

Procedimiento para la gestión de niveles de servicio con base en la norma ISO/IEC 20000:2005

Procedure for service level management based on the standard ISO/IEC 20000:2005

Sergio Ricardo Dorado Romero

srdorado@unicauca.edu.co

Javier Mauricio Santacruz Ortiz

jmsantacruz@unicauca.edu.co

Francisco J. Pino, Ph.D.

fjpino@unicauca.edu.co

Grupo Investigación y Desarrollo en Ingeniería de Software - IDIS

Universidad del Cauca, Popayán, Colombia

.....
Fecha de recepción: Mayo 12 de 2014

Fecha de aceptación: Junio 15 de 2014

Palabras clave

Gestión de nivel de servicio;
ISO/IEC 20000:2005; servicios;
procedimiento

Keywords

Service level management;
ISO/IEC 20000:2005; services;
procedure.

Colciencias **3**
tipo

Resumen

La gestión del nivel de servicio es un aspecto importante al momento de asegurar la calidad en la entrega de un servicio, ya que permite ofrecer y administrar estos niveles buscando obtener la satisfacción del cliente. En este sentido, este artículo presenta un procedimiento para la ejecución del proceso de gestión de nivel de servicio, que busca cumplir los requisitos establecidos por el estándar ISO/IEC 20000-1:2005 en esta área, el cual contempla las actividades, tareas, roles y productos de trabajo que permiten: gestionar los requisitos de servicio, para lograr acuerdos que satisfagan, tanto a los proveedores, como al cliente; realizar un seguimiento permanente en la prestación del servicio que permita encontrar fallos; efectuar las acciones correctivas pertinentes; y evidenciar el cumplimiento del proceso de gestión del nivel del servicio. La evaluación de esta propuesta, realizada mediante el método de grupo focal, evidenció que su estructura es adecuada para soportar los requisitos de la ISO/IEC 20000-1:2005, es útil y práctico, está bien detallado y es un buen aporte a las empresas que prestan servicios de TI.

Abstract

Service level management is an important aspect to ensure quality in service delivery, allowing offering and managing these levels in order to achieve customer satisfaction. In this sense, this paper presents a procedure for the execution of service level management process, which seeks to meet the requirements established by the standard ISO/IEC 20000-1:2005 in this area. This procedure considers the activities, tasks, roles and work products that allow manage the service requirements in order to achieve satisfactory agreements for providers and clients, perform permanent monitoring in the service delivery to find failures, make pertinent corrective actions and evidence compliance of service level management process. This proposal was evaluated by means of the focus group method, showing that the structure is adequate to support requirements of standard ISO/IEC 20000-1:2005, useful, practical, well detailed and is a great contribution to the companies that provide IT services.

I. Introducción

Un servicio que ofrecen las empresas desarrolladoras es el mantenimiento de productos software. Según Fedesoft (2012), el sector de la industria del software en Colombia dedicado a esta línea de negocio, alcanza una participación del 41%. Sin embargo, La mayoría de estas organizaciones no se dedica exclusivamente al mantenimiento de software, sino que participa simultáneamente en varias líneas de negocio; por no enfocarse en un segmento particular, tiende a tener bajos grados de especialización, por lo que pensando en apoyar la calidad en la entrega de sus servicios surge el procedimiento propuesto en este artículo.

Para garantizar la calidad en la entrega de un servicio es necesario contar con un conjunto de actividades que hacen parte de la gestión de niveles de servicio, un proceso enmarcado dentro de un ámbito más amplio que es la gestión de servicios de TI (ISO, 2005d). Un nivel de servicio se puede definir como *una magnitud, grado, o calidad definida del cumplimiento del servicio prestado* (CMMI, 2010). Los niveles de servicio se deben acordar, de manera explícita y formal, entre las partes involucradas –pues la calidad del servicio debería ser percibida de igual manera, tanto por el cliente, como por el proveedor– y la forma de lograrlo es por medio de *Service Level Agreements* [SLA]. Para gestionar adecuadamente los niveles de servicio, normas de gestión de servicios de TI, tales como ISO/IEC 20000:2005 [ISO 20000] (ISO, 2005d), *CMMI for Services* versión 1.3 [CMMI-SVC] (CMMI, 2010), COBIT 4.1 [COBIT] (ITGI, 2007) e ITIL versión 3 [ITIL] (Taylor, Lloyd, & Rudd, 2007), contribuyen en esta actividad. Estas normas están orientadas a la gestión de servicios en general, sin centrarse en un dominio específico; estas prácticas o recomendaciones están generalmente descritas en un alto nivel de abstracción, indicando qué se debe hacer para gestionar el nivel de un servicio, sin detallar cómo hacerlo.

Una inadecuada gestión de niveles de servicio puede traer, según Niessink y Vliet (2000), Trienekens, Bouman, y van der Zwan (2004), y Tonini, Silva, y Spinola (2007) los siguientes problemas:

- » que el servicio percibido por el proveedor difiera del servicio percibido por el cliente;
- » que la prestación de servicios real no coincida con los servicios especificados;
- » dificultades al momento de establecer una relación precio/desempeño del servicio prestado;
- » especificación de documentos muy técnicos cuya terminología no sea suficientemente clara para los clientes; falta de claridad en el momento de definir responsabilidades y funciones tanto del proveedor de servicios como del cliente;
- » dificultad o imposibilidad para identificar oportunidades de mejora para los servicios ofrecidos; e
- » inadecuada gestión de los recursos empleados para la prestación del servicio.

Estos inconvenientes pueden conllevar problemas de calidad y exceso de costos e, incluso, podría afectar el nombre de la empresa prestadora del servicio. Teniendo en cuenta esta situación, este artículo presenta un procedimiento –forma especificada para llevar a cabo un proceso o una actividad (ISO, 2005a)– compuesto por actividades, tareas, roles y productos de trabajo, cuyo propósito es cumplir con los requisitos de gestión de nivel de servicio según ISO/IEC 20000-1:2005 [ISO 20000-1] (ISO, 2005b). Para ello, además de las recomendaciones de ISO/IEC 20000-2:2005 [ISO 20000-2] (ISO, 2005c), se cuenta con otros elementos provenientes de distintos referentes en el campo de gestión de servicios de TI que presentan sus propios esquemas de gestión de niveles de servicio, tales como CMMI-SVC, COBIT e ITIL. Por tal razón, pese a que la norma ISO 20000 es la que guía la especificación del procedimiento, éste se ve enriquecido por prácticas de los referentes mencionados, ayudando así a un mejor cumplimiento de los requisitos que la ISO 20000-1 considera para el proceso de gestión de nivel de servicio.

El resto de este documento está organizado de la siguiente manera: en la sección II se describen los antecedentes; en la sección III se detalla la especificación del procedimiento; la evaluación del procedimiento, empleando el método *focus group* (Mendoza, González, & Pino, 2013), corresponde a la sección IV; y, finalmente, las conclusiones del trabajo se resumen en la sección V.

II. Antecedentes

En esta sección se presentan los trabajos relacionados con la temática de investigación y el método de investigación empleado.

A. Trabajos relacionados

Una revisión de la literatura sobre gestión de niveles de servicio ha permitido encontrar algunos estudios importantes, entre los cuales cabe destacar:

Correia y Brito (2010) proponen una herramienta llamada SLAEnv para la especificación y verificación del cumplimiento de los SLA, mediante un lenguaje para la definición de atributos de calidad en el contexto de la gestión de servicios de TI. En la fase de especificación de SLA se lleva a cabo un proceso de negociación entre las partes interesadas y en la fase de validación se incluye la supervisión, presentación de informes, evaluación y mejora del SLA.

Schaaf y Brenner (2008) discuten que solamente la adopción de marcos de gestión de servicios de TI (ITIL, ISO 20000, entre otros) no garantiza que la gestión de niveles de servicio se lleve a cabo correctamente, indican que se requiere un soporte de herramientas completo e integrado, algo que difícilmente es proporcionado por dichos marcos, y proponen una arquitectura que provee un *framework* para apoyar efectivamente el diseño y desarrollo de sistemas de gestión de nivel de servicio.

Jäntti y Suhonen (2012) utilizan un modelo desarrollado mediante la combinación de la gestión de nivel de servicios basado en ITIL con la gestión del conocimiento para afrontar la mejora de las prácticas de gestión de nivel de servicio. En este trabajo se mejoró una herramienta que la organización ya posee, con base en los resultados de un

caso de estudio realizado siguiendo el modelo mencionado.

Debusmann, Kröger, y Geihs (2004) proponen llevar a cabo la gestión de nivel de servicio mediante el enfoque *Model Driven Architecture* para el manejo de los SLA. Esta arquitectura se basa en la transformación de modelos, empezando por un modelo independiente de la plataforma [*Platform Independent Model, PIM*], que luego se transforma en un modelo específico de plataforma [*Platform Specific Model, PSM*] y luego en código para una plataforma específica [*Platform Specific Code, PSC*]. Siguiendo este enfoque, primero se especifican patrones abstractos y reutilizables del SLA (PIM), los cuales son posteriormente ligados a una plataforma de gestión concreta convirtiéndose en instancias de SLA (PSM) y por último son desplegados en un entorno de gestión (PSC).

Niessink y Vliet (2000) analizan el mantenimiento de software desde el punto de vista de un servicio, las implicaciones que esto puede tener y las diferencias entre el mantenimiento (visto como servicio) y el desarrollo (visto como un proceso para generar productos). Este estudio argumenta que el mantenimiento de software necesita procesos y actividades diferentes y adicionales a los proporcionados por una organización centrada totalmente en el desarrollo. Con base en los resultados de cuatro casos de estudio realizados, proponen cuatro procesos para mejorar aspectos al momento de entregar un servicio: gestión de compromisos, planificación de mantenimiento, seguimiento de la actividad de mantenimiento y gestión de eventos.

April, Bouman, Abran, y Al-Shurougi (2001) proponen manejar el mantenimiento de software como un servicio, luego de concluir que la forma de gestionar el desarrollo de software no es del todo aplicable a su mantenimiento, pues son dos fases del ciclo de vida con características diferentes. Se propone una estructura para un SLA, luego de realizar un caso de estudio y someterlo a una evaluación, con la siguiente estructura: propósito, identificación del cliente y sus responsabilidades, identificación de la organización y sus responsabilidades, descripción de los servicios cubiertos, descripción detallada de cada servicio, exclusiones, sistemas soportados y cuotas anuales.

Tonini, Silva, y Spinola (2007) analizan el impacto de las relaciones del cliente de un servicio con la compañía proveedora y el encargado del servicio. Con base en los casos de estudio realizados se concluye que un aspecto importante es establecer un SLA de acuerdo con ciertos segmentos de clientes, lo cual permitirá estructurar los servicios de mantenimiento más adecuadamente. También es necesario que los SLA especifiquen con claridad los requerimientos funcionales y no funcionales del cliente, para así determinar el cumplimiento de las expectativas.

Con base en el análisis de los trabajos relacionados, se puede observar que no hay una manera adecuada que permita llevar a cabo la gestión de niveles de servicio. Aunque existen varios estudios que manejan la gestión de niveles de servicio, pocos son los que lo hacen siguiendo unos lineamientos de un referente conocido en dicha área, ya que la mayoría se basa en los resultados que arroja la investigación y experimentación en

este campo, usando, por ejemplo, casos de estudio. Además, ninguno de los trabajos expuestos propone una guía o procedimiento explícito y reproducible para que una organización gestione sus niveles de servicio, incorporando actividades, tareas, roles y productos de trabajo. Por lo tanto, el aporte de este trabajo es ofrecer un procedimiento que permita llevar a cabo, paso a paso, de manera sistemática, la gestión de niveles de servicio. Dicho procedimiento está fundamentado en las prácticas propuestas por ISO 20000-2, CMMI-SVC, COBIT e ITIL.

B. Metodología de investigación

La estrategia utilizada para llevar a cabo esta investigación está basada en los trabajos de Pino, Piattini, y Horta-Travassos (2013), y McNiff (1988), y define los siguientes ciclos:

1. Ciclo de investigación conceptual, en donde se realizó un análisis comparativo de los esquemas de gestión de niveles de servicio, mediante una adaptación del método propuesto por Pino, Baldassarre, Piattini, & Visaggio (2010):



- » Análisis de los referentes: permitió adquirir conocimientos de los referentes empleados en la comparación, mediante el análisis de la estructura de dichos modelos.
 - » Diseño de la comparación: se determinaron los elementos a ser comparados de cada referente, así como también la escala de comparación y la direccionalidad de la misma.
 - » Ejecución de la comparación: se ejecutó con base en las descripciones de los elementos bajo estudio.
 - » Presentación de los resultados de la comparación: se presentaron los resultados finales de este ciclo de investigación.
2. Ciclo de investigación metodológico, en donde se definió el procedimiento para la gestión de niveles de servicio:



- » Análisis de los resultados de las comparaciones: se realizó un análisis de los resultados del ciclo anterior, para cada relación encontrada, con el fin de determinar cómo se pueden cumplir los requisitos definidos por la norma ISO 20000-1.
 - » Identificación de las actividades: se identificaron las actividades del procedimiento.
 - » Especificación del procedimiento: se especificó el flujo de ejecución de las actividades y se describió detalladamente cada una de ellas.
3. Ciclo de evaluación del procedimiento, en donde se llevó a cabo la evaluación del procedimiento por medio de una adaptación del método focus group, con el fin de evaluar la calidad de la propuesta desarrollada.



- » Planeamiento de la investigación: se establecieron los elementos de contenido y de procedimiento que fueron aplicados al debate de los participantes.
- » Definición de los grupos de discusión: se identificaron los participantes y se construyeron los grupos de debate.
- » Conducción de la sesión de debate: se ejecutaron los procedimientos establecidos en la primera fase, dando cumplimiento al debate pretendido.
- » Análisis de la información y reporte de resultados: se obtuvo información de valor sobre el debate cumplido.

III. Elaboración del procedimiento para la gestión del nivel de servicio

A. Comparación de los referentes

Para realizar la comparación de los referentes se ejecutó el ciclo de investigación conceptual, con el fin de conocer como ITIL, COBIT y CMMI-SVC, desde su propio enfoque de gestión de nivel de servicio, apoyan el proceso de gestión de nivel de servicio que describe ISO 20000.

Inicialmente se hizo un análisis para identificar cómo cada referente realiza el proceso de gestión de nivel de servicio y para determinar qué elementos de cada uno iban a ser comparados. En este análisis se optó por subdividir los elementos tomados para la comparación en componentes con un nivel más bajo de abstracción, con el fin de realizar una comparación más precisa (esta subdivisión ha sido realizada por los investigadores con base en un análisis sobre las descripciones de cada elemento a comparar).

Posteriormente, se definió la siguiente escala de comparación: **Fuertemente relacionado** (68% a 100%), **Parcialmente relacionado** (34% a 67%), **Débilmente relacionado** (1% a 33%) y **No relacionado** (0%). Estos porcentajes resultan de la división del número de elementos de ISO 20000-2, ITIL, COBIT y CMMI-SVC que están relacionados con los requisitos de ISO 20000-1. A modo de ejemplo, en la Tabla 1 se muestra la relación entre la actividad 4.2.5.1 de ITIL y el requisito 2 del proceso de gestión de nivel de servicio de ISO 20000-1. Este requisito textualmente estipula que *Cada servicio debe estar definido, acordado y documentado en uno o más acuerdos de nivel de servicio (SLA)*.

Tabla 1. Comparación detallada entre Diseñar *frameworks* de SLA (ITIL) y R2 (ISO 20000-1). (Las áreas sombreadas indican las relaciones encontradas entre los elementos comparados)

4.2.5.1 Diseñar frameworks de SLA	R2		
	R2.1	R2.2	R2.3
Diseñar la estructura de SLA más apropiada (basado en servicio, basado en cliente, multinivel)			
Producir plantillas para SLA, SLR y OLA			
Realizar una revisión final del SLA (por una persona no involucrada en la redacción del mismo) para garantizar que es claro y evitar ambigüedades			

De los tres sub-requisitos de R2, dos fueron abordados por las tareas de la actividad 4.2.5.1, por lo tanto el porcentaje de relación es del 67%, lo cual quiere decir el grado de relación es P, *Parcialmente relacionado*.

Una visión general del grado de relación de cada requisito de ISO 20000-1 con las actividades de ITIL es presentada en la Tabla 2.

Todas las comparaciones realizadas, tanto con ITIL, como con los demás referentes, se pueden encontrar en Santacruz (s/f, a-d)

B. Construcción del procedimiento

La elaboración del procedimiento fue originada a partir de los resultados obtenidos en el análisis comparativo. A través de estos resultados se logró identificar una serie de actividades consideradas esenciales para ejecutar el proceso de gestión de nivel del servicio, que a su vez satisfacen los requisitos que la norma ISO 20000-1 plantea en este aspecto. La Figura 1 muestra en mayor detalle el procedimiento desarrollado.

Diagrama de actividades:

Propósito: proponer un conjunto de actividades coordinadas para que las organizaciones ofrezcan un nivel de servicio alineado con los requisitos planteados en la norma ISO 20000-1 y que satisfaga las expectativas del cliente.

Objetivos: gestionar los requisitos de servicio para lograr un Acuerdo de Nivel de Servicio que satisfaga ambas partes (proveedor y cliente); realizar un seguimiento permanente en la prestación del servicio que permita encontrar fallos y efectuar las

Tabla 2. Vista general de la comparación entre ITIL e ISO 20000-1

Dirección de la comparación: De ITIL a ISO 20000-1		ISO 20000-1							
		Proceso Gestión del Nivel del Servicio							
Entidades para de la comparación:		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8
» De ISO 20000-1: Sub-requisitos									
» De ITIL: Tareas									
Pregunta de investigación: ¿Qué tareas de ITIL pueden ofrecer apoyo a los sub-requisitos de ISO 20000-1?									
Objetivo de la comparación: Determinar que tareas de ITIL tienen relación con los sub-requisitos de ISO 20000-1.									
Escala de comparación:									
» F - Fuertemente relacionado (68% - 100%)									
» P - Parcialmente relacionado (34% - 67%)									
» D - Débilmente relacionado (1% - 33%)									
- No relacionado (0%)									
ITIL – Service Design	4.1			F					
	4.2.5.1			P	D				
	4.2.5.2		P	F	F				
	4.2.5.3		P	P			F	P	
	4.2.5.4					F		F	F
	4.2.5.5		P		F	F	F		
	4.2.5.6			P	D		F	F	F
	4.2.5.7				F	F	F	P	F
	4.2.5.8				F	F			
	4.2.5.9		P	P				F	P
4.2.5.10				D			F	P	

acciones correctivas pertinentes; y tener evidencia del cumplimiento del proceso de gestión de nivel de servicio.

Roles: Proveedor del servicio (P), Cliente (C), Proveedor interno (PI), Proveedor externo (PE), Gestor del nivel de servicio (G) y Gestor de cambios (GC).

Descripción de las actividades:

1. Definir y acordar SLR (*Service Level Requirements*)

El propósito de esta actividad es negociar y registrar los requerimientos del servicio que el cliente necesita contratar. Los roles involucrados son P y C, su entrada es el catálogo de servicios, su salida es el SLR y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

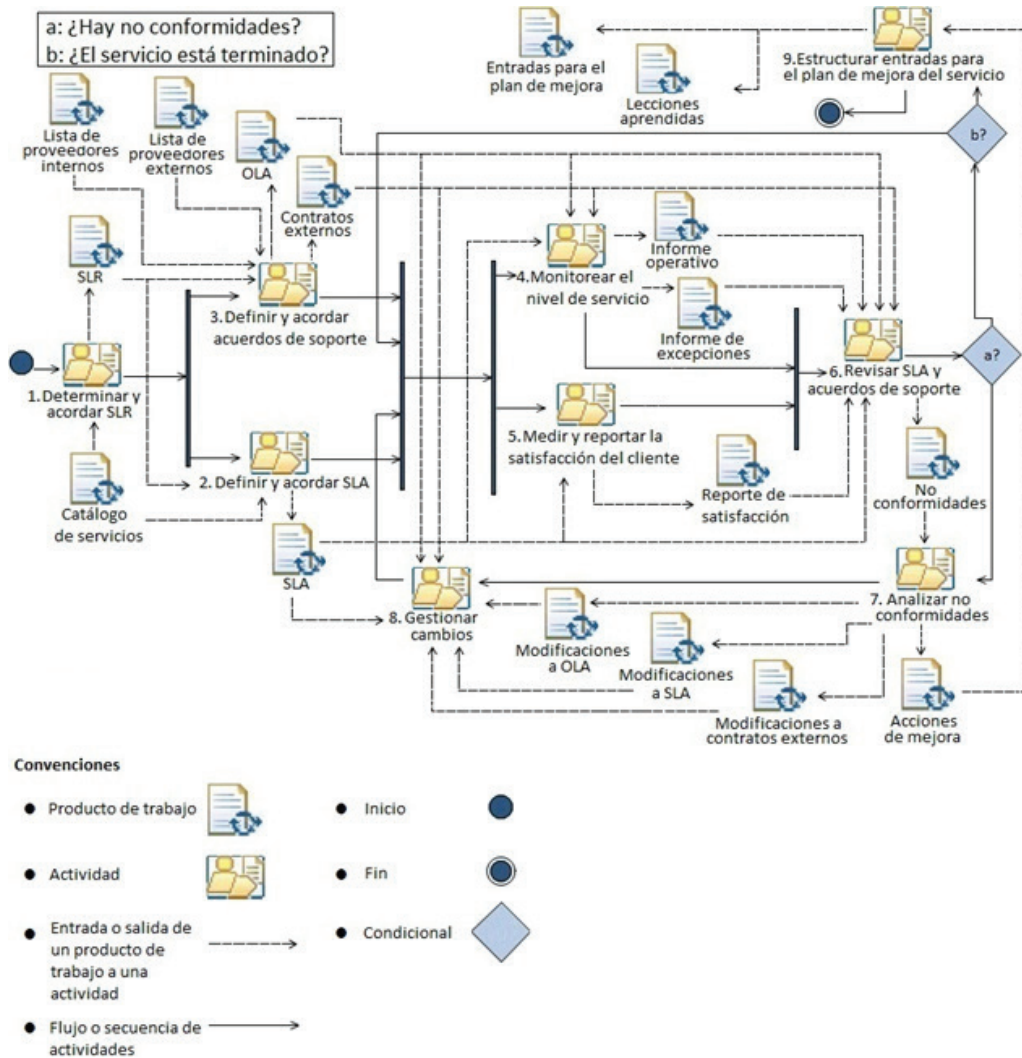


Figura 1. Vista general del procedimiento

- » determinar los servicios que se van a prestar;
- » conocer los requisitos y objetivos de negocio del cliente; y
- » documentar requerimientos en SLR.

2. Definir y acordar SLA (*Service Level Agreement*)

El propósito de esta actividad es pactar formalmente un nivel de servicio entre el proveedor y el cliente. Los roles involucrados son P y C, sus entradas son el catálogo de servicios y el SLR, su salida es el SLA y se ejecuta por medio de las tareas:

- » determinar el nivel de servicio;
- » definir metas y contenido del SLA;
- » ajustar y monitorear SLA piloto; y

- » formalizar y acordar SLA final.

3. Definir y acordar acuerdos de soporte

El propósito de esta actividad es formalizar acuerdos con proveedores internos y externos que darán soporte al servicio prestado. Los roles involucrados son P, PI y PE, sus entradas son el SLR, la lista de proveedores internos y la lista de proveedores externos, sus salidas son el OLA (*Operational Level Agreement*) y los contratos externos y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » seleccionar proveedores internos;
- » definir OLA;
- » seleccionar proveedores externos; y
- » definir contratos externos.

4. Monitorear el nivel de servicio

El propósito de esta actividad es asegurar una prestación óptima del servicio por medio del seguimiento de los niveles de servicio. Los roles involucrados son G, P, PI y PE, sus entradas son el SLA, el OLA y los contratos externos, sus salidas son el informe operativo y el informe de excepciones y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » monitorear el cumplimiento de acuerdos de soporte;
- » monitorear los criterios de desempeño para el nivel de servicio;
- » revisar, medir y reportar las metas del nivel de servicio; y
- » producir informes de monitoreo.

5. Medir y reportar la satisfacción del cliente

El propósito de esta actividad es conocer y registrar la percepción que el cliente tiene sobre el servicio. Los roles involucrados son G y C, su entrada es el SLA, su salida es el reporte de satisfacción y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » acordar con el cliente la definición de queja y felicitación; y
- » conocer la satisfacción del cliente con el servicio

6. Revisar SLA y acuerdos de soporte

El propósito de esta actividad es garantizar que los SLA y los acuerdos de soporte continúen siendo eficaces con el paso del tiempo. Los roles involucrados son G, P, C, PI y PE, sus entradas son el SLA, el OLA, los contratos externos, el informe operativo, el informe de excepciones y el reporte de satisfacción, su salida son las no conformidades y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » revisar OLA;
- » revisar contratos externos;
- » revisar SLA; y
- » reportar no conformidades.

7. Analizar no conformidades

El propósito de esta actividad es identificar las causas de falla en la prestación del servicio o incumplimientos en los acuerdos por medio del análisis de no conformidades expresadas por las partes involucradas. Los roles involucrados son G, P, PI y PE, su entrada son las no conformidades, sus salidas son las modificaciones a SLA, las modificaciones a OLA, las modificaciones a contratos externos y las acciones de mejora y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » categorizar no conformidades;
- » evaluar no conformidades;
- » concretar solución a la no conformidades; e
- » identificar acciones de mejora.

8. Gestionar cambios

El propósito de esta actividad es garantizar que los cambios solicitados a los acuerdos, generados a partir de la revisión de no conformidades, sigan un procedimiento regulado que permita implementarlos de manera adecuada. Los roles involucrados son GC, P, PI, PE y C, sus entradas son el SLA, el OLA, los contratos externos, las modificaciones a SLA, las modificaciones a OLA y las modificaciones a contratos externos y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » registrar solicitudes de cambio;
- » evaluar solicitudes de cambio;
- » aprobar solicitudes de cambio;
- » presentar cambios al cliente; y
- » implementar cambios.

9. Estructurar entradas para el plan de mejora de servicio

El propósito de esta actividad es registrar los aspectos que han causado inconvenientes en la prestación del servicio o que pueden ser mejorados buscando una mejor calidad en la entrega del mismo. El rol involucrado es G, su entrada son las acciones de mejora, sus salidas son las entradas para el plan de mejora y las lecciones aprendidas y se ejecuta por medio de las siguientes tareas:

- » analizar acciones de mejora suministradas;
- » proveer entradas para el plan de mejora; y
- » documentar las lecciones aprendidas.

Para realizar la descripción detallada de cada una de las actividades se tomó como referencia la descripción de procesos de COMPETISOFT (2006); a manera de ejemplo, se muestra el diagrama de la actividad 2 *Definir y acordar SLA*, en la Figura 2.

En la Figura 2 se puede observar que esta actividad se compone de cuatro tareas:

1. Determinar el nivel de servicio: se realiza un análisis de los requisitos plasmados en el SLR, comparándolos con las descripciones del catálogo de servicios, para

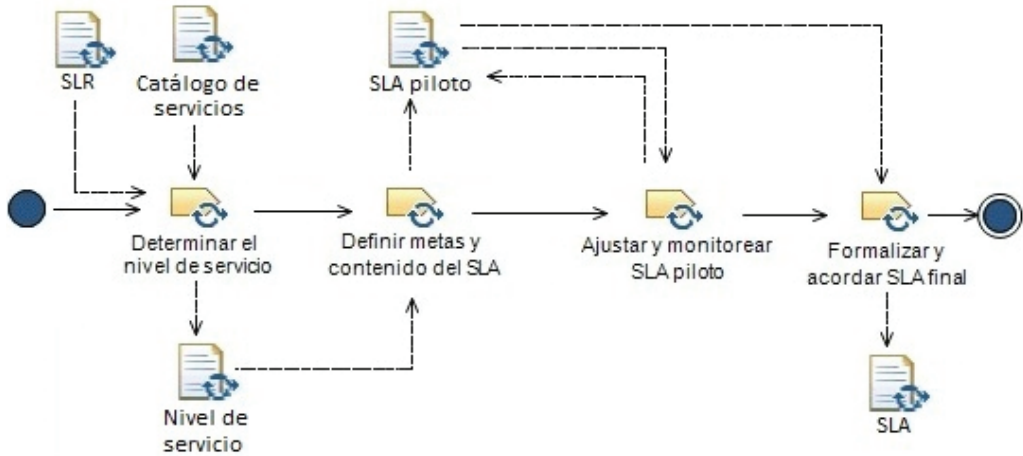


Figura 2. Diagrama de la actividad Definir y acordar SLA

luego determinar entre las partes, el nivel de servicio que será prestado.

2. Definir metas y contenido del SLA: se define la estructura que tendrá el SLA, alineándola con el contenido propuesto por la norma ISO 20000-2.
3. Ajustar y monitorear SLA piloto: se realiza el monitoreo del SLA piloto, evaluando si su contenido garantiza que el nivel de servicio sea alcanzable. Si es necesario se actualiza su contenido y se realiza una revisión final para garantizar que no presenta ambigüedades.
4. Formalizar y acordar SLA final: se firma y documenta el SLA final entre el cliente y el proveedor.

Cada una de estas tareas aporta al cumplimiento propósito de la actividad mediante la transformación de los productos de trabajo, para así generar el producto final, el SLA.

La descripción completa del procedimiento se puede encontrar en Santacruz (s/f, e).

D. Modelado del procedimiento

Para realizar el modelado del procedimiento en el lenguaje SPEM 2.0 (OMG, 2008) se empleó la herramienta EPF-Composer en su versión 1.0.2.4., la cual puede encontrarse disponible, junto con toda su documentación, en Eclipse (2014).

El modelado proporciona una comprensión más fácil de las actividades y la información planteada en el procedimiento, ya que es mostrado de una manera estructurada, que permite presentar su información en un formato estandarizado, con el objetivo de que el procedimiento pueda ser entendido por cualquier persona dentro de la organización, sin importar si estuvo o no involucrado en su creación y definición.

En EPF-Composer, el modelado radica en tres elementos básicos que son: rol, producto de trabajo y tarea. Las tareas especifican qué se debe hacer; los roles, quiénes lo deben hacer; y los productos de trabajo son las entradas y salidas que las tareas necesitan para ejecutarse. Estos elementos se agrupan en actividades, cuyo conjunto

articulado genera el procedimiento para la gestión del nivel de servicio.

Como último paso, la herramienta permite la publicación del procedimiento modelado en una página Web. A manera de ejemplo, en la Figura 3 se muestra la publicación de la primera tarea de la actividad 2 *Determinar y acordar SLR*. La publicación completa del procedimiento se encuentra disponible en la dirección <http://www.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/modelado>.

The screenshot shows a web application interface for a task titled "Tarea: Determinar el nivel de servicio". On the left is a navigation menu with "Procedimiento", "Roles", and "Productos de trabajo". The main content area includes a task description: "Escoger el nivel de servicio con base en los requisitos del cliente". Below this are three expandable sections:

- Relaciones:** A table with three rows:

Roles	Realizador principal: <ul style="list-style-type: none"> • Cliente • Proveedor del servicio 	Otras actividades adicionales que realiza:
Entradas	Obligatoria: <ul style="list-style-type: none"> • Catálogo de servicios • SLR 	Opcional: <ul style="list-style-type: none"> • Ninguno
Salidas	<ul style="list-style-type: none"> • Nivel de servicio 	
- Descripción principal:** "Se debe realizar un análisis de los requisitos plasmados en el SLR, comparándolos con las descripciones del catálogo de servicios. Luego de hacer esto, se determinar entre las partes el nivel de servicio que será prestado."
- Pasos:** A list of three steps:
 - P1. Analizar los requisitos plasmados en el SLR
 - P2. Comparar requisitos del SLR con las descripciones de los niveles de servicio
 - P3. Determinar el nivel de servicio a prestar

Figura 3. Publicación de la tarea *Determinar el nivel de servicio*

IV. Refinamiento del procedimiento

Con el fin de evaluar el procedimiento desarrollado, se llevó a cabo una adaptación del método *focus group* especificado en Mendoza, González, y Pino (2013), el cual es una propuesta de aplicación de dicho método al contexto de la ingeniería de software, por medio de la creación de un espacio de interacción entre un determinado número de participantes, con quienes se genera un debate sobre la temática tratada.

Inicialmente se generó la documentación necesaria para que los participantes del *focus group* se contextualizaran acerca de la temática a tratar. Estos participantes fueron seleccionados con base en su experiencia en la prestación de servicios y en su desempeño en el ámbito académico –y/o empresarial– en la misma temática, logrando contar finalmente con un total de seis participantes con diversos grados de conocimiento y experticia. Además, cabe mencionar que la dinámica del *focus group* era bien conocida

por todos ellos, puesto que habían empleado dicho método en ocasiones anteriores, con propósitos similares al de este trabajo. Una vez se logró concertar una sesión de debate con los participantes, se llevó a cabo la presentación y discusión del trabajo. La información resultante se recopiló a través de un listado de preguntas y un formato de evaluación diligenciado por cada participante; igualmente, se generó un archivo con el audio de la sesión de debate, para su respectivo análisis.

Posterior a la ejecución del *focus group*, sus resultados se emplearon para efectuar mejoras al procedimiento, según las observaciones de los participantes, recopiladas a través de la grabación en audio de la sesión de debate, y el diligenciamiento del listado de preguntas generales acerca del procedimiento, como también del formato de evaluación en el que se registraron las observaciones de los participantes concretamente para cada una de las actividades que conforman el procedimiento. Esta información corresponde a las memorias del debate; a partir de ellas, se puede evidenciar:

- » el procedimiento está bien detallado;
- » el procedimiento es un buen aporte a las empresas que prestan servicios de TI;
- » el procedimiento está bien fundamentado por las diferentes normativas analizadas;
- » los elementos del procedimiento son claros, concisos y tienen un orden coherente;
- » el procedimiento contiene plantillas para los productos de trabajo que guían detalladamente a los involucrados;
- » el procedimiento permite identificar oportunidades de mejora, y en general
- » el procedimiento se catalogó como un trabajo bien estructurado, con una completa documentación y logró una buena aceptación de los participantes.

Los evaluadores consideraron que, debido al gran nivel de detalle con el que está especificado el procedimiento, puede llegar a ser difícil implementarlo en pequeñas organizaciones, además de que su éxito depende de otros factores como la madurez de los procesos relacionados con los servicios, la madurez de la misma empresa y la cultura organizacional.

Como resultado de la ejecución de la sesión de *focus group*, se identificaron oportunidades para hacer el procedimiento más completo y más entendible. La información recopilada en las memorias del debate aportó el insumo para propiciar cambios en la especificación inicial del procedimiento, hasta llegar a su versión final, que es la que se describió en la sección III. Esta versión difiere de la presentada inicialmente a los participantes del *focus group*, primordialmente por la ausencia de una actividad relacionada con el establecimiento de un catálogo de servicios, que fue removida del procedimiento porque su especificación era poco clara y además su salida, el catálogo de servicios, debería considerarse como una entrada externa al proceso de gestión de nivel de servicio, es decir, el catálogo ya debería estar establecido previo a la negociación y contratación del nivel de servicio. Otros cambios menores correspondieron a la adición o modificación de algunas tareas, pasos o productos de trabajo.

Conclusiones

Con el presente trabajo se ha logrado especificar un procedimiento con un alto nivel de detalle para gestionar los niveles de servicio de una organización. Esto se ha conseguido a partir de la segmentación de la investigación en ciclos con objetivos bien definidos conforme a la metodología *action-research* (Pino, Piattini, & Horta Travassos, 2013; McNiff, 1988). Sobre estos ciclos es posible obtener conclusiones que ayudan a comprender el contexto en el que este trabajo evolucionó hasta convertirse en un producto de investigación terminado.

En la revisión de los trabajos relacionados y de los referentes de gestión de servicios empleados en esta investigación, se puede vislumbrar que, pese a que la gestión de nivel de servicio no es algo nuevo, no se han concentrado esfuerzos para estructurar este proceso de manera que en un momento determinado, durante la prestación de un servicio, sea posible saber qué hacer, quién debe hacerlo y qué debe resultar de dicha acción. Mediante el manejo de actividades, tareas, roles y productos de trabajo, esta cuestión puede verse manejada empleando el procedimiento propuesto en este trabajo.

Acerca del procedimiento presentado en este artículo, es importante resaltar que en la búsqueda de la mejor manera de cumplir con los requisitos de la gestión de nivel de servicio según ISO 20000-1, actividad correspondiente a la realización del análisis comparativo, se pudo notar que de los referentes empleados en dicha comparación, el que mayor relación guarda con ISO 20000-1 es ITIL. Por el contrario, CMMI-SVC apenas aportó a la especificación del procedimiento; de hecho, su único aporte correspondió a una actividad que se suprimió del procedimiento luego de la evaluación por medio del *focus group*, por lo que en la versión presentada en la sección III, no se ve reflejado algún elemento de este referente.

Cabe resaltar que el éxito al implementar este procedimiento en una organización prestadora de servicios, depende de otros aspectos externos como la madurez de los procesos relacionados que trabajan conjuntamente con la gestión de nivel de servicio. Asimismo, es posible que debido al nivel de detalle con el que el procedimiento ha sido especificado, su implementación sea difícil en organizaciones que apenas conozcan la importancia y el significado de la gestión de nivel de servicio o que apenas estén acostumbrados a implantar y seguir formalmente procesos bien definidos. Incluso en pequeñas organizaciones puede darse el caso de que se sobrecarguen las labores de los empleados, pues en este tipo de empresas es frecuente que una persona deba ejercer varios roles simultáneamente.

Finalmente, y con la idea de profundizar y ampliar la presente investigación, como trabajo futuro se pretende establecer interfaces con los demás procesos de la norma ISO 20000, para darle un soporte completo a la gestión de servicios en una organización. También realizar casos de estudio en donde se aplique el procedimiento para cualquier servicio de TI. ST

Referencias bibliográficas

- April, A., Bouman, J., Abran, A., & Al-Shurougi, D. (2001). *Software Maintenance in a Service Level Agreement: Controlling the Customers Expectations* [paper presented at the Fourth European Software Conference, FESMA, Heidleberg, Germany].
- CMMI Product Team. (2010). *CMMI for Services, Version 1.3*. Pittsburgh, PA: Carnegie Mellon University / Software Engineering Institute.
- Competisoft. (2006). *Mejora de procesos para fomentar la competitividad de la pequeña y mediana industria del software de Iberoamérica*. Recuperado de http://artemisa.unicauca.edu.co/~ecaldon/docs/spi/COMPETISOFT_v02_27-11_2315.pdf
- Correia, A. & Brito, F. (2010). Model-driven service level management. *4th international conference on Autonomous infrastructure, management and security*, (pp.85-88).
- Debusmann, M., Kröger, R., & Geihs, K. (2004). Unifying service level management using an MDA-based approach. En *Network Operations and Management Symposium, 2004. NOMS 2004. IEEE/IFIP, 1*, (pp.801-814).
- Eclipse (2014). Eclipse Process Framework Project (EPF). Recuperado de <https://www.eclipse.org/epf/>
- Federación Colombiana de la Industria del Software y Tecnologías Informáticas Relacionadas [Fedesoft]. (2012). *Estudio de cifras de software y servicios asociados de Colombia 2012*. Bogotá, Colombia: Corcas
- International Organization for Standardization (2005a). *ISO/IEC 9000: Quality management systems - Fundamentals and vocabulary*. Ginebra, Suiza: ISO
- International Organization for Standardization (2005b). *ISO/IEC 20000-1: Information technology — Service management — Part 1: Specification*. Ginebra, Suiza: ISO
- International Organization for Standardization (2005c). *ISO/IEC 20000-2: Information technology — Service management — Part 2: Code of practice*. Ginebra, Suiza: ISO
- International Organization for Standardization [ISO] (2005d). *ISO/IEC 20000: Information technology — Service management*. Ginebra, Suiza: ISO
- IT Governance Institute [ITGI]. (2007). *COBIT (Control Objectives for information and related technology) 4.1: Framework, control objectives, management guidelines, maturity models*. Rolling Meadows, IL: ITGI
- Jäntti, M., & Suhonen, A. (2012). Improving service level management practices: A case study in an IT service provider organization. En *2012 II AI International Conference on Advanced Applied Informatics (IIAIAI)*, (pp.139-144).
- McNiff, J. (1988). *Action Research. Principles and Practice*. London, UK: Macmillan
- Mendoza, M., González, C., & Pino, F. J. (2013). Focus group como proceso en ingeniería de software: una experiencia

- desde la práctica. *DYNA*, 80(181), 51-60.
- Niessink, F., & Vliet, H. v. (2000). Software maintenance from a service perspective. *Journal of Software Maintenance: Research and Practice*, 12(2), 103-120.
- Object Management Group [OMG] (2008). *Software & Systems Process Engineering Meta-Model Specification*. Recuperado de <http://www.omg.org/spec/SPEM/>
- Pino, F.J., Baldassarre, M.T., Piattini, M., & Visaggio, G. (2010). Harmonizing maturity levels from CMMI-DEV and ISO/IEC 15504. *Journal of Software Maintenance and Evolution: Research and Practice*, 22(4), 279-296.
- Pino, F. J., Piattini, M., & Horta-Travassos, G. (2013). Managing and developing distributed research projects in software engineering by means of action-research. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 68, 61-74.
- Santacruz, J.M. (s/f.a). *Comparación detallada entre ISO 20000-1 e ISO 20000-2*. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/comparaciones/Comparaci%C3%B3n%20entre%20ISO%2020000-1%20e%20ISO%2020000-2.pdf>
- Santacruz, J.M.(s/f.b). *Comparación detallada entre ISO 20000-1 e ITIL*. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/comparaciones/Comparaci%C3%B3n%20entre%20ISO%2020000-1%20e%20ITIL.pdf>
- Santacruz, J.M. (s/f.c). *Comparación detallada entre ISO 20000-1 y CMMI-SVC*. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/comparaciones/Comparaci%C3%B3n%20entre%20ISO%2020000-1%20y%20CMMI-SVC.pdf>
- Santacruz, J.M.(s/f.d). *Comparación detallada entre ISO 20000-1 y COBIT*. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/comparaciones/Comparaci%C3%B3n%20entre%20ISO%2020000-1%20y%20COBIT.pdf>
- Santacruz, J.M. (s/f.e). *Especificación*. Recuperado de <http://www.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/especificacion/especificacion.pdf>
- Santacruz, J.M. (s/f.f). *Proceso de entrega: procedimiento para la gestión de niveles de servicio*. Recuperado de <http://artemisa.unicauca.edu.co/~jmsantacruz/modelado/>
- Schaaf, T., & Brenner, M. (2008). On tool support for Service Level Management: From requirements to system specifications. En *BDIM 2008. 3rd IEEE/IFIP International Workshop on Business-driven IT Management*, (pp.71-80).
- Taylor, S., Lloyd, V., & Rudd, C. (2007). *ITIL Version 3 Service Design: The Office of Government Commerce*.
- Tonini, A. C., Silva, M. T., & Spinola, M. M. (2007). Software Expectation Management by means of Service Level Agreements in Software Maintenance. 19th International Conference on Production Research. Recuperado de <http://www.icpr19.cl/mswl/Papers/252.pdf>
- Trienekens, J., Bouman, J., & van der Zwan, M. (2004). Specification of Service Level Agreements: Problems, Principles and Practices. *Software Quality Control*, 12(1), 43-57.

Currículum vitae

Sergio Ricardo Dorado Romero

Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca en Popayán (Colombia). Actualmente se encuentra vinculado como investigador a la Universidad del Cauca en el grupo de investigación "IDIS" (Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software). Dentro de sus áreas de interés se encuentran la mejora de procesos de desarrollo de software, la seguridad informática y la seguridad de la información.

Mauricio Santacruz Ortiz

Estudiante del programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad del Cauca en Popayán (Colombia). Actualmente se encuentra vinculado como investigador a la Universidad del Cauca en el grupo de investigación "IDIS" (Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software). Dentro de sus áreas de interés se encuentran la mejora de procesos de desarrollo de software, el desarrollo de software y el desarrollo de aplicaciones móviles.

Francisco J. Pino

Universidad Castilla-La Mancha (UCLM) de España. Actualmente se desempeña como profesor en la Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones de la Universidad del Cauca en Popayán (Colombia). Es miembro de grupo de investigación "IDIS" (Investigación y Desarrollo de Ingeniería de Software) y sus áreas de interés son la mejora de procesos software en pequeñas empresas, la armonización de múltiples tecnologías de mejora y los métodos de investigación cualitativos para la ingeniería del software.