



Universidad
Inca Garcilaso de la Vega
Nuevos Tiempos. Nuevas Ideas

Facultad de Ingeniería de Sistemas, Cómputo y Telecomunicaciones

Aplicación web de gestión de Incidencias para la mejora del servicio de soporte técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa

Tesis para optar el Título de Ingeniero de Sistemas y Cómputo

Orlando Hugo Daniel Rodríguez Ríos

Asesor:

Mg. Raúl Díaz Rojas

Lima – Perú
Agosto de 2020

DEDICATORIA

Mi tesis está dedicado al amor de mi vida
Elizabeth Mandujano Izquierdo por estar conmigo
en todo momento y además guiándome para lograr
mis metas y objetivos

ÍNDICE

INDICE DE FIGURAS	5
INDICE DE TABLAS	6
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	11
1.1 Situación Problemática	11
1.2 Formulación del Problemática	13
1.2.1 Problema General	13
1.2.2 Problemas Específicos	13
1.3 Objetivos	14
1.3.1 Objetivo General	14
1.3.2 Objetivos Específicos	14
1.4 Justificación	14
1.5 Alcances	15
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 Antecedentes de la Investigación	17
2.2 Bases Teóricas	20
2.3 Glosario	29
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN	33
4.1 Adaptación de la Metodología	33

4.1.1 Roles	33
4.1.2 Planificación.....	34
4.1.1.1 Análisis de Requisitos	34
4.1.1.2 Diseño Arquitectural	34
4.1.2 Desarrollo.....	34
4.1.2.1 Pre-Juego	34
4.1.2.2 Juego.....	36
4.1.2.3 Post-Juego	37
4.1.3 Validación	37
4.1.3.1 Control de Calidad	37
4.1.4 Cierre.....	38
4.1.4.1 Despliegue del aplicativo	38
4.1.4.2 Presentación:.....	38
CAPÍTULO V: SOLUCIÓN TECNOLÓGICA.....	39
CAPÍTULO VI: RESULTADOS	8
CONCLUSIONES.....	14
RECOMENDACIONES	15
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Metodología de Desarrollo.....	33
Figura 2 Diseño de Arquitectura de Alto Nivel	41
Figura 3 Modelo Físico de la Base de Datos	1

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato - Lista de Requerimientos	34
Tabla 2. Formato - Pila de Producto.....	35
Tabla 3. Formato - Historia de Usuario	35
Tabla 4. Formato - Plan de Entrega.....	35
Tabla 5. Formato - Programa de Iteraciones.....	36
Tabla 6. Formato - Prototipos.....	36
Tabla 7. Formato - Programación de Validaciones.....	37
Tabla 8. Formato - Casos de Pruebas	37
Tabla 9 Lista de Requerimientos	39
Tabla 10 Historias de Usuario	41
Tabla 11 Historia: Uso de Entidades	42
Tabla 12 Historia: Uso de Catálogo de Servicios	42
Tabla 13 Historia: Control de Incidencias y Requerimientos	43
Tabla 14 Historia: Control de Tickets de Atención	44
Tabla 15 Historia: Control de Acceso por Roles	47
Tabla 16 Historia: Cuadro de Mando para el Control del Servicio.....	47
Tabla 17 Plan de Entrega.....	49
Tabla 18 Iteración 1 – Historia 1	49
Tabla 19 Iteración 2 – Historia 2	51
Tabla 20 Iteración 2 – Historia 3	51
Tabla 21 Iteración 3 – Historia 4.....	52
Tabla 22 Iteración 4 – Historia 5	53
Tabla 23 Iteración 5 – Historia 6.....	53
Tabla 24 Prototipo Historia 1	55
Tabla 25 Prototipo Historia 2	56
Tabla 26 Prototipo Historia 3	57
Tabla 27 Prototipo Historia 4	58
Tabla 28 Prototipo Historia 5	59

Tabla 29 Prototipo Historia 6	60
Tabla 30 Programación de Validaciones	1
Tabla 31 Caso de Prueba Registro y edición de Contacto y Departamento.	2
Tabla 32 Caso de Prueba Registro y mantenimiento de Tipo y Sub Tipo.....	3
Tabla 33 Caso de Prueba Registro y mantenimiento del Proceso	4
Tabla 34 Caso de Prueba Registro, edición y consulta de tickets;	5
Tabla 35 Caso de Prueba Registro y edición de roles y usuarios	7
Tabla 36 – Población y Muestra	8

RESUMEN

La Municipalidad Distrital de Santa Rosa debido a límites presupuestales para el desarrollo y/o adquisición de aplicaciones de software, y límites en la capacidad operativa de recursos humanos para desarrollar aplicaciones de software que apoyen la ejecución de los procesos, ha estado presentando problemas de atención en el servicio de soporte técnico en sus tres (03) sedes relacionado al uso y operación de los equipos de procesamiento de datos tanto a nivel cliente como a nivel servidor, lo indicado estuvo ocasionando retrasos en los trabajos de los usuarios lo cual afectaba el servicio de recaudación tributaria. Por tal motivo, se planteó la iniciativa de desarrollar una aplicación que de soporte al servicio de soporte técnico, para que se gestione de manera oportuna y diligentemente las solicitudes de atención de incidentes y requerimientos de servicio, de igual manera, debe permitir identificar variables de mejora del servicio. El desarrollo de la aplicación web de gestión de incidencias influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, debido a que el aplicativo permite el registro de las incidencias de soporte técnico, que se haga el seguimiento y control de la atención, permitiendo a los administradores y operadores del servicio de soporte técnico atender de manera oportuna las solicitudes de atención de incidencias y requerimientos.

Palabras clave: Aplicación web, incidente de servicio, requerimiento de servicio, soporte técnico.

ABSTRACT

The Santa Rosa District Municipality due to budgetary limits for the development and / or acquisition of software applications, and limits on the operational capacity of human resources to develop software applications that support the execution of processes, has been presenting attention problems the technical support service in its three (03) offices related to the use and operation of data processing equipment, both at the client and server levels, the aforementioned was causing delays in the work of users, which affected the service of tax collection. Por esta razón, la iniciativa se planteó para desarrollar una aplicación de software que, en apoyo del servicio de soporte técnico, de modo que las solicitudes de atención de incidentes y los requisitos de servicio se gestionen de manera oportuna y diligente, de la misma manera, deben permitir identificar variables Mejora el servicio. The development of the incident management web application significantly influenced the improvement of the Technical Support service in the Santa Rosa District Municipality, because the application allows the registration of technical support incidents, monitoring and control. of attention, allowing administrators and operators of the technical support service to attend in a timely manner requests for attention to incidents and requirements.

Keywords: Web application, service incident, service requirement, technical support.

INTRODUCCIÓN

El trabajo de investigación tiene como objetivo contar con una aplicación de software que de soporte tecnológico durante el ciclo de atención de incidentes y requerimientos de servicio a fin de que se realice de manera oportuna y diligente y no afecte las operaciones diarias de la municipalidad, principalmente al proceso de recaudación tributaria.

El alcance del trabajo de investigación se inicia con el registro del incidente considerando el tipo y subtipo de categoría, la prioridad, el medio de contacto y quien lo reporta, para luego ser asignada a un operador, quien tendrá que atender, analizar el incidente, y determinar las posibles soluciones, para luego aplicarlas y dar solución al incidente. Terminada la atención del incidente el operador registra la información de todas las acciones realizadas que luego serán analizadas en conjunto por los administradores de soporte técnico.

Así, los administradores en base a la información registrada por los operadores analizan esta información para identificar variables de mejora del servicio respecto a la atención de incidencias o requerimientos, atención por aplicaciones de negocio de la municipalidad y atención por departamentos, de esta manera se pueden tomar medidas preventivas y correctivas para mejorar la atención del servicio de soporte técnico.

El trabajo está organizado de la siguiente manera:

Capítulo I: Planteamiento del Problema, en el que se identifica la problemática a resolver, se explica la justificación y se determinan los objetivos que se desean cumplir a fin de dar solución de una manera clara y concisa.

Capítulo II: Marco Teórico, se revisan y analizan investigaciones anteriores que sirven de base para el desarrollo de la presente investigación, así como estudios de investigación similares, y los aspectos conceptuales que sustentan el tema en general.

Capítulo III: Metodología para el desarrollo de la solución, se define las fases, artefactos, técnicas y herramientas requeridas para el desarrollo de la solución tecnológica.

Capítulo IV: Solución Tecnológica, se desarrolla la metodología aplicada que ha sido definida en el capítulo III.

Capítulo V: Resultados obtenidos.

Finalmente, el trabajo de investigación termina con las conclusiones, recomendaciones, referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Situación Problemática

El distrito de Santa Rosa fue creado el 6 de febrero del año 1962 mediante Ley N° 13982 firmada por el presidente de la República Manuel Prado Ugarteche. Tiene una extensión territorial de 21,5 km² y una población estimada superior a los 25000 habitantes, con 10129 electores según datos de RENIEC. Colinda por el norte y al este con el distrito de Ancón, al sur con el distrito de Ventanilla (Callao) y al oeste con el Océano Pacífico. En su periodo republicano y democrático el Distrito de Santa Rosa ha tenido hasta la fecha 19 alcaldes, siendo su primer alcalde el señor Andrés Carrión (1962) y el actual alcalde (p) Señor George Robles Soto.

La estructura organizacional de la Municipalidad tiene como máximo nivel jerárquico al Consejo Municipal seguido por la Alcaldía; en el siguiente nivel se encuentra la Gerencia Municipal como máxima autoridad de gestión, que a su vez cuenta con las siguientes gerencias de línea:

- Gerencia de Administración Tributaria
- Gerencia de Administración y Finanzas
- Gerencia de Planeamiento y Presupuesto
- Gerencia de Asesoría Jurídica

En la Gerencia de Administración y Finanzas se ubica la Sub Gerencia de Tecnología de la Información y Comunicación (Subgerencia TIC), que es el órgano encargado de planificar, ejecutar y dirigir la implementación de las actividades relacionadas a la gestión de los recursos y las tecnologías de la información y comunicación de la Municipalidad.

Como parte de sus funciones tiene establecido lo siguiente:

- Ejecutar las actividades de soporte técnico a los órganos y unidades orgánicas usuarias.
- Administrar los recursos de hardware, software, redes y comunicaciones de la Municipalidad.

Es decir, debe administrar eficaz, eficiente y económicamente las actividades de soporte técnico a los órganos y unidades de la Municipalidad.

Para lograrlo se debe tener en consideración los recursos presupuestales, recursos humanos (RRHH) y los recursos tecnológicos con que cuenta la Subgerencia de TIC.

Respecto a los recursos presupuestales de las municipalidades, éstas provienen de recaudaciones propias provenientes de los ingresos corrientes de libre disponibilidad, ingresos por prestación de servicios, y contribuciones especiales de obras públicas, asimismo, cuentan con recursos entregados por el Gobierno Central a través del Ministerio de Economía y Finanzas – MEF, mediante la transferencia del Fondo de Compensación Municipal (FONCOMUN). Estos recursos se distribuyen de acuerdo a prioridades establecidas por el Gobierno Municipal.

En el caso particular de la Subgerencia TIC cuenta con un limitado presupuesto ascendente a S/144,000 en el 2018, para atender las actividades relacionadas con:

- Implementación y Soporte de Sistemas de Información
- Desarrollo y configuración del portal de transparencia
- Administración de bases de datos de los sistemas institucionales y de apoyo
- Configuración y mantenimiento de la red interna, internet y telefónica
- Planificación, cobertura y difusión de eventos institucionales, culturales y educativos organizados por la municipalidad

Respecto a los recursos humanos, ésta es una limitante, debido a que la Subgerencia TIC cuenta con personal, a parte del Subgerente, con un Técnico en Computadoras y un estudiante del sexto ciclo de ingeniería de sistemas, motivo por el cual el desarrollo de aplicaciones para la gestión no ha sido de importancia o no han estado en la capacidad para abordar estos temas en beneficio de las actividades que se realizan en la Subgerencia TIC.

Respecto a los recursos tecnológicos, que se dividen en equipos de procesamiento de datos, redes de comunicaciones y software, los dos primeros han sido heredados de gestiones anteriores, no teniendo una renovación tecnológica en los últimos cinco años, por lo que se consideran obsoletos, en cuanto al software existente sólo se cuenta con el Software Titania para la recaudación de tributos, no se contaba con aplicaciones de software específicos para las tareas operativas de la Subgerencia de TIC, como es el servicio de soporte técnico.

Lo indicado anteriormente afectaba la continuidad de las operaciones de los órganos y unidades de la municipalidad, y en especial de la unidad de recaudación de tributos, principal fuente de ingresos de la municipalidad, esto debido a que la Subgerencia de TIC no estaba en condiciones de atenderlos de manera eficaz, eficiente y económicamente debido a la falta de personal idóneo tanto en cantidad como en capacidad, así como no contar con herramientas de software que permita agilizar las atenciones del servicio de soporte técnico toda vez que el presupuesto asignado no considera cambios o incrementos de personal y/o desarrollo / adquisición de software.

El resultado es una deficiencia en el servicio de soporte técnico relacionado al uso y operación de los equipos de procesamiento de datos tanto a nivel cliente como a nivel servidor, lo indicado se evidencia en la insatisfacción de los sesenta y cinco (65) usuarios distribuidos en las tres (03) sedes que componen la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

Los problemas que causa esta deficiencia del servicio son:

- a) Retrasos en los trabajos de los usuarios.
- b) Afectación del servicio de recaudación tributaria cuando el servicio de soporte no atiende de manera oportuna y diligente.
- c) Pérdida de información por fallas en los componentes de las computadoras que pudieron prevenirse.
- d) Fallas no reparables de equipos de cómputo que pudieron prevenirse.
- e) Incremento de costos operativos debido a la reparación de equipos de cómputo.
- f) Degradación de la reputación de la Subgerencia TIC.

Las causas identificadas son las siguientes:

- a) Falta de procedimientos de atención del servicio.

- b) Falta de registro, monitoreo, control, cierre de las atenciones del servicio.
- c) Falta de análisis y toma de decisiones preventivas y correctivas sobre el rendimiento del servicio.
- d) Falta de información para la mejora continua del servicio.
- e) Falta de una base de conocimiento para una diligente atención en el servicio.

1.2 Formulación del Problemática

1.2.1 Problema General

¿En qué medida el desarrollo de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias influye en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa?

1.2.2 Problemas Específicos

¿En qué medida el nivel de adecuación funcional de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias influye en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa?

¿En qué medida el nivel de eficiencia de desempeño de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias influye en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa?

¿En qué medida el nivel de usabilidad de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias influye en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa?

¿En qué medida el nivel de mantenibilidad de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias influye en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General

Determinar la influencia del desarrollo de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias con la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

1.3.2 Objetivos Específicos

Determinar la influencia del nivel de adecuación funcional de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

Determinar la influencia del nivel de eficiencia de desempeño de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

Determinar la influencia del nivel de usabilidad de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

Determinar la influencia del nivel de mantenibilidad de una Aplicación Web de Gestión de Incidencias en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

1.4 Justificación

La Municipalidad Distrital de Santa Rosa al ser una entidad del estado debe cumplir con Leyes, Normas y Reglamentos vigentes que administren sus operaciones, por consiguiente, uno de los reglamentos a cumplir es el Reglamento de Organización y Funciones (ROF) en el cual se indica que la Subgerencia de TIC debe realizar las siguientes funciones de manera *eficaz, eficiente y económica*:

- Ejecutar las actividades de soporte técnico a los órganos y unidades orgánicas usuarias.
- Administrar los recursos de hardware, software, redes y comunicaciones de la Municipalidad.

Para lograr lo indicado, se debió analizar el funcionamiento del servicio de soporte técnico a fin de determinar las acciones a realizar para mejorarlo, determinando que la Subgerencia de TIC debe de mejorar los recursos presupuestales, recursos humanos y recursos tecnológicos para brindar un servicio de soporte técnico tal como lo indica el ROF de la municipalidad. Respecto a los dos primeros

recursos no es posible la mejora en el mediano plazo, ya que se tienen instrucciones de la Gerencia Municipal de no variar las partidas presupuestales y de no realizar cambios o adiciones de personal y de equipos en general.

Se estableció un procedimiento de atención de soporte técnico que debería estar soportado por una aplicación de software, la cual fue desarrollada en la Subgerencia de TIC sin utilizar alguna partida presupuestal.

Entre los principales beneficios del trabajo de investigación se mencionan:

- Cumplimiento del Reglamento de Organización y Funciones.
- Continuidad de las actividades de las áreas y unidades de la municipalidad al atender de manera oportuna los incidentes de soporte técnico.
- Ejecutar acciones preventivas y correctivas respecto a los tiempos empleados, eficiencia y eficacia de atención, priorización de atenciones, determinar oportunamente posibles problemas en los equipos de cómputo y comunicaciones, así como en los sistemas y servicios, entre otros.
- Elaborar procedimientos de atención rápida para casos recurrentes y así obtener una atención diligente de incidentes lo cual repercute en la mejora de la calidad del servicio de soporte técnico.

1.5 Alcances

La Aplicación Web de Gestión de Incidencias considerará lo siguiente:

- Análisis, diseño y desarrollo de la aplicación web para la gestión del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.
- Uso obligatorio ⁽¹⁾ y adaptación, para el desarrollo de la aplicación, de la Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 12207:2016 – Ingeniería de Software y Sistemas. Procesos de Ciclo de Vida del Software.
- La implementación se realiza en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa.

La aplicación considera los siguientes módulos:

- Entidades y Configuración, las entidades vienen a ser los datos de medios de contacto, departamentos, procesos, tipos y subtipos que se utilizarán al momento de registrar las atenciones de soporte técnico.
- El Catálogo de servicios, para la categorización de los servicios que está conformado por el proceso (incidente o requerimiento), tipo (aplicaciones de negocio, accesos, comunicaciones, mensajería, hardware, impresión, seguridad y software), y subtipo (temas específicos por cada tipo registrado).

- Operaciones, que tiene la opción de ticket que permite el registro, atención, seguimiento, control y cierre de las solicitudes de atención.
- Consultas, que presenta estadísticas del servicio de soporte técnico, basados en las atenciones por incidencia y requerimientos, por aplicaciones de negocio, por departamento, entre otros. Estas estadísticas permiten que los administradores identifiquen variables de mejora del servicio respecto a la atención de incidencias o requerimientos, también les permite elaborar y mejorar procedimientos de atención rápidos para casos recurrentes.
- Seguridad, donde se pueden registrar nuevos usuarios del sistema con roles de Administrador y Operador, con el cual podrá realizar el registro, seguimiento, control y cierre de las solicitudes de atención de servicio de soporte técnico.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la Investigación

Ruiz, Frank (2014), con la tesis: **ITIL v3 Como soporte en la mejora del proceso de gestión de incidencias en la mesa de ayuda de la SUNAT sedes Lima y Callao**. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas e Informática, Lima - Perú.

“El presente trabajo de investigación tuvo como finalidad la aplicación de ITILv3 para la mejora en el proceso de Gestión de Incidencias de la Mesa de Ayuda de la SUNAT. Para ello se realizó un análisis situacional en el proceso, en cual se evidencio la falta de un marco de trabajo en el que consten procedimientos y conjunto de buenas prácticas destinadas a mejorar la gestión y provisión de servicios de TI que conllevaban al incumplimiento de los indicadores impuestos por la alta dirección, a la creación de usuarios insatisfechos por la mala y/o lenta gestión de sus incidencias, a que los tiempos de atención aumenten y otros problemas que no favorecían a la Gestión de Incidencias.

Con la aplicación de ITL v3 en el proceso de Gestión de Incidencias se pueden obtener mejores resultados como: la optimización de los tiempos de resolución, mejorar la percepción de los usuarios del servicio de Mesa de Ayuda, El servicio de soporte se dividió en varios niveles de atención, se estableció un único punto de contacto con el usuario y se minimizaron los cuellos de botella, se observa los usuarios incrementaron su grado de satisfacción (46% calificaron como excelente y 53% como buena), en función a los tiempos de respuestas de sus reportes de incidencias.”

Llalleri, Nathaly (2017), con la tesis: **Aplicación web basada en ITIL, EFQM y NTP-ISO/IEC 12207:2016 para la gestión de incidencias en Sistemas Inteligentes S.A.C.** Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, Lima - Perú.

“Esta investigación se enfocó en el área de desarrollo que tenía como objetivo la entrega de valor a la organización mediante funciones que realizaba, uno de los principales servicios era la solución de requerimientos nuevos o correctivos que eran enviados por el área de gestión que ha manejado diversos clientes. Este servicio ha sido uno de los procesos core más importantes de la organización cuyo valor entregado no se medía correctamente, impidiendo que se hubiera notado los beneficios hacia los objetivos organizacionales.”

Según el autor: “La empresa ha trabajado con diversos clientes y ha sido considerada una pequeña y mediana empresa (pyme) pero ha mantenido la visión de crecer, buscó gestionar de forma eficiente y eficaz los recursos y/o activos con el fin de lograr la máxima calidad en los servicios ofrecidos. El problema de la empresa ha sido la escasez del uso de buenas prácticas a través de metodologías, así como los de una aplicación web que hubiera ajustado los procesos específicos de mayor demanda para la empresa que ha sido manejado por la gestión de servicios del área de desarrollo. En la entrevista realizada a la ingeniera

Yessenia Gonzales Cerquin, jefa del área de desarrollo en Sistemas Inteligentes S.A.C. indicó que los procesos y actividades no se encontraban debidamente formalizados ni documentados, se había intentado tener un control sobre ello, pero seguía presentándose inconvenientes (ver anexo 2).

El flujo de resolución de incidentes se manejaba de la siguiente manera el área de gestión enviaba un correo donde informaba la incidencia que había sucedido con su cliente además debía enviar los recursos necesarios para recrear un ambiente interno donde se pudiera replicar la casuística, una vez que el correo era recibido este se asignaba a un analista, las tareas que se asignaban a cada analista era de acuerdo a la prioridad que se tenía por semana o día (ver anexo 5). La cantidad de clientes y de prioridades podían variar constantemente en el área de desarrollo, la cual debía de adaptarse a los cambios, por lo que las fechas de entrega se veían comprometidas ya que no existía un proceso adecuado ni un sistema que permitiera gestionar los tiempos de entrega de los proyectos, lo que producía menos tiempo para que se hubieran realizado las pruebas y evitaba errores en los requerimientos futuros (ver anexo 2).”

“La escasez de una metodología con buenas prácticas impedía ajustar los procesos específicos de mayor demanda. Por un lado, eran manejados por el área de desarrollo como incidentes, por otro lado, los procesos y actividades realizadas no se encontraban formalizados ni documentados. A pesar de haber intentado tener un control sobre ello, seguía presentándose inconvenientes debido a las prioridades y cambios constantes, por estas razones se implementó una aplicación web basada en ITIL, el modelo EFQM y NTP-ISO/IEC 12207:2016; para que los procesos involucrados en la entrega de servicios de TI se formalicen, generando procedimientos definidos; también ha influido en la definición, en el manejo de cada uno de ellos y permitiendo identificar los posibles puntos débiles facilitando finalmente la toma de decisiones de acuerdo a las reglas de negocio establecidas por la empresa.”

Vega, Adolfo (2017), con la tesis: **Sistema Web basado en la Gestión de Incidencias para mejorar el soporte informático en la Municipalidad Provincial del Santa**. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas, Nuevo Chimbote - Perú.

“La presente tesis involucra el desarrollo y la implementación de un sistema web basado en la gestión de incidencias para mejorar el soporte informático en la municipalidad provincial del santa de la ciudad de Chimbote, la cual se desarrolló en el periodo de cuatro meses.

Esta se basó en el estudio y la aplicación de los conceptos de Gestión de Incidencia, tales como al mantenimiento correctivo, preventivo y acciones frente a una incidencia, usando estos conceptos se plasmó en un sistema web basándonos en el lenguaje de programación ActionScript para una construcción del software y el uso de la Metodología RUP.”

Según el autor: “Él área de soporte técnico pertenece a la oficina de Unidad Informática de dicha institución , encargada de todo lo que viene a ser servicio técnico, entre ellos tenemos computadoras, laptops, notebooks, impresoras, etc. El problema radica en que no cuenta con un sistema de servicio técnico, lo único que se hace es que las demás áreas consulten a los trabajadores de soporte técnico sobre el problema

que tiene, si necesita un formateo, instalación de utilitarios, etc. Se hace una revisión completa del equipo y luego se procede a solucionar el problema, una vez corregida se elabora una advertencia o consejo para no caer en el mismo problema.

Eso genera mucha pérdida de tiempo, y acumulación de equipos para su reparación, si no se realiza en forma ordenada.”

Chavarry, Antony y Gallardo Jonathan (2018), con la tesis: **Influencia de un Sistema Help Desk en la Gestión de Incidencias de Tecnologías de la Información, de la Municipalidad Distrital de Llacanora Periodo – 2017**. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Informático y de Sistemas, Nuevo Chimbote - Perú.

“En el presente trabajo de investigación, se realizó mediante la metodología aplicada en cuanto a la influencia de un sistema de Help Desk para la gestión de incidencias del área de tecnologías de información en la entidad gubernamental de la Municipalidad Distrital de Llacanora. Esto en el marco de desarrollo del Gobierno Electrónico que incentiva el gobierno peruano para las instituciones estatales buscando implementar soluciones tecnológicas que busquen la optimización de los procesos. El objetivo general planteado en este proyecto de tesis consiste en la investigación, elaboración e implementación de una propuesta para sistematizar las atenciones referentes a soporte técnico en base al Sistema de Help Desk, buscando solucionar los problemas, requerimientos y necesidades de la gestión de incidencias del área de Tecnologías de Información de la Municipalidad Distrital de Llacanora.”

Según el autor: “En el Perú, existen diversas instituciones Públicas y Privadas, que apuestan por las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs), sin embargo, aún no se logra una gestión apropiada de las mismas, evidenciándose una limitada planificación de la gestión de las incidencias, puesto que se atienden sin un orden ni responsabilidad determinada, originando una mala administración de los procesos de respuestas de incidencias³, ocasionando la insatisfacción del usuario y pérdida de horas hombre en las organizaciones. Es por ello que, surge la necesidad de implementar sistemas Help Desk para la gestión de las incidencias, logrando de esta manera buscar generar buenas prácticas en la administración de los servicios de TI.

Las empresas e instituciones públicas y privadas en la ciudad de Cajamarca, no son ajenas a esta realidad, a simple vista, podemos apreciar que muchas organizaciones necesariamente cuentan en su organigrama con un área o departamento Tecnologías de Información y una sub área de Soporte Técnico, el cual brinda servicios de respuesta a incidencias.

Concretamente para esta investigación, nos centramos en la Municipalidad Distrital de Llacanora ubicada en la provincia de Cajamarca, donde se ha observado un contexto problemático en torno a la gestión de incidencias, en un escenario, donde el delegado de soporte técnico se encarga de almacenar la información de los problemas tecnológicos reportados por los usuarios, ya sea en un archivador (de manera manual) o en un aplicativo de Excel, en consecuencia frecuentemente se disgrega la información y no se sabe con

exactitud si se ha solucionado los problemas relacionados a las incidencias tecnológicas reportadas, que se suscitan a diario en las oficinas de esta entidad pública, evidenciándose así, una limitada gestión de incidencias de tecnologías de información (TI), por ende nos encontramos ante una deficiente gestión de los procesos operativos del departamento de TI, al no registrarse y utilizarse las soluciones de los incidencias recurrentes como una base de datos estandarizada, de la misma manera no generar reportes estadísticos como: Tiempo de seguimiento de cada incidencia, tiempo de obtención de una posible solución a una incidencia, tiempo de registro de una incidencia, cantidad de atenciones mensuales, cantidad de incidencias por trabajador y oficinas en un determinado rango de fechas, SLA4, etc.”

Alexander, Gonzalo (2017), con la tesis: **Implementación de una aplicación web Help Desk para la Cooperativa de ahorro y crédito Kullki Wasi**. Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero en Sistemas Computacionales e Informáticos, Ambato - Ecuador.

“La Cooperativa de Ahorro y Crédito Kullki Wasi institución financiera Tungurahuese, planea agrupar todos sus procesos cotidianos de TI en específico las actividades que surgen en soporte técnico, como los préstamos de equipos, reparación de dispositivos, asistencia técnica, etc. En un proceso más estructurado y unificado como son los servicios de TI para lo cual se ve en la necesidad de tecnificar la manera de solicitar y registrar todas estas peticiones que se realizan al agente de soporte técnico. Para lo cual se realizó una investigación en la que se encontrado una solución rápida y eficaz.

La solución ha liberado la sobrecarga de trabajo que viene acarreado el agente de soporte técnico día tras día al tener que registrar y atender todas las solicitudes de los empleados de la Cooperativa Kullki Wasi, la aplicación desarrollada realiza el registro de casos o incidencias en una base de datos y registra las actividades realizadas por el agente de soporte técnico.

Por último, se ha implementado una base de datos llamada “base de conocimiento” en la aplicación web Help Desk Kullki Wasi que ayuda a los empleados a ser más productivos y proactivos al solucionar sus problemas mediante la consulta o revisión de los problemas solucionados en el departamento de TIC por parte del agente de soporte técnico.”

2.2 Bases Teóricas

Gestión de Incidencias

(Office of Government Commerce, 2007) en la terminología ITIL, un incidente es definido como una interrupción no planificada a un servicio de TI o Reducción en la calidad de un servicio de TI. También es un incidente una falla de un elemento de configuración que aún no ha impactado en el servicio, por ejemplo, falla de un disco configurado en espejo.

En (Office of Government Commerce, 2007) la gestión de incidentes es el proceso para tratar con todos los incidentes; Esto puede incluir fallas, preguntas o consultas informadas por los usuarios (generalmente a través de un teléfono llame al servicio de atención al cliente), por personal técnico o detectado e informado automáticamente por evento herramientas de monitoreo.

Las métricas, según (Office of Government Commerce, 2007), que deben ser monitoreadas e informadas para juzgar la eficiencia y efectividad del proceso de Gestión de Incidentes, y su funcionamiento, incluirán:

- Número total de incidentes (como medida de control)
- Desglose de los incidentes en cada etapa (por ejemplo, conectado, trabajo en curso, cerrado, etc.)
- **Tamaño del backlog actual de incidentes**
- Número y porcentaje de incidentes principales
- Tiempo transcurrido medio para lograr la resolución o elusión de incidentes, desglosado por código de impacto
- **Porcentaje de incidentes manejados dentro del tiempo de respuesta acordado** (los objetivos de tiempo de respuesta al incidente pueden especificarse en **SLA**, por ejemplo, por códigos de impacto y urgencia)
- Costo promedio por incidente
- Número de incidentes reabiertos y como porcentaje del total
- Número y porcentaje de incidencias incorrectamente asignadas.
- Número y porcentaje de incidentes categorizados incorrectamente
- **Porcentaje de Incidentes cerrados** por la Mesa de Servicio sin referencia a otros niveles de soporte (a menudo referido como 'primer punto de contacto')
- Número y porcentaje de incidentes procesados por el agente de la Mesa de servicio.
- Número y porcentaje de incidentes resueltos de forma remota, sin la necesidad de una visita
- Número de incidentes manejados por cada modelo de incidente.
- Desglose de incidentes por hora del día, para ayudar a determinar los picos y asegurar la coincidencia de recursos.

ISO/IEC 25010 Modelo de Calidad de Producto de Software

Según (ISO copyright office, 2011) los productos de software y los sistemas informáticos intensivos en software se utilizan cada vez más para realizar una amplia variedad de funciones comerciales y personales. La realización de metas y objetivos para la satisfacción personal, el éxito empresarial y / o la seguridad humana se basa en software y sistemas de alta calidad. Los productos de software de alta calidad y los sistemas informáticos intensivos en software son esenciales para proporcionar valor y evitar posibles consecuencias negativas para las partes interesadas.

Los productos de software y los sistemas informáticos intensivos en software tienen muchas partes interesadas, incluidos aquellos que desarrollan, adquieren, utilizan o que son clientes de empresas que utilizan sistemas informáticos intensivos en software. (ISO copyright office, 2011).

De acuerdo con (ISO copyright office, 2011) la especificación integral y la evaluación de la calidad del software y los sistemas informáticos intensivos en software es un factor clave para garantizar el valor para las partes interesadas. Esto se puede lograr definiendo las características de calidad necesarias y deseadas asociadas con las metas y objetivos de las partes interesadas para el sistema. Esto incluye características de calidad relacionadas con el sistema de software y los datos, así como el impacto que el sistema tiene en sus partes interesadas. Es importante que se especifiquen, midan y evalúen las características de calidad siempre que sea posible utilizando medidas y métodos de medición validados o ampliamente aceptados. Los modelos de calidad en esta Norma Internacional se pueden utilizar para identificar características de calidad relevantes que se pueden utilizar para establecer requisitos, sus criterios de satisfacción y las medidas correspondientes.

En (ISO copyright office, 2011) se define:

- a) Un modelo de calidad en uso compuesto por cinco características (algunas de las cuales se subdividen en sub características) que se relacionan con el resultado de la interacción cuando un producto se usa en un contexto particular de uso. Este modelo de sistema es aplicable a todo el sistema humano-computadora, incluidos los sistemas informáticos en uso y los productos de software en uso.
- b) Un modelo de calidad del producto compuesto por ocho características (que se subdividen en sub características) que se relacionan con las propiedades estáticas del software y las propiedades dinámicas del sistema informático. El modelo es aplicable tanto a sistemas informáticos como a productos de software.

Las características definidas por ambos modelos son relevantes para todos los productos de software y sistemas informáticos. Las características y subcaracterísticas proporcionan una terminología consistente para especificar, medir y evaluar la calidad del sistema y del producto de software. También proporcionan un conjunto de características de calidad con las que se pueden comparar los requisitos de calidad establecidos para completar. (ISO copyright office, 2011)

El modelo de calidad del producto definido por la ISO/IEC 25010 se encuentra compuesto por ocho características, las cuales son:

a. Adecuación Funcional

Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas. (ISO copyright office, 2011)

b. Eficiencia de Desempeño

Esta característica representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones. (ISO copyright office, 2011)

c. Compatibilidad

Capacidad de dos o más sistemas o componentes para intercambiar información y/o llevar a cabo sus funciones requeridas cuando comparten el mismo entorno hardware o software. (ISO copyright office, 2011)

d. Usabilidad

Capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones. (ISO copyright office, 2011)

e. Fiabilidad

Capacidad de un sistema o componente para desempeñar las funciones especificadas, cuando se usa bajo unas condiciones y periodo de tiempo determinados. (ISO copyright office, 2011)

f. Seguridad

Capacidad de protección de la información y los datos de manera que personas o sistemas no autorizados no puedan leerlos o modificarlos. (ISO copyright office, 2011)

g. Mantenibilidad

Esta característica representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas. (ISO copyright office, 2011)

h. Portabilidad

Capacidad del producto o componente de ser transferido de forma efectiva y eficiente de un entorno hardware, software, operacional o de utilización a otro. (ISO copyright office, 2011)

2.2.3 Norma Técnica Peruana NTP-ISO/IEC 12207:2016

Según (Dirección de Normalización - INACAL, 2016), esta Norma establece un marco común para los procesos del ciclo de vida del software, con la terminología bien definida, que puede ser referenciada por la industria del software.

Se aplica a la adquisición de sistemas y productos y servicios software, al suministro, desarrollo, operación, mantenimiento y retiro de los productos software y la parte software de un sistema, ya sea ejecutado interna o externamente a una organización. Esos aspectos de la definición del sistema necesarios para proporcionar el contexto para los productos y servicios software, están incluidos. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016).

El software incluye la parte software del firmware. Esta revisión integra la norma ISO/IEC 12207:1995, con sus dos enmiendas y fue coordinada con la revisión paralela de la ISO/IEC 15288:2002 (procesos del ciclo de vida del Sistema) para alinear la estructura, términos y los correspondientes procesos organizativos y de proyecto. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016)

De acuerdo con (Dirección de Normalización - INACAL, 2016) esta norma se puede utilizar independiente o conjuntamente con ISO/IEC 15288, y suministra un modelo de proceso de referencia que soporta la evaluación de la capacidad del proceso según la norma ISO/IEC 15504-2 (evaluación del Proceso).

Para la presente investigación se utilizarán los siguientes procesos:

6.2.5 Procesos de Gestión de la Calidad

6.3.2 Proceso de Evaluación y Control del Proyecto

7.1.1 Proceso de Implementación del Software

7.1.2 Proceso de Análisis de Requisitos del Software

7.1.3 Proceso de Diseño Arquitectural del Software

7.1.4 Proceso de Diseño Detallado del Software

7.1.5 Proceso de Construcción del Software

7.1.6 Proceso de Integración del Software

7.2.1 Proceso de Gestión de la Documentación del Software

7.2.5 Proceso de Validación del Software

Integración entre ISO/IEC 12207 y los modelos ágiles

Según (Garzás, s.f.) En el desarrollo software, el qué hacer y el cómo hacerlo han sido siempre aspectos básicos en la mejora de procesos, que sin embargo en la práctica han creado confusión. Los modelos de procesos, como ISO/IEC 12207, definen buenas prácticas (outcomes) y lo qué se espera encontrar en los

procesos, pero en ningún momento indican cómo realizarlo (Glazer et al., 2008; Osterweil, 1987; Wang y King, 2000; Yingxu y Antony, 2002), esto último se describe en las metodologías. Por lo tanto, el uso de modelos de procesos y metodologías ágiles no debe considerarse un aspecto contradictorio sino complementario.

Un problema que sucede en muchas ocasiones cuando se implantan metodologías ágiles es la falta de documentación. Como se afirma en (Selic, 2009a), “uno de los principios ágiles sugiere que no debería existir una documentación exhaustiva, lo cual es correcto, el problema aparece cuando no se documenta”. La ausencia completa de documentación en cualquier soporte no es una buena práctica, ya que no ayuda al personal no directamente involucrado en el desarrollo, como son nuevos desarrolladores o el equipo de mantenimiento. En ningún caso el modelo ISO/IEC 12207:2008 obliga a documentar exhaustivamente, el objetivo que persigue es que las actividades sean repetibles.

Asimismo, hay que indicar que en las auditorías ISO/IEC 15504 – ISO/IEC 12207:2008 no se evalúa la aplicación directa de los resultados de los procesos, sino que se estudia y analiza la implementación y adaptación de los mismos a una organización concreta. La tarea de un equipo auditor es alinear las actividades de mejora definidas en la organización y las evidencias objetivas de su implantación con las buenas prácticas del modelo de procesos. (Garzías, s.f.)

Metodología Ágil SCRUM

Según (Schwaber & Sutherland, 2017) la visión general de Scrum es:

Ser un marco de trabajo por el cual las personas pueden abordar problemas complejos adaptativos, a la vez que entregar productos del máximo valor posible productiva y creativamente.

Scrum es:

- Liviano
- Fácil de entender
- Difícil de dominar

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

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

Las reglas de Scrum relacionan los roles, eventos y artefactos y rigen las relaciones e interacciones entre ellos. Las reglas de Scrum se describen en el presente documento.

Las estrategias específicas para usar el marco de trabajo Scrum son diversas y están descritas en otros lugares.

De otro lado los autores indican que, Scrum se ha usado para desarrollar software, hardware, software embebido, redes de funciones interactivas, vehículos autónomos, escuelas, gobiernos, mercadeo, también para gestionar la operación de organizaciones y casi todo lo que usamos en nuestra vida diaria, como individuo y como sociedad.

Dado que la complejidad de la tecnología, el mercado y del entorno y sus interacciones aumentan rápidamente, la utilidad de Scrum para tratar con la complejidad está a prueba diariamente.

Scrum demostró ser especialmente efectivo en la transferencia iterativa e incremental de conocimiento. Scrum se usa ahora ampliamente para productos, servicios y gestión de la organización matriz.

La esencia de Scrum es un pequeño equipo de personas. El equipo individual es altamente flexible y adaptativo. Estas fortalezas continúan operando en un equipo, en varios, en muchos y en redes de equipos que desarrollan, liberan, operan y mantienen el trabajo y los productos de trabajo de miles de personas. Ellos colaboran e interoperan a través de arquitecturas de desarrollo sofisticadas y ambientes finales de liberación.

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

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

Transparencia

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

Inspección

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

Adaptación

Si un inspector determina que uno o más aspectos de un proceso se desvían de límites aceptables y que el producto resultante será inaceptable, el proceso o el material que está siendo procesado deben ajustarse. Dicho ajuste debe realizarse cuanto antes para minimizar desviaciones mayores.

Scrum prescribe cuatro eventos formales, contenidos dentro del Sprint, para la inspección y adaptación, tal y como se describen en la sección Eventos de Scrum del presente documento.

- Planificación del Sprint (Sprint Planning)
- Scrum Diario (Daily Scrum)
- Revisión del Sprint (Sprint Review)
- Retrospectiva del Sprint (Sprint Retrospective)

Relación entre Sistema y Software

Según (Dirección de Normalización - INACAL, 2016) la NTP 12207:2016 establece un vínculo fuerte entre un sistema y su software. Esto se basa en los principios generales de la ingeniería de sistemas. El software se trata como una parte integral del sistema total y ejecuta ciertas funciones en el sistema. Se implementa mediante la extracción de los requisitos del software a partir de los requisitos y el diseño del sistema, produciendo el software e integrándolo en el sistema. Es una premisa fundamental de esta Norma que el software siempre exista en el contexto de un sistema, incluso si el sistema consta únicamente del procesador en el cual se ejecuta el software. Por lo tanto, un producto o servicio software siempre se trata como un elemento en un sistema. Por ejemplo, la Norma hace una distinción entre el análisis de requisitos del sistema y el análisis de requisitos del software, porque, en el caso general, el diseño arquitectónico del sistema asignará los requisitos del sistema a varios elementos del sistema, y el análisis de los requisitos del software derivará en los requisitos del software a partir de los requisitos del sistema asignados a cada elemento del software. Por supuesto, en algunos casos, los elementos que no son software de un sistema pueden ser tan mínimos que no es necesario llevar a cabo análisis diferentes del sistema y del software.

Gestionar Peticiones e Incidentes de Servicio

Proveer una respuesta oportuna y efectiva a las peticiones de usuario y la resolución de todo tipo de incidentes. Recuperar el servicio normal; registrar y completar las peticiones de usuario; y registrar, investigar, diagnosticar, escalar y resolver incidentes. (ISACA® Madrid Chapter, 2012)

Gestión de incidentes de seguridad de la información

Según, (Dirección de Normalización - INACAL, 2014) en la cláusula A.16.1 Gestión de incidentes de seguridad de la información y mejora, el objetivo es asegurar un enfoque consistente y efectivo a la gestión

de incidentes de seguridad de la información, incluyendo la comunicación sobre eventos de seguridad y debilidades.

Google App Engine

Plataforma de aplicaciones completamente administrada y sin servidores.

Compila y también implementa aplicaciones en una plataforma completamente administrada. Escala tus aplicaciones sin interrupciones desde cero hasta un alcance mundial; no deberás preocuparte de administrar la infraestructura subyacente. Con la administración sin servidores y la implementación sin configuración, los desarrolladores pueden enfocarse solo en compilar aplicaciones excelentes sin sobrecargas administrativas. App Engine permite que los desarrolladores sean más productivos y ágiles, ya que admite lenguajes de desarrollo populares y una gran variedad de herramientas para desarrolladores. (Google Inc., 2019)

Google Cloud SQL

Servicios de bases de datos relacionales totalmente gestionados.

Cloud SQL es un servicio de bases de datos totalmente gestionado que facilita las labores de configurar, mantener, gestionar y administrar bases de datos relacionales de PostgreSQL, MySQL y SQL Server en la nube. Ofrece altos niveles de rendimiento, escalabilidad y comodidad. Como se aloja en GCP, proporciona una infraestructura de bases de datos para aplicaciones que se ejecutan en cualquier lugar. (Google Inc., 2019)

Procedimiento Almacenado

Según (Oracle Inc, 2011), un procedimiento almacenado es un conjunto de comandos SQL que pueden almacenarse en el servidor. Una vez que se hace, los clientes no necesitan relanzar los comandos individuales pero pueden en su lugar referirse al procedimiento almacenado.

Algunas situaciones en que los procedimientos almacenados pueden ser particularmente útiles:

- Cuando múltiples aplicaciones cliente se escriben en distintos lenguajes o funcionan en distintas plataformas, pero necesitan realizar la misma operación en la base de datos.
- Cuando la seguridad es muy importante. Los bancos, por ejemplo, usan procedimientos almacenados para todas las operaciones comunes. Esto proporciona un entorno seguro y

consistente, y los procedimientos pueden asegurar que cada operación se logea apropiadamente. En tal entorno, las aplicaciones y los usuarios no obtendrían ningún acceso directo a las tablas de la base de datos, sólo pueden ejecutar algunos procedimientos almacenados.

Los procedimientos almacenados pueden mejorar el rendimiento ya que se necesita enviar menos información entre el servidor y el cliente. El intercambio que hay es que aumenta la carga del servidor de la base de datos ya que la mayoría del trabajo se realiza en la parte del servidor y no en el cliente. Considere esto si muchas máquinas cliente (como servidores Web) se sirven a sólo uno o pocos servidores de bases de datos.

Los procedimientos almacenados le permiten tener bibliotecas o funciones en el servidor de base de datos. Esta característica es compartida por los lenguajes de programación modernos que permiten este diseño interno, por ejemplo, usando clases. Usando estas características del lenguaje de programación cliente es beneficioso para el programador incluso fuera del entorno de la base de datos.

2.3 Glosario

Aplicación Web, según (San Miguel, 2015) en la ingeniería de software se denomina aplicación web al software que los usuarios pueden utilizar accediendo a un servidor web, bien vía internet, Extranet o Intranet, utilizando para ello un navegador web.

Las aplicaciones web se basan en el modelo cliente/servidor, con una diferencia importante las conexiones no son persistentes. Es decir, la interface cliente, el navegador web, realiza una petición al servidor, se establece la comunicación iniciándose un diálogo entre servidor y cliente. El servidor atiende la petición y le envía el o los archivos que necesita el navegador. Una vez atendido el cliente, ya no es necesario mantener ninguna comunicación.

Bootstrap, es un framework creado por el equipo de desarrollo de Twitter para realizar interfaces web adaptables (responsive web design) a cualquier dispositivo, ya sea una Tablet, un teléfono o una PC de escritorio. Esto quiere decir que la interfaz se adapta a cualquier tamaño y resolución de pantalla sin la intervención del usuario.

Para responder de manera eficiente en lo que se refiere a sitios responsivos, Bootstrap utiliza un sistema conocido como 12 columnas (o rejillas). Este permite adaptar el contenido de una página web a las diferentes resoluciones de pantallas que puedan presentarse durante el acceso a un sitio web. (Luna, 2018)

Catálogo de Servicios: Una base de datos o un Documento estructurado con información sobre todos los Servicios Live IT, incluyendo aquellos disponibles para la Implementación. Se utiliza para soportar la venta y entrega de los Servicios de TI. (VAN-BON, 2008)

Ciclo de Vida, evolución de un sistema, producto, servicio, proyecto u otra entidad elaborada por el hombre desde la concepción hasta su retiro. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016)

Datatables, es un complemento gratuito y de código abierto para la biblioteca jquery que fue diseñado y creado por una empresa Sprymedia Ltd. Esta característica de complemento de complementos como ordenar, filtrar, paginar y buscar en cualquier tabla HTML estándar es increíblemente fácil de implementar. (westhuizen, 2016)

Según (westhuizen, 2016) algunas de las funcionalidades que implementa este plugin son las siguientes:

- Ordenar alfabéticamente o numéricamente columnas de datos de la tabla html
- Paginar resultados con números de paginas
- Filtrar cada columna por algún criterio
- Buscar datos dentro de una columna especifica

Elemento de Software, código fuente, código objeto, código de control, datos de control o un conjunto de estos elementos. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016)

Enfoque de Desarrollo, Método utilizado para crear y desarrollar el producto, servicio o resultado durante el ciclo de vida del proyecto, tal como un método predictivo, iterativo, incremental, ágil o híbrido. (Project Management Institute, Inc., 2017)

Gestión de Incidencias: Proceso responsable de la gestión del Ciclo de vida de todos los Incidentes. El objetivo primario de la Gestión de Incidencias es recuperar el Servicio de TI para los Usuarios lo antes posible. (VAN-BON, 2008)

Incidencia: Interrupción no planificada de un Servicio de TI o reducción en la Calidad de un Servicio de TI. También lo es el Fallo de un Elemento de Configuración que no ha impactado todavía en el Servicio. (VAN-BON, 2008)

ITIL: Conjunto de Mejores Prácticas para la Gestión de Servicios de TI. ITIL es propiedad de la OGC y consiste en una serie de publicaciones que aconsejan sobre la provisión de Servicios de TI de Calidad, y sobre los Procesos y las instalaciones necesarias para soportarlos. (VAN-BON, 2008)

Jquery: Es un framework javascript libre y Open Source, del lado del cliente, que se centra en la interacción entre el DOM, Javascript, AJAX y HTML. El objetivo de esta librería JavaScript es simplificar los comandos comunes de JavaScript. De hecho el lema de jQuery es “Escribir menos para hacer mas” (Write less, do more). (Lancker, 2014)

Lista de Producto (Product Backlog), La Lista de Producto es una lista ordenada de todo lo que se conoce que es necesario en el producto. Es la única fuente de requisitos para cualquier cambio a realizarse en el producto. El Dueño de Producto (Product Owner) es el responsable de la Lista de Producto, incluyendo su contenido, disponibilidad y ordenación. (Schwaber & Sutherland, 2017)

Lista de Pendientes del Sprint (Sprint Backlog), La Lista de Pendientes del Sprint es el conjunto de elementos de la Lista de Producto seleccionados para el Sprint, más un plan para entregar el Incremento de producto y conseguir el Objetivo del Sprint. La Lista de Pendientes del Sprint es una predicción hecha por el Equipo de Desarrollo acerca de qué funcionalidad formará parte del próximo Incremento y del trabajo necesario para entregar esa funcionalidad en un Incremento “Terminado”. (Schwaber & Sutherland, 2017)

Modelo del Ciclo de Vida, marco de procesos y actividades relacionadas con el ciclo de vida que se pueden organizar en etapas, el cual también actúa como una referencia común para la comunicación y el entendimiento. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016)

Parte Interesada, individuo u organización que tenga un derecho, acción, reclamo o interés en un sistema o en las que posee características que cumplen sus necesidades y expectativas. (Dirección de Normalización - INACAL, 2016)

Product Owner, El Product Owner representa los intereses de la comunidad de stakeholders para el Equipo Scrum. El Product Owner es responsable de asegurar una comunicación clara sobre el producto y los requisitos de funcionalidad del servicio con el Equipo Scrum, definir los criterios de aceptación y asegurar que se cumplan dichos criterios. En otras palabras, el Product Owner es responsable de asegurar que el Equipo Scrum entregue valor. Este rol central siempre debe mantener una visión dual. Debe entender y apoyar las necesidades e intereses de todos los stakeholders, al tiempo que comprende las necesidades y el funcionamiento del Equipo Scrum. Puesto que el Product Owner debe entender las necesidades y prioridades de los stakeholders, incluyendo los clientes y los usuarios, a este rol se le conoce comúnmente como la voz del cliente. (VMEdU, Inc., 2017)

Registro de incidencias: Registro que contiene los detalles de un Incidente. Cada registro de Incidencia documenta el Ciclo de Vida de un solo Incidente. (VAN-BON, 2008)

Scrum Diario (Daily Scrum), El Scrum Diario es una reunión con un bloque de tiempo de 15 minutos para el Equipo de Desarrollo. El Scrum Diario se lleva a cabo cada día del sprint. En él, el Equipo de Desarrollo planea el trabajo para las siguientes 24 horas. Esto optimiza la colaboración y el desempeño del equipo inspeccionando el trabajo avanzado desde el último Scrum Diario y haciendo una proyección del trabajo del Sprint a realizar a continuación. El Scrum Diario se realiza a la misma hora y en el mismo lugar todos los días para reducir la complejidad. (Schwaber & Sutherland, 2017)

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA SOLUCIÓN

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se ha utilizado como base para la definición de la Metodología, la Norma Técnica Peruana NTP ISO/IEC 12207:2016 como marco normativo para el ciclo de vida y desarrollo específico de la aplicación web, utilizando como enfoque de desarrollo las buenas prácticas indicadas en el marco de trabajo de procesos SCRUM.

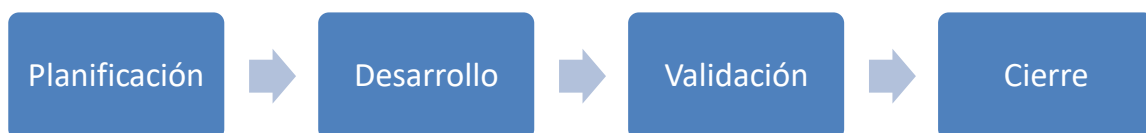
Respecto a la NTP ISO/IEC 12207:2016 lo que se busca es definir un proceso repetible en el desarrollo de software en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, mientras que con SCRUM se indica cómo realizar el desarrollo del software de manera específica.

Debido a lo indicado en el anterior párrafo, una descripción pura de una metodología a utilizar no se podría especificar, por lo tanto, se ha elaborado directamente una Metodología, ver figura N°1, que tome como base las fases del ciclo de vida indicado en la NTP ISO/IEC 12207 y en las fases que correspondan incluir iteraciones con entregas funcionales de la aplicación web, con documentación necesaria y suficiente para el desarrollo y mantenimiento de la aplicación.

Cabe indicar que el enfoque de desarrollo es Iterativo considerando un “Entregable” que cumpla con los requerimientos del cliente, en cada iteración se obtendrán elementos funcionales de software que serán validados de manera individual (pruebas unitarias) y finalmente se realizará una validación del entregable (pruebas de sistema).

4.1 Adaptación de la Metodología

Figura 1. Metodología de Desarrollo



Fuente: Elaboración Propia

4.1.1 Roles

4.1.1.1 Cliente: Actor responsable de indicar los requerimientos a cumplir de la aplicación web (entregable).

4.1.1.2 Analista / Programador: Actor responsable de realizar la codificación de los programas y de establecer y planificar con el Cliente las iteraciones con los tiempos respectivos de entrega.

4.1.1.3 Analista de Calidad: Actor responsable de realizar las validaciones a los elementos de software y el cumplimiento de los requerimientos del cliente al término de cada iteración.

4.1.1.4 Asesor: Actor externo que será consultado como Juicio Experto para el desarrollo de los elementos de software.

4.1.2 Planificación

4.1.1.1 Análisis de Requisitos

Corresponde a la captura, registro y análisis de alto nivel de los requerimientos del cliente para la aplicación web.

Artefacto:

- **Lista de Requerimientos**, una lista simple que muestra los requerimientos del cliente en el cual se consigna: Código, Título, Descripción, Criterio de Aceptación. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Formato - Lista de Requerimientos

Código	Título	Descripción	Criterio Aceptación

Fuente: Elaboración Propia

4.1.1.2 Diseño Arquitectural

Corresponde al diseño de alto nivel de la aplicación web, en el que se enumeran los elementos de software con una descripción simple de su funcionalidad.

Artefacto:

- **Diseño de Arquitectura Alto Nivel**, Diseño gráfico a alto nivel en el que se aprecia cómo funcionará el aplicativo web.
- **Plataforma**, descripción de la tecnología a utilizar y definición de capas de abstracción con el cual se construirá el aplicativo web.

4.1.2 Desarrollo

4.1.2.1 Pre-Juego

Corresponde a la revisión y análisis en detalle de los requerimientos del cliente, así como la planificación de las iteraciones y el cronograma de desarrollo.

Artefacto:

- **Pila de Producto**, listado de todas las historias de usuario que se pretenden hacer durante el desarrollo del entregable requerido por el cliente, incluye la estimación de tiempo en días para concluir con el desarrollo. Ver tabla 2.

Tabla 2. Formato - Pila de Producto

Historia	Título	Estimación

Fuente: Elaboración Propia

- **Historias de Usuario**, descripción detallada respecto a las funcionalidades que debe tener el aplicativo web. Ver tabla 3.

Tabla 3. Formato - Historia de Usuario

Historia de Usuario			
Historia:		Iteración:	
Nombre de Historia			
Programador			
Descripción:			
Criterio de Aceptación			

Fuente: Elaboración Propia

- **Plan de Entrega**, muestra las iteraciones que se ejecutarán para el desarrollo de las historias de usuario indicando las fechas de inicio y fin. Ver tabla 4.

Tabla 4. Formato - Plan de Entrega

Historia	Título	Iteración	Responsable	Inicio	Fin

Fuente: Elaboración Propia

- **Programa de Iteraciones**, muestra las tareas que se realizarán en cada iteración y por cada historia de usuario, se indica las fechas de inicio y fin de cada tarea. Ver tabla 5.

Tabla 5. Formato - Programa de Iteraciones

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin

Fuente: Elaboración Propia

- **Prototipos**, Diseño de pantallas del aplicativo. Ver tabla 6.

Tabla 6. Formato - Prototipos

Historia	Descripción
Prototipo	

4.1.2.2 Juego

Corresponde a la programación iterativa de los elementos de software que conforman el entregable requerido por el cliente.

Artefacto:

- **Modelo de Base de Datos**, modelo físico de la base de datos.

- **Elementos de Software**, programas de computadora correspondientes a cada historia de usuario desarrollados en lenguaje definido en la arquitectura de alto nivel.

4.1.2.3 Post-Juego

Corresponde a la integración de los elementos de software como un entregable final listo para la validación de control de calidad.

Artefacto:

- Entregable.

4.1.3 Validación

4.1.3.1 Control de Calidad

Corresponde a realizar el control de calidad del aplicativo web requerido por el Cliente.

Artefacto:

- **Programación de validaciones**, muestra el nombre de la prueba a realizar por cada historia de usuario. Ver tabla 7.

Tabla 7. Formato - Programación de Validaciones

Prueba	Historia	Caso de Prueba

Fuente: Elaboración Propia

- **Registro de Caso de Prueba**, muestra el detalle de las pruebas a realizar para validar el entregable. Ver tabla 8.

Tabla 8. Formato - Casos de Pruebas

Caso de Prueba			
Prueba		Historia	
Historia de Usuario			

Nombre de la Prueba	
Condiciones:	
Ejecución de Pruebas:	
Resultado Esperado	
Evaluación Final	

Fuente: Elaboración Propia

- **Entregable Validado**, entregable que cumple con los requerimientos del cliente según las pruebas realizadas por el analista de calidad.

4.1.4 Cierre

4.1.4.1 Despliegue del aplicativo

Corresponde a realizar el despliegue de la aplicación web de acuerdo a lo definido en el diseño de arquitectura.

Artefacto:

- **Entregable Validado desplegado**, aplicación web funcionando en la plataforma de Google App Engine.

4.1.4.2 Presentación:

Corresponde a obtener la aprobación en base a los criterios de aceptación definidos por el cliente.

- **Acta de Aceptación**, documento en el que se describe la funcionalidad del entregable y donde se consigna la aceptación del entregable por parte del cliente, el documento incluye la Lista de Requerimientos definidos por el Cliente y en cada registro se consignará el estado de Aceptación o Rechazo.
- **Entregable Aceptado**, aplicación web que ha cumplido con los criterios de aceptación del cliente y por lo tanto ha sido aceptado.

CAPÍTULO V: SOLUCIÓN TECNOLÓGICA

5.1 PLANIFICACIÓN

5.1.1 ANALISIS DE REQUISITOS

5.1.1.1 Lista de Requerimientos, en la tabla 9 se muestran la lista de requerimientos del cliente.

Tabla 9 Lista de Requerimientos

Código	Título	Descripción	Criterio Aceptación
RQ001	Registro y control de incidencias de servicio	Se requiere atender de manera ágil las incidencias del servicio de soporte técnico para lo cual se debe registrar la incidencia y toda información que se genere para la solución.	Módulo de registro de incidencias
RQ002	Registro y control de requerimientos de atención de soporte	Se requiere atender de manera ágil los requerimientos de atención que se realizan al servicio de soporte técnico para lo cual se debe registrar el requerimiento y toda información que se genere durante la atención.	Módulo de registro de atenciones de soporte
RQ003	Mantenimiento de un catálogo de servicios para el soporte técnico	Para una diligente atención del servicio de soporte, se requiere listar y clasificar los tipos y subtipos de incidentes y requerimientos de acuerdo con la naturaleza del caso.	Módulo de mantenimiento del Catálogo de Servicios
RQ004	Registro y mantenimiento de usuarios por roles	El acceso al aplicativo debe ser seguro y garantizar que los usuarios sólo ingresen a las opciones a los cuales están autorizados.	Módulo de mantenimiento de roles y usuarios
RQ005	Monitoreo de atenciones a través de un cuadro de mando	La gestión del servicio debe poder contar con información en línea sobre los estados situaciones de los diferentes incidentes y requerimientos que vienen atendiendo en el servicio de soporte técnico.	Consulta gráfica sobre estado de las atenciones.
RQ006	Acceso a través de internet y en cualquier tipo de dispositivo	La aplicación debe poder ser accedida desde cualquier dispositivo que esté conectado a internet, sea una PC, una Tablet o un Celular.	Aplicativo funcionando en la nube y adaptable a cualquier dispositivo

5.1.2 Diseño Arquitectural

5.1.2.1 Diseño de Arquitectura de Alto Nivel

En la Figura N° 2 “Diseño de Arquitectura de Alto Nivel” se muestra el funcionamiento del aplicativo.

5.1.2.2 Plataforma

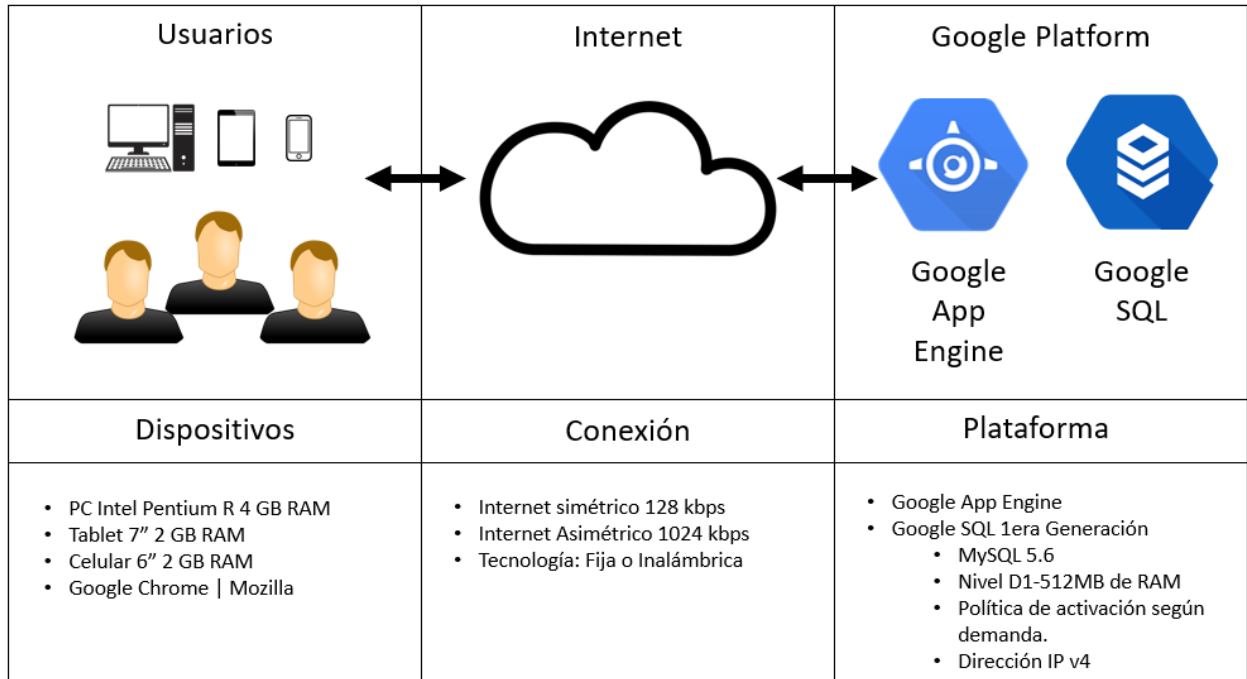
A continuación, se especifica la plataforma sobre la cual la aplicación web se ha implementado:

- **Arquitectura de tres (03) capas:** Presenta una abstracción lógica de la arquitectura de software empleada:
 - **Capa de Presentación**, la capa de presentación muestra del lado del cliente las diferentes pantallas con las cuales interactúa el usuario, han sido estructuradas con HTML 5 y estilizadas con librerías propias y con la librería Bootstrap, los controles de validación y de control de los elementos HTML están en código JavaScript.
 - **Capa Lógica o de Negocio**, son códigos de programas del lado del servidor, estos programas hechos en PHP toman los requerimientos de los usuarios, como operaciones de lectura / escritura y/o consultas, validan los datos enviados y llama a ejecutar procedimientos almacenadas.
 - **Capa de Datos**, corresponde al almacén de datos MySQL, donde se registra la información de los incidentes y requerimientos del servicio de soporte técnico.

- **Tecnología utilizada:** Se describe los lenguajes de programación frontend y backend utilizados para el desarrollo del aplicativo web, así como las librerías de estilos utilizados.
 - Capa de presentación: JavaScript, AJAX, HTML5, CSS Bootstrap, HighCharts, Datatables.
 - Capa de Lógica: Código de servidor en PHP y Store Procedure en MySQL.
 - Capa de Datos: Base de datos MySQL

- **Plataforma de Despliegue:** sistema donde se desplegará y se hará funcionar la aplicación web, se ha elegido una plataforma en la nube:
 - Google Cloud Platform, conjunto de servicios en la nube de Google, en la cual se han utilizado los siguientes:
 - Servicio de Aplicación: App Engine, servidor de aplicaciones para el despliegue de los programas frontend y backed hechos en php.
 - Servicio de Base de Datos: SQL (mysql), servidor de base de datos MySQL donde se alojan los datos de la aplicación web.

Figura 2 Diseño de Arquitectura de Alto Nivel



5.2 DESARROLLO

5.2.1 PRE-JUEGO

5.2.1.1 Pila de Producto

A continuación, en la tabla 10, se enumeran las listas de historias de usuario:

Tabla 10 Historias de Usuario

Historia	Título	Estimación
1	Uso de entidades	8 horas
2	Uso de Catálogo de Servicios	12 horas
3	Control de Incidencias y Requerimientos	4 horas
4	Control de tickets de atención	36 horas
5	Control de acceso por roles	36 horas
6	Cuadro de mando para el control del servicio	36 horas

5.2.1.2 Historias de Usuario

A continuación, en las tablas 11, 12, 13, 14, 15 y 16 se desarrollarán las historias de usuarias indicadas en el punto anterior.

Tabla 11 Historia: Uso de Entidades

Historia de Usuario			
Historia:	1	Iteración:	1
Nombre de Historia	Uso de Entidades		
Programador	Orlando Rodríguez		
Descripción:			
<p>El manejo de entidades comprende el registro y actualización de tablas maestras del sistema, las cuales son:</p> <ul style="list-style-type: none">• Contacto, contiene datos respecto al medio de comunicaciones con el cual el usuario se ha contactado con el personal de soporte técnico, por ejemplo: vía telefónica, WhatsApp, correo institucional entre otros. Esto nos permitirá realizar un seguimiento de los medios de comunicación más utilizados y establecer mecanismos para mejorar los tiempos de atención.• Departamento, contiene datos respecto a los departamentos funcionales de la municipalidad distrital de Santa Rosa, así se podrá realizar el seguimiento de atenciones por departamento y analizar los motivos y frecuencia de cada tipo de atención.• Estado, contiene datos respecto al estado de cada ticket respecto al flujo de atención que define la municipalidad distrital de Santa Rosa, de esta manera podemos conocer cantidades y porcentajes de tickets en los diferentes estados de atención y sacar estadísticas para analizarlas y establecer mecanismos de control para mejorar el servicio.			
Criterio de Aceptación			
1. Módulo de Administración -> Mantenimiento de Entidades que permita registrar y actualizar las entidades: Contacto, Departamento y Estado.			

Tabla 12 Historia: Uso de Catálogo de Servicios

Historia de Usuario

Historia:	2	Iteración:	2
Nombre de Historia	Uso de Catálogo de Servicios		
Programador	Orlando Rodríguez		
<p>Descripción:</p> <p>El catálogo de servicio es una referencia de los servicios que atiende la función de soporte técnico en la municipalidad de distrital de Santa Rosa, esta referencia contiene información estructurada y clasificada por tipo de atención que luego permitirá elaborar estadísticas del servicio y poder mejorarlo.</p> <p>La información estructurada será representada por:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Proceso: Requerimiento, Incidente, otros 2) Tipo: Aplicaciones, comunicaciones, hardware, software, entre otros 3) Sub Tipo: Categorías que dependen del tipo de servicio, como por ejemplo en Aplicaciones tendríamos: SBS, SIAF, TITANIA, entre otros. Es decir nos permite especificar la atención sobre determinadas aplicaciones y así poder realizar un análisis de los casos por aplicación y determinar patrones que servirán para establecer procedimientos estándares y mejorar los tiempos de atención. <p>En tal sentido, el catálogo de servicios está conformado por Procesos, Tipos y Subtipos, los cuales deben ser actualizados en el tiempo, el aplicativo debe permitir registrar nuevos procesos, tipos y subtipos, así como poder eliminar los que no se ha utilizado.</p>			
Criterio de Aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Módulo de Administración -> Catálogo del Servicio, opciones que permiten registrar y actualizar el proceso, tipo y subtipo de atenciones del servicio de soporte técnico. 			

Tabla 13 Historia: Control de Incidencias y Requerimientos

Historia de Usuario			
Historia:	3	Iteración:	2
Nombre de Historia	Control de Incidencias y Requerimientos		
Programador	Orlando Rodríguez		
Descripción:			

El control de incidencias y requerimientos nos permite conocer en primer nivel la naturaleza del caso a atender en el servicio de soporte técnico de la municipalidad distrital de Santa Rosa.

La naturaleza del caso está orientada a si el caso es un incidente o un requerimiento.

Un incidente siempre tiene una prioridad mayor a la de un requerimiento, ya que un incidente afecta el desarrollo de las operaciones diarias, mientras que un requerimiento no, ya que es un pedido que no detiene al usuario en sus quehaceres.

Lo indicado tiene sus excepciones, por ejemplo, cuando un requerimiento es solicitado por un alto funcionario de la municipalidad, en ese sentido la prioridad será ALTA. Así se presentan varios casos.

Tomando como base las prácticas recomendadas sobre gestión de servicios la naturaleza de cada caso deriva a un proceso diferenciado, entonces, la naturaleza del caso debe ser representado en el aplicativo como PROCESO.

Es preciso indicar que posteriormente se pueden presentar atenciones que deriven al inicio de un proyecto o un servicio diferente, por lo que es recomendable que el aplicativo me permita registrar más procesos, entonces, si el caso lo amerita podremos registrar otros procesos que nos permitan luego elaborar estadísticas por procesos.

Criterio de Aceptación

2. Módulo de Administración -> Proceso, que permita registrar y actualizar los procesos del servicio: Incidencia, Requerimientos, entre otros.

Tabla 14 Historia: Control de Tickets de Atención

Historia de Usuario			
Historia:	4	Iteración:	3
Nombre de Historia	Control de tickets de atención		
Programador	Orlando Rodríguez		
Descripción:			
El registro y actualización de las incidencias y requerimientos se realiza a través de tickets de atención solicitados al área de soporte técnico, estas atenciones son solicitadas por los usuarios de los diferentes departamentos de la municipalidad distrital de Santa Rosa.			

Los medios de contacto al servicio técnico varían, siendo identificados inicialmente los contactos a través de correo electrónico, whatsapp o llamada telefónica, sin embargo, estos medios de contacto pueden incrementarse, por tal motivo se debe poder actualizar.

Al ser contactado el servicio técnico solicitará una descripción del requerimiento o incidencia, con lo cual podrá registrar un título que describa el caso y el respectivo detalle que servirá para analizar y darle la atención debida.

Dependiendo de la criticidad del caso, el administrador del aplicativo deberá darle una prioridad la cual está establecida en Alta, Media o Baja, esta criticidad no varía con el tiempo, por lo cual no se necesitaría tener un mantenimiento de estos datos.

Toda atención debe iniciarse con un estado de REGISTRADO, conforme se va atendiendo el estado puede variar, para ello el operador deberá actualizar el dato para que el aplicativo registre el cambio de estado. La atención termina con el estado de TERMINADO.

Inicialmente se contará con los siguientes estados:

- Registrado
- Proceso
- Terminado
- Anulado

Cada ticket debe ser categorizado en el momento del registro a fin de facilitar la búsqueda de la solución, esta categorización se realizará por Tipo y Subtipo, a continuación, el detalle:

Tipo / Subtipo:

- Accesos
 - Aplicación de negocio
 - Correo electrónico
 - Carpetas
 - Inalámbrico
 - Medios extraíbles
 - Redes de comunicaciones
- Aplicaciones
 - SBS
 - SIAF
 - TITANIA
- Comunicaciones
 - Correo electrónico
- Hardware
 - CPU
 - Escáner
 - Impresora
 - Laptop
 - Monitor
 - Periférico
 - Proyector
 - Ticketera
- Seguridad
 - Aplicaciones de negocio
 - CPU

- Centro de datos
- Información
- Malware
- Redes de comunicaciones
- Software
- Otros
- Software
 - Navegador internet
 - Software ofimático
 - Sistema operativo

Luego de la categorización, el administrador del aplicativo deberá indicar a qué operador le asignará el caso. Sólo se podrá asignar la atención de tickets a los usuarios del aplicativo que tengan el rol de OPERADOR.

Conforme el ticket sea atendido, se tendrá que registrar las tareas que se vienen desarrollando para así contar con una base de conocimiento respecto al servicio, igualmente nos ayudará cuando realicemos revisiones del servicio y de ser el caso tomar medidas correctivas y/o definir mejoras al servicio de soporte técnico.

Se debe poder reabrir un ticket de atención, para lo cual el aplicativo registrará el cambio de estado correspondiente de manera automática.

Para todo registro el aplicativo debe poder identificar que usuario realizó el registro y cuando, así como qué usuario modificó el ticket y cuando lo realizó.

Criterio de Aceptación

1. Módulo de Operaciones -> Ticket, opción que mostrará los tickets generados dentro de un rango de fecha que el usuario administrador u operador seleccione, se debe tener la posibilidad de filtrar los tickets por departamento al que pertenezca el usuario.

Seguidamente, se podrá registrar un nuevo ticket o editar los tickets que muestre la consulta indicada en el párrafo precedente.

Tabla 15 Historia: Control de Acceso por Roles

Historia de Usuario			
Historia:	5	Iteración:	4
Nombre de Historia	Control de acceso por roles		
Programador	Orlando Rodríguez		
<p>Descripción:</p> <p>El acceso al aplicativo debe ser controlado, aplicando restricciones a las funciones y estableciendo mecanismos para conocer qué usuario creó o actualizó información.</p> <p>Es por tal motivo que se requiere que exista la posibilidad de crear Roles con accesos específicos a ciertas funciones del aplicativo, estos roles luego serán configurados cuando se registre o modifiquen los usuarios.</p> <p>Inicialmente, se tendrá dos roles:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Administrador, que tendrá acceso a todas las opciones del aplicativo, es quien administra la información y quien otorga los privilegios de acceso a través de los Roles del aplicativo. 2. Operador, que tendrá acceso para el registro y modificación de los tickets. <p>Se tiene que considerar que los operadores sólo podrán visualizar información de los tickets que se les haya asignado, en ningún caso podrán ingresar a tickets que no les corresponda.</p> <p>Los datos que se requieren para el registro del usuario serán:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Código del usuario 2. Nombres y apellidos 3. Contraseña 4. Situación (Activo o Inactivo) 5. Rol 6. Departamento 7. Imagen, está imagen debe ser enlazada a archivos de imagen almacenados en Google drive. <p>Tener en cuenta que cada usuario podrá realizar el cambio de contraseña que se le asigne.</p>			
Criterio de Aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 1. Módulo de Seguridad -> Mantenimiento, se mostrarán dos opciones: 1) Roles y 2) Usuarios <p>El primero, permitirá el registro y edición de roles. El segundo, permitirá la edición de usuarios del aplicativo.</p>			

Tabla 16 Historia: Cuadro de Mando para el Control del Servicio

Historia de Usuario			
Historia:	6	Iteración:	5
Nombre de Historia	Cuadro de mando para el control del servicio		
Programador	Orlando Rodríguez		
<p>Descripción:</p> <p>El control del servicio de soporte técnico de la municipalidad distrital de Santa Rosa se realizará a través del análisis de los tickets que se encuentran registrados, para ello se requiere consultas gráficas de las atenciones.</p> <p>Estas consultas gráficas estarán en un cuadro de mando que mostrará la siguiente información por rango de fechas que el Administrador del aplicativo seleccione:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estado de atenciones, muestra en un grafico de tipo pie el estado de las atenciones con valores en porcentajes. 2. Tipo vs Estado, muestra un gráfico de tipo barras horizontal mostrando en el eje X los tipos de atenciones que están registrados en el catálogo de servicio, en el eje Y la cantidad de tickets por estado. 3. Departamento vs Estado, muestra un gráfico de tipo barras vertical mostrando en el eje X la cantidad de tickets por estado y en el eje Y los departamentos que han solicitado las atenciones. 4. Tipo vs Prioridad, una tabla en la que se muestra información de los tipos y subtipos de atenciones que están registrados en el catálogo de servicios, muestra su estado y el nivel de prioridad asignado. 			
Criterio de Aceptación			
<ol style="list-style-type: none"> 2. Consultas, se mostrará una pantalla para seleccionar el rango de fecha a consultar, luego de ello se mostrarán los gráficos indicados en la historia. 			

5.1.2.3 Plan de Entrega

A continuación, en la tabla 17, se presenta las iteraciones que se realizarán para el desarrollo de las historias de usuario:

Tabla 17 Plan de Entrega

Historia	Título	Iteración	Responsable	Inicio	Fin
1	Uso de Entidades	1	ORODRIGUEZ	01/06/2019	02/06/2019
2	Uso de Catálogo de Servicios	2	ORODRIGUEZ	08/06/2019	13/06/2019
3	Control de Incidencias y Requerimientos	2	ORODRIGUEZ	15/06/2019	16/06/2019
4	Control de tickets de atención	3	ORODRIGUEZ	22/06/2019	29/06/2019
5	Control de acceso por roles	4	ORODRIGUEZ	06/07/2019	13/07/2019
6	Cuadro de mando para el control del servicio	5	ORODRIGUEZ	20/07/2019	27/07/2019

5.1.2.4 Programa de Iteraciones

A continuación, en la tabla 18, 19, 20, 21, 22 y 23 se presentan las tareas a realizar por cada historia de usuario.

Tabla 18 Iteración 1 – Historia 1

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
1	1	1	Registro de proyecto en Google Cloud Platform	01/06/2019	01/06/2019
1	1	2	Creación de aplicación en Google App Engine	01/06/2019	01/06/2019
1	1	3	Instalación de plataforma de desarrollo cliente – SDK de Google App Engine for PHP	01/06/2019	01/06/2019

1	1	4	Instalación de servidor web y base de datos local	01/06/2019	01/06/2019
1	1	5	Modelamiento de la base de datos	02/06/2019	02/06/2019
1	1	6	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface	02/06/2019	02/06/2019
1	1	7	Programación de controles a nivel cliente con JQUERY, JavaScript y AJAX	02/06/2019	02/06/2019
1	1	8	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos	02/06/2019	02/06/2019
1	1	9	Pruebas Unitarias	02/06/2019	02/06/2019
1	1	10	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	02/06/2019	02/06/2019

Tabla 19 Iteración 2 – Historia 2

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
2	2	1	Actualización del modelo de base de datos	08/06/2019	08/06/2019
2	2	2	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface (catálogo de servicio)	09/06/2019	09/06/2019
2	2	3	Programación de controles a nivel cliente con JQUERY, JavaScript y AJAX	10/06/2019	10/06/2019
2	2	4	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos del catálogo de servicio	11/06/2019	11/06/2019
2	2	5	Pruebas Unitarias	12/06/2019	13/06/2019
2	2	6	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	13/06/2019	13/06/2019

Tabla 20 Iteración 2 – Historia 3

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
2	3	1	Actualización del modelo de base de datos	15/06/2019	15/06/2019
2	3	2	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface (procesos – Incidencias y Requerimientos)	15/06/2019	15/06/2019
2	3	3	Programación de controles a nivel cliente con JQUERY, JavaScript y AJAX	15/06/2019	15/06/2019

2	3	4	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos de los procesos	15/06/2019	15/06/2019
2	3	5	Pruebas Unitarias	16/06/2019	16/06/2019
2	3	6	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	16/06/2019	16/06/2019

Tabla 21 Iteración 3 – Historia 4

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
3	4	1	Actualización del modelo de base de datos	22/06/2019	23/06/2019
3	4	2	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface (consulta, inserción, edición de tickets y atenciones)	24/06/2019	25/06/2019
3	4	3	Programación de controles a nivel cliente con JQUERY, JavaScript y AJAX	25/06/2019	25/06/2019
3	4	4	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos del catálogo de servicio	26/06/2019	28/06/2019
3	4	5	Pruebas Unitarias	29/06/2019	29/06/2019
3	4	6	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	29/06/2019	29/06/2019

Tabla 22 Iteración 4 – Historia 5

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
4	5	1	Actualización del modelo de base de datos	06/07/2019	06/07/2019
4	5	2	Programación de Store Procedure para la creación de usuarios	07/07/2019	08/07/2019
4	5	2	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface (roles y usuarios)	09/07/2019	10/07/2019
4	5	3	Programación de controles a nivel cliente con JQUERY, JavaScript y AJAX	11/07/2019	11/07/2019
4	5	4	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos de roles y usuarios	12/07/2019	12/07/2019
4	5	5	Pruebas Unitarias	13/07/2019	13/07/2019
4	5	6	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	13/07/2019	13/07/2019

Tabla 23 Iteración 5 – Historia 6

Iteración	Historia	Tarea	Descripción	Inicio	Fin
5	6	1	Actualización de librerías – selección y adición de librería para elaboración de gráficos	20/07/2019	20/07/2019
5	6	2	Programación de Store Procedure para la generación de gráficos: <ul style="list-style-type: none"> • Departamento vs Estado • Estado Resumen • Tipo vs Estado 	21/07/2019	24/07/2019

5	6	2	Desarrollo de código HTML para maquetación de la interface (Gráficos)	25/07/2019	25/07/2019
5	6	3	Programación en JQUERY y AJAX para la inserción y actualización de gráficos	25/07/2019	25/07/2019
5	6	4	Programación PHP para el control de registro y modificación de datos de roles y usuarios	26/07/2019	27/07/2019
5	6	5	Pruebas Unitarias	27/07/2019	27/07/2019
5	6	6	Despliegue de incremento de software en Google App Engine	27/07/2019	27/07/2019

5.1.2.5 Prototipos

A continuación, en la tabla 24, 25, 26, 27, 28 y 29 se los prototipos de la aplicación web.

Tabla 24 Prototipo Historia 1

Historia	Descripción
1	Uso de Entidades

Prototipo

Entidad - Edición

Datos Generales [Auditoría](#)

Entidad:

Descripción:

Información! Luego de Editar la Entidad, presione GUARDAR CAMBIOS. ×

Entidad - Edición

Datos Generales [Auditoría](#)

Entidad:

Descripción:

Información! Luego de Editar la Entidad, presione GUARDAR CAMBIOS. ×

Tabla 25 Prototipo Historia 2

Historia	Descripción
2	Uso de Catálogo de Servicios

Prototipo

Entidad - Edición

Datos Generales

Auditoría

Entidad:

APP

Descripción:

APLICACIONES

Información! Luego de Editar la Entidad, presione GUARDAR CAMBIOS.
×

Guardar Cambios

Cerrar

Entidad - Edición

Datos Generales

Auditoría

Línea:

ACCESOS ▼

Sub Línea:

APP

Descripción:

APLICACIÓN DE NEGOCIO

Información! Luego de Editar la Entidad, presione GUARDAR CAMBIOS.
×

Guardar Cambios

Cerrar

Tabla 26 Prototipo Historia 3


Historia	Descripción
3	Control de Incidencias y Requerimientos
Prototipo	
 <p>The screenshot shows a web interface for editing an entity. The title is "Entidad - Edición". There are two tabs: "Datos Generales" (selected) and "Auditoría". The "Entidad" field contains the value "1". The "Descripción" field contains the value "INCIDENCIA". A light blue information banner at the bottom states: "Información! Luego de Editar la Entidad, presione GUARDAR CAMBIOS." with a close button (X). At the bottom right, there are two buttons: "Guardar Cambios" (red) and "Cerrar" (grey).</p>	

Tabla 27 Prototipo Historia 4

Historia	Descripción
4	Control de Incidencias y Requerimientos

Prototipo

Ticket - Edición
✕

Registro Seguimiento Auditoría

Ticket	Fecha	Hora	Usuario
<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="13/10/2019"/>	<input type="text" value="18:44:57"/>	<input type="text"/>
Título		Prioridad	Estado
<input type="text" value="Título de la Solicitud"/>		<input type="text"/>	<input type="text"/>
Proceso	Tipo	Sub Tipo	
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
Contactado Mediante	Asignado a		
<input type="text"/>	<input type="text"/>		

Luego de registrar el ticket podrá ingresar las atenciones.

Grabar
Cerrar

Ticket - Edición
✕

Registro Seguimiento Auditoría

Registrar Atención

Show entries
Search:

Fecha	Hora	Comentario
No data available in table		

Showing 0 to 0 of 0 entries

Previous Next

Luego de registrar el ticket podrá ingresar las atenciones.

Grabar
Cerrar

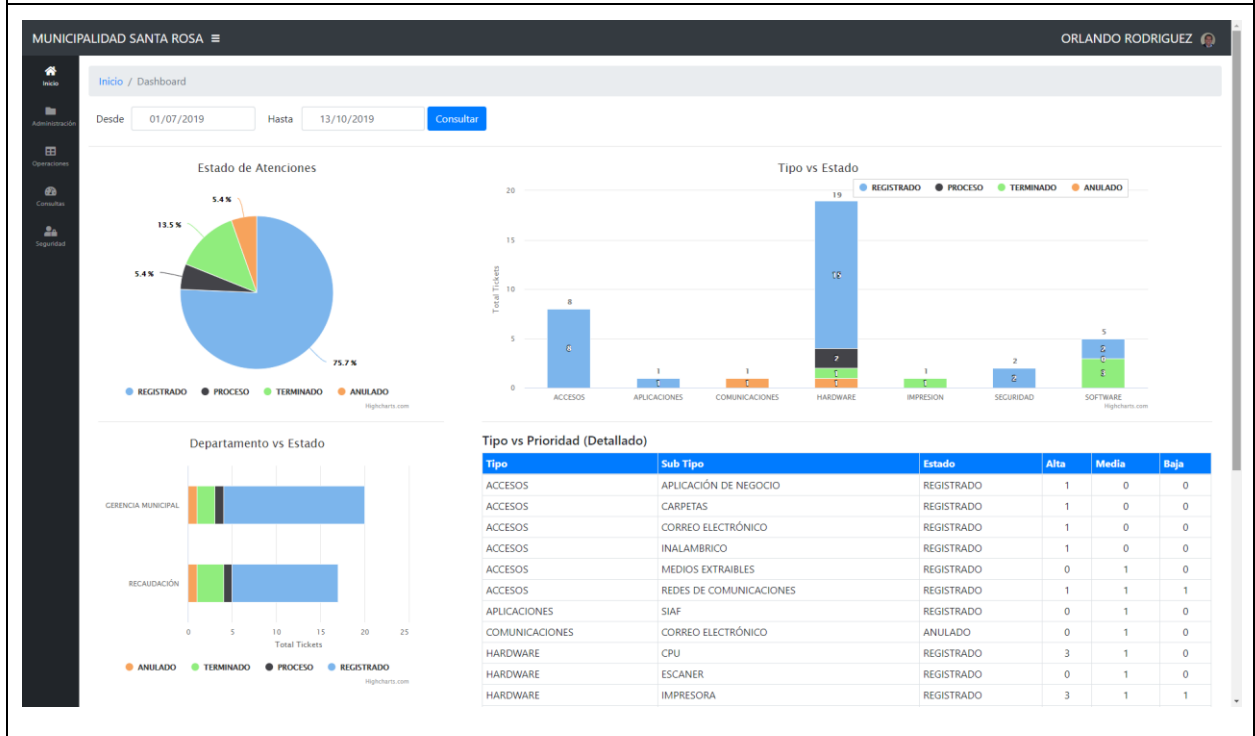
Tabla 28 Prototipo Historia 5

Historia	Descripción
5	Control de Acceso por Roles
Prototipo	
<div data-bbox="368 495 1259 1541"><h3>Usuario - Edición</h3><p>Datos Generales Auditoría</p><p>Usuario: <input type="text" value="HD.USER02"/></p><p>Nombres: <input type="text" value="NANDY CORDOVA"/></p><p>Contraseña: <input type="password" value="....."/></p><p>Situación: <input type="text" value="ACTIVO"/></p><p>Rol: <input type="text" value="USUARIO"/></p><p>Departamento: <input type="text" value="GERENCIA MUNICIPAL"/></p><p>Imagen: <input type="text" value="1MBO7ZU47tmxdeSVoFFVyiAWbjhFU2ON"/> Google Drive: Enlace para compartir</p><p>Información! Luego de registrar al Usuario podrá registrar las Asignaciones. ✕</p><p><input type="button" value="Close"/> <input type="button" value="Guardar Cambios"/></p></div>	

Tabla 29 Prototipo Historia 6

Historia	Descripción
6	Cuadro de mando para el control del servicio

Prototipo



5.2.2 JUEGO

5.2.2.1 Modelo de Base de Datos

Se realizó teniendo en consideración los requerimientos del cliente que fueron dados al inicio del proyecto y durante el desarrollo del aplicativo, la versión final se obtuvo luego de elaborar el cuadro de control para el seguimiento y control del servicio de soporte técnico de la municipalidad distrital de Santa Rosa.

En la Figura 3, se muestra el diseño de la base de datos:

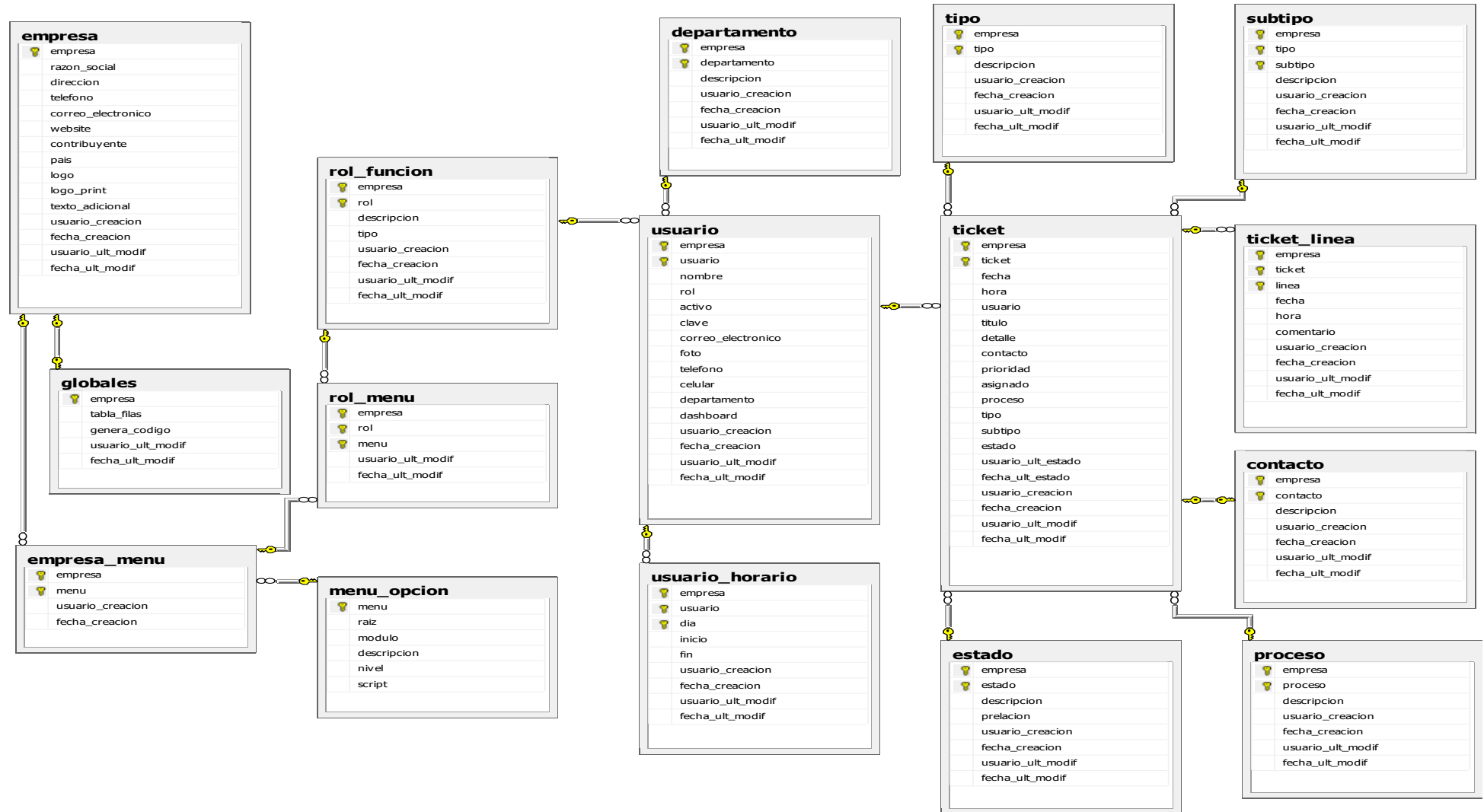
5.2.2.2 Elementos de Software

Los elementos de software que se incluyen en el proyecto son:

- Programas en PHP desplegados en servidor de local de Google App Engine
- Base de datos en MYSQL desplegado en servidor local

Servidor de aplicaciones desplegado en servidor local de Google App Engine

Figura 3 Modelo Físico de la Base de Datos



5.2.3 POST JUEGO

La integración de los componentes como un entregable final ha sido realizado a través del aplicativo Google App Engine Launcher, integrándose todos los programas de software que se habían desarrollado.

Luego de la integración, los elementos de software han sido probados en el servidor de desarrollo local de Google App Engine.

5.3 VALIDACIÓN

5.3.1 CONTROL DE CALIDAD

5.3.1.1 Programación de Validaciones

A continuación, en la tabla 30 se presentan los casos de prueba realizados y su relación con las historias de usuario.

Tabla 30 Programación de Validaciones

Prueba	Historia	Caso de Prueba
1	1	Registro y edición de Contacto y Departamento.
2	1	Verificar que los datos de Contacto y Departamento se muestren actualizados en el mantenimiento de Tickets y Usuarios respectivamente.
3	2	Registro y mantenimiento de Proceso, Tipo y Sub Tipo
4	2	Verificar que los datos de Proceso Tipo y Sub Tipo se muestran actualizados en el mantenimiento de tickets.
5	3	Registro, edición y consulta de tickets; así como el registro de atenciones por cada ticket.
6	4	Registro y edición de roles y usuarios registrados en el aplicativo

5.3.1.1 Registro de Casos de Prueba

A continuación, en las tablas 31, 32, 33, 34 y 35 se muestra de manera detalladas las pruebas realizadas a la aplicación web.

Tabla 31 Caso de Prueba Registro y edición de Contacto y Departamento.

Caso de Prueba			
Prueba	1 2	Historia	1
Historia de Usuario	Uso de Entidades		
Nombre de la Prueba	Registro y edición de Contacto y Departamento.		
Condiciones: <ol style="list-style-type: none">Ingresar al enlace https://orodriguez.appspot.comIngresar los datos del usuario que tiene el rol de administrador. Ejecución de Pruebas: CONTACTO <ol style="list-style-type: none">En las opciones que aparecen al lado izquierdo, seleccionar “Administración” y luego dar click en Contacto.Revisar que se muestren todos los registros de Contacto.Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha.Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente:<ol style="list-style-type: none">El campo Entidad es un campo numéricoEl campo Descripción acepta hasta 100 caracteres alfanuméricosDar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro.Estando en la tabla que muestra los datos de Contacto, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de la descripción del Contacto, modificar y dar click en Grabar.Los datos deben haber sido actualizados. DEPARTAMENTO <ol style="list-style-type: none">En las opciones que aparecen al lado derecho, seleccionar “Administración” y luego dar click en Departamento.Revisar que se muestren todos los registros de Departamento.Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha.Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente:<ol style="list-style-type: none">El campo Entidad acepta hasta 3 caracteres alfanumericos.El campo Descripción acepta hasta 100 caracteres alfanuméricosDar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro.Estando en la tabla que muestra los datos de Departamento, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de la descripción del Departamento, modificar y dar click en Grabar.Los datos deben haber sido actualizados.			
Resultado Esperado	Datos de Contacto y Departamentos registrados correctamente		

Evaluación Final	Exitoso
------------------	---------

Tabla 32 Caso de Prueba Registro y mantenimiento de Tipo y Sub Tipo

Caso de Prueba			
Prueba	3 4	Historia	2
Historia de Usuario	Uso del Catálogo de Servicios		
Nombre de la Prueba	Registro y edición de Tipo y Sub Tipo de atención.		
<p>Condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ingresar al enlace https://orodriguez.appspot.com Ingresar los datos del usuario que tiene el rol de administrador. <p>Ejecución de Pruebas:</p> <p>TIPO</p> <ol style="list-style-type: none"> En las opciones que aparecen al lado derecho, seleccionar “Administración” y luego dar click en TIPO. Revisar que se muestren todos los registros de los TIPOS. Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha. Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> El campo Entidad acepta hasta 3 caracteres alfanumericos. El campo Descripción acepta hasta 100 caracteres alfanuméricos Dar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro. Estando en la tabla que muestra los datos de los TIPOS de atención, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de la descripción del TIPO, modificar y dar click en Grabar. Los datos deben haber sido actualizados. <p>SUB TIPO</p> <ol style="list-style-type: none"> En las opciones que aparecen al lado izquierdo, seleccionar “Administración” y luego dar click en SUBTIPO. Revisar que se muestren todos los registros de los SUB TIPOS de atención. Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha. Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> Seleccionar el TIPO de atención. El campo Entidad es un campo numérico El campo Descripción acepta hasta 100 caracteres alfanuméricos Dar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro. Estando en la tabla que muestra los datos de los SUB TIPOS de atención, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de la descripción del SUBTIPO, modificar y dar click en Grabar. Los datos deben haber sido actualizados. 			

Resultado Esperado	Datos de SUB TIPOS de atención registrados correctamente
Evaluación Final	Exitoso

Tabla 33 Caso de Prueba Registro y mantenimiento del Proceso

Caso de Prueba			
Prueba	3 4	Historia	3
Historia de Usuario	Control de incidencias y requerimientos		
Nombre de la Prueba	Registro y edición de Proceso.		
<p>Condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> Ingresar al enlace https://orodriguez.appspot.com Ingresar los datos del usuario que tiene el rol de administrador. <p>Ejecución de Pruebas:</p> <p>PROCESO</p> <ol style="list-style-type: none"> En las opciones que aparecen al lado izquierdo, seleccionar “Administración” y luego dar click en PROCESO. Revisar que se muestren todos los registros de los PROCESOS. Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha. Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> El campo Entidad es un campo numérico El campo Descripción acepta hasta 100 caracteres alfanuméricos Dar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro. Estando en la tabla que muestra los datos de los Procesos, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de la descripción del Proceso, modificar y dar click en Grabar. Los datos deben haber sido actualizados. 			
Resultado Esperado	Datos de PROCESOS y TIPOS de atención registrados correctamente		
Evaluación Final	Exitoso		

Tabla 34 Caso de Prueba Registro, edición y consulta de tickets;

Caso de Prueba			
Prueba	5	Historia	4
Historia de Usuario	Control de Tickets de Atención		
Nombre de la Prueba	Registro, edición y consulta de tickets; así como el registro de atenciones por cada ticket.		
<p>Condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al enlace https://orodriguez.appspot.com 2. Ingresar los datos del usuario que tiene el rol de administrador. <p>Ejecución de Pruebas:</p> <p>TICKETS - REGISTRO</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. En las opciones que aparecen al lado izquierdo, seleccionar “Operaciones” y luego dar click en Tickets. 4. Seleccionar la fecha de inicio y fecha fin de consulta de los tickets. 5. Seleccionar el Departamento al que está asociado el usuario a fin de que se muestren los tickets registrados para ese usuario, si quiere ver todos los tickets, dejar en blanco. 6. Presionar en el botón Consultar. 7. Revisar que se muestren todos los registros de los Tickets. 8. Hacer click en el botón “Nuevo Ticket” ubicado en la parte superior derecha. 9. Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. Se selecciona al usuario quien reporta el requerimiento o incidente. b. Registrar el título del incidente o requerimiento, máximo 100 dígitos. c. Seleccionar la prioridad que se asigna al ticket. d. Seleccionar el estado del ticket, el cual debe ser inicialmente “REGISTRADO” e. Seleccionar el PROCESO: Incidente o Requerimiento f. Seleccionar el TIPO y SUBTIPO de atención de acuerdo a lo registrado previamente en las pruebas 3 y 4. g. Seleccionar el medio de comunicación con el cual se contacto al servicio de soporte técnico. h. Finalmente, seleccionar el personal de soporte que tendrá a cargo la atención del ticket. 10. Dar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro. <p>TICKETS - SEGUIMIENTO</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Dar click en el botón REGISTRAR ATENCIÓN. 12. Registrar el comentario sobre la atención realizada, no hay límite de texto en el registro. 13. Una vez que se ha concluido con el registro del comentario, presionar ENTER o TAB para que proceda a grabarlo. 14. Los datos deben haber sido actualizados. 15. Revisar que se muestren todos los registros de los tickets. 16. Estando en la tabla que muestra los datos de los TICKETS, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de los datos del TICKET, modificar y dar click en Grabar. 			

17. Los datos deben haber sido actualizados.

Resultado Esperado	Datos de TICKETS registrados correctamente
Evaluación Final	Exitoso

Tabla 35 Caso de Prueba Registro y edición de roles y usuarios

Caso de Prueba			
Prueba	6	Historia	5
Historia de Usuario	Control de Acceso por Roles		
Nombre de la Prueba	Registro y edición de roles y usuarios registrados en el aplicativo		
<p>Condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Ingresar al enlace https://orodriguez.appspot.com 2. Ingresar los datos del usuario que tiene el rol de administrador. <p>Ejecución de Pruebas:</p> <p>ROLES</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. En las opciones que aparecen al lado izquierdo, seleccionar “Seguridad” y luego dar click en ROLES. 4. Revisar que se muestren todos los registros de Roles. 5. Dar click en el botón azul que indica ACCESOS. 6. En la ventana que aparece cambiar el acceso seleccionado de la lista desplegable que aparece en cada opción: SI o NO. 7. En la parte inferior indica si se realizó o no la actualización. 8. Salir del aplicativo e ingresar con el usuario que tiene el ROL que se ha modificado y validarlo. <p>USUARIO</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. En las opciones que aparecen al lado derecho, seleccionar “Seguridad” y luego dar click en USUARIOS. 10. Revisar que se muestren todos los registros de USUARIOS. 11. Hacer click en el botón “Nuevo” ubicado en la parte superior derecha. 12. Ingresar los datos solicitados, teniendo en consideración lo siguiente: <ol style="list-style-type: none"> a. El campo Usuario acepta hasta 15 caracteres alfanumericos. b. Seleccionar el ROL que se le asignará al usuario. c. Registrar la contraseña que se le asignará al usuario. 13. Dar click en Grabar, debe mostrar un mensaje que indica si grabó o no el registro. 14. Estando en la tabla que muestra los datos de los usuarios, dar click en el botón celeste para realizar el cambio de los datos del usuario, modificar y dar click en Grabar. 15. Los datos deben haber sido actualizados. 			
Resultado Esperado	Registro del usuario sin inconvenientes.		
Evaluación Final	Exitoso		

CAPÍTULO VI: RESULTADOS

En este capítulo se sustentará el cumplimiento de los indicadores de calidad plasmados en los objetivos y descritas en las bases teóricas del presente trabajo, los detalles del resultado obtenido de las encuestas aplicadas se visualizan en el Anexo de Encuestas.

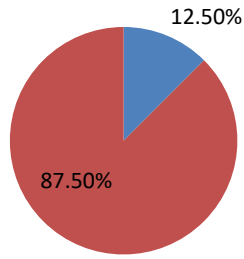
En la tabla 36 se muestra una población de 10 usuarios involucrados en el proceso de Servicio de Soporte Técnico de la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, los cuales utilizarán la aplicación web, siendo la muestra de 8 usuarios a quienes se les aplicó la encuesta de calidad.

Tabla 36 – Población y Muestra

Población	Área	Muestra
10 usuarios	Sistemas – 3 usuarios	1
	Logística – 1 usuario	1
	Gerencia Municipal – 1 usuario	1
	Tesorería – 1 usuario	1
	Desarrollo Económico – 1 usuario	1
	Medio Ambiente – 1 usuario	1
	Imagen Institucional – 1 usuario	1
	Participación Ciudadana	1
Total Muestra		8

6.1 Resultados con respecto al nivel de adecuación funcional

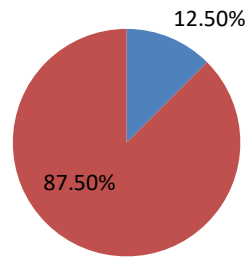
Según (ISO copyright office, 2011), la adecuación funcional Representa la capacidad del producto software para proporcionar funciones que satisfacen las necesidades declaradas e implícitas, cuando el producto se usa en las condiciones especificadas, en tal sentido podemos indicar que el aplicativo cumple con cubrir los requerimientos solicitados por la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, toda vez que:



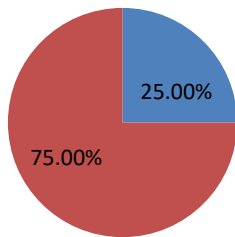
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo

El 87.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que el aplicativo permite registrar, atender y conocer detalles de las incidencias de soporte técnico.

El 87.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que el aplicativo permite hacer un seguimiento hasta el cierre de la incidencia de servicio.



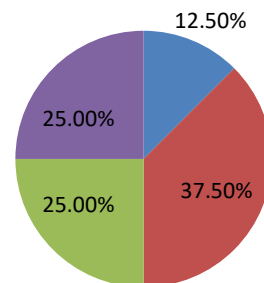
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo



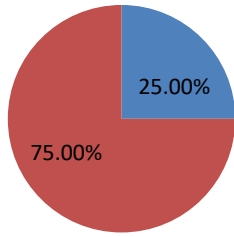
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo

El 75% y 25% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” y “Algo de acuerdo” respectivamente, en que el aplicativo permite atender la incidencia de servicio dentro de los acuerdos de niveles de servicio.

El 37.5% y 12.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” y “Algo de acuerdo” respectivamente, en que el aplicativo permite reabrir incidentes de servicio en caso sea requerido.



■ Algo de Acuerdo
 ■ Muy de Acuerdo
 ■ Algo en Desacuerdo
 ■ Ni de acuerdo Ni en Desacuerdo



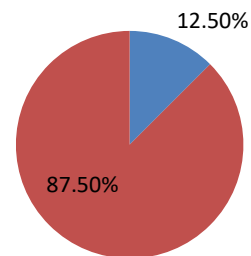
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo

El 75% y 25% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” y “Algo de acuerdo” respectivamente, en que el aplicativo permite controlar el acceso a funciones de acuerdo con el rol del usuario.

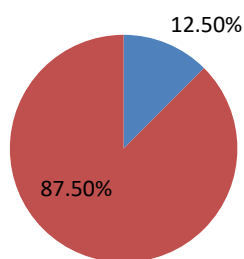
6.2 Resultados con respecto a la eficiencia de Desempeño

Según (ISO copyright office, 2011), la Eficiencia de Desempeño es una característica que representa el desempeño relativo a la cantidad de recursos utilizados bajo determinadas condiciones, en tal sentido podemos indicar que el aplicativo utiliza los recursos apropiados toda vez que:

El 87.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que se percibe que el aplicativo es rápido cuando se realiza el seguimiento de las incidencias de servicio.



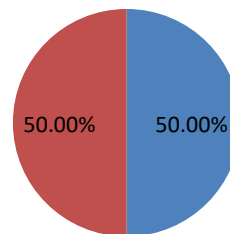
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo



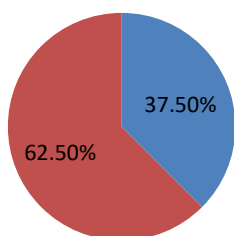
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo

El 87.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que se percibe que el aplicativo es rápido cuando se registra y edita las incidencias de servicio.

El 50% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” y 50% en “Algo de acuerdo”, en que se percibe que el aplicativo es rápido para reabrir incidentes de servicio.



■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo



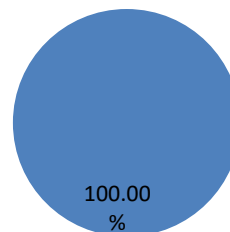
■ Algo de Acuerdo ■ Muy de Acuerdo

El 62.5% y 37.5% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” y “Algo de acuerdo” respectivamente, en que se percibe que el aplicativo valida y configura de manera rápida los roles del usuario.

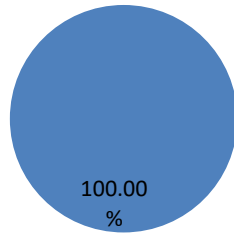
6.3 Resultados con respecto al nivel usabilidad

Según (ISO copyright office, 2011), la usabilidad es la capacidad del producto software para ser entendido, aprendido, usado y resultar atractivo para el usuario, cuando se usa bajo determinadas condiciones, en tal sentido podemos indicar que el aplicativo cumple con lo indicado toda vez que:

El 100% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que perciben que el aplicativo es sencillo y funcional.



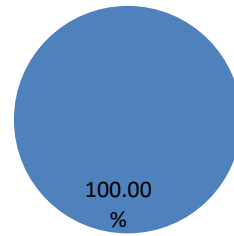
■ Muy de Acuerdo



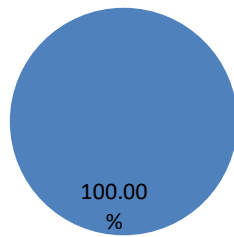
■ Muy de Acuerdo

El 100% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que perciben que la organización de las funciones del aplicativo es fácil de entender.

El 100% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que perciben que las pantallas del aplicativo son lógicas e intuitivas.



■ Muy de Acuerdo



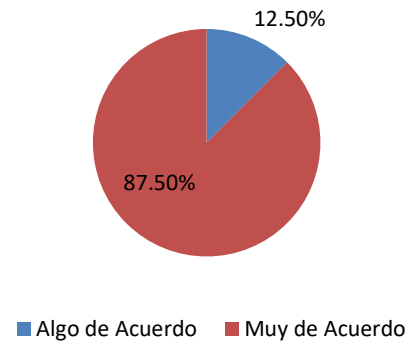
■ Muy de Acuerdo

El 100% de los usuarios encuestados indicaron estar “Muy de acuerdo” en que perciben que en el aplicativo no es complicado ubicar las incidencias del servicio.

6.4 Resultados con respecto a la mantenibilidad.

Según (ISO copyright office, 2011), la mantenibilidad es una característica que representa la capacidad del producto software para ser modificado efectiva y eficientemente, debido a necesidades evolutivas, correctivas o perfectivas, en tal sentido podemos indicar que el aplicativo cumple con lo indicado toda vez que:

El 87.5% de los usuarios encuestados indicaron que los cambios en el aplicativo fueron entregados en tiempos que no afectaron el trabajo cotidiano, asimismo, el 87.5% indicaron que los cambios realizados al aplicativo no generaron efectos inesperados.



CONCLUSIONES

El desarrollo de la aplicación web de gestión de incidencias influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico en la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, debido a que el aplicativo permite el registro de las incidencias de soporte técnico, que se haga el seguimiento y control de la atención, que se cierre adecuadamente y oportunamente, permitiendo a los administradores y operadores del servicio de soporte técnico cumplir con los Acuerdos de Niveles de Servicio, de esta manera se demuestran las hipótesis de este trabajo de tesis:

El nivel de adaptación funcionalidad de la aplicación influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico al permitir que se gestione y controle todo el ciclo de atención de las incidencias del servicio, así como que se identifiquen los diferentes casos que se presentan para un análisis de mejora posterior.

El nivel de eficiencia de la aplicación influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico al permitir gestionar los incidentes de servicio de manera diligente utilizando los equipos y comunicaciones a Internet existentes, los cuales cuentan con características tecnológicas básicas.

El nivel de usabilidad de la aplicación influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico debido a que con una simple explicación del funcionamiento del aplicativo los usuarios lo utilizaron sin inconvenientes, se sintieron cómodos con sus pantallas intuitivas de diseño sencillo y amigable.

El nivel de mantenibilidad de la aplicación influyó significativamente en la mejora del servicio de Soporte Técnico, debido a que los cambios solicitados fueron implementados de manera diligente, no se paralizó el servicio y no se presentaron efectos inesperados.

RECOMENDACIONES

- Incluir un módulo de alertas en el cual se registren valores máximos o mínimos permisibles respecto a los tiempos empleados en las atenciones de las incidencias, así se pondrá sobre aviso a los administradores y operadores del aplicativo a fin de que tomen las medidas correctivas necesarias.
- Incluir un módulo de inventario de activos de TI, específicamente para el registro, asignación, mantenimiento, cambio y baja de equipos de cómputo, de esta manera se podrá tener un “File” por activo y se podrá asignar las incidencias a cada uno para tener información integrada que permita mejorar los tiempos de atención de incidentes.
- Integrar el aplicativo con el sistema de correo electrónico de la Municipalidad Distrital de Santa Rosa, para que se envíe información sobre las atenciones mediante el servicio de correo electrónico a los usuarios, administradores y operadores.
- Implementar una solución de tipo chatbot integrada con la base de datos del aplicativo, a fin de que pueda interactuar de manera rápida con el usuario y éste pueda tener respuestas diligentes sobre consultas del servicio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, M. A. (2013). *Introducción a PHP*. IT Campus Academy.
- Berzal, Cortijo, & Cubero. (2005). *Desarrollo Profesional de Aplicaciones Web con ASP.NET*. Ikor Consulting.
- Dirección de Normalización - INACAL. (2014). *NTP-ISO/IEC 27001:2014 Tecnologías de la Información, Técnicas de seguridad. Sistema de gestión de seguridad de la información. Requisitos*. Lima: INACAL.
- Dirección de Normalización - INACAL. (2016). *NTP-ISO/IEC 12207:2016 Ingeniería de software y sistemas. Procesos del ciclo de vida del software*. Lima: INACAL.
- Garzías, J. (s.f.). *233 Grados de TI*. Obtenido de 233 Grados de TI: <http://233gradosdeti.com/articulos/implantacion-de-las-normas-isoiec-15504-e-isoiec-12207-con-metodos-agiles-y-scrum/>
- Google Inc. (2019). *Google Inc. App Engine*. Obtenido de Google Inc. App Engine: <https://cloud.google.com/appengine/?hl=es-419>
- Google Inc. (2019). *Google Inc. SQL*. Obtenido de Google Inc. SQL: <https://cloud.google.com/sql/>
- International Organization for Standardization - ISO. (2015). *ISO 9000:2015 Sistemas de gestión de la calidad — Fundamentos y vocabulario*. Ginebra, Suiza: Secretaría Central de ISO.
- ISACA® Madrid Chapter. (2012). *COBIT 5 - Procesos Catalizadores*. Madrid: ISACA® Madrid Chapter.
- ISO copyright office. (2005). *ISO 9000 - Sistemas de gestión de la calidad - Fundamentos y vocabulario*. Suiza: Secretaría Central de ISO.
- ISO copyright office. (2011). *ISO/IEC 25010 Systems and software engineering - Systems and software Quality Requirements and Evaluations (SQuaRE) - System and software quality models*. Suiza: Secretaria Central de ISO.
- Lancker, L. V. (2014). *JQUERY El framework JavaScript de la Web 2.0*. Barcelona: Editions ENI.
- Luna, F. (2018). *Programador Web Full Stack - Desarrollo Frontend y Backend*. Argentina: Creative Andina Corp.
- Office of Government Commerce. (2007). *ITIL - Service Operations*. London: United Kingdom for The Stationery Office.
- Oracle Inc. (2011). *MySQL 5.0 Reference Manual*. Redwood: Oracle Inc.
- Presidencia Consejo de Ministros. (2017). *R.M. N° 041-2017-PCM*. Lima.
- Project Management Institute, Inc. (2017). *Guía del PMBok (6ta edición)*. Newtown Square, Pennsylvania: Project Management Institute, Inc.

- San Miguel, J. T. (2015). *Implantación de aplicaciones web en entornos internet, intranet y extranet*. España: Ediciones Paraninfo S.A.
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (noviembre de 2017). *The Scrum Guide*.
- VAN-BON, J. D. (2008). *Guía de Gestión: Operación*. Holanda: a Van Haren Publishing.
- VMEdU, Inc. (2017). *Una guía para el Cuerpo de Conocimiento de Scrum (Guía SBOK™) – 3ra Edición*. Avondale, Arizona 85392 USA: SCRUMstudy™.
- westhuizen, P. v. (2016). *Bootstrap for ASP.NET MVC Second Editions*. Birmingham: Packt Publishing Ltd.