UNIVERSIDAD NACIONAL
"PEDRO RUIZ GALLO"
ESCUELA DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

FORMULAR UN MODELO DE GESTIÓN DE SERVICIOS PARA SAAS A TRAVES DE ITIL: CASO SIEMPRESOFT E.I.R.L CHICLAYO

TESIS

PRESENTADA PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE MAESTRO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS CON MENCIÓN EN GERENCIA DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y GESTIÓN DEL SOFTWARE

AUTOR:

ING. JOSÉ FRANCISCO DÍAZ RIOJA

ASESOR:

DR. ENRIQUE SAMILLÁN AYALA

Lambayeque - Perú 2018

La presente Tesis “Formular un modelo de gestión de servicios para SAAS a través de ITIL: caso SIEMPRESOFT E.I.R.L Chiclayo” fue elaborada como requerimiento para obtener el Grado Académico de Maestro en Ingeniería de Sistemas con mención en Gerencia de Tecnologías de la Información y Gestión del Software y aprobada por:

Dr. Luis Dávila Hurtado
Presidente del Jurado

Mag. Gilberto Carrión Barco
Secretario del Jurado

Mag. Juan Villegas Cubas
Vocal del Jurado

DEDICATORIA

A Dios, por haberme bendecido de llegar al día de hoy, donde puedo cumplir con los logros de mis objetivos profesionales, por acompañarme en cada paso de esfuerzo y sacrificio.

Bendecirme con su compañía tanto desde la vida universitaria en cada ciclo de estudio, bendecir con sabiduría permitiéndome concluir cada ciclo de manera satisfactoria, aprendiendo cada lección para la carrera profesional, por bendecir con fortaleza para superar las adversidades y lograr avanzar de objetivo en objetivo, por bendecir con el discernimiento para saber seguir los caminos y decisiones correctas.

A mi Madre, por acompañarme, apoyarme en cada paso y esfuerzo, por motivarme a salir adelante para el logro de mis objetivos profesionales, en su paciencia y amor que me da para hacer posible cada bendición.

A mi Padre, por enseñarme que con confianza y humildad se pueden lograr buenas cosas, aprendiendo más cada día con su ejemplo, con el ejemplo de ambos.

A mi hermano, familiares, amigos, por su apoyo constante y en el cual me fueron dando buenos consejos, transmitiendo su experiencia, ayudando y animando así a continuar con mi desarrollo profesional, en varios casos a manera de ejemplo con el esfuerzo que han realizado en sus carreras profesionales.

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría expresar mi más sincero agradecimiento a todas aquellas personas que con su apoyo han colaborado en la realización de esta Tesis de Maestría, un profundo y sincero agradecimiento a los Ingenieros de Sistemas Docentes de la UNPRG que me han sabido transmitir un poco de sus conocimientos, experiencias, consejos, por la orientación, guía y supervisión continúa de la misma, pero sobre todo por la motivación y el apoyo recibido a lo largo de estos años. Especial reconocimiento para colegas y compañeros de mi curso de Maestría que con su amistad y apoyo logramos concluir los cursos de Maestría, a mis profesores del Curso de Maestría que me compartieron los datos necesarios para la realización de la parte empírica de esta investigación. Un agradecimiento muy especial merece la comprensión, apoyo, acompañamiento y el ánimo recibidos por parte de mi familia y amigos. A todos ellos, muchas gracias.

INDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA ... 3
AGRADECIMIENTOS ... 4
INDICE DE CONTENIDOS ... 5
INDICE DE TABLAS ... 8
ÍNDICE DE ANEXOS ... 9
RESUMEN ... 10
ABSTRACT ... 11
INTRODUCCIÓN ... 12
I. EL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN ... 15
1.1. Planteamiento del problema empírico ... 15
1.2. Formulación del problema de la investigación ... 18
1.3. Objetivos de la investigación ... 19
1.3.1. Objetivo General ... 19
1.3.2. Objetivos específicos: ... 19
1.4. Justificación e importancia de la investigación ... 19
II. MARCO TEÓRICO ... 21
2.1. Revisión de antecedentes ... 21
2.2. Fundamentación teórica científica ... 27
2.2.1. Servicio ... 27
2.2.2. Características de los Servicios ... 28
2.2.3. Cloud Computing ... 30
2.2.4. Software como servicio (SaaS) ... 31
2.2.4.1. Características de SaaS ... 32
2.2.4.2. Ventajas de SaaS ... 34
2.2.4.3. Requisitos técnicos de las aplicaciones SaaS ... 36
2.2.4.4. Modelo de características requeridas para implementación de SaaS ... 38
2.2.4.5. Capacidades requeridas para implementación de SaaS ... 39
a. Infraestructura ... 40
b. Plataforma ... 41
c. Operaciones ... 42
d. Customización ... 43
e. Experiencia de usuario ... 44
2.2.5. Gestión de servicios ... 45
2.2.6. Valor de un servicio de TI ... 46
2.2.7. Mesa de servicio ... 46
2.2.8. Actividades de una mesa de servicios ... 48
2.2.9. Tipos de mesa de servicio ... 50
2.2.10. ITIL (IT Infrastructure Library) ... 51
2.2.11. El Modelo ITIL ... 51
2.2.12. El ciclo de vida del servicio, según ITIL ... 52

2.2.13. Gestión de servicios ITIL (ITSM) ... 53
2.2.14. Proceso de manejo de incidentes ... 54
III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA ... 62
3.1. Justificación del uso de ITIL como marco de referencia ... 62
3.2. Descripción de la empresa Siempresoft ... 65
3.2.1. Personal de la División de TI ... 65
3.2.2. Análisis FODA de la División de TI ... 65
a. Evaluación de Factores Internos (EFI) ... 66
b. Evaluación de Factores Externos (EFE) ... 67
3.2.3. Análisis FODA relacionado con la gestión de servicios de TI ... 67
3.2.4. Análisis de brechas existentes ... 69
3.3. Análisis de los servicios SaaS de la empresa Siempresoft ... 71
3.3.1. Servicios SaaS que ofrece la empresa Siempresoft ... 71
3.3.2. Características y capacidades implementadas en los SaaS que ofrece la empresa Siempresoft 75
a. Infraestructura de los SaaS de Siempresoft ... 76
b. Plataforma de los SaaS de Siempresoft ... 76
c. Operaciones de los SaaS de Siempresoft ... 77
d. Customización de los SaaS de Siempresoft ... 77
e. Experiencia de usuario de los SaaS de Siempresoft ... 78
3.4. Análisis de la situación sobre gestión de incidentes y problemas de TI en la División de TI en de la empresa Siempresoft ... 78
3.4.1. Descripción del procedimiento actual de gestión de incidentes y problemas ... 78
3.5. Diseño de la propuesta de Mesa de Servicios de TI ... 82
3.5.1. Parámetros requeridos por ITIL ... 82
3.6. Diseño del proceso de Gestión de Incidentes de TI ... 92
3.6.1. Diseño del flujo del proceso de Gestión de Incidentes de TI ... 92
3.6.2. Descripción de roles de la Gestión de Incidentes de TI ... 94
3.7. Definición de indicadores en la Gestión de Incidentes de TI ... 95
3.8. Estados de un incidente en la Gestión de incidentes ... 95
3.9. Diseño de la Gestión de Problemas ... 98
3.9.1. Diseño del flujo del proceso de Gestión de Problemas ... 98
3.9.2. Roles del proceso de gestión de problemas ... 99
3.9.3. Definición de indicadores en la Gestión de Problemas ... 100
3.9.4. Estados de un problema en la Gestión de Problemas ... 100
IV. MARCO METODOLÓGICO ... 102
4.1. Hipótesis ... 102
4.2. Tipo de investigación ... 102
4.3. Método de contrastación de la hipótesis ... 102
4.4. Operacionalización de variables ... 104
4.5. Población y muestra de estudio ... 106
4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ... 106
4.7. Tratamiento de los datos ... 108
4.7.1. Determinación de la fiabilidad de la encuesta ... 108

4.7.2. Análisis de la Regresión Múltiple 109
CONCLUSIONES 116
RECOMENDACIONES 118
REFERENCIAS DE CONSULTA 119
ANEXOS 122

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1. Comparativa entre SaaS, S+S y ASP 34
Tabla N° 2. Comparativa entre SaaS y SaaP 35
Tabla N° 3 : Ejemplo de codificación de prioridades de incidentes 58
Tabla N° 4 : Cuadro comparativo de los marcos de referencia relacionados con la mejora de los servicios de TI 64
Tabla N° 5 : Descripción del personal de la División de TI de Siempresoft 65
Tabla N° 6 : Análisis FODA de la División de TI 65
Tabla N° 7 : Matriz de evaluación de factores internos de la División de TI 66
Tabla N° 8 : Matriz de evaluación de factores externos de la División de TI 67
Tabla N° 9 : Análisis FODA de los servicios de TI 68
Tabla N° 10 : Acciones estratégicas para superar las brechas en los servicios de ayuda al usuario de TI 71
Tabla N° 11 : Aplicaciones SaaS y sus funcionalidades que ofrece la empresa Siempresoft 71
Tabla N° 12 : Clasificación de los incidentes en el procedimiento actual 79
Tabla N° 13 : Escalas para determinación del nivel de criticidad de los incidentes en el procedimiento actual 79
Tabla N° 14 : Mapa de calor para determinar la criticidad de un incidente en función del impacto y la urgencia en el procedimiento actual 80
Tabla N° 15 : Categoría de incidentes (incluye peticiones) 83
Tabla N° 16 : Priorización de los incidentes de TI 87
Tabla N° 17 Niveles de escalonamiento de los incidentes de TI 89
Tabla N° 18. Operacionalización de las variables de la investigación 105
Tabla N° 19. Matriz de consistencia entre los indicadores y las preguntas de la encuesta 107
Tabla N° 20. Resultados de la evaluación de la fiabilidad del instrumento (encuesta) con el estadístico Alfa de Cronbach 108
Tabla N° 21. Matriz de reducción de ítems evaluados 110
Tabla N° 22. Resultados de la evaluación del modelo por regresión lineal jerarquizada 111
Tabla N° 23. Resultados del análisis de varianza del modelo 113
Tabla N° 24. Resultados del análisis de coeficientes del modelo 114

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo Nº 1: Formato para el reporte de incidentes 122
Anexo Nº 2 : Planilla de tratamiento de incidentes de seguridad de la información..... 123

RESUMEN

El presente proyecto de tesis pretende formular un modelo piloto para la gestión de los servicios SAAS, basado en el marco de referencia ITIL 2011, en la empresa SIEMPRESOFT E.I.R.L Chiclayo, con la finalidad de garantizar el cumplimiento de los niveles de servicio de TI que se brindan a las diferentes usuarios de sus aplicaciones informáticas y la infraestructura de TI.

De acuerdo a las buenas prácticas de ITIL 2011, para la gestión de los servicios SAAS se deberá implementar un servicio de mesa de ayuda al usuario y a los servicios de TI centralizado, que canalice de una manera formal y efectiva, toda la gestión de los incidentes, problemas, peticiones, cambios y configuraciones necesarias, relacionadas con las tecnologías y sistemas de información que dan soporte a los procesos y servicios, para asegurar el cumplimiento de los niveles de acuerdo de servicios (SLAs) que se brinda a los clientes y usuarios.

Para el desarrollo del modelo propuesto, se diseñará una metodología que permita servir como guía, donde cada una de las actividades de las diferentes fases de la metodología, definirá los insumos necesarios, las salidas y las técnicas que permitirán elaborar los entregables necesarios, como: formatos, reportes, informes y tablas de análisis, tablas de referencia, catálogos y otros elementos que sean necesarios.

Finalmente, tanto el modelo propuesto, así como la metodología diseñada para su implementación, serán evaluados de tal forma que permitan determinar la validez y fiabilidad de su diseño, así como su efectividad para gestionar el soporte de los servicios de TI.

ABSTRACT

This thesis project aims to formulate a pilot model for the management of the SAAS services, based on the ITIL 2011 reference framework, in the company SIEMPRESOFT EIRL Chiclayo, in order to guarantee compliance with the IT service levels that are They provide the different users of their IT applications and IT infrastructure.

According to good practices of ITIL 2011, for the management of the SAAS services, a user help desk service and centralized IT services should be implemented, channeling in a formal and effective manner, the entire management of the incidents , problems, requests, changes and necessary configurations, related to technologies and information systems that support processes and services, to ensure compliance with the service agreement levels (SLAs) that are provided to customers and users.

For the development of the proposed model, a methodology will be designed to serve as a guide, where each of the activities of the different phases of the methodology will define the necessary inputs, outputs and techniques that will allow the elaboration of the necessary deliverables, such as: formats, reports, reports and analysis tables, reference tables, catalogs and other elements that are necessary.

Finally, both the proposed model and the methodology designed for its implementation will be evaluated in such a way as to determine the validity and reliability of its design, as well as its effectiveness in managing the support of IT services.

INTRODUCCIÓN

La ventaja competitiva que buscan las empresas, a través de la diferenciación o la mejora de sus procesos, se evidencia en el servicio que se ofrece al cliente. Para que ello ocurra, de acuerdo a los estándares actuales, los servicios prestados deben tener las siguientes características: utilidad y garantía. Específicamente, la garantía de la prestación del servicio se logra cuando se obtiene niveles aceptables en capacidad, disponibilidad, seguridad y continuidad, durante la producción del servicio. Por tanto, la producción del servicio, es decir la prestación del servicio, se convierte en una fase crítica de todo el ciclo de un servicio.

Por otro lado, y está demás de caracterizarlo, es evidente que los procesos que generan los servicios en las organizaciones emergentes, tienen una dependencia significativa de las capacidades instaladas de sus tecnologías de información. Sin embargo, muchas áreas de gestión de TI no tienen una adecuada gestión de incidentes, de problemas o de cambios de sus TI en sus ambientes de producción. Son muchos los casos en donde el personal de soporte de TI, que atiende estos eventos, no tiene definido el procedimiento para solucionarlo o no han determinado los tiempos en que deben ser atendidos, según la prioridad del mismo.

Muchas veces el servicio de TI llega a recuperarse, pero no se logra investigar y descubrir las causas raíz de los problemas o peor aún, algunos incidentes o problemas no son resueltos en realidad. Todo esto repercute en el servicio que el área de TI presta a las demás áreas usuarias, generando potenciales problemas para la continuidad del negocio o de los procesos.

Software como Servicio (Software as a Service en inglés - SaaS) es el término con el cual se da a conocer hoy en día esta nueva tendencia de software consumido como si fuera un servicio y cuenta con implementaciones. La idea de brindar un software como un servicio no es tan ilógica. En lugar de tener que adquirir o desarrollar, instalar y mantener un software, simplemente las empresas lo contratarían y lo utilizarían. Las grandes empresas de software (por ejemplo Microsoft, Google, IBM) comenzaron a plantearse este modelo de servicios como parte de su estrategia esencial y se encuentran activamente desarrollando productos, frameworks y servicios de distinta granularidad (Woloski, 2008,7).

Sin embargo, prestar un servicio en torno a una aplicación de software es algo más complejo que prestar un servicio como el agua, la electricidad o el cable. En la industria del software, si bien existen estándares maduros, la interacción entre estos es más compleja y la superficie a resolver es mucho mayor. Esto trae aparejado una serie de dificultades: interoperabilidad, confianza, variabilidad de requerimientos, escalabilidad, seguridad, monitoreo de SLAs, monetización, acceso fuera de línea, entre otros.

Por otro lado, la implantación de sistemas empresariales bajo la perspectiva de software como servicio SaaS ha ocasionado un cambio substancial en la gestión de las organizaciones. SaaS permite a los usuarios conectarse a aplicaciones basadas en la nube a través de Internet y usarlas. SaaS ofrece una solución de software integral que se adquiere de un proveedor de servicios en la nube mediante un modelo de pago por uso. Toda la infraestructura subyacente, el middleware, el software y los datos de las aplicaciones se encuentran en el centro de datos del proveedor. El proveedor de servicios administra el hardware y el software y, con el contrato de servicio adecuado, garantizará también la disponibilidad y la seguridad de la aplicación y de sus datos.

Siempresoft es una empresa peruana dedicada a la creación, implantación y comercialización de software de gestión empresarial. Sus diez años de experiencia en el rubro de sistemas empresariales, que le ha permitido desarrollar y ofrecer soluciones de software que cubren todas las áreas de una empresa, desde la cadena de suministros hasta la contabilidad general, todo pensado para permitirle tener el mejor control de su negocio y consecuentemente incrementar su rentabilidad.

Los productos que ofrece Siempresoft permiten una sólida estrategia que ayuda a las organizaciones clientes a alcanzar varios objetivos gestionando sus procesos en la nube. La gestión de la nube introduce capacidades de autoservicio que eliminan los procesos tradicionales asociados con el aprovisionamiento de recursos de TI; así los usuarios pueden acceder a una nube pública o privada, revisar las instancias actuales de la nube o crear nuevas, monitorear la utilización y los costos, y ajustar las asignaciones de recursos. Con la generación de informes, los usuarios pueden realizar un seguimiento de los presupuestos de nube, y reducir o eliminar instancias no utilizadas para reducir los gastos operativos.

Además estos productos permiten la automatización del flujo de trabajo. A través de la automatización, los clientes pueden convertir sus políticas de negocio en pasos realizables, necesarios para crear y administrar instancias de nube, sin necesidad de

intervención humana. Los productos que ofrece Siempresoft son sistemas en que los datos y procesos de gestión de nuestro negocio están almacenados de forma online, lo que permite acceder a ellos y operar en cualquier momento y desde cualquier dispositivo con conexión a Internet.

Como se observa la empresa Siempresoft debe asegurar la continuidad, disponibilidad, seguridad y capacidad suficiente de sus servicios SaaS de tal forma que satisfaga el cumplimiento de los acuerdos de servicio con cada uno de los clientes.

La presente investigación, plantea un modelo de Mesa de Ayuda al Usuario de TI en la que se gestione de manera centralizada los incidentes de TI en la empresa Siempresoft tomando como guía el marco de referencia ITIL 2011, que permita brindar la garantía de una prestación de los servicios siempre disponible, continua y segura.

I. EL OBJETO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema empírico

El avance y la fácil disponibilidad de tecnologías nuevas y útiles hoy han permitido a miles de empresas en todo el mundo, poner en práctica y convertirse en dependientes en gran medida de la tecnología para sus necesidades de negocio. Las tecnologías de la información (TI) ha invadido y ha demostrado sus enormes beneficios incluso en la más pequeña de las organizaciones. Hoy en día no es posible lograr eficiencia operativa en cualquier empresa, grande o pequeña, sin el uso de alguna tecnología informática o de telecomunicaciones relacionadas (Thejendra, 2014,11).

Con el entorno y dinámicas competitivas de la actualidad, contar con tecnología de información y comunicaciones no supone por sí misma una ventaja competitiva para las organizaciones. Es la gestión de esa tecnología la que puede dar una ventaja o marcar factor diferencial para el éxito de éstas. De acuerdo a esto, apropiarse de un modelo de gestión de TI, es un elemento clave para el cumplimiento de los objetivos de la empresa (Morulanda Ecehevrry, López Trujillo, & Cuesta Iglesias, 2009,185).

Por otro lado, hoy nadie duda que los procesos que se desarrollan dentro de las organizaciones generan valor a los servicios que se le ofrece al cliente y mayor rentabilidad para el negocio, si son optimizados y adecuadamente soportados por las TI.

Una importante ventaja de las organizaciones orientadas a procesos es que éstos se pueden diseñar para facilitar una metodología orientada al cliente, lo que mejora considerablemente la alineación entre la organización de TI (responsable de suministrar información) y los clientes (responsables de usar estos sistemas de información en sus negocios).

El Cloud Computing es un paradigma que permite ofertar servicios de cómputo a través de Internet, estos servicios no son más que aplicaciones que se ejecutan sobre una máquina física o posiblemente virtual cuya ubicación (física o virtual) le es totalmente desconocida al usuario del servicio, por otro lado, los datos pueden ser almacenados en ubicaciones desconocidas, la administración de estos sistemas pueden estar bajo la responsabilidad de un tercero y el

acceso a estos servicios se lo puede realizar desde cualquier lugar. Son todas estas características las que ofrecen muchos beneficios, sobre todo a las PYME, que comúnmente no tienen los recursos suficientes para establecer su propia infraestructura de TI.

La provisión de servicios de Cloud Computing se ofrece mediante tres modelos. El modelo IaaS acoge el uso de los recursos de la parte más baja de la infraestructura ya que deja bajo la administración del proveedor el manejo de la red, el almacenamiento, los servidores y la virtualización. En el modelo PaaS (Platform as a Service), el proveedor adicionalmente se encarga de la administración del Sistema Operativo, el middleware y el runtime. Por último, en el modelo SaaS el proveedor se encarga de la administración de todas las instancias para el correcto despliegue de las aplicaciones hacia el cliente final, por lo general por medio de una interfaz web.

Tomando como base las ventajas que ofrece el modelo SaaS para la provisión de servicios, Siempresoft se constituyó como una empresa dedicada a proveer servicios SaaS, es decir software como servicio, constituyéndose hoy en día como una empresa líder en el desarrollo de soluciones SaaS, destacándose sus aplicaciones de: compras, ventas, cuentas por cobrar, cuentas por pagar, contabilidad, administración, transporte, etc.; y últimamente su aplicación de facturación electrónica.

Sin embargo, proveer este tipo de servicio SaaS, requiere asegurar la disponibilidad, continuidad, seguridad y capacidad suficiente de las aplicaciones para poder atender los requerimientos de sus clientes (tenants), sobre todo si éstas aplicaciones dan soporte a sus procesos de negocio. Una caída de las aplicaciones SaaS impacta significativamente, de manera negativa, en el negocio de sus clientes.

Surge entonces la pregunta, ¿cómo asegurar que los servicios SaaS que oferta la empresa Siempresoft a sus clientes logren las cuatro características deseadas: disponibilidad, continuidad, seguridad y capacidad?. Se plantea que un aspecto importante es considerar que la empresa Siempresoft, por ser una empresa proveedora de SaaS no puede quedar al margen de una cultura de procesos. La metodología orientada a procesos exige el uso de métodos de extremo a extremo y centrados en el usuario, ya que a un usuario no le sirve de

nada saber que “el servidor sigue en funcionamiento” si no puede acceder al sistema de información en su lugar de trabajo. Los servicios de TI, y específicamente los SaaS, se tienen que enmarcar en un contexto más amplio, para lo cual es necesario reconocer el Ciclo de Vida del Servicio y gestionar los servicios de TI a la luz de dicho Ciclo de Vida.

Esto significa que el diseño y desarrollo de nuevos productos y servicios SaaS, debe contemplar la eficiencia de las operaciones y la capacidad de reaccionar ante cambios en el entorno competitivo depende, en gran medida, de la capacidad de adquirir, procesar y analizar información, lo que permite a su vez brindar a la alta dirección información de forma continua, oportuna y condensada para un adecuado proceso de toma de decisiones respecto a riesgos y controles.

Uno de los grandes problemas de la prestación de servicios, es el de garantizar la prestación de un servicio conforme a las necesidades del usuario sin incurrir en costes o esfuerzos adicionales. La calidad y la satisfacción del cliente son parámetros que varían de acuerdo a la percepción del consumidor, las metas y la visión institucional dependen en sí de los lineamientos que la alta dirección defina en propósito de su desarrollo (Medina Cárdenas & Rico Bautista, 2011,51).

En base a lo descrito, se establece que las empresas y las instituciones, motivadas por las exigencias del mercado en uso de TI, se están replanteando sus procesos y estructura organizativa, basándose en unos principios de gestión muy extendidos como el enfoque al cliente/usuario, la participación de las personas, el enfoque basado en procesos, la mejora continua o el enfoque basado en hechos para la toma de decisiones, entre otros. Estos principios de gestión han sido recogidos por el marco de referencia ITIL, que proporcionan ayuda y orientación para gestionar los servicios de las TI, en torno a los procesos y servicios alineados con los objetivos del negocio.

ITIL se ha convertido en el estándar de facto para la gestión de los servicios; su éxito se ha producido principalmente por el uso de un lenguaje común y por estar estructurado en torno a las mejores prácticas. La estructura de ITIL, basada en las mejores prácticas, da un alto grado de libertad para adoptar los procesos ya implantados en la institución y adecuarlos a sus necesidades.

En el tratamiento del ciclo de vida de los servicios, ITIL plantea en su fase de operación, la implementación de procesos de gestión de incidentes, problemas, cambios y configuraciones, a través de una estructura organizativa denominada Mesa de Servicios, en donde se pretende implementar buenas prácticas para el aseguramiento de la garantía de la prestación de un servicio. Esto es, asegurar la disponibilidad, continuidad, seguridad y capacidad se los servicios al cliente.

Siempresoft cuentan con un área de TI dentro en la cual orgánicamente existen unidades: la unidad de Desarrollo y la unidad de Producción y Soporte Técnico. El área de Desarrollo tiene como objetivo atender los requerimientos de modificaciones de las aplicaciones SaaS que están en producción y/o desarrollar nuevos proyectos SaaS. El área de Producción y Soporte tiene como principal función la puesta en producción de las aplicaciones SaaS, controlar y monitoreas su uso dentro de los acuerdos de niveles de servicio (SLAs) fijados con los clientes; así como atender y solucionar las incidencias y problemas que tienen los clientes y las áreas internas de la empresa. Sin embargo, los procedimientos que aplica esta unidad, son empíricos y no están formalmente establecidos; por lo que se hace necesario implementar un procesos de gestión de los servicios SaaS que brinda la empresa Siempresoft, dado que es el core del negocio.

1.2. Formulación del problema de la investigación

Ante la realidad problemática descrita, no contar con un proceso formal en la empresa Siempresoft, que gestione los servicios SaaS ofrecidos a los clientes, puede conllevar a la caída del negocio cuando el cliente no se encuentre satisfecho por las capacidades del servicio recibido, o por la indisponibilidad del servicio, o porque no se garantiza la seguridad de su información, o cuando no se soluciona los incidentes o problemas con el servicio dentro de los tiempos comprometidos de resolución y con los criterios de prioridad establecidos.

Por tanto, en el presente trabajo de investigación se pretende responder la siguiente pregunta ¿De qué manera se puede mejorar la Gestión de Servicios para Saas en la Empresa Siempresoft?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo General

Desarrollar un modelo de gestión de servicios para SaaS en la empresa Siempresoft para garantizar la resolución de los de incidentes y problemas de TI.

1.3.2. Objetivos específicos:

a. Realizar un análisis FODA en la División de TI de la empresa Siempresoft para determinar las necesidades y estrategias a desarrollar en relación a la gestión de una Mesa de Ayuda al Usuario de TI.

b. Describir la situación actual de las capacidades de los servicios SaaS que brinda la empresa Siempresoft.

c. Diseñar las buenas prácticas establecidas por el marco de referencia ITIL como parámetros para definir la clasificación y priorización de los incidentes sobre las aplicaciones SaaS y los escalonamientos para su atención.

d. Diseñar los procesos de Gestión de Incidentes y de Gestión de Problemas basado en el marco de referencia ITIL, ajustados a las capacidades instaladas de la empresa Siempresoft.

1.4. Justificación e importancia de la investigación

- **Aporte práctico**

El aporte práctico de la investigación es un modelo de gestión de servicios para SaaS en la empresa Siempresoft, basado en el marco de referencia ITIL, como elemento estratégico para la gestión de incidentes y problemas de TI.

El modelo propuesto utilizará los criterios establecidos por el marco de referencia ITIL para definir la clasificación y priorización de los incidentes sobre las aplicaciones SaaS y los escalonamientos para su atención.

Así mismo, el modelo propondrá un flujo de trabajo para la gestión de los incidentes y problemas de TI, en la que se controle los estados de éstos.

- **Relevancia social**

  Los resultados de esta investigación podrían estar solucionando los problemas que actualmente tiene la empresa Siempresoft en relación a potenciales insatisfacciones de los clientes por las capacidades del servicio SaaS recibido, por la indisponibilidad del servicio, porque no se garantiza la seguridad de su información y porque no se soluciona los incidentes o problemas con el servicio dentro de los tiempos comprometidos de resolución y con los criterios de prioridad establecidos.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Revisión de antecedentes

De la revisión literaria, se describe a continuación los antecedentes tomados como referencia para el estudio, los que servirán de guía en el desarrollo de la gestión de los procesos de soporte de TI propuesto.

A nivel internacional

En la investigación de Vásquez, Alonso (2014) se tuvo como objetivo adoptar los servicios de TI en la nube desde el punto de vista del administrador de TI, siguiendo las buenas prácticas de ITIL. En este estudio se plantea teóricamente que la entrega del software como un servicio debe romper muchos paradigmas, tanto técnicos como comerciales, ya que ha bajado la barrera de acceso a la tecnología haciéndola disponible para un número más grande de usuarios a través de cloud computing. Esto ha generado una gran adopción, la cual debería ser guiada por un proceso generado de acuerdo a las mejores prácticas de la propia industria de TI como lo es ITIL. Su propuesta toma como base el ciclo de vida de ITIL y recorre cada una de sus etapas para, de esta forma, generar un proceso apegado a ITIL, que siga sus buenas prácticas, logrando de esta forma no sólo un proceso sino una estrategia de creación de valor para la organización.

Esta investigación tienen como aporte la utilización de las buenas prácticas contenidas en ITIL, enfocadas a la administración de servicios de tecnologías de la información y sus resultados demuestran que ITIL es el medio para entregar valor a los clientes a través de facilitar resultados deseados por los clientes sin tener exposición a costos y riesgos específicos, concluyendo que la administración del servicio es un conjunto de habilidades organizacionales especializadas en proveer valor a los clientes en la forma de servicios.

Añez Araujo (2012) en su trabajo de tesis, cuyo objetivo fue implantar un sistema de gestión de incidencias para la empresa Servicios Fv Venezuela 2010, se concluyen que antes del desarrollo del sistema se determinó con claridad todos los requerimientos que poseían con respecto a las incidencias de Servicios a través de entrevistas. Es necesario utilizar el artefacto de los casos de uso, el cual permitió recolectar de manera correcta todos los requerimientos. Se utilizó herramientas tales como NetBeans y PostgreSQL para el diseño de las interfaces gráficas y bases de datos. Estas fueron

elegidas por sus gran manejabilidad y por pertenecer a la rama de software libre. Luego se procedió a construir todos los algoritmos necesarios para la automatización de procesos y la gestión de incidencias. Y que es preciso realizar pruebas de caja negra al sistema automatizado de gestión de incidentes. Finalmente recomienda presentar el sistema todos los usuarios dentro de la empresa, dar la información correcta y clara a los clientes, de manera que puedan ellos interactuar con el sistema para facilitar la comunicación y el monitoreo. A su vez elaborar un Plan de respaldo con frecuencia de toda la información del sistema y almacenar las copias en lugares seguros. Dictar cursos de capacitación a todo el personal y realizar mantenimiento periódico al sistema.
Esta investigación tiene como aporte el procedimiento de cómo desarrollar un sistema para la gestión de incidentes de seguridad utilizando aplicaciones free.

Fuertes Riera, Nelly (2012) en su trabajo de tesis, realizó un estudio profundo de la mejor práctica ITIL para su uso en la gestión de los servicios de tecnología, especificando planteamientos para el análisis de la administración de los servicios TI. Su aporte es un modelo que optimiza los recursos de tecnología de la información, en apoyo y alineación con los objetivos de negocio a través de procesos efectivos de "Gestión de servicios de tecnología de la información" utilizando el marco teórico de ITIL.

Por otro lado, Plata Otavo (2012) en su trabajo de tesis propone desarrollar un plan de mejoramiento para la gestión del servicio de desarrollo de software, mediante la utilización de un framework focalizado en servicios de TI, utilizando como referencia el framework de ITI, al cual en su fundamento teórico lo considera el estándar de facto en el desarrollo y gestión del ciclo de vida de los servicios de TI, sustentado en su implementación en organizaciones exitosas en prestación de servicios de TI. En su propuesta se gestiona los periodos de disponibilidad de los servicios, las exigencias del cliente, los cambios en los negocios. En sus conclusiones establece que los sistemas de información deben estar adecuadamente gestionados y alineados con la estrategia del negocio. Además establece que ITIL permite desarrollar y gestionar el ciclo de vida de los servicios de TI mediante procesos perfectamente alineados con los objetivos estratégicos de la organización y con un claro enfoque a la Gestión del Servicio.

A nivel Nacional

En el trabajo de tesis de Palli Apaza (2014) el objetivo fue desarrollar un modelo de gestión de incidencias basado en ITIL para reducir el tiempo de diagnóstico de incidentes del servicio de soporte técnico en la Universidad Nacional Del Altiplano 2014. Basándose en los indicadores: (1) Tiempo de diagnóstico del incidente, (2) Tipo de incidente y (3) Prioridad del incidente, se obtuvo los siguientes resultados: TIEMPO DE DIAGNÓSTICO DEL INCIDENTE: En la cual se utilizó la unidad de medida “minutos”, donde el tiempo de detección de incidentes, se determinó a través de la diferencia de tiempo de detección del incidente y el tiempo de ocurrencia del incidente, donde se obtuvo un tiempo promedio de detección de incidentes con modelo de: 457 minutos mientras que sin modelo de: 5198 minutos. POR TIPO DE INCIDENTE: Se observó que el porcentaje del tipo software es 48.1 %, hardware es 14.8%, y redes 37%. POR PRIORIDAD DEL INCIDENTE: Se observó que los incidentes con prioridad alta representa un 18.5 %. Los incidentes con prioridad media representa el 33.3%, y los incidentes con prioridad baja representa un 48.1% del total de los incidentes registrados. Así mismo, concluye que el actual proceso se encuentra en un nivel inicial, este nivel describe que la gestión de incidentes, no se ha iniciado de manera formal, por lo tanto los requisitos del modelo de gestión de incidencias basado en ITIL son: definir y documentar los procesos que conformarán el modelo, definir las actividades, definir los roles y responsabilidades, definir las políticas, definir las métricas y desarrollar la herramienta que permitirá su gestión, continuando con el “diseño del modelo”, se definieron 5 procesos denominados de la siguiente manera: Registro del incidente, Clasificación y soporte inicial, Asignación y escalado, Reparación y recuperación, Cierre del incidente. Además se definió 3 roles (Cliente, Administrador y agente), 3 métricas (Tiempo de diagnóstico de incidentes, Tiempo de resolución, Número de incidentes registrados) y 3 políticas para modelo de gestión de incidencias. Dando lugar la “Implementación del modelo” se logró desarrollar la herramienta que soporta el modelo de gestión de incidencias basado en ITIL, de acuerdo a los procesos del diseño del modelo propuesto, Para la “prueba de hipótesis” Se realizó la comparación entre los periodos de mayo 2014 y junio 2014 se diagnosticaron 27 incidentes en cada periodo donde los tiempos promedio de diagnóstico fueron de 59198 minutos sin modelo y 457 minutos con modelo. Aplicando la prueba T-student con significancia del 5% se obtuvo la Tcalculada = 1,6641 ≠ tα0.05= 1.928. Concluyendo que el modelo de gestión de

incidencias basado en ITIL reduce significativamente el tiempo de diagnóstico de incidentes en la Universidad Nacional del Altiplano. Finalmente se recomienda al personal que labora en la Oficina de Tecnología Informática actualizar los documentos de gestión acorde al marco de referencia que proporciona ITIL. Así mismo, se recomienda aumentar la cantidad de personal que labora en la OTI debido a la gran cantidad de incidentes reportados. Además de seguir implementado todos los procesos de la operación del servicio que plantea ITIL, como por ejemplo: gestión de problemas, gestión de solicitud de servicio, gestión de cambios y la gestión de configuración. En cuanto a los desarrolladores se recomienda adicionar módulos a la herramienta desarrollada como la gestión de problemas, gestión de solicitud del servicio, gestión de cambios y la gestión de configuración a fin de contar con una herramienta que permita mejorar la gestión de la operación del servicio de manera integral y centralizada por ultimo de mismo modo se recomienda a los futuros investigadores profundizar los temas sobre otras tecnologías, metodologías, normas y buenas prácticas que pudieran mejorar la gestión del servicio de TI, tales como: ITIL, COBIT, normas ISO, etc.
Se determina que esta investigación tiene gran relevancia por demostrar la gran importancia que tiene la implementación de cada uno de los procesos de ITIL para gestión de incidentes basándose de ciertos indicadores para determinar resultados deseados.

Gómez Alvarez (2012) en su trabajo de tesis tuvo como objetivo el mejoramiento de procesos en el área de Operaciones TI de la entidad financiera en estudio. Obtuvo como resultados, según la elaboración de unas encuestas de satisfacción telefónicas. Estas encuestas incluyeron un total, de 100 personas y fue desarrollado mensualmente, la cual dio como resultados resumidos de los primeros seis meses en promedio están sobre los 2.83 puntos, que indica un resultado superior al nivel regular. Este resultado es aceptable para estos primeros meses de implantación pero deberán ser mejorados. Cabe resaltar que la pregunta del Grupo 2 se basa en percepciones a nivel usuario, pues recién en este momento se pueden tener valores coherentes para saber cuál es la duración promedio de atención de los incidentes y poder establecer comparaciones entre tiempos actuales con los tiempos futuros. Se concluye que con la implementación de ITIL, se alienta el cambio cultural hacia la provisión de servicios. Asimismo, se mejora la relación con los clientes y usuarios pues existen acuerdos de calidad a si mismo se

desarrollan procedimientos estandarizados y fáciles de entender que apoyan la agilidad en la atención, logrando de esta forma visualizar el cumplimiento de objetivos corporativos como a su vez con la gestión de problemas ya maduros, se reducen los tiempos de indisponibilidad de los sistemas. Finalmente se recomienda que es necesario seguir implementando el resto de procesos ITIL tales como gestión de cambios y gestión de la configuración, como también capacitando al personal de sistemas en módulos especializados de cada proceso ITIL o involucrarlos además, es importante que la parte gerencial de TI apoyen a sus equipos en cuanto al cumplimiento de las directivas de ITIL y no dar preferencias en atención a incidentes o problemas de igual o mayor rango gerencial que ellos, además muy importante es necesario recordar que si TI no cumple o hace cumplir sus directivas, no puede esperar que el resto de áreas sí cumplan.

En el trabajo de investigación de Aliaga Flores (2013), cuyo objetivo fue diseñar un sistema de gestión de seguridad de información (SGSI) basado en las normas internacionales ISO/IEC 27001:2005 e ISO/IEC 27002:2005, se concluye que, las personas y la información son los activos más importantes que tiene una organización y que la falta de controles y políticas puede generar grandes pérdidas. Además que existe un desinterés respecto a la seguridad de la información en instituciones educativas, esto se refleja en la carencia de políticas, normas y controles y de concientización del personal sobre el tema. También que un SGSI da solución a la seguridad de la información que fluye en los procesos más importantes de la institución, siendo una práctica adecuada el modelado de estos para la identificación de activos. Finalmente, recomienda realizar campañas de concientización para el personal de todo y dar a conocer la importancia y consecuencias de obviar los lineamientos de seguridad. Establecer un rol de "Oficial de Seguridad de Información", el cual velará por el cumplimiento de políticas establecidas por la alta gerencia. Asimismo se recomienda la actualización del SGSI cada dos años ya que este es el periodo en que la institución puede adquirir nuevas tecnologías; y la realización de ejercicios de escritorio anuales para comprobar los controles establecidos dentro del SGSI.

Esta investigación tiene un gran aporte, por ser el contexto donde se desarrolla la investigación similar a la planteada en esta y plantea una metodología para gestionar la seguridad de la información, la cual tiene dentro de sus procesos la gestión de incidentes de seguridad.

A nivel Regional

Chavarry Sandoval (2012) en su trabajo de tesis desarrolla un marco metodológico para implementar nuevos servicios y mejorar los existentes a través de la mejora de los procesos internos, tomando como caso de estudio la Universidad de Lambayeque. En sus resultados, la aplicación del marco de referencia ITIL® permitió desarrollar de manera adecuada la propuesta de nuevos servicios de TI: “Desarrollo de software” y “Soporte Técnico y redes”, consiguiendo que éstos se adecúen a las capacidades instaladas (procesos, infraestructura y recursos humanos) que tiene actualmente la UDL, dado que la metodología permitió identificar con mayor claridad sus especificaciones funcionales, recursos, y beneficios. Así mismo, se logró diseñar los nuevos servicios de TI en sus etapas de Estrategia del servicio y Diseño del servicio, a partir del cual, posteriormente, se podrá continuar con las siguientes etapas del ciclo de implementación de servicios propuesto por el marco de referencia ITIL®, dado que, de manera clara y fundamentada, se dejaron las bases para continuar con la ejecución de esta propuesta. Por último, se logró diseñar una propuesta de Mesa de Servicios (service desk) inicial, bajo los fundamentos de ITIL®, lo que permitirá dar soporte técnico a los nuevos servicios de TI que se están proponiendo. Dado que todavía no hay un nivel de madurez suficiente para poder implementar todos los servicios de soporte para los servicios de TI propuestos, se diseñó solo el de Gestión de Incidentes, tratando de abarcar algunas de los servicios de soporte complementarios como: Gestión de Problemas, Gestión de Configuraciones y Gestión de Cambios. La propuesta es que luego de su implementación, se logre un nivel de aprendizaje suficiente para poder implementar estos servicios de soporte de manera independiente bajo sus propios procedimientos.

La revisión de investigaciones anteriores sirvió para dar soporte al proyecto, además sirvió de apoyo para complementar el planteamiento del problema, las bases teóricas y para desarrollar un plan de diseño del modelo propuesto.

2.2. Fundamentación teórica científica

El sustento teórico de la presente investigación, se basa en los siguientes constructos teóricos:

2.2.1. Servicio

Según diversos expertos, la definición de servicio es:

Según Van Bon J. y otros (2008,23), en su libro Operación del Servicio basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión, un servicio es un medio para entregar valor a los clientes, facilitando los resultados que los clientes quieren conseguir sin asumir costes o riesgos específicos.

Stanton, Etzel, y Walker (2004,16), en su libro Fundamentos de Marketing, definen los servicios como actividades identificables e intangibles que son el objeto principal de una transacción ideada para brindar a los clientes satisfacción de deseos o necesidades (en esta propuesta, cabe señalar que según los mencionados autores ésta definición excluye a los servicios complementarios que apoyan la venta de bienes u otros servicios, pero sin que esto signifique subestimar su importancia).

Para Sandhusen Richard (2002,29), en su libro Mercadotecnia, los servicios son actividades, beneficios o satisfacciones que se ofrecen en renta o a la venta, y que son esencialmente intangibles y no dan como resultado la propiedad de algo.

Según Lamb, Hair y McDaniel (2011,17) un servicio es el resultado de la aplicación de esfuerzos humanos o mecánicos a personas u objetos. Los servicios se refieren a un hecho, un desempeño o un esfuerzo que no es posible poseer físicamente.

Teniendo en cuenta las anteriores propuestas, para el propósito de la presente investigación, se planteó la siguiente definición de servicios: Los servicios son actividades identificables, intangibles y perecederas que son el resultado de esfuerzos humanos o mecánicos que producen un hecho, un desempeño o un esfuerzo que implican generalmente la participación del cliente y que no es posible poseer físicamente, ni transportarlos o almacenarlos, pero que pueden ser ofrecidos en renta o a la venta con un nivel de servicio acordado; por tanto, pueden ser el objeto principal de una

transacción ideada para satisfacer las necesidades o deseos de los clientes.

2.2.2. Características de los Servicios

Las características fundamentales que diferencian a los servicios de los bienes son cuatro: 1) Intangibilidad, 2) inseparabilidad, 3) heterogeneidad y 4) caracter perecedero (Kotler, 2012,57).

a. Intangibilidad

Esta característica se refiere a que los servicios no se pueden ver, degustar, tocar, escuchar u oler antes de comprarse, por tanto, tampoco pueden ser almacenados, ni colocados en el escaparate de una tienda para ser adquiridos y llevados por el comprador (como sucede con los bienes o productos físicos). Por ello, esta característica de los servicios es la que genera mayor incertidumbre en los compradores porque no pueden determinar con anticipación y exactitud el grado de satisfacción que tendrán luego de rentar o adquirir un determinado servicio.

Por ese motivo, según Philip Kotler[1], a fin de reducir su incertidumbre, los compradores buscan incidir en la calidad del servicio. Hacen inferencias acerca de la calidad, con base en el lugar, el personal, el equipo, el material de comunicación, los símbolos y el servicio que ven. Por tanto, la tarea del proveedor de servicios es "administrar los indicios", "hacer tangible lo intangible".

b. Inseparabilidad

Los bienes se producen, se venden y luego se consumen. En cambio, los servicios con frecuencia se producen, venden y consumen al mismo tiempo, en otras palabras, su producción y consumo son actividades inseparables. Por ejemplo, si una persona necesita o quiere un corte de cabello, debe estar ante un peluquero o estilista para que lo realice. Por tanto, la interacción proveedor-cliente es una

[1] El estadounidense, economista y especialista en mercadeo Philip Kotler es reconocido en todo el mundo como la mayor autoridad mundial y padre del Marketing moderno.

característica especial de la mercadotecnia de servicios: Tanto el proveedor como el cliente afectan el resultado.

c. Heterogeneidad o variabilidad

Significa que los servicios tienden a estar menos estandarizados o uniformados que los bienes. Es decir, que cada servicio depende de quién los presta, cuando y donde, debido al factor humano; el cual, participa en la producción y entrega.

Por ejemplo, cada servicio que presta un peluquero puede variar incluso en un mismo día porque su desempeño depende de ciertos factores, como su salud física, estado de ánimo, el grado de simpatía que tenga hacia el cliente o el grado de cansancio que sienta a determinadas horas del día. Por estos motivos, para el comprador, ésta condición significa que es difícil pronosticar la calidad antes del consumo. Para superar ésta situación, los proveedores de servicios pueden estandarizar los procesos de sus servicios y capacitarse o capacitar continuamente a su personal en todo aquello que les permita producir servicios estandarizados de tal manera, que puedan brindar mayor uniformidad, y en consecuencia, generar mayor confiabilidad.

d. Caracter perecedero o imperdurabilidad

Se refiere a que los servicios no se pueden conservar, almacenar o guardar en inventario.

Por ejemplo, los minutos u horas en las que un dentista no tiene pacientes, no se puede almacenar para emplearlos en otro momento, sencillamente se pierden para siempre. Por tanto, la imperdurabilidad no es un problema cuando la demanda de un servicio es constante, pero si la demanda es fluctuante puede causar problemas. Por ese motivo, el caracter perecedero de los servicios y la dificultad resultante de equilibrar la oferta con la fluctuante demanda plantea retos de promoción, planeación de productos, programación y asignación de precios a los ejecutivos de servicios.

2.2.3. Cloud Computing

La diferente bibliografía consultada sobre el tema, coinciden en describir a Cloud Computing o Computación en la Nube como un conjunto de características esenciales, que se apoya en ciertos modelos de despliegue y que ofrece diferentes modelos de servicio.

Las características esenciales son aquellas que las distinguen de los modelos de computación que la precedieron, según (Sanderson, 2010,40):

a. Autoservicio a demanda: Un consumidor puede unilateralmente aprovisionarse de recursos computacionales, como tiempo de servidor y almacenamiento, de forma automática y sin la necesidad de interacción humana.
b. Amplio acceso a la red: Los servicios deben ser accesibles mediante internet y utilizando mecanismos de comunicación estándar que permitan el acceso heterogéneo de dispositivos como teléfonos móviles, laptops, PDAs, etc.
c. Poolling de recursos: Los recursos de cómputo del proveedor, como almacenamiento, procesamiento, memoria, ancho de banda y máquinas virtuales deben ofrecerse como un pool capaz de servir a múltiples consumidores, estos recursos físicos pueden virtualizarse, y ser asignados o reasignados dinámicamente según la demanda. La ubicación física de los recursos asignados (datacenter, estado, país, etc) debe hacerse de un modo transparente.
d. Elasticidad: Los recursos y servicios deben ser aprovisionados rápida y elásticamente, en algunos casos de forma automática, para permitir a las aplicaciones aumentar rápidamente su capacidad de cómputo o disminuirla, según variables que pueden ser desde determinados horarios de ciertos días o cuándo se detecta que la capacidad de cómputo actual está al máximo y se necesita más.
e. Medición: El uso de los recursos debe ser monitoreado, medido, controlado y reportado de una manera conveniente, de forma tal de proveer la transparencia tanto para el proveedor como para el consumidor.

El modelo de servicio de Cloud Computing está relacionado directamente con el modelo de negocio de Cloud Computing, en donde la característica esencial es la forma de pago: “El consumidor solo paga por lo que usa” Debido a esta característica, el consumidor no compra un producto, sino que renta un servicio por un tiempo determinado y solo paga por el uso que le dé al mismo dentro del tiempo estipulado. En concordancia con esta definición, en la diversa literatura sobre Cloud Computing emergió el término “X as a Service”, donde X representa el tipo de servicio que se ofrece.

La mayoría de los autores presentan el modelo de servicio como una pila de servicios, como en la figura siguiente, orientados para diferente público.

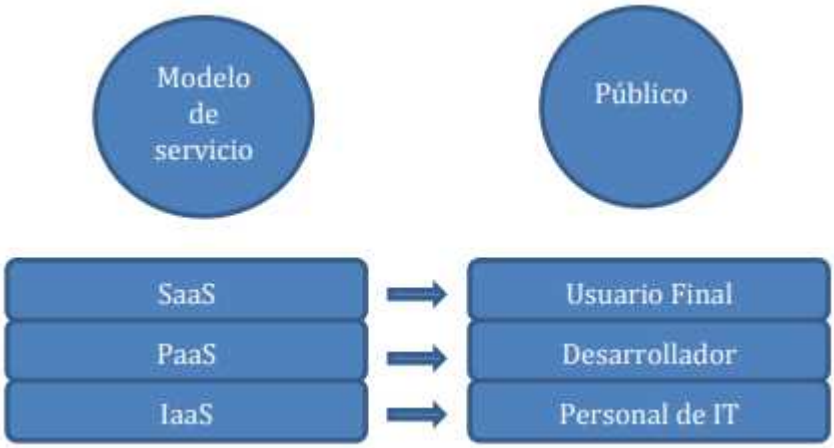


Gráfico N° 1 : Modelos de servicios según el público
Fuente: (Nieto, 2013,33)

2.2.4. Software como servicio (SaaS)

SaaS ofrece aplicaciones para el usuario final. Según la definición del NIST, SaaS es el servicio que permite al usuario utilizar aplicaciones que están corriendo en una infraestructura cloud. Estas aplicaciones son accesibles desde diferentes dispositivos a través de un browser. El consumidor de este servicio no administra ni tiene control sobre la infraestructura cloud subyacente, como ser la red, los servidores, sistemas operativos, almacenamiento, ni siquiera sobre las características técnicas de la aplicación (Nieto, 2013,17).

Software como Servicio en su definición más ortodoxa es un modelo de distribución de software mediante el cual una aplicación es ofrecida a múltiples clientes y es accesible a través de la red (ej.: internet).

2.2.4.1. Características de SaaS

Las principales características del modelo según (IDC, 2018,35) son:

- El software es accesible, manejado y comercializado vía red.
- El mantenimiento y actividades relacionadas con el software se realizan desde un lugar centralizado en lugar de hacerlo en cada cliente, permitiendo a estos acceder a las aplicaciones vía la red.
- La aplicación es distribuida típicamente bajo el modelo de uno-a-muchos, incluyendo su arquitectura, management, precio y partnering.
- Generalmente se basa en un modelo de comercialización en el cual no hay un costo inicial, sino un pago por suscripción o por utilización, en el cual no se diferencia la licencia del software del alojamiento del mismo.

Estas cuatro características son fundamentales para diferenciarlas de otros modelos que ofrecen software vía red, como el modelo Software más Servicios (S+S) y el modelo Application Service Providers (ASP).

- Según Bezemer y Zaidman (2014,41) el modelo de Software más Servicios, utiliza servicios alojados en un servidor remoto, pero la aplicación principal se instala en el ambiente local del usuario. Este modelo no aprovecha completamente la capacidad de cómputo del servidor remoto y obliga al cliente a administrar y reservar los recursos necesarios para instalar la aplicación cliente en sus instalaciones.

- Según Bezemer y Zaidman (2014,43), el modelo ASP comparte con SaaS la característica principal de tercerizar el alojamiento del software en un servidor externo y el acceso

utilizando internet, aunque hay algunas diferencias. La principal diferencia está en la escalabilidad y en el aprovechamiento de los recursos. El modelo ASP fue diseñado para alojar aplicaciones que utilicen recursos dedicados, por lo que, al aumentar la cantidad de clientes y sus requerimientos de hardware, el proveedor estaba obligado a reservar los recursos físicos, aunque el cliente no los use todos al mismo tiempo ni utilice toda su capacidad. Esto muchas veces se hacía inviable para el cliente, ya que debía contratar recursos por demás sin saber si los iba a utilizar, con el consiguiente encarecimiento, y para el proveedor, que necesitaba poseer una gran cantidad de hardware dedicado. Otro problema para el cliente es que se debe encargar de la administración de los recursos físicos y de software alojados en el proveedor ASP, lo que incrementa los costos, por lo que muchos terminan optando por instalar el software en sus propios servidores.

Tabla N° 1. Comparativa entre SaaS, S+S y ASP

	SaaS	S+S	ASP
Software accesible vía Red	Si	Si	Si
Administración centralizada	Si	No, ya que hay software en el cliente	Si
Modelo uno a muchos	Si	No	No
Costo Inicial	Muy Bajo	Alto Cada cliente aloja el software cliente	Alto Cada cliente paga su infraestructura

Fuente: (Nieto, 2013,37)

2.2.4.2. Ventajas de SaaS

Para el proveedor, desarrollar una solución SaaS en lugar de un producto, le trae varias ventajas, por ejemplo:

- Le permite tener un **mejor control y administración del software, dado que el mismo reside en sus instalaciones de forma completa**, y no esta diseminado en todos los clientes. Esto le permite al proveedor modificar, actualizar y corregir lo que sea necesario sin la necesidad de liberar versiones de forma periódica o parches.
- El proveedor **solo debe codificar el software para una única plataform**a, y al ser accedido vía internet, llegar a plataformas heterogéneas.
- Dado que **la aplicación está alojada en la infraestructura del proveedor**, le permite tener un feedback rápido de los clientes y de los bugs que se producen en la aplicación, en lugar de esperar reportes de los clientes en forma esporádica.
- Con un producto, es el cliente el que decide siempre migrar de una versión a la otra, y el proveedor tiene la obligación de ofrecer mantenimiento y soporte para versiones anteriores. En cambio, controlar y administrar un software alojado en servidores controlados por el proveedor, supone una mayor flexibilidad para aplicar actualizaciones y correcciones que fácilmente sean accedidas por todos los clientes.

Para el cliente que consume un Software como Servicio en lugar de un producto, también le trae varias ventajas, por ejemplo:

- Tener un modelo de pago flexible y a un menor costo: El mayor costo para una empresa que necesita de software está en las licencias y en el hardware que necesita para correr dicho software. Normalmente las licencias son por un período de tiempo determinado y para cierta cantidad de usuarios o máquinas. Esta inversión inicial es costosa, ya que la mayoría de los vendedores de software otorgan licencias de un año o más. En cambio, las aplicaciones SaaS no se licencian, sino que el cliente se suscribe al servicio por un tiempo determinado, de meses a años, pudiendo dejar de utilizar el servicio cuando lo desee, ya que en general no hay contratos de permanencia, dándole al cliente una gran libertad económica.

- Tener siempre la última versión del servicio: el cliente tiene la garantía de que siempre utilizará la última versión de la solución, con las actualizaciones de seguridad, correcciones y mejoras correspondientes, sin la necesidad de esperar al lanzamiento de una versión estable, y sin la necesidad de hacer migraciones de una versión a la otra.

Tabla N° 2. Comparativa entre SaaS y SaaP

	Software como producto	**Software como servicio**
Delivery	Diseñado para que el cliente lo instale, administre y mantenga	Diseñado para ser utilizado desde internet
Desarrollo	Ciclo de desarrollo largo, múltiples codificaciones para la misma aplicación	Diseñado para correr miles de clientes sobre un único código fuente
Políticas de precio	Licencia + Mantenimiento	Suscripción (Todo Incluido)
Costos adicionales	Instalación, mantenimiento, personalización, actualizaciones	Solo para características adicionales
Plataforma	Múltiples versiones para diferentes plataformas	Una única versión para diferentes plataformas
Bugs	Mecanismos de actualización lentos y con diferentes tiempos para cada cliente	Se arregla un problema para un cliente, y se arregla para todos
Demo de la	Requiere instalación	Online, no requiere instalación

aplicación		
Actualizaciones	Lentas, dependen del cliente	Rápidas, las controla el proveedor
Feedback del cliente	Lento y dependen del cliente el envío de las mismas	Rápido y online, se pueden monitorear estadísticas de uso

Fuente: (Nieto, 2013,42)

2.2.4.3. Requisitos técnicos de las aplicaciones SaaS

Para el proveedor, construir una solución SaaS, implica considerar ciertas requisitos técnicos, que ayudarán a cumplir las características principales de una solución SaaS. Estos requisitos técnicos son esenciales, y deben ser tenidos muy en cuenta al momento de diseñar y construir una solución SaaS. A continuación se enumeran dichos requisitos:

La aplicación debe ser multi-tenant

El concepto de multi-tenant o multi-cliente refiere a un principio de arquitectura de software en donde una única instancia de un producto de software corre en un servidor, atendiendo a múltiples organizaciones o clientes. Cada cliente u organización dentro de la misma instancia de la aplicación tiene su propio ambiente o partición, es decir, puede personalizar la aplicación definiendo sus propios usuarios, mecanismos de seguridad, parámetros y configuraciones visuales sin interferir a las otras organizaciones y de forma totalmente transparente. El objetivo primario de la arquitectura multi-tenant es maximizar recursos de hardware y de software.

La arquitectura multi-tenant se opone de alguna forma a la arquitectura multi instancia, en donde para cada cliente u organización se necesita instalar una nueva instancia de la aplicación con sus respectivos recursos de hardware y software dedicados para cada organización.

El middleware de una plataforma como servicio es esencialmente multi-tenant, ya que un desarrollador, o una organización con muchos desarrolladores, utiliza el middleware de la plataforma de forma aislada y transparente de otras organizaciones o desarrolladores.

Por otro lado, las aplicaciones alojadas en una plataforma como servicio pueden ser o no multi-tenant. Para que una aplicación sea multi-tenant es necesario diseñarla para tal fin, y además la plataforma como servicio debe brindar el soporte específico para que se puedan construir sobre ella aplicaciones multi-tenant.

La aplicación debe ser escalable y proveer mecanismos de balaceo de carga

Las aplicaciones SaaS deben estar preparadas para soportar una gran cantidad de clientes. En aplicaciones single-tenant la escalabilidad se logra instalando un nuevo servidor web con la misma aplicación y balanceando la carga. Eso para soluciones multitenant es una solución de grano grueso, por lo que es necesario definir mecanismos de escalabilidad que contemplen el uso de recursos por tenant y la posibilidad de asignar recursos de grano fino.

La aplicación debe ser personalizable y configurable

Cada cliente que se suscribe al servicio, utiliza la aplicación como si fuera el único cliente de la misma, por lo que la aplicación necesita diseñarse de tal forma que permita a cada cliente personalizarla según sus necesidades sin interferir a los otros clientes.

La aplicación debe proveer mecanismos de suscripción, monitoreo, monetización y facturación

El modelo de pago por uso implica que en la aplicación se tenga que diseñar específicamente los mecanismos de suscripción, monetización y facturación, por lo que se necesita monitorear constantemente el uso que cada tenant le da a la misma. Es prioritario ofrecer al cliente una buena variedad de precios, y que el cliente sepa exactamente qué se le está cobrando.

La aplicación debe dar soporte para el aprovisionamiento de recursos

Debido al modelo de suscripción dinámico de las aplicaciones SaaS deben estar preparadas para reservar y dedicar recursos a cada nuevo suscriptor. Además cuanto la cantidad de suscriptores es muy grande se hace inviable que las tareas de aprovisionamiento se realicen de forma manual, y es necesario tener un proceso automático.

2.2.4.4. Modelo de características requeridas para implementación de SaaS

Para implementar Saas se requiere algunas caracterísitcas a nivel software y hardware. El objetivo final es crear el modelo de características (feature model) que permita identificar y seleccionar las características que definan un proyecto de Software como Servicio. El siguiente gráfico proporciona una vista de capas de las categorías principales relacionadas con características de Software como Servicio.

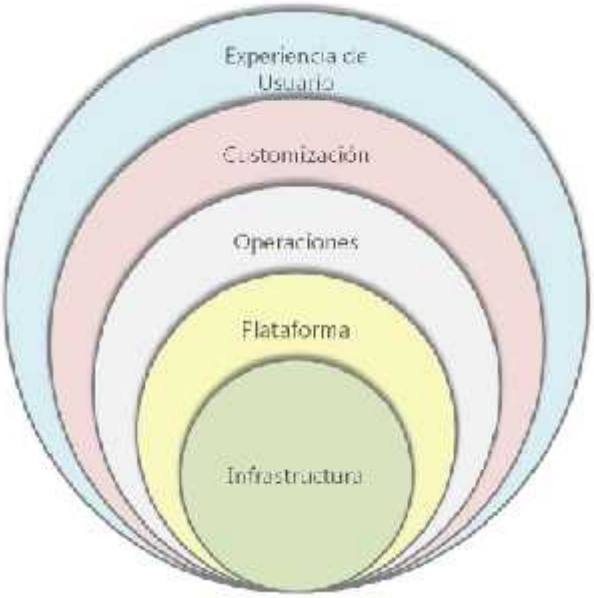


Gráfico N° 2 : Modelo de capas para categorizar las características de Software como Servicio
Fuente: (Nieto, 2013,44)

En el centro, se encuentran las características de infraestructura que cualquier solución de software debe incluir. Un nivel más arriba se encuentra las características de plataforma, intrínsecas al modelo Software como Servicio, como multi tenancy. Luego la capa de operaciones agrega un conjunto de características relacionadas con la operación de la aplicación, como el monitoreo, la medición, manejo de SLA, etc. La capa de customización adiciona las características de configuración y customización de la aplicación. Por último, se encuentran las características relacionadas con la experiencia del usuario, como ser la interfaz web, el acceso con dispositivos móviles y la experiencia fuera de línea.

La disciplina o el método de feature modeling, recomienda separar en partes la clasificación de las características. La capa de capacidades (capability layer) organiza las características en términos entendibles por el consumidor del modelo y hasta se podría pensar en términos de unidades de incremento de valor en una línea de producto. Más adelante se definirá la capa de implementación (implementation technique layer). Las características en esta capa se constituyen a partir de decisiones claves de diseño e implementación que serán “mapeadas” por características que se encuentran en la capa de capacidades. En la capa de implementación se ofrecerán un conjunto de alternativas como la utilización de una base de datos sin esquema fijo (tabla de hash distribuidas) o en el caso de utilizar base de datos relacional, los diferentes patrones para implementar la capacidad (tabla de clave valor, columnas extra, columna Xml).

2.2.4.5. Capacidades requeridas para implementación de SaaS

A continuación se ilustra la capa de capacidades (capability layer) del modelo de características requerido para un SaaS (Nieto, 2013,48).

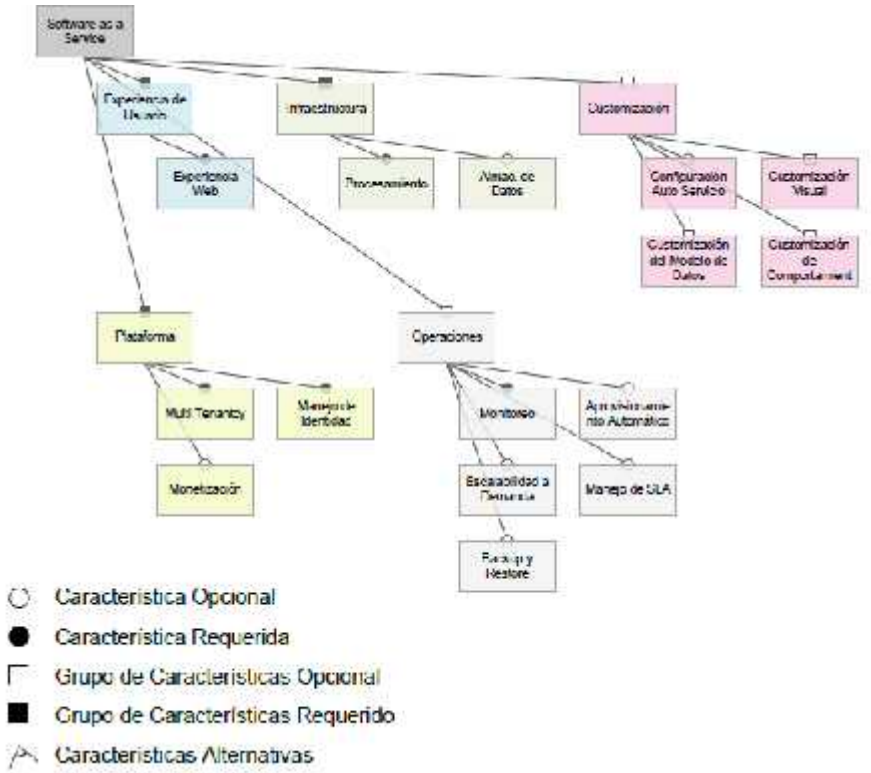


Gráfico N° 3 : Capacidades del modelo de características de SaaS
Fuente: (Nieto, 2013,66)

a. Infraestructura

En este grupo de características encontramos elementos obligatorios de cualquier solución de software. Se requiere poder de procesamiento y ancho de banda y dependiendo de la solución opcionalmente almacenamiento de datos y/o de archivos. Más adelante en la capa de implementación se plantearán alternativas más relacionadas con Software como Servicio.

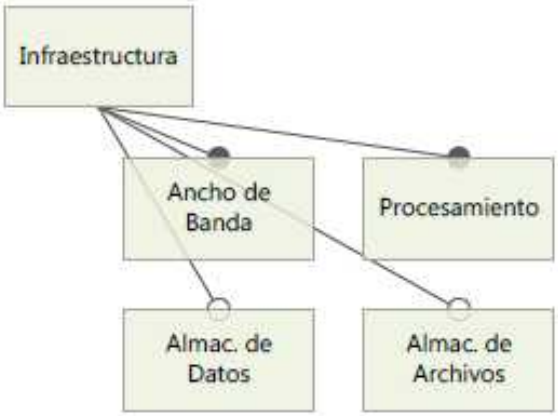


Gráfico N° 4 : Características ligadas a la infraestructura requerida para un SaaS
Fuente: (Nieto, 2013,67)

b. Plataforma

Dentro de esta categoría, multi tenancy y administración delegada son características necesarias para el modelo. Cualquiera sea el tipo de aplicación, se parte de la premisa que va a ser brindada a múltiples clientes y estos clientes tendrán la posibilidad de administrarla sin intervención del proveedor. Se analizará en la capa de implementación los patrones y principios de arquitectura asociados con multi tenancy. Tanto monetización como aislación son características opcionales en la plataforma. Es decir puede haber casos que se decida no cobrar por el uso de la aplicación, como podría pasar en el contexto de una plataforma corporativa. También puede suceder que no traiga ningún beneficio aislar a cada cliente, eso dependerá de las características de la capa de customización.

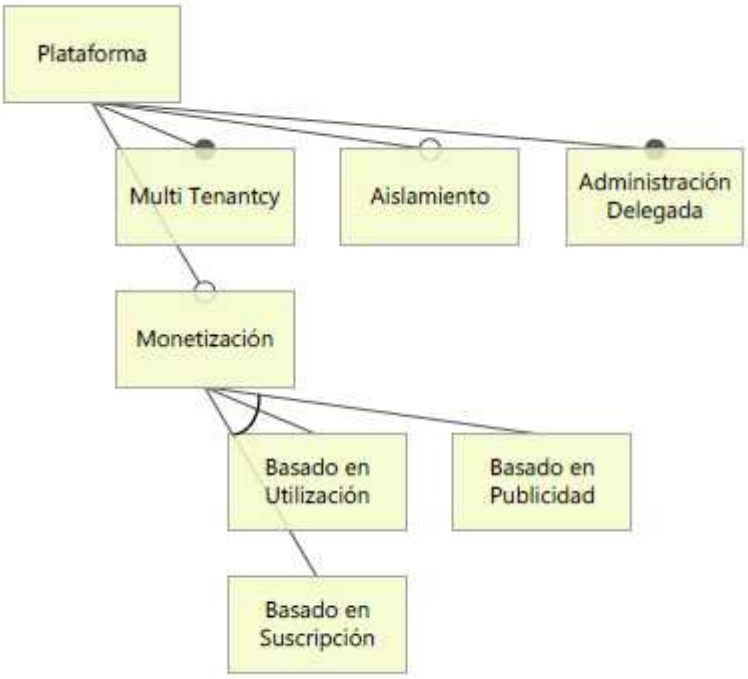


Gráfico N° 5 : Características ligadas a la plataforma requerida para un SaaS
Fuente: (Nieto, 2013,69)

c. Operaciones

Este conjunto de características se relaciona con la operación post implementación de la solución. Una aplicación de Software como Servicio es posible que esté diseñada para minimizar los errores y manejar las excepciones. Sin embargo, los errores ocurren y es necesario tener un ambiente operacional con las herramientas necesarias para detectar, diagnosticar y resolver los potenciales errores. Luego, si el producto va a ser comercializado, deben manejarse las órdenes de compra de los clientes, medir el uso del servicio y facturar de acuerdo a eso. Durante la operación también puede requerirse que los recursos estén manejados y si fuese necesario, escalarlos a demanda mediante un aprovisionamiento automático. Por último, el ambiente de operaciones puede ofrecer copias de resguardo y restauración de los datos del cliente.

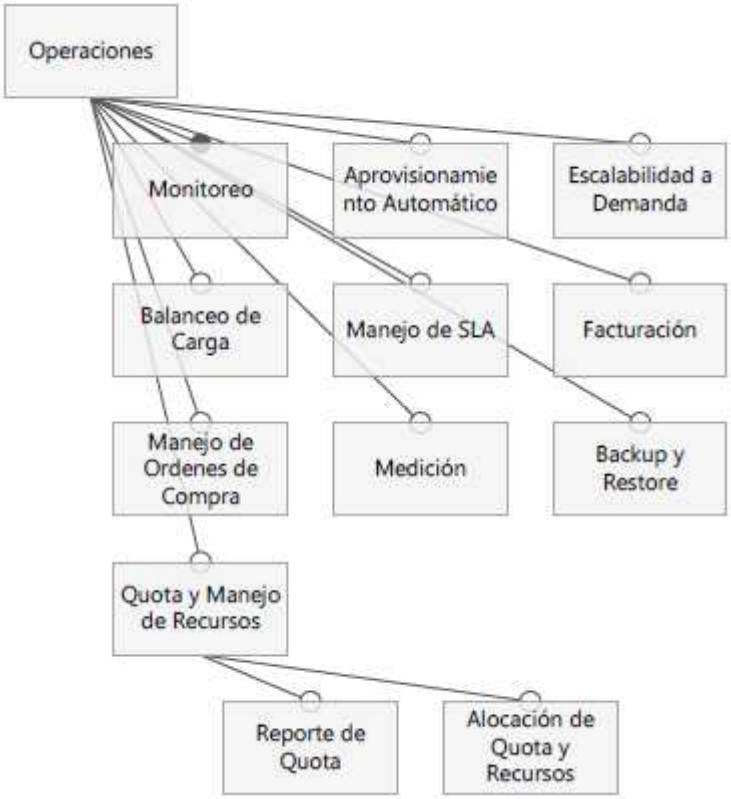


Gráfico N° 6 : Características relacionadas con la operación de una aplicación SaaS
Fuente: (Nieto, 2013,72)

d. Customización

No existiría la customización o la variabilidad de una aplicación, si esta no fuese brindada a múltiples clientes. En este grupo de características encontramos diferentes tipos de customización de una solución multi tenant. Modificaciones en el modelo de datos, en el comportamiento y en la visualización. Opcionalmente, como especialización de la administración delegada, el proveedor puede brindar una herramienta para manejar las customizaciones y configuraciones que el cliente puede utilizar por su cuenta.

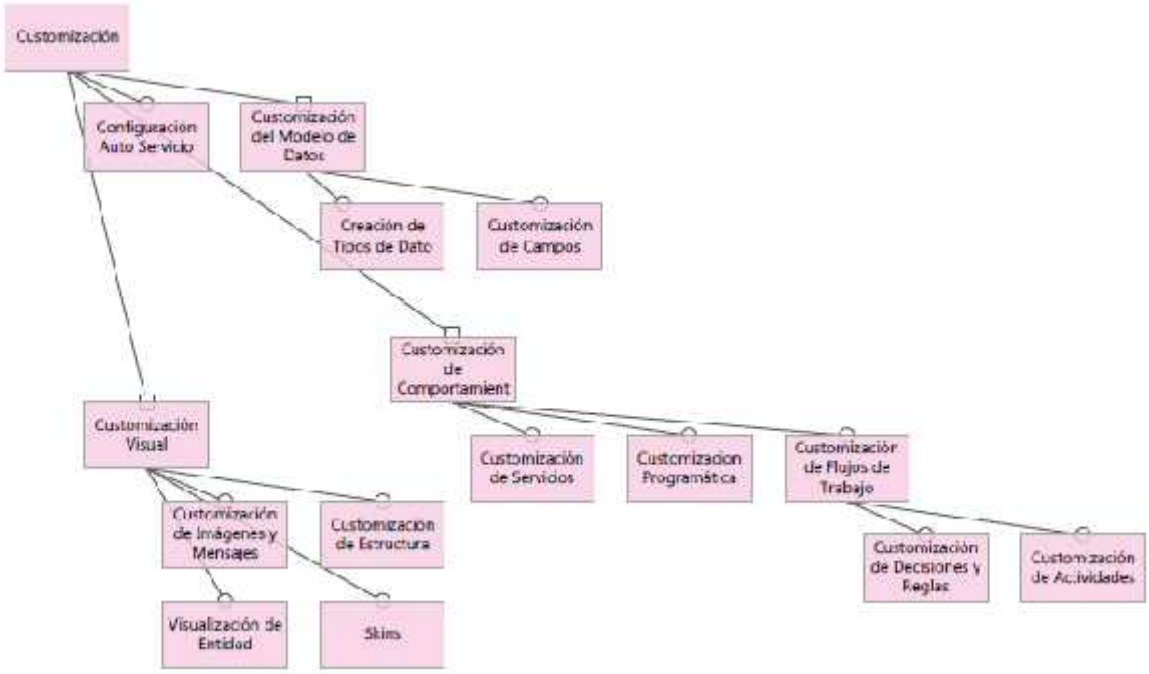


Gráfico N° 7 : Características de customización de una aplicación SaaS
Fuente: (Nieto, 2013,73)

e. Experiencia de usuario

La última categoría introduce el concepto de experiencia de usuario. Si bien la experiencia del usuario no es una característica exclusiva del modelo Software como Servicio, es un ingrediente importante. Para construir una aplicación Software como Servicio exitosa, es recomendable proveer una experiencia de usuario atractiva que apunte hacia la fidelidad del cliente (Giuratal, 2008). La interfaz web es una característica intrínseca del modelo, sin embargo en ciertos escenarios llevar la aplicación al escritorio con soporte fuera de línea o a un dispositivo puede atraer a más clientes.

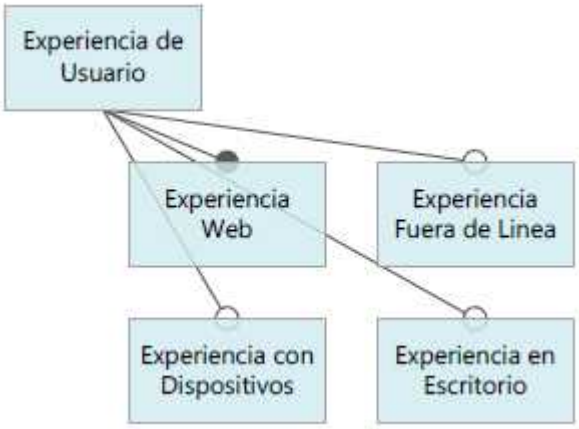


Gráfico N° 8 : Características relacionadas con la experiencia de usuario
Fuente: (Nieto, 2013,76)

2.2.5. Gestión de servicios

Espinoza Toapanta (2011,13) afirma que la Gestión de Servicios es una disciplina basada en procesos que facilita y soporta actividades de negocio, y tiene una importante presencia en el mundo TI; sin embargo, el hecho es que aplica a cualquier situación de la vida diaria (y a cualquier tipo de negocio, valga decir).

ITIL define la gestión de servicios de la siguiente forma como un conjunto de capacidades organizativas especializadas cuyo fin es generar valor para los clientes en forma de servicios. Básicamente son procesos y funciones que dirigen los servicios a través de un ciclo de vida, especializándose en estrategia, diseño, transición, operación y mejoramiento continuo.

Además, Espinoza Toapanta (2011,16) establece que la gestión de servicios tiene dos columnas vertebrales: la provisión y el soporte de los servicios de TI adaptados a las necesidades de la organización.

Por ello es que el contar con un sistema de administración de los servicios de TI es la clave para lograr niveles de funcionamiento, que permitan la entrega de un servicio fiable, eficaz y de calidad al cliente para el beneficio del negocio en general.

2.2.6. Valor de un servicio de TI

En el sitio web de Service Desk Institute (SDI)[2], se establece que el valor de un servicio TI está conformado por dos atributos:

a. Utilidad: es la funcionalidad ofrecida por un servicio para cumplir una necesidad particular o alcanzar un resultado específico. Es la adecuación del servicio TI en base al propósito del negocio; este atributo se obtiene en base a los resultados obtenidos.
   La utilidad puede lograrse generando resultados positivos o eliminando restricciones para lograrlo.
   En conclusión, la utilidad aumenta el rendimiento de un negocio.

b. Garantía: es la adecuación al uso del servicio TI, es decir un servicio TI siempre debe estar disponible cuando sea necesario, debe ser continuo y debe ser seguro. Es decir, asegurar que un servicio cumplirá sus requerimientos acordados.

   La garantía se logra si existe suficiente disponibilidad, capacidad de los recursos, continuidad en los procesos y seguridad en la información que se gestiona.

   Por tanto, el valor del servicio de TI, se define como:

   Valor del servicio = Utilidad + Garantía

2.2.7. Mesa de servicio

La mesa de servicio es un conjunto de servicios que se implementa en las organizaciones con el objetivo de que en caso que los usuarios requieran un soporte técnico; la mesa de servicio brindará el apoyo necesario (Ariza Zambrano y Ramírez Cuero, 2012,31).

---

[2] Service Desk Institute, fundado en 1988, es una organización profesional de todo el mundo para los que trabajan en la industria de servicios de TI y apoyo. SDI proporciona información para ayudar a mejorar el conocimiento de los profesionales de soporte de TI, a través de la asistencia técnica, formación, foros comunitarios y los servicios basados en eventos. Obtenido de http://www.servicedeskinstitute.com/# el 19.11.2016.

La mesa de servicio se constituye en elemento vital del área de TI en una organización, razón por la cual será el único contacto entre los usuarios, clientes, organizaciones de soporte externas, servicios de TI y con el fin de canalizar todos las observaciones, reclamos, inquietudes, necesidades y cambios relacionados con TI en el día a día.

Está constituido por un grupo de individuos con características especiales, para atender cualquier solicitud de servicio e incidencia, es de anotar que estas personas poseen idoneidad en este campo.

La atención que se presta en la mesa de servicio, se fundamenta en el protocolo ya documentado, de tal manera que los funcionarios de esta área, la aplicarán sin excepción alguna.

La mesa de servicio entregará informes de gestión, tomará contacto con los clientes para atender sus llamadas o solicitudes de servicio y originará beneficios a toda la organización.

La mesa de servicio deberá articular sus actividades con las del negocio, al interpretar a TI en un contexto de negocio y proponer mejoras en el suministro del servicio.

Una mesa de servicio aporta una serie de beneficios a una organización determinada en la medida que (Ariza Zambrano y Ramírez Cuero, 2012,36):

- Disminuye costos al utilizar apropiadamente sus recursos y tecnologías.
- Brinda altos estándares de satisfacción a un cliente garantizando su permanencia.
- Ayuda a identificar nuevas oportunidades de negocio.

La mesa de servicio es considerada por los clientes, la parte más importante de una organización. Siendo el área que ofrece con profesionalismo un alto nivel de servicio; de esta manera se obtiene el grado de satisfacción y de percepción de un cliente.

Para que exista un adecuado desarrollo del negocio es importante que los usuarios y clientes identifiquen que obtienen una atención inmediata y personalizada que les brinde:

- Respuestas rápidas y acertadas a las incidencias y peticiones de servicio.
- Información pertinente del cumplimiento de los acuerdos de servicio (SLA's).
- Información de índole comercial de primera mano.

En el momento en que un servicio es interrumpido, la función de algunos procesos es el de restablecer el servicio. En la mesa de servicio se responde por un evento de servicio desde el principio hasta el final. Otras funciones, en el caso de soporte de segunda y tercera línea, acudirán a la solución de la incidencia.

Una mesa de servicio debe operar como un eje centralizado de todos los procesos de soporte al servicio (Ariza Zambrano y Ramírez Cuero, 2012,33):

- Registrando y monitoreando incidencias.
- Brindando soluciones transitorias a errores identificados en colaboración con la Gestión de Problemas.
- Acompañando la Gestión de Configuraciones para asegurar la permanente actualización de las bases de datos correspondientes.
- Encargarse de los cambios requeridos por los clientes a través de peticiones de servicio en apoyo con la gestión de cambios y versiones.
- La mesa de servicio jugará un papel importante, proporcionando soporte al negocio, identificando nuevas oportunidades en sus contactos con usuarios y clientes.

2.2.8. Actividades de una mesa de servicios

En la mesa de servicio se llevan a cabo una serie de actividades, por medio de las cuales se cumplen con los objetivos y con las responsabilidades de esta área, basados en los siguientes aspectos (Lozano Sandova y Rodríguez Mejía, 2011,47):

- Centrar los procesos asociados a TI, por medio de la admisión y control de incidentes, peticiones de servicio, solicitudes de cambio y consultas
- Restablecer el servicio, minimizando el impacto para el negocio, enmarcados en los niveles de servicio establecidos dándole prioridad al negocio.
- Elaborar informes, notificar y promover, facilitando el intercambio de información.
- Generar valor a la organización.
- Desarrollarse como una función estratégica, soportando la identificación y reducción de costos relacionados con el soporte de la infraestructura de TI.
- Soporta la gestión de cambio e integración, a través de las tecnologías y los procesos, mejorando la inversión y la gestión del servicio del negocio.
- Proporciona los medios necesarios para garantizar la satisfacción de los clientes a largo plazo y ayuda en la identificación de nuevas oportunidades de negocio

Las funciones de la mesa de servicio más común incluyen (Lozano Sandova y Rodríguez Mejía, 2011,52):

- Atender solicitudes, por medio de llamadas, el cual es el primer contacto con el cliente
- Registrar y monitorear las incidencias, solicitudes de servicio y las quejas reportadas; de igual manera se deberá mantener a los clientes y usuarios informados sobre el estado de sus solicitudes y la evolución de los mismos.
- Al recepcionar una solicitud, esta se debe verificar para su inmediata solución; en caso de no ser resuelta por la primera persona que la recibe, se debe elevar a un siguiente nivel de asesoría que pueda atenderla; todo esto basándose en un nivel de servicio conveniente.
- Monitorear y ampliar los procedimientos relativos con base en los acuerdos de servicio (SLA)

- Verificar que la solicitud interpuesta por el usuario o el cliente, sea debidamente atendida, incluyendo el cierre y la verificación.
- Desarrollar una comunicación y una mejora en los niveles de servicio a corto plazo hacia los clientes y usuarios.
- Suministrar la gestión de información y recomendaciones para la evolución del servicio.
- Detectar o contribuir a la identificación del problema.
- Dar cierre a las incidencias y confirmar con los clientes su entrega.
- Informar a los clientes y los usuarios que su solicitud de servicio ha sido aceptada y de su evolución, siendo este uno de los papeles más importantes de la mesa de servicios. Para esto es importante contar con tecnologías que permitan crear un vínculo personalizado con los clientes.

2.2.9. Tipos de mesa de servicio

La mesa de servicio se puede organizar de diferentes formas, de acuerdo al alcance de las funciones que desarrolla (Fuertes R., 2012, 20):

- **Call Center:** a través del cual se busca recepcionar un alto volumen de llamadas y direccionarlas a otras instancias de soporte y/o comerciales.

- **Mesa de Soporte (Help Desk):** su objetivo es brindar en una primera instancia el soporte técnico necesario, que permita dar una solución en el menor tiempo posible.
  Adicionalmente ofrece la garantía de que no se olvidará ninguna solicitud mediante la gestión, coordinación y resolución de incidencias.

- **Mesa de servicio (Service Desk):** es el medio por el cual clientes y usuarios acceden a todos los servicios TI ofrecidos por la organización, a través de la consolidación de los procesos de negocio.

2.2.10. ITIL (IT Infrastructure Library)

ITIL (Biblioteca de Infraestructuras de Tecnologías de Información) es una estructura propuesta por la OGC (Oficina Gubernamental de Comercio) del Reino Unido que reúne las mejores prácticas del área de la gestión de servicios de Tecnología Informática (TI) en una serie de guías. El gobierno británico inició la biblioteca ITIL a principios de la década de 1980 con el objetivo de mejorar el servicio brindado por sus departamentos de TI (Ariza Zambrano y Ramírez Cuero, 2012,60).

El objetivo de ITIL es proporcionar a los administradores de sistemas de TI las mejores herramientas y documentos que les permitan mejorar la calidad de sus servicios, es decir, mejorar la satisfacción del cliente al mismo tiempo que alcanzan los objetivos estratégicos de su organización. Para esto, el departamento de TI debe ser considerado como una serie de procesos estrechamente vinculados. Pragmáticamente, ITIL cumple con la lógica de hacer que la TI sea útil para los empleados y clientes/usuarios en lugar de lo opuesto (Chavarry Sandoval, 2012,29).

Los departamentos de TI no son las únicas organizaciones que se benefician con el enfoque ITIL, ya que éste consiste en hacer que los departamentos de TI sean conscientes de que la calidad y disponibilidad de las infraestructuras de TI tienen un impacto directo sobre la calidad global de la compañía.

2.2.11. El Modelo ITIL

Los procesos de Gestión de Servicios son el corazón de ITIL, y se subdividen en dos áreas bien diferenciadas (De la Cruz Ramírez y Rosas Miguel, 2012,55):

- La Prestación de Servicios se ocupa de la planificación a largo plazo y del perfeccionamiento de la provisión de estos servicios.
- Soporte a los Servicios generalmente se concentra en las operaciones cotidianas, así como en dar soporte a los servicios de TI. Son procesos más operacionales:
    - Gestión de Incidentes
    - Gestión de Problemas

- Gestión del Cambio
- Gestión de Configuración
- Service Desk (Función)

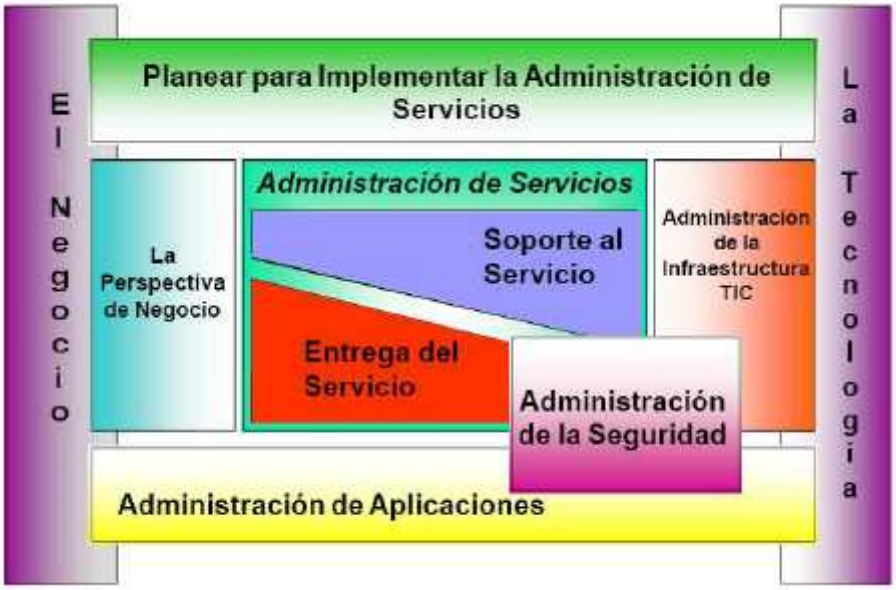


Gráfico N° 9 : Modelo ITIL
Fuente: (de Jong, y otros, 2008,64)

2.2.12. El ciclo de vida del servicio, según ITIL

La versión 3 de ITIL enfoca la gestión de servicios a partir del Ciclo de Vida de un servicio. El Ciclo de Vida del Servicio es un modelo de organización que ofrece información sobre (Ruiz Zavaleta, 2014,36):

- La forma en que está estructurada la gestión del servicio.
- La forma en que los distintos componentes del Ciclo de Vida están relacionados entre sí.
- El efecto que los cambios en un componente tendrán sobre otros componentes y sobre todo el sistema del Ciclo de Vida.

La nueva versión de ITIL se centra en el Ciclo de Vida del Servicio y en las relaciones entre componentes de la gestión de servicios. Los procesos se contemplan en las fases del ciclo para describir los cambios que se producen.

El Ciclo de Vida del Servicio consta de cinco fases (Ruiz Zavaleta, 2014,47):

- **Estrategia del Servicio:** La fase de diseño, desarrollo e implementación de la Gestión del Servicio como un recurso estratégico.
- **Diseño del Servicio:** La fase de diseño para el desarrollo de servicios de TI apropiados, incluyendo arquitectura, procesos, política y documentos; el objetivo del diseño es cumplir los requisitos presentes y futuros de la empresa.
- **Transición del Servicio**: La fase de desarrollo y mejora de capacidades para el paso a producción de servicios nuevos y modificados.
- **Operación del Servicio:** La fase en la que se garantiza la efectividad y eficacia en la provisión y el soporte de servicios con el fin de generar valor para el cliente y el proveedor del servicio.
- **Mejora Continua del Servicio:** La fase en la que se genera y mantiene el valor para el cliente mediante la mejora del diseño y la introducción y Operación del Servicio.

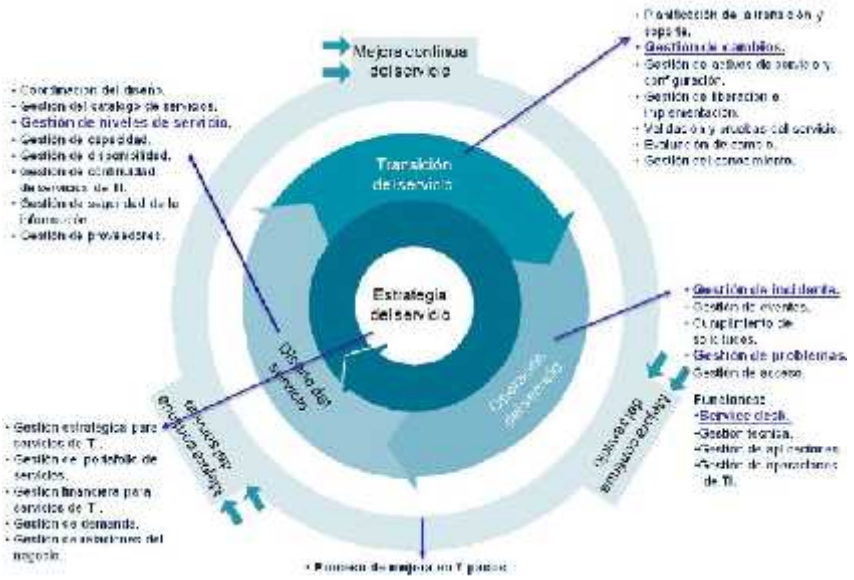


Gráfico N° 10 : Ciclo de Vida del Servicio según ITIL
Fuente: (Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey, 2010, 112)

2.2.13. Gestión de servicios ITIL (ITSM)

Los procesos de Gestión de Servicios son el corazón de ITIL y se subdividen en dos áreas bien diferenciadas (de Jong, y otros, 2008,91):

a. **Prestación de Servicios** se ocupa de la planificación a largo plazo y del perfeccionamiento de la provisión de estos servicios.

b. **Soporte a los Servicios** generalmente se concentra en las operaciones cotidianas, así como en dar soporte a los servicios de TI. Son procesos más operacionales:

- Service Desk (Función)
- Gestión de Incidentes
- Gestión de Peticiones
- Gestión de Problemas
- Gestión del Cambio
- Gestión de Configuración

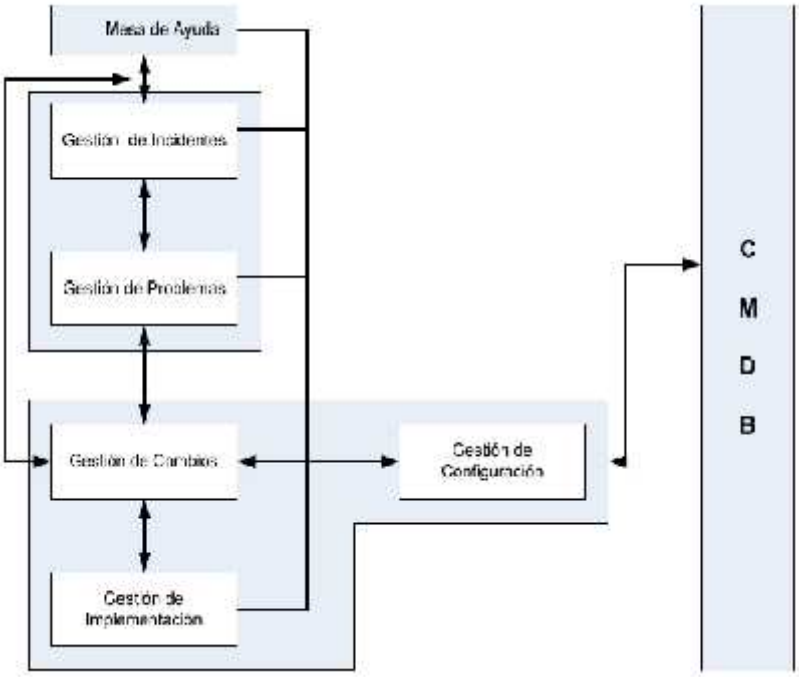


Gráfico N° 11 : Procesos de Soporte a los Servicios en una Mesa de Ayuda
Fuente: (IT Process Maps GbR, 2010,12)

2.2.14. Proceso de manejo de incidentes

a. Definición de incidente

Cualquier evento que no es parte de la operación estándar de un servicio y que causa, o puede causar, una interrupción del servicio o una reducción en su calidad (Loayza Uyehara, 2015,14).

b. Objetivo de la Gestión de Incidentes

Recuperar el estado de la operación normal de los servicios tan rápido como sea posible y minimizar el impacto adverso en las operaciones del negocio, asegurando así, que se mantienen los mejores niveles posibles de calidad y disponibilidad (Loayza Uyehara, 2015,16).

c. Categorías de Incidentes

Pueden ser:

- Aplicación
  - Servicios no disponibles
  - Un error de la aplicación que le impide trabajar al cliente
  - Se excedió el umbral de utilización de disco.
- Hardware
  - Caídas de Sistemas
  - Alerta automático
  - La impresora no imprime
  - Configuración inaccesible
- Pedido de Servicio
  - Pedido de Información/consejo/documentación
  - Palabra clave olvidada
  - Solicitud de informes

d. Actividades del proceso de Gestión de Incidentes

Asegurar el mejor uso de los recursos para soportar a la organización durante fallas del servicio (Gómez Alvarez, 2012,51):

- Registrar y dar seguimiento a los Incidentes
- Mantener registros con información adecuada
- Manejar los incidentes consistentemente
- Restaurar el servicio en el menor tiempo posible
- Realizar el escalamiento establecido
- Reducir el tiempo de atención de Incidentes
- Habilitar las contingencias para garantizar la continuidad de los servicios
- Proveer soluciones temporales para solucionar futuros incidentes

- Dar información a los usuarios sobre el status del incidente

e. Alcance del Proceso de Gestión de Incidentes

En el siguiente gráfico se puede observar los elementos necesarios dentro del alcance de la gestión de incidentes como: entradas, salidas y actividades del proceso de manejo de incidentes.

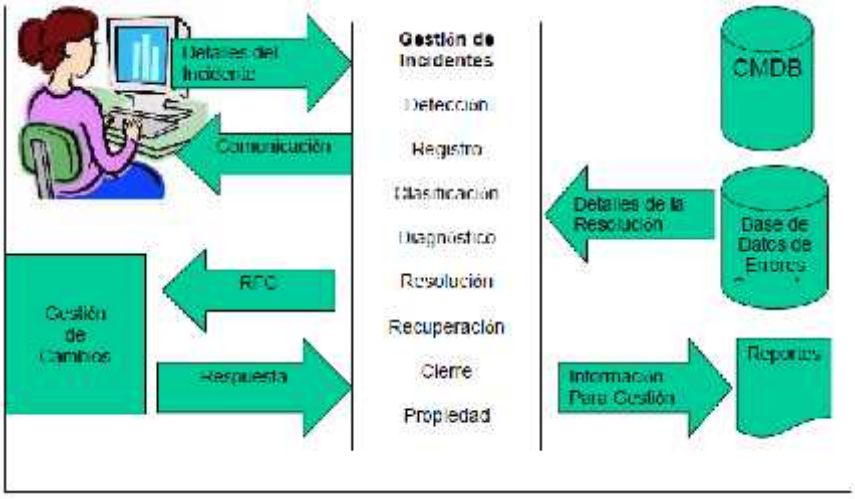


Gráfico N° 12 : Proceso de Gestión de Incidentes
Fuente: Fuente: (Ortiz Romero, 2012,33)

f. Ciclo de Vida de un Incidente

El diagrama de flujo del gráfico siguiente muestra las actividades durante el ciclo de vida de los incidentes:

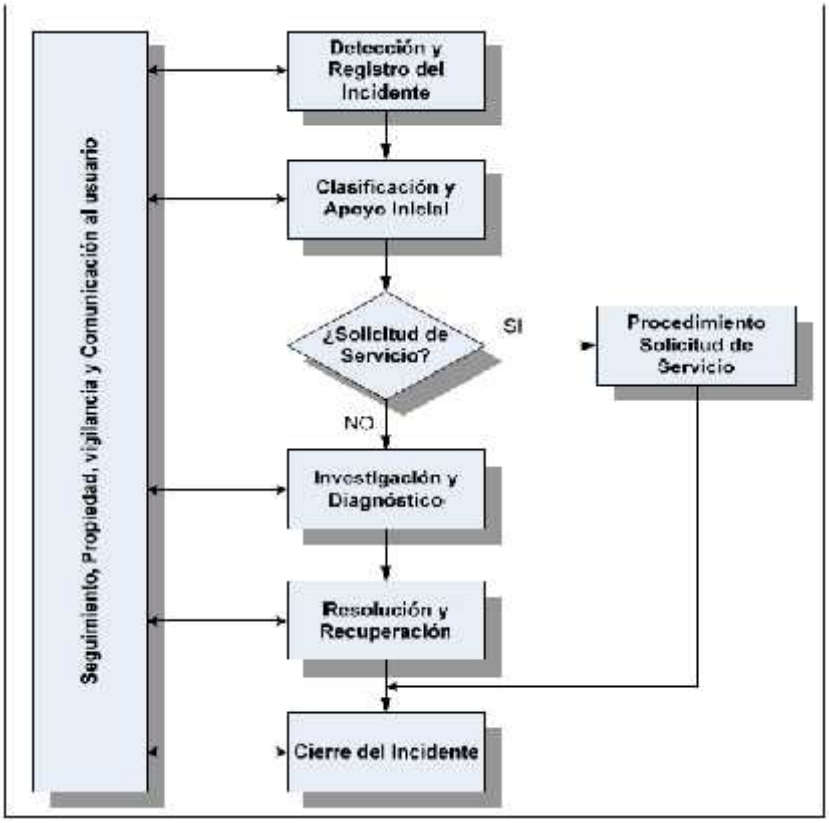


Gráfico N° 13 : Ciclo de vida del Proceso de Manejo de Incidentes
Fuente: (Dulanto Ramírez y Palomino Vidal, 2014,72)

g. Estado de los Incidentes

Dentro de un proceso de manejo de incidentes se puede tener los siguientes estados, mismos que reflejan su posición actual dentro del ciclo de vida del incidente (Dulanto Ramírez y Palomino Vidal, 2014,76):

- Nuevo
- Aceptado
- Programado
- Asignado / despachado al especialista
- En Progreso
- En espera
- Resuelto
- Cerrado

h. Criticidad de Incidentes

En la clasificación inicial del incidente se asigna su prioridad. La prioridad de un incidente está determinada por el impacto y la urgencia con la que se requiere su resolución.

Impacto + Urgencia = Prioridad

Impacto:

- Afectación en el Negocio
- Definido en el Acuerdo de Nivel de Servicio (SLA)
- Basado en el usuario, servicio o número de ítems
- Los mismos códigos usados en otras disciplinas
- Uso de herramientas para determinarlo

Urgencia:

- Velocidad necesaria para resolver un Incidente
- No es posible postergarlo

Prioridad:

- Secuencia de manejo de eventos
- Determinado por el impacto, urgencia y esfuerzo
- No es asignada por el usuario
- Se decide fuera del Centro de Servicios

En la tabla siguiente se muestra un ejemplo de un sistema de codificación de prioridad de incidentes, considerando el impacto y la urgencia.

Tabla N° 3 : Ejemplo de codificación de prioridades de incidentes

Impacto	Alto	3	2	1
	Medio	4	3	2
	Bajo	5	4	3
		Baja	Media	Alta
		Urgencia		

Prioridad	Descripción	Tiempo de resolución acordado
1	Crítica	1 hora
2	Alto	8 horas
3	Medio	24 horas
4	Bajo	48 horas
5	Planificación	Planificado

i. Líneas de Soporte

Es el camino que debe seguir un incidente para que este sea resuelto por los especialistas y minimizar el tiempo de solución de los incidentes.

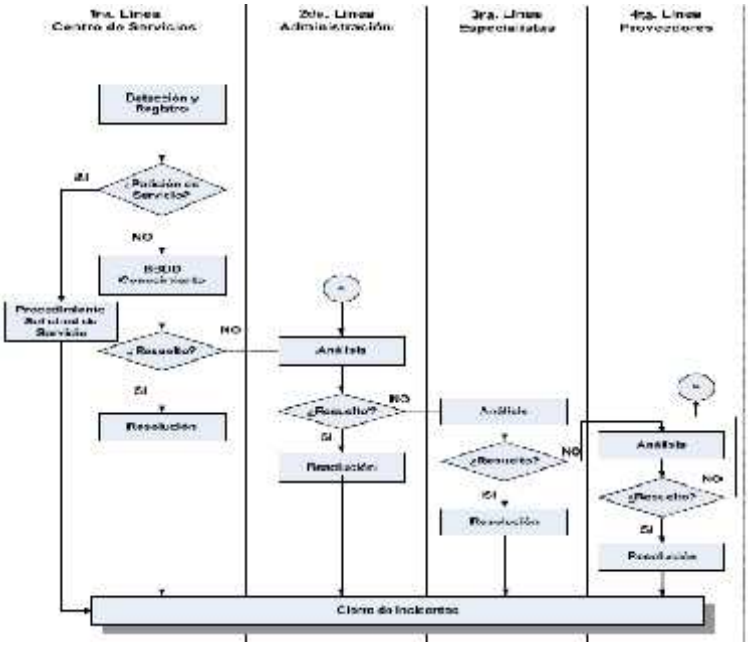


Gráfico N° 14 : Líneas de soporte del proceso de manejo de Incidentes
Fuente: (Ortiz Romero, 2012,83)

j. Escalamiento

Escalamiento es el mecanismo que ayuda oportunamente a la resolución de los incidentes y básicamente contempla lo siguiente (Lozano Sandova & Rodríguez Mejía, 2011,54):

- Asegurar el adecuado número y nivel de recursos
- Resolver los incidentes dentro del tiempo acordado
- Definido por la Gestión de Incidentes
- Ejecutado por la primera línea de soporte
- Informar a los usuarios del estado
- Automático

Escalamiento Funcional

Los incidentes que no pueden ser resueltos inmediatamente por la primera línea de soporte, es necesario asignarlos a los grupos de

especialistas. La transferencia de un incidente a la segunda y tercera línea de soporte es llamada Escalamiento Funcional y se debe fundamentalmente a la falta de conocimientos o habilidades para resolver el incidente.

Escalamiento Jerárquico

Los incidentes deben ser informados dentro de la escala jerárquica cuando se detecte que el incidente no puede ser resuelto satisfactoriamente o a tiempo y pudiendo afectar el nivel de servicio acordado.

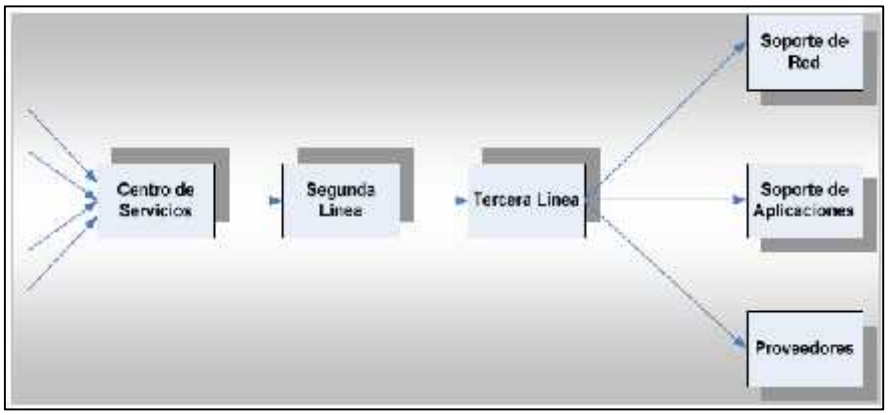


Gráfico N° 15 : Escalamiento Funcional de un Incidente
Fuente: (Lucio Nieto, 2013,33)

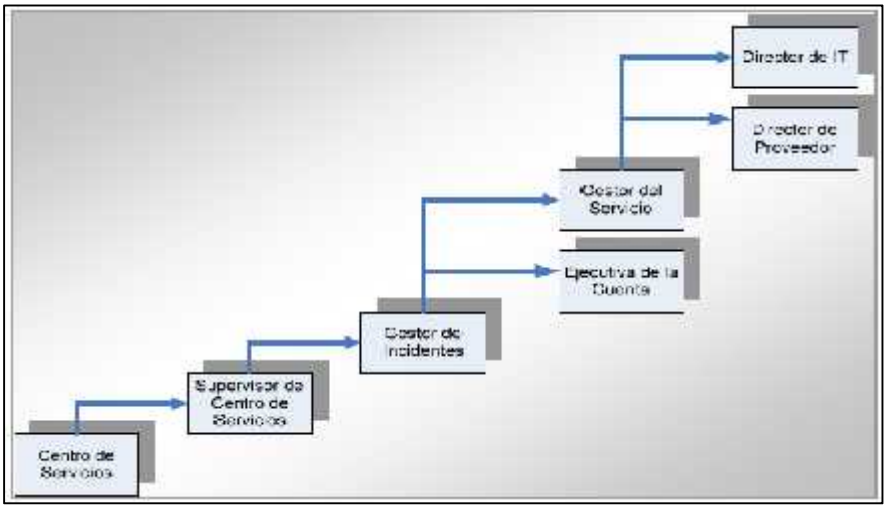


Gráfico N° 16 : Escalamiento Jerárquico de un Incidente
Fuente: (Lucio Nieto, 2013,34)

k. Roles del proceso de Gestión de Incidentes

Dentro del proceso de Gestión de Incidentes es importante la asignación de responsabilidades a ciertos roles definidos, que responden a necesidades proactivas y reactivas, según lo recomendado por las mejores prácticas de ITIL.

Un rol abarca un conjunto de responsabilidades, tareas y niveles de autorización. Generalmente las responsabilidades de un Gestor de Incidentes son (Lozano Sandova & Rodríguez Mejía, 2011,61):

- Conducir y supervisar la eficacia y eficiencia del proceso gestión de incidentes
- Recomendar e implementar mejoras
- Desarrollar y mantener las herramientas de soporte para la gestión de incidentes.
- Calendarizar y manejar el trabajo del staff de soporte de incidentes (primera y segunda línea)

Responsabilidades de la primera línea de soporte

- Registrar los Incidentes
- Brindar soporte inicial y clasificar los incidentes
- Resolver y recuperar los incidentes si es posible.
- Escalar los incidentes a los diferentes grupos de soporte de ser necesario.
- Propiedad, supervisión, seguimiento y comunicación
- Revisión y cierre de incidentes.

Responsabilidades de la Segunda Línea de Soporte

- Atender los incidentes y requerimientos de servicio escalados
- Investigación y diagnóstico de los Incidentes.
- La resolución y recuperación de los Incidentes escalados.
- Realizar un escalamiento adicional de ser necesario.
- Detección de posibles Problemas y asignarlos al grupo de Gestión de Problemas.

III. DESARROLLO DE LA PROPUESTA

3.1. Justificación del uso de ITIL como marco de referencia

Se ha analizado distintos marcos que pueden apoyar a dar solución al problema de la investigación.

De la tabla siguiente se puede concluir que:

- El estándar ISO 20000 sería el principal marco a seguir, pues a través de sus códigos de prácticas y los roles que define, se puede determinar con facilidad el conjunto de requerimientos que se tienen que considerar para implementar la solución al problema de la investigación, además de no estar alineado a ninguna tecnología específica o propietaria. Sin embargo, no ofrece puntos específicos en cómo diseñar los procesos de acuerdo con los objetivos perseguidos en la investigación.

- ITIL está fuertemente alineada a ISO 20000 y ofrece una detallada colección de buenas prácticas que se pueden utilizar con facilidad como guía sobre qué hacer para procedimentar y reglamentar los procesos que permitan la gestión de los servicios de TI. También no está alineada a ninguna tecnología específica.

- Microsoft Operations Framework (MoF) e IBM IT Service Management son dos frameworks propietarios, pese a que son portables a cualquier infraestructura tecnológica, son muy dependientes de su tecnología de soporte; Microsoft e IBM respectivamente. Por tanto, los descarta para ser aplicables en esta investigación, dado que la tecnología que utiliza la CRAC Sipán es heterogénea y no específica a estas marcas. Además, ambos frameworks utilizan como referencia para especificar sus requisitos a ITIL.

- CMMI-SVC es un buen marco de referencia a seguir, sin embargo no es específico para servicios de TI, lo que hace más difícil su aplicabilidad en el diseño de los procesos de soporte a la prestación de servicios de TI.

En el escenario actual, la División de Tecnologías de Información de la empresa Siempresoft no posee procesos internos definidos para la gestión de servicios y las personas no están capacitadas sobre cuáles deben ser las

mejores prácticas a seguir. Por tanto, la mejor opción para mejorar los servicios de TI a través de una mesa de ayuda al usuario se basará en el marco de referencia ITIL.

Tabla N° 4 : Cuadro comparativo de los marcos de referencia relacionados con la mejora de los servicios de TI

ISO/IEC 2000	ITIL v3	Microsoft Operations Framework (MoF)	IBM IT Service Management	CMMI SVC
Standard y Código de prácticas	Mejores prácticas	Mejores prácticas	Mejores prácticas, metodología para la entrega de servicios	Framework para el mejoramiento de procesos para organizaciones de servicios
Certificado para la organización proveedora de un servicio	Calificación para personas individuales	Existe certificación a nivel de productos MS	Existe certificación a nivel de productos IBM	Certificado para la organización proveedora de un servicio
Requerimientos definitivos de alto nivel para los sistemas de procesos y gestión	Dirección detallada de las mejores prácticas, así como su descripción e implementación	MoF utiliza un componente basado en preguntas para determinar donde centrase y como comenzar	Utiliza herramientas de: mapeo por descubrimiento de infraestructura, desempeño de aplicaciones SOA, gestión de vulnerabilidades, gestión de virtualización, gestión de servicios de negocio entre otros	CMMI for Services está dirigido en genera a cualquier tipo de servicio, no exclusivamente TI
No posee enfoque en ciclo de vida	Enfoque en ciclo de vida	Enfoque en ciclo de vida	Enfoque en ciclo de vida	Enfoque en ciclo de vida
Estructura organizativa independiente con muy pocos roles mandatorios especificados	Define muchas funciones con roles y responsabilidades de los procesos	Define muchas funciones con roles y responsabilidades de los procesos, distintos a los de ITIL	Con ITUP (IBM Trivoli Unified Process) une "nombre de productos" y capacidades con los roles, responsabilidades y procesos basados en ITIL	Se completa con ITIL
16 áreas de procesos, sin funciones y con ciclo de vida no especificado explícitamente	26 áreas de procesos y 4 funciones documentadas en 5 etapas del ciclo de vida	Plantea 3 fases y una capa de administración	Define 7 segmentos de valor	Tiene 22 áreas de procesos obligatorias y 3 opcionales
Define un conjunto de documentos requeridos	Descripción de la documentación clave. Adoptar y adaptar. Adoptar ITIL como un lenguaje común y punto de referencia para Servicios de TI. Gestionar y adaptar las mejores prácticas para lograr los objetivos del negocio	MoF es semejante a una versión de ITIL simplificada	IBM Trivoli Unified Process es un roadmap para la entrega de servicios basados en ITIL	Se complementa con ITIL
No está ligado a ninguna tecnología	ITIL no está ligado a alguna marca de tecnología en particular. Está encima de esta decisión	Microsoft a creado a MoF para proveer un framework común para sus plataformas. Sin embargo puede ser adoptado a otras plataformas	IBM Services Managment está construida sobre la plataforma de Gestión de Servicios TIVOLI	No está ligado a ninguna tecnología
Se centra en el QUÉ	Se centra en el QUÉ y en el CÓMO	Se centra en el QUÉ y en el CÓMO	Se centra en el QUÉ y en el CÓMO, definiendo una gestión de punta a punta (End to End)	Todos los modelos CMMI no son recetarios. Por conclusión, indican QUÉ hacer pero no CÓMO hacerlo

Fuente: (Díaz Yuiján y Hernández Ramos, 2014,24)

3.2. Descripción de la empresa Siempresoft

3.2.1. Personal de la División de TI

La División de TI cuenta con el siguiente personal:

Tabla N° 5 : Descripción del personal de la División de TI de Siempresoft

Recurso humano	Cantidad
Jefe de Área	1
Desarrollo de Sistemas Analistas de Sistemas de Información	 11
Producción y Soporte Operador de comunicaciones Operador de sistemas Soporte técnico	 3 4 4
Total	**23**

Fuente: Plan de trabajo de Siempresoft 2018

3.2.2. Análisis FODA de la División de TI

Los resultados del análisis FODA se muestra en la siguiente tabla:

Tabla N° 6 : Análisis FODA de la División de TI

Fortalezas	Oportunidades
– Baja rotación de personal. – Entidad atractiva para reclutamiento de nuevos valores. – Renovación tecnológica compartida por la Gerencia. – Proactividad ante cambios y/o adecuaciones. – Ambiente físico adecuado. Permite separar adecuadamente las áreas de desarrollo y producción.	– Personal especializado en las herramientas tecnológicas así como en el conocimiento de los procesos. – Proyectos de gran envergadura que requieren una mayor demanda en infraestructura, personal, y soluciones integrales de reingeniería en el Core.
Debilidades	**Amenazas**
– Alto requerimiento de información de gestión. – Escaso desarrollo estratégico entre algunos procesos y procedimientos de la organización.	– Incremento transaccional acorta el tiempo de vida de soporte de servidores principales. – Permanente cambio de los procesos de negocio y tecnologías

Fuente: Plan de trabajo de Siempresoft 2018

Cada uno de los factores identificados en el análisis FODA fue ponderado y evaluado, con la finalidad de determinar prioridades. Los resultados de dicha evaluación se muestran a continuación.

a. Evaluación de Factores Internos (EFI)

Tabla N° 7 : Matriz de evaluación de factores internos de la División de TI

Factor	Peso ponderado	Evaluación	Puntaje
Fortalezas			
Baja rotación de personal.	3	4	12
Entidad atractiva para reclutamiento de nuevos valores	3	3	9
Renovación tecnológica compartida por la Gerencia.	4	3	12
Proactividad ante cambios y/o adecuaciones	4	3	12
Ambiente físico adecuado. Permite separar adecuadamente las áreas de desarrollo y producción	4	4	16
Debilidades			
Alto requerimiento de información de gestión	2	1	2
Escaso desarrollo estratégico entre algunos procesos y procedimientos de la organización	2	2	4
			67

Fuente: Desarrollo propio
Escala: Peso Ponderado y Evaluación: (1) Debilidad mayor, (2) Debilidad menor, (3) Fortaleza menor, (4) Fortaleza mayor.

El puntaje resultante de la matriz EFI es de 67. Considerando que el puntaje más alto que se puede obtener es 76 (mayor fortaleza y menor debilidad), él más bajo 62 (menor fortaleza y mayor debilidad), el resultado obtenido indica que la posición estratégica de la División de TI está sesgado al valor más bajo, por lo que es necesario realizar un esfuerzo por mejorar las fuerzas internas y superar las debilidades.

b. Evaluación de Factores Externos (EFE)

Tabla N° 8 : Matriz de evaluación de factores externos de la División de TI

Factor	Peso ponderado	Evaluación	Puntaje
Oportunidades			
Personal especializado en las herramientas tecnológicas así como en el conocimiento de los procesos administrativos y de negocio	4	4	16
Proyectos de gran envergadura que requieren una mayor demanda en infraestructura, personal, y soluciones integrales de reingeniería en el Core	3	3	9
Amenazas			
Incremento transaccional acorta el tiempo de vida de soporte de servidores principales.	2	1	2
Permanente cambio de los procesos de negocio y tecnologías	1	1	1
			63

Fuente: Desarrollo propio
Escala: Peso Ponderado y Evaluación: (1) Amenaza menor, (2) Amenaza mayor, (3) Oportunidad menor, (4) Oportunidad mayor

El puntaje resultante de la matriz EFE es de 28. Considerando que el puntaje más óptimo que se puede obtener es 31 (mayor oportunidad y menor amenaza), él menos óptimo 27 (menor oportunidad y mayor amenaza), el resultado indica que la División de TI se encuentra sesgado al valor más bajo para seguir estrategias que capitalicen las oportunidades y eviten los efectos negativos de las amenazas, por lo que sería recomendable una adecuación inmediata de sus programas de acción, en conjunto con las demás áreas de negocios.

3.2.3. Análisis FODA relacionado con la gestión de servicios de TI

Este análisis FODA se realizó con la finalidad de describir la situación actual de la prestación de servicios de TI desde la División de TI hacia las demás áreas usuarias de la empresa Siempresoft, incidiendo más en la gestión de incidentes y problemas, que son los dos procesos que se pretenden mejorar como parte de la propuesta de mesa de ayuda al usuario.

Los resultados se muestran en la siguiente tabla:

Tabla N° 9 : Análisis FODA de los servicios de TI

Fortalezas	Oportunidades
- F01. El área cuenta con recursos financieros necesarios. - F02. El personal tiene buen conocimiento técnico. - F03. Se cuenta con una infraestructura tecnológica aceptable. - F04. La información brindada es oportuna y actualizada. - F05. El personal sabe trabajar en equipo y bajo presión.	- O01. Apuntar a la certificación de procesos de TI. - O02. Reducir costos innecesarios en TI. - O03. Innovación con nuevas herramientas. - O04. Establecer políticas de retención de personal clave. - O05. Prestar servicios diferenciados de acuerdo a las necesidades de cada área. - O06. Ajustar tiempos de proyectos. - O07. Generar valor a través del uso de plataforma/conocimiento. - O08. Sinergias con otras empresas. - O09. Respaldo de la Gerencia General. - O10. Soporte de la gerencia General en el uso de mejores prácticas. - O11. Conocimiento de los objetivos estratégicos. - O12. Nueva organización de TI. - O13. Mejorar clima laboral.
Debilidades	**Amenazas**
- D01. Falta de procesos definidos y metodologías estándar. - D02. No existen métricas y herramientas de monitoreo del negocio. - D03. Procesos de comunicación deficientes. - D04. No existe un conocimiento adecuado del negocio. - D05. No existe reconocimiento para el personal. - D06. Falta de actualización tecnológica. - D07. No existen herramientas de soporte a la gestión. - D08. Falta de marketing a nivel personal, resultados, organización (Imagen). - D09. Inconsistencia en la disponibilidad de servicios. - D10. Entregables con calidad todavía deficiente. - D11. Desarrollo de proyectos y/o adquisición de software todavía deficientes. - D12. Elevados tiempos de resolución de incidentes y de implementación de soluciones. - D13. Poca difusión de procesos internos. - D14. Falta de documentación y estándares. - D15. Áreas internas no alineadas con las mismas prioridades.	- A01. Silos de información. - A02. Escasez y más costo de recursos para tecnologías Host. - A03. Soluciones tecnológicas empresariales emergentes. - A04. Organización orientada a productos y no a procesos.

- D16. Deficiente definición de Arquitectura de Sistemas. - D17. No existen compromisos en la disponibilidad de los servicios (SLA) - D18. Falta de equipo de certificación consolidado. - D19. Desconocimiento de plataformas críticas. - D20. Dependencia de personal crítico.	

3.2.4. Análisis de brechas existentes

Luego de identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, se trabajó con el personal de TI para analizar las debilidades y amenazas halladas en el FODA de los servicios de TI, considerando cinco elementos que representarían la oferta de valor de la División de TI. Estos cinco elementos son: reducción de costos, desarrollo de proyectos (adquisición e implementación de soluciones), desarrollo de nuevos productos y servicios, gestión de información y disponibilidad del servicio. El presente trabajo de tesis solo abarcó el análisis de disponibilidad del servicio.

A continuación se detalla las razones de esas brechas y las acciones posibles a tomar luego de consolidar la información brindada del grupo de análisis.

a. Razones de la brecha

Entre las razones que sustentan la percepción de la brecha se encuentran:

- G1. Carencia de un sistema de monitoreo de servicios (D01, D02, D09).
- G2. Herramientas de monitoreo incompletas o que no responden a las necesidades de la empresa (D02, D04, D07, D10, D11).
- G3. Gran cantidad de incidencias en producción y demora en la atención de incidencias (D04, D13, D14, D20).
- G4. No se mide la disponibilidad de las plataformas de desarrollo y certificación (D18, D19, D04).
- G5. Falta de credibilidad en el soporte de TI (D8, D16, D17, D19, D20).

- G6. Falta desarrollar las métricas de nivel de servicio (D12, D14, D15, D17).
- G7. Desconocimiento de la disponibilidad esperada de los servicios (D01, D02, D12, D13, D17, D15).
- G8. Incidentes recurrentes por problemas no resueltos (D01, D12, D13, D14, D20).
- G9. La responsabilidad de saber a qué área llamar recae sobre el usuario final. No se registran los incidentes en todas las áreas (D01, D03, D15, D09).
- G10. Cada área solo ve que el problema no esté de su lado. No existe un proceso de conformidad del lado del usuario ante un incidente resuelto (D01, D03, D15, D09).
- G11. Estructura de soporte inadecuada (D16, D19, D20).

b. Acciones propuestas

A continuación, se muestra las acciones propuestas para cerrar o acortar las brechas:

- AE01. Implementar el proceso ITIL de gestión de incidentes en operaciones TI (G03, G04, G05, G06, G07, G08, G09, G10, G11).
- AE02. Implementar el proceso ITIL de gestión de problemas en operaciones TI (G03, G05, G06, G08, G11).
- AE03. Implementar el proceso ITIL de gestión de disponibilidad de servicios en operaciones TI (G01, G02). Este proceso no corresponde al alcance de esta tesis.

En el presente trabajo de tesis, el principal objetivo es el mejoramiento de procesos para la prestación de servicios de ayuda a usuarios a través de una mesa de ayuda que corresponde a las acciones estratégicas AE01 y AE02. Este mapeo se refleja en la tabla siguiente.

Tabla N° 10 : Acciones estratégicas para superar las brechas en los servicios de ayuda al usuario de TI

Lineamiento estratégico	Objetivo	Acciones estratégicas
Alinear la estrategia, procesos y estructura de TI al nuevo posicionamiento estratégico de la empresa	Implementar y consolidar la organización y procesos planificados de operación y transición de servicio en Operaciones TI	Implementar el proceso ITIL de gestión de incidentes en Operaciones TI
		Implementar el proceso ITIL de gestión de problemas en Operaciones TI
		Implementar el proceso ITIL de gestión de disponibilidad de servicios en Operaciones TI

Fuente: elaboración propia

3.3. Análisis de los servicios SaaS de la empresa Siempresoft

3.3.1. Servicios SaaS que ofrece la empresa Siempresoft

Siempresoft ofrece una serie de aplicaciones bajo la arquitectura SaaS, las cuales a continuación se detallan:

Tabla N° 11 : Aplicaciones SaaS y sus funcionalidades que ofrece la empresa Siempresoft

Aplicación	Funcionalidad
Almacén	- Manejo de artículos con múltiples unidades de medida, permitiendo por ejemplo para un mismo artículo comprar en Caja de 40 unidades, almacenarlos en unidades y venderlos en cajas de 5 unidades. - Manejo de múltiples almacenes. - Control del inventario con Punto de Reorden, Stock Mínimo, Stock Máximo y Stock de Seguridad. - Manejo varios sistemas de costeo aceptados legalmente: Precio Promedio, PEPS, Costo de Ultima Compra. Los costos pueden regenerarse en cualquier momento mediante proceso automático para contemplar cualquier movimiento fuera de fechas. - Costo de compra automáticamente convertida a múltiples unidades de medida del artículo. - Consulta de stock disponible por unidad de medida a nivel de almacén y/o consolidado por compañía. Si un artículo tiene como unidades de medida Kilogramos y Bolsa de 50 KG, el stock puede consultarse en ambas unidades de medida. - Permite agrupar los artículos por diferentes categorías (clase, subclase, etc.) - Control de Kardex en unidades o valorizado por artículo, consulta en línea (sin necesidad de generar reportes). - Registro de Movimientos de Ingresos por Ajuste - Registro de Movimientos de Salidas por Ajuste - Control de Transferencias Internas entre almacenes, controlando el stock en tránsito. - Control de Préstamos de mercadería hacia/desde terceros.
Ventas	- Permite la creación de Pedidos de Venta Directa, al registrar reserva el inventario para el cliente que está haciendo el pedido e imprimir el documento como constancia de la operación. Desde un Pedido de Venta se puede generar directamente un comprobante de venta. - Permite el manejo del proceso de Distribución o Preventa, que incluye: digitación de pedidos, aprobación de pedidos a crédito, programación de carga, emisión en lote de comprobantes, liquidación de ventas. - Permite la creación e impresión de Comprobantes de Venta (facturas, tickets, boletas de venta) directamente o desde un pedido de venta. Descuenta las unidades vendidas del almacén y dependiendo de la condición de pago

	(contado o crédito) puede generar automáticamente registros en caja o en cuentas por cobrar. - Se permite el registro de comprobantes de venta mecanizados o manuales con enlace automático al registro de ventas llevando un control detallado del IGV por pagar. - Permite la creación e impresión de Guías de Remisión directamente o desde un comprobante de venta. - Control de obsequios en comprobantes de venta. - Los documentos se pueden registrar en moneda nacional o extranjera. - Manejo flexible de precios de venta. Pueden ser manejados mediante cálculo en línea (cálculo en el momento) o listas de precios fijos, los mismos que se obtienen de configuraciones de precios por cálculos porcentuales (porcentaje de utilidad deseado, porcentaje de descuento). - Los precios pueden ser de forma general o especial por cada cliente. - Se presenta en una misma pantalla los costos y precios por unidad de medida para que se pueda observar la utilidad obtenida según el cálculo especificado. - Las listas de precios se pueden generar en forma automática a partir de configuración de porcentajes. - Control de ventas por vendedor, calculando sus comisiones correspondientes. - Las ventas se pueden llevar a Excel y analizar mediante consultas dinámicas (información que agiliza la revisión de datos). De esta manera se puede consultar de forma sencilla ventas por artículo, cliente, vendedor, fechas, ruta, etc. (según el criterio que de desee). - Manejo de Código de Barras en registro de comprobantes de ventas.
Cuentas por cobrar	- Registro automático del recibo/cargo en cuentas por cobrar desde la emisión de un comprobante de venta cuando ésta tiene como condición de pago a crédito, calculando en forma automática la fecha de vencimiento de la deuda. - Registro de cobranzas por cliente, permitiendo seleccionar todos sus documentos pendientes a la fecha y aceptar diferentes formas de pago (efectivo, cheque, cuenta corriente, etc.). - Liquidación de cobranza de vendedores, permitiendo ingresar en lote toda la cobranza realizada por un cobrador determinado, además se permite registrar varias entregas de dinero (depósitos bancarios, cheques, efectivo) de los diferentes clientes que han participado en la cobranza. - Registro y control de Anticipos, dinero entregado por los clientes como adelanto por la compra de mercadería. - Aplicación/Liquidación de Anticipos a comprobantes de venta pendientes de pago, disminuyendo de esta manera la deuda del cliente. - Registro y control de Préstamos por Cobrar, manteniendo el saldo y fecha de vencimiento de los mismos. - Registro de devoluciones de dinero por concepto de Anticipos. - Registro y control de cheques diferidos. - Kardex de movimientos por cliente (Mayor de Clientes), donde se puede consultar el saldo a una fecha determinada y sus operaciones involucradas. - Consultas de la cuentas por cobrar por tramos de deuda; vencido entre 1 y 15 días, vencido entre 16 y 30 días, vencido entre 31 y 90 días, etc. - Estado de cuenta por cliente, donde se puede verificar su saldo total, deuda pendiente y disponible. - Documentos pendientes por cliente. - Documentos pendientes por vendedor. - Documentos pendientes por ubicación geográfica. - Las cuentas por cobrar se pueden llevar a Excel y analizar mediante consultas dinámicas (información que agiliza la revisión de datos). De esta manera se puede consultar de forma sencilla deuda por cliente, vendedor, tramo, etc. (según el criterio que de desee).
Caja	- Manejo de múltiples cajas (caja principal, caja chica, caja punto de venta, etc.) - Asignación de cajas a usuario responsable de su administración. - Movimientos por apertura y cierre de caja diario. - Arqueo de caja en cualquier momento. - Movimientos de ingresos a caja. - Movimientos de salidas de caja. - Movimientos de transferencias de dinero entre cajas. - Consulta del Mayor de Caja, donde se pueden visualizar todos los movimientos del día y verificar el saldo correspondiente.

	- Conciliación bancaria (automática y manual)
Compras	- Registro y control de Órdenes de Compra realizadas al proveedor. Se registra de tal manera que al consultar el stock del artículo se podrá verificar que dicho artículo ya tiene cantidades que están por llegar debido a la gestión de compra. Una orden de compra puede generar directamente una o varias recepciones de mercadería. - Registro de Recepciones (notas de ingreso) desde una orden de compra o ingresada directamente, actualizando el stock del artículo y generando su movimiento en el almacén por el ingreso de la mercadería. - Registro de Facturas de Compra de mercadería, permitiendo Cotejar con las recepciones para asegurar que se pagará lo que efectivamente se ha recibido. Además esta información tendrá un enlace directo con el Registro de Compras donde se lleva un control exacto del IGV (crédito fiscal). - Registro de Facturas de Compra por servicios prestados por terceros. Esta información tendrá un enlace directo con el Registro de Compras donde se lleva un control exacto del IGV (crédito fiscal). - Registro de Recibos por Honorarios, enlazado directamente al Libro de Retenciones de Cuarta Categoría. - Registro de Comprobantes de Percepción, enlazado directamente al Libro de Percepciones. - De acuerdo a la condición de pago pactada con el proveedor, el registro de facturas puede generar el registro en el módulo de caja o en el módulo de cuentas por pagar. - Para compras a crédito, se permite el uso de condiciones de pago que generen varias cuotas, cada una con su respectiva fecha de vencimiento. - Permite el uso de beneficiario alterno para proveedores con varias sucursales o filiales, donde una sucursal puede emitir la factura y el pago se centraliza en la agencia principal. - Cálculo de fletes de transporte en la recepción y adición en el costo del artículo. - Manejo de catálogos de precios del Proveedor, permitiendo que se realicen las órdenes de compra mediante los precios consignados en dicho catálogo. - Los catálogos enviados por el proveedor pueden importarse directamente al Sistema o ingresarse manualmente. - Control de obsequios en comprobantes de compra.. - Los documentos se pueden registrar en moneda nacional o extranjera - Las compras se pueden llevar a Excel y analizar mediante consultas dinámicas (información que agiliza la revisión de datos). De esta manera se puede consultar de forma sencilla compras por artículo, proveedor, clase, subclase de artículo, etc. (según el criterio que de desee). - Registro de Compras Directas (en un solo paso se actualiza la recepción, kardex, comprobante de compra, cuentas por pagar y caja)
Cuentas por pagar	- Registro automático del recibo/cargo en cuentas por pagar desde el registro de un comprobante de compra cuando ésta tiene como condición de pago a crédito, calculando en forma automática la fecha de vencimiento de la deuda. - Registro de pagos por proveedores, permitiendo seleccionar todos sus documentos pendientes a la fecha y aceptar diferentes formas de pago (efectivo, cheque, etc.). - Registro y control de Anticipos, dinero entregado a los proveedores como adelanto por la compra de mercadería. - Aplicación/Liquidación Anticipos a comprobantes de compra pendientes de pago, disminuyendo de esta manera la deuda al proveedor. - Registro y control de Préstamos por Pagar, manteniendo el saldo y fecha de vencimiento de los mismos. - Registro de devoluciones de dinero por concepto de Anticipos. - Kardex de movimientos por proveedor (Mayor de Proveedores), donde se puede consultar el saldo a una fecha determinada y sus operaciones involucradas. - Consultas de la cuentas por pagar por tramos de deuda; vencido entre 1 y 15 días, vencido entre 16 y 30 días, vencido entre 31 y 90 días, etc.
Control de la producción	- Registro de Ordenes de Producción, permitiendo indicar la lista de materiales y ruta de operaciones que seguirá el producto. La lista de materiales es calculada en forma automática según lo definido como estándar y cantidad a producir. - Permite crear Listas de Materiales (recetas) por producto, indicando las cantidades estándar por consumir. - Registro de recepción de producto terminado por cada orden de producción,

	realizando el ingreso al stock de almacén para su posterior venta. - Permite el registro del consumo real de materiales para control y gestión de la producción. - Permite el registro del tiempo real utilizado en la producción para el control y gestión de producción. - Cálculo del costo de producción mensual en forma automática incluyendo gastos registrados en la contabilidad. Actualiza el Kardex con el costo de producción y salidas pro venta al costo promedio mensual.
Préstamos financieros	- Registro de Préstamos a n-cuotas, con tasa de interés anual. - Cálculo de tasa de costo efectiva anual (TCEA). - Control y aprobación de líneas de crédito. - Generación de comprobantes por concepto de entrega de dinero por iniciales. - Generación del comprobante con el cálculo completo de cuotas, aplicando la inicial. - Cobranzas por cuotas, cálculo de morosidad y gastos adicionales. - Registro de pagos adelantados o pronto pago con regeneración de cronograma de pagos. - Control de cartera de créditos por cobrador, asignación automática según zona/ruta geográfica
Transportes	- Registro de Rutas de Transporte, permitiendo indicar el kilometraje de la ruta, el lugar de origen y destino del mismo. El kilometraje servirá para proyectar el posible kilometraje final al generar los viajes. - Registro de Pedidos para transporte, en el cual se permite indicar el Cliente, el Tipo de carrocería necesario para trasladar la carga, Fecha de Salida, Remitente, Destinatario y en el detalle permite indicar unidad de medida, peso, cantidad, precio, la o las rutas con un origen común pero destino diferentes que se realiza el recorrido, en lo cual la ruta más larga seria la ruta principal. - Generación de Viajes, permite indicar uno o varios Pedidos (que deben tener la misma ruta principal) y el cual atenderá un Chofer con una Unidad (Tracto – Carreta). Al finalizar el viaje es necesario indicar fecha de salida y kilometraje final del viaje. - Actualización de kilometraje de la unidad – tracto, el kilometraje se actualizara de manera automática al finalizar el viaje. - Registro de Tanqueos (carga de combustible a la Unidad), permite indicar el grifo – sucursal del proveedor, permite indicar también el kilometraje en que se realiza el tanqueo, el tipo de tanqueo (Full o Parcial), galones, precio, tipo de combustible (Gasolina, Petróleo, etc.) - Cálculo de Rendimiento de la unidad, se calcula de la diferencia del kilometraje ingresado y el kilometraje del tanqueo anterior, junto a los galones consumidos. - Registro de Anticipos al Chofer, permite indicar el Nro. de viaje e importe. - Registro de Gastos de Viaje, permite indicar el proveedor del servicio utilizado por el recurso (chofer-unidad) que realiza durante el viaje, y en el que permite indicar en detalle la descripción, su centro de costo y finalmente el costo del servicio. - Registro de Liquidación de Viaje por Chofer, permite indicar el chofer al cual se realizara la liquidación, el Nro. de viaje, los gastos que se realizo en el mismo y los anticipos otorgados al chofer para gastos del viaje (Bolsa de Viaje). - Actualiza las deudas del chofer al cancelar automáticamente los anticipos de acuerdo al importe de los gastos sumados del viaje liquidado.
Contabilidad	- Plan de cuentas flexible, permitiendo crear los niveles que de desee para poder estructurar adecuadamente las operaciones del negocio. - Manejo de Centros de Costos o Unidades de Negocio enlazada al registro de transacciones para llevar un mayor detalle de los gastos incurridos en la empresa e identificar en qué lugar se están obteniendo los mayores gastos. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos del módulo de almacén. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos del módulo de ventas. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos del módulo de compras. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos del módulo de caja. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos

	del módulo de cuentas por cobrar. - Generación automática de asientos contables originados por los movimientos del módulo de cuentas por pagar. - Registro o mantenimiento directo de asientos contables (voucher), manejando los siguientes tipos de asientos: apertura, cierre, ajustes, operación diaria, centralización, ajustes. - Los asientos se pueden registrar en moneda nacional o extranjera. - El ingreso de asientos contables se procesan en línea, es decir si se modifica un voucher en abril, se puede consultar en diciembre y el balance estaría totalmente actualizado. - Emisión de estados financieros al momento sin necesidad de acumular saldos: Balance General, Estado de Ganancias y Pérdidas. Configuración flexible para poder agrupar cuentas en dichos reportes. - Emisión de libros contables principales obligatorios: Libro Diario, Libro Mayor, Libro de Caja Efectivo y Cuenta Corriente. Actualizado según las últimas normas SUNAT. - Emisión de libros contables auxiliares: Registro de Ventas, Registro de Compras, Kardex de Existencias. - Consultas para hacer seguimiento a los saldos de cuentas e identificar descuadres: Balance de Comprobación (Hoja de Trabajo), Saldos a la Fecha. - DAOT Compras y Ventas con importación automática a PDT. - Asientos automáticos de cierre y apertura de año. Proceso de ajuste automático por tipo de cambio. - Generación automática de Archivo para Pago Masivo de Detracciones (nueva norma para artículos no afectos al IGV). - Todos los asientos contables se pueden llevar a Excel y analizar mediante consultas dinámicas. - Libros Electrónicos.
Administración	- Manejo centralizado del Directorio de personas que incluye a clientes, proveedores, empleados, transportistas, etc. De esta manera se evita la creación redundante de códigos cuando una misma persona es cliente, proveedor y/o empleado. Con un solo código por persona se puede hacer seguimiento de todos sus movimientos en cualquier módulo del Sistema. - En seguridad, permite definir los accesos que deben tener usuario en las diferentes partes del sistema, permitiendo de esta manera restringir el acceso a las áreas importantes de información que no deben ser visualizadas por ciertos usuarios. - Reportes de integridad, donde se puede verificar que los módulos vayan de la mano con la información contable. - Permite manejar valores implícitos por usuarios que se insertan directamente en las pantallas que utilice el usuario, consiguiendo de esta manera agilizar la digitación de información. - Manejo centralizado de tablas generales del Sistema, permitiendo agregar o quitar elementos de una forma sencilla.
Facturación electrónica	- Importación de comprobantes - Envío de comprobantes electrónicos a SUNAT - Recepción de comprobantes electrónicos de SUNAT - Verificación de estado de comprobantes - Descarga de comprobantes electrónicos - Visor web donde consultará y descargará comprobante electrónico el cliente final (incluye el hosting para acceso de sus clientes) - Envío de comprobantes electrónicos en lote, envío de comprobantes manuales, impresión y personalización de comprobante electrónico, registro interactivo de comprobante electrónico

3.3.2. Características y capacidades implementadas en los SaaS que ofrece la empresa Siempresoft

Las aplicaciones SaaS que ofrece la empresa Siempresoft han sido implementadas con las siguientes características y capacidades:

a. Infraestructura de los SaaS de Siempresoft

- **Descripción:** La aplicaciones SaaS de Siempresoft utilizan una infraestructura hibrida. El servidor web y de aplicación es desplegado on premise utilizando virtualización.

  La base de datos es utilizada mediante un servicio (Microsoft SQL Server Data Services). La decisión de utilizar la base de datos como servicio se basa en dos aspectos: la necesidad de escalar a medida que aumente la cantidad de tenants y la flexibilidad que provee para almacenar entidades flexibles.
- **Tipo**: Implementación
- **Componentes utilizados:**
  - **Base de Datos:** Proveedor, Microsoft SQL Server Data Services
  - **Procesamiento:** Manejada, Virtualización

b. Plataforma de los SaaS de Siempresoft

- **Descripción:** La aplicación utiliza un único código base y un repositorio de metadata para almacenar la variabilidad de cada tenant. En cuanto al aislamiento, se provee una única instancia por tenant utilizando directorios virtuales que brindan un Application Domain para cada uno. La administración delegada se logra mediante una aplicación que permite configurar diferentes aspectos de la aplicación al tenant. Los tenants pueden utilizar los servicios web (SOAP y RSS) como estrategia de integración. Se utiliza un Security Token Service para el manejo de identidad y el control de acceso en la capa de servicios. En la capa de presentación se utilizan roles.
- **Tipo:** Implementación
- **Componentes utilizados**:
  - **Multi Tenancy:** Código Base Único, Metadata
  - **Aislamiento:** Única Instancia, AppDomain por tenant con Virtual Directory
  - Administración Delegada: Aplicación
  - Integración y Mashups: RSS, Web Services, SOAP
  - Manejo de Identidad:
    - Control de Acceso (Presentación): Role Based
    - Control de Acceso (Servicios): Claim Based

        - Almacenamiento (Usuarios): Servicio de Directorio
        - Almacenamiento (Roles y Permisos): Base de Datos
        - Federación: Security Token Service Custom

c. Operaciones de los SaaS de Siempresoft

- **Descripción:** La aplicación tiene sólo algunos componentes para la operación. Se utilizan técnicas de DFO, como contadores de rendimiento a nivel de servicio y manejo de excepciones a nivel de servicio e interfaz de usuario. La capa de servicios se implementa con Windows Communication Foundation que permite la intercepción de los mensajes para realizar potenciales mediciones y cobrar por utilización.
- **Tipo:** Implementación
- **Componentes utilizados**:
    - **Monitoreo:** Diseño para Operaciones (DFO) con Contadores de Rendimiento, Manejo de Excepciones, Logging y Tracing
    - **Medición y Facturación:** Intercepción: Pipe & Filters (Windows Communication Foundation)

d. Customización de los SaaS de Siempresoft

- **Descripción:** Se implementa customización en todos los niveles. Para comportamiento se utiliza Windows Workflow Foundation y para los datos de utiliza entidades flexibles Xml con el motor Microsoft SQL Server Data Services. En cuanto a la customización visual se implementan plantillas con ASP.NET Master Pages y estilos con CSS.
- **Tipo:** Implementación
- **Componentes utilizados**:
    - **Comportamiento:**
        - Motor de Reglas: Windows Workflow Foundation Rules Eng
        - Motor de Workflow: Windows Workflow Foundation Rules Eng
    - **Data Model Extension Patterns:** Patrón Repository
        - Cloud Database: Entidad Flexible (XML)
    - **Customización Visual:** Plantillas: ASP.NET MasterPage

e. Experiencia de usuario de los SaaS de Siempresoft

- **Descripción:** Las aplicaciones cuentan con dos clientes, web y smart client. El cliente web es utilizado para crear nuevas posiciones, monitorear los procesos de reclutamiento y customización de estos. El cliente smart client permite el acceso fuera de línea utilizando Microsoft SQL CE para almacenar los datos y cola de mensajes.
- **Tipo:** Implementación
- **Componentes utilizados**:
  - **Experiencia en Escritorio:** Smart Client, WPF, Win Forms, Otros
  - **Experiencia Web:** AJAX, Model View Presenter
  - **Experiencia Fuera de Línea:** Smart Client, Microsoft SQL CE

3.4. Análisis de la situación sobre gestión de incidentes y problemas de TI en la División de TI en de la empresa Siempresoft

3.4.1. Descripción del procedimiento actual de gestión de incidentes y problemas

La División de TI ha implementado un procedimiento no estandarizado para la gestión de incidentes que a continuación se describe:

a. Registro

- Los usuarios informan a la Jefatura de la División de TI cualquier incidencia como: intento de accesos no autorizados, errores o fallas en los sistemas, error humano involuntario, divulgación, modificación o destrucción no autorizada de información; un impedimento de la operación normal de las aplicaciones, errores en el envío y recepción de correo electrónico, fallas en el acceso, no accesibilidad a los recursos informáticos (equipos, impresoras, etc.), o una violación de las políticas de seguridad de la información
- El reporte de incidencias se realizará mediante el formato especificado en el (ver Anexo N° 01), dicho archivo debe ser enviado por correo electrónico al Jefe de la División de TI.

- El especialista en Soporte Técnico registra el incidente en una Planilla de Tratamiento de Incidentes especificado en el Anexo N° 02, que debe ser completada en la medida que se avance en el tratamiento del incidente.
- Sólo para el caso en que el incidente tenga un nivel complejo de solución o haya calificado con un nivel alto de criticidad, el Jefe de la División de TI debe informar de inmediato al Oficial de Seguridad de Información para la elaboración de un informe cuya presentación se hará a la Administración General.

b. Clasificación de los incidentes

El Especialista en Soporte Técnico debe clasificar el incidente, de acuerdo al tipo y nivel de criticidad, utilizando las siguientes tablas:

Tabla N° 12 : Clasificación de los incidentes en el procedimiento actual

Tipo	Descripción
Informático	Todos aquellos incidentes que afecten las tecnologías de la información
No informático	Todos aquellos incidentes no contemplados en el punto anterior

Fuente: Procedimiento para el registro de incidentes de la empresa Siempresoft

Tabla N° 13 : Escalas para determinación del nivel de criticidad de los incidentes en el procedimiento actual

Parámetro	Descripción	Escala
IMPACTO	Importancia del incidente dependiendo de los procesos afectados y usuarios	Bajo: No interrumpe los procesos generales de la empresa y afecta solo a un usuario. Medio: Interrumpe momentáneamente los procesos de la empresa y afecta a más de un funcionario. Alto: Interrumpe seriamente los procesos de la empresa y afecta a más de cinco funcionarios.
URGENCIA	Tiempo máximo de demora que puede aceptar el proceso para la resolución del incidente	Baja: 60 minutos o mas Media: 20 minutos a 60 minutos Alta: 20 minutos o menos.

Fuente: Procedimiento para el registro de incidentes de la empresa Siempresoft

Tabla N° 14 : Mapa de calor para determinar la criticidad de un incidente en función del impacto y la urgencia en el procedimiento actual

Impacto	Alto						
	Medio						
	Bajo						
		20	40	60	90	120	150
		Urgencia (en minutos)					

Leyenda:

CRITICO	MAYOR	MEDIO	MENOR

Fuente: Procedimiento para el registro de incidentes de la empresa Siempresoft

c. Escalado del incidente

El Jefe de la División de TI debe determinar qué nivel de escalado dará soporte a la gestión de incidentes:

- Nivel 1: Los operadores de los sistemas de primer nivel realizarán las actividades de atención primaria a los reportes y consultas que lleguen, éstos actuarán ante los incidentes más triviales (que no requiere un nivel experto).

  Realizan el seguimiento de todos los reportes e incidentes abiertos y generan toda la documentación necesaria.

  Las incidencias que requieran un conocimiento elevado en seguridad, comunicaciones, desarrollo, etc., se derivan al segundo nivel.

- Nivel 2: Es un equipo experto que responde ante incidentes que requieren un conocimiento elevado en seguridad, comunicaciones, desarrollo, etc., según sea el caso, siempre escalados desde el equipo de primer nivel.

d. Recolección de evidencia

El especialista en Soporte Técnico debe adjuntar toda evidencia del incidente reportado para que el Jefe de la División de TI pueda brindar la información suficiente y clara al Oficial de Seguridad de la Información.

e. Comunicación

Una vez contenido el incidente, el Jefe de la División de TI debe informar a los involucrados el estado del incidente.

f. Análisis de causa y cierre del incidente

- Realizar un análisis de las causas del incidente. Cuando el incidente no esté cerrado, seleccionar e implementar un plan de acción adecuado, además de definir el plazo para su implementación y comunicar de inmediato al Oficial de Seguridad de la Información.
- Registrar el cierre del incidente en la Planilla de tratamiento de Incidentes.

g. Actualización y Control de Cambios

El presente procedimiento debe ser revisado por el Oficial de Seguridad de la Información y validado por el Jefe de la División de TI anualmente. Asimismo debe ser actualizado cuando ocurran cambios que afecten al presente o a sus anexos.

Del análisis del procedimiento actual para la gestión de incidentes y problemas, implementado en de la empresa Siempresoft, se concluye lo siguiente:

1. El procedimiento implementado sólo es para gestionar los incidentes. No se gestionan los problemas.
2. De la gestión de incidentes, sólo hace referencia a los incidentes de seguridad de la información. No se gestiona los demás tipos de incidentes.
3. El registro de los incidentes son canalizado directamente a la Jefatura de la División de TI. De acuerdo a los estándares y marcos de referencia sobre gestión de incidentes, esta función no está asignada a este rol.
4. Dado que los incidentes ocurren en un número significativo de veces, el tiempo de atención que estaría destinando el Jefe de la División de TI no le permitiría desarrollar funciones de jefatura, dedicándose más a funciones operativas que no le corresponden.

5. No existe un único centro de registro y atención de incidentes de TI. Se está incumpliendo un requisito básico de los estándares y marcos de referencia sobre gestión de incidentes.
6. No se tiene claramente especificado el procedimiento de escalonamiento de los incidentes.

3.5. Diseño de la propuesta de Mesa de Servicios de TI

3.5.1. Parámetros requeridos por ITIL

Conjuntamente con el personal del Área de la División de TI se definieron los parámetros de ITIL requeridos para el diseño de la propuesta. A continuación, se detalla cada uno de los parámetros definidos:

a. Categorización de los incidentes de TI

Implica tipificar el incidente según su origen y su utilidad. Se encuentra dividido en distintos niveles desde los más genéricos hasta los más específicos.

Tabla N° 15 : Categoría de incidentes (incluye peticiones)

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3
Acceso lógico	Perfil de usuario	Nuevo perfil funcional
Acceso lógico	Perfil de usuario	Nuevo perfil intranet – Acceso a recurso de red
Acceso lógico	Perfil de usuario	Baja de perfil
Acceso lógico	Perfil de usuario	Modificación de perfil
Acceso lógico	Perfil de usuario	Nuevo perfil por excepción
Acceso lógico	Usuario nuevo	Aplicaciones SaaS
Acceso lógico	Usuario nuevo	Intranet - Acceso a recurso de red
Acceso lógico	Usuario nuevo	Creación cuenta de correo
Acceso lógico	Usuario nuevo	Internet
Acceso lógico	Usuario por excepción	Intranet - Acceso a recurso de red
Acceso lógico	Baja usuario	Aplicación Aplicaciones SaaS, Intranet, Cuenta de correo, Internet
Acceso lógico	Modificación usuario	Cambio usuario Aplicación Aplicaciones SaaS
Acceso lógico	Modificación usuario	Cambio de usuario Intranet - Acceso a recurso de red
Acceso lógico	Modificación usuario	Cambio cuenta de correo
Acceso lógico	Modificación usuario	Internet
Acceso lógico	Usuario activo	No acceso a Aplicaciones SaaS
Consultas	Información de bitácora	Generar Reporte/Informe
Consultas	Información de base de datos	Generar Reporte/Informe
Aplicaciones SaaS	Modificación controlada Aplicaciones SaaS	Cambio procedimiento
Aplicaciones SaaS	Modificación controlada Aplicaciones SaaS	Cambio reporte
Aplicaciones SaaS	Modificación controlada Aplicaciones SaaS	Cambio interface
Comunicaciones	Red interna	Problemas con cableado
Comunicaciones	Red interna	Caída Punto de red
Comunicaciones	Red interna	Caída Punto de voz
Comunicaciones	Telefonía	Caída Línea directa
Comunicaciones	Telefonía	Caída Línea Anexo
Comunicaciones	Caída Servicio IPVPN	Proveedor operador
Comunicaciones	Caída Servicio IPVPN de respaldo	Proveedor operador
Comunicaciones	Servicio IPVPN lento	Proveedor operador
Hardware	Terminal computador	Cambio de equipo
Hardware	Terminal computador	Cambio de equipo interno
Hardware	Terminal computador	No enciende
Hardware	Terminal computador	Desconfiguración SO
Hardware	Terminal computador	Problemas con periférico
Hardware	Laptop	No enciende
Hardware	Laptop	Desconfiguración
Hardware	Laptop	Instalación SW
Hardware	Impresora	No enciende
Hardware	Impresora	No imprime correctamente
Hardware	Impresora	Cambio de toner
Hardware	Impresora	Configurar a red
Hardware	Proyector	No enciende
Hardware	Proyector	No proyecta imagen correctamente
Hardware	Aire acondicionado	No funciona o enciende
Hardware	General	Pérdida de equipo

Hardware	General	Daño intencional de equipo
Servicios	Servidores	Caída de servicio
Seguridad	Acceso lógico	Intento de acceso lógico no autorizado a aplicación
Seguridad	Acceso lógico	Intento de acceso lógico no autorizado a red
Seguridad	Acceso lógico	Intento de acceso lógico externo no autorizado a red
Seguridad	Acceso lógico	Intento de configuración/instalación de equipo no autorizado
Seguridad	Malware	Infección de virus
Seguridad	Acceso físico	Acceso físico no autorizado a ambiente
Seguridad	Acceso físico	Acceso físico no autorizado a equipo
Seguridad	Acceso físico	Traslado de equipo no autorizado
Seguridad	Información	Uso indebido de información crítica
Seguridad	Información	Divulgación de información crítica
Seguridad	Información	Destrucción de información crítica
Eléctrico	Cableado	Exposición de cable
Eléctrico	Suministro	No hay energía eléctrica
Eléctrico	Suministro	No hay energía eléctrica en punto tomacorriente

b. Priorización de los incidentes de TI

Los incidentes de TI se han priorizado según su impacto en los procesos de la empresa. Estas prioridades van desde la prioridad 1 (prioridad más alta) hasta la prioridad 7 (prioridad más baja). Asimismo, cuando se genera un incidente, este maneja varios umbrales de tiempo para la generación, atención y resolución del mismo. En la Tabla N° 16, la columna TA – Alarma, es el tiempo máximo en que debe ser registrado el incidente. La columna TA-Vencimiento es el tiempo máximo en que se debe iniciar la atención del incidente. La columna TS-Vencimiento es el tiempo máximo en que debe solucionarse el incidente.

La columna TS-Post Vencimiento es el tiempo máximo que se tomará para escalar el incidente.

Cabe resaltar que estos tiempos no corresponden a un acuerdo oficial con las áreas de negocio por lo que representan valores iniciales (propuestos) que en el tiempo deben afinarse.

c. Nivel de escalamientos de los incidentes de TI

Para cada tipo de incidente se debe tener identificado el grupo de personas a quienes se les notifica sobre el impacto de cada incidente. Conforme vaya avanzado el tiempo de cada incidente, la notificación se realizará a cargos superiores cada vez. En la Tabla N° 17, se muestra los niveles de escalonamiento para cada nivel de prioridad.

La primera notificación del incidente va dirigida hacia el Gestor de incidentes y de acuerdo al tipo de incidente se va asignando la responsabilidad de la solución del incidente al personal especializado, autoridad o proveedor externo

d. Grupos de soporte o solucionadores

Los grupos de soporte son los equipos de personas que se conforman para dar solución a un incidente dependiendo del nivel de escalonamiento en el que se encuentre su resolución. Puede estar conformado por:

- Operador de sistemas. Es el especialista del Área de Producción y Soporte de la División de TI que se encarga de la gestión de las aplicaciones informáticas en producción, de la gestión de la base de datos en producción y de la gestión de usuarios
- Operador en comunicaciones. Es el especialista del Área de Producción y Soporte de la División de TI que se encarga de la gestión de la red y las comunicaciones, del sistema antivirus y el soporte técnico a los diferentes equipos físicos.
- Soporte técnico. Es el especialista del Área de Producción y Soporte de la División de TI que se encarga del mantenimiento preventivo y correctivo de todos los equipos y periféricos de TI de la empresa Siempresoft
- Jefe de la Unidad de Desarrollo. Es el especialista del Área de Desarrollo de la División de TI que se encarga de recepcionar los pedidos de cambios de los SaaS, distribuir y supervisar el trabajo entre los analistas programadores y realizar el primer nivel de pruebas de los cambios realizados en las aplicaciones y base de datos antes de su puesta en producción.

- Jefe de la División de TI. Es el rol de más alto nivel en la División de TI, con capacidad de negociación con proveedores externos y las demás áreas usuarias de la empresa. Tiene un alto conocimiento de los procesos de la empresa.
- Jefe de área administrativa. Es un ejecutivo de alto nivel, responsable de un área específica. Conoce en detalle los procesos y procedimientos que se desarrollan en su área.
- Jefe de la Unidad de Control de Calidad. Es el ejecutivo de más alto nivel en la Administración. Las funciones asignadas en los escalonamientos en la Gestión de Incidentes y Problemas es la de evaluar previamente los impactos de las ocurrencias transcurridas hasta su intervención y de los impactos futuros.
- Proveedor especializado. Es una empresa externa especializada en un rubro específico (reparación de computadoras, impresoras, sistemas eléctricos, sistemas de aire acondicionado, etc.) que tienen un contrato con de la empresa Siempresoft para atenciones inmediatas. Dentro de este rol están los proveedores del servicio de Internet, IPVPN, etc.

e. Prioridad

La prioridad servirá para determinar los niveles de severidad/criticidad que tiene un incidente, de acuerdo a su impacto y urgencia. La prioridad se ha categorizado en menor, media, alta y crítica.

Para determinar este atributo de los incidentes se utilizarán las tablas N° 13 y 14.

Tabla N° 16 : Priorización de los incidentes de TI

N°	Descripción	TA-Alarma	TA-Vencimiento	TS-Vencimiento	TS-Post Vencimiento	Prioridad
1	Servidor de BD principal Servidor de BD secundario Servidor de comunicaciones Servidor de BD – Replicación Switch principal IPVPN Switch IPVPN Alterno Aire acondicionado Sala de Servidores Solicitud de Consulta de Información BD de una Jefatura Caída del suministro eléctrico en Oficina o Consultorio	0 min	5 min	30 min	45 min	1 CRITICO
2	Equipo terminal de cómputo de una Jefatura Equipo terminal de usuario Equipo terminal de impresión en terminal de usuario Acceso lógico – Baja de usuario Comunicaciones Red Interna – Caída punto de red Comunicaciones Servicio IPVPN lento	0 min	5 min	35 min	50 min	2 ALTO
3	Servidor de dominio principal (Activity Directory, DHCP, DNS) Servidor de dominio secundario (Activity Directory, DHCP, DNS) Servidor de dominio principal Servidor Firewall (ISA Server) Switch de enlace secundarios Sistema Ininterrumpido de Energía – Sala de servidores Sistema Ininterrumpido de Energía Alterno Comunicaciones Red Interna – Caída punto de voz Comunicaciones Red Interna – Problemas por cableado	10 min	20 min	60 min	90 min	3 MEDIO
4	Modificación controlada de los SaaS	10 min	60 min	Sigue el procedimiento de Atención de Requerimientos de Cambios en los SaaS		3 MEDIO
5	Seguridad	10 min	60 min	Sigue los protocolos del SGSI		3 MEDIO
6	Equipo terminal de cómputo Acceso lógico – Perfil de usuario Acceso lógico – Usuario nuevo Acceso lógico – Usuario nuevo por excepción Acceso lógico – Modificación de usuario	30 min	60 min	120 min	150 min	4 BAJO

N°	Descripción	TA-Alarma	TA-Vencimiento	TS-Vencimiento	TS-Post Vencimiento	Prioridad
	Acceso lógico – Usuario Activo Solicitud de Consulta de Información BD de una Jefatura Administrativa Comunicaciones Telefonía Caída de línea (directa o anexo) Impresora en Jefatura Administrativa					
7	Servidor Antivirus Servidor de Archivos Servidor de Pruebas Equipo terminal de cómputo nivel operativo Impresora nivel operativo Caída del suministro eléctrico en punto tomacorriente	10 min	60 min	120 min	210 min	4 BAJO

Nota: TA: Tiempo de Atención, TS: Tiempo de Solución

Tabla N° 17 Niveles de escalonamiento de los incidentes de TI

		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Problema
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 0 min	**TA-Vencimiento** 5 min	**TS-Vencimiento** 30 min	**TS-Post Vencimiento** 45 min
1	– Servidor de BD principal – Servidor de BD secundario – Servidor de comunicaciones – Servidor de BD – Replicación	Gestor de incidentes	Segundo especialista en soporte técnico	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de la División de TI	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de la División de TI, Jefe de Control Institucional, Administrador
	– Switch principal IPVPN – Switch IPVPN Alterno	Gestor de incidentes	Proveedor Operador	Proveedor Operador	Proveedor Operador
	– Aire acondicionado Sala de Servidores	Gestor de incidentes	Proveedor especializado	Proveedor especializado	Proveedor especializado
	– Solicitud de Consulta de Información BD – Jefatura Administrativa	Gestor de incidentes	Operador de sistemas	Operador de sistemas, Jefe de TI	Operador de sistemas, Jefe de División de TI, Jefe del Área Solicitante
	– Caída del suministro eléctrico en Oficina Administrativa	Gestor de incidentes	Proveedor especializado	Proveedor especializado	Proveedor especializado
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 0 min	**TA-Vencimiento** 5 min	**TS-Vencimiento** 35 min	**TS-Post Vencimiento** 50 min
2	– Equipo terminal de cómputo de Jefatura Administrativa – Equipo terminal de cómputo de usuarios	Gestor de incidentes	Segundo especialista en soporte técnico	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de la División TI	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de División de TI, Jefe de Control Institucional
	– Equipo terminal de impresión equipo de usuario	Gestor de incidentes	Segundo especialista en soporte técnico	Proveedor especializado	Proveedor especializado
	– Acceso lógico – Baja de usuario	Gestor de incidentes	Operador de sistemas	Operador de sistemas, Jefe de División de TI	Operador de sistemas, Jefe de División de TI
	– Comunicaciones Red Interna – Caída punto de red	Gestor de incidentes	Segundo especialista en soporte técnico	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de División de TI	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de División de TI, Jefe Control Institucional, Administrador
	– Comunicaciones Servicio IPVPN lento	Gestor de incidentes	Proveedor Operador	Proveedor Operador	Proveedor Operador
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 10 min	**TA-Vencimiento** 20 min	**TS-Vencimiento** 60 min	**TS-Post Vencimiento** 90 min

3	– Servidor de dominio principal (Activity Directory, DHCP, DNS) – Servidor de dominio secundario (Activity Directory, DHCP, DNS) – Servidor de dominio principal – Servidor Firewall (ISA Server) – Switch de enlace – Sistema Ininterrumpido de Energía – Sala de servidores – Sistema Ininterrumpido de Energía –Alterno – Comunicaciones Red Interna – Caída punto de voz – Comunicaciones Red Interna – Problemas por cableado	Gestor de incidentes	Segundo especialista en soporte técnico	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de División de TI	Segundo especialista en soporte técnico, Operador de sistemas, Jefe de División de TI, Jefe Control Institucional, Administrador
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 10 min	**TA-Vencimiento** 60 min	**TS-Vencimiento**	**TS-Post Vencimiento**
3	– Modificación controlada de los SaaS	Gestor de incidentes Jefe Unidad Desarrollo	Jefe Unidad Desarrollo	Sigue el procedimiento de Atención de Requerimientos de Cambios en los Sistemas	
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 10 min	**TA-Vencimiento** 60 min	**TS-Vencimiento**	**TS-Post Vencimiento**
3	– Seguridad	Gestor de incidentes Oficial de seguridad información	Oficial de seguridad información	Sigue los protocolos del SGSI	
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 30 min	**TA-Vencimiento** 60 min	**TS-Vencimiento** 120 min	**TS-Post Vencimiento** 150 min
4	– Equipo terminal de cómputo de Jefatura Administrativa	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI
	– Acceso lógico – Perfil de usuario – Acceso lógico – Usuario nuevo – Acceso lógico – Usuario nuevo por excepción – Acceso lógico – Modificación de usuario – Acceso lógico – Usuario Activo	Gestor de incidentes	Operador de sistemas	Operador de sistemas, Jefe de TI, Jefe Unidad de Desarrollo	Operador de sistemas, Jefe de TI, Jefe Unidad de Desarrollo, Jefe Unidad de Riesgos
	– Solicitud de Consulta de Información BD – Jefatura Administrativa	Gestor de incidentes	Operador de sistemas	Operador de sistemas, Jefe de TI	Operador de sistemas, Jefe de TI, Jefe del Área solicitante

	– Comunicaciones Telefonía Caída de línea (directa o anexo)	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Proveedor especializado	Proveedor especializado
	– Impresora en Jefatura Administrativa	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Proveedor especializado	Proveedor especializado
Prioridad	**Incidente**	**TA-Alarma** 10 min	**TA-Vencimiento** 60 min	**TS-Vencimiento** 120 min	**TS-Post Vencimiento** 210 min
4	– Servidor Antivirus – Servidor de Archivos – Servidor de Pruebas	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI, Jefe Unidad de Riesgos, Gerente
	– Equipo terminal de cómputo nivel operativo	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI	Especialista en producción y soporte, Operador de sistemas, Jefe de TI, Jefe Unidad de Riesgos
				Telefónica si el equipo pertenece al contrato	Telefónica si el equipo pertenece al contrato
	– Impresora nivel operativo	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Proveedor especializado	Proveedor especializado
	– Caída del suministro eléctrico en punto tomacorriente	Gestor de incidentes	Especialista en producción y soporte	Proveedor especializado	Proveedor especializado

TA: Tiempo de Atención, TS: Tiempo de Solución

3.6. Diseño del proceso de Gestión de Incidentes de TI

3.6.1. Diseño del flujo del proceso de Gestión de Incidentes de TI

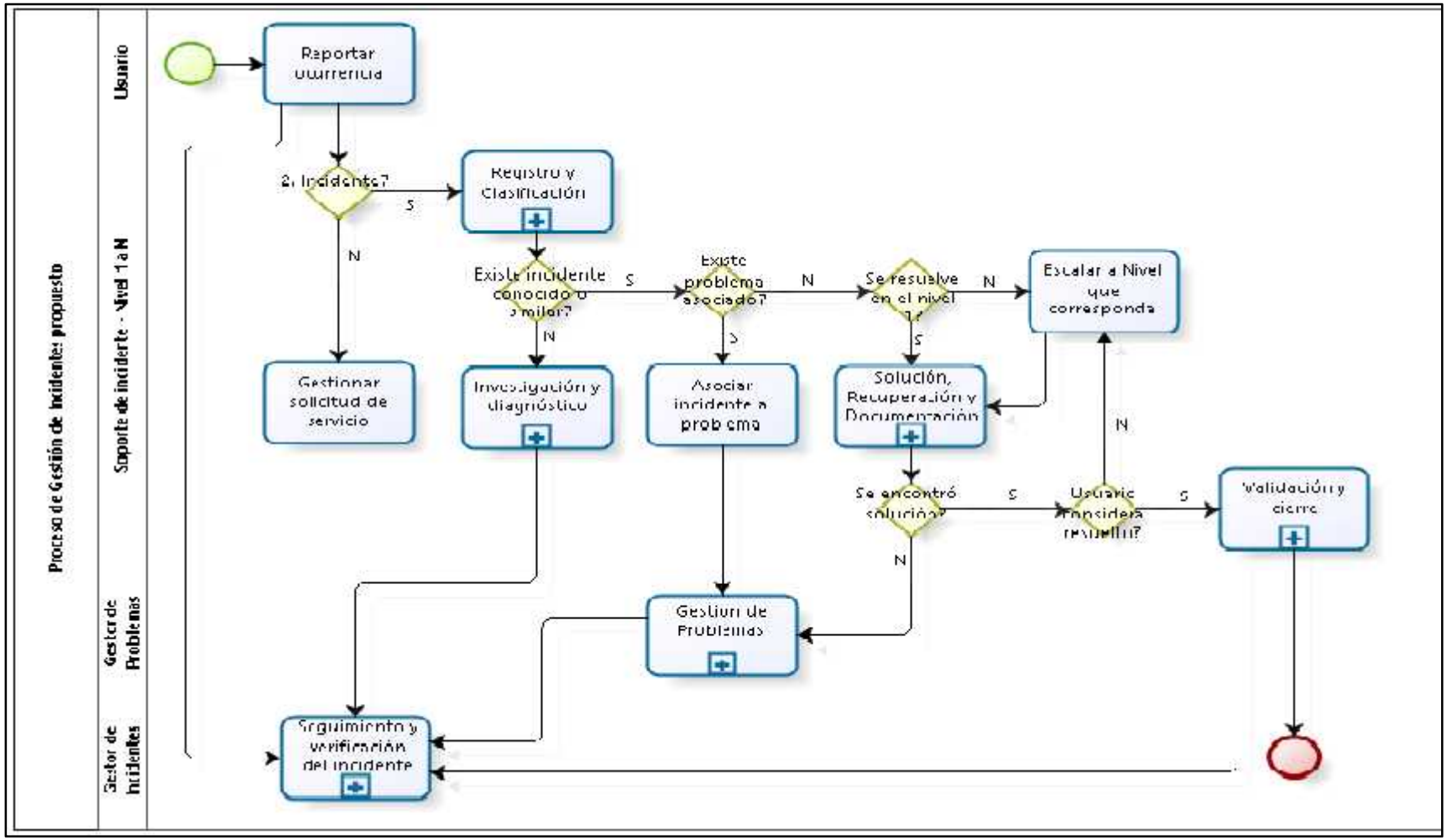
En este ítem, se diseñan los flujos del proceso para la gestión de incidentes para la empresa Siempresoft.

ITIL propone un esquema detallado del proceso en la gestión de incidentes. Sin embargo, dado las características de la empresa y su capacidad instalada de TI con el que cuenta la División de TI, no puede aplicar todos los requisitos exigidos.

A continuación, se presenta el esquema propuesto para el proceso de gestión de incidentes.

.

Gráfico N° 17 : Proceso de Gestión de Incidentes Propuesto



Respecto de las diferencias con el proceso estándar de ITIL, se puede indicar que:

- La única vía de reporte de incidentes será en forma telefónica. En el proceso estándar, existen más formas.
- No se ha considerado un subproceso exclusivo para los incidentes mayores de alto impacto. En el proceso estándar, sí existe el subproceso.
- Aún no se ha incluido un subproceso exclusivo de gestión del escalamiento de los incidentes. En el proceso estándar, sí existe el subproceso.
- Se ha considerado dentro del proceso una actividad específica de validación de la resolución del incidente con el usuario. En el proceso estándar, existe dentro de su proceso de cierre del incidente.
- Aún no se ha incluido un subproceso exclusivo de gestión de requerimientos. En el proceso estándar, sí existe el subproceso.

3.6.2. Descripción de roles de la Gestión de Incidentes de TI

Los roles definidos para la Gestión de Incidentes propuesto son:

- Usuario: persona o grupo de personas que usa o utiliza algún servicio TI brindado por la División de TI de la empresa Siempresoft.
- Gestor de Incidentes: es el rol dueño del proceso. Se encarga de vigilar el correcto cumplimiento del proceso de gestión de incidentes y la obtención de las métricas del proceso. En este caso se le asigna al Especialista de Soporte Técnico.
- Soporte de 1er nivel: Personal de la Unidad de Producción y Soporte de la División de TI quien registra, atiende y resuelve en primera instancia el incidente reportado.
- Soporte de N-nivel de incidentes (2do o 3er nivel.): Personal de mayor experiencia que se encarga de solucionar incidentes que no pudieron ser resueltos por el 1er nivel. Puede ser personal de mayor experiencia de la División de TI, proveedor o experto externo.

3.7. Definición de indicadores en la Gestión de Incidentes de TI

Con el objetivo de poder medir el cumplimiento progresivo del proceso de Gestión de Incidentes de TI, se ha considerado las siguientes métricas por un período mensual:

a. Número total de incidentes clasificados por tipo de prioridad reportados.
b. Número de incidentes asignados a grupos de soporte clasificados por tipo de prioridad.
c. Porcentaje de incidentes solucionados de acuerdo al SLA por tipo de prioridad.

Estas métricas permitirán ver el desempeño de la gestión de incidentes y conocer si los incidentes se están resolviendo en el tiempo adecuado o si es necesario realizar un ajuste a los acuerdos de niveles de servicio (SLA).

3.8. Estados de un incidente en la Gestión de incidentes

Inicialmente el registro, control y seguimiento de los incidentes se realizarán a través de plantillas en MS Excel. Sin embargo, se propone que en el futuro se adquiera o desarrolle un software especializado para estos fines. Un incidente presenta los siguientes estados:

1. Abierto
2. Cancelado
3. Asignado
4. En proceso
5. Devuelto
6. Detenido
7. Solucionado
8. Cerrado

En la gráfica siguiente, se observa la relación entre los estados del incidente y el flujo del proceso de la Gestión de Incidente en los distintos niveles de soporte.

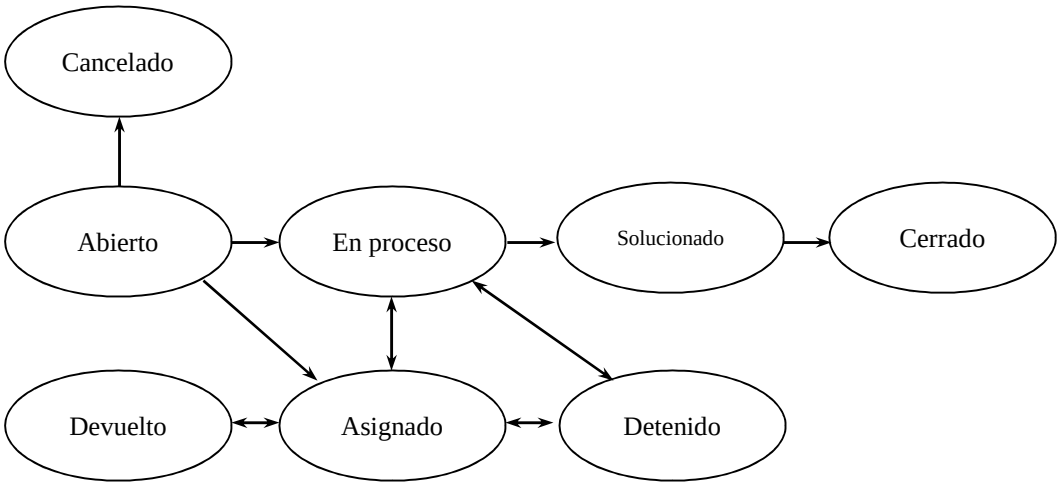


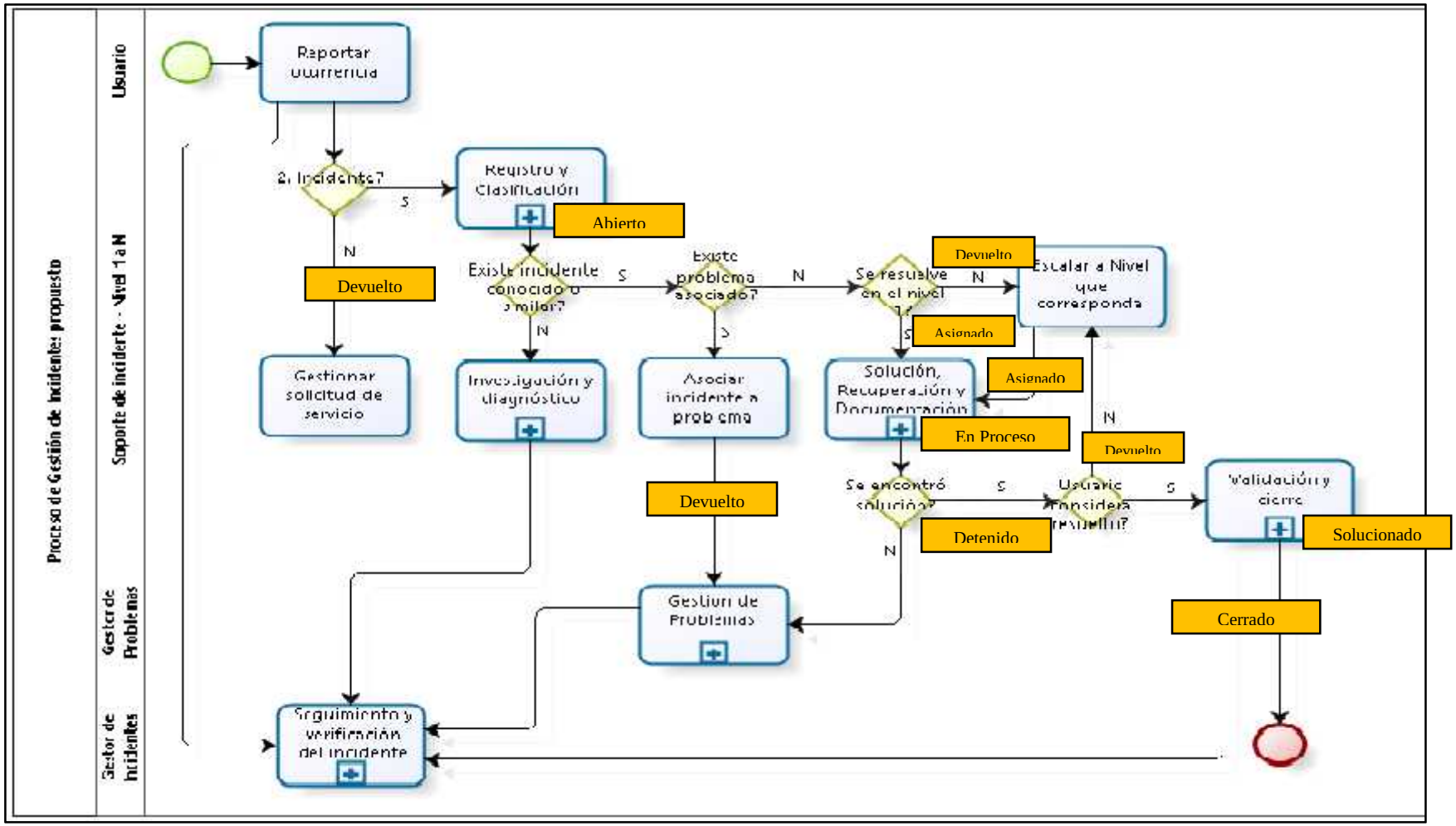
Gráfico N° 18 : Relación entre los Estados de un Incidente en el proceso de Gestión de Incidentes de TI propuesto
Fuente: Diseño propio

Con esta propuesta de relaciones entre estados de un incidente de TI. De esta forma, se evitarán las inconsistencias como, por ejemplo, que un incidente pase de un estado “Abierto” a un estado “Solucionado” sin pasar antes por el estado “En Proceso” que implica la investigación necesaria para hallar la solución al incidente.

En la siguiente, se han identificado las actividades que originan cambios en el Estado de un Incidente en el proceso de Gestión de Incidentes de TI propuesto.

.

Gráfico N° 19 : Identificación de actividades que originan los Estados de un Incidente en el proceso de Gestión de Incidentes Propuesto



3.9. Diseño de la Gestión de Problemas

3.9.1. Diseño del flujo del proceso de Gestión de Problemas

En este ítem, se desarrolla el flujo de actividades en el proceso propuesto para la Gestión de Problemas para serán implantados en de la empresa Siempresoft.

ITIL propone un esquema detallado del proceso en la gestión de problemas. Sin embargo, no todo aplica a la realidad y al nivel inicial de conocimiento que se tiene sobre ITIL. A continuación, se presenta el esquema propuesto para el proceso de gestión de problemas en la siguiente. Allí se puede observar los siguientes puntos:

- Existen subprocesos de aceptación y asignación del problema, el cual es importante para tener a un dueño del problema. En este punto, se verifica si efectivamente se trata de un problema. De ser un problema, se analiza si tiene incidentes asociados. Aquí reside la interacción con la gestión de incidentes.
- Se registra y priorizan los problemas, según la escala otorgada en los parámetros generales.
- Dentro del subproceso de diagnóstico, solución y verificación, se analiza si es necesario realizar algún cambio. Esta actividad pertenece al proceso de gestión de cambios que en esta etapa no se desarrollará.
- Siempre se consulta una base de datos de errores conocidos para saber si el mismo problema ya tuvo solución en algún momento anterior y su solución ya sea conocida.
- Roles bien definidos de gestor de problemas y especialista de soporte.
- Existen SLA definidos según la prioridad del problema.
- Se le ha asignado una actividad al gestor de problemas que es la de hacer seguimiento a los problemas mayores de gran impacto.

Respecto de las diferencias con el proceso estándar de ITIL, se puede indicar que:

- En el proceso diseñado, se ha considerado en esta etapa la inclusión de la gestión de cambios a nivel básico. En el proceso estándar de ITIL, la gestión de cambios sí exige desarrollar este proceso.
- El proceso diseñado se inicia con el registro del problema. El proceso estándar de ITIL se inicia con la actividad detección de problemas.
- En el proceso, no se ha especificado la creación de una CMDB (Configuration Management Data Base) donde se almacenan y se relacionan los componentes tecnológicos como aplicaciones, servidores, discos entre otros. En cambio, en el proceso estándar de ITIL, sí se formaliza el uso de esta CMDB.

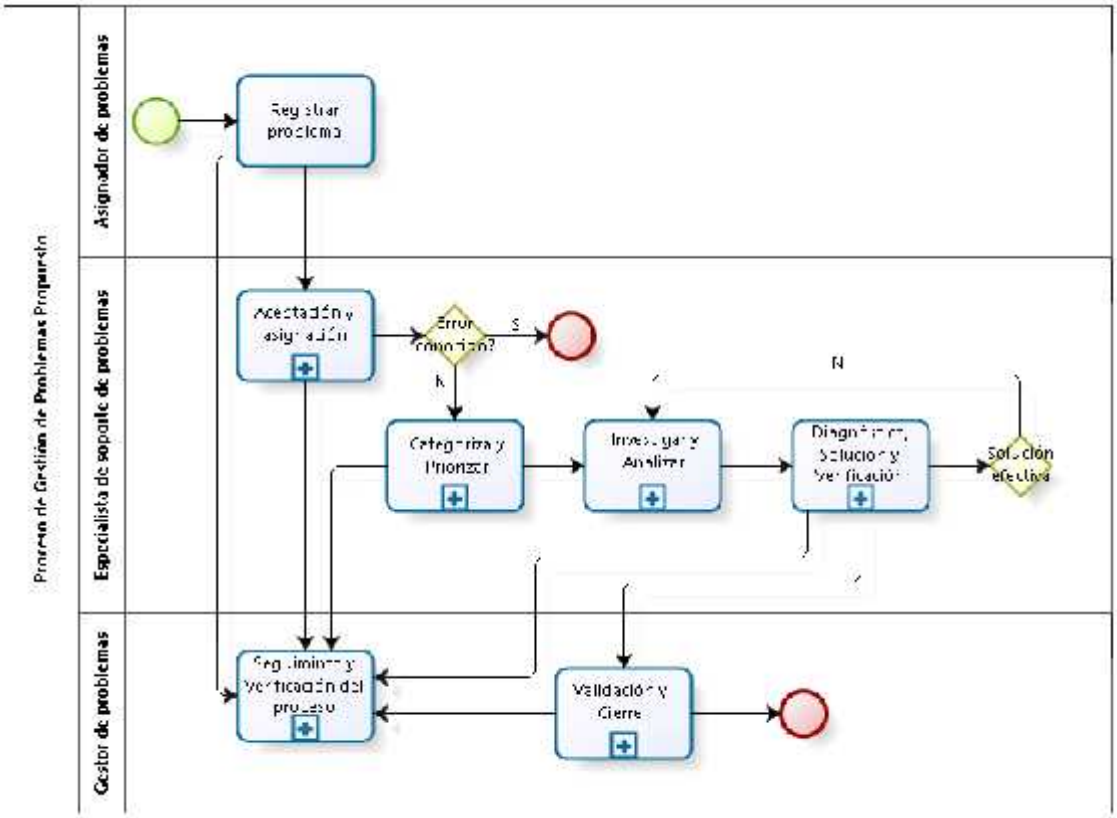


Gráfico N° 20 : Proceso de Gestión de Problemas Propuesto
Fuente: Diseño propio

3.9.2. Roles del proceso de gestión de problemas

El dueño del proceso de Gestión de Problemas es el Gestor de Problemas, rol que está a cargo del Jefe de la División de TI.

Los roles definidos para esta gestión son:

- Asignador de Problemas: Es el rol que crea y asigna el problema a un grupo resolutor. Las personas que tienen este rol son: el Gestor de Incidentes y el Gestor de Problemas.
- Gestor de Problemas: es el responsable del cumplimiento de todo el proceso de gestión de problemas. Es el dueño del proceso. Se encarga de velar por la resolución de los mismos ante los grupos resolutores. Este rol exige estar en contacto permanente con el gestor de incidentes.
- Especialista de soporte de problemas: son los especialistas de soporte de la División de TI, tanto de la Unidad de Producción y Soporte como de la Unidad de Desarrollo.

3.9.3. Definición de indicadores en la Gestión de Problemas

Con el objetivo de poder medir el cumplimiento progresivo del proceso de Gestión de Problemas, se considerarán las siguientes métricas:

a. Tiempo transcurrido desde que un problema está en estado “Abierto” hasta que está en estado “Diagnosticado”, agrupado por período mensual y por prioridad.
b. Número de problemas proactivos vs. número total de problemas, agrupado por período mensual.
c. Número de problemas pendientes vs. número total de problemas, agrupado por período y por prioridad.

Estas métricas permitirán ver el desempeño de la gestión de problemas y conocer si los problemas están siendo resueltos en el tiempo acordado y si la generación de problemas es proactiva o reactiva.

3.9.4. Estados de un problema en la Gestión de Problemas

Igual que en la Gestión de Incidentes propuesto, inicialmente el registro, control y seguimiento de los problemas se realizarán a través de plantillas en MS Excel. Sin embargo, se propone que en el futuro se adquiera o desarrolle un software especializado para estos fines. Un incidente presenta los siguientes estados:

1. Abierto
2. Cancelado
3. Asignado
4. En investigación
5. Diagnosticado
6. RFC
7. PIR
8. Solucionado
9. Cerrado

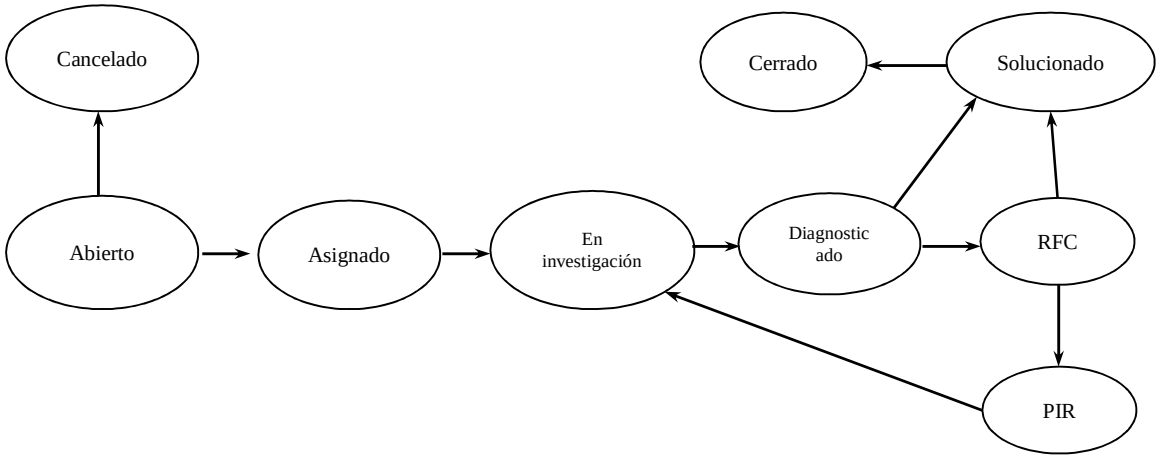


Gráfico N° 21: Relación entre los Estados de un Problema en el proceso de Gestión de Problemas propuesto
Fuente: Diseño propio

IV. MARCO METODOLÓGICO

4.1. Hipótesis

Un modelo de gestión de servicios para SaaS en la empresa Siempresoft garantiza la gestión de los de incidentes y problemas de TI.

4.2. Tipo de investigación

Este trabajo de tesis se ha tipificado de la siguiente manera:

- **Aplicada**, porque, para el desarrollo de la propuesta de modelo de gestión de servicios SaaS, se tomó como referencia las recomendaciones y buenas prácticas definidas en el marco ITIL, como guía para su diseño. No se pretende desarrollar ningún nuevo constructo o fundamento teórico.

- **Propositiva**, porque esta investigación no pretende implementar el modelo de gestión de servicios SaaS, por las limitaciones que se tienen. Por tanto, quedará como una propuesta de solución a los problemas de gestión de incidentes y problemas de TI en la empresa Siempresoft.

- **Relacional.** Debido a que la investigación es propositiva no se podría evaluar el efecto del modelo sobre la gestión de incidentes y problemas de TI en la empresa Siempresoft. Sin embargo, es pretensión de esta investigación evaluar el modelo en base a características de calidad propuestos en la ISO 25010 con la finalidad de determinar el potencial que tendría el modelo propuesto para resolver los problemas de gestión de incidentes y problemas de TI, aplicando una encuesta de opinión a los usuarios de TI de la empresa. Por ello, es que se aplicará la regresión lineal como modelo relacional.

4.3. Método de contrastación de la hipótesis

Como se indicó anteriormente, se pretende evaluar el modelo de gestión de servicios para SaaS propuesto, en base a características de calidad establecidas en la ISO 25010. El modelo de calidad de la ISO 25010 establece un sistema para la evaluación de la calidad de un producto, que en este caso será el modelo de gestión de servicios para SaaS propuesto.

En el modelo de calidad de la ISO 25010 se determinan características de calidad que se deben tener en cuenta a la hora de evaluar las propiedades del modelo de gestión de servicios para SaaS propuesto. La calidad del modelo de gestión de servicios se puede interpretar como el grado en que dicho modelo satisface los requisitos de sus usuarios aportando de esta manera un valor.

El modelo de calidad de la ISO 25010 se encuentra compuesto por las ocho características de calidad que se muestran en la siguiente figura:

Gráfico N° 22: Modelo de calidad de la ISO 25010
Fuente: (AENOR, 2017)

Sin embargo, no se consideraron todas las características, porque no son aplicables a esta investigación, dado que el modelo propuesto no fue implementado, por tanto, no se tendría información de las características de: (1) Eficacia de desempeño, (2) Compatibilidad, (3) Seguridad, (4) Fiabilidad.

Finalmente, el diseño para la contrastación de la hipótesis se muestra en la siguiente gráfica, en la que se muestran las cuatro dimensiones que fueron consideradas para evaluar la potencialidad que tendría el modelo de gestión de servicios para SaaS para resolver los problemas de gestión de los incidentes y problemas de TI en la empresa Siempresoft.

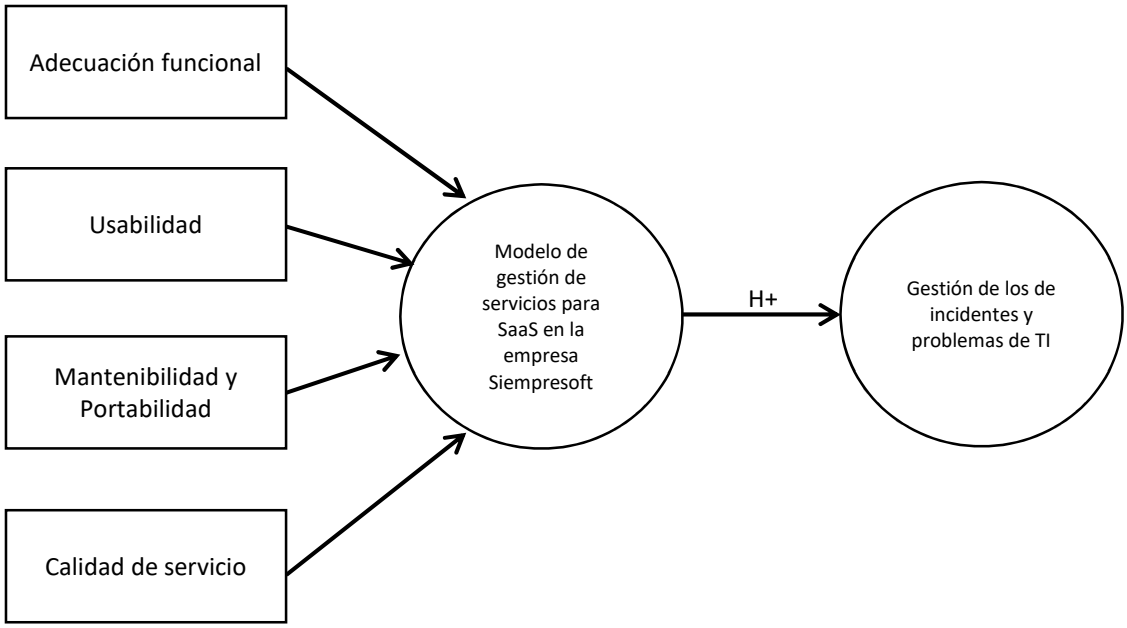


Gráfico N° 23: Modelo de la investigación para la contrastación de la hipótesis
Fuente: Desarrollo propio

Para la recopilación de los datos, se aplicó una encuesta de opinión a los usuarios de TI de la empresa Siempresoft y para el procesamiento de datos se realizó a través de un método pre experimental, dado que no se cuentó con un grupo de control y la población no fue seleccionada aleatoriamente, porque se consideró a todos los usuarios de TI. Para establecer la relación de las dos variables de la investigación se utilizó el método de regresión lineal múltiple jerarquizada.

4.4. Operacionalización de variables

La tabla siguiente muestra las variables, sus dimensiones y los indicadores que se evaluaron en la presente investigación:

Tabla N° 18. Operacionalización de las variables de la investigación

VARIABLE	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA
INDEPENDIENTE Modelo de gestión de servicios para SaaS, basado en ITIL en la empresa Siempresoft	Adecuación funcional	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto cubre todas las tareas y los objetivos del usuario relacionados con la gestión de incidentes y problemas en los SaaS	Likert de 5 niveles
		Capacidad del modelo propuesto para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario en la gestión de incidentes y problemas en los SaaS	Likert de 5 niveles
	Usabilidad	Capacidad del modelo propuesto que permite al usuario entender si es adecuado para sus necesidades	Likert de 5 niveles
		Capacidad del modelo propuesto que permite al usuario entenderlo, operarlo y controlarlo con facilidad	Likert de 5 niveles
	Mantenibilidad y Portabilidad	Capacidad del modelo propuesto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño	Likert de 5 niveles
		Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para el modelo propuesto y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios	Likert de 5 niveles
		Capacidad del modelo propuesto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente al entorno de hardware, software, operacionales o de uso en la empresa	Likert de 5 niveles
		Facilidad con la que el modelo propuesto se puede implementar e instalar de forma exitosa en la empresa en forma exitosa	Likert de 5 niveles
	Calidad del servicio	Nivel de conformidad con los tiempos acordados para la resolución de incidentes de TI, en base a los criterios de priorización y siguiendo procedimientos formalmente establecidos	Likert de 5 niveles
DEPENDIENTE Gestión de incidentes y problemas de TI	Satisfacción de usuarios	Nivel de satisfacción con la propuesta de Modelo de gestión de servicios para SaaS para la gestión de incidentes y problemas de TI	Likert de 5 niveles

4.5. Población y muestra de estudio

Unidad de Análisis: Usuarios de los servicios de TI de la División de Tecnologías de la Información de la empresa Siempresoft

Población y muestra: Dado que la población de 23 personas (usuarios de TI) que laboran en la División de Tecnologías de la Información de la empresa Siempresoft es pequeña, se tomó la totalidad de la población como muestra para la recolección de datos.

4.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para el análisis descriptivo de la investigación se aplicó:

a. Técnica de **análisis documental** para la revisión de los diferentes documentos relacionados con la gestión de servicios SaaS y los procesos relacionados con la gestión de incidentes y problemas.

b. **Entrevista**. Se utilizó cuestionarios y guías propuestos por el tool de ITIL para obtener información de los procedimientos implementados sobre la gestión de los servicios SaaS, entrevistando a los responsables de la gestión de la División de TI de la empresa Siempresoft.

Para el análisis relacional de las dos variables se aplicó:

c. **Encuesta**. Aplicada a la muestra de sujetos de análisis. La encuesta fue diseñada de tal forma que sea compatible con los indicadores que se desean evaluar en esta investigación. Para ello se elaboró la siguiente tabla que muestra la relación de las preguntas diseñadas en la encuesta con los correspondientes indicadores que permiten medirlo con la información recopilada.

Tabla N° 19. Matriz de consistencia entre los indicadores y las preguntas de la encuesta

Dimensión	Indicador	Pregunta					
Adecuación funcional	Grado en el cual el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto cubre todas las tareas y los objetivos del usuario relacionados con la gestión de incidentes y problemas en los SaaS	P1	¿Usted considera que el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto cubre todas las tareas y los objetivos del usuario relacionados con la gestión de incidentes y problemas en los SaaS ?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
	Capacidad del modelo propuesto para proporcionar un conjunto apropiado de funciones para tareas y objetivos de usuario en la gestión de incidentes y problemas en los SaaS	P2	¿Según su perspectiva, el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto son apropiadas para desarrollar las tareas de gestión de incidentes y problemas en los SaaS?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
Usabilidad	Capacidad del modelo propuesto que permite al usuario entender si es adecuado para sus necesidades	P3	¿Cree usted que el modelo propuesto permite al usuario entender si es adecuado para sus necesidades?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
	Capacidad del modelo propuesto que permite al usuario entenderlo, operarlo y controlarlo con facilidad	P4	¿Cree usted que el modelo propuesto permite al usuario entenderlo, operarlo y controlarlo con facilidad?				
			1 Muy difícil	2	3	4	5 Muy fácil
Mantenibilidad y Portabilidad	Capacidad del modelo propuesto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño	P5	¿Usted considera que el modelo propuesto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
	Facilidad con la que se pueden establecer criterios de prueba para el modelo propuesto y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios	P6	¿Usted considera que es fácil establecer criterios de prueba para el modelo propuesto y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
	Capacidad del modelo propuesto que le permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente al entorno de hardware, software, operacionales o de uso en la empresa	P7	¿Usted considera que modelo propuesto permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente al entorno de hardware, software, operacionales o de uso en la empresa?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
	Facilidad con la que el modelo propuesto se puede implementar de forma exitosa en la empresa en forma exitosa	P8	¿Usted considera que el modelo propuesto se puede implementarse de forma exitosa en la empresa en forma exitosa?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho
Calidad del servicio	Nivel de conformidad con los tiempos acordados para la resolución de incidentes de TI, en base a los criterios de priorización y siguiendo procedimientos formalmente establecidos	P9	¿En qué nivel de conformidad cree usted se han definido los tiempos acordados para la resolución de incidentes de TI, en base a los criterios de priorización y siguiendo procedimientos formalmente establecidos?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho

Satisfacción de usuarios	Nivel de conformidad con los tiempos acordados para la resolución de incidentes de TI, en base a los criterios de priorización y siguiendo procedimientos formalmente establecidos	P10	¿Qué tan satisfecho está usted con la propuesta de Modelo de gestión de servicios para SaaS para la gestión de incidentes y problemas de TI?				
			1 Poco	2	3	4	5 Mucho

Fuente: Desarrollo propio

4.7. Tratamiento de los datos

Para el tratamiento de los datos, se utilizó el aplicativo SPSS v 21, obteniéndose los siguientes resultados:

4.7.1. Determinación de la fiabilidad de la encuesta

Se determinó el nivel de fiabilidad del instrumento (la encuesta) utilizando el estadístico Alfa de Cronbach.

Como criterio general, George & Mallery (2003) sugieren la siguiente escala para evaluar los coeficientes de Alfa de Cronbach:

- Si el coeficiente alfa >0.9 es excelente
- Si el coeficiente alfa >0.8 es bueno
- Si el coeficiente alfa >0.7 es aceptable
- Si el coeficiente alfa >0.6 es cuestionable
- Si el coeficiente alfa >0.5 es pobre
- Si el coeficiente alfa <0.5 es inaceptable

Procesados los datos se obtuvo lo siguiente:

Tabla N° 20. Resultados de la evaluación de la fiabilidad del instrumento (encuesta) con el estadístico Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	N de elementos (preguntas)
,829	10

		N	%
Casos	Válidos	23	100,0
	Excluidos[a]	0	,0
	Total	23	100,0

a. Eliminación por lista basada en todas las variables del procedimiento.

Es este caso se ha alcanzado 0.829, confirmándose que la encuesta aplicada es buena.

4.7.2. Análisis de la Regresión Múltiple

Utilizamos regresión múltiple porque nuestra hipótesis pretende estudiar la posible relación entre las variables independientes y la variable dependiente. En este caso, nuestras variables son:

- Variable Independiente (Xi): Modelo de gestión de servicios para SaaS, basado en ITIL en la empresa Siempresoft, descrita a través de las dimensiones: Adecuación funcional (X1), Usabilidad (X2), Mantenibilidad y Portabilidad (X3) y Calidad del servicio (X4)
- Variable dependiente (Y): Gestión de incidentes y problemas de TI

Por tanto, el modelo a evaluar es un modelo de regresión múltiple de la forma:

$$Y = C_0 + C_1X_1 + C_2X_2 + C_3X_3 + C_4X_4 + e$$

Esto significa que se pretende evaluar la relación existente entre la variable independiente "Modelo de gestión de servicios para SaaS, basado en ITIL en la empresa Siempresoft" y la variable dependiente "Gestión de incidentes y problemas de TI", la primera explicada por cuatro dimensiones: Adecuación funcional (X1), Usabilidad (X2), Mantenibilidad y Portabilidad (X3) y Calidad del servicio (X4).
Para lograr este objetivo, se desarrolló el siguiente procedimiento:

a. Reducción de ítems de cada dimensión evaluada

Dado que cada una de las dimensiones tiene más de un ítem a evaluar (ver Tabla N° 21) se tuvo que reducir a un solo ítem, de la siguiente manera:

Tabla N° 21. Matriz de reducción de ítems evaluados

Dimensión	Ítem		Ítem reducido
Adecuación funcional (X_1)	¿Usted considera que el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto cubre todas las tareas y los objetivos del usuario relacionados con la gestión de incidentes y problemas en los SaaS ?	P1	VarAux1 = (P1 + P2)/2
	¿Según su perspectiva, el conjunto de funcionalidades del modelo propuesto son apropiadas para desarrollar las tareas de gestión de incidentes y problemas en los SaaS?	P2	
Usabilidad (X_2)	¿Cree usted que el modelo propuesto permite al usuario entender si es adecuado para sus necesidades?	P3	VarAux2 = (P3 + P4)/2
	¿Cree usted que el modelo propuesto permite al usuario entenderlo, operarlo y controlarlo con facilidad?	P4	
Mantenibilidad y Portabilidad (X_3)	¿Usted considera que el modelo propuesto que permite que sea modificado de forma efectiva y eficiente sin introducir defectos o degradar el desempeño?	P5	VarAux3 = (P5 + P6 + P7 + P8)/4
	¿Usted considera que es fácil establecer criterios de prueba para el modelo propuesto y con la que se pueden llevar a cabo las pruebas para determinar si se cumplen dichos criterios?	P6	
	¿Usted considera que modelo propuesto permite ser adaptado de forma efectiva y eficiente al entorno de hardware, software, operacionales o de uso en la empresa?	P7	
	¿Usted considera que el modelo propuesto se puede implementarse de forma exitosa en la empresa en forma exitosa?	P8	
Calidad del servicio (X_4)	¿En qué nivel de conformidad cree usted se han definido los tiempos acordados para la resolución de incidentes de TI, en base a los criterios de priorización y siguiendo procedimientos formalmente establecidos?	P9	P9

Fuente: Desarrollo propio

b. Aplicación de la metodología de regresión múltiple

Para nuestro análisis se aplicará la metodología de regresión múltiple jerárquica con cuatro bloques. El primer bloque solo considera la dimensión 1, el segundo bloque agrega la dimensión 2 y así sucesivamente. Los modelos que esperamos generar son los siguientes:

Modelo 1: sólo con la variable VarAux1 (W_1)

Modelo 2: sólo con las variables VarAux1 (W_1) y VarAux2 (W_2)

Modelo 3: sólo con las tres variables VarAux1 (W_1), VarAux2 (W_2) y VarAux3 (W_3)

Modelo 4: con las cuatro variables VarAux1 (W_1), VarAux2 (W_2), VarAux3 (W_3) y P9

Esto nos permitirá identificar mayor información de las variables independientes con las que estamos trabajando; así como también nos permite identificar si alguna de esas variables independientes no aporta al modelo, por tanto puede ser excluida del modelo.

Los resultados obtenidos se muestran a continuación:

Tabla N° 22. Resultados de la evaluación del modelo por regresión lineal jerarquizada

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado corregida	Error típ. de la estimación	Durbin-Watson
1	,446[a]	,199	,178	,345	
2	,447[b]	,200	,157	,350	
3	,874[c]	,764	,745	,193	
4	,924[d]	,853	,837	,154	1,518

a. Variables predictoras: (Constante), VarAux1
b. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2
c. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2, VarAux3
d. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2, VarAux3, P9
e. Variable dependiente: P10

Del cuadro se deduce que:

- El Modelo 1 (sólo con la variable VarAux1 (W_1)) explica el 19.9% de la varianza de la variable dependiente. Su aporte es significativo.
- El Modelo 2 (sólo con las variables VarAux1 (W_1) y VarAux2 (W_2)) explica el 20.0% de la varianza de la variable dependiente. El aporte de la variable VarAux2 es casi nulo.
- El Modelo 3 (sólo con las tres variables VarAux1 (W_1), VarAux2 (W_2) y VarAux3 (W_3)) explica el 76.4% de la varianza de la variable dependiente. El aporte de la variable VarAux3 es bastante significativo.
- El Modelo 4 (con las cuatro variables VarAux1 (W_1), VarAux2 (W_2), VarAux3 (W_3) y P9) explica el 85.3% de la varianza de la variable dependiente.

Para efectos de la demostración de la hipótesis podemos seleccionar los modelos 3 o 4, de preferencia el 4, donde se

incluye las cuatro variables (dimensiones). Aunque se puede excluir a la dimensión VarAux2 (W_2).

Por otro lado, en el mismo cuadro observamos el resultado de la prueba de Durbin-Watson que nos da un valor para determinar la independencia de errores, pero no una significancia; por lo que tenemos que tener algunos criterios de identificación de cuando este valor es bueno o no bueno. El valor esperado de la prueba Durbin-Watson es que sea lo más cercano a 2, en este caso tenemos un valor de 1.518 que es bueno. El rango que se debe tener en cuenta para aceptar el resultado de la prueba de Durbin-Watson es 2 ± 1, es decir entre 1 y 3.

La interpretación de este resultado es que no existe dependencia de las observaciones recogidas, por lo tanto se demuestra que la recogida de la información ha sido aleatoria, evitando así invalidar por completo las conclusiones del análisis estadístico (obteniendo conclusiones erróneas).

c. Análisis de varianza (ANOVA)

Los resultados del ANOVA se muestran en el siguiente cuadro:

Tabla N° 23. Resultados del análisis de varianza del modelo

Modelo		Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
1	Regresión	1,152	1	1,152	9,661	,004[b]
	Residual	4,652	39	,119		
	Total	5,805	40			
2	Regresión	1,158	2	,579	4,736	,015[c]
	Residual	4,647	38	,122		
	Total	5,805	40			
3	Regresión	4,433	3	1,478	39,856	,000[d]
	Residual	1,372	37	,037		
	Total	5,805	40			
4	Regresión	4,954	4	1,238	52,386	,000[e]
	Residual	,851	36	,024		
	Total	5,805	40			

a. Variable dependiente: P10
b. Variables predictoras: (Constante), VarAux1
c. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2
d. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2, VarAux3
e. Variables predictoras: (Constante), VarAux1, VarAux2, VarAux3, P9

Como el modelo de regresión que estamos trabajando es saber si las cuatro variables independientes están prediciendo la variable dependiente, entonces nos quedamos con los resultados del último modelo (Modelo 4) que se muestra en la tabla ANOVA.

Aquí se observa que hay una significancia menor al 0.05 (sig. 0.00 ≤ 0.05) y la interpretación en términos de hipótesis es que el modelo que estamos probando mejora significativamente la predicción de la variable dependiente.

d. Análisis de coeficiente de la ecuación de regresión

Tabla N° 24. Resultados del análisis de coeficientes del modelo

Modelo		Coeficientes no estandarizados		Coeficientes tipificados	t	Sig.	Estadísticos de colinealidad	
		B	Error típ.	Beta			Tolerancia	FIV
1	(Constante)	1,941	,610		3,183	,003		
	VarAux1	,503	,162	,446	3,108	,004	1,000	1,000
2	(Constante)	2,106	,978		2,153	,038		
	VarAux1	,496	,166	,440	2,983	,005	,969	1,032
	VarAux2	-,048	,220	-,032	-,217	,829	,969	1,032
3	(Constante)	,858	,555		1,548	,130		
	VarAux1	,178	,098	,157	1,818	,077	,852	1,174
	VarAux2	,351	,126	-,235	2,796	,008	,905	1,105
	VarAux3	,885	,094	,815	9,398	,000	,849	1,178
4	(Constante)	,507	,449		1,130	,266		
	VarAux1	,147	,078	,130	1,877	,069	,846	1,182
	VarAux2	,218	,104	-,146	2,095	,043	,838	1,194
	VarAux3	1,426	,138	1,314	10,362	,000	,253	3,947
	P9	,523	,111	-,597	4,693	,000	,252	3,969

a. Variable dependiente: P10

En la tabla de coeficientes siguientes se observa que nuestro modelo de regresión es:

$$Y = C_0 + C_1W_1 + C_2W_2 + C_3W_3 + C_4W_4 + e$$

$$Y = 0.507 + .147W_1 + .218W_2 + 1.426W_3 + .523W_4 + e$$

De los coeficientes obtenidos concluimos que todos los todas la variable VarAux3 (W_3) es la que más aporta a la explicación de la varianza de la variable dependiente, con un alto valor de 1.426. Las variables VarAux2 (W_2) y P9 (X_4) no aportan para explicar la varianza de la variable independiente.

De la misma tabla, también podemos observar los valores t y su significancia, que son valores que nos demuestran que tanto podemos generalizar el modelo de predicción a la población y nos dice que el modelo se puede generalizar con las variables VarAux3 (W_3) y VarAux1 (W_1), puesto que sus: t = 10.362 y 1.877. Las otras dos variables se pueden excluir del modelo.

e. Estadísticos de colinealidad

Los estadísticos de colinealidad no tienen significancia, por lo que se tiene que interpretar en base a los valores que se están obteniendo. Se analiza con el valor de FIV (Factor de Varianza Inflada) el cual debe tener valores menores a 10 pero cercanos a 1, para evitar colinealidad entre las variables.

Los valores obtenidos son: 1.182, 1.194, 3.947 y 3.969, por lo tanto no hay colinealidad entre las variables independientes (no están en la misma recta).

CONCLUSIONES

En relación a los resultados obtenidos de la evaluación del modelo y la prueba de la hipótesis:

1. El modelo de regresión probado con las cuatro variables independientes Estructura y organización de la mesa de ayuda a los servicios de TI (X1), Concientización de usuarios (X2), Resolución de incidentes y problemas (X3) y Calidad del servicio explica el 85.3% de la varianza de la variable dependiente, lo que permite demostrar que las dimensiones seleccionadas para evaluar el Modelo de gestión de servicios para SaaS, basada en ITIL es aceptable y confiable.

2. El puntaje de la prueba Durbin-Watson de 1.518 indica que hay independencia de errores, es decir y que la recogida de la información ha sido aleatoria. Se demuestra que el instrumento aplicado para la recopilación de la información es válido, evitando así invalidar las conclusiones del análisis estadístico.

3. El ANOVA del modelo de regresión con las cuatro variables independientes, mejora significativamente la predicción de la variable dependiente (F=52.386 y sig. ≤ 0.05). Por tanto, es buen modelo de predicción de la variable dependiente. Se acepta la hipótesis.

4. Para los coeficientes del modelo de regresión los coeficientes las puntuaciones t indican que la variable la variable Resolución de incidentes y problemas (X_3) es la que más aporta a la explicación de la varianza de la variable dependiente. Las demás variables pueden ser excluidas del modelo.

En relación a los objetivos de la investigación:

1. Del análisis FODA la División de TI de la empresa Siempresoft se pudo concluir que de todos los procesos ITIL que plantea este marco de referencia, los prioritarios son dos: la Gestión de Incidentes y la Gestión de Problemas. Es por ello, que a partir de este resultado se diseñó el Modelo de mesa de ayuda a los servicios de TI.

2. Se ha logrado describir la situación actual de las capacidades instaladas y los servicios de TI prestados por la División de TI de la empresa Siempresoft,

identificando los servicios prestados, su arquitectura tecnológica, el equipamiento existente, personal, entre otros elementos; que sirvieron para determinar los SLA, las prioridades de los SLA en base a su urgencia e impacto.

3. Antes del diseño de los procesos Gestión de Incidentes y la Gestión de Problemas, se realizó un análisis previo para definir los parámetros necesarios para la implantación de un modelo de gestión de una mesa de ayuda basado en el marco de referencia ITIL, resultando que era necesario definir previamente los siguientes parámetros: (1) categorización de los incidentes, para determinar su origen y utilidad, lográndose una categorización de tres niveles, (2) priorización de los incidentes, tomando como referencia su impacto y su urgencia, (3) Conformación de los grupos de soporte tomando en cuenta la estructura organizativa de la División de TI y el número de personas actualmente trabajando para poder identificar a los grupos de personas que se tomarán en cuenta para la resolución de los incidentes y problemas.

4. De acuerdo a las funciones, roles y estructura organizativa de la División de TI, se logró diseñar los procesos de Gestión de Incidentes y de Gestión de Problemas basado en el marco de referencia ITIL, considerando las nuevas funciones que se deberían implementar y las métricas básicas necesarias para su evaluación.

5. De los resultados obtenidos en la evaluación del modelo se puede concluir que: (1) el modelo propuesto de gestión de servicios para SaaS está logrando cumplir con brindar cierta información (todavía básica) sobre la Gestión de Incidentes y Gestión de Problemas, que antes no se generaba, cumpliendo con los requisitos básicos del marco de referencia ITIL y (2) los resultados de la satisfacción de los usuarios, nos indican, que éste está por encima del promedio, pero que todavía se necesita madurar algunos parámetros descritos en la conclusión 3 y en las capacitaciones al personal acerca del proceso.

RECOMENDACIONES

1. Es necesario seguir implementando el resto de procesos ITIL tales como gestión de cambios y gestión de la configuración, para mejorar el proceso de gestión de servicios para SaaS, de acuerdo a los requerimientos de ITIL

2. Se recomienda seguir capacitando al personal de TI en módulos especializados de cada proceso ITIL o involucrarlos para que tengan la certificación ITIL, sobre todo al personal designado como gestores de incidentes y problemas.

3. Es importante que la parte gerencial de TI apoyen a sus equipos en cuanto al cumplimiento de las directivas de ITIL y no dar preferencias en atención a incidentes o problemas de igual o mayor rango gerencial que ellos. Es necesario recordar que si TI no cumple o hace cumplir sus directivas, no puede esperar que el resto de áreas sí cumplan.

REFERENCIAS DE CONSULTA

AENOR. (2017). *ISO 25000. Calidad del producto software*. Obtenido de iso25000.com: http://iso25000.com/index.php/normas-iso-25000/iso-25010

Aliaga Flores, L. (2013). Diseño de un sistema de gestión de la seguridad de información para un instituto educativo. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Añez Araujo, A. (2012). Implantación de un sistema de gestión de incidencias para la empresa. Servicios Fv Venezuela 2010. Venezuela: Universidad Nueva Esparta.

Ariza Zambrano, S., & Ramírez Cuero, H. (2012). Plan de acción para la implementación de una mesa de servicios para la administración de incidentes y solicitudes de cambios soportado en el modelo de ITIL. Caso aplicado a la empresa Soluciones y Servicios Informáticos Empresariales SAS. Bogotá, Colombia: Universidad Escuela de Administración de Negocios (EAN).

Avison, D., & Fitzgerald, G. (1995). *Information Systems Development: Methodologies, Techniques and Tools* (2da ed. ed.). Maidenhead, England: McGraw Hill.

Benavides, A., Calderas, R., & Ramírez, T. (2012). Curso a distancia sobre el gobierno de tecnologías de información y continuidad del negocio. México.

Bezemer, P., & Zaidman, A. (2014). Multi-Tenant SaaS Applications - Maintenance Dream or Nightmare.

Centro de Coordinación de ITIL UTN FRBA. (s.f.). *Sobre ITIL: Centro de Coordinación de ITIL UTN FRBA*. Obtenido de Centro de Coordinación de ITIL UTN FRBA web site: http://www.cursositil.com.ar/index.php?option=com_content&view=article&id=44&Itemid=53

Chavarry Sandoval, C. J. (2012). Propuesta de modelo ajustado a la gestión de TI/SI Orientado a los servicios basado en el marco de trabajo ITIL, caso de estudio aplicado al departamento de TI/SI de la Universidad de Lambayeque - Perú. Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo.

de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., Verheijen, T., y otros. (2008). *Estrategia del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión.* Amersfoort, Holanda: Van Haren Publishing.

De la Cruz Ramírez, A., & Rosas Miguel, R. (2012). Implementación de un sistema service desk basado en ITIL. *Tesis*. México: Universidad Nacional Autónoma de México.

Díaz Yuiján, T. d., & Hernández Ramos, J. A. (2014). *Implementación de un modelo de gestión de servicios de tecnología de información, basado en las buenas prácticas, para la atención de requerimientos de los usuarios en una empresa privada de salud.* Lima - Perú.

Dulanto Ramírez, R. M., & Palomino Vidal, C. E. (2014). *Propuesta de implementación de gestión de servicios de TI en una empresa farinácea.* Lima.

Espinoza Toapanta, R. J., & Socasi Puco, V. E. (2011). *Análisis y diseño del Service Desk basado en Itil v3 para Quitoeduca.net.* Sangolqui - Ecuador.

Fuertes R., N. (2012). Estudio de gestión de servicios de tecnología de la información mediante estándares ITIL. Ibarra, Ecuador: Universidad Técnica del Norte.

Giuratal, P. (2008). *Application Strategy and Design for a Profitable SaaS.* Recuperado el 13 de enero de 2018, de http://www.ebizq.net/hot_topics/web20/features/9365.html.

Gómez Alvarez, J. R. (2012). Implantación de los procesos de gestión de incidentes y gestión de problemas según ITIL v3.0 en el área de tecnologías de información de una entidad financiera. Lima, Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú.

Humphrey, W. (1994). *A Discipline for Software Engineering.* Addison Wesley.

IDC. (2018). *IDC's Worldwide Software as a Service Taxonomy*. Obtenido de International Data Corporation: https://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=US42961816

ISACA. (2009). Guía del usuario de COBIT para Gerentes de Servicios. 1.

IT Process Maps GbR. (2010). *Introducción a ITIL® Versión 3 y al Mapa de Procesos ITIL® V3.* Alemania: Miembro itSMF.

Kotler, P. (2012). *Marketing 3.0.* Madrid: LID.

Lamb, C. W., Hair, J. F., & McDaniel, C. (2011). *Marketing.* Mason, Ohio, USA: Cengage Learning.

Loayza Uyehara, A. (2015). Modelo de gestión de incidentes, aplicando ITIL v3.0 en un organismo del Estado Peruano. Lima, Perú: Universidad de Lima.

Lozano Sandova, F., & Rodríguez Mejía, K. (2011). Modelo para la implementación de ITIL en una institución universitaria. *Tesis*. Santiago de Cali: Universidad ICESI.

Lucio Nieto, T. d. (2013). *Marco para la definición y adecuación de una service management office en el contexto de los servicios de tecnologías de la información.* Legenés.

Medina Cárdenas, Y. C., & Rico Bautista, D. W. (2011). Mejores prácticas de gestión para la calidad de los servicios en tecnologías de la información. (U. F. Ocaña, Ed.) *Gerencia, Tecnologías, Informática*, pp 47 - 57.

Mendes, E., & Mosley, N. (2006). *Web Engineering.* Springer.

Morulanda Ecehevrry, C. E., López Trujillo, M., & Cuesta Iglesias, C. A. (2009). Modelos de desarrollo para gobierno TI. *Scientia et Technica, 1*(41), 185-190 pp.

Nieto, E. (2013). Diseño de aplicaciones SaaS sobre plataformas de Cloud Computing. *Tesis para obtener la Licenciatura en Sistemas*. Universidad Nacional de La Plata.

Ortiz Romero, L. L. (2012). *Modelo de la gestión de procesos de servicios de tecnologías de información basado en las librerías de infraestructura de tecnologías de información (ITIL) para la administración pública nacional.* Caracas - Venezuela.

Palli Apaza, V. (2014). Modelo de gestión de incidencias basado en ITIL para reducir el tiempo de diagnóstico de incidentes del servicio de soporte técnico en la Universidad Nacional del Altiplano - 2014. Puno, Perú: Universidad Nacional del Altiplano.

Plata Otavo, E. (2012). Plan de Mejoramiento del Servicio de Desarrollo de Software en una Empresa del Sector Asegurador. *Tesis de maestríaen Administración con énfasis en Gestión Estratégica*. Santiago de Cali, Colombia: Universidad ICESI.

Ruiz Carreira, M., & Toro Bonilla, M. (2010). *Simulación aplicada a la mejora de los procesos de gestión de servicios ti.* Cadíz, España.

Ruiz Zavaleta, F. R. (2014). *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.* Lima - Perú.

Sanderson, D. (2010). Cloud Computing and Software as a Service (SaaS) - An Overview for Security Professionals. *Information Technology Security Council (ITSC) and Physical Security Council*.

Sandhusen, R. (2002). *Mercadotecnia* (ISBN 9789702402473 ed.). CECSA (Compañía Editorial CONTINEN).

Stanton, W. J., Etzel, M. J., & Walker, B. J. (2007). *Fundamentos de Marketing* (14 ava edición ed.). Mexico DF, Mexico: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A.

Thejendra, B. (2014). *Practical IT Service Management. A concise guide for busy executives* (2da ed.). IT Governance Publishing.

Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. (2010). Diseño del servicio (SD). *Circulo-TEC*. Monterrey, México.

Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. (2010). Estrategia de servicio (SS). *Circulo-TEC*. Monterrey, México.

Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. (2010). Mejora continua del servicio (CSI). *Círculo-TEC*. Monterrey, México.

Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. (2010). Operación del servicio (SO). *Circulo-TEC*. Monterrey, México.

Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey. (2010). Transición del Servicio (ST). *Círculo-TEC*. Monterrey, México.

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008 a). *Estrategia del servicio basada en ITIL v3 - Guia de Gestión* (1 era edición ed.). Amersfoort, Holanda: Van Haren Publishing.

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008 b). *Diseño del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición ed.). Zaltbommel, Holanda: Van Haren Publishing.

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008 c). *Transición del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición ed.). Amersfoort, Transición del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión, Holanda: Van Haren Publishing.

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008 d). *Operación del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición ed.). Zaltbommel, Holanda: Van Haren Publishing.

van Bon, J., de Jong, A., Kolthof, A., Pieper, M., Tjassing, R., van der Veen, A., y otros. (2008 e). *Mejora Continua del Servicio Basada en ITIL® V3 - Guía de Gestión* (Primera edición ed.). Zaltbommel: Van Haren Publishing.

Vásquez, A. (2014). Uso del ciclo de vida de ITIL para la adpción de servicios en la nube para Pymes mexicanas. *Tesis de maestría en Administración de servicios de tecnologías de la información*. México D.F.: Universidad Iberoamericana.

Woloski, M. (2008). Aplicaciones de Software como Servicio. *Tesis de Ingeniería en Informática*. Buenos Aires, Argentina: Universidad de Buenos Aires.

ANEXOS

Anexo Nº 1: Formato para el reporte de incidentes

Fecha de notificación:		Hora de notificación:	
DATOS DEL USUARIO QUE NOTIFICA EL INCIDENTE			
Apellidos y Nombres			
Oficina			
Área			
Correo electrónico			
Teléfono	Interno:	Personal:	
INFORMACIÓN SOBRE EL INCIDENTE			
Fecha en la que observó el incidente:		Hora en la que observó el incidente:	
Marque con una X las opciones que considere aplicables			
	Caída de un servidor		Cambio de contraseña o código de usuario
	Caída de un equipo de comunicaciones (switch)		Crear nueva cuenta de usuario
	Mal funcionamiento o problemas con su equipo de cómputo o laptop		Eliminar cuenta de usuario
	Interrupción prolongada de un sistema		Solicitud de información de un proceso
	Interrupción prolongada del servicio de red		Solicitud de información de trazabilidad de proceso
	Interrupción prolongada del servicio de internet		Intento de acceso no autorizado
	Problemas con su sistema de impresión		Ataque o infección por malware (virus, gusanos, troyanos, etc.)
	Instalación o eliminación de software		Perdida de un recurso informático de la empresa.
	Caída de la energía eléctrica		Otro no contemplado. Describa:

Describa el incidente:

Si el incidente se trata:

- Se trata de una infección por malware, detalle la acción de éste
- Se trata de una anomalía o vulnerabilidad técnica, describa la naturaleza y efecto de la anomalía en términos generales, las condiciones en las cuales ocurrió la vulnerabilidad, los síntomas el problema y mensajes de error que aparezca en la pantalla.
- Este reporte debe enviarse a los correos electrónicos especificados o en su defecto de forma física al Gestor de Incidentes.

Anexo Nº 2 : Planilla de tratamiento de incidentes de seguridad de la información

Ocurrencia		Notificación		Colaborador			Incidente		Clasificación del incidente					Escalonado	Declaración de evidencias	Análisis de causas del incidente	Estado	Solución		Plan de acción	
									Tipo de incidente		Criticidad del incidente										
Fecha	Hora	Fecha	Hora	Apellidos y Nombres	Área	Oficina	Ocurrencia	Detalle	Informático	No informático	Impacto	Urgencia	Prioridad					Fecha	Detalle de la solución	Fecha de implementación	Descripción