existe sólo un caso de uso ya que la aplicación sólo cuenta con un paquete central que gestiona la construcción y presentación de los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias.

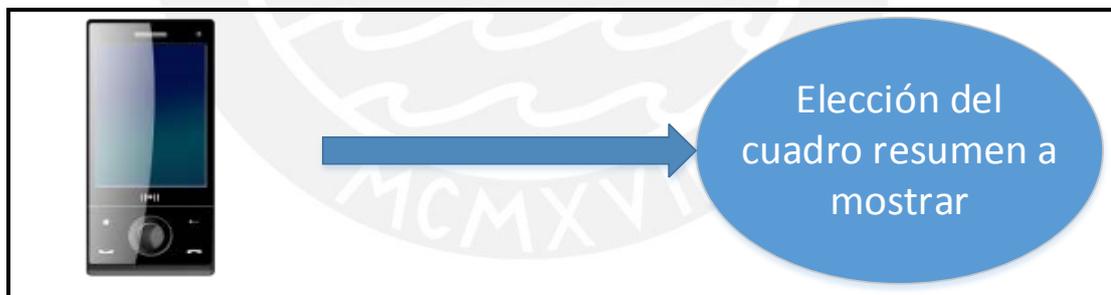


Figura 10: Caso de uso – Elección del cuadro resumen a mostrar

Fuente: Elaboración propia

En la Figura 10 podemos apreciar la simplicidad de la aplicación que consiste en la elección de un cuadro resumen por el usuario. A continuación la descripción de este único caso de uso:

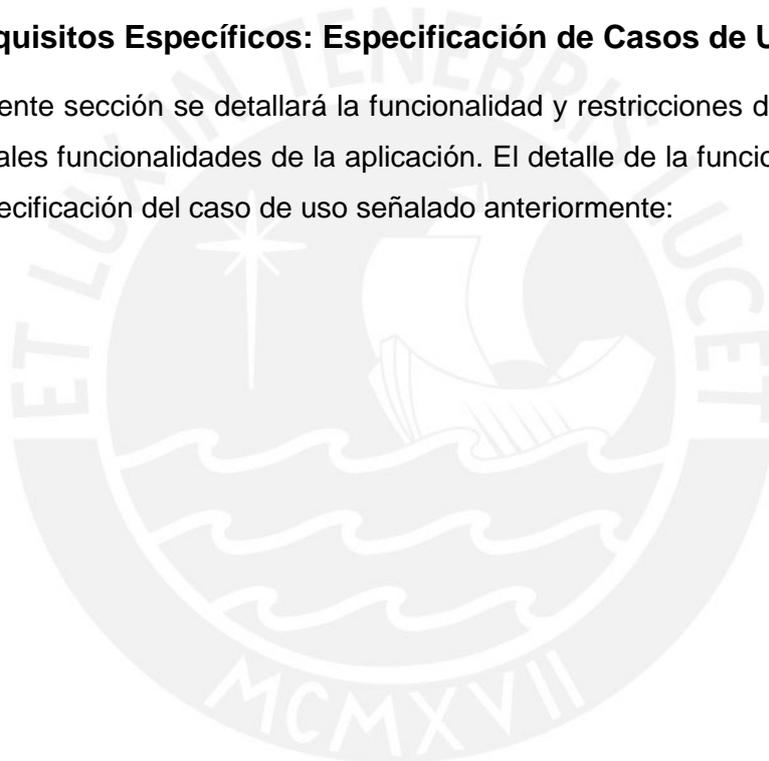
Cuadro 7: Caso de uso de la aplicación

CASO DE USO	DESCRIPCIÓN
Elección del cuadro resumen	El usuario elige de una lista de cuadros resumen mostrados por la aplicación. De esta manera la aplicación genera y presenta al usuario el gráfico estadístico correspondiente.

Fuente: Elaboración propia

2.2.4. Requisitos Específicos: Especificación de Casos de Uso

En la presente sección se detallará la funcionalidad y restricciones de la aplicación de las principales funcionalidades de la aplicación. El detalle de la funcionalidad se define con la especificación del caso de uso señalado anteriormente:



Cuadro 8: Descripción del caso de uso

Nombre	Elección de cuadro de resumen
Actor	Usuario de la aplicación
Breve descripción	Este caso de uso permite al usuario elegir un cuadro resumen para ser presentado por la aplicación.
Precondiciones	El usuario se ha autenticado en el sistema
Flujo Básico	<ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario ingresa a la interfaz de inicio de sesión de la aplicación e ingresa sus credenciales. 2. La aplicación presenta la lista de cuadros de resumen disponibles para ser elegidos por el usuario. 3. El usuario elige el cuadro resumen que desea consultar. 4. La aplicación guía al usuario hacia la interfaz de visualización de cuadros de resumen.
Flujo Alternativo	Elegir otro cuadro de resumen <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario vuelve a la interfaz en que se listan los cuadros de resumen. 2. El usuario elige nuevamente un cuadro de resumen de la lista disponible. 3. La aplicación guía al usuario hacia la interfaz de visualización de cuadro de resumen.
Flujo Excepcional	Volver hacia la interfaz de inicio de sesión <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario se encuentra actualmente en la interfaz de presentación de cuadros de resumen. 2. El usuario vuelve a la interfaz en la que se listan los cuadros de resumen disponibles. 3. El usuario retorna a la interfaz de inicio de sesión. 4. El usuario ingresa credenciales y retorna a alguno de los flujos señalados anteriormente.
Post-condición:	No se presentan flujos de post-condición.
Puntos de extensión:	No se presentan Puntos de Extensión.

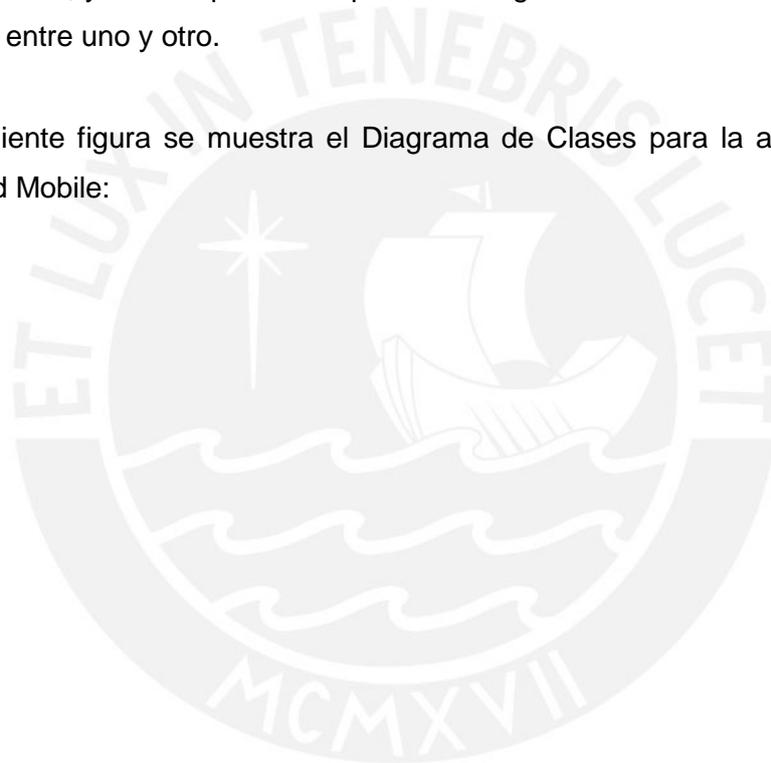
Fuente: Elaboración propia

2.2.5. Requisitos Específicos: Diagrama de Clases de Análisis

En esta sección se precisará el Diagrama de Clases de la aplicación Incident Dashboard Mobile. El Diagrama de Clases de Análisis es un tipo de diagrama estático UML que detalla la estructura de la aplicación mostrando sus clases, atributos y relaciones entre ellas [16].

El Diagrama de Clases es utilizado durante el proceso de diseño y análisis de las aplicaciones, donde se crea el bosquejo conceptual de la información que se manejará en la aplicación, y los componentes que se encargarán de la articulación del sistema y la relación entre uno y otro.

En la siguiente figura se muestra el Diagrama de Clases para la aplicación Incident Dashboard Mobile:



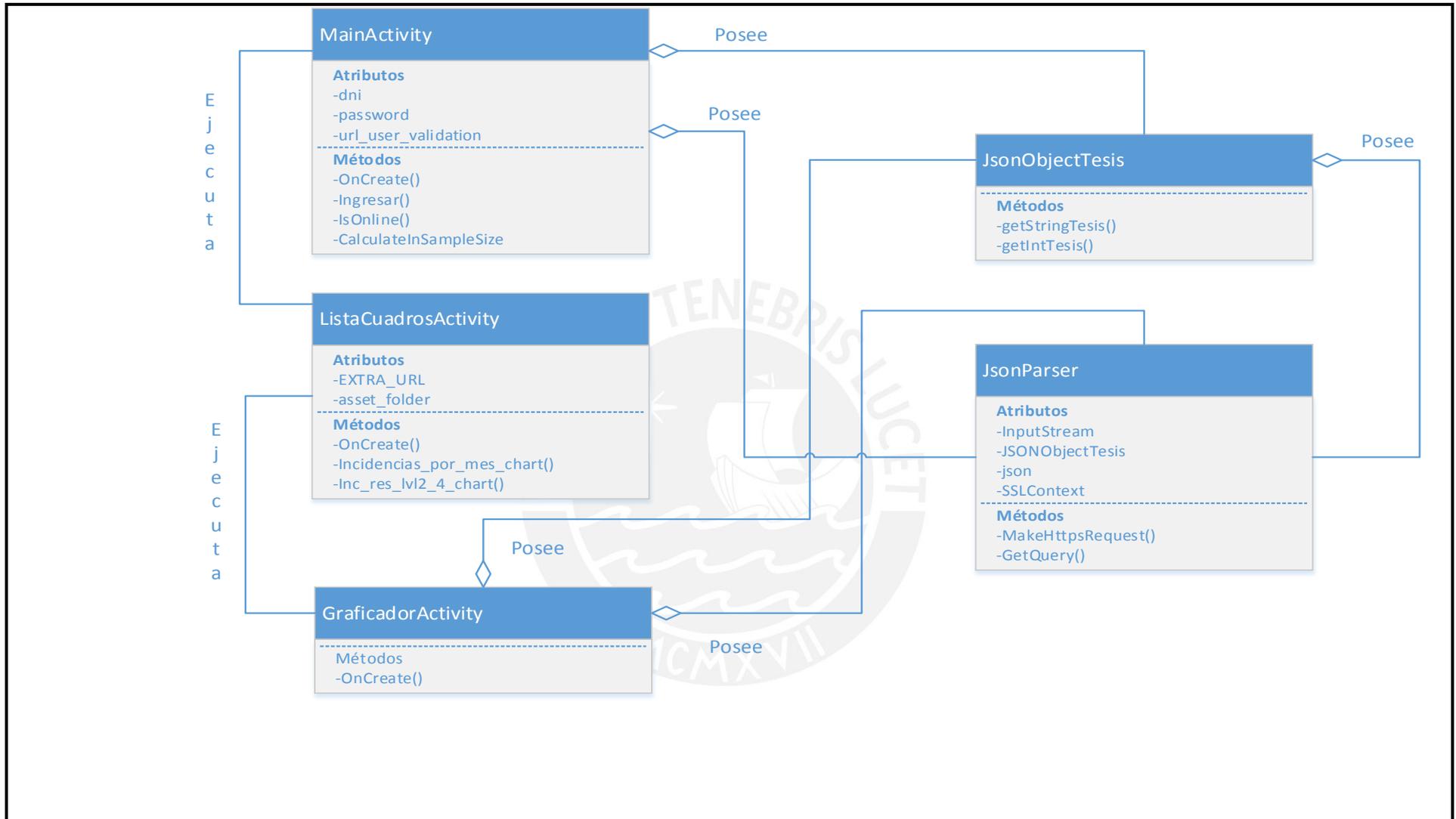


Figura 11: Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia

De la figura anterior se puede señalar lo siguiente:

Existen tres actividades principales que son ejecutadas de forma secuencial. Tenemos la primera clase, MainActivity cuyo método onCreate es ejecutado al iniciar la aplicación, de esta manera es creada la interfaz de inicio de sesión. Luego si el usuario ingresa las credenciales correctas entonces se ejecuta el método onCreate de la clase ListaCuadrosActivity, que genera la interfaz donde se muestra la lista de los cuadros disponibles en la aplicación. Finalmente, cuando el usuario elige uno de los cuadros se ejecuta el método onCreate de la clase GraficadorActivity que grafica el cuadro de resumen elegido.

La clase JSONParser se encarga de las comunicaciones con el servidor de la aplicación haciendo consultas HTTPS y creando e instanciando la clase JSONObject desde la trama JSON⁷ recibida desde el servidor. De esta manera se pueden leer y recibir los datos enviados por el servidor hacia el cliente de la aplicación que está siendo ejecutado sobre el dispositivo móvil.

⁷ JSON (JavaScript Object Notation) es un estándar abierto para formatear objetos y estos puedan ser transmitidos entre diferentes sistemas o aplicaciones [5].



CAPÍTULO III DISEÑO

En el presente capítulo se explicará la etapa de diseño de la aplicación la cual se enfoca en la arquitectura de la aplicación y el boceto de interfaz gráfica.

La primera parte del capítulo tratará la arquitectura de la aplicación desde diferentes perspectivas, restricciones y metas a nivel técnico a los que estará comprometido el proyecto. Luego, se detallarán las vistas de la arquitectura a utilizar en el desarrollo de la aplicación según las bases que define RUP.

El segunda y última parte del capítulo, se hará un recorrido por las principales interfaces de la aplicación, se describirá el diseño y la distribución de cada una.

3.1 Arquitectura de la solución

Esta sección provee una apreciación general de alto nivel del desarrollo de la arquitectura para la aplicación Incident Dashboard Mobile. La necesidad de definir la arquitectura se cimenta en lo siguiente:

- Eventualmente, en toda arquitectura se pueden presentar modificaciones, ampliaciones o mantenimientos en la aplicación en el futuro. Por lo tanto, la arquitectura deberá estar preparada para facilitar estas acciones.
- Tener una estructura definida de las partes que conformarán la infraestructura de la aplicación facilitará las tareas del programador.

La arquitectura será mostrada a través de vistas que permitirán mostrar tanto el aspecto técnico como el funcional de la aplicación. Las vistas que se presentarán en este capítulo serán la vista lógica, la vista de despliegue y la vista de implementación.

3.1.1. Metas Arquitectónicas y Restricciones

Una de las metas de la aplicación Incident Dashboard Mobile es que opere sobre un dispositivo móvil cuyo sistema operativo sea Android. Para que esto sea posible es necesario tomar en cuenta tres aspectos fundamentales: seguridad, performance y convergencia. Estas metas serán explicadas más adelante.

La presente tesis cuenta con un servidor web IIS y el motor de base de datos MySQL para el entorno de desarrollo. También se cuenta con un servidor web Apache y el motor de base de datos MySQL para el entorno pre-productivo que estarán disponibles las 24 horas del día. El mantenimiento físico de los componentes de cada ambiente se encuentra fuera del alcance del proyecto, por lo cual no se tendrá en cuenta este aspecto.

Plataforma Técnica

La base técnica para el desarrollo de la aplicación fue concebida e instalada con fines del presente proyecto. A continuación se detallan las características técnicas de cada ambiente:

Ambiente de Desarrollo

- Servidor Web IIS 7.5
- Sistema Operativo Windows 7 Ultimate
- Base de datos MySQL 5.6

Ambiente Pre-Productivo

- Servido Web Apache 2.2.22
- Sistema Operativo Linux
- Base de datos MySQL 5.1.70

Seguridad

Una de las metas principales de la aplicación, pues la información transmitida entre el servidor y la aplicación es información perteneciente al proceso de gestión de incidencias de la corporación que instale la aplicación. Por lo tanto todos los usuarios de la misma manejarán credenciales para acceder a la misma, la información deberá viajar de forma encriptada a través del protocolo HTTPS.

Performance

Rendimiento es una de las metas necesarias para la satisfacción del cliente al momento de hacer uso de la aplicación. Señalado esto, se ha definido que la presentación de los cuadros de resumen no debe tomar más de cinco segundos después de que el usuario ha realizado su elección. Para lograr este objetivo las presentaciones de la base de datos y el servidor web deben ser las suficientes en el ambiente Pre-Productivo, ya que es el ambiente más cercano a la realidad del ambiente productivo. Estos factores se tomarán en cuenta en la fase de pruebas para poder validar la elección de la base de datos y el servidor web del ambiente Pre-Productivo.

Convergencia

Se pronostica que la aplicación puede ser usada por varios usuarios, ya que los clientes a los cuales se destina esta misma pueden equivaler a todos los empleados que pertenecen a la empresa o a los que pertenecen al área de Gestión de Servicios, en cualquiera de los casos se puede observar que existirá multiplicidad de usuarios.

De acuerdo a lo señalado en el párrafo anterior es necesario que el motor de base de datos soporte consultas simultáneas sobre una misma tabla de información. Así mismo el servidor web debe soportar también consultas simultáneas a las “web services” instaladas en el mismo. Estos requisitos son características de la base de datos MySQL y el servidor web Apache.

3.1.2 Arquitectura

A continuación se delinea las vistas de la arquitectura a utilizar en el desarrollo de la aplicación como base en las disciplinas que define RUP.

A. Vista Lógica

La vista lógica es la encargada de presentar lo que la aplicación debe elaborar, las funciones y servicios que se han definido. Para detallar esta vista, la solución estará dividida en capas. El modelo se basa en una estrategia que federa una responsabilidad del funcionamiento de la aplicación Incident Dashboard Mobile a cada capa. Esta estrategia sigue el modelo Vista Controlador, que permite modular y aislar responsabilidades durante el desarrollo.

A continuación en la Figura 12, se presenta el diagrama que representa esta vista:

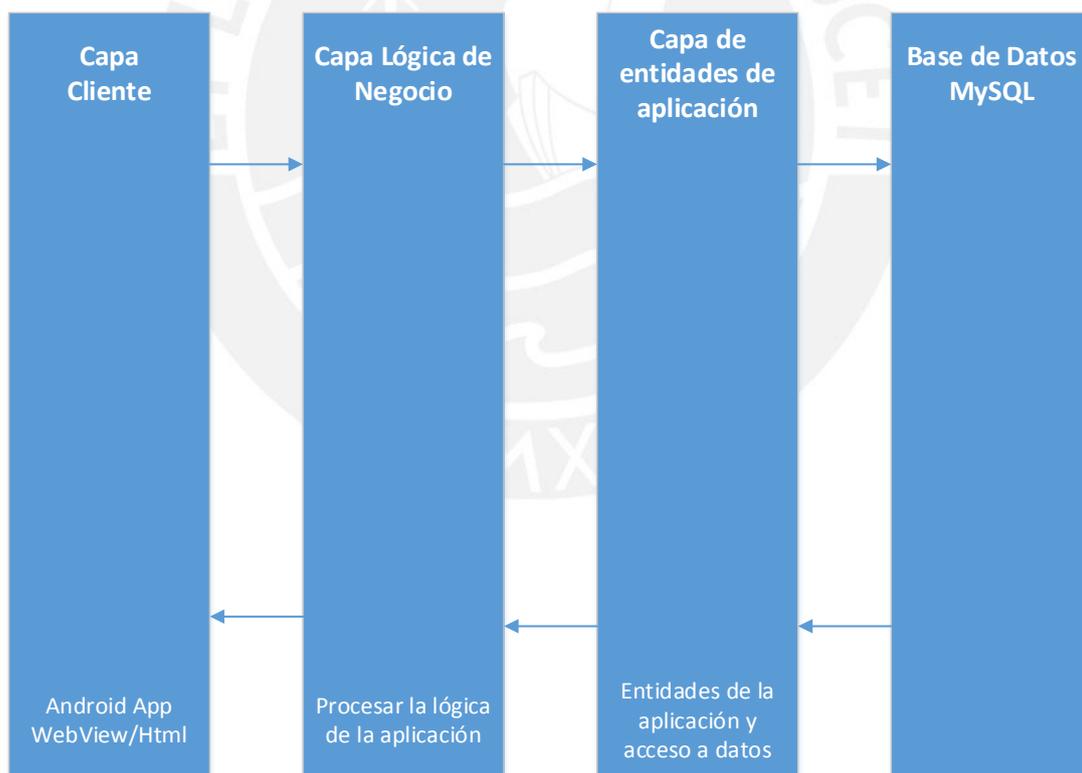


Figura 12: Vista Lógica de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

- **Capa Cliente**

La capa cliente aloja las clases de la aplicación que se encargan de mostrar las configuraciones realizadas a través de las librerías de Google Charts. En específico, la aplicación utiliza la clase WebView que puede desplegar una página web como un elemento del “layout” de la aplicación web, esto hace posible que la aplicación puede representar los cuadros de resumen a través de las librerías de Google Charts.

- **Capa Lógica de Negocio**

La capa lógica está representada por las clases que se encargan de manipular la información mediante las reglas de negocio establecidas para la aplicación. En este caso, estas reglas contemplan el conteo de los indicadores de acuerdo a los lineamientos de ITIL. Esta capa tiene dependencia de las entidades de la aplicación.

- **Capa de Entidades de Aplicación**

La capa de entidades de la aplicación son aquellas que se encargan de extraer la información desde la base de datos y transmiten la misma hacia las clases de la lógica de negocio.

- **Capa de Base de Datos MySQL**

Esta capa contiene toda la información correspondiente a credenciales de usuario y las tablas que contengan los campos necesarios para realizar el conteo de métricas y estadísticas de los indicadores del proceso de Gestión de incidencias.

B. Vista de Implementación

La Vista de Implementación es la vista delegada a describir la asignación de paquetes y clases de la vista lógica, a los paquetes y módulos de la vista de implementación. Esta vista se puede apreciar en la Figura 13.

- **com.incidentdash.test1**

Contiene todos los componentes necesarios que permitirán al usuario interactuar con la aplicación. Está conformado por las clases tipo “Activity” que generan la interfaz gráfica que el usuario percibe al usar la aplicación. En el caso de GraficadorActivity se tiene una vista web embebida que utiliza las librerías de Google Charts para graficar los cuadros de resumen de la aplicación.

- **com.incidentdash.test1.tesis**

Contiene las clases que manejan las llamadas a los “web services” embebidos en el servidor web de la aplicación. Estas ejecutan las llamadas, reciben los datos e interpretan la información.



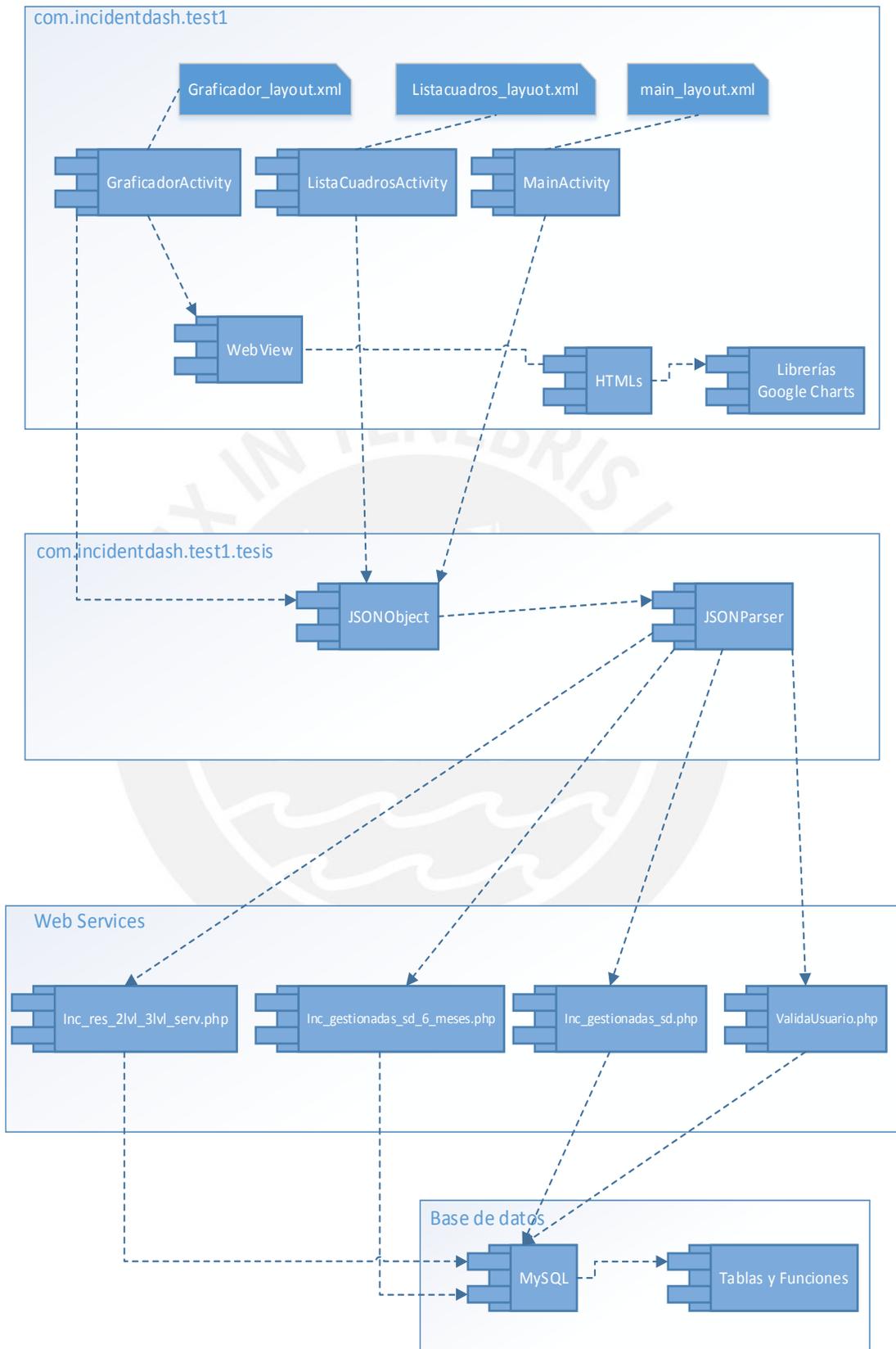


Figura 13: Vista de implementación de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

- **Web Services**

Contiene las “web services” que realizan consultas a la base de datos, ejecución de funciones o procedimientos. Luego envían la información en formato JSON hacia el cliente en el dispositivo móvil.

C. Vista de Despliegue

Esta vista muestra la distribución física de los nodos que componen la infraestructura de la aplicación y la disposición de los componentes en cada nodo. A continuación se presenta el Diagrama que representa esta vista:

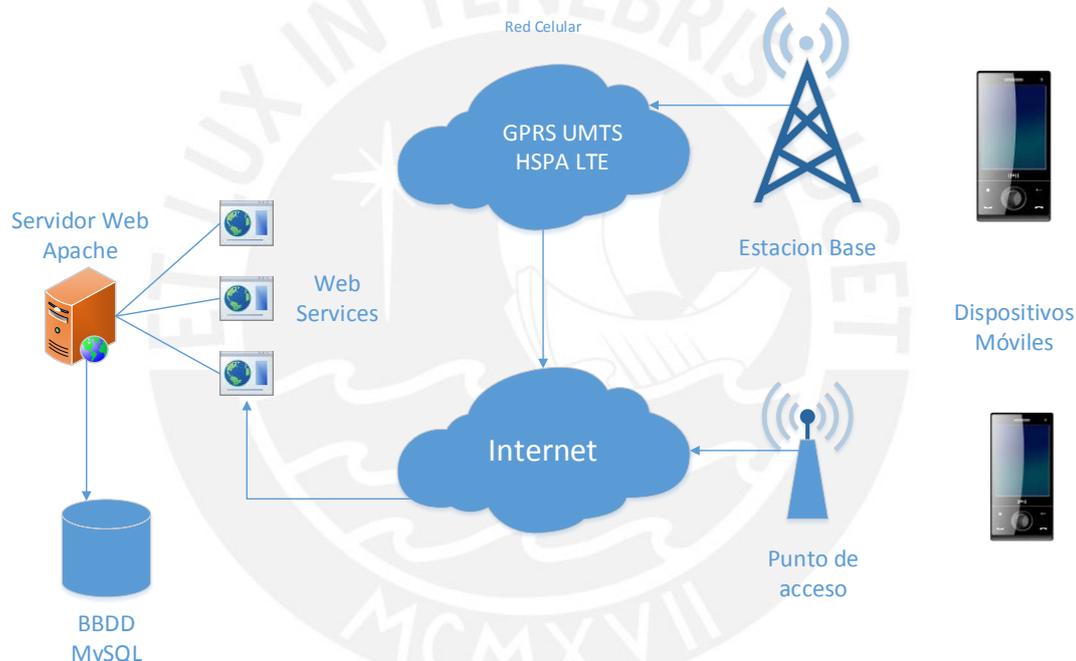


Figura 14: Vista de despliegue de la aplicación

Fuente: Elaboración propia

- **Dispositivo Móvil**

Ejecuta la aplicación cliente, presenta las interfaces con las cuales el usuario interactúa.

- **Punto de Acceso**

Punto de acceso inalámbrico a Internet. Este permite que el dispositivo móvil tenga acceso a Internet y el usuario pueda utilizar la aplicación.

- **Estación Base**

Levanta, administra y mantiene la comunicación entre el dispositivo móvil y la red celular. Si el dispositivo móvil cuenta con un plan de datos disponible entonces el usuario podrá conectarse a Internet y hacer uso de la aplicación.

- **Web Services**

Archivos de código que se encargan de interactuar con la base de datos de la aplicación y retorna la información solicitada en formato JSON para luego ser interpretada por el cliente de la aplicación.

- **Servidor Web Apache**

Servidor que puede ser accedido desde Internet, este administra las conexiones que se realizan a las “web services”. Es necesario que esté configurado para ejecutar los códigos del lenguaje de programación en el que están escritas las “web services”. En el caso específico de la presente tesis se ha configurado el servidor para ejecutar código escrito en PHP.

- **Base de Datos MySQL**

Repositorio donde reside la información del proceso de Gestión de Incidencias y los datos de autenticación de usuarios.

3.2 Diseño de Interfaz Gráfica

El diseño de la interfaz gráfica pretende ser directo y sin que el usuario tome mucho tiempo ni ejecute muchos pasos para acceder a los cuadros de resumen del proceso de Gestión de Incidencias. Es por esto mismo que se tienen tres interfaces principales: Interfaz de inicio de sesión, donde el usuario ingresa las credenciales necesarias para ingresar al sistema; Interfaz de listado de cuadros, donde el usuario escoge uno de los cuadros estadísticos; Interfaz de visualización del cuadro de resumen, donde el usuario visualiza el resumen de indicadores y métricas del proceso de Gestión de Incidencias.

3.2.1. Pantalla de Inicio de Sesión

En la figura a continuación, se presenta el detalle de la interfaz de inicio de sesión de la aplicación Incident Dashboard Mobile. Esta pantalla contiene el formulario

donde el usuario ingresará las credenciales de acceso a la aplicación. Dos datos son requeridos, usuario y clave.

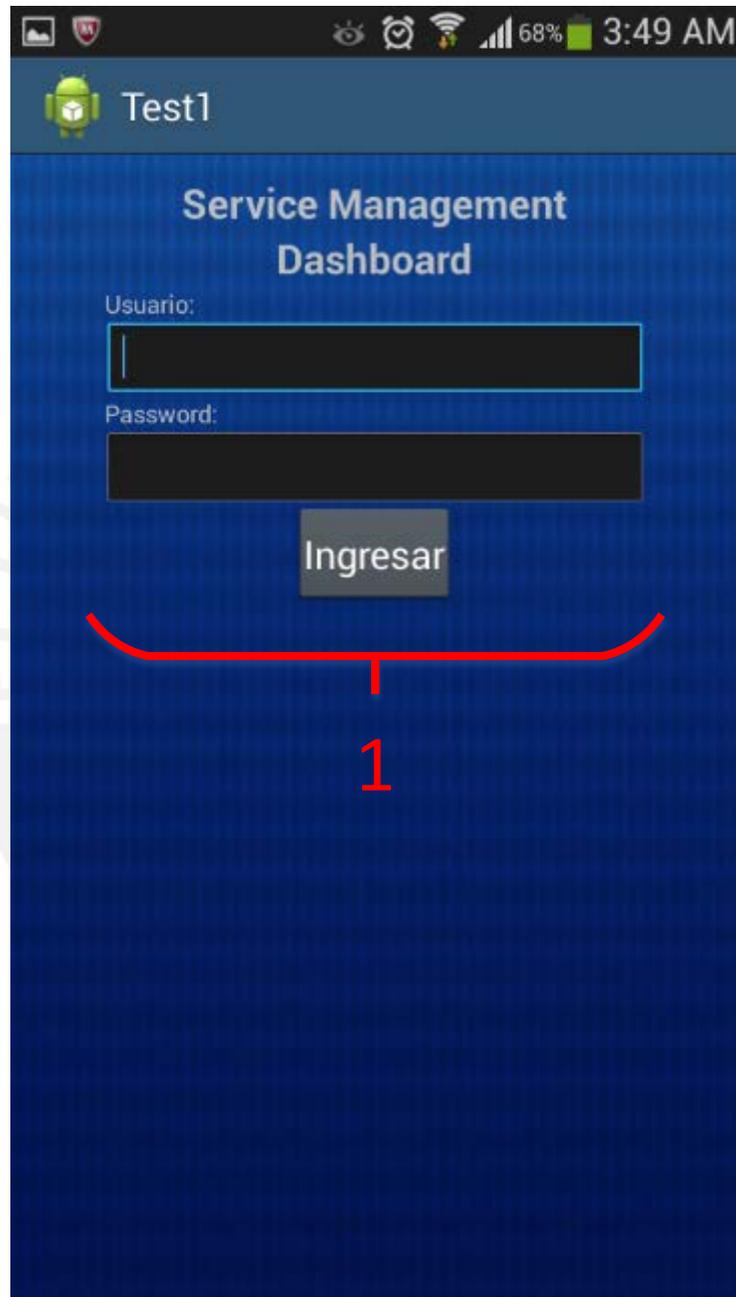


Figura 15: Pantalla de Inicio de Sesión

Fuente: Aplicación móvil Incident Management DashBoard

Podemos apreciar en la sección 1 el título de la aplicación junto con los campos de “usuario” y “password” mencionados anteriormente con el objetivo de que la aplicación compruebe las credenciales y otorgue, o deniegue, el acceso a la aplicación.

3.2.2 Pantalla de Lista de Cuadros de Resumen

En esta pantalla la aplicación brinda al usuario una lista de cuadros de resumen que pueden ser elegidas presionando las imágenes en miniatura que representan el tipo de cuadro elegido. En la siguiente figura se muestra esta pantalla:

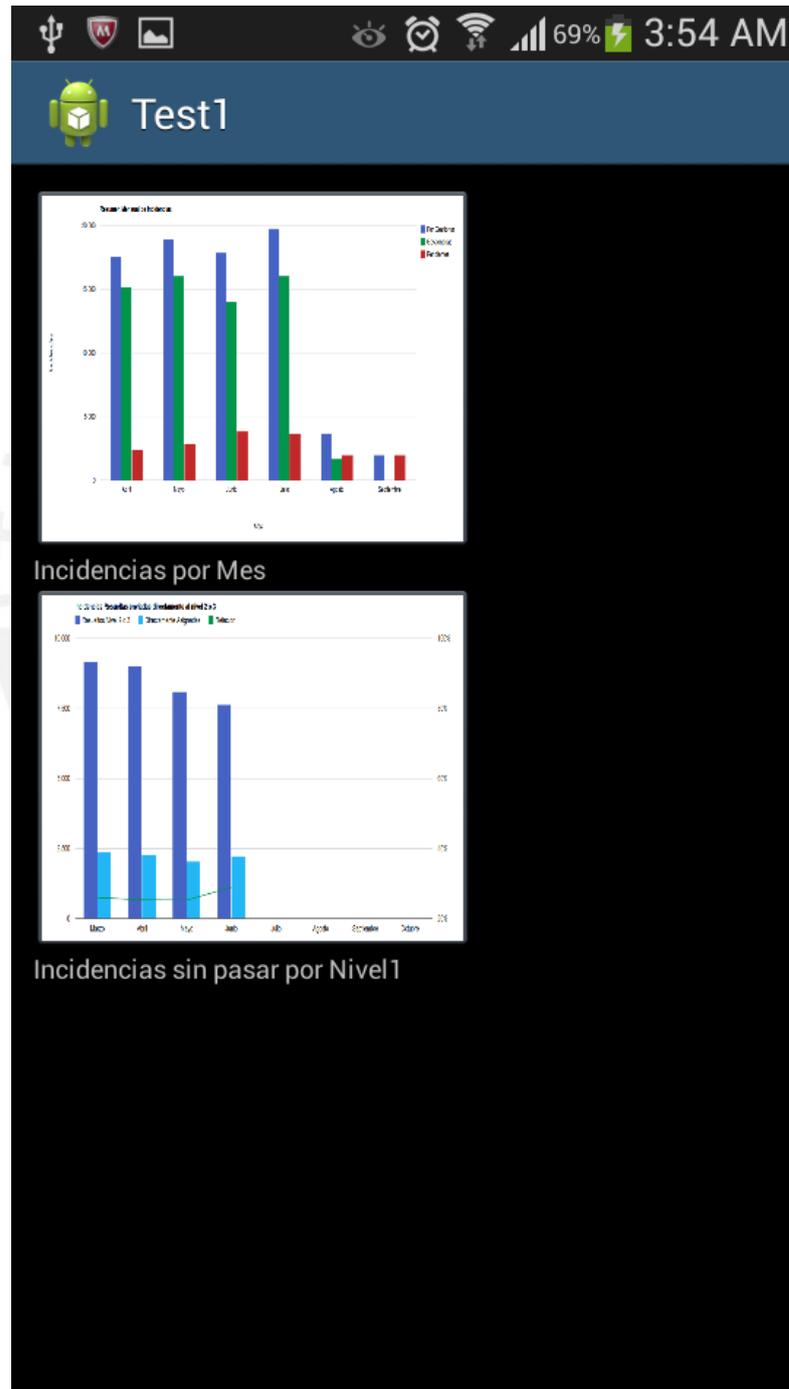


Figura 16: Pantalla de lista de cuadros de resumen

Fuente: Aplicación móvil Incident Management DashBoard

3.2.3 Pantalla de Visualización de Cuadro de Resumen

Finalmente tenemos la pantalla donde el usuario podrá visualizar los datos de indicadores y métricas del proceso de Gestión de Incidencias según el cuadro de resume elegido. A continuación se muestran dos ejemplos de la visualización de estos cuadros:

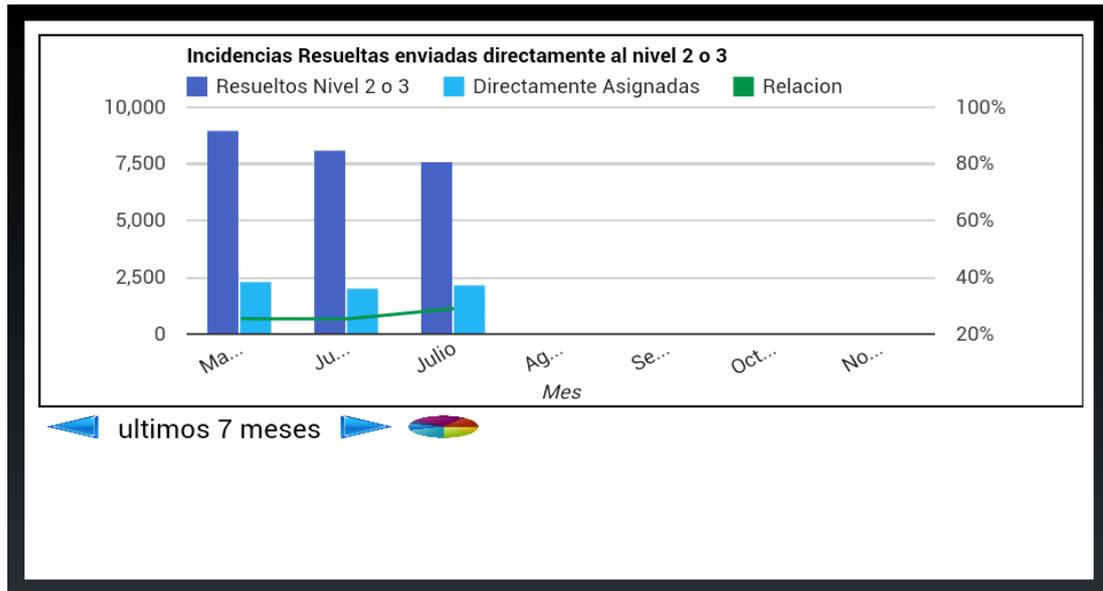


Figura 17: Incidencias Resueltas enviadas directamente al nivel 2 o 3

Fuente: Aplicación móvil Incident Management DashBoard

En la figura podemos apreciar el historial de incidencias resueltas directamente por el segundo y tercer nivel de atención y aquellas que fueron resueltas en estos niveles pero que antes pasaron por otro nivel de atención como, por ejemplo, la mesa de ayuda como primer nivel.

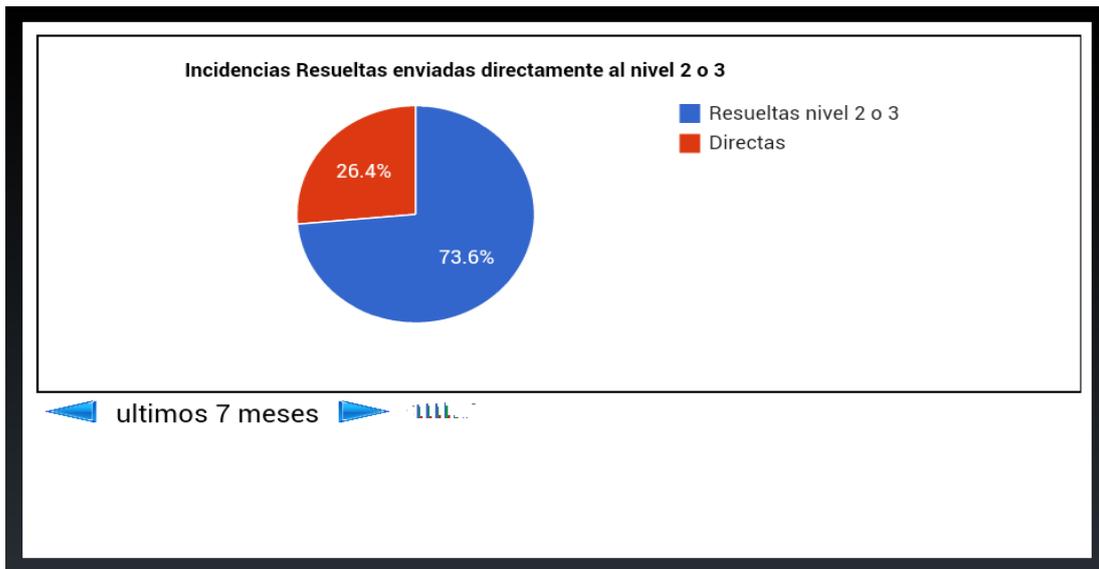


Figura 18: Incidencias Resueltas enviadas directamente al nivel 2 o 3

Fuente: Aplicación móvil Incident Management DashBoard

En la figura anterior podemos apreciar, en rojo, el porcentaje de incidencias que han sido resueltas en el segundo y tercer nivel de atención que fueron directamente asignadas a estos niveles. En azul, el porcentaje de incidencias que han sido resueltas en estos niveles pero no fueron asignadas en primera instancia a estos grupos de atención.



CAPÍTULO IV

IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

En el presente capítulo se presentarán las etapas finales del desarrollo de la aplicación que corresponden al diseño y la construcción del mismo. Se presentarán la selección del lenguaje de programación y herramientas empleadas para el desarrollo de la presente tesis. Finalmente se detallarán las especificaciones de diseño y la presentación del plan de pruebas que garantizará el correcto funcionamiento de la aplicación.

4.1 Implementación

Esta sección brinda la descripción de los patrones y tecnologías que se utilizaron para el desarrollo de la aplicación. Los patrones de programación son técnicas o soluciones sugeridas como mejores prácticas para afrontar problemas específicos que se podrían presentar durante el desarrollo de la aplicación.

4.1.1 Patrones de Diseño

Un patrón de diseño es una solución en términos generales que se genera de la identificación de problemas comunes al diseñar una aplicación. Su enunciado no es

directamente transmitido en el código, sino que sirve de lineamiento para soluciones posibles dificultades que pueden presentarse en diferentes situaciones al programar.

Singleton Pattern

Patrón de diseño empleado para optimizar y controlar la creación de instancias de clase de objetos, invocadas principalmente por los métodos de aquellas clases principalmente de tipo “Activity”. De esta forma se busca la manera de limitar a lo esencial el uso de recursos y memoria del dispositivo.

Este patrón se puede implementar creando una clase que posee un método que crea una nueva instancia de la clase si es que aún no existe. Si ya se tiene una instancia existente, entonces se retorna una referencia a dicho objeto. Para estar seguro de que el objeto no podrá ser instanciado de otra manera se define el constructor como *private o protected*.

4.1.2 Tecnología

En esta sección se detallará el conjunto de tecnologías utilizadas en la presente tesis y la razón por la cual se ha escogido cada una de estas.

Plataforma Android

Para mediados del 2011 se activaban alrededor de 500 000 dispositivos con Android como sistema operativo [5], en la actualidad es el sistema operativo ejecutado por el 80 por ciento de los dispositivos móviles a nivel mundial [18]. Entre las razones por la cual se optó por Android a pesar de que existen otras plataformas para este tipo de dispositivos tenemos:

- Plataforma Open Source (no requiere costo de licenciamiento)
- Alrededor del 80 por ciento del mercado de dispositivos móviles a nivel mundial utiliza este sistema operativo
- Actualización continua del sistema operativo que brinda nuevas funcionalidades con cada nueva versión
- Numerosa documentación existente

Framework Java para Android

Si bien Android es un sistema operativo, también existen un conjunto de librerías escritas en el lenguaje de programación Java que permiten utilizar las funcionalidades tanto del sistema operativo como del hardware ofrecido por el dispositivo móvil.

Entre las principales librerías Java utilizadas en la presente tesis tenemos:

- **java.net.***
Contiene clases necesarias para invocar a las URL⁸ (*Uniform Resource Locator*) que hacen referencia a las “*web services*” alojadas en el servidor web de la aplicación.
- **java.security.***
Contiene las clases necesarias para que la aplicación puede aceptar certificados digitales privados y así la transmisión de datos pueda darse a través del protocolo HTTPS sin la necesidad de tener un certificado digital expedido por una entidad certificada.
- **android.webkit.***
Contiene la interfaz JavascriptInterface que permite la incrustación de objetos java en archivos javascript. Este fue utilizado para incrustar la información de los objetivos tipo JSON recibidos desde las “*web services*” en los archivos html que contienen los cuadros de resumen mostrados en la aplicación.
- **org.json.***
Contiene las clases necesarias para el manejo de datos formateados según JSON.

PHP

Lenguaje de programación seleccionado para la programación de las “*web services*”. La razón principal de la elección de este lenguaje es que para efectos de la presente tesis representaba el programa con menor curva de aprendizaje y con extensa documentación. Se analizaron otros lenguajes del mismo tipo como Perl y Python, sin embargo la curva de aprendizaje de estos dos lenguajes eran mucho más extensas.

⁸ URL hace referencia a la dirección de Internet a la cual es necesaria consultar para obtener el recurso requerido.

4.1.3 Prácticas Recomendadas por Android Developers

Conjunto de mejores prácticas y recomendaciones que se pueden encontrar en la documentación en línea provista por Google Inc. dueños y desarrolladores del Sistema Operativo Android. Entre las mejores prácticas implementadas la presente tesis tenemos:

- **Gráficos y Animación**

Se implementaron las recomendaciones sobre uso de imágenes en las aplicaciones de Android. Estas brindan soluciones para la compresión de imágenes y presentación de las mismas, de tal manera que estas no utilicen la menor cantidad de memoria RAM (Memoria de acceso aleatorio) del dispositivo y así ahorrar este recurso que es limitado en este tipo de dispositivos [17].

- **Conectividad**

Se implementaron las recomendaciones sobre conectividad de la aplicación móvil con servidores web y de aplicación. Estos recomiendan el uso del protocolo HTTPS y certificados digitales para la transmisión de datos sensibles o corporativos a través de Internet [17].

4.1.4 Estándares de Programación

Un Estándar de Programación consiste en convenciones para escribir código fuente en ciertos lenguajes de programación. En la presente tesis se utilizaron los siguientes:

Notación de Web Services

Las “web services” empleadas en la presente tesis siguen la siguiente sintaxis:

<Resumen_informacion_solicitada>_serv.php

Se emplea una descripción resumida de la información que provee la “web service” y se agrega el final sufijo “serv”.

Notación de Clases

Las clases empleadas en la presente tesis seguirán la siguiente sintaxis:

<Descripcion_actividad>Activity.java

Se emplea una descripción de la actividad realizada por la aplicación al utilizar esta clase.

JSON<actividad o entidad>

Si es que la clase hereda de la clase *org.json.JSONObject* o si es que la clase transmite, recibe información hacia las “web services” en formato JSON.

Notación de Procedimientos

El nombre de los procedimientos comenzará con la acción a tomar con la primera letra minúscula seguida de las demás palabras sin separación o símbolos intermedios con la primera letra en mayúscula.

La sintaxis para los procedimientos es la siguiente:

<verbo_acción><Palabras_descriptivas>

Notación de Variables

El nombre de las variables comenzará por el nombre de variable seguido del tipo de variable sin ninguna separación entre las palabras. La primera letra del nombre de la variable será minúscula y el resto de palabras comenzarán con mayúscula.

La sintaxis para las variables es la siguiente:

<nombre_de_variable><Tipo_variable>

4.2. Pruebas

En la presente sección suministra el detalle de la organización del proceso de pruebas que se realizaron en la presente tesis.

4.2.1. Estrategia de Pruebas

Los tipos de prueba que se detallarán son:

- Pruebas de Aceptación: cuyo propósito es confirmar que la aplicación satisface los requerimientos planteados y brinda niveles aceptables de rendimiento. Se comprobará que la aplicación funcione correctamente.

- Pruebas de Seguridad: cuyo propósito es verificar las funcionalidades de autenticación de usuarios y transmisión segura de datos a través de Internet.

4.2.2 Pruebas de Aceptación

En la presente sección se presentarán las pruebas según el caso de uso descrito en la sección 2.2.4. Estas verificarán la implementación correcta del flujo y funcionalidades de la aplicación. A continuación se muestra la descripción de esta prueba:

Cuadro 9: Descripción de plan de prueba

Objetivo:	Comprobar el funcionamiento del flujo correspondiente al caso de uso “Elección de cuadro de resumen”.
Precondición	El usuario ha sido admitido por la aplicación.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario elegirá uno de los cuadros de resumen disponibles en la interfaz donde se listan los cuadros disponibles, justo después de iniciar sesión. • El usuario visualizará los datos mostrados en el cuadro de resumen. • El usuario volverá a la interfaz de lista de los cuadros de resumen a través de la tecla “volver” del dispositivo móvil. • El usuario elegirá nuevamente un cuadro resumen. • El usuario volverá a la interfaz de inicio de sesión presionando la tecla “volver” del dispositivo móvil dos veces consecutivas.
Resultados Esperados:	<ul style="list-style-type: none"> • El usuario podrá visualizar los cuadros de resumen sin importar las iteraciones realizadas entre la interfaz de lista de cuadros de resumen y la interfaz de visualización de cuadro de resumen.

Fuente: Elaboración Propia

4.2.3 Pruebas de Seguridad

Se han realizado las siguientes pruebas de seguridad:

- Verificar el control de acceso a la aplicación sólo a usuarios registrados.

- Verificar la transmisión segura de datos hacia el servidor web.
- Verificar la transmisión segura de datos desde el servidor web.



CONCLUSIONES

La presente tesis tuvo como objetivo analizar, diseñar e implementar una aplicación móvil con el propósito de coadyuvar al proceso de Gestión de Incidencias de la Gestión de Servicios en una empresa que cuenta con el mismo. Para lograr esto la aplicación se concentró en la automatización, centralización, presentación y disposición de cuadros de resumen de indicadores del proceso de Gestión de Incidencias.

A continuación se presenta el listado de conclusiones a las cuales se ha llegado al final de la presente tesis:

1. La aplicación ha logrado automatizar el proceso de generación de cuadros de resumen, ya que los datos del proceso de Gestión de Incidencias solamente son manipulados por la aplicación durante todo el proceso. El usuario sólo visualiza el resultado final a través de gráficos estadísticos.
2. La aplicación es accesible desde cualquier ubicación con conexión a Internet, por lo que el objetivo de disponibilidad de la aplicación sin importar si el usuario está conectado a la red corporativa o no ha sido logrado.

3. La centralización de generación de cuadros de resumen se tiene que definir como una funcionalidad potencial de la aplicación. Pues depende también de la gestión interna por parte de la empresa para priorizar los cuadros generados a través de la aplicación sobre aquellos cuadros generados en la actualidad. Esto conlleva un tiempo de transición, adecuación y capacitación de los empleados.
4. Es necesario anotar que la implementación de la aplicación en un ambiente de producción corporativo se tiene que dar como un proyecto. Pues para el funcionamiento de la aplicación debe existir una etapa de integración de bases de datos, entre la base de datos de la aplicación y la base de datos del proceso de Gestión de Incidencias que puede ser variable en diferentes empresa, pues cada una puede utilizar diferentes herramientas y estructuras de base de datos para propósitos de la Gestión de Servicios.
5. Debido a limitaciones en el tiempo disponible para completar el proyecto de tesis no se han presentado cuadros de resumen de todos los indicadores posibles del proceso de Gestión de Incidencias. Por lo que se señala que es posible implementar mejoras en nuevas versiones en un futuro cercano.
6. El concepto de la presente tesis puede ser extendida a los demás procesos de la Gestión de Servicios por lo que se puede convertir en una herramienta para la generación total de cuadros estadísticos de indicadores y métricas del proceso. Aumentando así, de forma considerable, el valor de negocio de la aplicación. Pues si la aplicación abarca el proceso completo de Gestión de Servicios podría convertirse en una herramienta que garantizaría cumplir los requisitos de control de indicadores que requiere la certificación ISO 20000.

RECOMENDACIONES

A continuación se presentan recomendaciones para implementaciones actuales y futuros trabajos relacionados con la presente tesis:

1. Para implementaciones en ambientes corporativos se recomienda la evaluación del parque de dispositivos móviles y el sistema operativo de estos como uno de los primeros pasos de la implementación. Esta es una restricción importante para la implementación de la aplicación en ambientes de producción.
2. Se recomienda utilizar una base de datos orientada a la inteligencia de negocios ya que esta se basa mayormente en conteo y resumen de indicadores. Esta no es una aplicación transaccional por lo que el uso de base de datos estándar podría ralentizar la aplicación si es que se tiene un gran volumen de registros (millones de registros).
3. Se recomienda implementar un módulo de administración de la aplicación para configurar parámetros como el servidor a la cual apuntará la aplicación y el certificado digital que la aplicación usará para transmitir datos de forma segura a través de Internet.

BIBLIOGRAFÍA

- [1] VAN, Jan, DE JONG, Arjen y otros
2007 IT Service Management – An Introduction.
- [2] VESELY, Arnost
2008 Problem Tree: A Problem Structuring Heuristic. Praga: Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Charles.
- [3] UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA
2013 “Taller de Ingeniería de Métodos”. Colombia. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4100002/index.html>>
- [4] CHUNG PINZÁS, Gerardo Yatsen
2013 Desarrollo de un Sistema Web para la enseñanza de Casos de Uso empleando la Técnica de Aprendizaje Cooperativo de Rompecabezas. Tesis de licenciatura en Ciencias e Ingeniería con mención en Ingeniería Informática. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería.
- [5] DEITEL, Paul, DEITEL, Harvey y DEITEL, Abbey
2012 Android™ for Programmers an App-Driven Approach.
- [6] GOOGLE Inc.
2013 “Android, the world’s most popular mobile platform”. Estados Unidos de América. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://developer.android.com/about/index.html>>
- [7] BMC Software Inc.
2013 “Remedy ITSM Suite 8”. Descripción de la suite para la Gestión de Servicios TI. Estados Unidos de América. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://www.bmc.com/products/remedy-itsm/>>

- [8] Hewlett-Packard Company
2013 "IT Service Management". Descripción de la suite para la Gestión de Servicios IT de Hewlett-Packard. Estados Unidos de América. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://www8.hp.com/us/en/software-solutions/software.html?compURI=1172196#.UqO4mOI1P1A>>
- [9] OTRS Inc.
2013 Descripción de la herramienta desarrollada por OTRS Inc., para la gestión de Servicios TI. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://www.otrs.com/software/>>
- [10] Zoho Corporation
2013 Descripción de la herramienta desarrollada por Zoho Corporation para la gestión de Servicios TI. Consulta: 07 de diciembre de 2013.
<<http://www.manageengine.com/products/service-desk/>>
- [11] Google Inc.
2013 Descripción de las librerías Google Charts para la presentación de gráficos estadísticos en un cliente web. Consulta: 08 de diciembre de 2013.
<<https://developers.google.com/chart/>>
- [12] Oracle Corporation
2013 Descripción del motor de base de datos MySQL. Consulta: 09 de diciembre de 2013.
<<http://www.mysql.com/>>
- [13] Apache Software Foundation
2013 Información del servidor web Apache. Consulta: 09 de diciembre de 2013.
<<http://httpd.apache.org/>>
- [14] BARNES, Joshua
2007 Implementing the IBM Rational Unified Process and Solutions

- [15] BROOKS, Peter
2006 Metrics for IT Service Management
- [16] DEITEL, Paul y DEITEL, Harvey
2010 C# 2010 For Programmers
- [17] Google Inc.
2013 Mejores prácticas para la programación en Android. Consulta: 11 de diciembre de 2013.
<<http://developer.android.com/guide/practices/index.html>>
- [18] Gartner Inc.
2014 Información sobre el mercado de teléfonos inteligentes por sistema operativo.
<<http://www.gartner.com/newsroom/id/2665715>>