



Modelo de gestión de problemas de TI aplicando razonamiento basado en casos

Pedro Carlos Bautista
pmcarlos@rocketmail.com

Resumen

En la presente investigación se explica el modelo propuesto de gestión de problemas de servicios de tecnologías de información (TI). La aplicación de este modelo propuesto evitará el re-trabajo en la investigación de la causa raíz de problemas técnicos de servicios de TI. La investigación se enfoca en registrar, rastrear y resolver los casos relacionados a problemas técnicos de TI, a su vez se aplica una técnica de inteligencia artificial que se utiliza para optimizar el modelo y almacenar los problemas en casos conocidos. El modelo mejorado de gestión de problemas de TI trata de satisfacer los requisitos del negocio de TI y a los usuarios finales con ofrecimiento de niveles de servicio óptimo.

Palabras clave:

Gestión de problemas, razonamiento basado en casos, ITIL.

1. Introducción

A lo largo de todo el ciclo de los productos de tecnología de información, la fase de operaciones alcanza cerca del 70-80% del total del tiempo y del coste, y el resto se invierte en el desarrollo del producto. De esta manera, los procesos eficaces y eficientes de la gestión de servicios TI se convierten en esenciales para el éxito de los departamentos de TI. Esto se aplica a cualquier tipo de organización, grande o pequeña, pública o privada, con servicios TI centralizados o descentralizados, con servicios TI internos o suministrados por terceros. En todos los casos, el servicio debe ser fiable, consistente, de alta calidad, y de coste aceptable [1].

Se pretende resolver el problema adaptando un modelo de gestión de problemas de servicios de TI basado en las mejores prácticas de modelos ya existentes como ITIL [2], Control objetivos IT [3], Microsoft Operation Framework [4] se adicionará una guía de implementación así como una técnica de inteligencia artificial [5], se desarrolla un caso de estudio y se comparará resultado con el modelo actual en la Superintendencia de Administración Tributaria (SUNAT).

La presente investigación se divide en cinco capítulos: en el capítulo II se explica el modelo propuesto de gestión de problemas de servicios de TI. En el capítulo III se desarrolla la estrategia de implementación del modelo propuesto. En el capítulo IV se realiza el seguimiento de resultados donde se evalúa el modelo propuesto. Finalmente el capítulo V las conclusiones del modelo propuesto.

CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

2. Modelo propuesto

Toda empresa cuenta con un plan de negocio: tiene usuarios, clientes y proveedores, a su vez cuenta con una estrategia de negocio, realiza un conjunto de actividades y procesos con un fin de lucro. Para ello utilizan una serie de servicios e infraestructura de tecnología de información (TI) que les ayuda a obtener las ganancias esperadas. Es aquí donde nace la gestión de servicios TI, con la finalidad de facilitar y optimizar las actividades y procesos que aportan en la obtención de las ganancias esperadas.

La fig. 1. nos muestra dónde se sitúa la gestión de problemas de TI en un modelo de negocio; como se observa está inmerso en el soporte de servicio que a su vez está inmerso en la gestión de servicios de TI. A continuación paso a explicar el esquema mostrado:

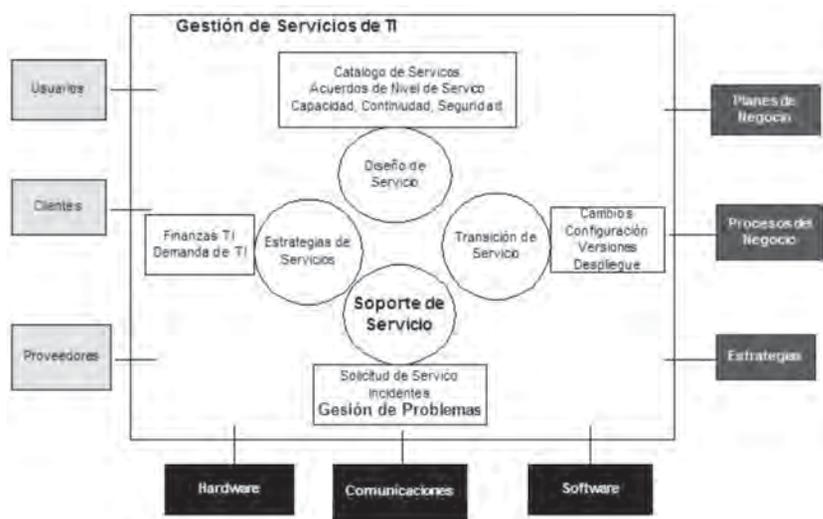
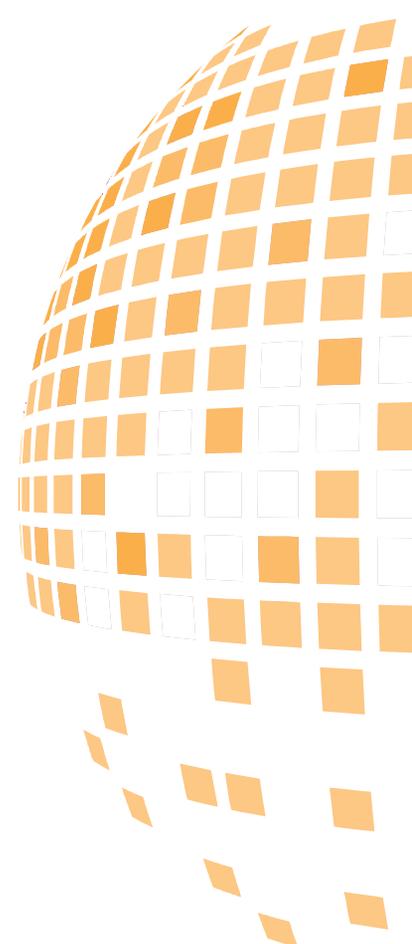


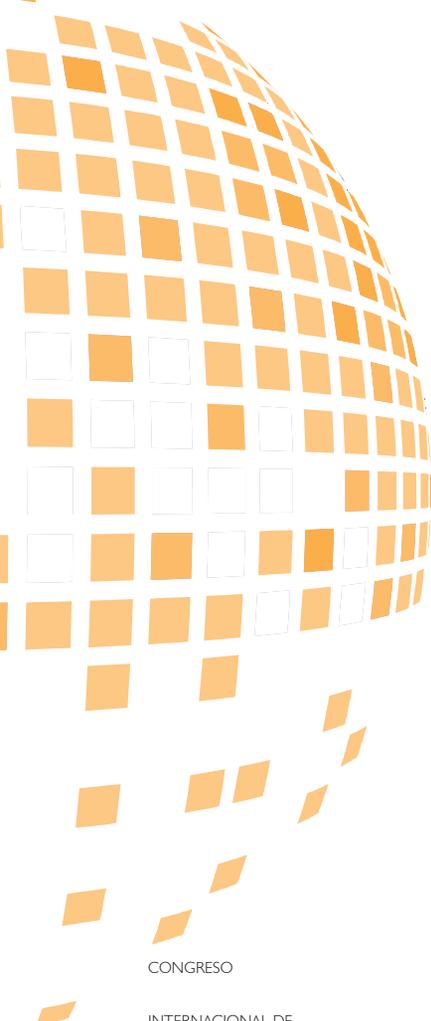
Fig. 1. Esquema general del negocio y la gestión de problemas de TI

En la fig. 1 se intenta explicar cómo la gestión de servicios de TI a través de la gestión de problemas de TI, permitirá utilizar las mejores prácticas para optimizar recursos, en busca de la solución de problemas de TI, con la finalidad de resolver problemas que puedan afectar la continuidad del negocio. El modelo propuesto de gestión de problemas de TI se enfoca en resolver los problemas de TI que puedan afectar la continuidad del negocio, para ello el modelo debe utilizar en forma óptima los recursos.

Si el modelo utiliza en forma óptima los recursos, tales como personas, actividades y procesos siguiendo las mejores prácticas de otras empresas que han resuelto en forma satisfactoria los problemas de TI y a ello le adicionamos un conjunto de casos resueltos en un sistema de razonamiento basado en casos, podremos resolver en menor tiempo, en forma óptima y utilizando de manera organizada el trabajo de las personas que decidirán sobre cómo atacar los problemas de TI.



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍAS DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

En la fig. 2. se muestran las interacciones de la gestión de problemas con la gestión de incidentes, gestión de cambios y gestión de la configuración, así como la interrelación con el acceso a datos en cada una de ellas. Además se muestra el soporte a estas actividades y procesos que son las herramientas workflow, infraestructura web, acceso a capa de datos. El monitoreo y seguimiento al modelo propuesto también se refleja en el gráfico.

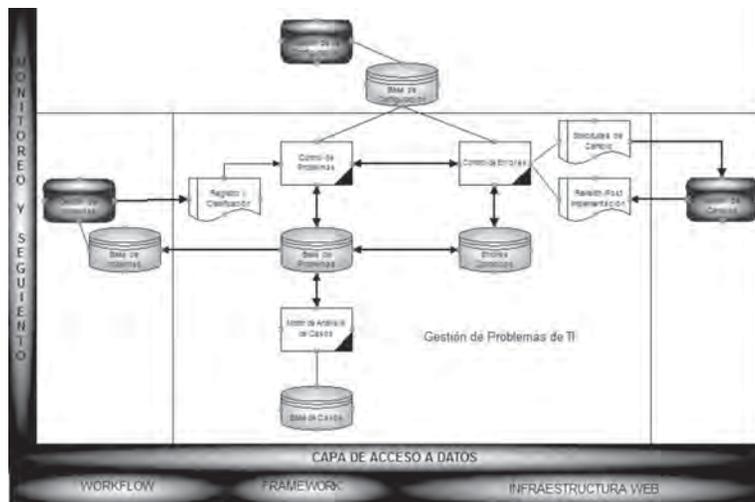


Fig. 2. Mapa Conceptual del modelo propuesto

La fig. 3. nos muestra las actividades principales de la gestión de problemas, así como las interrelaciones con la gestión de incidentes, cambios y configuración, estas actividades están agrupadas en procesos de control de problemas, control de errores y análisis de casos [6].

A. Control de problemas

Con esta actividad se busca identificar los problemas, registrarlos, utilizar un método para seleccionar el caso más similar al problema presentado, clasificarlos, distribuir los recursos, investigar y diagnosticar la causa raíz y convertir los problemas en errores conocidos [7].

Revisión pro-activa de incidentes

En esta actividad deben identificarse todos aquellos incidentes recurrentes (pro actividad), incidentes que sean considerados o derivados como un problema por la gestión de incidentes, incidentes que sean monitoreados por procesos mecanizados y dan una alerta de problema, incidentes que son cerrados con soluciones temporales, incidentes a los que no se logró identificar una causa raíz, etc. Una vez identificados deben registrarse como un registro de problema, evaluar la factibilidad de revisar un problema; podría darse el caso que no valga la pena disponer de recursos para identificar la causa raíz de un problema.

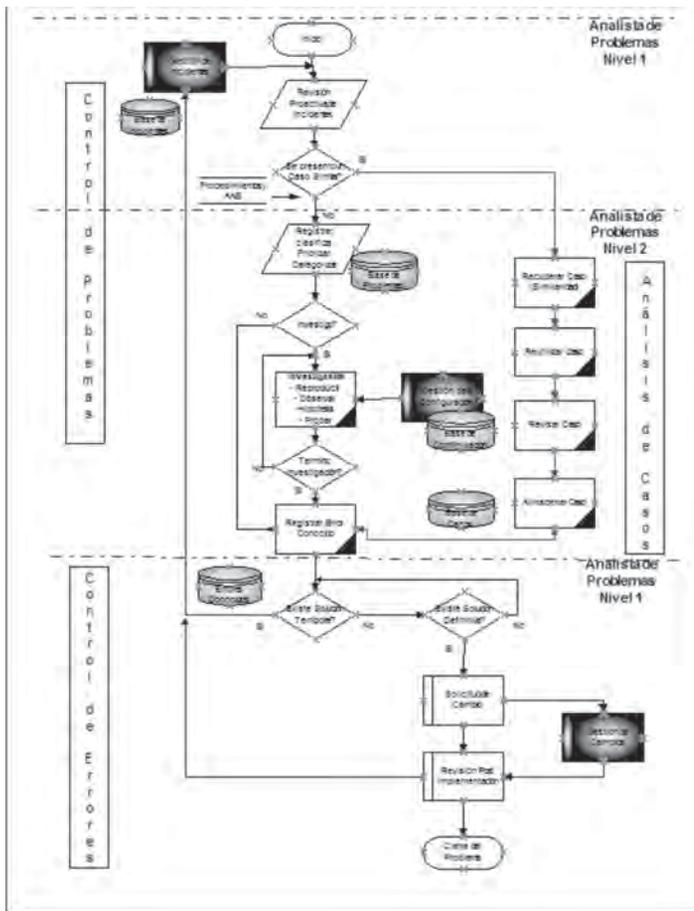


Fig. 3. Actividades del modelo propuesto

Registrar, clasificar, priorizar y categorizar

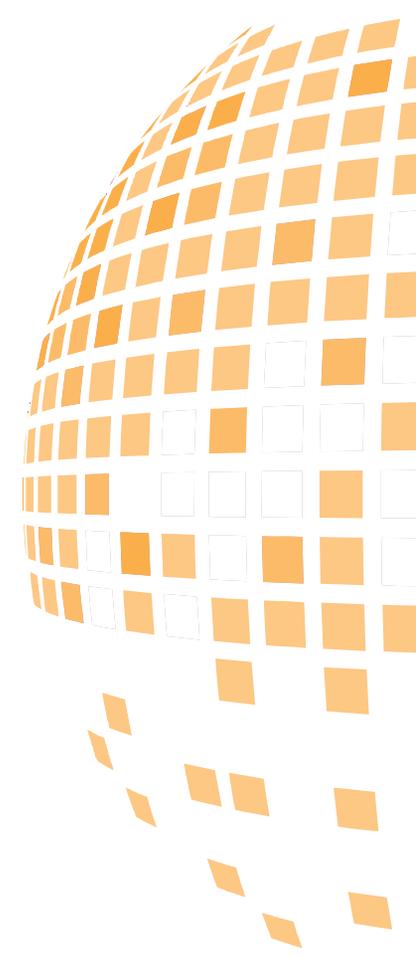
En esta actividad se registra y clasifica el problema, se realiza el análisis de impacto, seriedad del problema y efecto en los servicios; luego de evaluarse la prioridad, es decir seguir la fórmula: $\text{prioridad} = \text{impacto} * \text{urgencia}$; se determina el impacto, es decir ¿afecta a un usuario o muchos usuarios?, ¿afecta al proceso del negocio?, se evalúa la urgencia, es decir cuánto tiempo están dispuestos a esperar para la solución de un problema.

Recursos

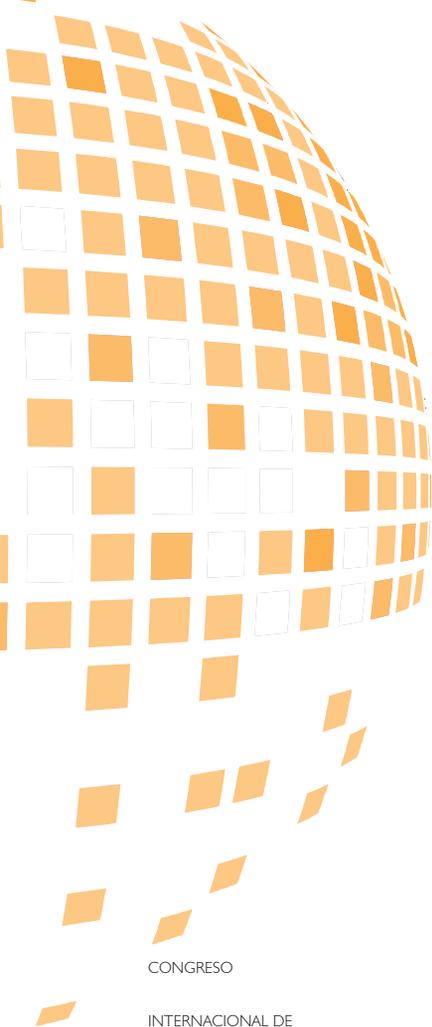
En esta actividad se determina cuánto personal debe intervenir en la solución de un problema y se le asigna un tiempo para esta actividad. Para ello se debe colocar en calendario o cronograma las actividades a realizar, para no incurrir en el exceso de tiempo para investigar un problema.

Procesos de investigación y diagnóstico

Esta actividad de investigación y diagnóstico es una fase reiterativa, es decir se repite muchas veces, acercándose cada vez más al resultado esperado [4].



"ESTRATEGIAS DE
LA TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

- -Reproducir el problema
- -Síntomas y observación
- -Análisis de causa raíz
- -Desarrollo de hipótesis y pruebas

Registrar error conocido

Cuando culminan las actividades de registro e investigación de la causa raíz, el registro de problema adquiere el estado de error conocido.

B. Control de errores

En esta actividad se gestionan los errores conocidos para que puedan ser utilizados por los gestores de incidentes, luego se analiza y decide si se dará una solución temporal al problema o se dará una solución definitiva, se intercambiará información con la gestión de cambios. Luego de ello se hace una revisión posimplementación para evaluar si la aplicación de la solución temporal o la definitiva solucionó el problema reportado, para su posterior cierre del problema [3].

Registro y análisis

En esta actividad se registra el estado de error conocido al registro del problema, se identifica el o los elementos de configuración asociados. Para cuando se realice esta actividad ya debe conocerse la causa raíz de un problema.

De existir soluciones temporales, se registran los errores conocidos para que la gestión de incidentes proceda a cerrar los incidentes relacionados.

Solución temporal o definitiva

En esta actividad los gestores de problemas evalúan el costo para resolver el error conocido. Comparan distintas soluciones, considerando los acuerdos de niveles de servicio, costes, beneficios y determinan el impacto y la urgencia de las solicitudes de cambio. Todas las soluciones deben ser registradas y deben realizar el seguimiento de los problemas y determinar su estado. Deben establecerse procedimientos de reparación de emergencia.

Revisión post implementación

En esta actividad se interactúa con la gestión de cambios. La gestión de cambios enviará una respuesta indicando si se efectuó el cambio o si envía una solución temporal, luego de ello se deberá verificar si la implementación de la solución temporal o definitiva resolvió el problema. Luego de su verificación se comunicará a gestión de incidentes para el cierre de incidentes asociados.

C. Análisis de casos

En esta actividad se propone almacenar y actualizar un conjunto de casos o problemas ya resueltos que obtuvieron una solución temporal o definitiva, así como los casos que no pudieron solucionarse [12].

Similitud

Para esta actividad se propone utilizar el razonamiento basado en casos utilizando el método de sustitución con búsqueda local, el cual consiste en sustituir un conjunto completo de roles, hay situaciones en las que sólo es necesaria una sustitución de una pequeña parte de una solución previa, para que se adapte perfectamente al nuevo caso [9].

Recuperar Caso

Se inicia con la búsqueda del caso, aplicando criterios de búsqueda, con la finalidad de obtener el caso más similar para resolver el problema presentado. De no encontrarse el caso idéntico o similar se continuará con la investigación del problema.

Reutilizar Caso

De encontrarse el caso idéntico o similar deberá adicionarse los nuevos criterios y patrones para que este caso sea identificado fácilmente en una próxima reutilización del caso.

Revisar Caso

Cuando el caso ya ha sido actualizado, se deben realizar pruebas y se debe medir los resultados para evaluar si los cambios han sido los adecuados.

Almacenar Caso

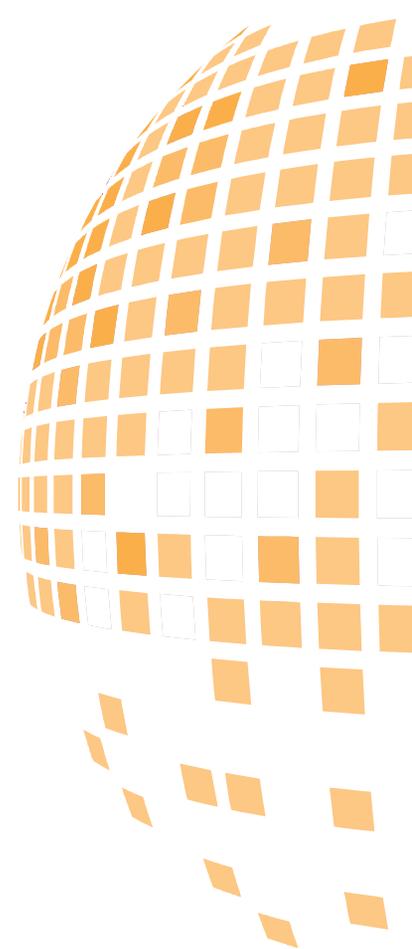
El nuevo caso será almacenado y de presentarse el caso en otra oportunidad este será resuelto en forma oportuna. En el supuesto que no se encontró o no se recuperó el caso cuando se inició el análisis de casos, el caso deberá ser actualizado luego del proceso de investigación, para lo cual se deben seguir las reglas para elaborar los criterios y patrones al almacenar un nuevo caso.

3. Estrategia de implementación

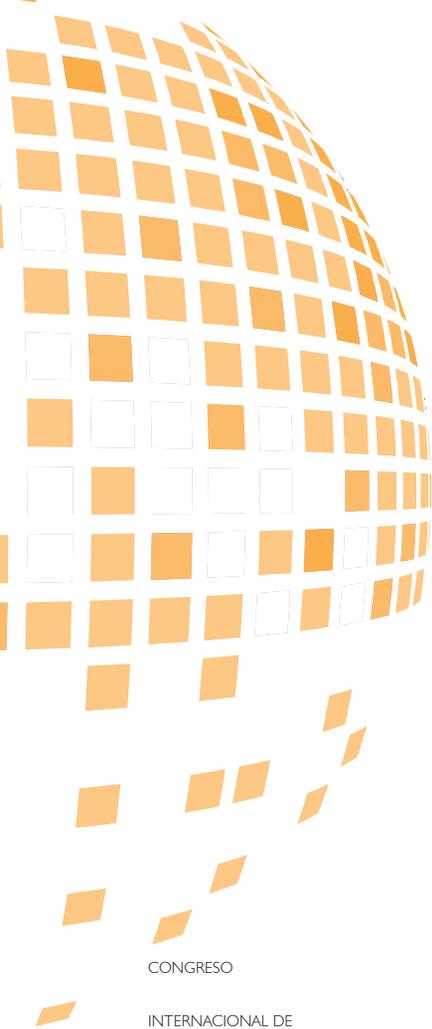
El modelo de gestión de problemas de TI tiene un período de implementación que va desde los 6 meses hasta los 8 meses. Las fases necesarias para la implementación del modelo son:

3.1 FASE O – Preliminar

El modelo propuesto incluye el análisis coste-beneficio para evaluar si es factible la implementación del modelo, además considera necesario contar con directrices de seguridad de información ya que el personal de gestión



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

de problemas deberá tener acceso a información de producción.

Análisis coste-beneficio

A continuación se dan sugerencias para evaluar el coste-beneficio.

1. Se necesita personal especializado con conocimiento del negocio y conocimiento de las herramientas que soportan los procesos de negocio.
2. Se necesita personal proactivo que se adelante a los problemas, con alta capacidad de abstracción, compromiso y análisis.
3. Se necesitan herramientas para hacer seguimiento a los problemas (flujos de trabajo), así como realizar diagnóstico (razonamiento basado en casos).
4. Se incrementa la productividad del negocio, ya que se reducen la interrupciones a los servicios, ingresa menor volumen de incidencias, menos presión de los usuarios de los servicios, existe mejor calidad al ofrecer los servicios, mejor imagen del área de TI, mayores soluciones permanentes.
5. Se reducen los costes de TI debido a que ingresan menos incidentes, el costo de la gestión de incidentes se reduce en 15 o 20%, al analizarse las causas del problema se detectan cuellos de botella, redundancia de procesos, redundancia de validaciones todo ello es soportado por una infraestructura tecnológica la cual es optimizada y reasignada a otros procesos de negocio.
6. Se incrementa el aprendizaje organizacional, el proceso de gestión de problemas se basa en el concepto de aprender de experiencias pasadas. Se cuenta con información histórica la cual sirve para identificar tendencias y prevenir errores.
7. Se debe verificar si los beneficios superan a los costos de especialización del personal, si los beneficios cubren las expectativas de los analistas de gestión de incidentes y gestión de problemas y usuarios, en cuanto a:
 - Reducción de la carga laboral.
 - Reducción de incidentes repetitivos.
 - Incremento de la motivación del personal.
 - Incremento de la productividad de los analistas.
 - Satisfacción de los usuarios que solicitan atención a los servicios de TI.

Se debe verificar que los beneficios superan el costo de implementar una herramienta de control de problemas y búsqueda de casos resueltos:

¿Se tiene un control de los problemas presentados, se logra un seguimiento adecuado a los problemas registrados?

¿Se reduce el tiempo en la búsqueda del caso resuelto más similar al problema presentado, se reduce el re-trabajo y el costo de investigación del problema presentado?

Directrices de seguridad de información

Aprueban uso obligatorio de la norma técnica peruana “NTP-ISO/IEC 17799:2007 EDI en tecnología de la información. Código de buenas prácticas para la gestión de la seguridad de la información. 2a. Edición” en todas las entidades integrantes del sistema nacional de informática.

En la presente guía de implementación consideramos dos directrices de esta norma, la seguridad de los recursos humanos y el control de acceso.

3.2 FASE 1 - Análisis

Para una organización que cuenta ya con un modelo de gestión de problemas de TI, deberá existir una etapa de reevaluación de las etapas que se describen a continuación.

Para una organización que no cuente con un modelo de gestión de problemas de TI deberá seguir las siguientes etapas:

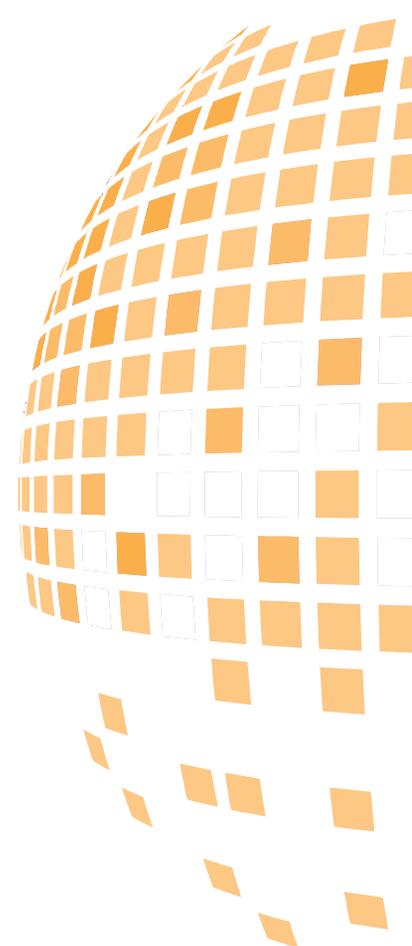
Planificación

Se debe planificar las actividades, el tiempo y cantidad de personas que participarán en las siguientes fases de implementación del modelo propuesto de gestión de problemas de servicios TI. Se debe establecer los equipos de trabajo que desarrollarán la guía de implementación.

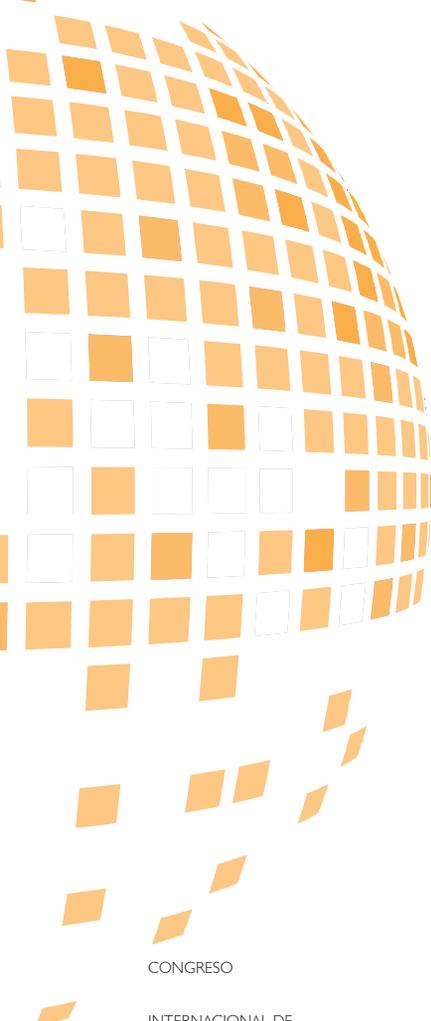
Creación de equipos de trabajo

Se deben establecer los grupos de trabajo interdisciplinarios, con conocimiento del negocio y con conocimiento de los problemas cotidianos de TI, también deben considerarse dentro de estos grupos de trabajo personal influyente y con poder para efectuar cambios. Estos grupos de trabajo participarán en las siguientes 4 fases de implementación, a continuación se proponen los siguientes grupos:

1. Comité técnico del proyecto conformado por el líder del proyecto y los gerentes de las áreas de sistemas. Entre sus principales funciones son dirigir y corregir desviaciones en la implementación del modelo.
2. Equipo de Supervisión se sugiere que esté conformado por personal que cuente con cargo de jefatura ya que sus principales funciones serán: evaluar y aprobar los cambios realizados por el equipo de desarrolladores.
3. Equipo de Implementación conformado por personal con conocimiento del negocio, con capacidad de síntesis y análisis. Sus fun-



“ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL”



ciones principales son: analizar el modelo actual, adecuar las actividades al modelo propuesto siguiendo la guía de implementación. Este equipo es el encargado de desarrollar cada fase de la guía de implementación.

Cronograma de actividades del modelo propuesto

En esta etapa se elabora el cronograma de actividades del modelo propuesto de gestión de problemas de servicio de TI. Se detallan las fases y actividades, así como los tiempos de implementación de dichas actividades tal como lo muestra la tabla 1.

Tabla 1: Cronograma de actividades

Cronograma de implementación del modelo propuesto		
Actividades	Número de días	Actividad predecesora
Actividad Preliminar ...	días	
FASE I	Suma de número de días de etapa 1 y 2	
Etapa 1 ...	Suma de número de días de actividad 1 y 2	
Actividad 1 ...	días	Actividad Preliminar
Actividad 2 ...	días	Actividad 1
Etapa 2 ...	Suma de número de días de actividades	
FASE II	Suma de número de días de etapa 3	
Etapa 3 ...	Suma de número de días de actividad	
Actividad 3 ...	días	Actividad 2

Sensibilización

Consiste en transmitir el objetivo del modelo de gestión de problemas de TI, así como la comprensión por parte de todos. Puede darse de distintas formas o comunicarse a los mandos para que los traduzcan. Además, suelen utilizarse charlas, cursos. Dependiendo de los niveles de la organización (se podrá aumentar o disminuir la cantidad de información dependiendo del grupo).

Esta etapa es la más larga y minuciosa ya que es muy importante indicarles a los trabajadores cuáles van a ser los pasos que se van a seguir para que no se sientan intimidados.

Roles y perfiles de competencias

Se debe establecer los roles e identificar las personas que actuarán bajo esos roles, cuando se crea necesario se pueden cambiar los roles entre las personas. Los roles propuestos son:

1. Analista de control de problemas Nivel 1 el cual registra el problema y asigna las tareas de investigación del problema. Busca si existen casos reportados en la base de casos.
2. Analista de control de problemas Nivel 2 el cual investiga el problema hasta encontrar la causa raíz del problema.
3. Analista de control de errores el cual registra el error conocido, hace seguimiento a la solución temporal o permanente, asegura que la solución funcione.
4. Supervisor de gestión de problemas el cual coordina con las áreas involucradas con la finalidad de dar solución a los problemas reportados.

Se debe establecer los perfiles de competencias de las personas que participarán en la implementación del modelo de gestión de problemas de TI. Una competencia es un conjunto de comportamientos observables, capaces de producir éxito en una tarea determinada, dentro de una organización concreta. Estos comportamientos son producto de una serie de conocimientos, capacidades, motivaciones y medios.

3.3 FASE 2 – Elaboración

Para una organización que cuenta ya con un modelo de gestión de problemas de TI, deberá existir una etapa de evaluación y actualización de las etapas que se describen a continuación.

Para una organización que no cuente con un modelo de gestión de problemas de TI deberá seguir las siguientes etapas:

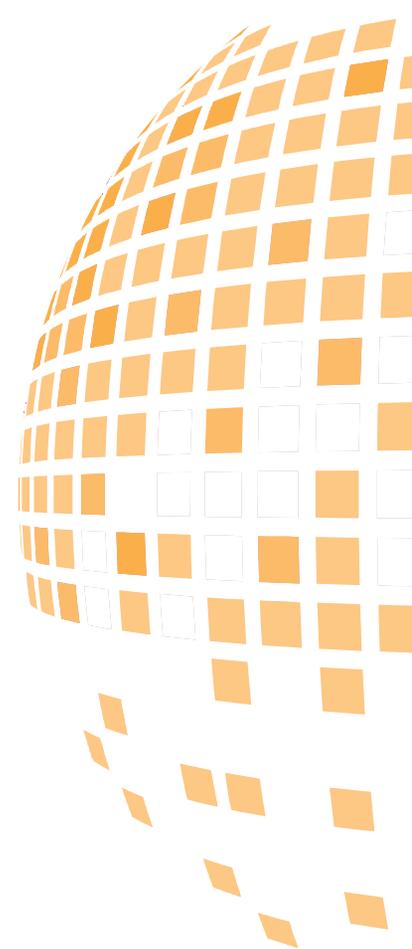
Elaboración de categorías y motivos

En esta fase se debe elaborar las categorizar y los motivos de registro del error por los que ingresan problemas de TI.

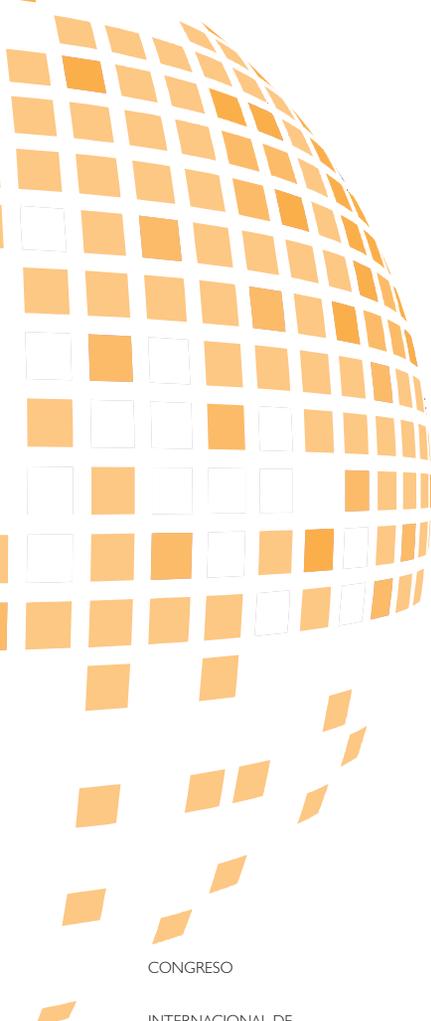
Los registros de problemas deben tener una categoría que los identifique como problema de software, de hardware, de base de datos, de correo, de comunicaciones, etc. con la finalidad de distribuir el caso a los especialistas.

Los registros de problemas también deben identificar el motivo por el cual existe este problema, generalizando tendríamos estos motivos:

- Atención por funcionalidad no existente
- Error de datos por digitación errada
- Error por desconocimiento del procedimiento en el uso del software
- Error de datos por mal funcionamiento del sistema
- Error de software
- Error por problema en la plataforma
- Error de accesos al sistema



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

Elaboración de macro proceso, sistemas y tema

Se deben identificar los macro procesos del negocio, identificar los sistemas informáticos que soportan dichos procesos de negocio y luego identificar los temas asociados a esos procesos de negocio soportados por TI, ya que serán estos temas los que serán reportados con algún problema en el futuro tal como se muestra en la tabla II.

Tabla II. Mapeo de procesos/sistemas

Macro Proceso	Sistema	Tema
Macro Proceso 1	Sistema 1	Tema 1 Tema 2 Tema 3
Macro Proceso N	Sistema N	Tema 4 Tema 5 Tema 6 Tema 7

Elaboración de prioridades

Una vez identificados los procesos y temas, se deben establecer las prioridades, estas prioridades deben ser consideradas según el impacto y la urgencia. Nos referimos al impacto si afecta a uno o más usuarios y a la urgencia si debe ser atendido en este momento o puede esperar un tiempo acordado. Las prioridades deben ser cruzadas contra los acuerdos de niveles de servicio, de no existir éstos, debe trabajarse en su elaboración, ya que dependiendo de estos acuerdos con los usuarios podremos tener una idea de los tiempos límite de atención.

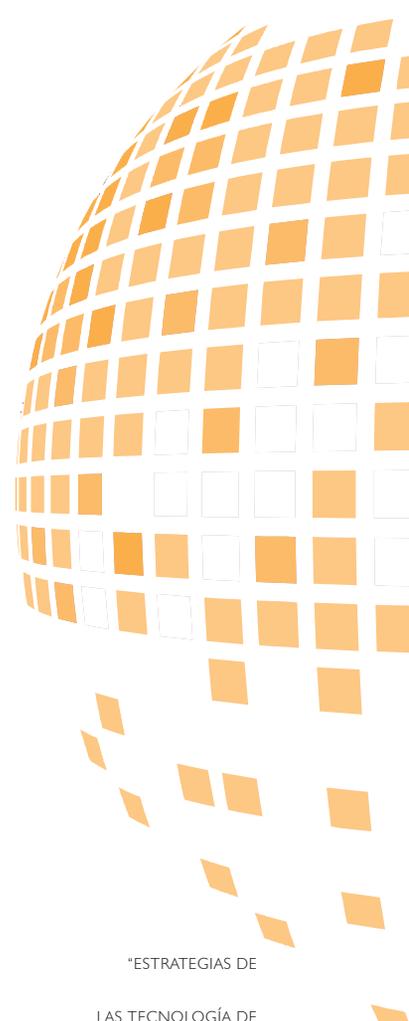
A continuación la tabla III matriz de urgencia e impacto donde se establecen las prioridades, se recomienda colocar pesos e identificar la prioridad de atención del problema [1].

Tabla III. Matriz de prioridad

		Urgencia			
		Leve	Normal	Alto	Muy Alto
Impacto	Leve				
	Normal				
	Alto				

También contamos con la tabla IV matriz de procesos de negocios afectados versus el resultado de las prioridades de atención según impacto y urgencia. Con esta matriz se logra determinar la prioridad basada en la cantidad de procesos de negocios afectados.

Tabla IV. Matriz procesos de negocio/prioridad



Proceso de Negocio /	Prioridad según matriz impacto*urgencia				
	P1	P2	P3	....	PN
	Peso 1	Peso 2	Peso 3	....	Peso N
Prioridad					
Peso (w)					
Proceso 1 w1	w1*Peso1	w1*Peso2	w1*Peso3	....	w1*PesoN
Proceso 2 w2	w2*Peso1	w2*Peso2	w2*Peso3	....	w2*PesoN
Proceso 3... wN	w3*Peso1	w3*Peso2	w3*Peso3	....	w3*PesoN

Elaboración de canales de comunicación

Es muy importante establecer los canales de comunicación, ya que mediante estos canales fluirá la información. Si los canales son los adecuados los tiempos de respuesta serán los estimados. Será óptimo establecer acuerdos de servicio entre los gestores de cambio y gestores de problemas, de existir incumplimiento de estos acuerdos debe establecerse castigos y sanciones, con la finalidad de cumplir con los acuerdos de niveles de servicios con los usuarios. Se elabora el formato de tabla V para detallar los acuerdos.

Tabla V. Acuerdo de nivel de servicio operativo

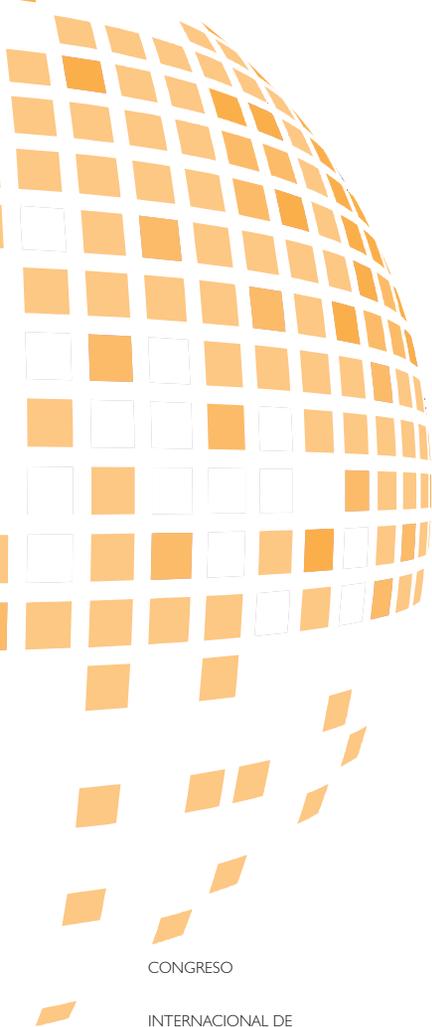
<Número> Acuerdo de Nivel de Servicio Operativo (OLA) entre XXXXX y la División de Gestión de Problemas		
Detalle del Acuerdo de Nivel de Servicio Operativo		
Criterio	Acuerdo de nivel de servicio operativo	Aceptacion del acuerdo (SI/NO)
Detalle de criterios	Detalle de los acuerdos	Si o No

Elaboración de indicadores de rendimiento

Si bien las categorías o motivos por los que reportan errores deben ser medidos: recurrencia, impacto y urgencia, ello sólo indica la frecuencia y la cantidad de casos reportados. Se debe trabajar en elaborar indicadores de rendimiento, indicadores que den a conocer las metas de proceso, metas de TI.

En esta etapa se deben elaborar dichos indicadores, así como se debe establecer un mecanismo automatizado para realizar el seguimiento y control. Deben elaborarse reportes técnicos los cuales deben ser elevados a la alta dirección para obtener cambios correctivos de dichos indicadores.

"ESTRATEGIAS DE LAS TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN EN EL CONTEXTO DE LA CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

3.4 FASE 3 – Rediseño y construcción

Para una organización que cuenta ya con un modelo de gestión de problemas de TI, deberá existir una etapa de rediseño de las estructuras o modelos de datos y debe construir el motor de análisis de casos. Para una organización que no cuenta con un modelo de gestión de problemas deberá seguir las siguientes etapas:

Rediseño/ Construcción de modelo de datos

En esta fase se debe elaborar y construir el modelo de datos, se deben establecer las relaciones entre tablas de incidentes, tablas de problemas, tablas de errores conocidos, tablas de casos, reglas y criterios.

Rediseño/ Construcción de ambientes de pruebas

En esta fase se deben preparar los ambientes de prueba para poder replicar los errores reportados como problemas de TI. También se debe conocer los modelos de datos de los sistemas actuales y replicarlo en este ambiente de prueba, debe actualizarse información, parámetros y configuración de los sistemas en producción.

Carga de datos existentes

En esta fase se debe inventariar la información existente, debe elaborarse procesos de consistencia y formateo de la data existente en anteriores sistemas, para posteriormente proceder a cargarlas en las nuevas estructuras de datos. En esta etapa se deben considerarse la carga de parámetros.

Rediseño/ adaptación de un sistema de razonamiento basado en casos

En esta fase se debe rediseñar o adaptar un sistema de razonamiento basado en casos, se deben establecer las reglas, los criterios y la lógica de búsqueda. Se sugiere utilizar una herramienta de código abierto previa evaluación.

Rediseño/ adaptación de un workflow

En esta fase se debe rediseñar o adaptar una herramienta workflow el cual debe canalizar la información entre los diferentes actores de la gestión de problemas de TI, el registro y seguimiento de los problemas.

Deberán establecerse los estados de los documentos que deben fluir en el workflow, estados tales, como en proceso, pendiente, derivado por especialización, derivado por procedimiento, con error conocido, con solución definida.

Se sugiere utilizar una herramienta de flujo de trabajo de código abierto o reutilizar un sistema de control documentario previa evaluación.

Deseable integración de herramientas

Si se busca el registro de un problema en el workflow se muestra el detalle de la solución de ese problema, se mostrará la persona asignada, los seguimientos al registro del problema, las tareas asignadas y las horas programadas en la investigación del problema.

Si reportan un problema se intenta reutilizar un caso resuelto anteriormente, se ingresará al razonador basado en casos, el cual se guiará de un conjunto de reglas y de un algoritmo de similitud para encontrar el caso más parecido; luego se adaptará el nuevo caso al caso con mayor similitud.

La información en común en estas dos herramientas es que ambas almacenan la solución del problema. Sería deseable integrar el workflow y el razonador basado en casos, también es válido evaluar por separado ambas herramientas.

3.5 FASE 4 – Evaluación

En esta fase deberá evaluarse la implementación del modelo propuesto de gestión de problemas, se debe observar la variación del cronograma propuesto versus el cronograma real y elaborar el informe de seguimiento a la implementación del modelo propuesto.

Variación del cronograma

La variación del cronograma es igual al valor ganado menos el valor planificado. La variación del cronograma será igual a cero cuando se complete el proyecto, porque ya se habrán ganado todos los valores planificados.

$$\text{Form} = \text{VG} - \text{VP}$$

Form = Fórmula Variación del Cronograma

VG = Valor Ganado

VP = Valor Planificado

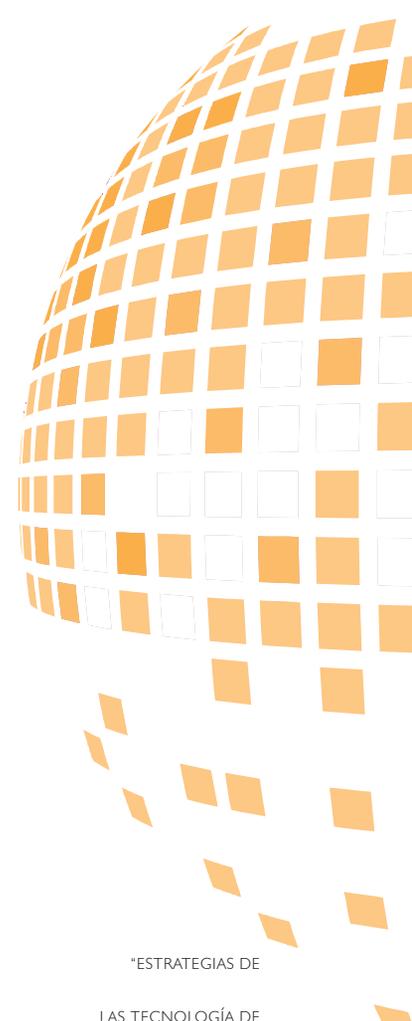
Elaboración del informe de seguimiento

En esta etapa se deben evaluar los hitos de control, así como la utilización de los recursos y el coste de la utilización de los recursos. Es deseable un resumen de los costes incurridos en cada etapa y cada fase del proyecto:

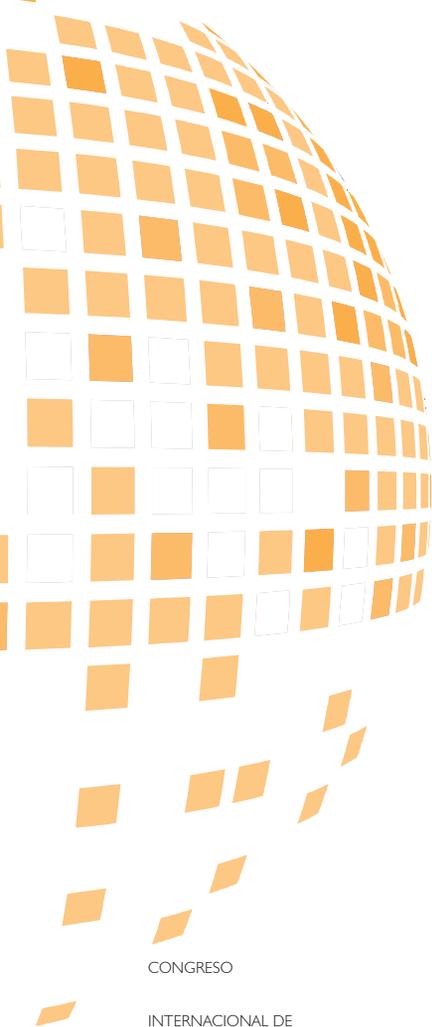
- Coste por etapa.
- Coste por fase.
- Coste total de implementación.

4. Evaluación de resultados del modelo propuesto

En esta sección se evalúan los resultados entre el modelo actual en el área de sistemas de SUNAT versus el modelo propuesto de gestión de pro-



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

blemas de servicios de TI, para ello se ha diseñado un prototipo que evaluará el caso registrado como problema. A continuación se detalla el caso:

Caso baja de refrendo

Problema para anular pagos refrendados o aceptados por el Banco de la Nación (BN). Estos pagos son efectuados por los contribuyentes y digitados al sistema de caja por un receptor de SUNAT que luego de revisar los datos lo deriva al cajero del BN para verificar y confirmar el pago, lo cual es llamado refrendo. Mientras el pago no haya sido refrendado por el cajero del BN puede ser dado de baja, caso contrario reportan la anulación del pago a la División de Gestión de Incidentes para que efectúe la baja de refrendo.

Evaluación del caso baja de refrendo

En esta sección se detalla el modelo actual y el modelo propuesto para solucionar un caso de baja de refrendo, luego se procede a comparar con que modelo se logra mejores resultados.

- Categoría: Software
- Macroproceso: Declaración y pago
- Sistema: Captura de declaraciones juradas o boletas
- Tema: Baja de refrendo
- Prioridad: 1, Urgencia: Muy Alta, Impacto: Alto

Problema

Dar de baja o extornar a una declaración o boleta de principales contribuyentes ingresada con error la cual ya ha sido refrendada como válida por el Banco de la Nación. El problema consiste en que el receptor de SUNAT o el cajero del BN cometieron un error de digitación y no existe opción del sistema para extornar pagos recibidos como válidos.

Solución actual

Las declaraciones juradas o boletas de pago de principales contribuyentes presentadas en las dependencias SUNAT pueden ser dadas de baja solamente si han sido registradas por un receptor de SUNAT y se detecta un error en el registro de la declaración o boleta y es corregido en ese instante, pero si el error del registro ha pasado a manos del cajero del Banco de la Nación y este no se percató del error y registró el pago con dicho error, ya no hay opción del sistema para revertir este caso.

No existe aplicación del sistema para extornar una declaración o boleta la cual ya ha sido refrendada por el Banco, por tanto debe aplicarse una solución temporal. Otra opción es que el contribuyente solicite la devolución vía un nuevo trámite, pero si el error no ha sido cometido por el contribuyente difícilmente aceptará esta opción, ya que no podría efectuar el pago en esa fecha por falta de efectivo y tendría que esperar un tiempo para la devolución del dinero.

Para aplicar una solución temporal se deben tener en cuenta las siguientes condiciones:

La declaración o boleta deben ser del día, no puede darse de baja a un pago de días anteriores, puesto que estos pagos anteriores ya fueron informados como recaudación y se ha realizado depósito en cuentas del tesoro público y del ente beneficiario correspondiente al tributo que se ha pagado en la declaración o boleta.

Debe tenerse en cuenta los siguientes supuestos: Si la baja de refrendo es en efectivo aplicar una solución, si la baja de refrendo es una boleta con cheque aplicar una segunda solución, si la baja de refrendo es de una declaración jurada con o sin cheque aplicar una tercera solución.

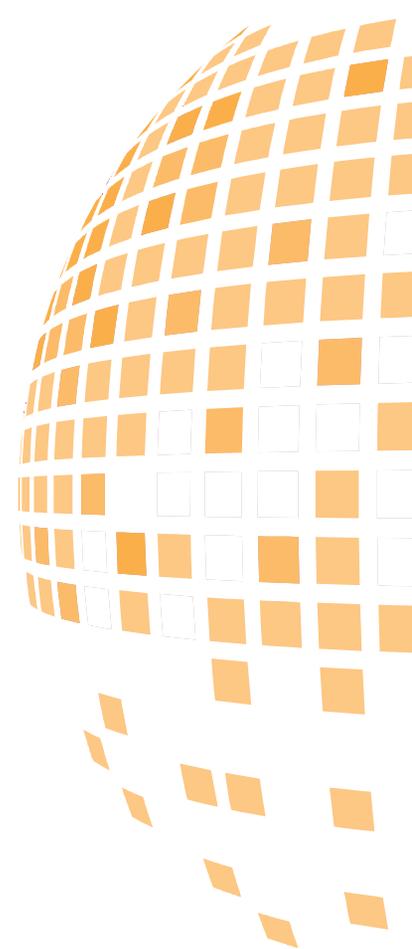
Los datos a reemplazar en las soluciones o queries son los siguientes: RUC, número de orden de declaración o boleta, número de recibo, número de cheque, código de formulario que identifica si es declaración o boleta.

Modelo actual: Baja de refrendo

En el modelo actual la baja de refrendo tiene una o varias soluciones temporales, es decir se aplican varios queries según sea el caso presentado, además esta solución temporal es aplicada cada vez que reportan dicha baja de refrendo mediante un ticket. Este tipo de solución temporal es considerado un incidente repetitivo, es también considerado de mediana complejidad ya que necesita un análisis previo y luego decidir qué query aplicar, el tiempo promedio de atención es de 15 minutos.

En el modelo actual para gestionar problemas se genera una observación del caso al área de desarrollo de sistemas, solicitando su automatización y otorgar el acceso directo al supervisor del centro de servicio para que pueda dar baja de refrendo cuando sea necesario; luego del análisis del área de desarrollo de sistemas el caso observado fue calificado por el área de desarrollo como solución que no ha sido definida por el área normativa y que dar un acceso al supervisor del centro de servicio genera un problema de seguridad informática.

En conclusión, el área de desarrollo cerró la observación sin consultar al área normativa y a la oficina de seguridad informática. Está claro que el tiempo que hubiera tomado en consultar y luego automatizar la solución habría afectado el normal desarrollo de sus actividades ya planificadas. Por tanto el grupo de mantenimiento de los sistemas que debe corregir los problemas reportados no tiene recursos suficientes para investigar y resolver las observaciones que se generan en el área de atención de incidentes. Por tanto se continúan atendiendo diariamente en promedio 4 casos diarios.



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

Modelo propuesto: Baja de refrendo

En el modelo propuesto el área de gestión de problemas entre sus actividades pro-activas analiza los incidentes repetitivos los cuales tienen o no una solución temporal, en este caso detectan la baja de refrendo, observan que mensualmente desde el año 2003 existen 90 casos de baja de refrendo, lo cual implica 1,350 minutos mensuales de atención entre enero 2003 y julio del 2009, lo cual da un total de 106,650 minutos de atención de incidentes de baja de refrendo en el transcurso de enero 2003 y julio del 2009.

El coste por hora por un analista de gestión de incidentes es de 10 nuevos soles la hora, el minuto es 0,16 nuevos soles lo que da un total de 17.064 nuevos soles gastados entre enero 2003 y julio del 2009 solo por el caso de baja de refrendo.

El análisis anterior fue realizado por el analista de control de problemas nivel 1, este mismo analista genera la tarea: fechas y cantidad de horas, que un analista de gestión de problemas nivel 2 debe utilizar para investigar el problema. En este caso se le asignó 12 horas de investigación entre el 10 y 15 de julio 2009. El analista de gestión de problemas nivel 2 utilizó 11 horas e inicio la tarea el 13 de julio, el costo promedio de un analista de gestión de problemas nivel 2 es de 10 soles, el coste de la tarea fue de 110 nuevos soles. El analista transfiere el caso al analista de control de errores.

El analista de control de errores coordina con el área normativa, el área usuaria, el área de desarrollo y el área de seguridad informática en 13 horas, con lo cual concluye que existe una necesidad de una nueva opción en el sistema para efectuar la baja de refrendo con un seguimiento de auditoría y que debe ser programada en 16 horas y 8 horas de prueba. Para ello el analista de control de errores genera un documento o requerimiento de automatización. El coste por hora del analista de control de errores es de 12 soles y si utiliza 13 horas, el costo es de 156 nuevos soles, el coste del analista de desarrollo es de 10 soles la hora y si utiliza 16 horas el costo es 160 nuevos soles, el costo del analista de calidad es de 10 soles la hora y si utiliza 8 horas de prueba, el costo es de 80 nuevos soles.

El coste total del caso de automatización de la baja de refrendo para que sea utilizada por el área usuaria y no genere tickets al área de gestión de incidentes es de 710 nuevos soles los cuales se pueden apreciar en la tabla VI.

Los datos de solución del problema, como costes y tiempo y solución en sí son almacenados en la base de casos, para que sirva de base de conocimientos para futuros desarrollos y sirva para adaptar la solución actual a otros casos similares [8].

Tabla VI. Coste de gestionar el problema

Rol	Cantidad de horas	% de tiempo mensual	Coste por hora (*1)	Total
Analista de control de problemas nivel 1	8	5.71%	12	96
Analista de control de problemas nivel 2	11	7.83%	10	110
Analista de control de errores	13	9.28%	12	156
Analista del área normativa	4	2.85%	15	60
Analista de seguridad de la información	4	2.85%	12	48
Analista de desarrollo de sistemas	16	11.40%	10	160
Analista de certificación de la calidad	8	5.71%	10	80
Cantidad de horas y coste por única vez	64			710

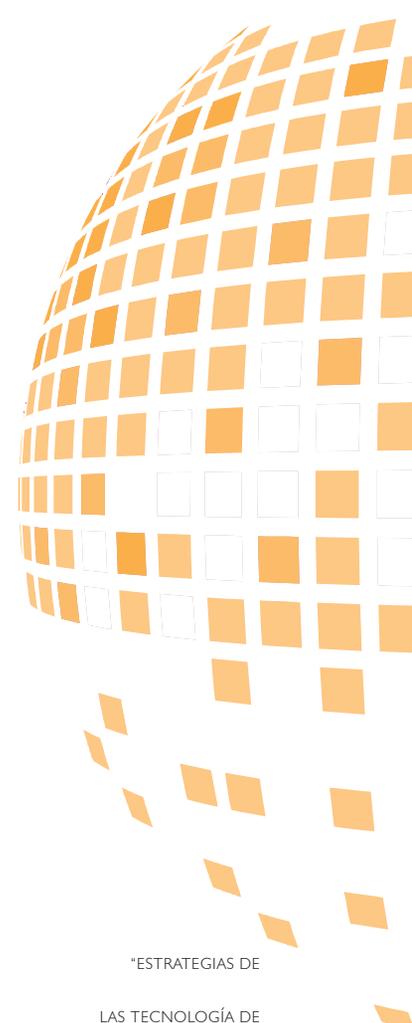
(* 1) El coste es un promedio para el piloto no es un dato real hora/hombre

Comparando la baja de refrendo en ambos modelos

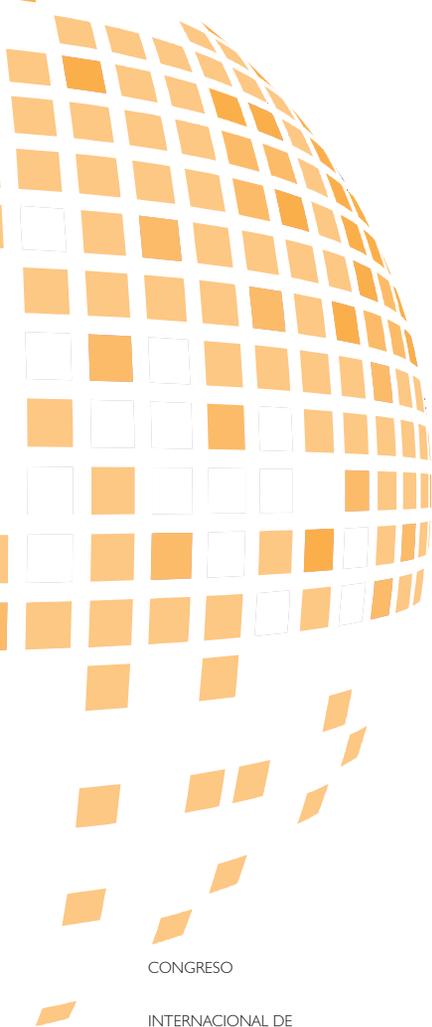
En un primer análisis es notoria la diferencia entre el modelo actual y el modelo propuesto. En el modelo actual se convive con el problema por la falta de tiempo de los programadores del área de desarrollo, no tienen tiempo para investigar el problema, ni reunirse con las áreas normativas y de seguridad informática para encontrar una solución definitiva del problema. En el modelo propuesto se necesita un grupo de personas que investiga el problema e intenta desaparecer el problema buscando una solución temporal o permanente, en este caso de baja de refrendo la investigación de la causa raíz resultó sencilla y se decidió por una solución permanente.

Con esta solución permanente del modelo propuesto se ahorra 1.350 minutos mensuales de atención y 216 nuevos soles mensuales, lo que da un total de 90 casos de baja de refrendo que dejarían de llegar como tickets recurrentes y prioritarios, los cuales generan alta presión por parte del usuario.

Un analista de gestión de incidentes trabaja 7 horas diarias los 5 días de la semana, da un total de 8.400 minutos mensuales, si la solución temporal anterior abarca 1,350 minutos mensuales ocupaba el 16% del tiempo mensual de un analista.



"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"



CONGRESO

INTERNACIONAL DE

COMPUTACIÓN Y

TELECOMUNICACIONES

COMTEL 2009

El costo de la solución temporal del modelo actual implicaba el 9% del sueldo mensual de un analista de gestión de incidentes y el 16% del tiempo mensual de un analista de gestión de incidentes.

El costo de la solución temporal automatizada del modelo propuesto fue de 710 nuevos soles, un total de 64 horas por única vez.

5. Conclusiones

Se evaluaron y compararon los modelos actuales de gestión de problemas de TI, se encontraron las deficiencias de los modelos actuales y se propuso un nuevo modelo basado en las mejores prácticas; se evaluó el modelo actual de gestión de problemas en el área de sistemas de SUNAT y se comparó contra el modelo propuesto de gestión de problemas de TI dando como resultado un incremento de la productividad en 25%. A menor cantidad de problemas, menor cantidad de recursos a emplear, menor costo. Es decir mejor servicio a menor costo.

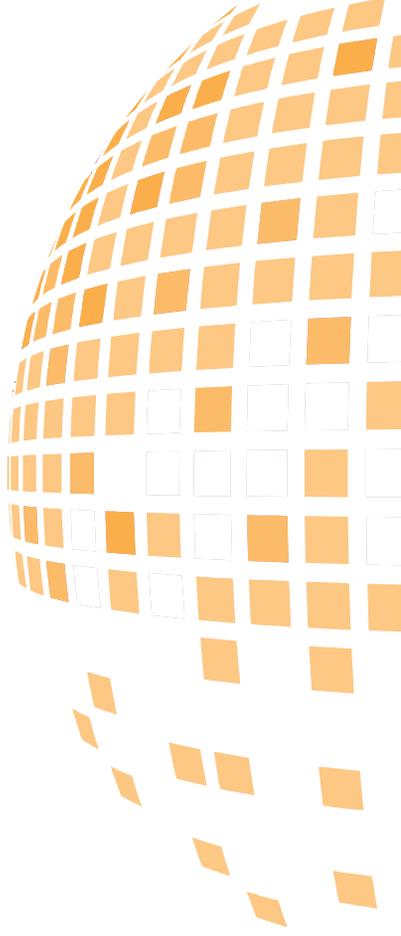
Se propuso un modelo mejorado de gestión de problemas de servicio de TI, se estableció una guía para implementar el modelo de manera óptima, se aplicó una técnica de razonamiento basado en casos para incrementar la preservación del conocimiento en la aplicación de casos resueltos y con ello incrementar la eficiencia de los analistas gestores de problemas.

Se aplicó el caso de estudio en una organización del estado como es el caso del área de sistemas de SUNAT, con lo cual se comprueba que son aplicables los tiempos estimados para implementar el modelo propuesto, además se comprueba que es aplicable en instituciones del sector gobierno.

Se concluye que con un adecuado modelo para gestionar problemas de servicios de TI, se reduce costos, se optimiza la utilización de recursos y se es más eficiente en la atención de problemas de TI, con ello aporta en la continuidad del negocio ya que disminuye el riesgo de retrasar la producción, las ventas, la atención al cliente.

6. Referencias

- [1] Georges Kemmerling and Dick Pondman, "It Service Management : An Introduction", ISBN-13: 9789080671362, First Edition. April 2004
- [2] Dr. B.C. Potgieter, JH Botha and Dr. C. Lew, "Evidence that use of the ITIL framework is effective", The 21st Annual Conference of the National Advisory Committee on Computing Qualifications (NACCCQ), (Conference 2008), pag 160-167

- 
- [3] Gustavo Solis Montes, "COBIT Control Objectives", ISBN 0-9629 440-5-X , July 2008.
- [4] Microsoft Corporation "Problem Management Service Management Function", Microsoft, April 25, (2008), <http://technet.microsoft.com/en-us/library/cc506049.aspx>
- [5] B. Porter, R. Bareiss, Robert Holte: Concept learning and heuristic classification in weak theory domains. *Artificial Intelligence*, vol. 45, no. 1-2, September 1990. pp 229-263.
- [6] The IT Service Management Forum, <http://www.itsmfi.org/>, August 2009.
- [7] Pablo Maidana, Walter D'Abrantes, "Management problems in practice", Forum ITSMF, (April 2007).
- [8] Juan Antonio Recio García, "¡colbri: Una plataforma multi-nivel para la construcción y generación de sistemas CBR", Universidad Complutense Madrid, tesis doctoral, (octubre 2008).
- [9] John Zeleznikow , "Book review: CASE-BASED REASONING by Janet Kolodner (Morgan Kaufmann Publishers, 1993)", *ACM SIGART Bulletin*, Volume 7 Issue 3, (July 1996), <http://delivery.acm.org/10.1145/1070000/1066353/p20-zeleznikow.pdf?key1=1066353&key2=3696375121&coll=ACM&dl=ACM&CFID=77602599&CFTOKEN=35037261>
- [10] IT Governance Institute, "COBIT 4.0 Control Objectives", ISBN 1-933284-37-4, http://www.isaca.org/Content/NavigationMenu/Members_and_Leaders1/COBIT6/Obtain_COBIT/CobiT4.pdf, June 2006.
- [11] Michael Brenner, "Classifying ITIL Processes: A Taxonomy under Tool Support Aspect", Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE), International Workshop on Business-Driven IT Management (BDIM 2006).
- [12] Villar Flecha, José Ramón, Sistema de soporte para la clasificación de documentos de texto utilizando razonamiento basado en casos. Tesis Doctoral, 2002, Universidad de León. Capitulo 4

"ESTRATEGIAS DE
LAS TECNOLOGÍA DE
LA INFORMACIÓN Y
COMUNICACIÓN EN
EL CONTEXTO DE LA
CRISIS MUNDIAL"