

ADMINISTRACIÓN DE TI EN LA FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

Óscar Agudelo-Varela¹, Javier Eduardo Martínez-Baquero¹, Santiago Valbuena-Rodríguez¹

¹Universidad de los Llanos, Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, Villavicencio, Colombia.

Correo de correspondencia: oscar.agudelo@unillanos.edu.co

RESUMEN

En los últimos años las universidades han elevado el número de estudiantes y programas académicos, lo cual exige optimizar sus recursos en tecnologías de la información con el fin de brindar cobertura y funcionalidad, permitiendo cumplir a estudiantes, profesores y administrativos sus funciones. Ante tal exigencia, se realizó un estudio sobre la Administración de Servicios de Tecnologías de la Información en la facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería. Mediante el uso del ciclo Planear, Hacer, Verificar y Actuar, se definieron servicios, catálogos y SLA, se implementó OTRS como herramienta ITSM para el manejo de incidencias, permitiendo de esta manera controlar y mejorar la calidad de los servicios ofrecidos a la comunidad universitaria.

Palabras clave: Gestión de servicios; Tecnologías de la Información; Herramientas; OTRS.

Recibido: 23 de Febrero de 2020. Aceptado: 11 de Mayo de 2020.

Received: February 23, 2020. Accepted: May 11, 2020.

IT ADMINISTRATION IN THE FACULTY OF ENGINEERING OF THE UNIVERSIDAD DE LOS LLANOS

ABSTRACT

In recent years universities have increased the number of students and academic programs, which requires optimizing their resources in information technology in order to provide coverage and functionality, allowing students, professors and administrators to fulfill their functions. Under this requirement, a study was carried out on the Administration of Information Technology Services in the faculty of Ciencias Básicas e Ingeniería. By using of the Plan, Do, Verify and Act cycle, services, catalogs and SLA were defined, OTRS was implemented as an ITSM tool for incident management, thus allowing to control and improve the quality of the services offered to the university community.

Keywords: Service management; Information Technology; Tools; OTRS.

Cómo citar este artículo: O. Agudelo, J. Martínez, S. Valbuena. "Administración de TI en la facultad de ingeniería de la universidad de los Llanos", *Revista Politécnica*, vol.16, no.31 pp.68-76, 2020. DOI: 10.33571/rpolitec.v16n31a5

1. INTRODUCCIÓN

Las Tecnologías de la Información (TI) son reconocidas como un recurso valioso para el logro de ventajas competitivas en las organizaciones, una razón para esta afirmación, es la disponibilidad de las mismas para cualquier compañía, teniendo en cuenta que la diferencia entre el éxito y el fracaso, no depende mucho de las características de empresa, sino de la habilidad de los administradores de tener en cuenta las TI en sus estrategias [1].

Para que una empresa sobreviva y sea exitosa, debe ser ágil y competente frente a las necesidades de sus clientes, esto puede requerir cambios en la infraestructura de TI que le permitan adaptarse y responder a los requerimientos. Normalmente implica ajustes a varios sistemas y procesos, los ajustes pueden incluir modificaciones en las políticas, procedimientos de seguridad, servicios, aplicaciones empresariales y políticas operativas [2].

Afrontar los ajustes expuestos anteriormente, demanda la unión entre la estrategia del negocio y la infraestructura de TI; además de entender el impacto de TI en los procesos del negocio. Con el pasar del tiempo se han recopilado buenas prácticas, guías y normas internacionales, en temas relacionados a TI que están basados en experiencias exitosas de distintas organizaciones [3]; permitiendo generar el término que enmarca esta compilación, la Gestión de Servicios de Tecnologías de la Información (en inglés IT Service Management ITSM).

ITSM cuenta con variadas definiciones como autores, a continuación se presentan algunas de ellas:

Consiste en administrar de forma eficiente los recursos de TI en la organización, proporcionando servicios de calidad que satisfagan las necesidades del negocio. Con una adecuada gestión se obtienen múltiples beneficios como: aumento de la calidad del servicio, reducción de costos, uso productivo de las habilidades del personal y atención a clientes oportunamente [4].

ITSM se entiende como el conjunto de capacidades o habilidades organizativas para proporcionar valor a los clientes en forma de

servicios, entendiendo como servicio a un conjunto de recursos que son provistos a los clientes para soportarlos en la operación de una o más áreas del negocio [5].

Otra definición de ITSM es la prestación de un servicio de calidad al cliente que garantice los requisitos y expectativas en todo momento [6].

Para lograr lo anterior, ITSM requiere de una integración de tres factores, los cuales son los procesos, las personas y la tecnología [7], como se puede apreciar en la Fig 1.

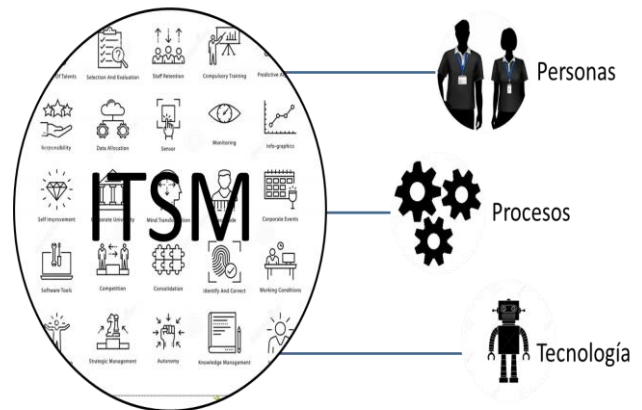


Fig. 1. Integración de los tres factores
Fuente: Elaboración Propia

Procesos

El diseño e implementación de procesos agregarán valor a las organizaciones o áreas de TI, en el sentido en que podrán trabajar de una manera más eficiente [8].

Personas

Se requiere un cambio cultural, capacitaciones al personal que realizará las labores de administración y gestión de las soluciones tecnológica, además de los usuarios y clientes que deben afrontar su implantación [8].

Tecnología

La automatización de los procesos requiere del apoyo de herramientas tecnológicas que permitan el monitoreo de la infraestructura de [8]

La Universidad de los Llanos, entidad pública, ubicada en los llanos orientales de Colombia, ha elevado el número de estudiantes y de programas académicos, creando la necesidad de contar con una infraestructura de TI, que soporte dicho incremento, ofreciendo servicios que faciliten la

ejecución de las actividades académicas y administrativas. La creación, oferta y mantenimiento de los servicios requeridos por la Comunidad Universitaria (CU), es realizada por varias dependencias de la Universidad, generando ineficiencia en la administración de estos servicios y detrimento en la calidad de los mismos.

Se requiere gestionar los servicios de manera eficiente, garantizando la generación de beneficios y valor para la Universidad, convirtiéndose lo anterior en un objetivo estratégico para el área de TI. Tras establecer el objetivo, surge la necesidad de cómo cubrir las necesidades de la CU con los recursos existentes, en el tiempo adecuado y de manera que se alineen a los procesos misionales.

La Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería (FCBI) conformada por los programas de pregrado: Ingeniería de Sistemas, Ingeniería Electrónica y Biología, además de los posgrados en Especialización en Ingeniería de Software, Especialización en Instrumentación y Control Industrial, Especialización en Gestión Ambiental Sostenible y la Maestría en Gestión Ambiental Sostenible, ostenta una gran cantidad de estudiantes y en el transcurso de los años ha reunido una infraestructura de TI que brinda soporte a los procesos misionales de la Facultad y de la Universidad. La conformación de la FCBI ofrece una oportunidad para iniciar un proceso de ITSM.

Debido a la importancia que tiene ITSM en las organizaciones y buscando que los servicios que se ofrecen en la FCBI sean permanentes y de alta calidad. Se inició este trabajo investigativo con el objetivo de examinar una opción eficiente de gestionar los servicios de TI, abonando la generación de beneficios para los usuarios y dando un primer paso en la implementación del proceso ITSM en la Universidad de los Llanos.

Marcos de Referencia

Al gestionar la infraestructura de hardware y software en una organización, se requiere hacer uso de herramientas ITSM que se ajusten a las necesidades de las organizaciones. Gracias a la aplicación de procesos estandarizados y probados por una gran cantidad de empresas de todos los sectores, se han generado marcos de trabajo como: ITIL, COBIT, ISO/IEC20000, MOF, etc.

ITIL

Information Technology Infrastructure Library, en español, Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información. Nació en la década de 1980 cuando el gobierno británico observó que sus servicios de TI no eran de calidad. Se le asignó a la Central Computer and Telecommunications Agency (CCTA, Agencia Central de Computadoras y Telecomunicaciones) crear un conjunto de prácticas estándar que podrían unir de forma intrínseca los sistemas de TI de los sectores público y privado. El objetivo era desarrollar un marco más eficiente y una ruta más viable para la utilización de los recursos de TI [9].

ITIL es una guía de gestión que reúne buenas prácticas destinadas a crear, administrar y mejorar la prestación de un servicio. Es uno de los enfoques más populares para incorporar los conceptos de ITSM dentro de las organizaciones, ya que ofrece una pauta para la definición de funciones, roles y responsabilidades relacionadas al servicio. Este enfoque es aplicable a cualquier tipo de organización, independiente de su tamaño, sector o tipo de servicio [10].

Las guías expresadas en ITIL, permiten mejorar la calidad del servicio, promueve el trabajo en equipo, reduce costos, tanto a clientes externos como internos y optimiza las habilidades del personal, mejorando su productividad [11]. Una característica importante de estas buenas prácticas, es responder a la duda de lo que es necesario hacer y tener para ofrecer un servicio, pero no dan respuestas específicas de cómo llevarlo a cabo, en definitiva esto es decidido por la organización que se acoge a estas mejores prácticas como guía.

ITIL es una marca registrada de la Office of Government Commerce (OGC) y actualmente se encuentra lanzada la versión 4 [12].

COBIT

Control Objectives for Information and related Technology, en español, Objetivos de Control para Información y Tecnologías Relacionadas, es un marco de buenas prácticas aceptado internacionalmente para el gobierno y la gestión de TI empresarial, contiene objetivos de control, directivas de aseguramiento, medidas de desempeño y resultados, factores críticos de éxito y modelos de madurez [13], dirigido a toda la organización, para el control de las TI y los riesgos

que conllevan. Es usada para optimizar los alineamientos de la información y mejorar sus controles. Hace viable además el desarrollo de una política clara a través de las organizaciones. Este marco también hace énfasis en la conformidad de regulaciones, ayudando a las organizaciones a incrementar el valor alcanzado desde la TI. COBIT es publicado por el Instituto de Gobierno de TI (ITGI) y por la Asociación de Auditoría y Control de Sistemas de Información (ISACA), actualmente se encuentra en su versión 6 [14].

ISO/IEC 20000

En el año 2002 el Instituto de Estándares Británico (BSI) publicó BS15000, lo que fue el primer estándar mundial específico para la gestión de servicios, el cual muestra cómo una empresa ha aplicado efectivamente las buenas prácticas de ITIL. Posteriormente en el 2004, el BS15000 fue enviado a la ISO para su transformación en estándar internacional para ITSM, convirtiéndose en el 2005 en ISO 20000, estándar internacional de gestión de servicios de TI, su última versión es 2018 [6].

MOF

El Microsoft Operations Framework proporciona una guía a las organizaciones de TIC, que les ayude a crear, operar, soportar y mejorar los servicios de TIC, al mismo tiempo que se asegura que las inversiones en TIC, entregan el valor al negocio que se espera con un nivel de riesgo aceptable [15].

Es importante resaltar que ITIL no es un estándar, ni una metodología, solamente define mejores prácticas de la industria en gestión de servicios, mientras que ISO/IEC 20000, sí es un estándar. Cuando se siguen las mejores prácticas se pueden tomar aquellas que sean importantes para la organización y adaptarlas de acuerdo a las necesidades específicas de la misma, es por esto que generalmente no especifican el método o el cómo realizar los procesos y funciones. En cambio, en el caso de referirse a un estándar, el mismo ofrece una especificación puntual que determina tanto lo qué es necesario hacer, así como el método para hacerlo, dado que, al seguir esas especificaciones, las organizaciones pueden ser auditadas y definir con tal certeza si se apega o no al estándar [9]. Hay que tener en cuenta que ITIL certifica a personas e ISO 20000 organizaciones.

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se realizó orientado por el ciclo PHVA (Planificar-Hacer-Verificar-Actuar), diseñado por Walter. Shewhart de los Laboratorios Bell. PHVA permite mantener los servicios en un nivel óptimo, corrigiendo continuamente la calidad, busca la forma de ser eficientes y de mejorar la imagen ante la CU. Tras varias décadas de uso, este sistema de gestión de calidad ha sido adoptado por la familia de normas ISO [16].

A continuación se describen las etapas:

Planear

Se realizaron reuniones con directores de programa, estudiantes de último semestre, docentes y personal de apoyo administrativo para determinar en qué forma las TI pueden afectar sus responsabilidades, además se recibieron recomendaciones para mejorar algunos servicios de TI, con este insumo se definieron los procesos imprescindibles para lograr resultados según los requisitos de la CU y de acuerdo con las políticas de la Universidad.

En esta etapa se definen los siguientes elementos [17].

- Identificar servicios
- Identificar usuarios y sus requerimientos
- Estudio de herramientas ITSM
- Generar portafolio de servicios
- Establecer encuesta a empresas de la ciudad

Hacer

Se realizó el proceso de identificar los servicios que presta la FCBI a la CU, entre los más importantes y seleccionados para este proyecto están:

- Centro TIC para la ingeniería
- Web Revista BI
- Web FCBI
- Plataforma virtual

A los servicios identificados se les definió su ficha técnica, que incluía al menos los siguientes elementos:

- | | | |
|----------|---------------|---------------|
| • nombre | • descripción | • responsable |
| • costos | • usuarios | • soporte |

- horario
- Canal de acceso
- Mejoras

Los usuarios identificados en primera medida son, los estudiantes, profesores y personal de apoyo administrativo de los programas de Sistemas, Electrónica y Biología, en segunda medida el complemento de la CU, ya que utilizan el Centro TIC y la Plataforma virtual.

Se procedió a seleccionar varias herramientas de ITSM que permitieran gestionar los servicios. Para la selección se tuvo en cuenta software libre y propietario en versiones de prueba. La instalación, ajuste y pruebas del software ITSM se realizaron en máquinas Core i5 3337u. La funcionalidad elegida es help desk para los servicios de Centro TIC y Plataforma virtual, dada las múltiples solicitudes e incidentes de estos servicios.

Para la puesta en marcha del help desk, fue necesario establecer los acuerdos de nivel de servicio (Service Level Agreement SLA), con los cuales se construyó términos, condiciones y métricas para medir el servicio, algunos elementos que se tuvieron en cuenta fueron:

- Métrica de rendimiento
- Unidad de la métrica
- Nivel de severidad
- Umbral de nivel de servicio
- Ancho de banda
- Servicios asociados

Comparativas herramientas ITSM

Existe una gran variedad de herramientas que apoyan el ITSM, algunas libres y otras propietarias, algunas poco conocidas y otras muy utilizadas, Se realizó un estudio a cuatro herramientas, una comercial y tres open source.

OTRS:

Open Ticket Request System, en español, Sistema de Solicitud de Tickets Abierto. Es una herramienta que brinda soluciones de ITSM, permitiendo llevar un control y seguimiento sobre todas las solicitudes de servicios de los clientes. Tiene como principal característica proveer un sistema de gestión de tickets, apoyado por una variedad de canales de comunicación (correo, SMS, teléfono, etc), adicionalmente ofrece automatización de procesos

o flujo de trabajo y notificaciones. Cumple con recomendaciones de ITIL [18].

CMDBuild

Herramienta Open Source, desarrollada con una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), que implementa las recomendaciones de ITIL. Permite gestionar el inventario, almacenar documentos (contratos, manuales, notas, etc), programar tareas de mantenimiento para los operadores. La empresa que mantiene el proyecto CMDBuild es Tecnoteca, que también ofrece soporte comercial [19]

ServiceDesk Plus

Es un Help Desk basado en las mejores prácticas de ITIL. Con presencia en el Cuadrante Mágico de Gartner [20], además gracias a su amplia funcionalidad, fácil manejo y bajo costo. Modular y escalable, permite implantar procesos de gestión de soporte técnico integrado con inventario automático y gestión de recursos TI, entre algunas de sus características sobresalen [21]

- Gestión de incidentes
- Gestión de requerimientos
- Gestión de problemas
- Gestión de cambios
- Gestión de activos
- Módulo de reportes
- CMDB
- Gestión del conocimiento

JIRA

Es una herramienta basada en buenas prácticas de ITSM, que está destinada a equipos de desarrollo de software IT. Diseñada para la gestión de procesos, seguimiento del estado, y sus diferentes visualizaciones permiten seguir el rendimiento del proyecto de una manera muy sencilla y clara. Además soporta gestión de versiones, planificación de sprints, puntos de historia y una gran variedad de herramientas ágiles para equipos de software [22]

Jira Software y Jira Service Desk pueden trabajar de manera remota mediante Jira Cloud para móviles [23].

A continuación se presentan tablas en las cuales se evalúan algunos aspectos de las herramientas estudiadas, en la Tabla 1 se encuentran aspectos generales y en la Tabla 2 elementos de ITIL.

Tabla 1. Aspectos generales herramientas ITSM.

Descripción	OTRS	Service Desk plus	JIRA	CMD Build
Apoya proceso de software	Si	No	Si	No
Posee módulos adicionales	Si	Si	Si	No
Solución basada en la web	Si	No	Si	Si
Soporte online disponible	Si	Si	Si	Si
Facilidad de instalación	No	Si	No	Si
Abundante documentación	Si	No	Si	No
Licenciamiento Libre	Si	No	No	No
Evaluación	6/7	3/7	5/7	5/7

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Elementos ITIL en herramientas ITSM

Descripción	OTRS	Service Desk plus	JIRA	CMD Build
Basada en procesos ITIL	Si	Si	Si	Si
Activos de IT	Si	No	Si	No
creación de incidencias propias	Si	Si	Si	No
Gestión de cambios	Si	Si	Si	No
Help Desk	Si	Si	Si	Si
PROMEDIO	5/5	4/5	5/5	2/5

Fuente: Elaboración propia

Al realizar el análisis del estudio de las herramientas de ITSM, sobresale OTRS sobre las otras herramientas en aspectos como licencia, documentación y buenas prácticas ITIL, ya que en los otros aspectos las herramientas cumplen, dado lo anterior y la posibilidad de escalar OTRS sin costos por licenciamiento, se elige esta herramienta ITSM.

Continuando con la etapa hacer del ciclo PHVA, se procedió a la instalación y puesta en marcha del Help Desk de OTRS para los servicios de Plataforma virtual y Centro TIC para la ingeniería, ofreciendo la captura, organización, seguimiento y

análisis de incidencias, mediante tickets, los cuales se podían generar mediante correos o una página web, que permitían establecer un orden y prioridad, buscando de esta forma mejorar el servicio.

Se capacito el personal administrativo en el uso de la herramienta instalada y se cambió el procedimiento de incidencias.

Se realizó una un estudio sobre el manejo de TI, por medio de una encuesta, la cual fue aplicada a distintas organizaciones, entre universidades, entidades públicas y empresas privadas ubicadas en la ciudad de Villavicencio.

Verificar

Se realizó monitoreo, medición y evaluación a los procesos y servicios seleccionados de la FCBI, por un periodo de 3 meses, durante los cuales se priorizaron los indicadores de incidencias y tiempo de resolución, dada su importancia para los usuarios, ver Tabla 3.

Tabla 3. Distribución de incidencias

Servicio	Incidencias	Tiempo respuesta
Centro TIC	900	2 hora
Plataforma virtual	1.800	3 horas

Fuente: Elaboración propia

Durante el monitoreo se observó que una gran cantidad de incidencias no fueron registradas en el sistema, debido a falta de conocimiento del nuevo proceso para el reporte y la cultura de tramitar ante la persona en la oficina o una llamada personal.

Actuar

Se realizan acciones para el mejoramiento de los procesos, tales como reforzar la capacitación requerida al personal administrativo para el manejo del software de help desk, se generaron campañas de divulgación sobre el reporte de incidentes en los servicios y la importancia de reportar por el canal apropiado.

Se reinició el ciclo PHVA en la fase hacer para consolidar los avances obtenidos y ver los resultados de las correcciones propuestas.

3. RESULTADOS

El proyecto permitió la definición y descripción del catálogo de servicios de la Facultad de Ciencias Básicas e Ingeniería, con lo cual se estableció un documento base, que da una visión detallada de los servicios de TI que se encuentran activos. Este documento es útil para los administradores y usuarios de los servicios.

Por medio del ciclo PHVA podemos corregir fallas en los procesos que se llevan en la FCBI y permite una mejora continua en la prestación de los servicios.

Se estableció un proceso para la creación, monitoreo, evaluación y actualización de servicios con miras iniciar un proceso ITIL.

Para el segundo monitoreo se observó una mejora en el reporte de incidencias, debido a la capacitación al personal administrativo para no tramitar incidentes que no estén reportados en el help desk y a la campaña de comunicación de cambio de cultura sobre el proceso de reportar los incidentes, por otro lado, hay una reducción de los tiempos de respuesta, debido al aumento de las incidencias se logró justificación la vinculación de un auxiliar. Ver Tabla 5.

Tabla 5. Distribución de incidencias

Servicio	Incidencias	Tiempo respuesta
Centro TIC	1.105	1 hora
Plataforma virtual	2.210	2 horas

Fuente: Elaboración propia

La encuesta se realizó en 12 empresas regionales, con la intención de conocer el estado de proyectos en ITSM y el personal calificado o con experiencia en ITSM, de la cual se obtuvieron resultados como que, el 67% de las personas no conocen ningún aspecto sobre gestión de servicios de TI y el 33% tiene algún nivel de conocimiento, ver Fig 2.

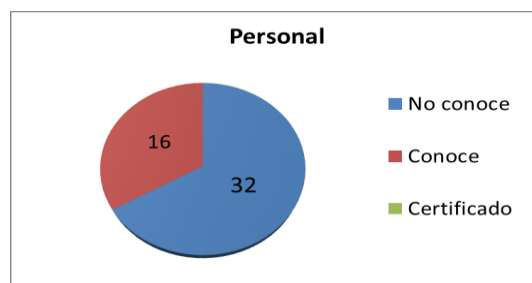


Fig. 2 Personal con conocimientos en ITSM

A la pregunta, si contaba con las SLA del portafolio de servicios el 90% de las empresas no contaban con ninguno.

Al analizar los resultados de la encuesta se desprende la necesidad de iniciar procesos de capacitación orientados a las organizaciones y además incluir las temáticas de ITSM en los currículos de la Universidad.

La baja participación de los usuarios al momento de utilizar los procedimientos para reportar incidentes o solicitar servicios se debe a la baja cultura de la utilización de estos procedimientos en la Universidad, se prefiere hacer la gestión ante el monitor o personal administrativo que generar el reporte de un incidente.

El estudio realizado a las distintas herramientas permite apreciar que hay una gran variedad, en cuanto a servicios y precios, lo cual permite su accesibilidad a un gran rango de organizaciones.

Los tickets generados al reportar las incidencias permiten hacer un buen seguimiento de cada solicitud, llevando un mejor control por medio de algunos indicadores como el tiempo de respuesta, conclusión de la solicitud o el número de solicitudes creadas.

La herramienta OTRS ayuda al personal encargado y al administrador, conocer las incidencias atendidas y las que estén pendientes. Siendo esta una forma de poder tomar medidas correctivas para mejorar la calidad de un servicio o encontrar oportunidades para otro servicio.

4. CONCLUSIONES

ITSM es el proceso de focalizar los avances tecnológicos y administrativos para facilitar la interacción con el cliente o usuario y de esta forma dar un impulso a la organización, lo cual le permita generar una ventaja competitiva ante otras organizaciones.

Las herramientas ITSM ayudan a gestionar de manera eficiente los servicios de TI, generando beneficios y valor para las organizaciones, en este caso la Universidad.

Hay que mantener actualizado a los administradores en los nuevos enfoques, generar y adoptar nuevas ideas que aumenten el valor hacia los usuarios de los servicios.

Para mejorar los resultados de un proyecto de ITSM se debe contar con el apoyo y participación de los directivos de la organización, para este caso decano y directores de programas, ya que permite la continuidad de las estrategias.

Las SLA son una fuente de control para establecer los niveles de calidad de un servicio.

Este proyecto se convierte en un paso para iniciar un proyecto de ITIL o COBIT y después buscar la certificación ISO 20000, se debe tener en cuenta que esto puede tomar varios años.

La medición periódica a los servicios permite encontrar mejoras, las cuales repercuten en la satisfacción del usuario.

Por medio del ciclo PHVA se van corrigiendo fallas y mejorar los servicios, todo el ciclo debe ser apoyado por las personas, tecnologías y procesos, elementos básicos de un proyecto de ITSM.

Es importante acompañar un proyecto de ITSM con campañas de cambio cultura en la organización, lo cual permite que las políticas, procesos y servicios aporten al desarrollo de la organización.

Un proyecto de ITSM permite la ubicación de recursos o esfuerzos, apoyado en los reportes generados por las herramientas.

5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Dhiya Wazzan, A Framework for the Strategic Management of Information Technology, American Journal of Business and Management Vol. 7, No. 1, 14-43 DOI: 10.11634/216796061807918, 2018

[2] AENOR, ISO/IEC 20000 Guía completa de aplicación para la gestión de los servicios de tecnologías de la Información, España, 2010.

[3] Leon, Omar. Impacto de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Diversificación Empresarial. Revisión De La Literatura. 2015.

[4] Office of Government Commerce (OGC), Planning to implement service management, The Stationery Office, 2007.

[5] Brian Jonson, Paul Wilkinson, IT Service Management from Hell based on Not ITIL, 2006, Van Haren.

[6] De la Cruz, Angela; Mauricio, David. Una Revisión de la Gestión de Servicios de Tecnologías de Información. Revista de investigación de Sistemas e Informática 4 (1): 71-80. ISSN 1815-0268, 2014.

[7] Huarcaya, M. A. S. Herramientas informáticas basadas en las mejores prácticas para la Gestión de Servicios de TI de acuerdo con ITIL (Information Technology Infrastructure Library). semantic scholar, 2017.

[8] Pailiacho, Verónica M.; Machado, Paúl H.; Garcés, Enrique X.; Chicaiza, Dennis V., Modelo de gestión de disponibilidad de la infraestructura tecnológica. Un enfoque desde ITIL, revista espacios 2019

[9] Ortiz-Cantú, S.J.; Ruiz-Sahagún, A.; Ortega-Guzmán, V.H. Fernández-Larios, Ó.F. Metodología de diagnóstico para identificar los requerimientos de una implementación de ITIL. Congreso Internacional de Sistemas de Innovación para la Competitividad, 2010.

[10] Stuart Rance, ITIL Service Transition Axelos Global Best Practice. London, U.K.:Stationery Office, 2011.

- [11] Miguel Ángel Valles Coral, Luis Enrique Huamán Olórtegui; Aplicación de ITIL como herramienta para la gestión de servicios de tecnologías de información de la empresa Palmas del Shanusi. 2019 Vol. 2 Núm. 1 Revista de Investigación Ciencia, Tecnología y Desarrollo.
- [12] Chris Dolphin, Amadeus and ITIL® 4, A journey to industry service excellence 2019.
- [13] Castillo Carvajal, C. R., Castillo, H. A., & Fernández, O. A. Nivel de capacidad en las empresas de acuerdo con COBIT. Tecnología Investigación Y Academia. Recuperado a partir de [<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/tia/articloe/view/13235>], 2019.
- [14] John Lainhart, Introducing COBIT 2019: The Motivation for the Update?; 2018 <https://www.isaca.org/resources/news-and-trends/newsletters/cobit-focus/2018/introducing-cobit-2019-the-motivation-for-the-update>
- [15] Julio Iglesias Pérez, Fundamentos de Microsoft Operations Framework 4.0 TecNet <https://social.technet.microsoft.com/wiki/contents/articles/26556.fundamentos-de-microsoft-operations-framework-4-0-es-es.aspx>, 2014
- [16] A. O. Graule, Z. N. Erochina, V. P. Maiboroda and M. A. Mizginova, "Approaches to IT infrastructure modelling of electronic university," 2016 IEEE Conference on Quality Management, Transport and Information Security, Information Technologies (IT&MQ&IS), Nalchik, 2016.
- [17] Dídac López, Ferran Martí; Construcción de servicios SI/TI; PID.00207670; 2012; Universitat Oberta de Catalunya
- [18] Molina Serna, A (2011). OTRS: la gestión libre del servicio de TI, España,
- [19] CMDBuild. Open Source configuration and management database Recuperado a partir de <http://www.cmdbuild.org>
- [20] ManageEngine ManageEngine ServiceDesk Plus. Disponible en: <https://www.ireo.com/wp-content/uploads/2017/12/ME-Service-Desk-Plus.pdf> [consultado el 16 de enero de 2020].
- [21] ServiceDesk Plus ServiceDesk Plus. Disponible en: <https://www.itcc.com.co/servicedesk-plus.html> [consultado el 16 de enero de 2020].
- [22] Belén Soto Lull, Análisis comparativo de las herramientas software para gestión de proyectos [Msc] Salvador, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, 2017
- [23] Atlassian, Confluence, Disponible en: <https://www.atlassian.com/es/software/jira/mobile-app> [consultado el 17 de enero de 2020].