



**Modelo ligero para la gestión de servicios de TI en pymes del sector
industrial manufacturero**

PROYECTO DE GRADO

**Aura María Rivera Restrepo
Diego Fernando Díaz Jiménez**

**Asesor
Álvaro Pachón de la Cruz
PhD en Ingeniería Telemática**

**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2018**

**Modelo ligero para la gestión de servicios de TI en pymes del sector
industrial manufacturero**

**Aura María Rivera Restrepo
Diego Fernando Díaz Jiménez**

**Trabajo de grado para optar al título de
Máster en Gestión de Informática y Telecomunicaciones**

**Asesor
Álvaro Pachón de la Cruz
PhD en Ingeniería Telemática**



**FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO ACADÉMICO DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y
COMUNICACIONES
MAESTRÍA EN GESTIÓN INFORMÁTICA Y TELECOMUNICACIONES
SANTIAGO DE CALI
2018**

Nota de aceptación

Firma del presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Santiago de Cali, Mayo de 2018

CONTENIDO

| | pág. |
|---|-----------|
| RESUMEN | 10 |
| 1. INTRODUCCIÓN | 11 |
| 1.1. CONTEXTO DE TRABAJO | 11 |
| 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 13 |
| 1.2 OBJETIVOS | 14 |
| 1.2.1 Objetivo General | 14 |
| 1.2.2 Objetivos Específicos | 15 |
| 1.3 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO | 15 |
| 1.4 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS | 16 |
| 1.5 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO | 17 |
| 1.5.1 Introducción | 17 |
| 1.5.2 Marco teórico | 17 |
| 1.5.3 Caracterización de las pymes | 18 |
| 1.5.4 Formulación del enfoque | 18 |
| 1.5.5 Desarrollo del modelo | 18 |
| 1.5.6 Validación del modelo | 18 |
| 1.5.7 Resultados obtenidos | 19 |
| 1.5.8 Conclusiones y futuros trabajos | 19 |
| 2. MARCO TEÓRICO | 20 |
| 2.1. ITIL | 20 |
| 2.2. ITIL LITE | 22 |
| 2.3. MODELO DE CAPACIDAD CMMI | 26 |
| 2.4. ESTADO DEL ARTE | 27 |
| 3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO | 30 |
| 4. FORMULACIÓN DEL ENFOQUE LIGERO PARA EL MODELO | 40 |

| | |
|--|------------|
| 5. DESARROLLO DEL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN | 54 |
| 5.1.1. Situación actual | 58 |
| 5.1.2. Transformación al contexto ITIL | 61 |
| 5.1.3. Enfoque del modelo | 63 |
| 5.1.4. Establecer nivel de madurez actual | 64 |
| 5.1.5. ¿Tercerización? | 65 |
| 5.1.6. Incluir componentes | 65 |
| 5.1.7. Establecer nivel de madurez objetivo. | 67 |
| 5.1.8. Establecer la secuencia de implementación | 67 |
| 5.1.9. Implementar componentes | 68 |
| 6. VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO | 90 |
| 6.1. <i>VALIDACIÓN USO DE LA GUÍA Y HERRAMIENTAS</i> | 90 |
| 6.1.1. Validación Pyme No 1 | 91 |
| 6.1.2. Validación Pyme No 2 | 97 |
| 6.1.3. Validación Pyme No 3 | 103 |
| 6.1.4. Resumen validación Pymes | 109 |
| 6.2. <i>VALIDACIÓN METODOLOGÍA Y FLUJOS DE ACTIVIDADES</i> | 111 |
| 7. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VALIDACIÓN | 113 |
| 7.1. <i>RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA GUÍA Y HERRAMIENTAS</i> | 115 |
| 7.2. <i>RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA METODOLOGÍA Y FLUJOS DE ACTIVIDADES</i> | 116 |
| 8. CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO | 118 |
| 9. BIBLIOGRAFÍA | 120 |
| 10. ANEXOS | 123 |

LISTA DE TABLAS

pág.

| | |
|--|----|
| Tabla 1. Análisis comparativo proyectos relacionados..... | 29 |
| Tabla 2. Grupos industriales que concentrar el mayor número de establecimientos según el CIU Rev.4.A.C. | 34 |
| Tabla 3. Matriz de comparación de procesos pymes industrial manufactura | 36 |
| Tabla 4. Asociación de procesos con las debilidades en las pymes | 40 |
| Tabla 5. Metodologías para la adaptación ITIL | 45 |
| Tabla 6. Criterios definidos para la selección de metodología | 46 |
| Tabla 7. Matriz de selección de metodología | 46 |
| Tabla 8. Identificación de razones para la selección del enfoque | 51 |
| Tabla 9. Niveles de madurez CMMI | 64 |
| Tabla 10. Indicadores proceso Gestión de Cambios | 69 |
| Tabla 11. Indicadores proceso Gestión de Incidentes | 73 |
| Tabla 12. Indicadores proceso Gestión de Problemas..... | 77 |
| Tabla 13. Indicadores Service Desk..... | 80 |
| Tabla 14. Indicadores proceso Gestión de Activos y Configuraciones..... | 83 |
| Tabla 15. Indicadores proceso Gestión Financiera..... | 85 |
| Tabla 16. Guía Gestión de Servicios TI..... | 89 |
| Tabla 17. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 1 | 92 |
| Tabla 18. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 1..... | 93 |
| Tabla 19. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 1..... | 94 |
| Tabla 20. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 1 | 95 |
| Tabla 21. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 1 | 95 |
| Tabla 22. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 1 | 95 |
| Tabla 23. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 1 | 96 |
| Tabla 24. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 1 | 96 |
| Tabla 25. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 1 | 96 |
| Tabla 26. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 2 | 98 |
| Tabla 27. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 2..... | 99 |

| | |
|---|------------|
| Tabla 28. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 2..... | 100 |
| Tabla 29. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 2 | 101 |
| Tabla 30. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 2 | 101 |
| Tabla 31. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 2 | 101 |
| Tabla 32. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 2..... | 102 |
| Tabla 33. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 2 | 102 |
| Tabla 34. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 2 | 102 |
| Tabla 35. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 3 | 104 |
| Tabla 36. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 3..... | 105 |
| Tabla 37. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 3..... | 106 |
| Tabla 38. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 3 | 107 |
| Tabla 39. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 3 | 107 |
| Tabla 40. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 3 | 107 |
| Tabla 41. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 3..... | 108 |
| Tabla 42. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 3 | 108 |
| Tabla 43. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 3 | 108 |
| Tabla 44. Brechas identificadas en las Pymes | 109 |
| Tabla 45. Encuesta valoración personal de TI | 114 |
| Tabla 46. Encuesta valoración expertos TI | 115 |
| Tabla 47. Resultado para la guía y herramienta | 115 |
| Tabla 48. Resultado para la metodología y flujo de actividades..... | 117 |

LISTA DE FIGURAS

| | pág. |
|---|------|
| Figura 1. Factores Internos de éxito para las pymes Antioquia | 13 |
| Figura 2. Ciclo de vida servicios TI..... | 22 |
| Figura 3. Categorías de componentes | 24 |
| Figura 4. Ejemplo plantilla Enfoque | 26 |
| Figura 5. Definición de tamaño Empresarial..... | 31 |
| Figura 6. Arquitectura de los procesos..... | 33 |
| Figura 7. Macroproceso para las pymes del sector industrial manufacturero..... | 36 |
| Figura 8. Marcos de trabajo disponibles | 42 |
| Figura 9. Secuencia de temática relevantes en ITIL LITE | 47 |
| Figura 10. Plantilla de categorización..... | 49 |
| Figura 11. Definición de enfoque..... | 52 |
| Figura 12. Enfoque necesidades básicas | 53 |
| Figura 13. Proceso del Desarrollo del modelo..... | 55 |
| Figura 14. Cuestionario situación actual | 60 |
| Figura 15. Mapeo procesos TI vs Componentes ITIL | 62 |
| Figura 16. Plantilla de enfoque: Necesidades básicas..... | 63 |
| Figura 17. Plantilla nivel de madurez | 65 |
| Figura 18. Plantilla de enfoque: Necesidades básicas + Componente adicional | 66 |
| Figura 19. Oportunidades de mejora | 67 |
| Figura 20. Gestión de cambios | 70 |
| Figura 21. Gestión de Incidentes..... | 74 |
| Figura 22. Priorización de Incidentes | 76 |
| Figura 23. Proceso de Gestión de Problemas | 78 |
| Figura 24. Service Desk | 81 |
| Figura 25. Gestión de Activos | 83 |
| Figura 26. Proceso de Gestión Financiera | 85 |

LISTA DE ANEXOS

| | |
|--|------------|
| Anexo 1. Glosario componentes ITIL..... | 123 |
|--|------------|

RESUMEN

Las pequeñas y medianas empresas en adelante Pymes son un motor importante en la economía del mundo. En Colombia, representan el 98% de las empresas constituidas, generando el 80,8% del empleo. De acuerdo con su actividad económica, las empresas se pueden dividir en tres tipos: industrial, comercial o de servicio. Las Pymes del sector industrial enfrentan desafíos y debilidades propias de su caracterización tanto por tamaño como por actividad económica.

En consecuencia, se requiere apoyar los macroprocesos de las Pymes del sector industrial a través de una adecuada gestión de servicios de TI y de su alineación con la estrategia del negocio; dichos servicios permitirán la generación de valor para la empresa. Actualmente, existen una serie de buenas prácticas y/o marcos de trabajo en la gestión de TI que guían la consecución de dichos objetivos, sin embargo, requieren de una costosa implementación en tiempo, recurso humano, conocimiento, capital, etc., por esta razón, este trabajo de grado plantea la formulación y validación de un modelo para la implementación de servicios de TI, adaptado a las características de las Pymes del sector industrial.

Con la tendencia hacia la digitalización de las compañías, se ha generado un alto interés en el desarrollo de modelos y guías para la implementación de herramientas de TI enfocados a las áreas comerciales y de marketing, dejando de lado los procesos productivos, los cuales son críticos para el sector industrial. Los trabajos encontrados sobre pymes del sector industrial se enfocan a la implementación de sistemas de información, de algún servicio de TI en particular o la aplicación de gestión de servicios de TI a una empresa en particular, sin embargo, no existe un modelo de gestión de servicios TI general adaptado a las características de las Pymes del sector industrial que permita la adecuada selección, implementación y gestión de servicios TI.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. CONTEXTO DE TRABAJO

Las Pymes, se han convertido en motor del desarrollo a nivel mundial, representando el 94% del universo empresarial. Aunque no son las responsables de las grandes transacciones financieras, o las más altas ventas, sí responden por el mayor porcentaje de empleo que se genera alrededor del planeta.

Actualmente las Pymes en Colombia representan el 98% de las empresas, generando el 80,8% del empleo en el país. De acuerdo con el artículo registrado en la Revista Dinero (2017) las pymes enfrentan tres desafíos importantes para su sostenimiento en el tiempo: mejorar la productividad, innovar y ampliar los mercados.

De acuerdo con la actividad económica, las Pymes pueden ser divididas en 3 grupos: industrial, comercial o de servicio. En Colombia, el 30% de las Pymes corresponden al sector industrial, comercio 33% y servicios 36%. Del sector industrial, las Pymes representan el 90,6% con un importante porcentaje de generación de empleo correspondiente al 43,5%, según lo indica la Revista Dinero, (2016).

Según los autores Jay Heizer y Barry Render, en su libro “Dirección de la producción y de operaciones. Decisiones estratégicas” (Heizer & Render, 2007) en el sector Industrial, la cadena de valor está conformada por los siguientes procesos: ventas, diseño y desarrollo, producción y logística y sus objetivos estratégicos generalmente están definidos por: diferenciación, liderazgo en costes y capacidad de respuesta. Las organizaciones de este sector encuentran en el área de TI soporte para algunos

de sus procesos, sin embargo, esta no se vincula de tal forma que apalanque directamente los objetivos estratégicos.

Debido a las necesidades que plantea el mercado, las estrategias gubernamentales se han enfocado en la transformación digital, conceptos tales como e-commerce (Comercio Electrónico), BI (Business Intelligence), analítica de datos y big data, conlleva a que los esfuerzos en el uso de los servicios de TI, se están enfocando a los procesos comerciales y de marketing, dejando de lado el aporte a los procesos de producción debido al ritmo inherente del sector, dado que en informática cada cinco años una revolución sacude el mercado, -smartphones, virtualización, nubes, etc-, el sector industrial anda a su propio ritmo con revoluciones más distantes entre sí. (Topcomm, 2016).

Como lo indica el Informe sectorial Q3 2015: TICS en Colombia de las Pymes del sector industrial que no poseen bienes TIC, la mayor parte de ellas (el 88,5%) argumentan que no los necesitan, el 6,3% dicen que son muy costosos y el 5% que no sabe cómo usarlos. Es importante resaltar que gran parte de los que dicen no necesitar este tipo de tecnologías lo afirman porque no conocen como estas podrían ayudarlos a mejorar sus procesos y su productividad. (Horwath, 2015)

Sumado a lo anterior un factor crítico al interior de las Pymes, hace referencia a su gran debilidad en cuanto al recurso humano. De acuerdo con el informe desarrollado por la Cámara Colombiana de Informática y Telecomunicaciones (CCIT & Fedesarrollo, 2013), el talento humano cuenta con un nivel de educación muy bajo; el 46% del personal no tiene los conocimientos relevantes para aportar en el mejoramiento de la productividad de la empresa. Un estudio más reciente sobre el tema, realizado en la ciudad de Medellín, continúa indicando que el factor interno relacionado con el recurso humano calificado y su conocimiento es uno de los menos desarrollados, tal como se ilustra en la Figura 1. Al no contar con el conocimiento ni los recursos adecuados, el área de TI seguirá siendo relegada a

procesos de soporte, sin alinearse con la estrategia ni aportar a los objetivos de la organización.

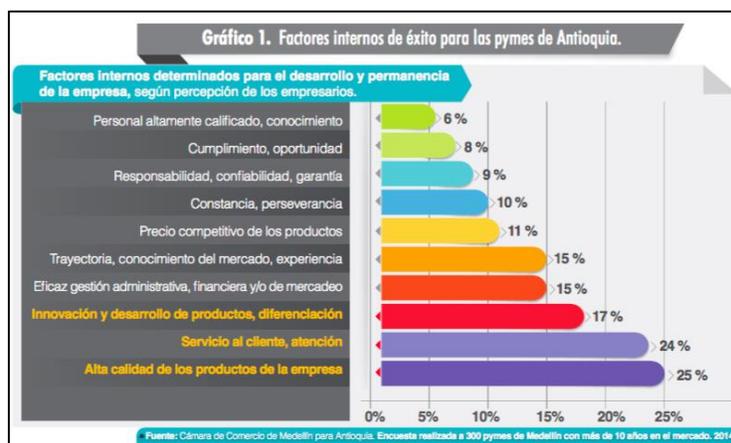


Figura 1. Factores Internos de éxito para las pymes Antioquia

Fuente: Cámara de Comercio de Medellín para Antioquia (2015)

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede concluir que las pymes del sector industrial han enfocado los recursos del área de TI principalmente a sus procesos de comercialización dejando de lado el aporte a sus procesos productivos, esto debido a la tendencia actual del mercado, desconocimiento del aporte de dicha área en sus procesos y el bajo nivel educativo de su personal de TI. Este trabajo permitirá que el área en cuestión aporte en la reducción de costos y mejora en la capacidad de respuesta de los procesos productivos, a través de la adecuada gestión de servicios de TI adaptados a sus características, lo cual conllevará a una mejora en su productividad, requerida para su permanencia en el tiempo.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad, existen marcos de trabajo para la correcta gestión de servicios de TI, sin embargo, su implementación y puesta en práctica resultan demasiado

complejos de implementar, por las exigencias en capacidades, competencias y recursos que establecen, ignorando las limitaciones y restricciones de las pymes del sector industrial. Adicional a esto, la dirección no tiene visualización y desconoce la importancia del área de TI en procesos misionales, por otra parte, la falta de integración con el resto de las áreas de la compañía ha generado en las pymes del sector industrial una incapacidad para gestionar los servicios de TI que soporten el logro de los objetivos estratégicos.

Como consecuencia de este problema las pymes afrontan desperdicio de recursos, información escasa o inadecuada para la operación y toma de decisiones, falencias en la capacidad y disponibilidad, desencadenando en una baja productividad e incremento en costos que afectará su competitividad y permanencia en el mercado. Las pymes del sector industrial que apliquen un modelo de gestión de servicios de TI adaptado y una metodología para su implementación, podrán experimentar un incremento de su productividad y reducción de costos, apoyando los objetivos estratégicos de la compañía. Su área de TI podrá alcanzar visibilidad, generar valor y alineación con la organización. Este modelo podrá ser implementado en una pyme del sector industrial, que garantice un responsable de la gestión de tecnología, bien sea una persona o un área.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo General

Construir y validar un modelo para la adaptación e implementación ligera de servicios de TI en pymes del sector industrial manufacturero basado en el marco de referencia ITIL.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Caracterizar los procesos de las pymes del sector industrial manufacturero.
2. Formular el enfoque ligero para el modelo de implementación.
3. Desarrollar el modelo de implementación con el enfoque definido en el objetivo 2
4. Validar el modelo desarrollado en el objetivo 3

1.3 RESUMEN DEL MODELO PROPUESTO

El modelo propuesto para la implementación ligera de servicios de TI en pymes del sector industrial manufacturero consiste en dos grandes fases: la primera, tiene como resultado la definición de un enfoque que permite identificar los componentes de ITIL requeridos para la adecuada gestión de servicios TI en pymes del sector industrial manufacturero. La segunda fase, desarrolla una metodología de implementación, de fácil entendimiento, que permite, a través de una guía paso a paso, definir la secuencia de implementación de los componentes seleccionados y ofrecerá un flujo de actividades que le indicará cómo debe implementar cada uno de los componentes.

La primera fase surge de las debilidades identificadas en las pymes del sector industrial manufacturero, donde el tema de costo y tiempo para una implementación de gestión de servicios TI basada en marcos de referencia completos resulta demasiado compleja de implementar. Al definir un enfoque teniendo en cuenta estas debilidades, se logrará una apropiada selección de los componentes necesarios para una adecuada gestión de servicios TI.

La segunda fase plantea una metodología para la implementación de los componentes seleccionados en la primera fase, dicha metodología tiene como entregable final una guía paso a paso con las respectivas herramientas para la definición del orden de implementación y un flujo de actividades adaptadas para

cada uno de los componentes, basados en la debilidad de las pymes del sector industrial manufacturero sobre el bajo nivel educativo de su personal de TI.

La metodología definida en la segunda fase podrá ser utilizada con otros enfoques definidos, lo cual permitirá realizar una implementación gradual de una gestión de servicios de TI completa de acuerdo con los marcos de referencia internacionales, en caso de que se requiera.

1.4 RESUMEN DE RESULTADOS OBTENIDOS

La validación del modelo desarrollado se realizó en dos etapas: la primera etapa consistió en la aplicación de la guía paso a paso y las respectivas herramientas por parte la persona encargada del área de TI en tres (3) pymes, el objetivo de esta validación era evaluar su fácil uso, su comprensión y si presentaba beneficios para la empresa. Para definir la aceptación de estos criterios se desarrolló una encuesta con calificación numérica para los criterios definidos de Pertinencia y Aplicación; con una calificación igual o superior a 4,25 el criterio era aceptado.

Una vez tabulada la encuesta, se obtuvo una calificación de 4,5 para el criterio de Pertinencia y 4,28 para el criterio de Aplicación. Aquí se destaca el mayor puntaje en criterio de pertinencia, específicamente en el tema de generación de beneficios para la empresa.

La segunda etapa consistió en la exposición de la metodología del modelo y los flujos de actividades desarrolladas basados en ITIL, frente a un juicio de un conjunto de 3 expertos en el área de gestión de servicios de TI, con experiencia en el sector de manufactura e ITIL. Esta validación buscaba que, bajo la óptica y experiencia de los expertos, se evaluara si la metodología desarrollada aportaba valor para las pymes del sector industrial manufacturero, si los flujos de actividades correspondían

con los principios de ITIL y si podían ser fácilmente aplicados por las áreas de TI de las pymes en cuestión.

Para valorar estos objetivos se desarrolló una encuesta con calificación numérica para tres criterios definidos: Pertinencia, Coherencia y Aplicación; con una calificación igual o superior a 4,25 el criterio era aceptado.

Una vez tabulada la encuesta, se obtuvo una calificación de 4,33 para el criterio de Pertinencia, 4,44 para el criterio de Coherencia y 4,5 para el criterio de Aplicación. Aquí se destaca el mayor puntaje en criterio de Aplicación.

1.5 ORGANIZACIÓN DEL DOCUMENTO

1.5.1 Introducción

En esta sección, se plantea el estado actual de las Pymes industriales manufactureras en relación con su entorno gubernamental, económico y tecnológico, en las cuales se identifican las características de sus procesos, los problemas y oportunidades de implementar el modelo propuesto para la gestión de servicios de TI.

1.5.2 Marco teórico

En esta sección, se presentan y explican los conceptos teóricos tenidos en cuenta para el desarrollo de este proyecto. Dentro de los conceptos descritos se encuentran: ITIL V3, ITIL Lite y CMMI, como guías principales para la adaptación e implementación de ITIL a las pymes industriales manufactureras.

Adicional, se relacionan trabajos de grado relacionados con sistemas de información y modelos de gestión en pymes de diferentes sectores. Con base en estos trabajos, se plantea un análisis con sus similitudes y diferencias respecto a este trabajo. Las similitudes serán utilizadas como aportes al desarrollo de este trabajo.

1.5.3 Caracterización de las pymes

En esta sección, se desarrolla el primer objetivo específico que consiste en la definición de criterios que determinan los procesos de las pymes del sector industrial manufacturero y tiene como propósito establecer los rasgos distintivos que determinan cómo es una pyme del sector industrial manufacturero en Colombia.

1.5.4 Formulación del enfoque

En esta sección, se aborda el desarrollo del segundo objetivo específico, cuyo propósito es formular el enfoque del modelo, en el cual se propone la adaptación de un modelo de gestión de servicios de TI teniendo en cuenta las debilidades identificadas en los procesos misionales de las pymes del sector industrial manufacturero.

1.5.5 Desarrollo del modelo

En esta sección, se aborda el desarrollo del tercer objetivo específico, que se encuentra relacionado con el desarrollo del modelo de implementación con el enfoque establecido en el segundo objetivo. Su propósito es lograr la implementación de los componentes identificados en el enfoque, que permitan la adecuada gestión de servicios de TI requeridos en las pymes del sector industrial manufacturero.

1.5.6 Validación del modelo

En esta sección, se desarrolla la validación del modelo propuesto; la cual se lleva a cabo en dos etapas. En la primera etapa, se valida el uso de la guía y las herramientas por parte de personas de TI con perfil técnico en pymes del sector

industrial manufacturero. En la segunda parte se realiza la validación del enfoque definido, metodología y los flujos de actividades de los componentes de ITIL adaptados a las pymes del sector industrial manufacturero, por parte de expertos en ITIL con experiencia en el sector industrial manufacturero.

1.5.7 Resultados obtenidos

En sección, se presenta el resultado de dos encuestas aplicadas después de realizar la actividad de validación del modelo. Dichos instrumentos de valoración tienen en cuenta como criterios de evaluación: la pertinencia, coherencia y aplicación del modelo propuestos. Cada uno de estos criterios resulta aceptado, solo si alcanza una calificación mínima definida como objetivo.

La primera encuesta es aplicada a las personas encargadas del área de TI en tres pymes del sector industrial manufacturero seleccionadas.

La segunda encuesta es aplicada a expertos de TI, con experiencia en el sector industrial manufacturero e ITIL.

1.5.8 Conclusiones y futuros trabajos

En esta última sección, se presentan las ventajas y aportes del modelo propuesto para las pymes del sector industrial manufacturero, las observaciones realizadas por las personas que participaron en la validación y finalmente, los futuros trabajos por realizar a partir de los resultados obtenidos en este proyecto.

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ITIL

La última actualización de ITIL, conocida como ITIL V3, es la más completa de las estructuras de ITSM (IT Service Management – Gestión de servicios de TI), se centra el ciclo de vida completo de la gestión de servicios TI, ver figura 2 y es el marco base del presente trabajo. Según como lo describe Figuerola (2012):

ITIL V3 es un modo sistemático de plantear la prestación de servicios de TI y constituye la estructura utilizada por la mayoría de las organizaciones que se identifican con la práctica de la gestión de servicios. Como su nombre sugiere, ITIL es una biblioteca de cinco libros de consulta basada en las mejores prácticas de organizaciones de éxito actuales. ITIL describe el modo de dirigir TI como un negocio: desde la creación de una estrategia de servicios hasta el diseño de los servicios de negocio; la planificación, creación, comprobación, validación y evaluación de cambios en las operaciones y la mejora continua de los servicios de forma constante. Proporciona las herramientas que TI necesita para convertirse en una ventaja competitiva para cualquier organización. Al adaptar TI a los objetivos de negocio, controlar los costos de TI, mejorar la calidad del servicio y equilibrar los recursos disponibles, ITIL consigue que TI se convierta en un activo estratégico para la consecución de los objetivos de negocio de cualquier organización.

ITIL V3 propone un enfoque del ciclo de vida para gestionar los servicios de TI. Cada uno de los cinco libros de ITIL V3 representa una fase del ciclo de vida de la gestión de servicios. Cada fase se interrelaciona con el resto de las fases del ciclo y la mayoría de los procesos abarcan diversas fases. Además de los cinco volúmenes, ITIL V3 ofrece orientaciones

complementarias de implementación y prácticas en sectores concretos, organizaciones, modelos operativos e infraestructura tecnológica.

Las cinco fases del ciclo de vida de los servicios que propone ITIL V3 son las siguientes:

1) Estrategia de servicio: se ocupa del diseño, desarrollo e implantación de la gestión de servicios de TI como activo estratégico para la organización. El proceso de la estrategia de servicios comprende: la gestión de la cartera de servicios, la gestión financiera de TI y la gestión de la demanda.

2) Diseño del servicio: se encarga del diseño y desarrollo de los servicios y de los correspondientes procesos necesarios para apoyar dichos servicios. Entre los procesos del diseño de servicios figuran: la gestión del catálogo de servicios, la gestión de los niveles de servicio, la gestión de la disponibilidad, la gestión de la capacidad, la gestión de la continuidad de los servicios de TI, la gestión de la seguridad de la información y la gestión de proveedores.

3) Transición del servicio: se ocupa de la gestión y coordinación de los procesos, los sistemas y las funciones que se precisan para crear, comprobar e implantar servicios nuevos o modificados en las operaciones. Entre los procesos de transición del servicio figuran: la planificación y soporte de la transición, la gestión del cambio, la gestión de la configuración y los activos del servicio, la gestión del lanzamiento y el despliegue, la validación y comprobación del servicio, la evaluación y la gestión del conocimiento.

4) Operaciones de servicio: se ocupa de la coordinación, las actividades y los procesos necesarios para gestionar los servicios destinados a usuarios y clientes de empresas dentro de los niveles de servicio acordados. Los procesos de las operaciones de servicio son los siguientes: la gestión de

eventos, el cumplimiento de peticiones, la gestión de incidencias, la gestión de problemas y la gestión del acceso.

5) *Mejora continua*: se ocupa de mejorar los servicios de forma constante para garantizar a las organizaciones que los servicios responden a las necesidades del negocio. La mejora continua trata sobre cómo mejorar el servicio, los procesos y las actividades de cada una de las fases del ciclo de vida.

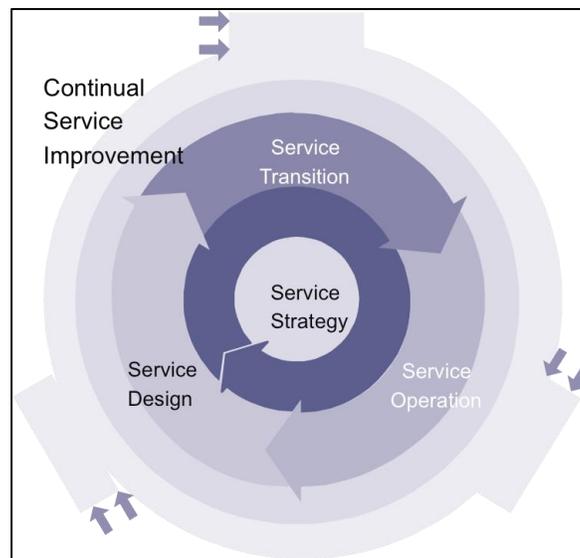


Figura 2. Ciclo de vida servicios TI

Fuente: Axelos, ITIL

2.2. ITIL LITE

ITIL Lite: A road map to full or partial ITIL implementation, escrito por Malcom Fry (2012), miembro del grupo asesor de la Versión 3 de ITIL y mentor del Libro de Operaciones de servicio. Fry cuenta con más de 40 años de experiencia en gestión de servicios de TI y escritor de varios libros. En ITIL LITE nos presenta la forma de

realizar una implementación de ITIL de manera parcial, debido a que ITIL es un marco de trabajo y no una metodología, por dicha razón no es necesario incluir todos los 26 procesos y 4 funciones si no que depende del ajuste al propósito, seleccionando de manera correcta dichos procesos adaptados a conformidad.

ITIL Lite presenta las razones por las cuales la V3 de ITIL puede ser implementada de manera parcial, como los son:

Costo: Debido al costo que implica una implementación completa de ITIL, la implementación LITE se puede tomar como una primera fase o el punto de partida para la implementación completa a espera que se cuente con el presupuesto, gracias a la presentación de resultados obtenidos con la implementación LITE.

Sin Soporte al Cliente: Iniciar con una versión LITE no desperdicia tiempo en la implementación de componentes que luego serán ignorados, de lo contrario, se trabaja en la solución.

Tiempo: La implementación completa de ITIL requiere de una serie de recursos y tiempo bastante extenso.

V2 de ITIL Instalada: Para muchas compañías que han invertido tiempo y presupuesto en la V2 de ITIL y la tienen en funcionamiento, no es muy interesante pasar a la V3 completa. Pero si empezar la migración de versión de manera parcial.

Complejidad: La V3 completa de ITIL es demasiado compleja de manejar y requiere de mucho personal.

ITIL Lite tiene como alcance realizar la implementación parcial (LITE) o ser el punto de partida para una implementación completa. Se cuenta con 26 procesos y 4 funciones de los cuales escoger para garantizar una adecuada gestión de los

servicios TI, se asignan estos procesos a cuatro categorías de componentes en las cuales se establece su interrelación con los demás procesos (ver figura 3).

Componentes de Acción: Son de carácter operativo y están presentes en la operación normal.

Componentes de Influencia: influyen en la manera cómo los componentes de acción realizan sus tareas.

Componentes de Recursos: Garantizan que se puede dar cumplimiento con los servicios prestados al mantener los recursos disponibles.

Componentes de Fundamento: Proporciona el soporte para todos los componentes

| Action Components | | | |
|---------------------|-----------------------------------|---|-----------------------------------|
| Service Desk | Event Management | Request Fulfilment | Service Asset & Config Management |
| Incident Management | Change Management | IT Operations Management (Control & Facilities) | |
| Problem Management | Release and Deployment Management | Access Management | |

| Influencing Components | | | |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------|---------------------|
| Service Level Management | Service Catalog Management | Service Measurement | Service Improvement |
| Service Validation and Testing | Evaluation | Knowledge Management | |

| Resourcing Components | | | |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------|----------------------|
| Capacity Management | Transition Planning and Support | Applications Management | Technical Management |
| Availability Management | Service Reporting | Demand Management | |

| Underpinning Components | | |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------|
| Financial Management | Strategy Generation | Information Security Management |
| IT Service Continuity Management | Service Portfolio Management | Supplier Management |

Figura 3. Categorías de componentes

Fuente. Fry (2012)

En ITIL Lite se busca que la implementación de los componentes siempre sea balanceada, es decir un tanto de cada componente. Luego se desarrolla la construcción de una plantilla que requiere un enfoque, a partir de los componentes filtrados anteriormente.

Cada enfoque, cuenta con su respectiva plantilla que contiene los componentes necesarios para ajustarse al alcance de implementación que se requiera lograr (ver figura 4), desde una implementación básica hasta una completa.

A continuación los enfoques predefinidos por ITIL Lite:

- Necesidades básicas
- Soporte del servicio
- Entrega del servicio
- Ciclo de vida
- Enfoque V2
- Mejora continua del servicio
- Servicio de operación
- Mejores prácticas
- Enfoques “ad hoc”

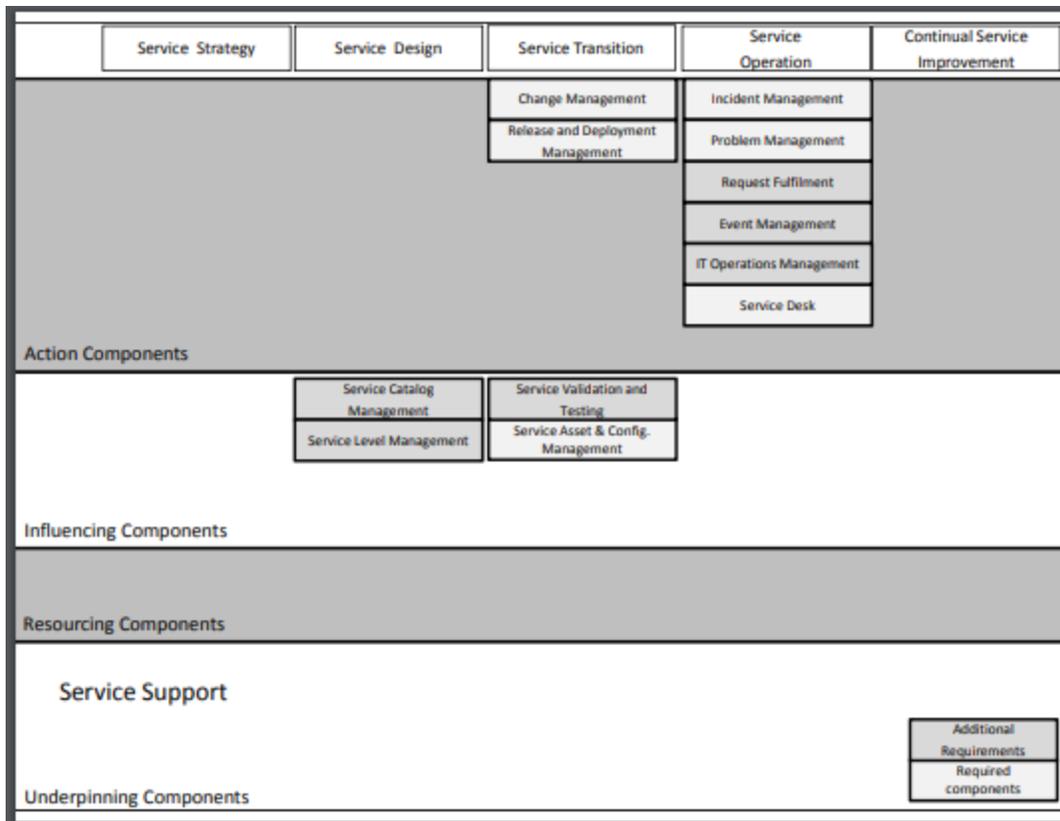


Figura 4. Ejemplo plantilla Enfoque Soporte del servicio

Fuente:Fry (2012)

2.3. MODELO DE CAPACIDAD CMMI

El modelo de capacidad y madurez del CMMI (Capability Maturity Model Integration) nos permitirá desarrollar una herramienta para evaluar de una forma cuantitativa los procesos de TI de la organización para definir la metodología de implementación, a continuación la definición del modelo CMMI (Globales, 2007):

Modelo de Capacidad y Madurez o CMM (Capability Maturity Model), es un modelo de evaluación de los procesos de una organización.

Fue desarrollado inicialmente para los procesos relativos al software por la Universidad Carnegie-Mellon para el SEI (Software Engineering Institute).

El SEI es un centro de investigación y desarrollo patrocinado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América y gestionado por la Universidad Carnegie-Mellon. "CMM" es una marca registrada del SEI.

Niveles de capacidad de los procesos (representación continua)

Los 6 niveles definidos en CMMI para medir la capacidad de los procesos son:

0.- Incompleto: El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos.

1.- Ejecutado: El proceso se ejecuta y se logra su objetivo.

2.- Gestionado: Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos.

3.- Definido: Además de ser un proceso gestionado se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa.

4.- Cuantitativamente gestionado: Además de ser un proceso definido se controla utilizando técnicas cuantitativas.

5.- Optimizante: Además de ser un proceso cuantitativamente gestionado, de forma sistemática se revisa y modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos del negocio. Mejora continua.

2.4. ESTADO DEL ARTE

Con el objetivo de identificar los avances relacionados con modelos de gestión de servicios en pymes, se ha logrado encontrar 4 proyectos de grado, 3 en Colombia y 1 en Ecuador, que aportan bases para el desarrollo del modelo propuesto.

A continuación, se describe el contenido de cada uno de ellos:

- Proyecto 1: “Estudio del alcance de la **implantación de tecnologías de información**, como apoyo al mejoramiento de los procesos, en las **pequeñas y medianas empresas del sector manufacturero en Bogotá**” (Velásquez Pérez, 2003). Este trabajo realiza una caracterización de las empresas pequeñas y medianas del sector manufacturero en Bogotá. Este trabajo sirve de base para la caracterización requerida, sin embargo, debido a los grandes cambios económicos y tecnológicos que se han presentado en los últimos 5 años, debe ser actualizada.
- Proyecto 2: “Modelo de **gestión de las capacidades aplicable a pymes combinando ITIL y Cobit**” (Castillo & Hernandez, 2013). Este trabajo plantea un modelo de gestión de las capacidades combinando ITIL y Cobit, para las pymes de Ecuador, lo cual nos brinda una metodología base para el desarrollo de un modelo adaptado. A diferencia del modelo propuesto en este trabajo, el nuevo modelo abarcará la gestión de servicios de TI, por lo cual se basará en el marco de referencia ITIL V3 y será aplicable a las características de la pymes Colombianas.
- Proyecto 3: “Propuesta de un **marco de referencia** simplificado para la implementación de un gobierno de TI en **pymes** de servicios en **Colombia**”(Madrid, 2016). El autor plantea un modelo de gobierno de TI simplificado, con un marco teórico bastante amplio, ajustado a las necesidades de las pymes, lo cual permite identificar otra metodología para el desarrollo de un modelo simplificado-basada en marcos de referencia amplios, como los son ITIL y Cobit. A pesar de ser un marco aplicado a las pymes de servicios, comparte características generales aplicables a pymes de todos los sectores.
- Proyecto 4: “Modelo para la selección, gestión y operación de sistemas que permitan efectuar la gestión de clientes en la nube para las **PYMES**”(Lasso Córtes & Gonzalez Villani, 2017). Este proyecto principalmente nos aporta información actualizada y estructurada sobre las debilidades y oportunidades de las pymes en Colombia, esto como paso inicial a la caracterización requerida de las pymes del sector industrial.

A modo de resumen, en la Tabla 1, se presenta un análisis comparativo de estas propuestas, identificando características relevantes, similitudes y diferencias.

| Proyecto | Aspectos relevantes | Similitudes | Diferencias |
|----------|---|---|---|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> •Manejo de información y nivel de sistematización •Pymes sector industria | <ul style="list-style-type: none"> •Caracterización pymes sector Industria | <ul style="list-style-type: none"> •Implementación sistematización •Sector industria Bogotá |
| 2 | <ul style="list-style-type: none"> •Gestión de capacidades •Cobit 4.1 e ITIL V3 2007 •Pymes | <ul style="list-style-type: none"> •Marcos de referencia | <ul style="list-style-type: none"> •Marcos de referencia desactualizados •Pymes de Ecuador Solo gestión de Capacidad |
| 3 | <ul style="list-style-type: none"> •Modelo simplificado de gobierno y gestión •Cobit 5, ISO/IEC 20000, ITIL V3 2011, CMMI 1.3, PMBOK 5 e ISO/IEC 27000 •Pymes sector servicios | <ul style="list-style-type: none"> •Modelo simplificado •Marco de referencia ITIL V3 ITIL | <ul style="list-style-type: none"> •Modelo gobierno y gestión •Marcos de referencia Cobit 5, PMBOK 5 e ISO 27000 •Pymes sector servicios |
| 4 | <ul style="list-style-type: none"> •Modelo para la selección, gestión y operación de sistemas de gestión de clientes en nube •Pymes | <ul style="list-style-type: none"> •Pymes | <ul style="list-style-type: none"> •Operación de sistemas de gestión de clientes •Sistema en la nube |

Tabla 1. Análisis comparativo proyectos relacionados
Fuente: Elaboración propia

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS DE LAS PYMES DEL SECTOR MANUFACTURERO

En este capítulo se desarrolla el primer objetivo específico que consiste en la caracterización de los procesos de las pymes del sector industrial manufacturero y tiene como propósito establecer los rasgos distintivos que determinan cómo es una pyme del sector industrial manufacturero en Colombia. Para llevar a cabo este objetivo, se toma la información de la Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas, la ley 590 del 2000, estudios sectoriales de instituciones como DANE (*Departamento Administrativo Nacional de Estadística*), ACOPI y COLCAPITAL.

Para alcanzar este objetivo, se llevan a cabo las siguientes actividades; primero, se establece un proceso para caracterizar las pymes; segundo, se aplica el proceso de caracterización a tres pymes del sector industrial manufacturero; como tercera actividad, se identifican las debilidades de las pymes realizando un análisis de los estudios sectoriales; y finalmente; se asocian las debilidades identificadas a los procesos.

Para dar apoyo a las actividades y permitir su desarrollo, se hizo uso de herramientas y técnicas como la arquitectura de procesos para organizaciones, análisis comparativos de procesos, análisis comparativos de las debilidades, mapeo de las debilidades con los procesos. Consiguiendo como resultado la caracterización de los procesos de las pymes del sector industrial manufacturero con las debilidades identificadas en sus procesos.

Primero, se estableció un proceso de caracterización para las pymes que consiste en la identificación desde el punto de vista legal que define una pyme (Congreso de la República de Colombia, 2011):

LEY 1450 DE 2011 (Junio 16) Reglamentada por el Decreto Nacional 734 de 2012, Reglamentado Parcialmente por el Decreto Nacional 2693 de 2012
CAPÍTULO II Crecimiento sostenible y competitividad 2.1 Innovación para la

Prosperidad - Artículo 43 Artículo 43. Definiciones de tamaño empresarial y LEY 905 DE 2004 (agosto 2) por medio de la cual se modifica la Ley 590 de 2000 sobre promoción del desarrollo de la micro, pequeña y mediana empresa colombiana y se dictan otras disposiciones.

| EMPRESA | NÚMERO DE TRABAJADORES | ACTIVOS TOTALES POR VALOR |
|---------------------------|--|---|
| MICROEMPRESA ** | Planta de personal no superior a los diez (10) trabajadores | inferior a quinientos (500) SMMLV / excluida la vivienda |
| PEQUEÑA ** | Planta de personal entre once (11) y cincuenta (50) | entre quinientos uno (501) y menos de cinco mil (5.000) SMMLV |
| MEDIANA ** | Planta de personal entre cincuenta y uno (51) y doscientos (200) | entre cinco mil uno (5.001) a treinta mil (30.000) SMMLV |

Figura 5. Definición de tamaño Empresarial

Fuente: Mincomercio Industria y Turismo(2016)

Como se muestra en la *Figura 5*, según la definición de Ley, las pymes en Colombia se clasifican como microempresa aquellas organizaciones que se encuentran conformadas por una planta de personal no superior a 10 trabajadores y activos inferiores a quinientos SMMLV; pequeña empresa, una organización con una planta de personal entre 11 y 50 trabajadores, con activos entre quinientos uno y menos de cinco mil SMMLV; y mediana empresa, una organización con una planta de personal entre 51 y 200 trabajadores y activos entre cinco mil uno a treinta mil SMMLV. Con esta información, se obtiene el primer criterio para definir las organizaciones objetivo de este trabajo de grado.

Para definir el segundo criterio de caracterización se tuvo en cuenta la *Clasificación Industrial Internacional Uniforme de todas las actividades económicas Revisión 4 adaptada para Colombia (CIIU Rev. 4 A.C)*, realizada por el Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y Dirección de Regulación, Planeación, Estandarización y Normalización (DIRPEN) (2012) con dicha

clasificación definiremos las características correspondientes al sector Industrial Manufacturero (sección C), y las unidades productivas en particular que harán parte del alcance de este trabajo.

Como norma general, la CIIU Rev. 4 A.C., las unidades del sector manufacturero se dedican a la transformación física o química de materiales, sustancias o componentes en productos nuevos. La alteración, la renovación o la reconstrucción de productos se consideran por lo general actividades manufactureras. El resultado de su actividad es un producto nuevo. Sin embargo, la definición de lo que constituye un producto nuevo puede ser hasta cierto punto subjetiva, por lo tanto, para tener un detalle de todos los subsectores considerados manufactureros se recomienda revisar el documento CIIU vigente.

La CIIU identifica 2 tipos de unidades manufactureras; Tipo 1, unidades dedicadas a actividades manufactureras, que se suelen describir como plantas, factorías o fábricas y se caracterizan por la utilización de maquinaria y equipo de manipulación de materiales que funcionan con electricidad y Tipo 2 unidades que transforman materiales o sustancias en nuevos productos manualmente o en el hogar del trabajador y las que venden al público productos confeccionados en el mismo lugar en el que se fabrican, como panaderías y sastrerías. Para este desarrollo de tesis, nos centraremos en las unidades Tipo 1.

En la tercera actividad, se identifica la operación típica de una pyme manufacturera. Para hacerlo, se utiliza en enfoque de procesos, en el resumen ejecutivo *“The ISO Survey of Management System Standard Certifications 2016”* realizado por la ISO (International Organization for Standardization) en (2017), indica que 1.106.256 organizaciones a nivel mundial están certificadas para el 2016 y con crecimiento sostenido de +7% anual, en Colombia muchas organizaciones no están formalmente certificadas, pero adoptan este enfoque por sus beneficios, según la NTC-ISO 900 Cuarta actualización ISO (2017).

“La adopción de un sistema de gestión de la calidad es una decisión estratégica para una organización que le puede ayudar a mejorar su desempeño global y proporcionar una base sólida para las iniciativas de desarrollo sostenible.

El enfoque a procesos implica la definición y gestión sistemática de los procesos y sus interacciones, con el fin de alcanzar los resultados previstos de acuerdo con la política de la calidad y la dirección estratégica de la organización. La gestión de los procesos y el sistema en su conjunto puede alcanzarse utilizando el ciclo PHVA con un enfoque global de pensamiento basado en riesgos dirigido a aprovechar las oportunidades y prevenir resultados no deseados.”

Es predominante en las empresas del sector industria un enfoque por procesos, porque se ajusta bien al objetivo productivo del tipo de empresa, permite un mejor y continuo control sobre los procesos y las interrelaciones entre ellos representando, por lo tanto, una ventaja competitiva para la organización. Permite además un mejor desempeño y la obtención de mejores resultados, no sólo en los procesos, sino en los productos y servicios, así como la posibilidad de un mejoramiento continuo de manera integral. En forma general, los procesos adoptan un enfoque jerárquico y pueden ser agrupados. En la *Figura 6*, se muestra que los procesos estratégicos se convierten en guía para la organización, determinando su rumbo y sus metas, además proporcionan las guías para los procesos de segundo nivel. Los procesos operativos tienen la responsabilidad de ejecutar las actividades del día a día de la organización apoyándose en los procesos de soporte, los cuales proveen los recursos necesarios para la ejecución de las diferentes actividades (Caselles & Cordoba, 2008).

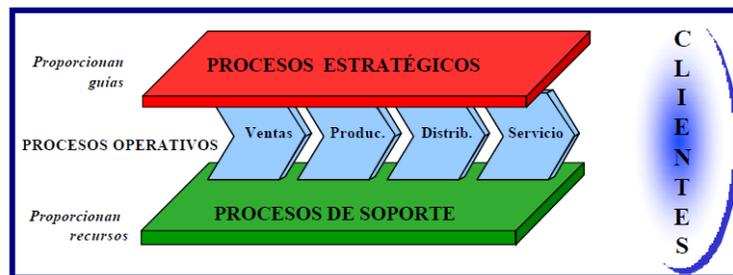


Figura 6. Arquitectura de los procesos

Fuente: Caselles Joana (2008)

Teniendo en cuenta lo anterior, se definen tres criterios que conforman el proceso de caracterización de las pymes industriales manufactureras:

1. Tamaño
2. Sector económico
3. Enfoque por procesos

Ahora, se aplicará el proceso de caracterización para encontrar los procesos comunes que conformaran el macroproceso para las pymes del sector industrial de manufactura.

Para la selección de una muestra representativa acudimos a la encuesta anual manufacturera del año 2016 realizada por el DANE(2017), donde definen los grupos industriales manufactureros que concentran el mayor número de establecimientos según el CIU Rev.4.A.C.

| Grupo industrial CIU Rev.4 | Descripción | Número de establecimientos | Part. % |
|-------------------------------|---|-------------------------------|-------------|
| Total | 18 grupos | 6.240 | 73,7 |
| 141 | Confección de prendas de vestir, excepto prendas de piel | 864 | 10,2 |
| 108 | Elaboración de otros productos alimenticios | 690 | 8,2 |
| 222 | Productos de plástico | 606 | 7,2 |
| 181 | Actividades de impresión y actividades de servicios relacionados con la impresión | 453 | 5,4 |
| 239 | Productos minerales no metálicos n.c.p. | 429 | 5,1 |
| 202 | Otros productos químicos | 406 | 4,8 |
| 259 | Otros productos elaborados de metal y servicios relacionadas con metales | 379 | 4,5 |
| 311 | Muebles | 335 | 4,0 |
| 152 | Calzado | 277 | 3,3 |
| 251 | Productos metálicos de uso estructural, tanques, depósitos y generadores de vapor | 253 | 3,0 |
| 281 | Maquinaria y equipo de uso general | 223 | 2,6 |
| 329 | Otras industrias manufactureras n.c.p. | 214 | 2,5 |
| 210 | Productos farmacéuticos, sustancias químicas medicinales y botánicos | 207 | 2,4 |
| 101 | Procesamiento y conservación de carne, pescado, crustáceos y moluscos | 202 | 2,4 |
| 282 | Maquinaria y equipo de uso especial | 198 | 2,3 |
| 139 | Otros productos textiles | 178 | 2,1 |
| 104 | Elaboración de productos lácteos | 168 | 2,0 |
| 201 | Sustancias químicas básicas, abonos y plásticos y caucho sintético | 158 | 1,9 |

Tabla 2. Grupos industriales que concentran el mayor número de establecimientos según el CIU Rev.4.A.C.

Fuente. DANE, Encuesta Manufacturera 2016.

De acuerdo con la Tabla 2. tomamos una pyme por cada uno de los 3 primeros grupos industriales que concentran mayor número de establecimientos que cumpliera con el proceso de caracterización definido y procedimos a elaborar una matriz para efectuar la comparación entre las tres pymes. Cada una están representadas en las columnas 3, 4 y 5 de la Tabla 3 como **PYME1, PYME2 y PYME3**, respectivamente. La primera columna indica en cual **Nivel** se encuentra el proceso, en la segunda columna se ubica el nombre del **Proceso**, listado de la unión de los procesos que componen el macroproceso de cada pyme seleccionada.

La matriz, se procesa confirmando si el proceso está presente en cada pyme objeto de estudio, si la respuesta es afirmativa se marca con una X; de lo contrario, se deja el campo vacío. Al final en la columna **Común** se marca el campo si cumple con el criterio de presencia del proceso en las tres pymes evaluadas. La aplicación del criterio de selección nos permite extraer los procesos comunes en las organizaciones, los cuales serán tenidos en cuenta para la construcción de un macroproceso general para las pymes del sector industrial manufacturero.

La **Figura 7**, representa el Macroproceso; con entradas y salidas, agrupación por niveles y los procesos que los conforman.

| NIVEL | PROCESO | PYME 1 | PYME 2 | PYME 3 | COMÚN |
|--------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Gerenciales | Gerencia | X | X | X | ✓ |
| | Sistema de Gestión | | | X | |
| Misionales | Programación | | X | X | |
| | Producción | X | X | X | ✓ |
| | Comercial | X | X | X | ✓ |
| | Facturación y despachos | X | X | X | ✓ |
| | Diseño y desarrollo | | X | | |

| | | | | | |
|--------------|-----------------------------|---|---|---|---|
| | Servicio al Cliente | X | X | X | ✓ |
| | Comercio Exterior | | X | | |
| Apoyo | Compras | X | X | X | ✓ |
| | Mantenimiento | X | X | X | ✓ |
| | Tecnología | X | X | X | ✓ |
| | Recursos Humanos | X | X | X | ✓ |
| | Aprovechamientos Industrial | | X | | |
| | Financiero | | X | | |
| | Gestión Integral | X | X | | |

Tabla 3. Matriz de comparación de procesos pymes industrial manufactura

Fuente. Elaboración Propia

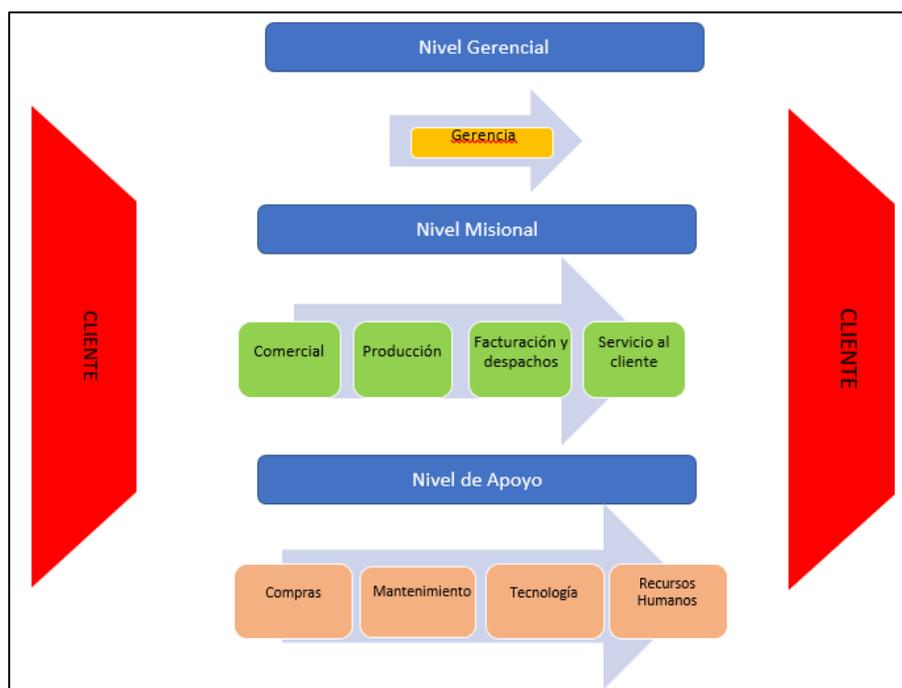


Figura 7. Macroproceso para las pymes del sector industrial manufacturero.

Fuente. Elaboración propia

Una vez definido el macroproceso para las pymes industriales manufactureras, se procede a identificar las debilidades de las pymes.

Las Pymes del sector industrial enfrentan desafíos propios de su tamaño y sector, sin embargo, tienen la exigencia de entrega de resultados como las grandes compañías, por esto deben adaptar sus departamentos o áreas de TI para dichas demandas.

Basados en estudios sectoriales recientes de las pymes de Colombia desde la perspectiva de TI; *Informe de resultados encuesta de desempeño empresarial Tercer trimestre de 2017* (Quintero, Lambraño, & Gonzalez, 2017), *Informe sectorial Q3 2015 TICS en Colombia*(Horwath, 2015), *Coyuntura TIC: El papel de las TIC en el desarrollo de la pequeña empresa: reflexiones de política a la luz del caso colombiano*(CCIT & Fedesarrollo, 2013), Pymes se desaceleran en transformación digital e innovación por responder a múltiples requerimientos estatales, (Sinnetic,2017)Se identifican debilidades principales que afectan a este tipo de organizaciones. A continuación, se describen las más representativas:

Poco intensivas en tecnología: De acuerdo con el estudio realizado por Quintero, Lambraño, & Gonzalez (2017), la inversión realizada en tecnología correspondió a un 13%, un valor muy por debajo de actividades como Mejora de la infraestructura, Nueva Maquinaria y Equipos, Capacitación personal, con el 28%, 25% y 25 % respectivamente.

Predominan las decisiones para el corto plazo; Según el estudio realizado por CCIT & Fedesarrollo (2013), la mayoría de las pymes no solicita créditos bancarios y solo el 14% realiza solicitudes de préstamos de largo plazo (ANIF, 2013), lo que afirma que más del 80% de las pymes solicita financiación a corto plazo o no lo realiza, tomando decisiones menos trascendentales que afectan el desarrollo de procesos más importantes de la organización.

Visión reducida del potencial de TI: El estudio sectorial realizado por Horwath (2015)- *Informe sectorial Q3 2015 TICS en Colombia*, indica que la mayoría de las Pymes del sector manufacturero usan las TICs para enviar y recibir correos, buscar información, servicio al cliente, compras y ventas en línea. Adicional a esto, destaca que, entre las pymes del sector manufacturero que no poseen bienes TIC, la mayor parte de ellas (el 88,5%), argumenta que no los necesitan, el 6,3% dicen que son muy costosos y el 5% que no sabe cómo usarlos. Es importante resaltar que gran parte de los micro establecimientos que dicen no necesitar de estas tecnologías, lo afirman porque no conocen como estas podrían ayudarlos a mejorar sus procesos y su productividad.

Carencia de herramientas tecnológicas; Según el estudio *Coyuntura TIC: el papel de las TIC en el desarrollo de la pequeña empresa: reflexiones de política a la luz del caso colombiano*, CCIT & Fedesarrollo(2013), casi totalidad de las pymes hace uso de herramientas básicas como el teléfono y el computador, en el caso del internet la penetración del uso por parte de estas compañías se encuentra casi 10 puntos porcentuales (pps) por debajo del promedio mundial. Es considerablemente inferior, estando a la par de países como Perú, México y Argentina, pero por debajo de Brasil, Malasia y Corea del Sur, donde la penetración oscila entre 70% y 95%. Dejando claro que existe una carencia partiendo de las herramientas básicas.

Capital humano poco capacitado: Referente a la característica del capital humano, de acuerdo con el estudio *Coyuntura TIC el papel de las TIC en el desarrollo de la pequeña empresa: reflexiones de política a la luz del caso colombiano*(CCIT & Fedesarrollo, 2013), solamente el 2% del personal de estas empresas cuenta con una maestría o un doctorado, el 4% son considerados trabajadores calificados y menos del 15% cuentan con una certificación de competencia laboral útil para la empresa, mientras que la mitad carece de cualquier tipo de formación en educación superior. Para este proyecto, debemos garantizar un responsable de la gestión de tecnología, bien sea un área o una persona.

Poca inversión en innovación: En el estudio sectorial de CCIT & Fedesarrollo (2013), se explica cómo el manejo de la pyme no permite la inversión en innovación, indicando que funcionan como tiendas sin posibilidad de innovar y ofrecer nuevos productos, todo limitado al mercado local y solo el sector industrial, de servicios lo hacen, pero en muy bajos porcentajes.

Adoptan tecnologías de la información solo cuando se ven forzadas por factores externos: Según el estudio realizado por Sinnetic(2017), la principal preocupación de los microempresarios es el tiempo y dinero que deben invertir para dar satisfacción a las necesidades y requerimientos que las instituciones del Estado realizan al motor empresarial del país, debido al temor de la imposición de multas y sanciones por parte de las instituciones de vigilancia y control. Lo cual implica dejar de prestar tiempo a la innovación, al desarrollo de producto y a los problemas estructurales de sus organizaciones, desacelerando su proceso competitivo.

En la Tabla 2, se muestra mapeo de las problemáticas propias de las Pymes vs las dimensiones del macroproceso identificado.

De lo anterior, los autores de este trabajo de grado elaboran y proponen un catálogo de debilidades principales, presentes en las pymes del sector industrial manufacturero desde una perspectiva de TI.

Para lograr la asociación del catálogo de debilidades con los procesos definidos en el macroproceso general de las pymes industriales manufactureras, se elabora una matriz de asociación, que lista los procesos vs debilidades, esto se ilustra en Tabla.4. En ella, se señaló con una X el proceso en el cual está más presente la debilidad según lo analizado de los estudios sectoriales fuentes para la creación del catálogo de debilidades.

| Procesos | Debilidades | | | | | | |
|-------------------------|------------------------------------|--|------------------------------|---------------------------------------|---|------------------------------|--------------------------------|
| | Visión reducida de potencial de TI | Adopción de tecnologías de la información solo cuando están forzados por exigencias de factores externos | Baja inversión en tecnología | Carencia de herramientas tecnológicas | Predominan las decisiones para el corto plazo | Poca inversión en innovación | Capital humano poco capacitado |
| Gerencia | x | | | | | | |
| Producción | x | | x | x | x | x | |
| Comercial | | x | x | x | x | x | |
| Facturación y despachos | | x | x | x | x | x | |
| Servicio al cliente | | | x | x | x | x | |
| Compras | | | | | | | x |
| Mantenimiento | x | | | | | | x |
| Tecnología | | | | | | | x |
| Recursos Humanos | x | | | | | | x |

Tabla 4. Asociación de procesos con las debilidades en las pymes

Fuente. Elaboración propia

De la Tabla 4 anterior, se identifican cuáles procesos son los más afectados por las debilidades, y a su vez, se puede concluir que dichos procesos se clasifican según el Macroproceso de pyme industrial manufacturera como parte del nivel misional.

4. FORMULACIÓN DEL ENFOQUE LIGERO PARA EL MODELO

En este capítulo, se aborda el desarrollo del objetivo específico, cuyo propósito es definir el enfoque ligero para el modelo, en el cual se propone la adaptación de un modelo de gestión de servicios de TI teniendo en cuenta las debilidades identificadas en los procesos misionales de las pymes del sector industrial manufacturero. Entre ellas, la limitada capacidad de recursos y las limitadas competencias de la persona que asume el rol de director de TI. Estas razones

motivan la adopción y adaptación de un enfoque ligero para el modelo de gestión de servicios. Para definir el enfoque que se ajusta a las pymes en mención es necesario tomar como entrada los marcos de trabajo de gestión de servicios de TI disponibles en el mercado, la caracterización de las pymes del sector industrial manufacturero y los enfoques disponibles que permitan adaptar dichos marcos de gestión de acuerdo a las necesidades planteadas. A través del análisis de estudios de mercado, de la validación de los marcos de trabajo, análisis de los enfoques disponibles, definición de criterios de selección y matrices de comparación, se establecen los componentes que deben ser implementados para dar inicio a una adecuada gestión de servicios de TI en una pyme del sector industrial manufacturero.

En el mercado, existen diferentes marcos de trabajo para la gestión de servicios de TI cuyo objetivo principal es la alineación de los servicios de TI con las necesidades del negocio porque las áreas de TI deben dejar atrás el típico modelo reactivo de respuesta a fallas del sistema y evolucionar hacia un enfoque más proactivo que busca la planificación, supervisión y gestión de los servicios de TI para apoyar los objetivos estratégicos de la organización (ITIL V3 ¿Por dónde empezar?). Estos marcos de referencia plantean una conjunción de buenas prácticas que llevan al área de TI a establecer una adecuada y apropiada coordinación entre las personas, procesos, productos y proveedores para entregar los beneficios que el cliente final espera recibir, en este caso, a través de la adecuada gestión de servicios de TI. Gartner (Gartner Group - 2004), en una de sus publicaciones, clasifica los marcos de referencia de acuerdo con el ámbito y tipo de uso, como se muestra en la Figura 8:

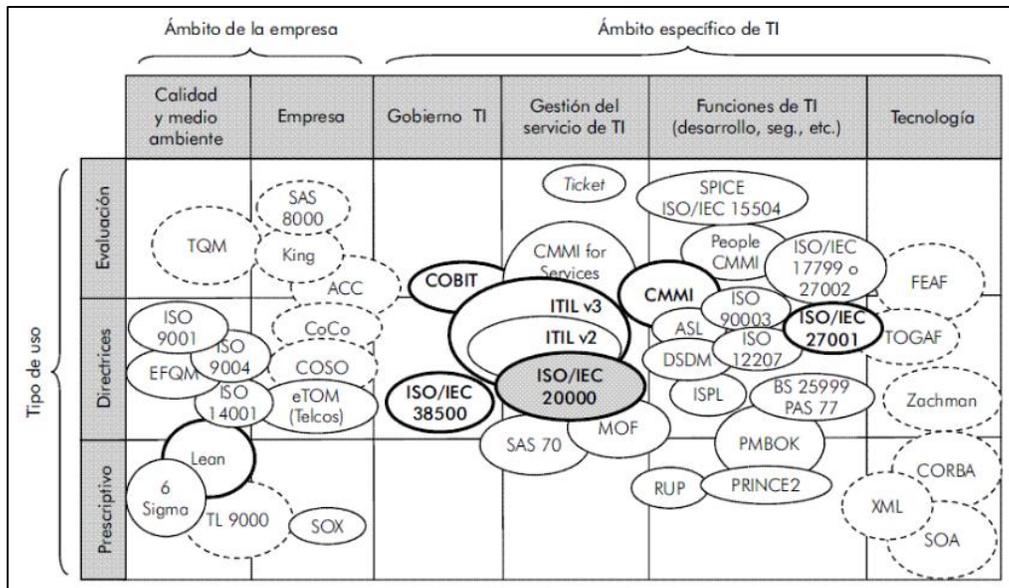


Figura 8. Marcos de trabajo disponibles
Fuente: Gartner y e.p.

En la figura 8, podemos identificar los marcos de trabajo propuestos para la Gestión de servicios de TI y el tipo de uso asociado. En la figura, se observa que la mayoría pertenecen al grupo de Directrices, esto significa que estos marcos de trabajo establecen qué se debe hacer, pero no indican cómo se debe hacer, lo cual genera desafíos en la etapa de implementación porque no se explica la forma como debe ser abordado el proceso de implementación, ni su secuencia. Para superar estos desafíos, se requiere de personal altamente capacitado, disponibilidad de tiempo y recursos para lograr éxito en la implementación requerida, lo cual resulta algo complicado, no solo para las pymes, si no para las grandes organizaciones que no son capaces de iniciar todos los procesos simultáneamente (ITSM para Pymes). Según Margaret Rouse “Rouse,M, junio 2016, ITSM, gestión de servicios de TI.Techtarget. Disponible en: <https://searchdatacenter.techtarget.com/es/definicion/ITSM-gestion-de-servicios-de-TI>”, el marco más ampliamente utilizado para la gestión de procesos de TI es ITIL (Information Technology Infrastructure Library) v3, que se encuentra constituido por cinco fases (y por un número igual de libros): estrategia, diseño, transición,

operación y mejora continua de servicios. El desarrollo continuo de ITIL ha sido conferido a Axelos, una empresa conjunta creada por la Oficina del Gabinete del Reino Unido y Capital PLC. ITIL fue creado porque había una necesidad de mejores prácticas de ITSM en la década de 1980 y desde entonces se ha convertido en el marco de facto utilizado por muchas organizaciones en todo el mundo, esto también lo ratifica un estudio realizado en Europa por la consultora Market Clarity, a instancias de BMC Software, en el cual se revela que, con mayor frecuencia, resulta posible apreciar las ventajas de ITIL a la hora de alinear la tecnología con los objetivos de negocio. En consecuencia, y después de haber revisado y evaluado las referencias mencionadas, en este trabajo, se adopta la utilización de ITIL como marco para la gestión de servicios TI.

ITIL por ser un marco de trabajo perteneciente al tipo de uso Directriz, como se indica en la figura 8, no recomienda normas para su implementación, ni la secuencia de aplicación ni los procedimientos necesarios tales como políticas y procedimientos que se deben desarrollar para conseguir adoptar adecuadamente dicho marco (ITIL V3 ¿Por dónde empezar?), de acuerdo con Norberto Figuerola “Figuerola N, Junio 2012, ITIL v3 Por dónde empezar?, PMQuality Artículos – Strategy, Business & IT Management, Disponible en: <https://articulosit.wordpress.com/>”, en su artículo ITMS para pymes, el temor más infundado sobre ITIL para un gerente de IT de una Pyme quizás sea el intimidante número de procesos (26), funciones (4) y todos los roles (dueño del proceso, responsable del proceso, ejecutor final), más un conglomerado de elementos de coordinación, que en su conjunto, a primera vista resultan poco digeribles e imposibles de implementar con recursos escasos. En el caso particular de las pymes del sector industrial manufacturero, se identificaron debilidades en el área de costos: baja inversión en tecnología, en el tiempo: predominan las decisiones para el corto plazo y en el recurso humano: capital humano poco capacitado, que prácticamente inhabilitan una implementación total de ITIL para la gestión de servicios de TI en este tipo de organizaciones.

Es importante dejar claro que todos los componentes que presenta ITIL son muy importantes, sin embargo, también se debe considerar que ITIL es un marco flexible, y no una doctrina, por lo tanto, su implementación en una pyme teniendo en cuenta sus debilidades debe estar centrada exclusivamente en las áreas que supongan el máximo de beneficio para la organización, y sobre todo deben implementarse de forma gradual (Norberto Figuerola, 2014).

Bajo los supuestos descritos, algunos autores como Malcom Fry, Martin Andenmatten, Ivor Macfarlane y Sharon Taylor, argumentan que, implementar ITIL en su totalidad, si bien no es completamente necesario, puede traer algunos inconvenientes en costos, tiempos y pérdida de interés (Ricardo Martín Dulanto Ramírez & Carlos Efraín Palomino Vidal). Teniendo en cuenta las debilidades presentes en las pymes y lo argumentado por estos autores, la implementación debe ser lo más sencilla posible, identificando los procesos que aporten un mayor beneficio a la organización e iniciando por los procesos que presenten actualmente puntos de dolor para la organización, esto a su vez apalancado por una implementación de forma gradual teniendo en cuenta los recursos disponibles y que permita la entrega de resultados a corto plazo.

Existen metodologías planteadas por los autores Malcom Fry, Martin Andenmatten, Ivor Macfarlane y Sharon Taylor que permiten la adaptación de ITIL en empresas pequeñas y medianas. Dicho autores, expertos en el tema de la gestión de servicios de TI, coinciden en señalar que el objetivo ideal debería ser la implementación completa de ITIL. En la Tabla 5, hemos consignado las 3 metodologías de adaptación más conocidas en el mercado.

| Autor | Titulo | Descripción |
|---------------------------------|------------------------------------|--|
| Malcom Fry | ITIL Lite | Metodología para implementar componentes claves de ITIL con el objetivo de establecer una base para la gestión de servicios de TI, ya sea como punto de partida para la implementación total o como un entregable para aquellas organizaciones que no deseen una implementación total de ITIL. |
| Martin Andenmatten | Modelo de Dominios de TI | Agrupa los componentes de gestión de servicios de TI de una manera diferente, en lugar de verlos por el ciclo de vida como lo muestra ITIL V3, el autor describe lo que para él son “dominios” esenciales que debe tener en cuenta una organización cualquiera sea su tamaño |
| Ivor Macfarlane y Sharon Taylor | ITIL v3 Small-scale Implementation | Brinda orientación a organizaciones más pequeñas que desean implementar la guía ITIL o que ya la están utilizando y desean mejorar su gestión de servicios de TI. La publicación analiza la importancia del tamaño, las características de las organizaciones pequeñas y cómo escalar ITIL para las pequeñas organizaciones. |

Tabla 5. Metodologías para la adaptación ITIL

Fuente: Elaboración propia

Para la selección de la metodología de adaptación que será utilizada en este trabajo de grado, se establecen un conjunto de criterios de selección basados en las necesidades identificadas en las pymes del sector industrial manufacturero. A continuación, se detallan los criterios definidos:

| Debilidad | Criterio |
|---|---|
| Capital humano poco capacitado TI | Lenguaje no técnico Guía paso a paso |
| Predominan las decisiones para el corto plazo | Implementación gradual |
| Visión reducida de potencial de TI | Victorias tempranas |

Tabla 6. Criterios definidos para la selección de metodología

Fuente: Elaboración propia

Se procede a aplicar los criterios de selección a las metodologías seleccionadas a través de una matriz de comparación, con el fin de garantizar que la metodología seleccionada pueda ajustarse de la mejor manera a las pymes del sector industrial manufacturero. En la estructura de la matriz, en las filas estarán dispuestos los criterios, y en las columnas, las metodologías identificadas que resultan apropiadas para abordar la iniciativa propuesta en este trabajo de grado. La metodología seleccionada será la que cumpla con la mayor cantidad de criterios identificados. El resultado se presenta en la Tabla 7.

| Criterios/Metodologías | ITIL Lite | Modelo de Dominios de TI | ITIL v3 Small-scale Implementation |
|-------------------------------|------------------|---------------------------------|---|
| Lenguaje no técnico | ✓ | ✓ | |
| Guía paso a paso | ✓ | | |
| Implementación gradual | ✓ | | ✓ |
| Victorias tempranas | ✓ | ✓ | ✓ |

Tabla 7. Matriz de selección de metodología

Fuente: Elaboración propia

Una vez que se selecciona la metodología de adopción, procedemos a presentar las etapas propuestas para la adaptación e implementación de los componentes de ITIL, ver figura 9:

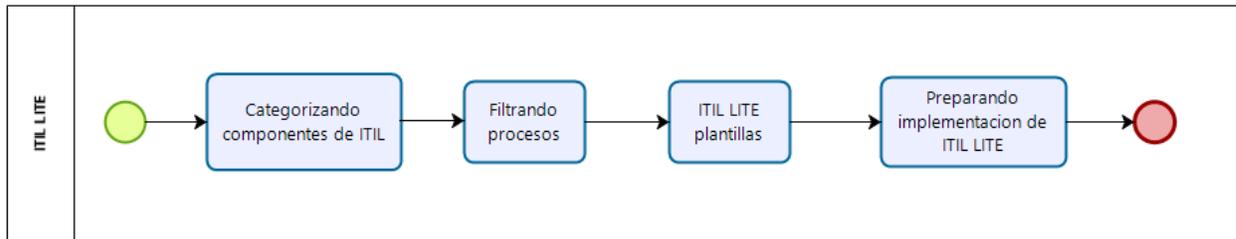


Figura 9. Secuencia de temática relevantes en ITIL LITE

Fuente: Elaboración propia basada en ITIL Lite

1. Inicio:

En esta etapa, se justifica la adopción de ITIL, definiéndolo como un marco de trabajo y no como una metodología, permitiendo además que en la implementación no resulte necesario incluir todos los componentes. Un proyecto ITIL Lite involucra la selección de los componentes que aplican para cubrir necesidades específicas, es decir que adapta la implementación a la organización.

Cada fase debe ser implementada con la más alta calidad en un proyecto ITIL Lite, debido a que no se cuenta con la disponibilidad de recursos, por lo cual se deben adaptar y crear procesos propios, la referencia guía plantea una metodología para desarrollar estos procesos, conservando la esencia y su gobernabilidad.

2. Categorizando componentes de ITIL:

Esta etapa consiste en clasificar los 26 procesos y 4 funciones de ITIL en un conjunto predefinido de categorías con el fin de garantizar que la selección parcial de componentes esté balanceada dentro del ciclo de vida de ITIL.

Se definen cuatro categorías para operar correctamente; nivel de acción, influencia, recursos y facilitadores. Dichos niveles o categorías alojan un grupo de componentes o procesos de ITIL hasta cubrirlos en su totalidad.

- *Acción:* Los componentes que se requieren de carácter operativo que deben realizarse como parte del funcionamiento normal.
- *Influencia:* Aquellos que modifican e influyen la forma en que los componentes de acción realizan sus actividades.
- *Recursos:* Son los que garantizan que los demás componentes tienen los recursos para cumplir con sus compromisos de servicio
- *Fundamento:* Proporcionan las instalaciones de soporte requeridos por todos los componentes.

La metodología de ITIL Lite, propone una plantilla de referencia, la cual se presenta en la Figura 10, en cual, en la parte central, se encuentran ubicados los componentes de ITIL, los títulos horizontales hacen referencia a cada una de las publicaciones de ITIL y los títulos verticales son la clasificación que ITIL Lite le da a cada uno de los procesos.

| Service Strategy | Service Design | Service Transition | Service Operation | Continual Service Improvement |
|---|---|--|--|------------------------------------|
| | | Change management Release and deployment management Service asset and configuration management | Incident management Problem management Request fulfilment Access management Event management IT operations management Service desk | |
| Action components | | | | |
| | | Service catalogue management Service level management | Service validation and testing Change evaluation Knowledge management | The seven-step improvement process |
| Influencing components | | | | |
| Demand management | Availability management Capacity management | Transition planning and support | Application management Technical management | |
| Resourcing components | | | | |
| Financial management Service portfolio management Strategy management for IT services Business relationship management | IT service continuity management Information security management Supplier management Design coordination | | | |
| Underpinning components | | | | |

Figura 10. Plantilla de categorización
Fuente: Fry (2012)

3. Filtrado de Procesos:

En esta etapa, se presenta el proceso para la selección de los componentes requeridos luego de pasar por varios niveles de filtración con el objetivo de mantener los componentes necesarios en un proyecto de ITIL Lite.

Proceso de Filtrado

1. Decidir la clasificación de los niveles.
2. Asegurar que todos los componentes esenciales están incluidos.
3. Verificar las razones
4. Filtrar los componentes esenciales
5. Filtrar los componentes subsecuentes (rechazados y potenciales)
6. Documentar
7. Definir la lista de clasificación de componentes

4. Plantillas ITIL Lite con enfoque:

Con los componentes filtrados y categorizados, se procede a aplicarlos en la construcción una plantilla de ITIL Lite. La cual requiere de un enfoque para seleccionar que componentes implementar de acuerdo con las necesidades.

Los enfoques planteados por ITIL Lite son los siguientes:

- Enfoque de Necesidades Básicas
- Soporte del Servicio
- Entrega del Servicio
- Enfoque del Ciclo de Vida
- Enfoque V2
- Mejora Continua del Servicio
- Servicio de Operación
- Mejores Prácticas
- Enfoques “ad hoc” (de acuerdo con cada organización)

5. Preparando Implementación de ITIL Lite:

En esta etapa, la metodología guía indica que ya estamos preparados para iniciar el proceso de implementación con el enfoque seleccionado, en esta fase, se define el orden en que los componentes van a ser implementados mediante la medición de los niveles de madurez basados en el modelo PMF (Process Maturity

Framework), debido a que es parte de la familia de ITIL. Dependiendo del enfoque seleccionado, se realiza una implementación parcial o completa de los componentes.

Con base en la metodología planteada por ITIL Lite, se procede a aplicar el proceso hasta la fase 4, en donde se identifica el enfoque, con sus respectivos componentes. Se tomaron como entradas: el resultado de las fases de categorización y el filtrado de procesos de la metodología de ITIL Lite. Finalmente, se identificaron las razones para la selección de uno de los enfoques planteados por ITIL Lite, basados en las necesidades de los procesos misionales de las pymes del sector industrial manufacturero, se identifican las razones (ver Tabla 8) que permiten definir el enfoque adecuado según ITIL Lite.

| <i>Debilidades identificadas en las pymes del sector industria</i> | <i>Razones para la selección del enfoque</i> |
|---|---|
| Baja inversión en tecnología Poca Inversión en innovación | Costo |
| Carencia de herramientas tecnológicas | No hay soporte |
| N.A. | ISO20000 |
| Predominan las decisiones para el corto plazo | Tiempo |
| Visión reducida de potencial de TI | Propietarios |
| Capital humano poco capacitado Resistencia al cambio | Demasiado complejo |
| N.A. | Ya se instaló la V2 |
| N.A. | Lean ITSM |

Tabla 8. Identificación de razones para la selección del enfoque

Fuente: Elaboración Propia.

Con base en las razones definidas para la selección del enfoque, se identifica que el enfoque más adecuado para las pymes del sector industrial manufacturero es el enfoque de necesidades básicas, esto debido a que los recursos son bastante limitados y en este enfoque se seleccionan los componentes básicos necesarios para iniciar con la gestión de servicios de TI, lo cual permite mostrar a la compañía los primeros beneficios de la gestión de servicios de TI y abrir paso a la implementación de los demás componentes que se vayan requiriendo en el tiempo.

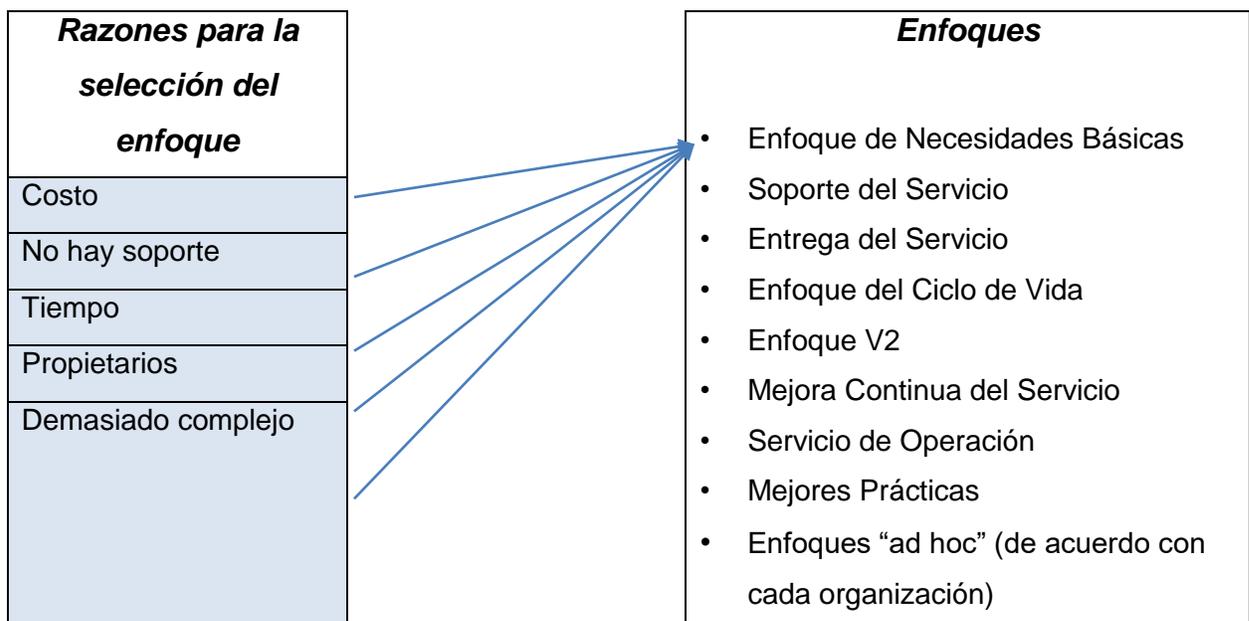


Figura 11. Definición de enfoque

Fuente: Elaboración propia, basada en ITIL Lite

Los componentes de ITIL V3 seleccionados en el enfoque de necesidades básicas, están basados en la fase Operación y Transición de ITIL y se concentran principalmente en la categoría de acción, con lo cual se provee una base indispensable para la gestión de servicios ITIL, garantizando el soporte a la operación del negocio.

Debido a que las organizaciones actualmente tienen la opción de tercerizar algunos o todos sus procesos de TI, se incluye un componente adicional, que debe ser incluido en aquellas pymes que tengan procesos tercerizados para complementar la adecuada gestión de los servicios de TI provistos por estos terceros, este componente se presenta con borde punteado en la plantilla.

Finalmente, como resultado de este capítulo, se presentan los componentes seleccionados a implementar en la Figura 12, basados en el enfoque de necesidades básicas definido en ITIL Lite.

| Estrategia del servicio | Diseño del servicio | Transición del servicio | Operación del servicio | Mejora continua del servicio | |
|--|---------------------|------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Componentes de acción | | Gestión de cambios | Gestión de incidentes | | |
| | | | Gestión de problemas | | |
| | | | Mesa de servicio | | |
| Componentes influyentes | | Gestión de activos y configuración | | | |
| | | | | | |
| Componentes de recursos | | | | | |
| Componentes facilitadores | | | | | |
| <table border="1" style="width: 100%; height: 100%;"> <tr> <td style="border: 1px dashed black; padding: 5px;">Gestión financiera de servicios de TI</td> </tr> </table> | | | | | Gestión financiera de servicios de TI |
| Gestión financiera de servicios de TI | | | | | |

Figura 12. Enfoque necesidades básicas
Fuente: Fry (2012)

5. DESARROLLO DEL MODELO DE IMPLEMENTACIÓN

En este capítulo, se aborda el desarrollo del objetivo específico tres, que se encuentra relacionado con el desarrollo del modelo de implementación con el enfoque establecido en el objetivo 2. Su propósito es lograr la gestión de los servicios de TI en las pymes del sector industrial manufacturero mediante la implementación de los componentes identificados en el enfoque definido, de una forma gradual y de fácil comprensión. Las entradas requeridas para el desarrollo del modelo son: el enfoque definido en el capítulo anterior, el marco de referencia ITIL y el modelo de madurez CMMI (Capability Maturity Model Integration). Para el desarrollo del modelo se ejecutan 3 actividades: la primera actividad, define la metodología de implementación, luego se desarrolla el proceso de implementación del modelo, y finalmente, se construye una guía práctica de uso. Para apoyar las actividades, se utiliza la herramienta Bizagi Modeler, que permite elaborar los diagramas de procesos. Finalmente, se produce como resultado el modelo de implementación, herramientas y guía práctica de uso.

La primera actividad consiste en definir la metodología del modelo propuesto, la cual se presenta a continuación, en la Figura 13, a través de un diagrama de proceso utilizando la herramienta Bizagi:

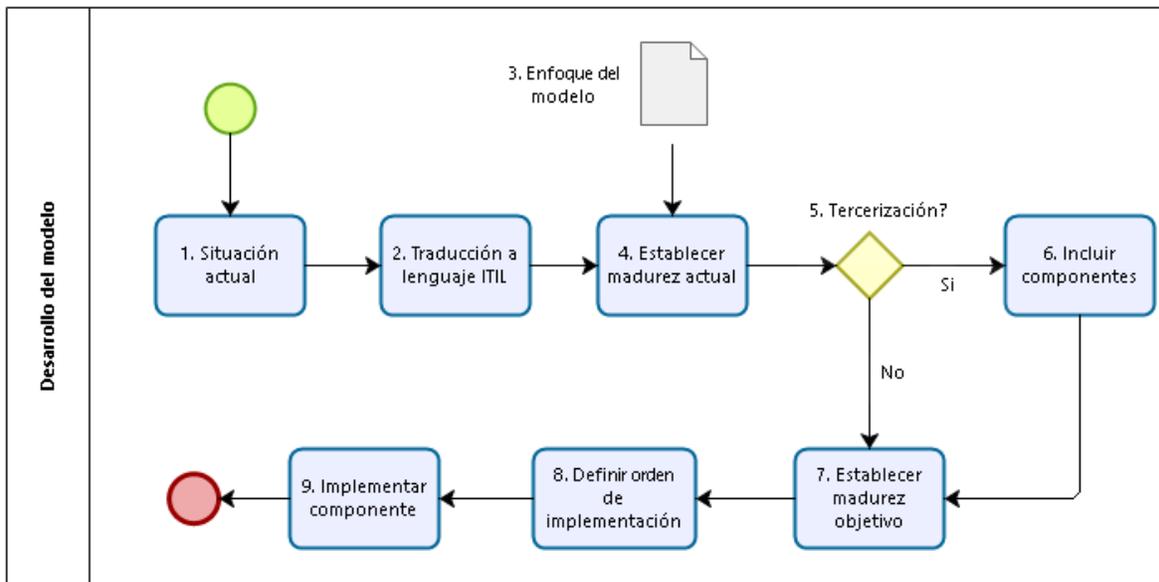


Figura 13. Proceso del Desarrollo del modelo

Fuente: Elaboración propia

En este diagrama de procesos, se establece el flujo de actividades requeridas para desarrollar el modelo. A continuación, describiremos de forma general las actividades y el conjunto de herramientas requeridas en cada una de estas, las cuales serán desarrolladas en la siguiente sección. general las actividades y el conjunto de herramientas requeridas en cada una de estas, las cuales serán desarrolladas en la siguiente sección.

1. Situación actual: Corresponde con la etapa inicial, en la cual se define el estado actual del área de TI a través del entendimiento de sus procesos actuales haciendo uso de un lenguaje natural para el usuario. Su propósito es identificar los elementos de la gestión de servicios de TI que aplica o ejecuta actualmente la organización en su día a día y plantear la base para el inicio de la implementación de los componentes de ITIL.

Para cumplir con esta actividad, se diseñó y utilizó un cuestionario en un lenguaje técnico natural, en el cual se valida, mediante una selección del listado de procesos, cuándo resulta aplicable y si es realizado por un responsable interno en la

organización o por un proveedor. El listado de procesos fue diseñado por los autores de este trabajo mediante el levantamiento de información con personal de formación técnica. Adicional a esto, en el cuestionario, se solicita un inventario inicial de los equipos de hardware con los cuales cuenta actualmente la compañía. Para hacerlo, se entrega una lista en la cual se seleccionan los dispositivos con los cuales cuenta la organización y su cantidad.

2. Transformación al contexto ITIL: Partiendo del hecho que las empresas tienen alguna actividad o proceso del área de TI, es muy probable que estén relacionados directamente con algún componente de ITIL, aunque no lo llamen así. Sin embargo, para que la gestión de servicios de TI sea ordenada y se gestione en un lenguaje reconocido internacionalmente, se realiza la “traducción” (esto es, la transformación) a lenguaje ITIL de las actividades y procesos identificados.

Para realizar la transformación al contexto ITIL (llamado traducción al lenguaje ITIL), es necesario contar con dos herramientas: la primera, un glosario de todos los componentes de ITIL en lenguaje de fácil comprensión, con el objetivo de generar un entendimiento básico de estos componentes; la segunda, una matriz en la cual se establece el cruce sugerido de los procesos identificados en la actividad de situación actual con los componentes de ITIL. Esta matriz de cruce puede ser modificada por el usuario de acuerdo con el entendimiento de sus procesos y los componentes de ITIL.

3. Enfoque del modelo: El enfoque definido en el capítulo 2 de este trabajo, establece los componentes de ITIL seleccionados para la gestión de servicios de TI con base en las características de las pymes del sector industrial manufacturero. La herramienta utilizada en esta actividad fue desarrollada en el capítulo 2, y consta de una plantilla en la cual se presentan los componentes de ITIL seleccionados para implementar.

4. Establecer nivel de madurez actual: Se debe establecer por parte de la o las personas del área de TI, el actual nivel de madurez de los componentes identificados en la plantilla.

Basado en el modelo de madurez de procesos de CMMI, se construye una matriz que permite calificar la madurez de los componentes de ITIL seleccionados.

5. ¿Tercerización?: En caso de que alguna o algunas de las actividades o procesos del área de TI de la pyme sea desarrollada por terceros, es necesario la inclusión de un componente de ITIL adicional (ver paso 6). Con base en la herramienta definida en la actividad 1 (Situación actual), se puede identificar si existe un proceso implementado usando la tercerización.

6. Incluir componentes: Si alguno de los procesos de TI es realizado por una parte externa a la organización, el enfoque desarrollado para las pymes del sector industrial manufacturero en Capítulo 2 identifica un componente adicional que deben ser incluido en la implementación para su adecuada gestión. En la plantilla base definida en el enfoque del modelo, se incluyen un componente opcional en caso de que existan procesos tercerizados.

7. Establecer nivel de madurez objetivo: Se debe establecer, por parte de la o las personas del área de TI en conjunto con la gerencia de la pyme, el nivel de madurez objetivo, es decir, el nivel de madurez deseado para cada uno de los componentes identificados con el fin de determinar las brechas existentes, las cuales consisten en la diferencia entre el nivel de madurez objetivo y el nivel de madurez actual. Usando la misma herramienta definida en la actividad 4, se debe establecer el nivel de madurez objetivo de los componentes de ITIL por implementar.

8. Definir la secuencia de implementación: De acuerdo con la brecha obtenida para cada componente, se puede establecer la secuencia en la cual dichos componentes serán implementados. La secuencia se inicia por los componentes que arrojaron como resultado la brecha más pequeña. Esta decisión tiene un propósito: lograr victorias tempranas y empezar a generar beneficios a la organización a corto plazo.

En esta actividad, se debe contar con una herramienta que registre el nivel de madurez objetivo y actual de los componentes de ITIL, que calcule y valore la brecha existente y que ordene las brechas de menor a mayor.

9. Implementar componentes: En la secuencia de implementación definida, se dará inicio a la implementación de cada uno de los componentes. La implementación de los componentes se realiza en forma incremental. En ella, cada componente será implementado uno a la vez y presentado a la gerencia, una vez esta dé el visto bueno se dará inicio a la implementación del siguiente componente. En esta fase, se desarrollarán los flujos de actividades de cada uno de los componentes a implementar, adaptados del marco de gestión de ITIL y se utilizarán los indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua.

La segunda actividad consiste en el desarrollo del modelo y las herramientas identificadas, tomando como base la metodología planteada sintetizada en la Figura 13.

A continuación, se detalla el desarrollo de cada una de las actividades y sus respectivas herramientas:

5.1.1. Situación actual

Con base en recopilación de información sobre procesos de TI en pymes del sector industrial manufacturero y teniendo en cuenta la poca capacitación del talento

humano responsable de TI en las pymes de manufactura (problemática identificada en la caracterización), se desarrolla un cuestionario que permite realizar un acercamiento a los procesos de TI presentes en la organización y un inventario de hardware básico. El cuestionario es desarrollado en lenguaje natural y fue desarrollado a partir de la entrevista a personal de formación técnica.

En el cuestionario, que se presenta en la Figura 14, se puede identificar en el primer punto un listado de procesos de TI generales, sobre el cual se debe decidir si aplica o no a la organización. En caso positivo, se debe indicar si el proceso es realizado internamente en la organización o por alguien externo, esto es requerido para determinar si la organización tiene procesos tercerizados para los cuales se debe incluir un componente de ITIL adicional.

En el segundo punto del cuestionario se propone un listado con los componentes de un inventario de hardware. Sobre este listado, se debe indicar la cantidad de elementos con los cuales cuenta actualmente la compañía en caso de que efectivamente cuente con este tipo de elementos, esto es un punto de partida para dimensionar el tamaño de los activos y su respectiva gestión.

En ambos puntos del cuestionario, se pueden incluir elementos que no se encuentren especificados en los listados y que hagan parte de su área de TI.

Cuestionario situación actual

1. Procesos área TI

| Procesos área TI | Aplica | Interno o externo |
|---|--------|-------------------|
| Desarrollo aplicaciones | | |
| Mantenimiento aplicaciones | | |
| Soporte Técnico | | |
| Mantenimiento equipos | | |
| Administración de usuarios | | |
| Administración cámaras de seguridad | | |
| Inventario de hardware y software | | |
| Copias de seguridad | | |
| Seguridad de la información | | |
| Selección y evaluación de proveedores | | |
| Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | | |
| Administración recursos tecnológicos | | |
| Gestión proyectos tecnológicos | | |
| Otros... | | |

2. Inventario hardware

| Elementos | Aplica | Cantidad |
|---|--------|----------|
| Computador de escritorio | | |
| Computador portátil | | |
| Servidor | | |
| Equipo multifuncional (fax/impresora/escáner) | | |
| Impresoras térmicas | | |
| Handhelp | | |
| Lectoras código | | |
| Access Point | | |
| Router | | |
| Switch | | |
| Teléfono VoIP | | |
| UPS | | |
| Otros... | | |

Figura 14. Cuestionario situación actual
Fuente: Elaboración propia

5.1.2. Transformación al contexto ITIL

Teniendo en cuenta que el enfoque definido está basado en ITIL y que es un marco de trabajo reconocido internacionalmente, es importante realizar la transformación de los procesos de TI definidos de la organización a sus homólogos en ITIL, esto con tres objetivos, el primero, que la persona de TI adquiera conocimiento; el segundo, estandarizar el lenguaje del área de TI; y el tercero, que la persona de TI pueda identificar componentes de ITIL que más adelante requiera implementar para lograr un mayor cubrimiento de la gestión de servicios de TI.

Para lograr esta transformación, se desarrollan dos herramientas de fácil comprensión para las personas del área de TI de la organización. La primera, consiste en un glosario de todos los componentes de ITIL, **Anexo 1**, basado en el documento Conceptos básicos para la certificación en ITIL®v3 de la Universidad Tec Virtual del Sistema Tecnológico de Monterrey.

Este glosario permitirá a los usuarios del modelo tener una comprensión general de los procesos planteados por ITIL. Con estos conceptos, el responsable del área de TI de la organización podrá hacer uso de la matriz de la Figura 15, en la cual se realiza el mapeo de los procesos de TI actuales con su respectivo componente o componentes de ITIL, de esta forma, se pueden definir (y mapear) los procesos con los que actualmente cuenta la organización (intersección) y cuáles no están considerados e incluidos actualmente.

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de demanda | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | | | | | | | | | | | | | | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Capacidad | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | | | | | | | | | | | | | | |
| Validación y Pruebas de Servicios | | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Conocimiento | | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación de la transición y soporte | | | | | | | | | | | | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento de solicitudes | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de acceso | | | | | | | | | | | | | | |
| Service Desk | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Aplicaciones | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de las operaciones de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | | | | | | | | | | | | | | |

Figura 15. Mapeo procesos TI vs Componentes ITIL

Fuente: Elaboración propia

5.1.3. Enfoque del modelo

De acuerdo con el enfoque definido en el capítulo 2, se presentan los componentes de ITIL seleccionados en la Figura 16, como alcance de este trabajo. Es importante destacar, que la metodología del modelo permite incluir otros enfoques o componentes de ITIL seleccionados para su implementación.

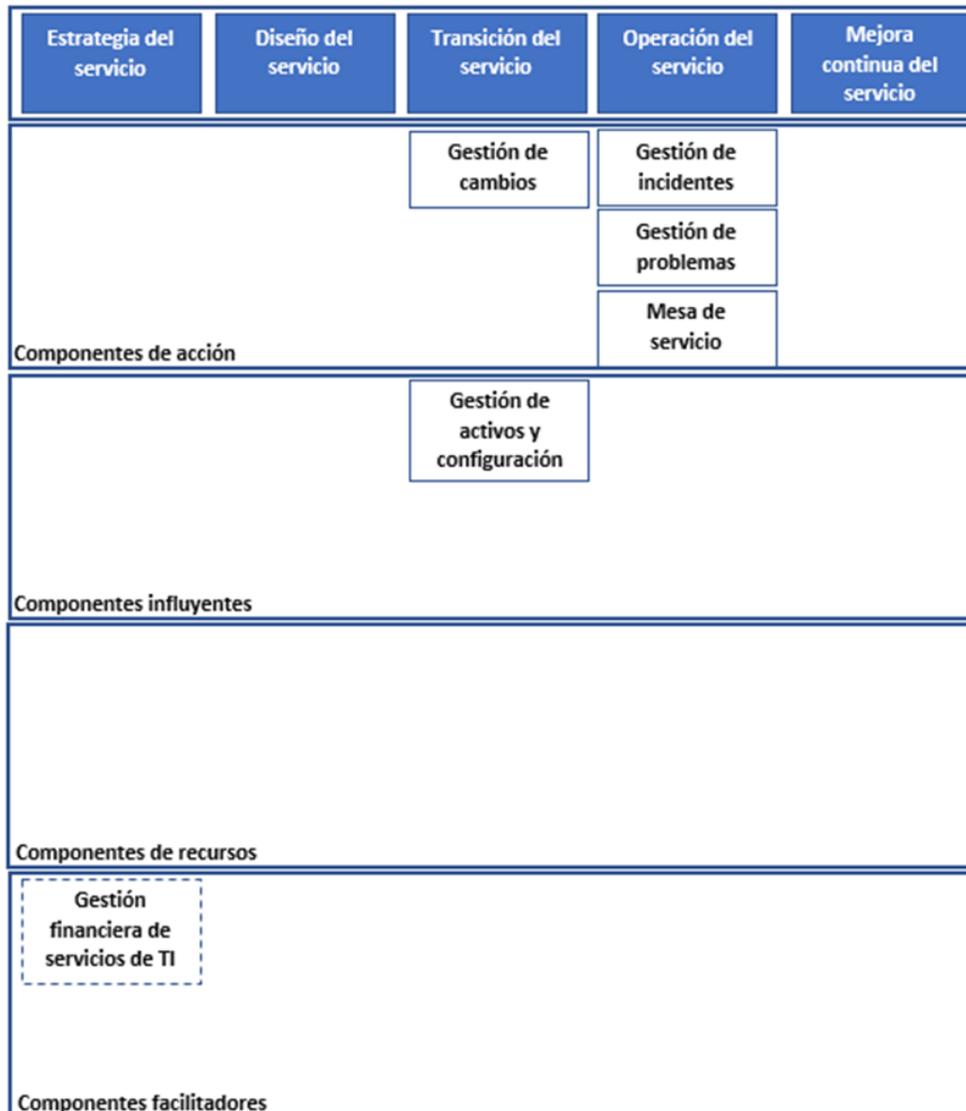


Figura 16. Plantilla de enfoque: Necesidades básicas
Fuente: Fry (2012)

5.1.4. Establecer nivel de madurez actual

En este punto, se realiza la evaluación del nivel de madurez de los componentes de ITIL seleccionados, de acuerdo con la escala de niveles de madurez del modelo CMMI. Este modelo establece una escala de niveles de cero a cinco, ver tabla 9, siendo cero el nivel de CMMI más bajo. De esta forma, se puede obtener un estado comparable de los componentes de ITIL seleccionados.

| Nivel | Descripción |
|-------|--|
| 0 | El proceso no se realiza, o no se consiguen sus objetivos. |
| 1 | El proceso se ejecuta y se logra su objetivo. |
| 2 | Además de ejecutarse, el proceso se planifica, se revisa y se evalúa para comprobar que cumple los requisitos. |
| 3 | Además de ser un proceso gestionado se ajusta a la política de procesos que existe en la organización, alineada con las directivas de la empresa. |
| 4 | Además de ser un proceso definido se controla utilizando técnicas cuantitativas. |
| 5 | Además de ser un proceso cuantitativamente gestionado, de forma sistemática se revisa y modifica o cambia para adaptarlo a los objetivos del negocio. Mejora continua. |

Tabla 9. Niveles de madurez CMMI

Fuente: Globales (2007)

Con base en estos niveles de madurez, se desarrolla la matriz de evaluación que se presenta en la Figura 17. En ella, el usuario debe determinar, teniendo en cuenta el conocimiento de sus procesos y la traducción a ITIL realizada en la actividad 2, el nivel de madurez actual (columnas) de cada uno de los componentes a implementar (filas), en la definición de cada nivel de madurez, se plantean requerimientos necesarios para cumplir con el nivel entre paréntesis.

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|---------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su propósito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su propósito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y está alineado con el negocio) |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |

Figura 17. Plantilla nivel de madurez
Fuente: Elaboración propia

5.1.5. ¿Tercerización?

Con base en el cuestionario desarrollado en la actividad 1, y sobre la situación actual del área de TI, se identifica la presencia de procesos realizados por externos en la organización. Este es un aspecto importante porque, dependiendo de la respuesta, se debe incluir un componente adicional para la adecuada gestión de dichos procesos externos.

5.1.6. Incluir componentes

Si se identifican procesos externos, el enfoque planteado en el capítulo 2, indica que se debe incluir el componente de Gestión financiera de servicios de TI, con el objetivo de tener un control sobre las finanzas asociadas a estos procesos.

| Estrategia del servicio | Diseño del servicio | Transición del servicio | Operación del servicio | Mejora continua del servicio | |
|---|---------------------|--------------------------------------|------------------------|------------------------------|---------------------------------------|
| Componentes de acción | | Gestión de cambios | Gestión de incidentes | | |
| | | | Gestión de problemas | | |
| | | | Mesa de servicio | | |
| Componentes influyentes | | Gestión de activos y configuraciones | | | |
| | | | | | |
| Componentes de recursos | | | | | |
| Componentes facilitadores | | | | | |
| <table border="1"> <tr> <td>Gestión financiera de servicios de TI</td> </tr> </table> | | | | | Gestión financiera de servicios de TI |
| Gestión financiera de servicios de TI | | | | | |

Figura 18. Plantilla de enfoque: Necesidades básicas + Componente adicional
Fuente: Fry (2012)

Como se puede apreciar en la figura 18, el componente adicional, Gestión financiera de servicios de TI, pertenece a la categoría denominada componente facilitadores, debido a que los procesos externos requieren el apoyo de otras áreas de la compañía para la gestión adecuada de presupuestos y contabilidad con los respectivos proveedores.

El componente de Gestión financiera de servicios de TI también debe ser evaluado en la actividad 4, como parte de los componentes por implementar.

5.1.7. Establecer nivel de madurez objetivo.

Haciendo uso de la matriz de evaluación desarrollada en el numeral 5.1.4 (Figura 17), el usuario debe establecer el nivel de madurez objetivo para cada uno de los componentes a implementar. Éste debe ser avalado por la gerencia de la organización con el objetivo de involucrarla en el proceso y garantizar una alineación con los objetivos estratégicos de la organización.

5.1.8. Establecer la secuencia de implementación

Una vez definido el nivel de madurez actual y objetivo, se ingresa el resultado de cada uno de los componentes en una matriz de comparación, que se presenta en la Figura 19. En ella, en la primera columna, se encuentran los componentes por implementar; en la segunda columna, el nivel de madurez objetivo, definido en la fase 7; en la tercera columna, el nivel de madurez actual, definido en la fase 4; y en la cuarta columna, se calcula la diferencia entre los niveles de madurez de cada componente (nivel objetivo – nivel actual) para obtener la brecha. Posteriormente, estos componentes serán ordenadas de menor a mayor, con base en la columna **Diferencia**.

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|---------------------|--------------------------|-------------------------|--|
| | | | 0 |
| | | | 0 |
| | | | 0 |
| | | | 0 |
| | | | 0 |
| | | | 0 |

Figura 19. Oportunidades de mejora
Fuente: Elaboración propia

Este criterio de secuencia permite generar victorias tempranas debido a que el estado actual está más cerca al objetivo deseado. Por lo tanto, las mejoras y esfuerzos que se deben realizar en el componente resultan menores que en los

casos sucesivos. Esto permitirá empezar a visualizar resultados en pequeños periodos de tiempo y como consecuencia, se ganará confianza y visibilidad del proyecto.

5.1.9. Implementar componentes

Una vez definida la secuencia de implementación de los componentes, se procede a utilizar los flujos de las actividades desarrollados para la implementación de cada uno de los componentes seleccionados.

Estos flujos de actividades están adaptados del marco de gestión ITIL y tienen en cuenta las debilidades identificadas en las pymes del sector industrial manufacturero con el fin de que su implementación sea lo más sencilla posible y se puedan realizar las iteraciones e incrementos de los componentes en la medida que se va avanzando en el proyecto.

A continuación, se presentan los flujos de actividades de los componentes, que se recomiendan a implementar para lograr los objetivos de alineación con la organización y apoyar la continuidad y disponibilidad de la operación. Adicional a los flujos de los componentes adaptados para las pymes, se establece su descripción buscando que el personal de TI responsable de la aplicación e implementación del modelo lo pueda comprender y aplicar.

Gestión de Cambios

El objetivo de este proceso es responder a las necesidades de cambios relacionados con requerimientos y mejora continua para no afectar la disponibilidad del negocio. En él, se define el impacto del cambio y se lo reduce a su menor expresión, aplicando planeación y control sobre su ejecución. También se sugieren

indicadores para su medición, control y mejora continua. Estos indicadores se presentan, a continuación, en la Tabla 10.

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|---------------------------------------|--|
| Tiempo para autorización para cambios | Tiempo medio transcurrido desde la solicitud de una solicitud de cambio a la Gestión de Cambios hasta la autorización para el cambio |
| Tasa de aceptación de cambios | Cantidad de solicitudes de cambios aceptadas vs. rechazadas |
| Cantidad de cambios urgentes | Cantidad de cambios urgentes revisados por el comité de cambios |

Tabla 10. Indicadores proceso Gestión de Cambios

Fuente: Kempter & Kempter (2011)

En la Figura 20, se presenta el Diagrama de Proceso de Gestión del Cambio adaptado para las pymes.

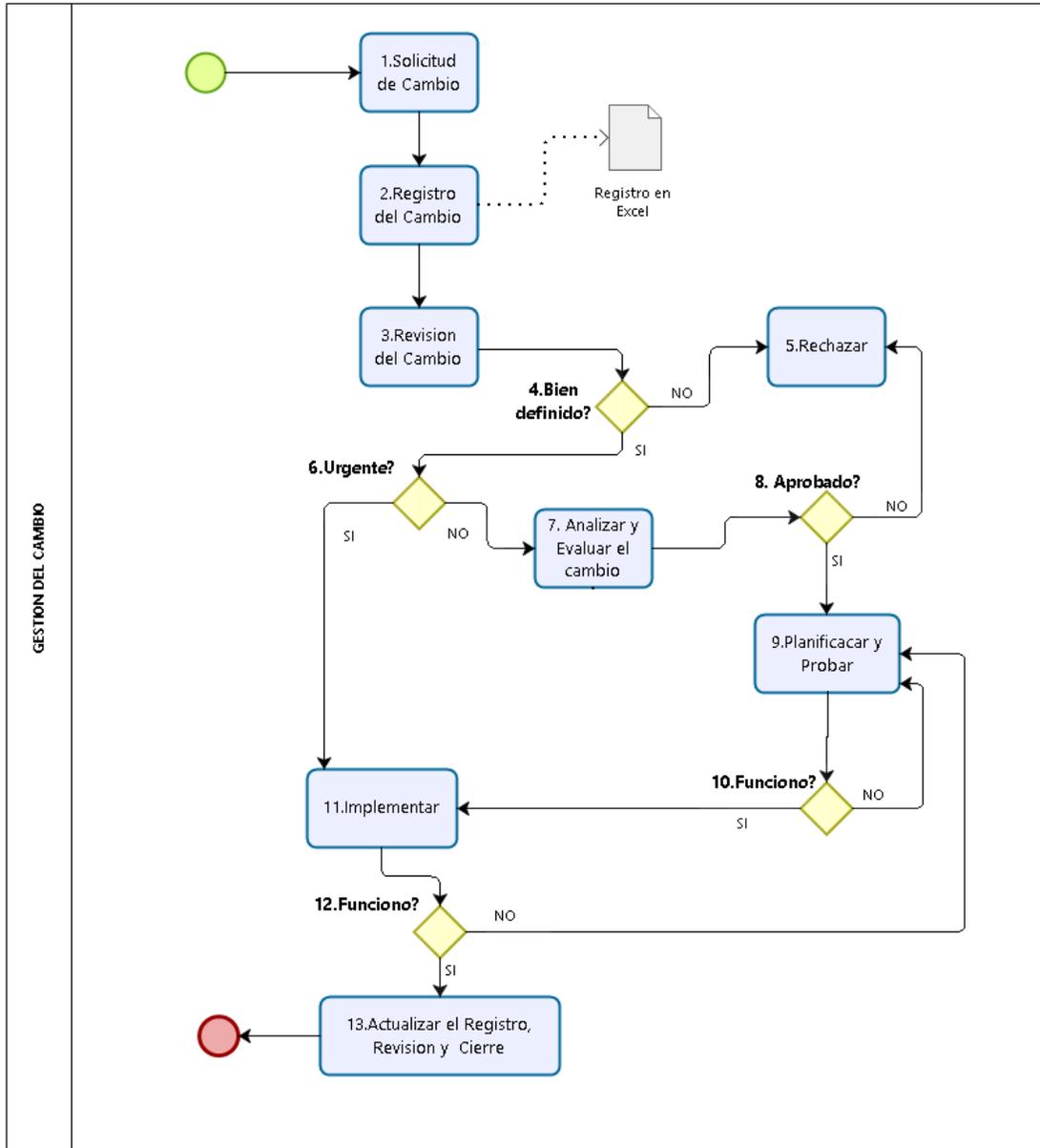


Figura 20. Gestión de cambios
Fuente: Elaboración Propia

1. Solicitud de Cambio:

El usuario de cualquier área puede realizar la solicitud, se recomienda que esta sea de manera escrita por medio de correo electrónico para mantener el historial.

2. Registro del Cambio:

El personal de TI debe tomar la solicitud de cambio que llego por correo y debe registrarla en la herramienta definida (Excel, Aplicación).

3. Revisión del Cambio:

Esta actividad debe ser realizada por el comité de cambio se recomienda que este conformado por el Jefe de Producción y el personal de TI, con el objetivo de validar si la solicitud tiene bien definido cuál es el cambio y su objetivo.

4. ¿Bien definido?:

Bajo el criterio del comité de cambio puede definir si la solicitud, está bien definida y tiene un objetivo claro.

5. Rechazar Cambio:

En esta actividad la solicitud de cambio se rechaza porque no cumple con la claridad en la solicitud o el comité no considera oportuno le cambio solicitado.

6. ¿Urgente?:

Indica la decisión si una Solicitud de cambió es de carácter urgente o no.

7. Analizar y evaluar el cambio:

El comité de cambio debe verificar los riesgos, costos, el cómo se va a implementar y los recursos requeridos.

8. ¿Aprobado?:

El comité de cambio toma la decisión de autorizar el cambio o no basado en el análisis y evaluación del punto 6.

9. Planificar y probar:

Una vez fue autorizado cambio por el comité, se debe realizar la planeación y prueba (test) del cambio, es decir realizar un el cambio en un ambiente de pruebas.

10. ¿Funcionó?:

Es la decisión donde se confirma si la actividad de planeación y el test o prueba del cambio fue un éxito o no.

11. Implementar:

Esta actividad consiste en la implementación en el ambiente de producción o real del cambio solicitado.

12. ¿Funcionó?:

Es la decisión que permite confirmar si la actividad de implementación logró el cambio con el impacto deseado y el riesgo aceptado.

13. Actualizar el registro, Revisión y Cierre:

En esta actividad el personal de TI debe actualizar el registro de cambio en la herramienta definida (Excel, Aplicación), validar con el solicitante que la actividad de cambio está en operación y se procede a dar cierre al cambio. Se comunica formalmente el cambio a los interesados.

Gestión de Incidentes

El objetivo de este proceso es resolver cualquier incidente que cause una interrupción en el servicio de la manera más rápida y eficaz posible. Se presenta el flujo del componente adaptado en la Figura 21.

En la Tabla 11, se presentan los Indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua.

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|-----------------------------------|--|
| Cantidad de incidentes repetidos | Cantidad de incidentes repetidos (con métodos para su resolución ya conocidos) |
| Incidentes resueltos a distancia | Cantidad de incidentes resueltos a distancia (p.ej. sin acudir al lugar del usuario) |
| Cantidad de escalados | Cantidad de incidentes escalados |
| Cantidad de incidentes | Cantidad de incidentes registrados, agrupados por categorías |
| Tiempo de resolución de incidente | Tiempo medio para resolver un incidente, agrupados por categorías |

Tabla 11. Indicadores proceso Gestión de Incidentes

Fuente: Kempter & Kempter (2011)

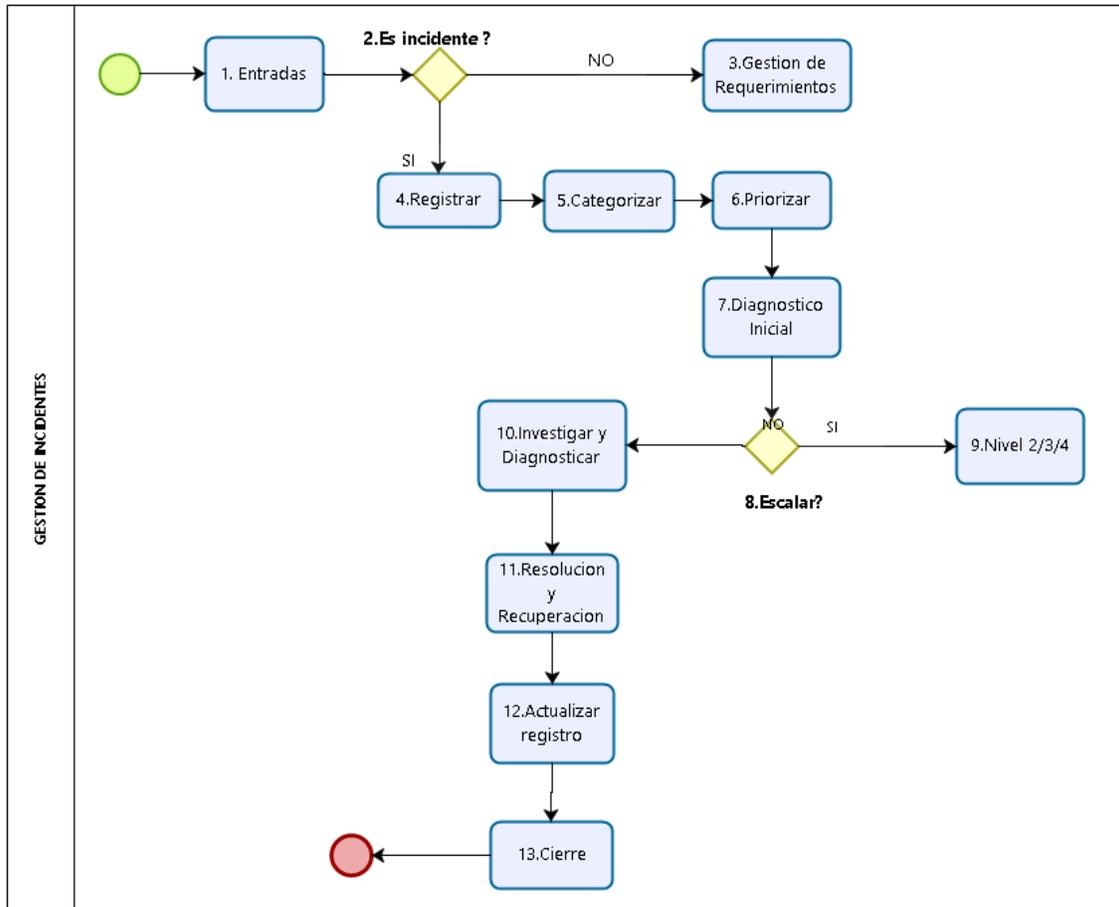


Figura 21. Gestión de Incidentes
Fuente: Elaboración Propia

1. Entradas:

En esta actividad, se reciben los incidentes por diferentes medios (Aplicación web, correo, llamada, etc.) de manera centralizada si se cuenta con mesa de ayuda, de lo contrario por el personal de TI.

2. ¿Es incidente?:

Es la decisión que determina si la solicitud es un incidente o un requerimiento.

Se define como incidente, todo aquello que mueva de una operación normal a una persona o grupo de personas. Los requerimientos son solicitudes que no afectan la operación normal en curso.

3. Gestión de Requerimientos:

Proceso donde se trabajan las solicitudes que no son incidentes y tienen unos tiempos de resolución diferentes a los incidentes, normalmente más extensos, debido a que no afectan la operación del servicio.

4. Registrar:

En esta actividad el personal de TI o mesa de Ayuda si se cuenta con ella, registra el incidente en la herramienta escogida (Excel, Aplicación).

5. Categorizar:

El personal de TI o de la mesa de ayuda define el grupo con el cual está relacionado el incidente presentado por ejemplo hardware, aplicaciones, seguridad, ofimática, etc., esto con el fin de estimar el tiempo de resolución.

6. Priorizar:

Esta es una de las actividades más importantes de la gestión de incidentes, aquí se debe indicar una prioridad para el incidente, la cual es el resultado de cruzar impacto y urgencia.

Para hacerlo, se recurre a la matriz que se presenta en la Figura 22. En ella evalúa de manera vertical el impacto y de manera horizontal la urgencia para que al combinarlos nos defina un número de prioridad siendo 1 la más alta hasta 5 como la más baja.

Dependiendo de la prioridad obtenida, se define la atención en el menor tiempo posible a las prioridades más altas.



Figura 22. Priorización de Incidentes
Fuente: Elaboración propia

7. Diagnóstico Inicial:

El personal de TI debe realizar una evaluación inicial al incidente, para determinar si tiene los recursos para su solución y restaurar el servicio en el menor tiempo posible.

8. ¿Escalar?:

Decisión que consiste en transferir el incidente a un grupo resolutor de mayor nivel si se tiene o a un proveedor, cuando no se tiene el conocimiento o los recursos para resolver el incidente.

9. Nivel 2/3/4:

Es el personal de TI, con experticia o especialidad en áreas, este personal será apoyo y recibirá los incidentes cuando son escalados, hace parte de este personal los proveedores para consultas o resolución de incidentes.

10. Investigar y diagnosticar:

En esta etapa, el incidente es investigado a profundidad para encontrar su solución, se realiza por parte del personal que recibió la solicitud o los especialistas a los cuales se les escalo el incidente.

11. Resolución y recuperación:

Se encuentra la solución del incidente se aplica y se recupera el servicio, es decir que vuelve a su estado normal antes al incidente.

12. Actualizar Registro

En esta etapa, se actualiza el estado del incidente por parte del personal de TI y se documenta la resolución.

13. Cierre:

Se valida cierre con el usuario que reportó la solicitud.

Gestión de Problemas

El objetivo de este proceso es hallar la causa raíz de los incidentes recurrentes y generar una base de datos con las soluciones, denominada base de datos de errores conocidos. Se presenta el flujo del componente adaptado en la Figura 23. Indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua, presentados en la Tabla 12.

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|-------------------------------------|--|
| Cantidad de problemas | Cantidad de problemas registrados por la Gestión de Problemas |
| Tiempo de resolución de problemas | Tiempo medio para resolver problemas |
| Cantidad de incidentes por problema | Cantidad media de incidentes vinculados al mismo problema antes de identificar el problema |

Tabla 12. Indicadores proceso Gestión de Problemas

Fuente: Kempter & Kempter (2011)

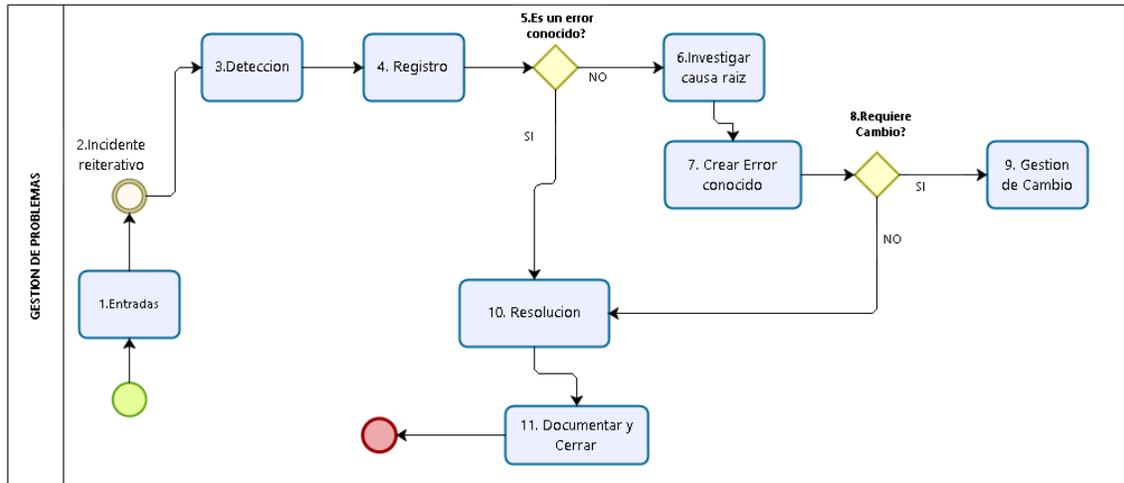


Figura 23. Proceso de Gestión de Problemas

Fuente: Elaboración Propia

1. Entradas:

En esta actividad, se reciben los incidentes por diferentes medios (Aplicación web, correo, llamada, etc.) de manera centralizada si se cuenta con mesa de ayuda o mesa de servicio, de lo contrario por el personal de TI.

2. Incidente reiterativo:

Es un evento disparador que identifica un incidente como un problema.

3. Detección:

En esta actividad, el personal de TI se vale de la estadística de los incidentes recibidos para detectar un problema, debido a que es el resultado de un incidente con aparición reiterativa (por lo menos 3 ocasiones).

4. Registro:

El personal de TI luego de haber detectado el problema debe registrarlo en la herramienta escogida (Excel, Aplicación).

5. ¿Es un error conocido?:

Decisión que define si es un error conocido, se verifica en la base de datos donde se registran los problemas que ya han sido solucionados.

6. Investigar causa raíz:

Se determina la causa raíz o la razón por la cual se presenta el problema para que el personal de TI pueda encontrar una solución definitiva o permanente. Se recomienda para apoyar esta actividad, lograr mayor comprensión e identificación de la causa raíz, el uso de recursos o técnicas como lo son la lluvia de ideas, la multi votación, ¿los cinco porqués? y diagrama de Ishikawa (conocido como espina de pescado).

7. Crear error conocido:

En esta actividad, el personal de TI encuentra una solución definitiva para la causa raíz, dicha solución para el problema es el error conocido.

8. ¿Requiere Cambio?:

Es la decisión donde se define si la solución al problema requiere un cambio.

9. Gestión de cambio:

En esta actividad, se inicia el proceso de gestión de cambio para poder implementar la solución del problema.

10. Resolución:

En esta actividad, el personal de TI aplica la solución del problema.

11. Documentar y Cerrar:

En esta actividad, se genera la documentación de la resolución del problema y se procede a dar cierre.

Mesa de Servicio

El objetivo de esta función es crear un único punto de contacto entre la organización y el área de TI, posee habilidades y conocimientos básicos de TI que permiten resolver en primera instancia un número determinado de incidencias. En la Figura 24, se presenta el flujo del componente adaptado.

Indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua, se presentan en la Tabla 13.

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|---------------------------------------|--|
| Incidentes resueltos a distancia | Cantidad de incidentes resueltos a distancia por la mesa de servicio (p.ej. sin acudir al lugar del usuario) |
| Cantidad de incidentes | Cantidad de incidentes registrados por la mesa de servicio, agrupados por categorías |
| Tasa de Resolución de Primera llamada | Porcentaje de incidentes resueltos en la mesa de servicio durante la primera llamada, agrupados por categorías |

Tabla 13. Indicadores Service Desk
Fuente: Kempter & Kempter (2011)

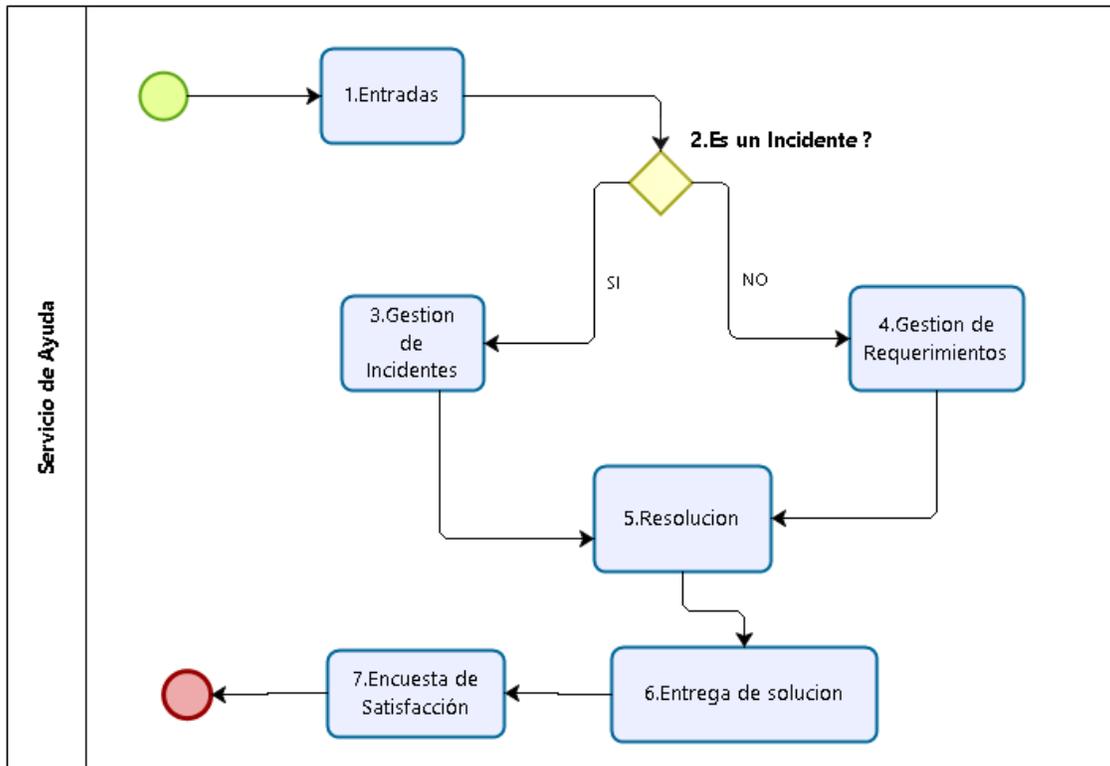


Figura 24. Service Desk
Fuente: Elaboración Propia

1. Entradas:

En esta actividad, se reciben las solicitudes por diferentes medios (Aplicación web, correo, llamada, etc.) de manera centralizada mediante el único punto de contacto.

2. ¿Es un Incidente?:

Decisión que permite definir si la solicitud que se recibe en la mesa de ayuda va a recibir un tratamiento de incidente o de requerimiento.

3. Gestión de Incidentes:

Proceso encargado de la gestión de incidentes.

4. Gestión de Requerimiento:

Proceso encargado de la gestión de requerimientos.

5. Resolución:

En esta etapa se genera la solución de la solicitud luego de haber recibido el tratamiento según su clasificación.

6. Entrega de la solución:

El personal de la mesa de ayuda informa al usuario que generó la solicitud, que se realizó la atención y entrega de la solución temporal o permanente.

7. Encuesta de Satisfacción:

La mesa de ayuda envía al usuario una encuesta que debe ser diligenciada por el usuario con el objetivo de conocer su percepción del servicio, con lo cual se busca identificar los puntos a mejorar por parte de la mesa de ayuda o el personal de TI que dio solución a la solicitud.

Gestión de activos y configuraciones

El objetivo de este proceso es llevar el control de todos los elementos de configuración de la infraestructura de TI con el adecuado nivel de detalle y gestionar dicha información a través de la CMDB (Configuración Management DataBase). Se presenta el flujo del componente adaptado en la Figura 25.

CMDB: (Configuración management database – Repositorio de elementos de configuración) Es la base de datos que contiene detalles relevantes de cada CI (Configuration Items – Elementos de configuración) y su relación entre ellos. Debe Contener información: Personas (nombre, área, localización), Activos, Software (todo el instalado con sus licencias).

CMS:(Configuration Management System - Sistema de Gestión de la Configuración)

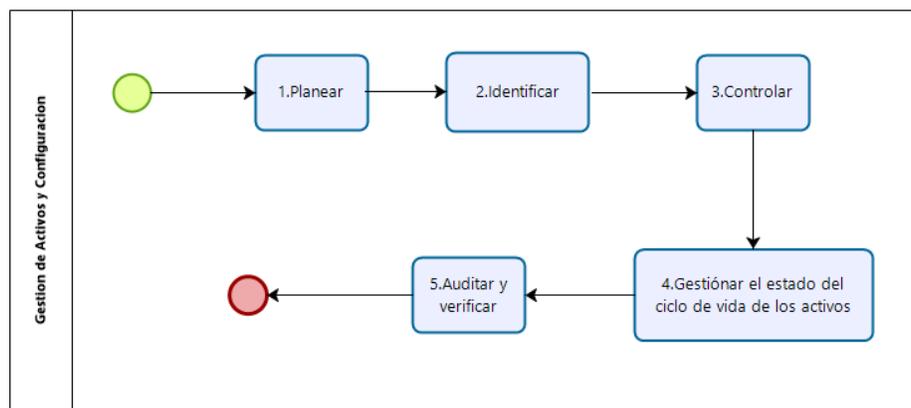
Apoyar la gestión de problemas y cambios para la gestión eficiente de incidencias.

Indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua, ver Tabla 14

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|----------------------------|---|
| Frecuencia de verificación | Frecuencia de verificaciones físicas del contenido de CMS |
| Duración de verificación | Duración promedio de verificaciones físicas del contenido de CMS |
| Cubiertas CMS | Porcentaje de elementos de configuración cuyos datos están incluidos en la CMS |
| Cantidad de errores de CMS | Número de ocasiones en las que se detectaron incorrecciones en el contenido de la CMS |

Tabla 14. Indicadores proceso Gestión de Activos y Configuraciones

Fuente: Kempter & Kempter (2011)



Powered by
bizagi
Modeler

Figura 25. Gestión de Activos

Fuente: Elaboración propia

1. Planear:

En esta actividad, ~~etapa~~, se define un alcance, se evidencia la importancia de tener un CMDB y se asigna un responsable del área de TI para que ejecute los procedimientos definidos para el ingreso de información y mantenimiento. Además, se define la herramienta para realizar el almacenamiento de la información (Excel, Aplicación inventario).

2. Identificar:

En esta actividad, se deben definir la identificación de los activos de manera única, por ejemplo, recaudar la información y utilizar como identificador el número de serie de los activos. Además de clarificar su relación con otros activos.

3. Controlar:

En esta actividad, se mantiene un entorno controlado de los activos. En ella, debe estar definido el procedimiento para agregar, modificar y eliminar registros o su información contenida.

4. Gestionar el estado del ciclo de vida de los activos:

Los activos deben tener vigilancia durante su ciclo de vida para poder determinar su momento de obsolescencia y las necesidades de mantenimiento que permitan preservar su disponibilidad en la operación.

5. Auditar y verificar:

La CMDB requiere de auditorías oportunas para garantizar que la información se encuentra y resulte útil cuando sea requerida por alguno de los procesos que soporta y con los cuales tiene alguna relación.

Gestión Financiera

El objetivo de este proceso es la evaluación y control de los costos generados por los servicios de TI de manera que se entregue un servicio de óptima calidad a un costo adecuado. Se presenta el flujo del componente adaptado en la Figura 26. Indicadores sugeridos para su medición, control y mejora continua, ver Tabla 15.

| Indicadores sugeridos | Descripción |
|-----------------------------------|---|
| Estimación de costo / beneficio | Porcentaje de proyectos que contienen estimaciones de costo/beneficio |
| Adherencia a presupuesto aprobado | Porcentaje de gastos de TI que excede el presupuesto aprobado |

Tabla 15. Indicadores proceso Gestión Financiera
Fuente: Kempter & Kempter (2011)

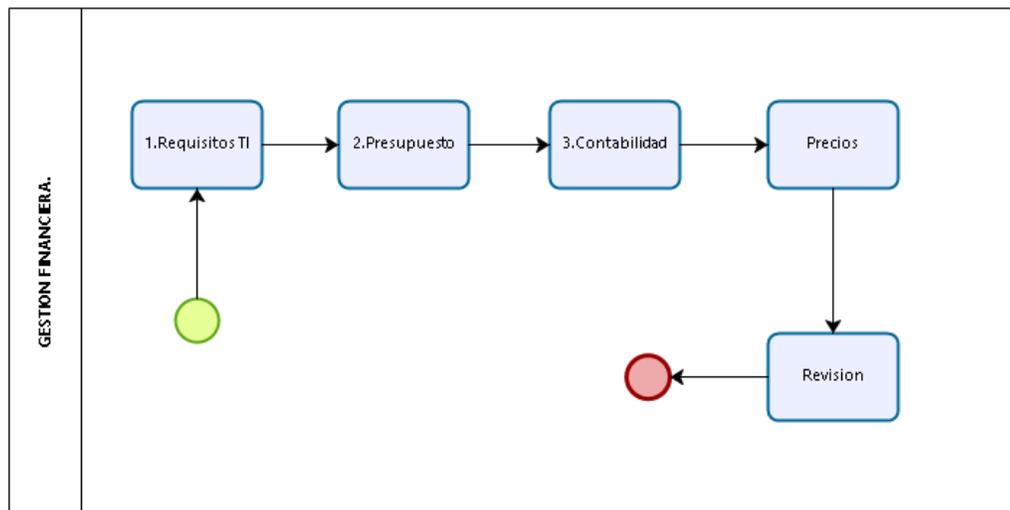


Figura 26. Proceso de Gestión Financiera
Fuente: Elaboración propia

1. Requisitos de TI:

En esta actividad, se realiza un levantamiento de las necesidades para la entrega de un servicio y establecer planes consistentes del gasto de tecnología.

2. Presupuesto:

El personal de TI analiza la situación financiera en compañía del área financiera, se pone al tanto de las políticas financieras y genera el presupuesto para la puesta en marcha del servicio considerando las variables de la manera más detallada posible.

3. Contabilidad:

En esta actividad, se realiza la identificación de los costos del servicio y se monitorea el costo.

4. Precios:

En colaboración con el área de compras se elaboran las políticas para definición de los precios, establecimiento de tarifas para los servicios prestados.

5. Revisión:

En esta actividad, se definen las variables para el monitoreo y control sobre los presupuestos establecidos.

Hasta aquí se presentan los flujos de actividades para la implementación de los componentes de ITIL.

Finalmente, la tercera actividad consiste en el desarrollo de una guía práctica para el uso del modelo desarrollado, esto con el fin de guiar a los usuarios del modelo a través de un paso a paso en el uso de las herramientas elaboradas y la obtención de los resultados esperados.

| | | |
|----------------------|--|--------------------|
| Procedimiento | Implementación gestión de servicios de TI | Versión: 01 |
|----------------------|--|--------------------|

1. Objetivo

Implementación de los componentes de ITIL seleccionados y adaptados para la gestión de servicios de TI en las pymes del sector industrial manufacturero

2. Alcance y limitaciones

La implementación de los componentes debe ser realizada por el área de TI interna de la organización, así esta esté representada por una sola persona.

Los componentes seleccionados son la base inicial para la adecuada gestión de servicios de TI en las pymes del sector industrial manufacturero.

Se requiere el apoyo por parte de la gerencia para el desarrollo de las actividades.

4. Desarrollo

| PASO | ACTIVIDAD | RESPONSABLE | DOCUMENTO ENTRADA | DOCUMENTO SALIDA |
|--|--|--------------------|---|---|
| 4.1 Situación actual del área de TI | | | | |
| 1 | Diligenciar el Cuestionario situación actual | Líder área de TI | - Cuestionario situación actual | - Cuestionario situación actual diligenciado |
| 2 | Leer las definiciones de los componentes de ITIL | Líder área de TI | - Glosario componentes ITIL | |
| 3 | Utilizar las definiciones para diligenciar Plantilla mapeo componentes ITIL con los procesos del área TI | Líder área de TI | - Glosario componentes ITIL - Plantilla Mapeo componentes ITIL | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado |
| 4.2 Identificación y entendimiento de componentes a implementar | | | | |
| 4 | Marcar o resaltar en la Plantilla mapeo componentes ITIL, los elementos indicados en el Documento de enfoque | Líder área de TI | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado - Documento de enfoque | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados |

| | | | | |
|--|--|--|---|---|
| 5 | En caso de tener procesos tercerizados, marcar en la Plantilla mapeo componentes ITIL el componente adicional que encuentra delineado con borde punteado en el Documento de enfoque | Líder área de TI | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado - Documento de enfoque | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados |
| 4.3 Establecer nivel de madurez actual y deseado | | | | |
| 6 | Ingresar en las filas de la Plantilla de nivel de madurez los componentes marcados en el paso 4 y 5 | Líder área de TI / Equipo TI | - Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados - Plantilla nivel de madurez | - Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas |
| 7 | Definir el nivel de madurez actual de los componentes de ITIL | Líder área de TI / Equipo TI | - Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas | - Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual |
| 8 | Establecer el nivel de madurez deseado u objetivo de los componentes de ITIL | Líder área de TI / Gerencia general | - Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas | - Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo |
| 4.4 Definir orden de implementación | | | | |
| 9 | Ingresar en las filas de la Plantilla oportunidades de mejora los componentes definidos en el paso 6 | Líder área de TI | - Plantilla oportunidades de mejora - Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas | - Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas |
| 10 | Ingresar en la columna “Nivel de madurez deseado” los valores obtenidos en el punto 8 y en la columna “Nivel de madurez actual” los valores obtenidos en el punto 7 para cada uno de los componentes | Líder área de TI | - Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas | - Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada |
| 11 | Ordenar de menor a mayor la columna “Diferencia”, la cual se calcula como la resta aritmética entre la columna “Nivel de madurez deseado” y “Nivel de madurez actual” | Líder área de TI | - Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada | - Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada |
| 12 | En caso de que se presente filas con valores iguales en la columna “Diferencia” el orden de dichas filas, se deja a criterio del Líder área de TI y Gerencia general | Líder área de TI / Gerencia general | - Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada | - Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada |
| 4.4 Implementar los componentes de ITIL seleccionados | | | | |
| 13 | Identificar en el orden definido en el paso 12, el flujo de actividades de cada componente | Líder de área de TI | | |

| | | | | |
|---|--|--|-------------------------|--|
| 14 | Implementar el primer componente, en el orden definido en el paso 12, con base en el flujo de actividades identificado en el punto 12 | Líder área de TI / Equipo TI | - Flujo de actividades | |
| 15 | Hacer entrega formal del componente implementado a la Gerencia general | Líder área de TI / Gerencia general | | |
| 16 | Una vez reciba el aprobado formal de Gerencia del componente implementado, iniciar con la implementación del siguiente componente en el orden definido en el paso 12 | Líder área de TI | | |
| 4.5 Seguimiento de componentes de ITIL implementados | | | | |
| 17 | Identificar indicadores para el seguimiento | Líder área de TI | - Indicadores sugeridos | |
| 18 | Realizar la medición y control a través de indicadores de cada uno de los componentes implementados | Líder área de TI / Equipo TI | | |

Tabla 16. Guía Gestión de Servicios TI

Fuente: Elaboración Propia

6. VALIDACIÓN DEL MODELO PROPUESTO

Teniendo en cuenta el alcance definido y las restricciones de tiempo, la validación del modelo se realizará en dos etapas.

En la primera etapa, se valida el uso de la guía y las herramientas propuestas con el apoyo de encargados del área de TI de perfil técnico en pymes del sector industrial manufacturero.

En la segunda etapa, se realiza la validación de la metodología propuesta y los flujos desarrollados por parte de expertos en ITIL que posean experiencia en el sector de manufactura.

6.1. VALIDACIÓN USO DE LA GUÍA Y HERRAMIENTAS

Para esta parte de validación, se seleccionaron 3 pymes de la ciudad de Cali, que cumplieran con los requisitos propuestos por el modelo:

1. Pertenezcan al sector industrial manufacturero
2. El área de TI esté representada por al menos una persona

Se definieron un conjunto de actividades para la aplicar la validación de esta primera etapa, las cuales se deben realizar en una reunión con la persona encargada del área de TI en cada una de las pymes seleccionadas. En dicha reunión, se deben ejecutar las actividades en el siguiente orden por parte de los autores de este trabajo:

1. Definición de gestión de servicios de TI.
2. Presentación del objetivo de la guía y las herramientas.
3. Beneficios esperados.
4. Aplicación de la guía y las herramientas por parte del encargado de TI, hasta el paso 11, donde se define el orden de implementación.

5. Aplicación de la encuesta para conocer la valoración de la persona de TI sobre el desarrollo de la guía.

A continuación, se presenta la validación para la cada una de las Pymes, las cuales por efectos de confidencialidad de la información se omitirá su razón social.

6.1.1. Validación Pyme No 1

Pyme del sector industrial manufacturero con antigüedad de 15 años en el mercado, encargada de maquila de ropa, cuenta con un total de 50 empleados entre personal administrativo y planta de producción.

En la actualidad, el área de TI de la pyme está conformada por dos miembros, uno de ellos encargado del área, ambos con un nivel de educación técnica con experiencia en el soporte, no cuentan con herramientas automatizadas para la gestión de servicios de TI, las solicitudes se realizan de manera presencial o haciendo uso de una llamada telefónica a los miembros de equipo.

Las actividades 1, 2 y 3 se ejecutaron satisfactoriamente, por lo cual se procede con la actividad 4, a continuación, se presenta la información generada a partir de la aplicación de la guía:

Paso 1:

| Procesos área TI | Aplica | Interno o externo |
|---|--------|-------------------|
| Desarrollo aplicaciones | Si | Externo |
| Mantenimiento aplicaciones | Si | Externo |
| Soporte Técnico | Si | Interno |
| Mantenimiento equipos | Si | Externo |
| Administración de usuarios | Si | Interno |
| Administración cámaras de seguridad | No | |
| Inventario de hardware y software | Si | Interno |
| Copias de seguridad | Si | Interno |
| Seguridad de la información | Si | Interno |
| Selección y evaluación de proveedores | Si | Interno |
| Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Si | Interno |
| Administración recursos tecnológicos | Si | Interno |
| Gestión proyectos tecnológicos | Si | Interno |

| Elementos | Aplica | Cantidad |
|---|--------|----------|
| Computador de escritorio | Si | 15 |
| Computador portátil | Si | 9 |
| Servidor | Si | 1 |
| Equipo multifuncional (fax/impresora/escáner) | Si | 3 |
| Impresoras térmicas | No | |
| Handhelp | No | |
| Lectoras código | No | |
| Access Point | Si | 3 |
| Router | Si | 1 |
| Switch | Si | 1 |
| Teléfono VoIP | No | |
| UPS | Si | 1 |
| Planta Electrica | Si | 1 |

Tabla 17. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 1

Fuente: Elaboración Propia

Paso 3:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de req (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión de demanda | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | X | X | | | | | | | | | | | | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | X | X | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | | X | | | X | X | | | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Capacidad | X | X | X | X | X | X | | | | X | X | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | | | | X | | | | X | | X | X | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | | X | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | | | | X | X | | X | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | X | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | X | | | | | | | | | X | X | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X | | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | | | | | | | | | | | | | | |
| Validación y Pruebas de Servicios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Conocimiento | | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación de la transición y soporte | | | X | | | | | | | | | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento de solicitudes | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de acceso | | | | | | | | | | | | | | |
| Service Desk | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Aplicaciones | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de las operaciones de TI | X | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | | | | | | | | | | | | | X | |

Tabla 18. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 1

Fuente: Elaboración Propia

Paso 4 y 5:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|---------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros.. |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión de demanda | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | X | X | | | | | | | | | | | | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | X | X | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | | X | | | | X | X | | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Capacidad | X | X | X | X | X | | X | | | | X | X | | |
| Gestión de la Disponibilidad | | | | X | | | | X | | | X | X | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | | X | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | | | | X | X | | | X | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | | X | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | X | | | | | | | | | | X | X | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | | X | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | | | | | | | | | | | | | | |
| Validación y Pruebas de Servicios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Conocimiento | | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación de la transición y soporte | | | X | | | | | | | | | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento de solicitudes | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de acceso | | | | | | | | | | | | | | |
| Service Desk | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Aplicaciones | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de las operaciones de TI | X | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | | | | | | | | | | | | | X | |

Tabla 19. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 6:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | | | | | |
| | Gestión de Cambios | | | | | | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | |
| | Gestión de Incidentes | | | | | | |
| | Gestión de Problemas | | | | | | |
| | Service Desk | | | | | | |

Tabla 20. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 7:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | X | | | | |
| | Gestión de Cambios | | X | | | | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | X | | | | |
| | Gestión de Incidentes | | X | | | | |
| | Gestión de Problemas | | X | | | | |
| | Service Desk | X | | | | | |

Tabla 21. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 8:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | | | | X | |
| | Gestión de Cambios | | | | X | | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | | | X | | |
| | Gestión de Incidentes | | | | X | | |
| | Gestión de Problemas | | | | X | | |
| | Service Desk | | | | | X | |

Tabla 22. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 9:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | | | 0 |
| Gestión de Cambios | | | 0 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | 0 |
| Gestión de Incidentes | | | 0 |
| Gestión de Problemas | | | 0 |
| Service Desk | | | 0 |

Tabla 23. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 10:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | 4 | 1 | 3 |
| Gestión de Cambios | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de Incidentes | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de Problemas | 3 | 1 | 2 |
| Service Desk | 4 | 0 | 4 |

Tabla 24. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

Paso 11 y 12:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión de Cambios | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de Incidentes | 3 | 1 | 2 |
| Gestión de Problemas | 3 | 1 | 2 |
| Gestión Financiera | 4 | 1 | 3 |
| Service Desk | 4 | 0 | 4 |

Tabla 25. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 1
Fuente: Elaboración Propia

6.1.2. Validación Pyme No 2

Empresa pyme del sector industrial manufactura, encargada de la elaboración de productos plásticos, cuenta con una planta de producción en puerto tejada y su sede administrativa en la ciudad de Cali, la conforman 90 empleados. Es una empresa con más de 20 años de experiencia en el mercado.

En la actualidad el área de TI de la pyme está conformada por tres personas, un profesional Ingeniero de Sistemas, coordinador del área, un Técnico en Sistemas con el cargo de Analista y un Practicante de Sistemas del SENA. Cuentan con un sistema para la gestión de solicitudes.

Las actividades 1, 2 y 3 se ejecutaron satisfactoriamente, por lo cual se procede con la actividad 4, a continuación, se presenta la información generada a partir de la aplicación de la guía:

Paso 1:

| Procesos área TI | Aplica | Interno o externo |
|---|--------|-------------------|
| Desarrollo aplicaciones | Si | Externo |
| Mantenimiento aplicaciones | Si | Externo |
| Soporte Técnico | Si | Interno |
| Mantenimiento equipos | Si | Interno |
| Administración de usuarios | Si | Interno |
| Administración cámaras de seguridad | Si | Interno |
| Inventario de hardware y software | Si | Interno |
| Copias de seguridad | Si | Interno |
| Seguridad de la información | Si | Interno |
| Selección y evaluación de proveedores | Si | Interno |
| Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Si | Interno |
| Administración recursos tecnológicos | Si | Interno |
| Gestión proyectos tecnológicos | Si | Interno |

| Elementos | Aplica | Cantidad |
|---|---------------|-----------------|
| Computador de escritorio | Si | 27 |
| Computador portátil | Si | 18 |
| Servidor | Si | 7 |
| Equipo multifuncional (fax/impresora/escáner) | Si | 5 |
| Impresoras térmicas | Si | 1 |
| Handhelp | Si | 2 |
| Lectoras código | Si | 2 |
| Access Point | Si | 20 |
| Router | Si | 4 |
| Switch | Si | 16 |
| Teléfono VoIP | Si | 32 |
| UPS | Si | 7 |

Tabla 26. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 3:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | | | | X | | |
| Gestión de demanda | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | | | | | | | | | | | | | X | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | | | | | | | | | | | X | X | | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | | X | | | | | | | | X | | |
| Gestión de la Capacidad | | | | X | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | X | | | | | | | | | X | | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | X | | X | X | | X | | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | X | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | | X | | | | | | | X | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X | X | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | X | | | | | | | | | | X | X | | |
| Validación y Pruebas de Servicios | X | | | | | X | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Conocimiento | | | | X | | | | | | | | | | X |
| Planificación de la transición y soporte | | X | | X | | | | | | | X | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | X | X | | X | | | | | | X | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | X | |
| Cumplimiento de solicitudes | | X | | X | | | | | | | | | X | |
| Gestión de Problemas | X | X | | X | | | | | | | X | X | | |
| Gestión de acceso | | | | X | | | | X | | X | X | | | |
| Service Desk | X | X | | X | X | | X | X | | X | | X | | |
| Gestión Técnica | | X | | X | | | | | | | X | | | |
| Gestión de Aplicaciones | X | X | | X | | | | | | | X | X | | |
| Gestión de las operaciones de TI | X | X | | X | | X | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | X | | X | | X | | | X | | | | | X | |

Tabla 27. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 4 y 5:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|---|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | | | | X | | |
| Gestión de demanda | X | X | | X | | | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | | | | | | | | | | | | | X | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | | | | | | | | | | | X | X | | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | | X | | | | | | | | X | | |
| Gestión de la Capacidad | | | | X | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | X | | | | | | | | | X | | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | X | | X | X | | X | | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | X | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | | X | | | | | | | X | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X | X | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | X | | | | | | | | | | X | X | | |
| Validación y Pruebas de Servicios | X | | | | | X | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Conocimiento | | | | X | | | | | | | | | | X |
| Planificación de la transición y soporte | | X | | X | | | | | | | X | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | X | X | | X | | | | | | X | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | X | |
| Cumplimiento de solicitudes | | X | | X | | | | | | | | | X | |
| Gestión de Problemas | X | X | | X | | | | | | | X | X | | |
| Gestión de acceso | | | | X | | | | X | | X | X | | | |
| Service Desk | X | X | | X | X | | X | X | | X | | X | | |
| Gestión Técnica | | X | | X | | | | | | | X | | | |
| Gestión de Aplicaciones | X | X | | X | | | | | | | X | X | | |
| Gestión de las operaciones de TI | X | X | | X | | X | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | X | | X | X | | | | X | | | | | X | |

Tabla 28. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 6:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | | | | | |
| | Gestión de Cambios | | | | | | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | |
| | Gestión de Incidentes | | | | | | |
| | Gestión de Problemas | | | | | | |
| | Service Desk | | | | | | |

Tabla 29. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 7:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | | | X | | |
| | Gestión de Cambios | | | | X | | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | | | X | | |
| | Gestión de Incidentes | | | | X | | |
| | Gestión de Problemas | | | | X | | |
| | Service Desk | | | | X | | |

Tabla 30. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 8:

| | | Niveles de madurez | | | | | |
|----------------------------|--|--|---|--|--|--|---|
| | | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| | Gestión Financiera | | | | | X | |
| | Gestión de Cambios | | | | | X | |
| | Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X |
| | Gestión de Incidentes | | | | | X | |
| | Gestión de Problemas | | | | | X | |
| | Service Desk | | | | | X | |

Tabla 31. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 2
Fuente: Elaboración Propia

Paso 9:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | | | 0 |
| Gestión de Cambios | | | 0 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | 0 |
| Gestión de Incidentes | | | 0 |
| Gestión de Problemas | | | 0 |
| Service Desk | | | 0 |

Tabla 32. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 2

Fuente: Elaboración Propia

Paso 10:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Cambios | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 5 | 3 | 2 |
| Gestión de Incidentes | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Problemas | 4 | 3 | 1 |
| Service Desk | 4 | 3 | 1 |

Tabla 33. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 2

Fuente: Elaboración Propia

Paso 11 y 12:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión de Cambios | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Incidentes | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Problemas | 4 | 3 | 1 |
| Service Desk | 4 | 3 | 1 |
| Gestión Financiera | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 5 | 3 | 2 |

Tabla 34. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 2

Fuente: Elaboración Propia

6.1.3. Validación Pyme No 3

Empresa pyme del sector industrial manufactura, encargada de la elaboración de productos alimenticios, cuenta con una planta de producción en la ciudad de Cali, una oficina administrativa y tres locales comerciales. Está conformado por 55 empleados.

En la actualidad el área de TI de la pyme está conformada por un encargado con nivel Técnico, las solicitudes de soporte se realizan vía telefónica.

Las actividades 1, 2 y 3 se ejecutaron satisfactoriamente, por lo cual se procede con la actividad 4, a continuación, se presenta la información generada a partir de la aplicación de la guía:

Paso 1:

| Procesos área TI | Aplica | Interno o externo |
|---|--------|-------------------|
| Desarrollo aplicaciones | Si | Externo |
| Mantenimiento aplicaciones | Si | Interno |
| Soporte Técnico | Si | Interno |
| Mantenimiento equipos | Si | Interno |
| Administración de usuarios | Si | Interno |
| Administración cámaras de seguridad | Si | Interno |
| Inventario de hardware y software | Si | Interno |
| Copias de seguridad | Si | Interno |
| Seguridad de la información | Si | Interno |
| Selección y evaluación de proveedores | Si | Interno |
| Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Si | Interno |
| Administración recursos tecnológicos | Si | Interno |
| Gestión proyectos tecnológicos | Si | Interno |

| Elementos | Aplica | Cantidad |
|---|--------|----------|
| Computador de escritorio | Si | 15 |
| Computador portátil | Si | 10 |
| Servidor | Si | 1 |
| Equipo multifuncional (fax/impresora/escáner) | Si | 2 |
| Impresoras térmicas | Si | 4 |
| Handhelp | No | |
| Lectoras código | Si | 3 |
| Access Point | Si | 5 |
| Router | Si | 3 |
| Switch | Si | 4 |
| Teléfono VoIP | Si | 25 |
| UPS | Si | 2 |

Tabla 35. Cuestionario situación actual diligenciado Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 3:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión de demanda | | | | | | X | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | | | X | | | | | | | | | | | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | X | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | X | | | | | | | | | | X | |
| Gestión de la Capacidad | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | X | | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | | | | X | | | | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | X | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X | | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | | | | | | | | | | | | | X | |
| Validación y Pruebas de Servicios | X | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Conocimiento | X | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación de la transición y soporte | | | X | | | | | | | | | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento de solicitudes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de acceso | | | | | X | | | | | | | | | |
| Service Desk | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Aplicaciones | X | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de las operaciones de TI | | X | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | | | | | | | | | | | | | X | |

Tabla 36. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 4 y 5:

Procesos Área TI

| Componentes ITIL | Procesos Área TI | | | | | | | | | | | | | |
|--|-------------------------|----------------------------|-----------------|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|---|--------------------------------------|--------------------------------|----------|
| | Desarrollo aplicaciones | Mantenimiento aplicaciones | Soporte Técnico | Mantenimiento equipos | Administración de usuarios | Administración cámaras de seguridad | Inventario de hardware y software | Copias de seguridad | Seguridad de la información | Selección y evaluación de proveedores | Administración de red (alámbrica e inalámbrica) | Administración recursos tecnológicos | Gestión proyectos tecnológicos | Otros... |
| Estrategia del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | | | | | | | | | | | | | X | |
| Gestión del Portafolio de Servicios | | | | | | | | | X | | | | | |
| Gestión Financiera | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión de demanda | | | | | | X | | | | | | | | |
| Gestión de relaciones del negocio | | | X | | | | | | | | | | | |
| Diseño del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Coordinación del diseño | X | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Catálogo de Servicios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Nivel de Servicio | | | X | | | | | | | | | | X | |
| Gestión de la Capacidad | | | | | | | | | | | X | | | |
| Gestión de la Disponibilidad | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | | | | | | | X | | | | | | | |
| Gestión de la Seguridad de TI | | | | | | | | X | | | | | | |
| Gestión de proveedores | | | | | | | | | X | | | | | |
| Transición del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | X | | | | | | | | |
| Gestión de liberación e implementación | | | | | | | | | | | | | X | |
| Validación y Pruebas de Servicios | X | | | | | | | | | | | | | |
| Evaluación de cambio | | X | | | | | | | | | | | | |
| Gestión del Conocimiento | X | | | | | | | | | | | | | |
| Planificación de la transición y soporte | | | X | | | | | | | | | | | |
| Operación del Servicio | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de eventos | | | | | | | | | | | | | | |
| Cumplimiento de solicitudes | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión de acceso | | | | | X | | | | | | | | | |
| Service Desk | | | X | | | | | | | | | | | |
| Gestión Técnica | | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de Aplicaciones | X | | | | | | | | | | | | | |
| Gestión de las operaciones de TI | | X | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua | | | | | | | | | | | | | | |
| Mejora continua del servicio | | | | | | | | | | | | | X | |

Tabla 37. Plantilla Mapeo componentes ITIL diligenciado con componentes identificados Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 6:

| Niveles de madurez | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| Gestión Financiera | | | | | | |
| Gestión de Cambios | | | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | | |
| Gestión de Incidentes | | | | | | |
| Gestión de Problemas | | | | | | |
| Service Desk | | | | | | |

Tabla 38. Plantilla nivel de madurez con las filas diligenciadas Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 7:

| Niveles de madurez | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| Gestión Financiera | | | X | | | |
| Gestión de Cambios | X | | | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | X | | | |
| Gestión de Incidentes | | | | X | | |
| Gestión de Problemas | | X | | | | |
| Service Desk | | | X | | | |

Tabla 39. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez actual Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 8:

| Niveles de madurez | | | | | | |
|--|--|---|--|--|--|---|
| | Nivel 0 | Nivel 1 | Nivel 2 | Nivel 3 | Nivel 4 | Nivel 5 |
| Componentes de ITIL | El proceso no se ejecuta o no logra su proposito (No se tiene) | El proceso se lleva a cabo y alcanza su proposito (Solo se realiza) | El proceso se gestiona y se establecen resultados de trabajo controlados y mantenidos (Se planifica, se realiza y se mide) | El proceso es implementado usando un proceso definido que es capaz de lograr los resultados (Se planifica, se realiza, se mide y se documenta) | El proceso se realiza consistentemente dentro de límites definidos para lograr sus resultados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta y se definen metas de cumplimiento) | El proceso es continuamente mejorado para cumplir con los objetivos relevantes actuales del negocio, y los proyectados (Se planifica, se realiza, se mide, se documenta, se definen metas de cumplimiento y esta alineado con el negocio) |
| Gestión Financiera | | | | | | X |
| Gestión de Cambios | | | X | | | |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | | | X | |
| Gestión de Incidentes | | | | | X | |
| Gestión de Problemas | | | | X | | |
| Service Desk | | | | | | X |

Tabla 40. Plantilla nivel de madurez diligenciado con madurez objetivo Pyme No 3
Fuente: Elaboración Propia

Paso 9:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | | | 0 |
| Gestión de Cambios | | | 0 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | | | 0 |
| Gestión de Incidentes | | | 0 |
| Gestión de Problemas | | | 0 |
| Service Desk | | | 0 |

Tabla 41. Plantilla Oportunidades de mejora con las filas diligenciadas Pyme No 3

Fuente: Elaboración Propia

Paso 10:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión Financiera | 5 | 2 | 3 |
| Gestión de Cambios | 2 | 0 | 2 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 4 | 2 | 2 |
| Gestión de Incidentes | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Problemas | 3 | 1 | 2 |
| Service Desk | 5 | 2 | 3 |

Tabla 42. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada Pyme No 3

Fuente: Elaboración Propia

Paso 11 y 12:

Plantilla oportunidades de mejora

| Componentes de ITIL | Nivel de madurez deseado | Nivel de madurez actual | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) |
|--|--------------------------|-------------------------|--|
| Gestión de Incidentes | 4 | 3 | 1 |
| Gestión de Cambios | 2 | 0 | 2 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 4 | 2 | 2 |
| Gestión de Problemas | 3 | 1 | 2 |
| Service Desk | 5 | 2 | 3 |
| Gestión Financiera | 5 | 2 | 3 |

Tabla 43. Plantilla Oportunidades de mejora diligenciada y ordenada Pyme No 3

Fuente: Elaboración Propia

6.1.4. Resumen validación Pymes

A continuación, presentamos una tabla resumen, sobre las brechas obtenidas en las 3 pymes al aplicar la guía y las herramientas:

| Componentes de ITIL | Diferencia (Brecha u oportunidad de mejora) | | |
|--|---|-----------|-----------|
| | Pyme No 1 | Pyme No 2 | Pyme No 3 |
| Gestión Financiera | 3 | 1 | 3 |
| Gestión de Cambios | 2 | 1 | 2 |
| Gestión de activos de servicio y configuración | 2 | 2 | 2 |
| Gestión de Incidentes | 2 | 1 | 1 |
| Gestión de Problemas | 2 | 1 | 2 |
| Service Desk | 4 | 1 | 3 |

Tabla 44. Brechas identificadas en las Pymes
Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 44, se puede identificar que la Pymes que presenta brechas menores es la Pyme No 2, esto debido a que el área de TI está a cargo de una persona con un nivel de estudio profesional, a diferencia de las Pymes 1 y 3, cuya persona a cargo tiene un nivel de estudio técnico.

También se puede observar que el componente que presenta menores brechas es la Gestión de Incidentes, ya que es el componente base en la mayoría de las organizaciones debido a su objetivo principal, reestablecer el servicio en el menor tiempo posible, el problema es que se maneja de manera informal, por lo cual solo se limita a ser un proceso de apoyo, sin herramientas que permitan su medición y mejora continua.

Por otro lado, el componente con mayores brechas en las Pymes evaluadas es el Escritorio de Servicios (Service Desk), de acuerdo, con lo expresado por los encargados del área de TI, esto es debido a que es algo más elaborado y complejo de implementar, debido a que es una función que depende de que los procesos y recursos que lo componen tengan más exigencias.

Por último, pero no menos importante, se puede identificar que todas las Pymes seleccionaron el componente de Gestión Financiera, lo cual quiere decir que tienen procesos tercerizados, lo cual ratifica la tendencia actual que se está presentando en el mercado, esto quiere decir que se requiere para futuros trabajos la identificación de componentes adicionales que refuercen la gestión de estos procesos tercerizados.

En conclusión, después de haber aplicado el modelo propuesto en este trabajo de grado, los responsables de las áreas de TI en las tres pymes seleccionadas encontraron que se trata de un modelo que puede ser aplicado de una forma consistente y coherente en sus organizaciones para diagnosticar e implementar la gestión de servicios de TI. En su opinión, el proceso de aplicación del modelo resulta útil.

6.2. VALIDACIÓN METODOLOGÍA Y FLUJOS DE ACTIVIDADES

En esta segunda etapa de validación, se realiza la validación de la metodología propuesta y los flujos desarrollados, haciendo uso del juicio de expertos, para dar cumplimiento a esta validación se seleccionaron 3 expertos que cumplen con los siguientes requisitos:

1. Maestría o especialización relacionada con Tecnologías de la Información
2. Experiencia mínima de 5 años en el sector Industrial
3. Conocimiento en las buenas prácticas de ITIL

Se definieron un conjunto de actividades para la aplicar la validación de esta segunda parte, las cuales se deben realizar en una reunión con cada uno de los expertos seleccionados, en dicha reunión se deben ejecutar las actividades en el siguiente orden por parte de los autores de este trabajo:

1. Presentación del problema identificado
2. Presentación del objetivo general
3. Presentación de la metodología desarrollada
4. Presentación de los flujos de actividades desarrollados para los componentes de ITIL
4. Aplicación de una encuesta para conocer la perspectiva desde la perspectiva de los expertos.

A continuación, presentamos la descripción de los expertos seleccionados, los cuales por efectos de confidencialidad de la información se omitirá el nombre:

Experto No 1:

Cuenta con Maestría en Gestión de Informática y Comunicaciones, 10 años de experiencia en la implementación y coordinación de Mesas de Servicios a nivel Latino América y en empresas del sector manufacturero basada en las buenas prácticas de ITIL y complementada con Cobit. Adicionalmente, ha trabajado en el diseño, creación y documentación de procesos de áreas de soporte técnico. Certificada en Fundamentos de ITIL V3 y en Operational Support and Analysis (OSA) - en español Operación Soporte y Análisis, la cual es una certificación de nivel intermedio enfocada en la fase de operación del servicio de ITIL.

Experto No 2:

Cuenta con Especialización en Sistemas Gerenciales en Ingeniería, 15 años de experiencia en el área de TI de empresas manufactureras, utilizando prácticas de gestión de servicios de TI como ITIL y gobierno de TI basado en Cobit. Adicionalmente, ha trabajado en la gerencia de Proyectos de negocio durante 10 años. Certificado en Gestión de proyectos e ITIL. Actualmente se desempeña como consultor en Pymes de diferentes sectores, principalmente en la madurez de procesos de TI, gestión de proyectos y seguridad de la información.

Experto No 3:

Cuenta con MBA (Master of Business Administration o Maestría en Administración de Empresas), 20 años de experiencia en la gerencia de TI de empresa grande del sector manufacturero. Implementó proyectos de TI a nivel Latinoamérica, apalancados en marcos de referencia como ITIL y Cobit. Adicionalmente, ha trabajado en la gerencia de Proyectos de negocio durante 15 años. Actualmente se desempeña como vicepresidente Administrativo y Financiero de una Pyme del sector manufacturero.

7. RESULTADOS OBTENIDOS EN LA VALIDACIÓN

Este trabajo tiene como un objetivo la construcción de un modelo ligero para la gestión de servicios de TI en pymes del sector industrial manufacturero, el cual genera dos entregables: El primer entregable, consiste en una guía paso a paso, con las respectivas herramientas, para la definición del orden de implementación de los componentes de ITIL seleccionados (ver capítulo 4), estos componentes pueden variar de acuerdo con la necesidad de la Pyme. El segundo entregable, consiste en un conjunto de flujos de actividades para cada uno de los componentes de ITIL seleccionados, los cuales están basados en ITIL y son adaptados con base en las características identificadas de las Pymes del sector industrial manufacturero (Ver capítulo 3).

Dichos entregables fueron validados en 2 etapas, una para cada entregable (Ver capítulo 6). Adicional a estas validaciones, se desarrollaron 2 encuestas para ser aplicadas a cada una de las personas seleccionadas para el proceso de validación.

La primera encuesta fue desarrollada para ser aplicada al primer grupo validado, es decir, personas encargadas del área de TI en una Pyme del sector Industrial manufacturero y tiene como objetivo la valoración de dos criterios importantes en el uso de la guía y las herramientas desarrolladas:

1. Pertinencia: Con este criterio se busca identificar si la guía es útil para las necesidades actuales de las pymes del sector industrial manufacturero.
2. Aplicación: Con este criterio se busca identificar si la guía y sus herramientas son de fácil comprensión para el personal de TI de las pymes del sector industrial manufacturero.

La evaluación de cada criterio se realiza de forma numérica, con valores entre 0 y 5; donde cero, representa el puntaje más bajo y 5 el más alto.

En la siguiente grafica se presenta la encuesta elaborada:

| | | Calificación | | | | | | | | | | |
|---|--|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| Pertinencia | | | | | | | | | | | | |
| 1.1. ¿Considera Usted que la correcta aplicación de la guía generará beneficios para la organización? | | | | | | | | | | | | |
| 1.2. ¿Considera Usted que al aplicar la guía adquirió nuevo conocimiento? | | | | | | | | | | | | |
| Aplicación | | | | | | | | | | | | |
| 2.1. ¿La guía es clara y comprensible? | | | | | | | | | | | | |
| 2.2. ¿La guía pudo ser implementada en su organización? | | | | | | | | | | | | |
| 2.3. ¿La guía ayuda a identificar los procesos básicos de TI que apoyan los procesos de negocio? | | | | | | | | | | | | |
| | | 0.0 (el menor valor) y 5.0 (el mayor valor) | | | | | | | | | | |

Tabla 45. Encuesta valoración personal de TI
Fuente: Elaboración Propia

La segunda encuesta fue desarrollada para ser aplicada al segundo grupo validado, es decir, el grupo de expertos seleccionados y tiene como objetivo la valoración de tres criterios importantes en la metodología propuesta y los flujos desarrollados:

1. Pertinencia: Con este criterio se busca identificar si el problema identificado y la solución es acorde a la realidad.
2. Coherencia: Con este criterio se busca identificar si la metodología desarrollada conserva los elementos esenciales del marco teórico presentado y soluciona el problema planteado.
2. Aplicación: Con este criterio se busca identificar si los flujos de actividades desarrollados son de fácil comprensión y pueden ser utilizados por las pymes del sector industrial manufacturero.

La evaluación de cada criterio se realiza de forma numérica, con valores entre 0 y 5; donde cero, representa el puntaje más bajo y 5 el más alto.

En la siguiente grafica se presenta la encuesta elaborada:

| | Calificación | | | | | | | | | | |
|--|--------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | 0.0 | 0.5 | 1.0 | 1.5 | 2.0 | 2.5 | 3.0 | 3.5 | 4.0 | 4.5 | 5.0 |
| Pertinencia | | | | | | | | | | | |
| 1.1. ¿El problema abordado se encuentra correctamente identificado y abordado? | | | | | | | | | | | |
| 1.2. ¿La metodología formulada es adecuada para abordar el problema planteado? | | | | | | | | | | | |
| 1.3. ¿Considera Usted que la correcta aplicación de la metodología conduce a la solución del problema? | | | | | | | | | | | |
| Coherencia | | | | | | | | | | | |
| 2.1. ¿El enfoque definido está acorde con la realidad y las necesidades de una pymes del sector manufacturero? | | | | | | | | | | | |
| 2.2. ¿Considera Usted que la metodología propuesta resultada adecuada para resolver el problema planteado? | | | | | | | | | | | |
| 2.3. ¿Los flujos propuestos consideran e integran apropiadamente los principios del marco de trabajo ITIL? | | | | | | | | | | | |
| Aplicación | | | | | | | | | | | |
| 3.1. ¿Los flujos son claros y comprensibles? | | | | | | | | | | | |
| 3.2. ¿Los flujos pueden ser implementados en las pymes? | | | | | | | | | | | |

0.0 (el menor valor) y 5.0 (el mayor valor)

Tabla 46. Encuesta valoración expertos TI

Fuente: Elaboración Propia

La calificación establecida como mínima para la aceptación de cada criterio, en ambas encuestas, es de 4,25, que representa el 85% de la escala utilizada (0-5).

7.1. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA GUÍA Y HERRAMIENTAS

El resultado para la encuesta aplicada a las personas del área de TI de pymes del sector industrial manufacturero, se consolida en la siguiente tabla:

| | Pyme No 1 | Pyme No 2 | Pyme No 3 | Promedio pregunta | Promedio criterio |
|---|-----------|-----------|-----------|-------------------|-------------------|
| Pertinencia | | | | | |
| 1.1. ¿Considera Usted que la correcta aplicación de la guía generará beneficios para la organización? | 4,5 | 4,5 | 5 | 4,7 | 4,50 |
| 1.2. ¿Considera Usted que al aplicar la guía adquirió nuevo conocimiento? | 4,5 | 3,5 | 5 | 4,3 | |
| Aplicación | | | | | |
| 2.1. ¿La guía es clara y comprensible? | 4 | 3,5 | 4,5 | 4,0 | 4,28 |
| 2.2. ¿La guía pudo ser implementada en su organización? | 4,5 | 4 | 4,5 | 4,3 | |
| 2.3. ¿La guía ayuda a identificar los procesos básicos de TI que apoyan los procesos de negocio? | 4,5 | 4 | 5 | 4,5 | |

Tabla 47. Resultado para la guía y herramienta

Fuente: Elaboración Propia

La calificación obtenida para el criterio de Pertinencia es 4,5 y para el criterio de Aplicación es 4,28, de acuerdo con la calificación mínima requerida para la aceptación, ambos criterios son aceptados.

Al analizar la tabla 46 de los resultados obtenidos, se puede identificar que el puntaje más alto obtenido por pregunta es en la 1.1., la cual hace referencia a los beneficios que se obtienen al lograr la correcta aplicación de la guía y sus herramientas.

Por el contrario, el puntaje más bajo obtenido es para la pregunta 2.1, referente a la claridad y comprensión de la guía. Es importante resaltar aquí que la formación juega un papel muy importante, esta es una de las dificultades identificadas en nuestro trabajo: el bajo nivel de formación y competencias del personal de TI en la gestión del servicio. Esta evaluación surge de la dificultad que implica entender y sobre todo, adoptar y adaptar, los procesos, sus objetivos, sus actividades y su gestión. En nuestro caso, implicó afinar el proceso, mejorar el nivel de precisión y claridad de los conceptos del glosario y de la guía de aplicación del modelo. Todos estos aspectos fueron tenidos en cuenta, y sirvieron de base para ajustar el conjunto de instrumentos propuestos. Además, nos sirve de base para formular trabajos futuros.

7.2. RESULTADOS OBTENIDOS PARA LA METODOLOGÍA Y FLUJOS DE ACTIVIDADES

El resultado para la encuesta aplicada a los expertos de TI, se consolidan en la siguiente tabla:

| | Experto No 1 | Experto No 2 | Experto No 3 | Promedio pregunta | Promedio criterio |
|--|--------------|--------------|--------------|-------------------|-------------------|
| Pertinencia | | | | | |
| 1.1. ¿El problema abordado se encuentra correctamente identificado y abordado? | 4 | 5 | 4 | 4,33 | 4,33 |
| 1.2. ¿La metodología formulada es adecuada para abordar el problema planteado? | 4,5 | 4,5 | 4 | 4,33 | |
| 1.3. ¿Considera Usted que la correcta aplicación de la metodología conduce a la solución del problema? | 5 | 4,5 | 3,5 | 4,33 | |
| Coherencia | | | | | |
| 2.1. ¿El enfoque definido está acorde con la realidad y las necesidades de una pymes del sector manufacturero? | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,50 | 4,44 |
| 2.2. ¿Considera Usted que la metodología propuesta resultada adecuada para resolver el problema planteado? | 4,5 | 4,5 | 4 | 4,33 | |
| 2.3. ¿Los flujos propuestos consideran e integran apropiadamente los principios del marco de trabajo ITIL? | 5 | 4,5 | 4 | 4,50 | |
| Aplicación | | | | | |
| 3.1. ¿Los flujos son claros y comprensibles? | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| 3.2. ¿Los flujos pueden ser implementados en las pymes? | 4,5 | 4,5 | 4,5 | 4,5 | |

Tabla 48. Resultado para la metodología y flujo de actividades

Fuente: Elaboración Propia

La calificación obtenida para el criterio de Pertinencia es 4,33, para el criterio de Coherencia es 4,44 y para el criterio de Aplicación es 4,5, de acuerdo con la calificación mínima requerida para la aceptación, los tres criterios son aceptados.

Al analizar la tabla 47 de los resultados obtenidos, se puede identificar la calificación más baja en el criterio de Pertinencia, de acuerdo a lo expresado por uno de los expertos, indica que con la cantidad de componentes de ITIL definidos en el enfoque, el problema identificado no presentará una solución adecuada, propone que se incluyan más componentes de ITIL. Por el otro lado, se puede identificar una alta calificación por parte de los expertos en el criterio de Aplicación, referente a los flujos de actividades, esto debido a que como conocen a fondo todo el marco de referencia ITIL es fácil la comprensión para su perfil, sin embargo, es importante validarlo con el personal de TI en un trabajo futuro, debido a que son estos quienes finalmente lo van a implementar.

Finalmente, el criterio de Coherencia, también se identifica una alta calificación para el enfoque definido y los flujos propuestos, teniendo en cuenta las necesidades identificadas en las pymes del sector industrial manufacturero, esto es muy importante para el trabajo propuesto porque es la base del desarrollo del modelo.

8. CONCLUSIONES Y FUTURO TRABAJO

- El modelo propuesto en este trabajo permite a las Pymes contar con una herramienta de fácil comprensión para el inicio de la implementación de procesos adaptados al Marco de referencia ITIL que cumplan las expectativas de la empresa y aseguren su realización efectiva y eficiente.
- El modelo permite a las Pymes del sector industrial manufacturero acceder al desarrollo de buenas prácticas en el área de TI debido que en este tipo de organizaciones no se cuenta con los recursos humanos, ni financieros para la implementación de un marco de referencia completo. Dado este estudio, se hizo evidente la ausencia de formación en el personal responsable del área.
- Este modelo puede ser implementado como la primera fase en futuros trabajos que pretendan realizar la implementación completa del Marco de referencia ITIL, bajo la misma metodología del modelo ligero.
- Este modelo presenta como valor agregado la generación de conocimiento en el personal de TI de las pymes del sector industrial manufacturero, con el objetivo de generar iniciativas desde el interior del área apuntando a temas tácticos y estratégicos y no solamente operativos.
- La metodología planteada presenta como aporte a la empresa un rápido retorno de valor al generar victorias tempranas, con indicadores que permiten la medición y presentación de resultados generando confianza en el proyecto y en el área de TI.
- Al implementar los componentes básicos definidos por el enfoque, el área de TI obtiene una optimización de su tiempo, el cual podrá dedicar a la planeación de su área.
- Este modelo presenta una metodología que puede ser iterada cuantas veces sea necesario para permitir una implementación gradual de los componentes requeridos por la organización.
- Para el personal de TI de las pymes del sector industrial manufacturero, la guía representa un punto de partida para la organización y gestión adecuada de su área porque las fuentes disponibles dicen que hay que hacer, pero no cómo, ni por dónde empezar.
- Las herramientas desarrolladas por el modelo permiten al personal del área de TI identificar el panorama actual de sus actividades y procesos diarios que en muchas

ocasiones son realizados de manera informal, lo que impide su medición, y por ende su mejoramiento, generando pérdida de recursos que pueden ser destinados en otras actividades.

- Los expertos de TI indican que, por lo general, ni las pymes ni las grandes empresas realizan implementaciones totales de los marcos de referencia, debido a lo pesado y costosos que resultan ser. Por esta razón, resaltan las bondades del modelo propuesto, un modelo ligero.
- Los expertos resaltan como una ventaja del modelo propuesto que se involucre, así sea en pequeñas actividades, a la gerencia de la organización. En su opinión, este tipo de actividades de alineamiento con la gerencia y sobre todo, con los objetivos estratégicos del negocio, permiten que el área de TI sea apreciada en su verdadera dimensión: generador de valor para la organización.
- Una oportunidad de mejora identificada con el personal de TI es el desarrollo de una herramienta para la comprensión de los componentes de ITIL por parte de una personal con perfil técnico, esto permitirá que el modelo implementado genere mayor valor a la compañía. Este aspecto queda también propuesto como un posible trabajo futuro que complemente el trabajo desarrollado en este proyecto de grado.
- Otro trabajo futuro propuesto para el modelo es aplicar la totalidad de la guía y de las herramientas desarrolladas en una pyme del sector industrial manufacturero, con el fin de validar en campo su aplicación.

9. BIBLIOGRAFÍA

- Cámara de Comercio de Medellín para, & Antioquia. (2015). Periódico Informativo Cámara, Edición No. 2. Retrieved from <http://www.camaramedellin.com.co/site/Portals/0/Documentos/Informativo Camara 2015.pdf>
- Caselles Joana, J. M., & Cordoba Tobon, carlos H. (2008). Gerencia de procesos. Retrieved from <http://gerenciaprosesos.comunidadcoomeva.com/blog/index.php?/archives/P7.html>
- Castillo, M., & Hernandez, G. (2013). Modelo de gestión de las capacidades aplicable a pymes combinando ITIL y Cobit. Retrieved from <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/11958/1/CD-5596.pdf>
- CCIT, & Fedesarrollo. (2013). Coyuntura TIC, 35. Retrieved from http://ccit.org.co/content/uploads/El-papel-de-las-TIC-en-el-desarrollo-de-la-pequeña-empresa_reflexiones-de-política-a-la-luz-del-caso-colombiano-Diciembre-2013-Fedesarrollo.pdf
- Congreso de la República de Colombia. (2011). Ley 1450 de 2011 Nivel Nacional. Retrieved June 9, 2018, from <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=43101>
- DANE. (2017). Encuesta Anual Manufacturera 2016. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/eam/boletin_eam_2016.pdf
- DANE Y DIRPEN. (2012). CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME DE TODAS LAS ACTIVIDADES ECONÓMICAS Revisión 4 adaptada para Colombia. Retrieved from https://www.dane.gov.co/files/sen/nomenclatura/ciiu/CIIU_Rev4ac.pdf
- Figuerola, N. (2012). ¿Por dónde empezar? ITIL V3. Retrieved from <https://articulosit.files.wordpress.com/2012/07/itil-v33.pdf>
- Fry, M. (2012). *ITIL Lite. A road map to full or partial ITIL implementation*. The

- Stationery Office (TSO).
- Globales, S. I. (2007). CMMI -Capability Maturity Model Integration El modelo CMM. Retrieved from [https://www.globales.es/imagen/internet/Información General CMMI.pdf](https://www.globales.es/imagen/internet/Información%20General%20CMMI.pdf)
- Heizer, J., & Render, B. (2007). *Dirección de la producción y de operaciones Decisiones estratégicas*. Prentice Hall.
- Horwath, C. (2015). Informe Sectorial TICs Q3 2015. Retrieved from <http://www.colcapital.org/wp-content/uploads/2016/02/ii.-Informe-Sectorial-Tics-en-Colombia.pdf>
- International Organization for Standardization. (2017). The ISO Survey of Management System Standard Certifications 2016 Standard Number of certificates in 2016 Number of certificates in 2015 Change Change in %. Retrieved from [https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8853493/8853511/8853520/18808772/00._Executive_summary_2016_Survey .pdf?nodeid=19208898&vernum=-2](https://isotc.iso.org/livelink/livelink/fetch/-8853493/8853511/8853520/18808772/00._Executive_summary_2016_Survey.pdf?nodeid=19208898&vernum=-2)
- Kempton, S., & Kempton, A. (2011). IT Process Wiki - El Wiki de ITIL® | IT Process Maps. Retrieved from <https://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/Portada>
- Lasso Córtes, G. M., & Gonzalez Villani, G. A. (2017). Modelo para la selección, gestión y operación de sistemas que permitan efectuar la gestión de clientes en la nube para las PYMES, 1–174.
- Madrid, A. (2016). Propuesta de un marco de referencia simplificado para la implementación de un gobierno de TI en Pymes de servicios en Colombia. Retrieved from https://repository.eafit.edu.co/bitstream/handle/10784/9521/Andrés_MadridMaya_2016.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Mincomercio Industria y Turismo. (2016). Definición Tamaño Empresarial Micro, Pequeña, Mediana o Grande. Retrieved February 1, 2018, from http://www.mincit.gov.co/mipymes/publicaciones/2761/definicion_tamano_empresarial_micro_pequena_mediana_o_grande
- Quintero, R., Lambraño, D., & Gonzalez, J. (2017). Encuesta de Desempeño

- Empresarial. Retrieved from <https://acopi.org.co/wp-content/uploads/2017/12/INFORME-DE-RESULTADOS-ENCUESTA-3er.-TRIMESTRE-DE-2017.pdf>
- Revista Dinero. (2016). Porcentaje y contribución de las pymes en Colombia. Retrieved from <https://www.dinero.com/edicion-impresa/caratula/articulo/porcentaje-y-contribucion-de-las-pymes-en-colombia/231854>
- Revista Dinero. (2017). Los retos que enfrentan las mipymes en Colombia. Retrieved from <http://www.dinero.com/edicion-impresa/pymes/articulo/los-retos-que-enfrentan-las-mipymes-en-colombia/241586>
- Sinnetic. (2017). PYMES se desaceleran en transformación digital e innovación por responder a múltiples requerimientos estatales, 18. Retrieved from <http://www.sinnetic.com/noticias/SINNETIC-NEWS-18.pdf>
- Topcomm. (2016). Manufactura y tecnologías TIC. Retrieved from <http://www.topcomm.biz/sector-tic/articulos-interes/3715968-manufactura-y-tecnologias-tic.html>
- Velásquez Pérez, L. (2003). Enfoque por procesos Pymes Manufactura Bogota 2003. Retrieved from <http://javeriana.edu.co/biblos/tesis/ingenieria/tesis18.pdf>

10. ANEXOS

Anexo 1. Glosario componentes ITIL

| Componentes de ITIL | Descripción |
|--|--|
| Estrategia del Servicio | |
| Gestión estratégica para servicios de TI | Conocer la estrategia de la organización y desarrollar servicios de TI que permitan lograr dicha estrategia. |
| Gestión del Portafolio de Servicios | Asegura que el área de TI tiene un conjunto adecuado de servicios para satisfacer los requerimientos del negocio con un costo factible. Considera los servicios en términos de valor que ofrecen al negocio. |
| Gestión Financiera | Gestiona la elaboración del presupuesto, la contabilidad y los requerimientos de cobro del proveedor de servicios de TI. |
| Gestión de demanda | Entiende, anticipa e influye en la demanda de servicios por parte de las áreas de la organización. Deba garantizar la suficiente capacidad para satisfacer la demanda requerida. |
| Gestión de relaciones del negocio | Mantienen una relación positiva con la áreas de la organización. Identifica las necesidades de dichas áreas y asegura que es capaz de satisfacer estas necesidades con un adecuado catálogo de servicios. |
| Diseño del Servicio | |
| Coordinación del diseño | Coordina todas las actividades del diseño del servicio, procesos y recursos. |
| Gestión del Catálogo de Servicios | Proporciona y mantiene el listado de contenga información precisa y actualizada de todos los servicios operacionales y de los próximos a ofrecerse y asegura que esté disponible para aquellos que estén autorizados a acceder a él. |
| Gestión del Nivel de Servicio | Negocia acuerdos de niveles de servicio alcanzables y de asegurar que estos se cumplan. Es responsable de asegurar que todos los procesos de gestión del servicio de TI, acuerdos de nivel operativo y de los contratos de soporte sean adecuados para los objetivos del nivel del servicio acordados. |
| Gestión de la Capacidad | Asegura que la capacidad de los servicios de TI y la infraestructura de TI puedan cumplir con los requerimientos acordados, relacionados con la capacidad y el desempeño de una manera rentable y oportuna. |
| Gestión de la Disponibilidad | Asegura que los servicios de TI cumplan con las necesidades actuales y futuras de disponibilidad del negocio de una manera rentable y oportuna. |
| Gestión de la Continuidad del Servicio de TI | Gestiona los riesgos que podrían afectar seriamente los servicios de TI. Garantiza que el proveedor de servicios de TI siempre puede entregar niveles mínimos de servicio que hayan sido acordados. |
| Gestión de la Seguridad de TI | Asegura que la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los activos, información, datos y servicios de TI de una organización satisfagan las necesidades acordadas del negocio. |
| Gestión de proveedores | Obtiene el valor por el dinero pagado a los proveedores, asegurándose que todos los contratos y acuerdos apoyan las necesidades del negocio. |
| Transición del Servicio | |
| Gestión de Cambios | Controla todos los cambios, permitiendo que se realicen los que son beneficiosos minimizando la interrupción de servicios de TI. |
| Gestión de activos de servicio y configuración | Asegura que los activos, requeridos para entregar servicios, están debidamente controlados, con información precisa y confiable sobre estos y que esté disponible cuando y donde se necesite. Esta información incluye detalles de cómo se han configurado los activos y las relaciones entre ellos. |
| Gestión de liberación e implementación | Planifica, programa y controla la construcción, prueba e implementación de liberaciones y de proporcionar nuevas funcionalidades que son requeridas por el negocio al tiempo que protege la integridad de los servicios existentes. |
| Validación y Pruebas de Servicios | Valida y prueba un servicio de TI nuevo o modificado. Garantiza que el servicio de TI coincida con la especificación de diseño y satisfaga las necesidades del negocio. |
| Evaluación de cambio | Evalúa formalmente un servicio de TI, nuevo o modificado, para asegurar que los riesgos han sido gestionados y para ayudar a determinar si se autoriza el cambio. |
| Gestión del Conocimiento | Comparte perspectivas, ideas, experiencias e información y se asegura de que éstas están disponibles en el lugar correcto y en el momento adecuado. Permite tomar decisiones informadas y mejora la eficiencia al reducir la necesidad de redescubrir el conocimiento. |
| Planificación de la transición y soporte | Planifica todos los procesos de transición del servicio y de la coordinación de los recursos que requieren. |
| Operación del Servicio | |
| Gestión de Incidentes | Asegura que se restablezca la operación normal de servicio lo antes posible y se minimice el impacto al negocio. |
| Gestión de eventos | Incluye la coordinación y monitoreo de actividades para detectar eventos, entenderlos y determinar la acción de control apropiada, para predecir posibles interrupciones al servicio. |
| Cumplimiento de solicitudes | Cumplir las solicitudes de servicio que no afectan la operación normal de los servicios. |
| Gestión de Problemas | Previene proactivamente la ocurrencia de incidentes al identificar y solucionar la causa raíz de incidentes recurrentes. |
| Gestión de acceso | Permite que los usuarios hagan uso de los servicios de TI, datos u otros activos. Ayuda a proteger la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los activos, garantizando que sólo los usuarios autorizados pueden accederlos o modificarlos. Implementa las políticas de gestión de seguridad de la información. |
| Service Desk | Punto único de contacto para la recepción de solicitudes de servicios de TI. |
| Gestión Técnica | Experiencia y competencias en la administración de la infraestructura tecnológica. |
| Gestión de Aplicaciones | Experiencia y competencias en la administración de las aplicaciones. |
| Gestión de las operaciones de TI | Gestión en el día a día de la infraestructura y las aplicaciones, incluyendo el control de las operaciones y gestión de las instalaciones. |
| Mejora continua | |
| Mejora continua del servicio | Mide continuamente el desempeño del área de TI, se presentan y realizan las mejoras a los procesos, a los servicios de TI y a la infraestructura de TI con el fin de aumentar la eficiencia, la efectividad y la rentabilidad. |

| Convenciones | |
|--------------|--|
| | Proceso: Conjunto de actividades interrelacionadas orientadas a cumplir un objetivo específico. |
| | Función: Unidad especializada en la realización de una cierta actividad y es la responsable de su resultado. Incorporan todos los recursos y capacidades necesarias para el correcto desarrollo de dicha actividad. |
| | Fases del ciclo de vida de ITIL |