

**UNIVERSIDAD DE CUENCA**  
**Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas**  
**Carrera de Administración de Empresas**



**“Levantamiento de procesos como insumo para la generación de un modelo de costeo para la Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación (DTIC) de la Universidad de Cuenca”**

Trabajo de titulación previo a la obtención  
del Título de Ingeniero Comercial.

**Modalidad:** Proyecto de Investigación

**AUTORES:**

Carlos Andrés Ribadeneira Espinoza

C.I: 0202081824

Tania Lorena Tuapante Vanegas

C.I: 0105955165

**DIRECTOR:**

CPA. Orlando Fabián Ayabaca Mogrovejo, Mg

C.I: 0105032403

**CUENCA – ECUADOR**

**Noviembre - 2018**



## RESUMEN

Las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) representan un componente indispensable para las organizaciones que pretenden trascender en un entorno competitivo como el actual. Esta investigación tiene como finalidad contribuir a la gestión de los servicios de TIC de la Universidad de Cuenca. En este marco, la generación de un modelo de costeo con metodología enmarcada en TDABC (por sus siglas en inglés, Time-Driven Activity-Based Costing) constituye una herramienta crucial para la justificación de gastos, financiamiento, planeación, evaluación de inversiones y costos en servicios de TIC. Por lo tanto, la construcción de un modelo de costeo genérico para los servicios tecnológicos de la universidad apoyará positivamente a reforzar procesos y a alcanzar metas organizacionales. Sin embargo, para llevarlo a cabo es necesario un levantamiento de procesos. El presente trabajo tiene el objetivo de levantar los procesos de los servicios que presta el área de Redes y Comunicaciones de la DTIC y de un servicio de Sistemas de Información o Servicios Informáticos. La lista de actividades, tiempos y recursos levantados capturan los componentes necesarios para proveer los servicios, haciendo posible que se pueda asignar el consumo de los recursos para cada objeto de costo.

### **Palabras Claves**

TDABC, levantamiento de procesos, servicios tecnológicos, modelo de costeo.



## ABSTRACT

In recent years, Information and Communication Technology (ICT) plays a paramount role in organizations that seek to succeed. The following research aims to ameliorate ICT service management in Universidad de Cuenca by contributing to the creation of a costing model with Time-Driven, Activity-Based Costing (TDABC). Implementing a costing method for the ICT services not only helps to justify investments and planning, but also improves the cost of services. Furthermore, a costing method could facilitate the achievement of organizational goals. However, previously it was necessary to collect the processes that are immersed in the services. This research has the objective to identify processes that belong to the services in the area of Communications and Networking and one service from Information Systems or Computing Services. The activities, time and resources collected depict the components of the services and allow the allocation of resources to every cost object.

### **Keywords**

TDABC, process collection, technological services, costing model.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT .....	2
AGRADECIMIENTOS.....	11
DEDICATORIA.....	12
1. EXPLICACIÓN DE LA PRINCIPAL PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	
13	
2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA .....	15
2.1. Conceptos Generales.....	16
2.2. Gestión Por Procesos.....	19
2.3. Modelos de Gestión por Procesos.....	19
2.4. Sistema de Costeo TDABC .....	23
2.5. Levantamiento De Procesos.....	25
2.6. Estudio de Tiempos.....	28
2.7. Marco ITIL .....	32
3. DISEÑO METODOLÓGICO.....	33
3.1. Tipo de Investigación.....	33
3.2. Selección de Unidad de Observación.....	34
3.3. Métodos de Recolección de Información.....	34
4. RESULTADOS OBTENIDOS.....	35
4.1. Objetivo Específico 1:.....	35
4.2. Objetivo Específico 2:.....	35
4.3. Objetivo Específico 3:.....	36
4.4. Objetivo Específico 4:.....	57
5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS .....	59
5.1. Análisis Programa Excel.....	59
5.2. ANÁLISIS PROGRAMA R .....	76
5.3. Evaluación de Disponibilidad de Operación de Servicio (ITIL) ....	84
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....	88
6.1. Conclusiones.....	88
6.2. Recomendaciones.....	92
7. EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y UTILIDAD ACADÉMICA Y SOCIAL, DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA .....	95



8. BIBLIOGRAFÍA .....	98
9. ANEXOS .....	103



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Elementos de un Proceso.</b> .....	<b>17</b>
<b>Figura 2. Tipos de Procesos.</b> .....	<b>18</b>
<b>Figura 3. Fases Generales para el Levantamiento de Procesos.</b> .....	<b>26</b>
<b>Figura 4. Etapas para el Levantamiento de Procesos.</b> .....	<b>26</b>
<b>Figura 5. Propuesta Metodológica para Levantamiento de Procesos.</b> .	<b>27</b>
<b>Figura 6. Mapa de Procesos de la Coordinación de Redes y Comunicaciones.</b> .....	<b>36</b>
<b>Figura 7. Fases para el Levantamiento de Procesos en la DTIC.</b> .....	<b>48</b>
<b>Figura 8. Esquema para levantar los procesos operacionales.</b> .....	<b>58</b>
<b>Figura 9. Consumo de Tiempo Estándar en los Procesos Estratégicos.</b> .....	<b>61</b>
<b>Figura 10. Carga Laboral del Consumo de Tiempo Estándar en Procesos Estratégicos.</b> .....	<b>62</b>
<b>Figura 11. Consumo de Tiempo Anual de Procesos Estratégicos.</b> .....	<b>65</b>
<b>Figura 12. Consumo de Tiempo Estándar de Servicios y Microservicios en Procesos Operacionales.</b> .....	<b>66</b>
<b>Figura 13. Consumo de Tiempo Estándar de los Microservicios en Procesos Operacionales.</b> .....	<b>67</b>
<b>Figura 14. Consumo de Tiempo Anual en Servicios y Microservicios de Procesos Operacionales.</b> .....	<b>68</b>
<b>Figura 15. Consumo de Tiempo Anual en Microservicios de Procesos Operacionales.</b> .....	<b>69</b>
<b>Figura 16. Comparación de Carga Laboral en el Consumo de Tiempo Anual y Tiempo Estándar de Procesos Operacionales.</b> .....	<b>70</b>
<b>Figura 17. Consumo de Tiempo Anual en los Procesos de Apoyo.</b> .....	<b>74</b>
<b>Figura 18. Consumo de Tiempo Estándar en las Fases de los Procesos de Apoyo.</b> .....	<b>75</b>
<b>Figura 19. Consumo de Tiempo en Procesos Estratégicos, Operacionales y Apoyo.</b> .....	<b>76</b>
<b>Figura 20. Consumo de tiempo de los responsables en los Procesos Estratégicos, Operacionales y de Apoyo.</b> .....	<b>78</b>
<b>Figura 21. Consumo de Tiempo en las Fases de los Procesos de Apoyo.</b> .....	<b>79</b>
<b>Figura 22. Consumo de Tiempo en Servicios y Microservicios de los Procesos Operacionales.</b> .....	<b>80</b>
<b>Figura 23. Consumo de Tiempo en los Procesos Finales de los Procesos Operacionales.</b> .....	<b>80</b>
<b>Figura 24. Consumo de Tiempo de los responsables en los Procesos Operacionales.</b> .....	<b>81</b>
<b>Figura 25. Consumo de Tiempo en los Procesos Estratégicos.</b> .....	<b>82</b>



<b>Figura 26. Consumo de Tiempo de los responsables en los Procesos Estratégicos.....</b>	<b>83</b>
<b>Figura 27. Consumo de Tiempo en los Procesos Estratégicos.....</b>	<b>84</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Técnicas de Modelamiento de Procesos.....</b>	<b>22</b>
<b>Tabla 2. Etapas de TDABC.....</b>	<b>23</b>
<b>Tabla 3. Estructura ITIL.....</b>	<b>33</b>
<b>Tabla 4. Comparación de Metodologías – Levantamiento de Procesos.....</b>	<b>41</b>
<b>Tabla 5. Ventajas y Desventajas de Métodos para la Toma de Tiempos.....</b>	<b>44</b>
<b>Tabla 6. Guía de Codificación.....</b>	<b>46</b>
<b>Tabla 7. Cuadro de Condiciones para la Definición de Niveles.....</b>	<b>50</b>
<b>Tabla 8. Comparación entre la Metodología Andrade y Elizalde (2018) y la Metodología Ajustada.....</b>	<b>56</b>
<b>Tabla 9. Consumo de Tiempo en Procesos Estratégicos, Operacionales y Apoyo en la Coordinación de Redes y Comunicaciones de la Universidad de Cuenca.....</b>	<b>60</b>
<b>Tabla 10. Consumo de Tiempo Estándar en Actividades de los Procesos Estratégicos.....</b>	<b>63</b>
<b>Tabla 11. Consumo de Tiempo Estándar en Actividades (Coordinador de Redes y Comunicaciones) de los Procesos Estratégicos.....</b>	<b>64</b>
<b>Tabla 12. Consumo de Tiempo Anual en Actividades de los Procesos Estratégicos.....</b>	<b>65</b>
<b>Tabla 13. Consumo de Tiempo Anual en Actividades de Procesos Operacionales.....</b>	<b>71</b>
<b>Tabla 14. Consumo de Tiempo Estándar de las Actividades en los Procesos de Apoyo.....</b>	<b>72</b>
<b>Tabla 15. Consumo de Tiempo Anual de las Actividades en Procesos de Apoyo.....</b>	<b>73</b>
<b>Tabla 16. Actividad con mayor ocupación de Tiempo en los Procesos.....</b>	<b>76</b>
<b>Tabla 17. Análisis de Excel - Actividad con mayor ocupación de Tiempo.....</b>	<b>77</b>
<b>Tabla 18. Análisis de Excel – Responsable con mayor ocupación de Tiempo.....</b>	<b>81</b>
<b>Tabla 19. Análisis de Excel – Responsable con mayor ocupación de Tiempo.....</b>	<b>83</b>



### CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL

Carlos Andrés Ribadeneira Espinoza, autor del trabajo de titulación "LEVANTAMIENTO DE PROCESOS COMO INSUMO PARA LA GENERACIÓN DE UN MODELO DE COSTEO PARA LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (DTIC) DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 05 de noviembre de 2018

---

Carlos Andrés Ribadeneira Espinoza

C.I: 0202081824



**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL  
REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Carlos Andrés Ribadeneira Espinoza, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "LEVANTAMIENTO DE PROCESOS COMO INSUMO PARA LA GENERACIÓN DE UN MODELO DE COSTEO PARA LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (DTIC) DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA" de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de noviembre de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'CARLOS', written over a horizontal line.

Carlos Andrés Ribadeneira Espinoza

C.I: 0202081824



**CLÁUSULA DE PROPIEDAD INTELECTUAL**

Tania Lorena Tuapante Vanegas, autora del trabajo de titulación "LEVANTAMIENTO DE PROCESOS COMO INSUMO PARA LA GENERACIÓN DE UN MODELO DE COSTEO PARA LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (DTIC) DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad de su autor.

Cuenca, 05 de noviembre de 2018

Tania Lorena Tuapante Vanegas

C.I: 0105955165



**CLÁUSULA DE LICENCIA Y AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL**

Tania Lorena Tuapante Vanegas, en calidad de autora y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "LEVANTAMIENTO DE PROCESOS COMO INSUMO PARA LA GENERACIÓN DE UN MODELO DE COSTEO PARA LA DIRECCIÓN DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIÓN (DTIC) DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA" de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 05 de noviembre de 2018

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Lorena Tuapante Vanegas', written over a horizontal line.

Tania Lorena Tuapante Vanegas

C.I: 0105955165



## AGRADECIMIENTOS

Agradezco al creador del universo por hacer posible que el conjunto de eventos suscitados sean parte de su plan maestro. Esta investigación incorpora una combinación fascinante de ideas, comentarios, sugerencias y discusiones enérgicas orientadas a construir conocimiento. Agradezco a los miembros del grupo de investigación y sus diversos puntos de vista. Agradezco al equipo de la DTIC, su actitud positiva y las largas horas instruyéndonos acerca de su campo de estudio. Agradezco a mis padres y a mi amada esposa por apoyarme incansablemente en el deleitante e interminable camino de la educación.

*Carlos Ribadeneira E.*

Agradezco a Dios, por haberme brindado la oportunidad de vivir y culminar otro paso más en mi formación profesional.

A mi madre y a mi hermana, por ser pilares fundamentales en mi vida, apoyarme en todo momento con su cariño y paciencia.

A mi padre, que, con sacrificio, esfuerzo y apoyo económico, logré finalizar esta meta propuesta.

A todo el equipo de investigación que formaron parte de este proyecto, que, con sus enseñanzas y diferentes puntos de vista formaron parte esencial para que este trabajo culmine con éxito.

A todos mis amigos/as, gracias por hacer que mis días sean más felices y su apoyo constante.

Gracias a todas las personas que alguna vez formaron parte de mi vida, porque de éxitos y fracasos se trata la vida, porque aprender es crecer.

*Lorena Tuapante V.*



## DEDICATORIA

Dedico esta investigación a mis padres y a mi esposa, los dos pilares fundamentales que sostienen mi vida.

*Carlos Ribadeneira E.*

Este trabajo va dirigido hacia todas aquellas personas, que se interesen por el tema de investigación realizada y les sirva de guía para futuras investigaciones.

*Lorena Tuapante V.*



## 1. EXPLICACIÓN DE LA PRINCIPAL PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

La Universidad Ecuatoriana está atravesando una época de cambios, debido a nuevas políticas públicas implementadas en regulaciones y sistemas de evaluación que exigen la adopción de modernas y más eficientes estrategias de gestión. En este marco, los servicios de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), son fundamentales para contribuir a una gestión transparente y eficiente; impulsando a los gestores de tecnología a buscar de forma continua el poder evaluar la inversión en TIC y contrastarla con los beneficios que se ofrecen a la organización. Por lo tanto, los costos incurridos para la implementación y mantenimiento de las TIC son claves para optimizar la inversión en la oferta tecnológica de la Universidad.

En el caso de la Universidad de Cuenca, uno de los retos actuales es poder estimar adecuadamente los costos de actividades y servicios de TIC para poder justificar sus presupuestos de mejora o expansión, manejo de inversiones y esquemas de financiamiento. La elaboración de un modelo de costeo constituye entonces un elemento esencial para contribuir a solucionar esta problemática y dar soporte a la optimización de la inversión en tecnología. Sin embargo, se requiere de una gran cantidad de información para identificar los recursos y actividades que intervienen en los objetos de costo. Por lo tanto, como primer paso para desarrollar el modelo de costeo se debe realizar el levantamiento de los procesos involucrados en la prestación de servicios tecnológicos.

El modelo de costeo que se plantea implementar en la Dirección de Tecnologías de la Información y Comunicación (DTIC) de la Universidad seguirá una metodología enmarcada en el costeo basado en el tiempo invertido por actividad, TDABC (por sus siglas en inglés, Time-Driven Activity-Based Costing). TDABC es un enfoque de distribución de costo desarrollado por Kaplan y Anderson en el 2004, con el objetivo de atribuir de mejor forma los costos indirectos a los objetos de costo para obtener información más precisa y a su vez establecer prioridades para el mejoramiento de procesos,



productos, precios, y relaciones con los clientes (Kaplan & Anderson, 2007). Esta metodología es aplicable para servicios porque permite analizar el costo a nivel de procesos, midiendo las actividades de los servicios en base al tiempo de trabajo usado para desarrollarlas; tomando en consideración la importancia de los valores administrativos y del tiempo como inductor del costo. El tiempo invertido por actividad es un parámetro de gran importancia en el TDABC; por lo tanto, conocer las actividades involucradas en cada proceso es crucial. En este contexto, el levantamiento de procesos es un elemento clave para el desarrollo de un modelo de costeo, puesto que detecta actividades que generan valor al igual que los tiempos por actividad, identifica además cuellos de botella, describe y depura procesos para luego establecer recursos necesarios que permitan el desarrollo eficiente de las actividades y la determinación de costos de servicios.

El levantamiento de procesos y su posterior uso en el modelo de costeo con metodología enmarcada en TDABC contribuirán a una mejor distribución de los recursos a las actividades y a la determinación de la capacidad en términos de horas de trabajo; sirviendo como insumo para la optimización de la distribución de los costos de los servicios de TIC. Según Kaplan y Anderson (2008), el cálculo de costos por este método trae varias ventajas, algunas de éstas son conocer: el consumo de recursos de cada área, el tiempo de duración de cada actividad, el costo de cada actividad y finalmente el costo total del objeto de costo. El levantamiento de procesos buscará adecuarse al uso de los dos parámetros de TDABC: costo por unidad de tiempo y el tiempo requerido para realizar una actividad (Siguenza, Van den Abbeele, Vandewalle, Verhaaren, & Cattrysse, 2013). Sin embargo, previamente es indispensable recolectar una gran cantidad de datos para incrementar el conocimiento del comportamiento del costo de las actividades de los servicios tecnológicos; esto permitirá a la DTIC tomar mejores decisiones acerca del control de los costos de los servicios de TIC.

Por lo tanto, el objetivo principal de la investigación es levantar los procesos involucrados en la prestación de una selección de servicios tecnológicos de la DTIC de la Universidad de Cuenca como insumo para la construcción de un modelo de costeo con metodología TDABC.



Para cumplir con este objetivo, se plantearon las siguientes preguntas de investigación, mismas que serán respondidas al culminar el proyecto.

**P1:** ¿Cuál es el marco teórico necesario para el levantamiento de procesos involucrados en la prestación de servicios tecnológicos de la DTIC?

**P2:** ¿Cuáles son los procesos involucrados en la prestación de servicios del catálogo de la Coordinación de Redes y Comunicaciones y de un servicio del catálogo del área de Sistemas de Información o de Servicios Informáticos de la DTIC?

**P3:** ¿Cómo levantar los procesos involucrados en la selección de servicios tecnológicos de la DTIC, ajustándolo con el modelo teórico y metodológico utilizado para el levantamiento de procesos en el caso MOTSUR TELEVISORES?

**P4:** ¿Cómo realizar la toma de tiempos de las actividades en la prestación de servicios tecnológicos de la DTIC?

## 2. MARCO TEÓRICO DE REFERENCIA

A continuación, se presenta el marco general de este estudio con el propósito de recopilar aspectos relevantes sobre el tema de investigación. La siguiente revisión bibliográfica contribuye a delimitar el estado del arte de los elementos centrales necesarios para precisar y organizar los contenidos del problema. El marco teórico de referencia aborda varias premisas, para de esta manera, también fundamentar el tema específico de estudio. Primero, se enuncian conceptos generales sobre procesos, sus elementos y tipos; seguido de una breve conceptualización de gestión con miras a la administración por procesos y algunas técnicas de modelos de gestión por procesos, haciendo hincapié en BPM y su notación BPMN (por sus siglas en inglés, Business Process Model and Notation). Segundo, se realiza una revisión y análisis de investigaciones relacionadas con la metodología de costeo TDABC aplicada a servicios. Tercero, se revisa algunas metodologías que incluye los pasos para el levantamiento de procesos con el fin de que sirva como insumo para generar un modelo de costeo con la metodología



antes mencionada. Cuarto, se presenta literatura sobre múltiples técnicas de toma de tiempos enfocadas a servicios. Finalmente, se presenta información sobre un Marco de Buenas Prácticas para servicios tecnológicos, que servirá de guía para la investigación.

## 2.1. CONCEPTOS GENERALES

### 2.1.1. Gestión

Salgueiro (2001, págs. 24 - 30), menciona que gestión es el conjunto de decisiones y acciones que llevan al logro de objetivos previamente establecidos.

Mientras que, según Amat (1992, pág. 270), la palabra gestión se refiere al desarrollo de las funciones básicas de la administración: planear, organizar, dirigir y controlar.

### 2.1.2. Procesos

Según Bravo (2008, pág. 27), un proceso es un conjunto de actividades, interacciones y otros componentes que transforma entradas en salidas que agregan valor a los clientes.

Según la Norma Internacional ISO 9000 (2000, pág. 2), se considera como proceso a cualquier actividad, o conjunto de actividades, que utiliza recursos para transformar elementos de entrada en resultados.

### 2.1.3. Elementos de un Proceso

Según Álvarez y Bernal (2015), un proceso consta de cuatro elementos (ver Figura 1):

1. **Entradas:** características que pueden ser aceptadas o rechazadas en el nuevo proceso.
2. **Salidas:** aquellos productos o servicios destinados al cliente
3. **Recursos:** pueden ser: humanos, considerado el recurso de mayor efectividad dentro de una organización; materiales, que son un conjunto de materia primas nuevas o semielaboradas para realizar un

nuevo proceso; infraestructura, necesaria para transformar los elementos del proceso y método.

- 4. Control:** se refiere a la forma de medir y analizar de una manera sistemática el correcto funcionamiento de los elementos del proceso.

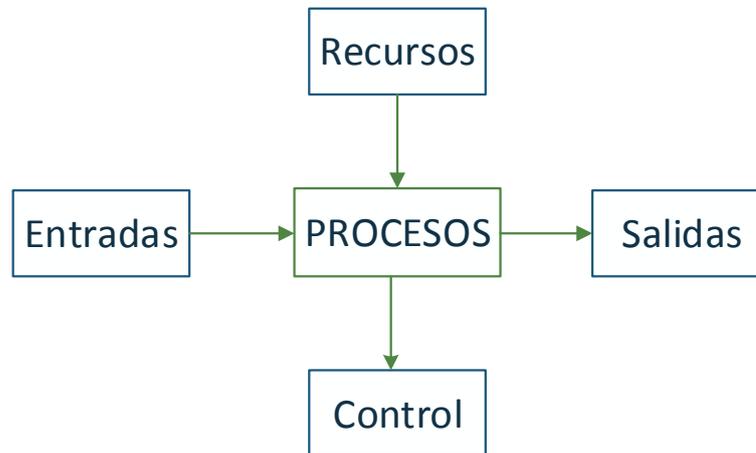


Figura 1. Elementos de un Proceso. Elaborado por: Los Autores. Fuente: (Andrade S. & Elizalde L., 2018).

#### 2.1.4. Tipos de Procesos

Según Bravo (2008, págs. 30 - 32), existen tres tipos de procesos: estratégicos, de negocio y de apoyo (Figura 2).

- 1. Procesos Estratégicos:** se refiere aquellos relacionados con la estrategia de la organización, considerando: La visión, misión, valores, directrices funcionales, objetivos corporativos, departamentales y personales y el programa de acción, es decir, sobrelleva la toma de decisiones sobre planificación, estrategias y mejoras en la organización. Ejemplo: recursos humanos, planificación estratégica, marketing, comunicación interna, investigación y desarrollo (Gil & Vallejo, 2008).
- 2. Procesos Operativos o de Negocio:** se enfoca directamente en la misión del negocio y satisfacen las necesidades concretas de los clientes. En empresas pequeñas se estima razonable identificar entre 1 y 3 de estos macroprocesos; en empresas grandes este número puede llegar a 8. Es decir, son aquellos procesos ligados directamente

con la realización del producto y/o prestación del servicio (Guía para una Gestión Basada en Procesos, 2009, pág. 22). Ejemplo: desarrollo de producto, producción, logística, atención al cliente (Formato Educativo, s.f.).

- 3. Procesos de Apoyo:** son servicios internos necesarios para realizar los procesos del negocio. También se les llama procesos secundarios, como, por ejemplo: formación del personal, selección del personal, compras. (Gil & Vallejo, 2008)

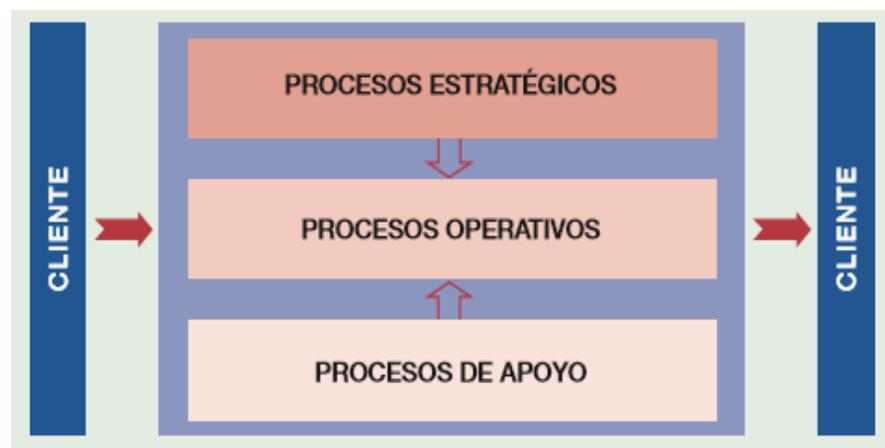


Figura 2. Tipos de Procesos. Fuente: (Guía para una Gestión Basada en Procesos, 2009, pág. 22). Elaborado por: Instituto Andaluz de Tecnología.

Además de los procesos mencionados anteriormente, según la Guía para una Gestión Basada en Procesos (Instituto Andaluz de Tecnología, 2009, pág. 22) existe otro tipo de clasificación de procesos y son:

1. Procesos de Planificación: son aquellos que están vinculados con las responsabilidades de la dirección.
2. Procesos de Gestión de Recursos: son aquellos procesos que permiten determinar, proporcionar y mantener los recursos necesarios (recursos humanos, infraestructura y ambiente de trabajo).
3. Procesos de Realización del Producto: son aquellos procesos que permiten llevar a cabo la producción y/o prestación de servicios.
4. Procesos de Medición, Análisis y Mejora: se refiere a aquellos que permiten hacer los seguimientos de los procesos, medirlos, analizarlos y establecer acciones de mejora.



## **2.2. GESTIÓN POR PROCESOS**

Según Bravo (2008, pág. 22), la gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes.

Según la Norma Internacional ISO 9000 (2000), para que las organizaciones operen de manera eficaz, tienen que identificar y gestionar numerosos procesos interrelacionados y que interactúen entre sí. Es decir que, el resultado de un proceso constituye directamente el elemento de entrada del siguiente proceso.

### **2.2.1. Importancia de la Gestión por Procesos**

Según Zaratiegui (1999), los procesos están sometidos constantemente a revisiones para responder a dos motivos: Por un lado, desde un punto de vista interno, todo proceso es mejorable en sí mismo, es decir, siempre se encuentra algún detalle, alguna secuencia que aumente el rendimiento en aspectos de la productividad de las operaciones o de disminución de defectos. Por otro parte, los procesos han de cambiar para adaptarse a las necesidades exigentes de mercados, clientes y tecnologías. Es allí en donde la gestión de procesos actúa, pues, como consecuencia del surgimiento de necesidades, en caso de revisión o de cambio, busca cumplir con la estrategia de negocio sin dejar de lado la satisfacción de los clientes.

## **2.3. MODELOS DE GESTIÓN POR PROCESOS**

Los modelos de Gestión por Procesos determinan cuales son los procesos que soportan la misión, visión, objetivos estratégicos y la operación de la organización (Terruel, 2016). Estos procesos identificados se materializan en la Cadena de Valor o Mapa de Procesos de la organización (Portal MECIP, 2012).

Existen diferentes técnicas que se pueden utilizar para el modelado de procesos (Ver Tabla 1), entre ellos se tiene: el Análisis Estructurado y Técnica



de Diseño (SADT), el Modelo de Gestión por Procesos basado en la norma ISO 9001, el Modelo de Gestión de Procesos de Negocio (BPM), entre otros.

### **2.3.1. Notación BPMN**

El modelado de procesos es un paso clave en BPM. Debido a esto, la notación BPMN (por sus siglas en inglés, Business Process Model and Notation), es una herramienta que fue desarrollada para modelar dichos procesos (Freund, Rücker, & Hitpass, 2014, pág. 19). BPMN permite comprender de manera sencilla los procedimientos internos de las empresas en una notación gráfica. Además, se puede comunicar estos procedimientos de manera estándar, facilitando la comprensión de los participantes que integran la organización. Así como también, permite a la empresa ajustarse rápidamente a circunstancias nuevas que se presenten (Pacheco, 2017). BPMN es un estándar de diagramación de procesos compuesto por símbolos que describen ordenadamente relaciones y flujos de actividades para ilustrar diferentes aspectos de procesos de negocios. Los elementos básicos de la notación son los eventos, actividades y las compuertas; estos símbolos forman la estructura básica de los procesos.

Araujo et al. (2016) en su investigación Business Process Management Notation for a Costing Model Conception, demuestran la importancia de la modelación de procesos de negocios como prerequisite para el diseño de un sistema de información vinculado a una metodología TDABC y a su predecesora ABC. Considera que BPMN es usado cada vez con mayor frecuencia por sus múltiples ventajas sobre otros modeladores de procesos de negocio. Esta herramienta modela los procesos de tal manera que facilite la comprensión de las actividades inmersas en los procesos del negocio, creando una representación robusta de los componentes de una operación.



	<b>Análisis Estructurado y Técnica de Diseño - SADT (Structured Analysis and Design Technique)</b>	<b>Modelo de Gestión por Procesos basado en la norma ISO 9001</b>	<b>Gestión de Procesos de Negocio - BPM (Business Process Management)</b>
<b>Concepto</b>	Permite representar las actividades de un proceso, definir las dependencias y relaciones entre actividades, los controles que limitan su ejecución, los mecanismos que los ponen en marcha, así como los datos que se utilizan, comparten o transforman en los procesos (Cillero, 2013).	Según la norma ISO 9001 – 2015 es necesario el diseño y análisis de los procesos administrativos para el Sistema de Gestión de Calidad. En donde se realizan diagramas de flujo que analizan las actividades propias de cada proceso, utilizando fichas de caracterización para identificar los procesos de la organización, quiénes son los clientes y cuáles son sus necesidades (ISO 9001, 2015).	El modelado de procesos BPM, proporciona comprensión del funcionamiento interno de la organización y los recursos que son utilizados para su funcionamiento. Genera un flujo de procesos de cómo se llevan a cabo las actividades, desde su inicio hasta lograr el objetivo de cada proceso. Para representar la información es necesario el uso de notación y la documentación de cada uno de los procesos (Oliveira, 2017).
<b>Características</b>	Incorpora los procesos de la organización de acuerdo a su lógica de ejecución; Genera un conjunto de diagramas que contienen las actividades del proceso (general a detalle) (Cillero, 2013).	Mejora la comunicación entre diferentes unidades funcionales, unificando sus acciones hacia el logro de las metas principales de la organización (Iberico Ruiz, 2010).	Incluye a los procesos, las personas y la tecnología de la información de manera conjunta. Documenta, modela, estudia, mide y optimiza los procesos para satisfacer los objetivos de la organización y mejora continua (Sánchez Schenone, 2011).



<b>Ventajas</b>	Permite representar un proceso con las actividades que lo componen.	Realiza mapa de procesos mediante fichas de caracterización. Logra la gestión y control de cada una de las interacciones entre los procesos y los niveles funcionales de la organización (Gonzalez, 2015).	Fácil comprensión de los procesos. Estandariza los procesos para toda la organización, facilitando su control y dinamismo. Realiza mapa de procesos analizando detalladamente cada uno de ellos (Freund, Rücker, & Hitpass, 2014).
<b>Desventajas</b>	Requiere demasiado tiempo y recursos para su análisis, pues es necesario conocer todas las actividades que realiza cada responsable del proceso (Casandra, 2014).	Conlleva una gran inversión de tiempo y esfuerzo, pues requiere desarrollar un análisis completo de la infraestructura de la empresa, del personal, sus fallos, etc. Además, requiere compromiso total por parte de todas las personas que integran la empresa (Iso Tools Excellence, 2015).	Requiere gran cantidad de tiempo, es costoso, y su aplicación no es sencilla, pues es necesario entrevistar a todos los involucrados y describir todas las actividades que realizan para generar el flujo de procesos (Andrade S. & Elizalde L., 2018).

Tabla 1. Técnicas de Modelamiento de Procesos. Elaborado por: Los Autores



Araujo cita a García Domínguez et al. (2012) por sus aseveraciones con respecto a BPMN y su necesaria relación con procesos repetitivos con baja variabilidad.

En el apartado 4 ([Resultados Obtenidos – inciso 4.3](#)), se desarrolla el análisis y selección de las técnicas mencionadas anteriormente, para cumplir con los objetivos del presente trabajo.

#### 2.4. Sistema de Costeo TDABC

TDABC (por sus siglas en inglés, Time-Driven Activity-Based Costing), fue desarrollado por Kaplan y Anderson con el objetivo de mejorar las falencias presentes en el sistema ABC. TDABC apareció formalmente en el 2004 (Ver Tabla 2); sin embargo, su construcción comenzó en 1997.

Esta visionaria metodología integra las ecuaciones de tiempo sugeridas por Anderson y la planeación de capacidades concebida por Kaplan; convirtiéndose en una metodología prometedora para corregir los inconvenientes de ABC (Kaplan & Anderson, 2007). El tiempo invertido por actividad es un parámetro de gran importancia en TDABC; por lo tanto, conocer las actividades involucradas en cada proceso es crucial.

<b>Etapas del TDABC</b>
1. Identifica las actividades que son realizadas con los mismos medios para constituir los «grupos de recursos» Everaert et al. (2008).
2. Estima los recursos consumidos por cada «grupo de recursos» Everaert et al. (2008).
3. Estima la capacidad normal de cada grupo de recursos en términos de horas de trabajo Everaert et al. (2008).
4. Calcula los costes unitarios de los inductores (el más habitual es el minuto de trabajo) de cada grupo de recursos, dividiendo el coste de los recursos consumidos entre la capacidad normal Everaert et al. (2008).
5. Para cada tarea, determina el tiempo necesario de acuerdo con sus características Everaert et al. (2008).
6. Para valorar cada tarea, multiplica el coste unitario de los recursos por el tiempo necesario para llevarla a cabo Everaert et al. (2008).

*Tabla 2. Etapas de TDABC. Fuente: Everaert et al. (2008). Elaborado por:*

*Los Autores.*



Según Adeoti y Valverde (2016), TDABC es de gran utilidad para la industria de servicios, evidenciándose en su estudio con la determinación de los costos de servicios de internet y conectividad, manejados por las unidades del departamento de operaciones de servicios técnicos. En este caso de estudio se toma el promedio de la medición de tiempos de las actividades ejecutadas, para derivar la capacidad del costo y así obtener estimados del costo por unidad de tiempo. La investigación presenta, como uno de sus resultados, la información del costo de forma estructurada con una clasificación detallada de diferentes niveles de servicios y sus implicaciones en los costos. Esto sugiere que TDABC facilita la justificación de gastos y la generación de presupuestos proveyendo información detallada del consumo de los recursos.

Szychta (2010) ofrece una descripción sobre la validación y utilidad de la aplicación de TDABC en organizaciones que prestan servicios debido a su versatilidad para medir las actividades de servicios en base al tiempo de trabajo usado para su desarrollo. Concluyendo que la medición del costo de tareas derivadas de las actividades en servicios es menos costoso y más simple de implementar que usando ABC.

Adeoti et al. (2013) en su estudio Time-Driven Activity Based Costing for the Improvement of IT Service Operation resaltan la importancia de la aplicación de TDABC para la mejora en la operación de servicios de TI y la reducción de costos en la gestión de los servicios de tecnologías de la información. Se determinó que TDABC es una herramienta apropiada para identificar procesos costosos que permiten a los gestores de TI tomar decisiones críticas acerca de su control en los servicios; considerando que TDABC usa el tiempo como medida en el consumo de recursos por actividades que han sido desencadenadas por los objetos de costo para producir resultados. Además, esta metodología es útil debido a la fácil determinación de recursos redundantes. Sin embargo, se concluye que es necesario que los procesos estén definidos para asegurar que las actividades estén estandarizadas y se puedan repetir.



## 2.5. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS

El levantamiento de procesos y su posterior uso en el modelo de costeo con metodología enmarcada en TDABC contribuirán a una distribución precisa de los recursos a las actividades y a la determinación de la capacidad en términos de horas de trabajo, sirviendo como insumo para la optimización de la distribución de los costos de los servicios de TIC. Para realizar el levantamiento de procesos, se debe tener claro que este término no es igual al diseño de procesos. El primero se refiere a formalizar la manera de realizar las actividades que antes se ejecutaban de modo empírico. En el segundo, se tiene que delimitar la forma correcta de las actividades que nunca antes han sido desarrolladas (Ortega, 2009, pág. 5).

Existen varias maneras de levantar procesos. A continuación, se presentan 3 metodologías: según Caldana (2016) (Figura 3), según Ortega (2009) (Figura 4) y la propuesta metodológica por parte de Andrade y Elizalde (2018) (Figura 5).

### 2.5.1. Metodología según Caldana

Caldana (2016), propone cuatro fases para el levantamiento de procesos, como se puede visualizar en la Figura 3.

### 2.5.2. Etapas para el Levantamiento de Procesos

Otra manera de levantar procesos es tal y como asegura la “Guía para el Levantamiento de Procesos” de Ortega (2009, págs. 6 - 14), quien lo realiza en ocho etapas (Figura 4).

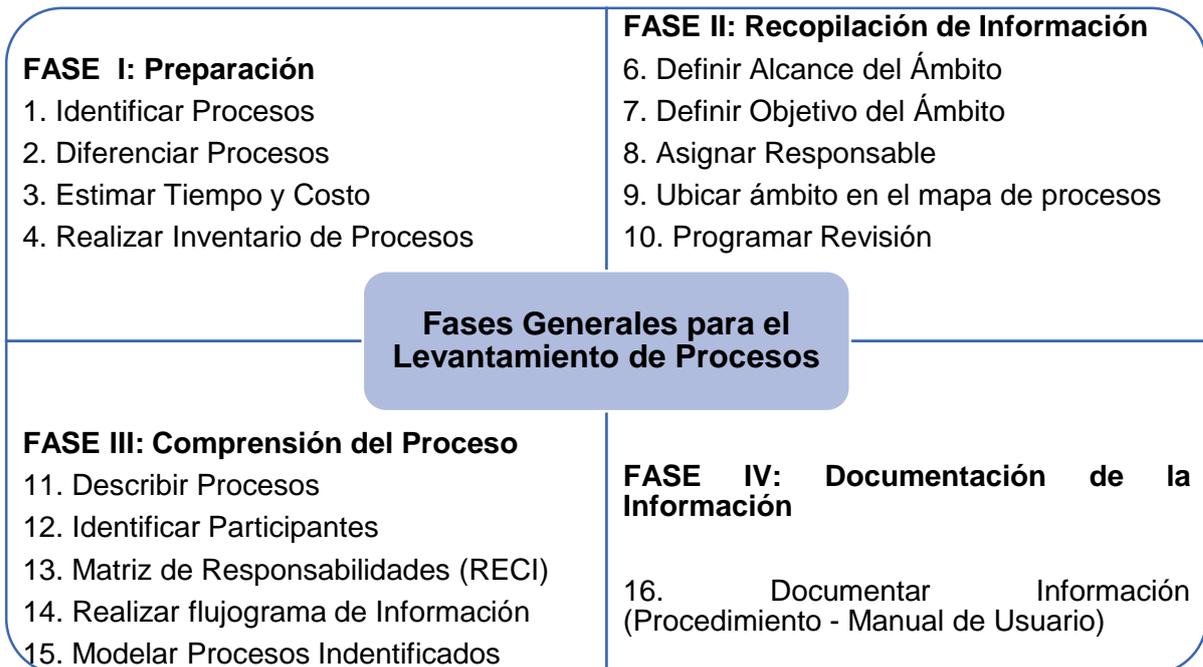


Figura 3. Fases Generales para el Levantamiento de Procesos; Fuente: (Propuestas Metodológicas para el Levantamiento y Modelamiento de Procesos, 2016); Elaborado por: Los Autores

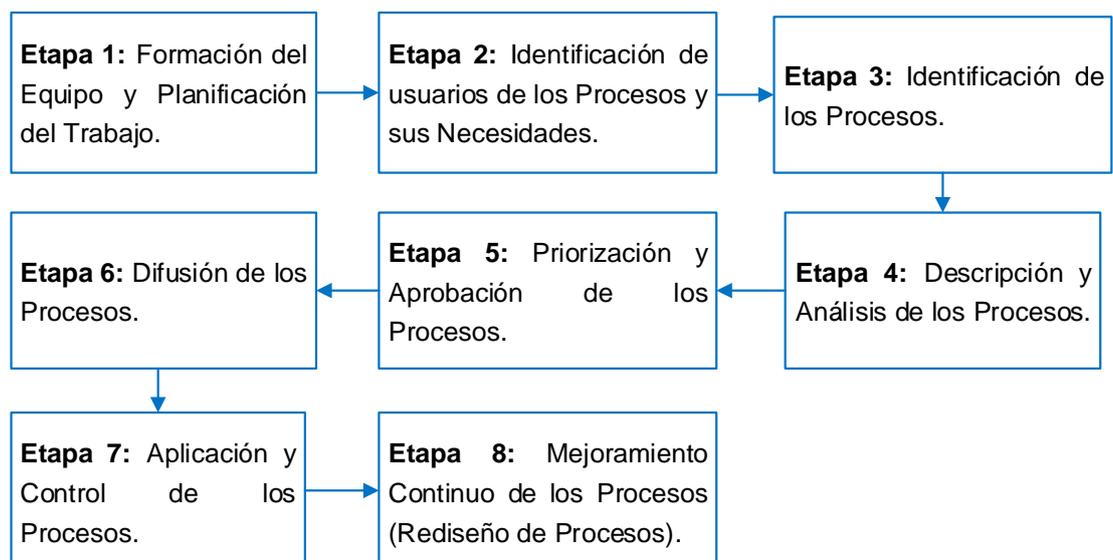


Figura 4. Etapas para el Levantamiento de Procesos. Fuente: (Ortega, 2009). Elaborado por: Los Autores.



### 2.5.3. Propuesta para el Levantamiento de Procesos según Andrade y Elizalde

Anteriormente se presentaron 2 metodologías que se pueden considerar para levantar procesos en la DTIC. A continuación, se presenta la propuesta metodológica de (Andrade S. & Elizalde L., 2018) (ver Figura 5), para posteriormente presentar una comparación de las 3 metodologías y elegir la más adecuada para el levantamiento de procesos.

1. Conformar el equipo de investigación y planificación de trabajo.
2. Recolectar información de la estructura organizacional de la empresa
3. Identificación y análisis de los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo según el mapa de procesos y/o organigrama de la empresa.
4. Socialización con los responsables de los procesos identificados en el punto anterior.
5. Entrevistas y observación.
6. Procesar información, triangulación de los investigadores y entrevistas para corroborar datos.
7. Clasificación de los procesos y actividades estratégicas, operacionales y de apoyo en base a los datos levantados y procesados.
8. Diagramación de los procesos.

*Figura 5. Propuesta Metodológica para Levantamiento de Procesos. Fuente: (Andrade S. & Elizalde L., 2018).*

En el apartado 4 ([Resultados Obtenidos – inciso 4.3](#)), se desarrolla el análisis, comparación y selección de los métodos mencionados anteriormente, para cumplir con los objetivos del presente trabajo.



## 2.6. ESTUDIO DE TIEMPOS

Según la metodología TDABC, para asignar el consumo de los recursos para cada objeto de costo es necesario que a través de un levantamiento de procesos se disponga de una lista de actividades con sus tiempos de realización. Kaplan y Anderson (2008) mencionan que el cálculo de costos por este método trae varias ventajas, algunas de éstas son conocer: el consumo de recursos de cada área, el tiempo de duración de cada actividad, el costo de cada actividad y finalmente el costo total del objeto de costo. Esta metodología usa el tiempo de las actividades como inductor para asignarles un costo. Por lo tanto, es necesario determinar el tiempo de cada actividad y la técnica adecuada para su medición.

### 2.6.1. Conceptos y Revisión de Literatura

Según Salazar (2016), el estudio de tiempos es una técnica de medición de trabajo que se utiliza para registrar tiempos y ritmos de trabajo, correspondiente a elementos de una tarea definida, con la finalidad de analizar los datos y averiguar el tiempo requerido para efectuar la tarea según una norma de ejecución preestablecida (Salazar López, 2016).

El resultado que brinda el estudio de tiempos y movimientos es una parte fundamental para la construcción de un modelo de costeo que tiene como parámetro principal el tiempo. El modelo TDABC considera el tiempo utilizado por actividad, es decir, emplea el tiempo como una medida de consumo de recursos por actividades para producir salidas. Así, el tiempo se puede verificar midiendo directamente el lapso que lleva realizar una actividad varias veces y se puede determinar un promedio (Adeoti & Valverde, 2013). Según Kaplan y Anderson (2007), el tiempo para completar cualquier actividad y sus variaciones hay que tratarlos como un factor aditivo, por lo tanto, representar al tiempo como una ecuación lineal aditiva es suficiente.

Existen varias técnicas para la toma de tiempos. Entre las más conocidas tenemos: tiempos predeterminados, tiempos con cronómetros, paquetes computacionales o realizar estimaciones de tiempos mediante el



método PERT (por sus siglas en inglés, Program Evaluation and Review Technique).

Según Wygant (2003), los tiempos predeterminados asignan tiempos estándares a movimientos que son difíciles de medir con métodos tradicionales. Esta técnica permite que lapsos pequeños de tiempo sean medidos con gran cautela y precisión. Por otro lado, la técnica del cronómetro hace uso de este instrumento para medir los tiempos, siendo de gran uso por su facilidad de manejo y precisión. Los paquetes computacionales utilizan un software, no especializado, para analizar el tiempo y crear un registro donde se pueda acceder a la información con mayor detalle e innumerables veces. Por último, según Collier y Evans (2009), el método PERT se utiliza debido a que, mucha de las veces los tiempos de duración de las actividades se comportan de manera aleatoria. En la mayoría de casos, asumen que este tipo de problemas sobre el comportamiento de los tiempos de duración siguen una distribución beta. En el cual maneja tres tiempos: **Tiempo Optimista (to)**: se refiere al tiempo mínimo que se puede realizar una tarea para ser ejecutada., **Tiempo más Probable (tm)**: es el tiempo en que usualmente lleva ejecutar una actividad, y **Tiempo Pesimista (tp)**: es el tiempo máximo que puede hacer la actividad cuando existe alguna demora en el proceso. Mismo que para obtener la duración o tiempo estimado se tiene la siguiente fórmula:

$$te = \frac{to+4tm+tp}{6}.$$

A continuación, se presenta una revisión de literatura donde se usan diferentes metodologías para medición de tiempos en servicios varios:

En la investigación Time Prediction Base on Process Mining, realizada por Van der Aalst et al. (2010), se mencionan aspectos cruciales a tomar en cuenta para solucionar interrogantes complejas basadas en la recolección de información en registros de procesos. En el estudio se ilustra la importancia de este enfoque en servicios bancarios, médicos y en servicios de TI. Este último es resaltado en el producto de su investigación, a través del análisis de servicios de TI en una municipalidad holandesa. En el estudio fue necesario que el levantamiento de procesos disponga de un estudio de tiempos; este



fue realizado usando el método de agregación de tiempo de forma continua, dejando correr el cronometro en el estudio de cada actividad relacionada. Las abstracciones de información tanto de sistemas de procesos como del estudio de tiempos fueron importantes para presentar un nuevo método para predecir la finalización de procesos (Van der Aalst, Schonenberg, & Song, 2010).

En el estudio de Pelletier y Duffield (2003) de levantamiento de procesos en la industria de la salud se aplica una metodología de toma de tiempos denominada muestra de trabajo. Es utilizada en servicios ofrecidos en el área de salud para definir patrones de tareas de enfermeras; se aplicó el modelo clásico de muestreo de actividades donde se clasifican las tareas durante un muestreo establecido de horas. El procedimiento está compuesto por un conjunto de observaciones de empleados seleccionados en intervalos aleatorios para clasificarlos con una categoría predeterminada (Pelletier & Duffield, 2003).

En la investigación de Jing et al (2015), sobre toma de tiempos en un centro de distribución aplicado para la mejora de servicios y competitividad, utilizó MOST (Maynard Operations Sequence Technique) para recolectar información de tiempos. Esta metodología se basa en su lista de clasificación de tiempos estándares de movimientos en cada proceso inmerso en el manejo de servicios administrativos como emisión de órdenes de pedidos, requerimientos de clientes, al igual que de manejo de materiales. En el estudio se aplicó MOST por su precisión para determinar los tiempos y la capacidad de predecir tiempos de acciones. Esta herramienta les fue útil para determinar desperdicios en el flujo de trabajo y finalmente pronosticar un costo adecuado del ciclo (Jing et al, 2015).

Dartt y Rosecrance (1999) utilizan un paquete computacional para la toma de tiempos de trabajadores en una empresa manufacturera con el objetivo de analizar sus posturas en relación con incidentes a problemas en su salud. Esta investigación usa MVTA para especificar la duración exacta de posiciones del cuello, cabeza, hombros y dedos, asociándolos a futuras contribuciones en el campo de la ergonomía. Sin embargo, existe información limitada en el uso de paquetes computacionales para la toma de tiempos en



la industria de servicios. La búsqueda fue realizada en varias bases de datos tales como: Google académico, Bielefeld Academic Search Engine, Directory of Open Access Journals, Index Copernicus, entre otras. Los artículos fueron delimitados con las siguientes palabras claves: aplicación de software en toma de tiempos en servicios; paquetes computacionales en toma de tiempos para servicios; Time Study methods in services; time tracking in the service industry (Software applications).

Finalmente, Terrazas (2011), propone un caso sobre la aplicación del método PERT en Servicios de Asesoría Anderson – Touche. En el cual, para conocer la duración sobre la planificación de las tareas para un proyecto informático, utiliza este método para la toma de tiempos. En este caso, se encontró primero el tiempo esperado y posteriormente determinó la ruta crítica del proyecto. Por otra parte, Ordoñez et al. (2012), realizó una comparación de usar o no el método PERT en la administración de un proyecto para la implementación de un plan de desarrollo regional en la municipalidad de Sinua. En el cual, obtuvo como resultados: si se hubiera utilizado la administración de este proyecto, a través del Método PERT, el tiempo de finalización hubiera sido de 4 años y 3 meses sin solicitar prorrogas. Mientras que, en la planificación inicial sin utilizar el método PERT el tiempo estimado fue de 3 años, por lo que fue necesario solicitar prórroga para la culminación del proyecto. Además, con la aplicación del método PERT, se determinó el tiempo en que una actividad no crítica puede retrasarse sin afectar la conclusión total del proyecto y se pudo cuantificar los costos de ejecución por actividad y globales del mismo, mostrando el costo que se puede perder si al implementar esta técnica no se cumple con el tiempo programado.

En el apartado 4 ([Resultados Obtenidos – inciso 4.3](#)), se desarrolla el análisis, comparación y selección de los métodos para la toma de tiempos mencionados anteriormente, para cumplir con los objetivos del presente trabajo.



## 2.7. MARCO ITIL

La Biblioteca de Infraestructura de Tecnologías de Información, ITIL (por sus siglas en inglés, Information Technology Infrastructure Library), considera como punto fundamental la gestión de servicios de TIC con un enfoque en la administración por procesos, con el fin de brindar orientación sobre mejores prácticas en cualquier tipo de organización que brinde servicios tecnológicos. Este enfoque, hace que dichos procesos estén bien definidos y contribuyan a mejorar la productividad dentro y entre las organizaciones y funciones. Razón por la cual, ITIL es una guía útil para lograr los objetivos que tiene la organización al mejorar los procesos de negocio (The Stationery Office, 2011).

### 2.7.1. Estructura ITIL

ITIL, se compone de cinco fases del ciclo de vida, estas son: Estrategia de servicio, Diseño de servicio, Transición de servicio, Operación de Servicio y la Mejora continua del servicio (Ver Tabla 3) (ITIL Service Operation, 2011).

<b>Procesos descritos en cada publicación básica de ITIL</b>	
<b>Estrategia de Servicio</b>  Alinea la estrategia con los objetivos y expectativas generales del negocio, asegurando rentabilidad.	Gestión de estrategias para servicios de TI
	Gestión de carteras de servicios
	Gestión financiera de servicios de TI
	Gestión de Demanda
	Gestión de relaciones comerciales.
<b>Diseño de Servicio</b>  Garantiza que los servicios de TI equilibren los costos, funcionalidades, desempeño y diseño para cumplir con los objetivos de negocio.	Coordinación de diseño
	Gestión de catálogos de servicios
	Gestión de niveles de servicio
	Gestión de disponibilidad
	Gestión de capacidad
	Gestión de continuidad de servicios de TI
	Gestión de seguridad de la información
Gestión de proveedores.	
<b>Transición de Servicio</b>  Asegura que los servicios de TI nuevos, modificados, etc., cumplan las necesidades del negocio y que los	Planificación y soporte de transición
	Gestión de cambios
	Gestión de activos y configuración de servicios
	Gestión de lanzamiento y despliegue



cambios sean gestionados y controlados eficientemente.	Validación y prueba de servicios
	Cambio de disponibilidad
	Gestión del conocimiento.
<b>Operación de Servicio</b>  Asegura que los servicios de TI sean operados de forma segura y confiable para dar apoyo a las necesidades de su negocio.	Gestión de eventos
	Gestión de incidencias
	Cumplimiento de solicitudes
	Gestión de problemas
	Gestión de accesos.
<b>Mejora continua del Servicio</b> Mejora la calidad, eficiencia y efectividad de los servicios.	Siete pasos de procesos de mejora continua: Identificar la estrategia de mejora, saber qué se va a medir, recolectar datos, procesar datos, analizar la información, presentar la información e implementar las mejoras.

Tabla 3. Estructura ITIL. Fuente: ITIL Best Management Practice (2011).

### 3. DISEÑO METODOLÓGICO

Según el Libro Metodología de la Investigación Hernández Sampieri et al. (2010, págs. 47 - 56), la presente investigación tiene un enfoque mixto, es decir, una combinación del enfoque cualitativo y cuantitativo. En cuanto al enfoque cuantitativo es necesario trabajar con datos numéricos como, por ejemplo: número de procesos, actividades, toma de tiempos y frecuencias, entre otros. Por otro lado, el enfoque cualitativo permite describir detalladamente situaciones, interacciones, conductas observadas, etc., junto con las técnicas para recolectar datos, como la observación no estructurada, entrevistas abiertas, revisión de documentos, discusión en grupo, evaluación de experiencias personales, entre otras.

#### 3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación será de tipo Descriptiva, al seleccionar e identificar las características fundamentales del tema de estudio, así como la descripción de los procesos, actividades, niveles, estudio de tiempos, entre otros.

Además, esta investigación también será de tipo transeccional debido a que se analizará sólo en un periodo de tiempo y se obtendrá información una única vez en un momento dado. Tiene un enfoque prioritariamente inductivo ya que



se basa en la observación de hechos o acciones concretas para así poder llegar a una conclusión general sobre estos.

### **3.2. SELECCIÓN DE UNIDAD DE OBSERVACIÓN**

El presente proyecto tiene como propósito levantar los procesos de los Servicios que presta el área de Redes y Comunicaciones de la DTIC y de un servicio de las otras áreas (Sistemas de Información o Servicios Informáticos). En donde, para la selección del servicio del área de Sistemas de Información o Servicios Informáticos, se efectuará por relevancia, eligiendo al servicio más representativo, ya sea, por la cantidad de procesos que involucre este servicio o por la magnitud de costo que conlleve generar el servicio dentro de estas áreas.

### **3.3. MÉTODOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN**

Para levantar los procesos, en primera instancia se procederá a recolectar la información en donde se utilizarán técnicas como: entrevistas, cuestionarios, revisión documental y observación directa. Para la investigación se utilizarán fuentes de información: primaria, en donde se realizarán las entrevistas y cuestionarios necesarios a los responsables de los servicios; secundaria, a través de libros y artículos científicos relacionados con el tema. Posteriormente, para el análisis y evaluación de los datos recolectados anteriormente, se utilizarán herramientas estadísticas como: Excel, para analizar el consumo de tiempo por cada actividad, proceso, fase, y algunas comparaciones con el marco ITIL; el Programa R, que, permitirá identificar los datos atípicos en cuanto al consumo de tiempo en servicios, microservicios, procesos, actividades, entre otros.



## 4. RESULTADOS OBTENIDOS

### 4.1. OBJETIVO ESPECÍFICO 1:

**Recopilar el marco teórico para el levantamiento de procesos involucrados en la prestación de servicios tecnológicos de la DTIC.**

El marco teórico fue recopilado en el apartado anterior. La información obtenida tiene el objetivo de servir como fundamento teórico para el levantamiento de procesos de la Coordinación. En la recopilación se incluyó una amalgama de investigaciones y bases teóricas referentes a conceptos generales sobre procesos, sus elementos y tipos; al igual que, un cuadro donde se enuncian técnicas para el modelado de procesos con sus características principales, ventajas y desventajas. La revisión del estado del arte en mención, también contiene investigaciones relacionados con TDABC, metodologías de levantamiento de procesos y toma de tiempos aplicados a servicios. En fin, la fundamentación teórica fue recopilada cuidadosamente permitiendo precisar los conceptos claves del estudio y dar soporte al desarrollo de la investigación. En apartados posteriores se realizarán análisis comparativos de las distintas metodologías enunciadas en el marco de referencia, complementándolos con una justificación de la alternativa elegida para cumplir satisfactoriamente con los objetivos del trabajo.

### 4.2. OBJETIVO ESPECÍFICO 2:

**Identificar los procesos involucrados en la prestación de los servicios del catálogo de la Coordinación de Redes y Comunicaciones y de un servicio del catálogo del área de sistemas de información o de servicios informáticos de la DTIC.**

En la identificación de procesos involucrados en la prestación de los servicios surgieron múltiples retos; tales como, la carencia de información suficiente sobre los procesos del ente e incongruencias de nivel entre actividades, procesos y servicios. Sin embargo, con la colaboración de miembros del departamento y expertos en el área fue posible deducir los procesos inmersos en la selección de servicios del catálogo de la

Coordinación de Redes y Comunicaciones y de un servicio del catálogo de servicios informáticos de la DTIC. Adicionalmente, fue posible graficar el mapa de procesos donde no solo se incluyen los procesos levantados, sino también las relaciones entre servicios (Ver Figura 6).

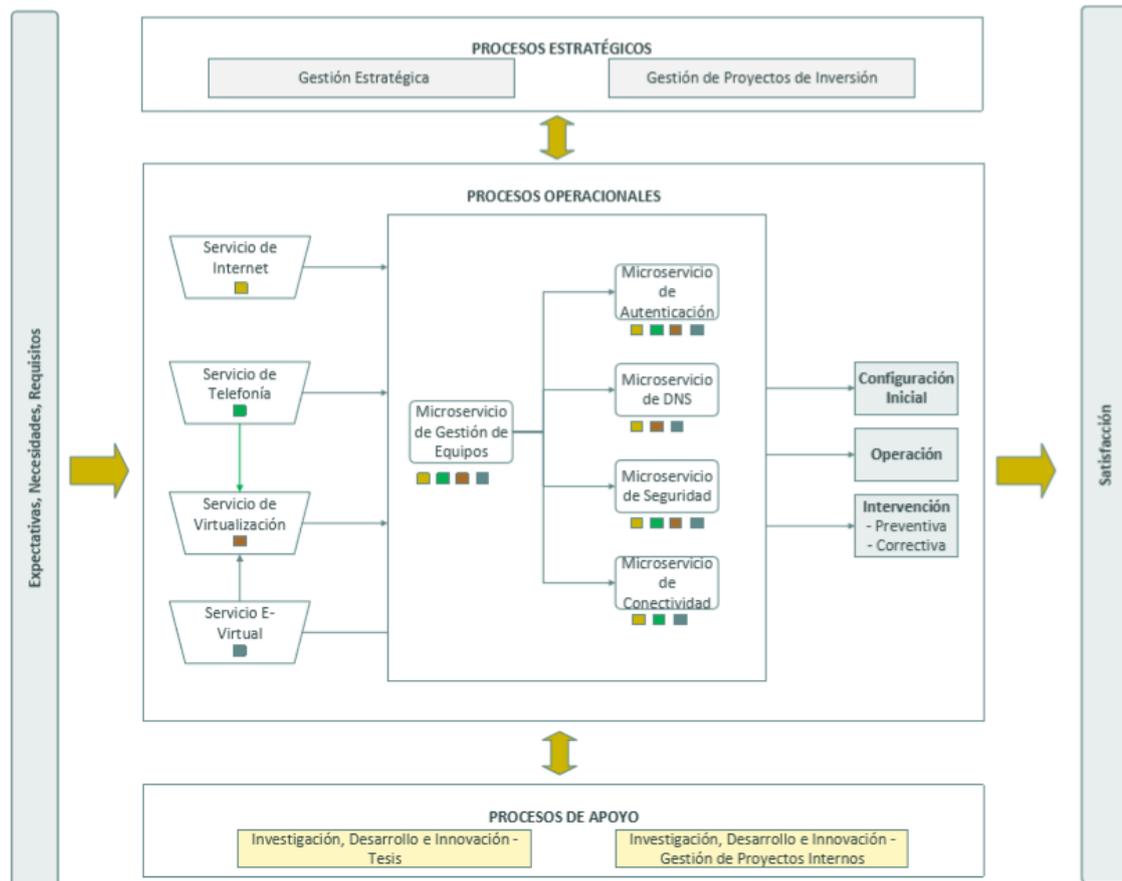


Figura 6. Mapa de Procesos de la Coordinación de Redes y Comunicaciones. Elaborado por: Los Autores.

Para revisar la base de datos sobre la información recolectada a través de las entrevistas realizadas, ir al Anexo 1. De igual manera, para visualizar el desglose y las relaciones de cada servicio levantado en la Coordinación de Redes y Comunicaciones y un servicio de la Coordinación de Servicios Informáticos, ir al Anexo 2.

#### 4.3. OBJETIVO ESPECÍFICO 3:

**Ajustar los instrumentos y métodos para el levantamiento de procesos en base a los requerimientos de la metodología enmarcada en TDABC.**



Para el ajuste de instrumentos, se presentan dos secciones: en la primera sección se desarrollan comparaciones de las herramientas que fueron mencionadas en el marco de referencia con sus respectivos análisis que fundamenta las razones de elección de las mismas. En la segunda sección, se presentan instrumentos y métodos ajustados y desarrollados para el contexto de la investigación, permitiendo llevar a cabo el objetivo principal de este proyecto de investigación.

### **4.3.1. Comparaciones**

#### **4.3.1.1. Modelos de Gestión por Procesos**

Para realizar el modelamiento de procesos es necesario recolectar, identificar, describir, analizar, procesar, diagramar, etc., los procesos que tiene la organización. Para esto es necesario construir mapas de procesos, armar flujogramas y a su vez realizar la toma de tiempos para que se enmarque con la metodología TDABC.

Tras analizar teóricamente en el marco de Referencia algunas maneras de como modelar un proceso (Ver Tabla 1), se concluye que la Norma ISO 9001-2015 junto con el modelo BPM permiten cumplir con el objetivo de levantar procesos en la DTIC.

La técnica BPM, contribuye al cumplimiento de los objetivos y estrategias de la organización, analizando detalladamente cada uno de los procesos y facilitando la estandarización de dichos procesos y sus actividades. De manera análoga, en BPM existe una herramienta adicional, que es el uso de la notación BPMN, que sirve para diagramar los procesos de negocio de forma eficaz, permitiendo la comprensión de los procesos a todos los participantes que integra la organización.

Por otra parte, la Norma ISO 9001-2015, establece fichas de procesos que sirven como instrumento para facilitar la diagramación, pues, en ellas se encuentran las actividades más relevantes de los responsables de cada proceso (Calidad ISO 9001, 2013). La ficha 9001-2015 (Anexo 3) permite a las organizaciones decidir que información añadir o modificar si considera pertinente, de tal forma que se acople a las necesidades de la organización



(ISO Tools Excellence, 2013). La información que consta en la ficha de procesos es representada de manera vertical, misma que contiene la misión, responsable del proceso, actividades que forman el proceso, indicadores del proceso, variables de control y recursos.

#### **4.3.1.2. Metodología para el Levantamiento de Procesos**

A continuación, se presenta un análisis comparativo (Ver tabla 4), de las metodologías presentadas en el Marco de Referencia. Para facilitar su identificación la metodología según Caldana (2016), Ortega (2009) y Andrade y Elizalde (2018), serán denotadas como metodologías I, II, III respectivamente.

Después del análisis de las tres metodologías de levantamiento de procesos, donde se presentaron los aspectos más relevantes de cada etapa, es posible determinar que la metodología III proporciona una estructura compatible con los objetivos del proyecto de investigación por las siguientes razones:

- La metodología III y los objetivos específicos abordan temas de similar interés; por ejemplo, las etapas uno, dos y tres se relacionan con la recopilación de información e identificación de procesos del proyecto. Las etapas seis, siete y ocho servirán como línea base para que, con los ajustes pertinentes, se ejecute el levantamiento y modelamiento de los procesos de la selección de servicios tecnológicos de la DTIC.
- Esta secuencia de pasos permite también que el estudio de la organización a llevarse a cabo sea completamente detallado, debido a que en las etapas tres y cuatro se hace énfasis en la recolección de información preliminar. Comprobando así la legitimidad de la información en cada paso del proceso con el uso de la triangulación de información de investigadores.



<b>Metodología (I)</b> <b>Caldana (2016)</b>	<b>Metodología (II)</b> <b>Ortega (2009)</b>	<b>Metodología (III)</b> <b>Andrade y Elizalde (2018)</b>	<b>Análisis</b>
1.Preparación	1.Formación del equipo y planificación del trabajo	1.Conformar el equipo de investigación y planificación del trabajo	En la primera etapa las metodologías II y III concuerdan con que es necesario la formación de un equipo de trabajo para efectos de planificación y distribución de responsabilidades. No obstante, en la metodología I se desagrega en 4 sub etapas que hacen referencia a la identificación, diferenciación, estimación de tiempos y costos e inventario de procesos.
2.Recopilación de información	2.Identificación de usuarios de procesos y sus necesidades	2.Recolectar información de la estructura organizacional de la empresa	En esta etapa las tres metodologías consolidan información preliminar de la organización. La metodología I recopila responsables, necesidades y expectativas, acogiendo temas de planificación estratégica, funciones y procesos claves. La metodología II se enfoca principalmente en la estructura organizativa del ente y revisión detallada del objeto de estudio. Finalmente, la metodología III recopila información para determinar el alcance, objeto y responsables para llevar a cabo el levantamiento.



<p>3.Comprensión del proceso</p>	<p>3.Identificación de procesos</p>	<p>3.Identificación y análisis de los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo según el mapa de procesos y/u organigrama de la empresa</p>	<p>La metodología I consolida lo identificado en etapas anteriores elaborando una matriz de responsables, donde se precisa los participantes. Además, en esta etapa se comprende los procesos y los modela a través de diagramas de flujo detallados. La metodología II y III genera una lista de los procesos y actividades que se desarrollan en la institución, sin embargo, en la metodología III, se detectan los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo de la organización en cuestión.</p>
<p>4.Documentación de la información</p>	<p>4.Descripción y análisis de procesos</p>	<p>4.Socialización con los responsables de los procesos identificados en el punto anterior</p>	<p>La metodología I procede a la finalización del levantamiento de procesos, elaborando un documento formal con la información analizada. Sin embargo, la metodología II continúa con la identificación de objetivos de los procesos y sub divisiones de actividades. La metodología III concentra esfuerzos en socializar y compartir aspectos sobre formatos, método de trabajo e integrantes del proyecto con todos los encargados de los procesos de la organización.</p>
	<p>5.Priorización y aprobación de los procesos</p>	<p>5.Entrevista y observación</p>	<p>En esta etapa, la metodología II socializa los avances a los directivos para su aprobación; mientras tanto la metodología III comienza con el levantamiento de información, realizando una triangulación de fuentes de información usando entrevistas semiestructuradas, grupos de discusión y registros sistemáticos para la toma de tiempos.</p>



	6. Difusión de los procesos	6. Procesar información, triangulación de los investigadores y entrevistas para corroborar datos	La metodología II sugiere compartir información con todos los empleados para estandarizar los procesos. La metodología III sugiere procesar la información en las fichas de procesos y llevar a cabo la triangulación de investigadores, procesándolas desde diferentes visiones para corroborar resultados. A continuación, se recomienda comprobar los datos con entrevistas a los responsables de los procesos.
	7. Aplicación y control de los procesos	7. Clasificación de los procesos y actividades estratégicas, operacionales y de apoyo en base a los datos levantados y procesados	En esta etapa la metodología II recomienda que se evalúe periódicamente los procesos estándares, corrigiendo desviaciones con respecto a resultados esperados. Sin embargo, la metodología III toma otra dirección al clasificar la información levantada en procesos estratégicos, operacionales y de apoyo; comparándolos con los detectados en la fase tres.
	8. Mejoramiento continuo de procesos	8. Diagramación de los procesos	Tomando en consideración el paso anterior de las dos metodologías, se comienza a distinguir objetivos que difieren entre ellas. En el paso ocho la metodología II y la metodología III toman diferentes rumbos. La metodología II recomienda identificar de forma continua áreas con bajo rendimiento para que los procesos sirvan como una herramienta de optimización paulatina. Sin embargo, la metodología III procede a diagramar los procesos con la información recolectada.

*Tabla 4. Comparación de Metodologías – Levantamiento de Procesos. Elaborado por: Los Autores.*



- El estudio de la planificación estratégica es crucial para la metodología en cuestión, al igual que para un levantamiento de procesos adecuado. Hace hincapié en la identificación, análisis y posterior clasificación de los procesos y actividades estratégicas, operacionales y de apoyo en base a los datos levantados y procesados.
- El análisis que se desprende de la metodología permite visualizar las fortalezas y debilidades de la organización, orientando el reconocimiento de actividades que generen valor y actividades redundantes que comprometan el rendimiento de la organización. Este efecto hace que la metodología se sincronice armoniosamente con la posterior elaboración de un modelo de costeo enmarcado en TDABC.

Las otras metodologías muestran menor interés en temas estratégicos como paso previo para el levantamiento. La metodología I y II carecen de una secuencia clara para obtener información necesaria en la recolección y verificación de los procesos en una organización. Por otro lado, la metodología III especifica las etapas cinco y seis para esto. Por lo tanto, debido a su enfoque en la planificación estratégica y a su metódico sistema de corroboración de información, la metodología propuesta por Andrade y Elizalde (2018) para la industria de ensamblaje presenta una línea base adaptable a la industria de servicios. La metodología III será ajustada y modificada en caso de ser necesario, a medida que se desarrolle la investigación. Sin embargo, su éxito en el levantamiento de información en la industria de ensamblaje, relacionada también de cierto modo a servicios administrativos, augura ventajas y soporte para ser aplicada en el levantamiento de procesos de servicios tecnológicos, evaluando no solo su versatilidad, sino también su desempeño.

#### **4.3.1.3. Metodología para la toma de tiempos**

A continuación, se analizan las principales ventajas y desventajas de las cuatro metodologías presentadas en la revisión de literatura (Ver tabla 5), con el fin de obtener una propuesta que fortalezca metodológicamente la medición de tiempos y se sincronice con los objetivos de este proyecto de investigación.



Métodos para la Toma de Tiempos	Ventajas	Desventajas
<p align="center"><b>Cronómetro</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas necesarias poco sofisticadas y relativamente económicas.</li> <li>- Fácil aplicación</li> <li>-Medición continua</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Subjetividad está inmersa en el proceso al comparar los tiempos con las estimaciones estándares</li> <li>-No evalúa elementos cíclicos correctamente</li> <li>-Errores de lectura y dificultad de utilización cuando hay periodos de espera significativos.</li> </ul>
<p align="center"><b>MOST</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Simplifica la predicción en base a los datos analizados</li> <li>-Baja probabilidad de error por parte del investigador en la recolección de información</li> <li>-Simplifica la medición de tiempos</li> <li>-Identifica desperdicios y métodos improductivos rápidamente</li> <li>-Alto nivel de exactitud</li> <li>-Se puede aplicar en todas las industrias</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Se especializa en movimiento de objetos</li> <li>-Dificultad en identificar fatiga operacional y procesos operacionales en mejora</li> </ul>
<p align="center"><b>Paquetes computacionales (Aplicaciones, editores de video y análisis de película)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Herramientas que contribuyen a determinar los tiempos con mayor precisión</li> <li>-Facilidad de análisis y documentación de la información</li> <li>-Fácil Acceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Generalmente creadas para edición de videos, no son aplicaciones especializadas para la toma de tiempos.</li> <li>-Literatura virtualmente inexistente en la aplicación de servicios</li> <li>-Licencias de uso costosas.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Interfaz amigable con el usuario</li> <li>-Proporciona estudios de tiempo, cuantifica frecuencia de ocurrencia y analiza imágenes</li> <li>-Detecta factores de riesgos y comportamientos</li> <li>-Facilita el análisis de interacciones de actividades observadas independientemente</li> <li>-Permite verificar resultados las veces que se consideren necesarias</li> </ul>	
<p><b>Estimación de Tiempos - Método PERT</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Reduce el grado de incertidumbre, al determinar la duración esperada</li> <li>- Su aplicación es sumamente amplia, puede ser utilizado en la administración de cualquier tipo de proyecto.</li> <li>-Provee límites entre los que se espera que esté la duración real de una actividad.</li> </ul>	<p>Al utilizar tres estimaciones de las duraciones, requiere mayor trabajo para los investigadores, pues, es necesario recopilar la información con cada uno de los ejecutores que realizan el trabajo de acuerdo al tiempo que consumen en la ejecución de las actividades.</p>

*Tabla 5. Ventajas y Desventajas de Métodos para la Toma de Tiempos. Elaborado por: Los Autores.*



Tras analizar las ventajas y desventajas de las metodologías antes mencionadas, se concluye que la estimación de tiempos utilizando el Método PERT, es el adecuado para la toma de tiempos de servicios tecnológicos. Este método a diferencia de los otros, no es costoso, no sólo se especializa en el movimiento de objetos, sino también en la toma de tiempos de diferentes procesos y actividades inmersas en servicios, además regula estimaciones excesivamente optimistas. Generalmente en los servicios se presentan tiempos de espera, que pueden representar una gran cantidad de tiempo. Razón por la cual, la investigación se enriquece con la percepción de las personas encargadas de las actividades, fundamentadas por sus experiencias para que faciliten la estimación de tiempos que se recolectará a través de entrevistas. Por tanto, a pesar de requerir mayor tiempo para su análisis, al hacer uso de tres tipos de estimación para encontrar la duración esperada, se genera resultados más precisos y reales, reduciendo así la subjetividad y el grado de incertidumbre en la toma de tiempos.

#### **4.3.2. Ajuste de Instrumentos**

Como resultado y a medida que se fue realizando la investigación en la Coordinación, surgió la necesidad de ajustar algunos instrumentos y métodos para el levantamiento de procesos. A continuación, se presentan las modificaciones que fueron necesarias realizar con el fin de cumplir con los objetivos del presente proyecto.

##### **4.3.2.1. Ajuste de Fichas de Procesos**

La ficha de procesos que se utilizó contiene elementos de la Norma ISO 9001-2015. Su estructura se muestra en forma horizontal, la misma que contiene: departamento, el proceso al que pertenece (estratégico, operacional o de apoyo), descripción del proceso, código, actividades (complejas – atómicas), tipos y niveles de servicios (sólo en procesos operacionales), responsable, tiempo de las actividades (optimista, promedio, pesimista y tiempo estimado) y la frecuencia, estos dos últimos son requisito indispensable para realizar el modelo de costeo con TDABC (Ver Anexo 4)



Para la norma ISO 9001-2015, es de gran importancia la codificación de documentos, para garantizar el correcto almacenamiento, flujo y utilización de la información. La norma no fija ningún método de codificación concreto, por lo que al igual que el formato de la ficha, se puede realizar a criterio propio de acuerdo a las necesidades de la empresa (Iso Tools Excellence, 2015). Razón por la cual se estableció una guía de codificación, tanto para los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo, como se puede visualizar en la Tabla 6.

<b>Guía de Codificación</b>		
<b>Descripción</b>	<b>Contenido</b>	<b>Código</b>
<b>Dirección en análisis</b>	Dirección de Tecnologías de Información y Comunicación	DTIC
<b>Tipo de documento</b>	Ficha	F
<b>Coordinación en análisis</b>	Coordinación de Redes y Comunicaciones	CRC
	Coordinación de Servicios Informáticos	CSI
<b>Primer Nivel</b>	Servicio	S1
<b>Segundo Nivel</b>	Micro servicio	MS1
<b>Procesos Finales (Tercer nivel)</b>	Configuración inicial	CI
	Operación	O
	Intervención (Preventiva o Correctiva)	INTP, INTC
	Procesos estratégicos	PE1
	Procesos de apoyo	PA1
<b>Procesos intermedios (cuarto nivel)</b>	Actividades Complejas	AC01
<b>Actividades (quinto nivel)</b>	Actividades Atómicas	AA01

Tabla 6. Guía de Codificación. Elaborado por: Los Autores.

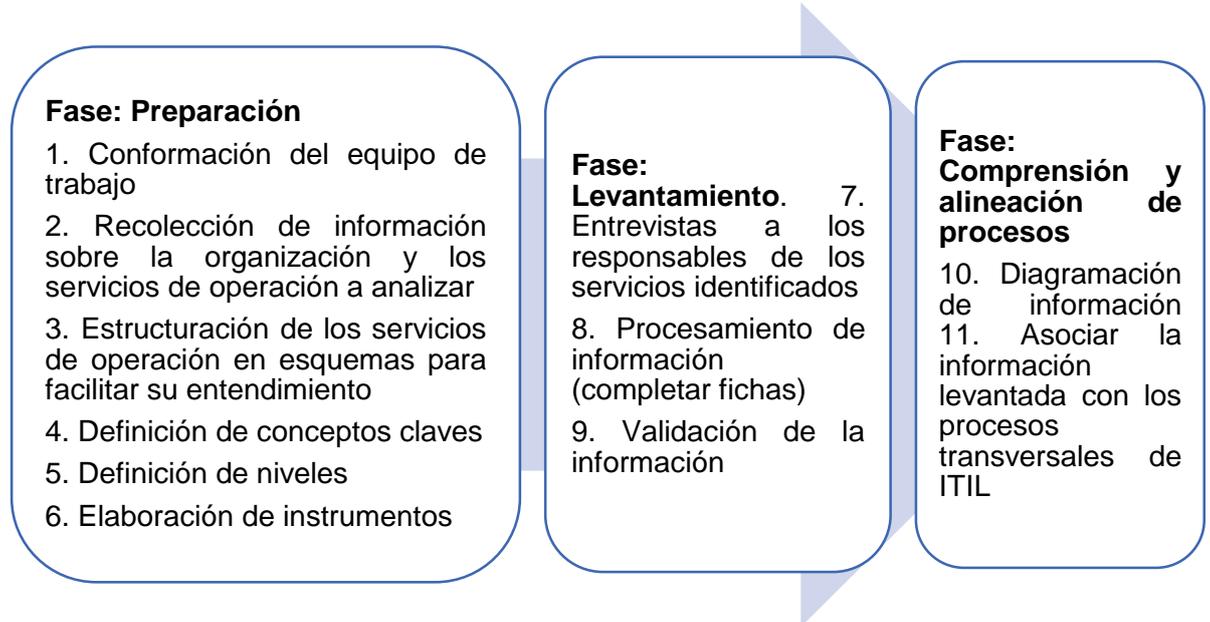


### **4.3.2.2. Ajuste de Metodología**

#### **4.3.2.2.1. Fases para el levantamiento de procesos Operativos**

La siguiente metodología, a diferencia de las enunciadas en el marco de referencia, busca identificar los procesos inmersos en una selección de servicios tecnológicos de operación, con la finalidad de convertirse en insumo para el sistema de costeo. Los procesos levantados servirán como línea base para que los servicios TIC sean sujetos a análisis, costeo y posteriores mejoras. Por consiguiente, esta metodología orienta a que el levantamiento sea estructurado por una secuencia de fases, formadas a su vez por pasos, con el objetivo de identificar el tiempo invertido por actividad y precisar los procesos modeladores de los servicios de la parte operativa en una coordinación de tecnología. El levantamiento de los procesos y las actividades contenidas en ellos, permitirán que su gestión y evaluación puedan llevarse a cabo de forma crítica y analítica.

Esta metodología es el resultado exitoso de un conjunto de pruebas enfocadas en levantar los procesos de una selección de servicios tecnológicos; donde fue posible solucionar y perfeccionar los puntos débiles de metodologías análogas. Por ejemplo, las metodologías presentadas en el marco de referencia obvian la diferencia de niveles entre servicios y procesos, además, no establecen un nivel de detalle generalizable para actividades a levantar. No obstante, la secuencia de fases en la metodología desarrollada, resultado del método prueba - error, ha experimentado continuas modificaciones debido a los obstáculos encontrados en el camino. Hecho que ha ocasionado la necesidad de elaborar una propuesta para definir conceptos, niveles de estructura e instrumentos que faciliten el levantamiento. A continuación, se presenta las fases utilizadas para realizar el levantamiento (Figura 7).



*Figura 7. Fases para el Levantamiento de Procesos en la DTIC. Elaborado por: Los Autores*

### **Fase: Preparación**

#### **1. Conformación del equipo de trabajo**

El primer paso de esta etapa es esencial para el éxito del levantamiento. El personal encargado de la coordinación de los servicios operacionales y de sus procesos, debe estar al tanto del objetivo del trabajo. Es recomendable que el equipo incluya a los representantes del ente para comprometer su participación. Además, es necesario que integrantes de ramas complementarias en el estudio se unan a la investigación para enriquecer la crítica y el análisis.

#### **2. Recolección de información sobre la organización y los servicios de operación a analizar**

Previo al levantamiento se debe recolectar todo el material disponible para entender a la organización. La planificación estratégica y estudios realizados sirven como guía para reconocer su contexto y sus protocolos establecidos para operar. Adentrarse a la cultura organizativa y a la selección de servicios que se pretenden analizar, facilita la comprensión del ente y genera una visión más clara sobre el trabajo a ejecutarse. Este paso permite a los investigadores recolectar información valiosa para darles a conocer a los



involucrados las intenciones de la investigación y desarrollar un primer borrador sobre su planificación.

### **3. Estructuración de los servicios de operación en esquemas para facilitar su entendimiento**

Considerando que la investigación se lleva a cabo por un equipo multidisciplinario compuesto por perfiles de varias experticias, es esencial que se cuente con la colaboración de los responsables de los servicios tecnológicos para estructurar una suerte de esquema de los servicios operacionales. Este trabajo debe ser coordinado con los investigadores inmersos en el tema y expertos que contribuyan a simplificar la estructura, generalmente abstracta, de los servicios tecnológicos y sus procesos. Se recomienda usar como guía, modelos que ayuden a otorgar un orden lógico a los componentes de los servicios. Por ejemplo (Ver Anexo 5)

- Capas: lógicas y físicas
- Procesos: configuración inicial, operación e intervención
- Tipos de servicios: microservicios, servicios finales.

La elaboración de esquemas estandarizados para los servicios, tienen la finalidad de organizar la amalgama de elementos presentes en la prestación de servicios tecnológicos y de esta manera asignar responsables, obtener actividades y consolidarlos en los procesos.

### **4. Definición de conceptos claves**

La conceptualización busca relacionar a los esquemas de funcionamiento con el conjunto de elementos que el modelador de procesos de negocios con estándares BPMN ofrece para la diagramación. En este paso también debe enunciarse las posibles categorías que se podrán presentar para ilustrar lo expresado en el esquema de servicios. Cabe recalcar que las actividades a ser levantadas como insumo para los procesos son un conjunto de actividades técnicas que buscan asegurar la tecnología requerida para prestar y apoyar a que los servicios estén operando eficiente y eficazmente, relacionándolas con los esquemas sugeridos del servicio (ITIL Best Management Practice, 2011). Estas actividades algunas veces son también



llamadas procesos debido a que poseen una secuencia que tiene un comienzo y un fin. Por lo tanto, el conjunto de actividades técnicas a levantar se las llamará procesos intermedios, debido a que estos se convertirán en el input de los procesos finales. Según ITIL (2011), los procesos finales o procesos transversales aplicados a lo largo del ciclo de vida de los servicios, usan herramientas e inputs como los procesos intermedios para convertirse en los fundamentos para que una operación de servicios se realice adecuadamente. Por lo tanto, la estructura de servicios y sus procesos intermedios son necesarios para comprender los procesos finales y para entender su conexión.

### 5. Definición de niveles

La definición de niveles es clave para prepararse para el levantamiento. Esto permite controlar que no exista inconsistencia en la información levantada. Tener niveles establecidos permite que el método para obtener información sea generalizable, fortaleciendo su replicabilidad y validez. Además, regula el nivel de detalle al que las actividades deben ser desagregadas, evitando de esta manera tener actividades irrelevantes o sumamente agrupadas. Con base a la información recopilada, se planteó un cuadro de condiciones (Ver tabla 7), para clasificar la información de acuerdo al nivel de complejidad de la selección de servicios a levantar; consensuando su validez en un grupo de discusión y validando su contenido en la siguiente fase.

1) Tiempo de la Actividad	2) Nivel de detalle requerido	3) Número de tareas atómicas
Mayor o igual a 20 min	Si: cumple - No: no cumple	Mayor o igual a tres tareas
<b>Nota: En caso de que se cumplan dos de las tres condiciones se consideran actividades complejas.</b>		

*Tabla 7. Cuadro de Condiciones para la Definición de Niveles. Elaborado por: Los Autores.*



## **6. Elaboración de Instrumentos**

En este paso se elaboran los instrumentos para llevar a cabo la entrevista y las fichas donde se va a reflejar la información levantada. Tanto la definición de conceptos como la de niveles, contribuirán a la elaboración de instrumentos que capturen la información que se pretende obtener. La construcción de una guía de entrevista y una ficha simplificará el posterior análisis de la información. La guía de entrevista busca recopilar información preliminar de los servicios o microservicios para que sea posible desagregar los siguientes niveles. Además, este instrumento facilita el traslado de la información levantada a una ficha. La ficha a utilizar asocia elementos de la ISO 9001-2015. Sin embargo, se debe realizar cambios para ajustarse al contexto de la organización y al nivel de detalle requerido.

### **Fase: Levantamiento**

## **7. Entrevistas a los responsables de los servicios identificados**

Este paso de la investigación es esencial para que el levantamiento de información capture los procesos y actividades en los niveles establecidos. La entrevista será semi-estructurada para obtener detalles sobre actividades, tiempos y frecuencias (Ver Anexo 6); por lo que se recomienda grabar la entrevista. El instrumento puede ser dividido en tres secciones: actividades y recursos, tiempos y finalmente frecuencias. Estas secciones contribuirán a que el levantamiento se adecúe posteriormente al uso de los dos parámetros de TDABC: costo por unidad de tiempo y el tiempo requerido para realizar una actividad. Los servicios y los responsables a cargo deben ser previamente identificados en la etapa de preparación.

## **8. Procesamiento de información (completar fichas)**

Para procesar la información es adecuado utilizar la ficha planteada en el marco de referencia. Esta ficha es una matriz que asocia elementos de la ISO 9001-2015 (Ver Anexo 4), donde se enlistan las actividades de forma clara y ordenada. La información debe ser procesada al menos por dos miembros del equipo para corroborar resultados siguiendo los conceptos y la definición de niveles establecidos en la etapa de preparación.



## 9. Validación de la información

La información tiene que ser presentada de forma amigable para ser validada. Por lo tanto, la matriz donde se procesó la información es el medio más sencillo para que los responsables identifiquen fallas, agreguen, corroboren o eliminen información. No obstante, previamente se debe verificar que las actividades sean clasificadas en complejas o atómicas según el cuadro de condiciones, validando que las condiciones propuestas sean apropiadas para la información levantada y que las actividades reflejen una misma estructura. A continuación, es necesario llevar a cabo otra ronda de entrevistas para validar la información procesada. Finalmente, para culminar esta fase se debe realizar una ronda de revisión por pares. Esta revisión se realiza con una persona afín al cargo de cada uno de los responsables, con el objetivo de que la información refleje una descripción realista de los procesos.

### Fase: Comprensión y alineación de procesos

## 10. Diagramación de información

En este paso la información debe ser representada en un flujograma. Es posible utilizar cualquier software diagramador que cumpla con requisitos de diagramación mínimos requeridos. Para la diagramación de procesos se utilizará la notación BPMN, a través del programa Bizagi Modeler, que permite representar la información de manera gráfica y digerible para cualquier interesado.

## 11. Asociar la información levantada con los procesos transversales de ITIL

El objetivo de esta asociación es identificar similitudes encontradas en los procesos levantados con los procesos que establece ITIL. Para efectuar este paso, se realizará un cuestionario de Evaluación de Disponibilidad de Operación de Servicios (Ver Anexo 7), a cada persona entrevistada en la fase de levantamiento. Este cuestionario fue desarrollado por UCISA, una asociación internacional encargada de promover la aplicación de sistemas informáticos y servicios tecnológicos en organizaciones de educación superior



(UCISA, s.f). El objetivo es destacar áreas que requieren una atención particular y mostrar una aproximación sobre la madurez de procesos. Cabe recalcar que este cuestionario fue modificado para ajustarse al contexto de la coordinación en análisis.

#### **4.3.2.2.2. Comparación de Metodologías**

A continuación, se compara la metodología elegida y la utilizada (Ver tabla 8). Cabe recalcar que, la metodología ajustada fue sólo para los procesos operativos.

#### **4.3.2.2.3. Ajuste para procesos Estratégicos y de Apoyo**

Para realizar el levantamiento de los procesos estratégicos y de apoyo en la DTIC, se siguió la metodología propuesta por Andrade y Elizalde (2018). Sin embargo, se realizaron algunas modificaciones en los instrumentos, tales como:

- **Ficha de Procesos:** se utilizó la ficha que contiene elementos ISO 9001-2015 (Ver Anexo 4).
- **Entrevistas:** las entrevistas al igual que las de los procesos operacionales, fueron semi-estructuradas (Ver Anexo 6). Para proceder a realizarlas, inicialmente se presentó una estructura de actividades basadas en las fases de la Gestión de Proyectos, debido a que varios de los procesos (Estratégicos y de Apoyo) en la DTIC, realizan este tipo de actividades con base a esta disciplina. Posteriormente, se entrevistó al responsable del proceso completando la información con las actividades que realiza y finalmente, después de realizar varias rondas de validación para corroborar la información se procedió a la realizar las firmas respectivas, dejando constancia de que la información recolectada es fiable.



<b>Ajuste - Metodología Procesos Operacionales</b>			
<b>Metodología (III) Andrade y Elizalde (2018)</b>	<b>Metodología Ajustada</b>		<b>Comparación</b>
	<b>Semejanzas</b>	<b>Diferencias</b>	
<p><b>1.</b> Conformar el equipo de investigación y planificación de trabajo</p>	<p><b>Preparación</b>  <b>1.</b> Conformación del equipo de trabajo</p>		<p>Tanto la metodología III como la metodología ajustada, son similares. Ambas toman en cuenta la conformación de los equipos de trabajo que realizarán el levantamiento en la organización, así como también a los representantes de la misma y su compromiso de participación.</p>
<p><b>2.</b> Recolectar información de la estructura organizacional de la empresa</p>	<p><b>Preparación:</b>  <b>2.</b> Recolección de información sobre la organización y los servicios de operación a analizar</p>		<p>Ambas metodologías coinciden con la recolección de información. Es necesario conocer la cultura organizacional del ente con el fin de involucrarse con los servicios que ofrece la empresa. No obstante, la Metodología III, determina las herramientas que se utilizarán para el levantamiento, mientras que la metodología ajustada las define posteriormente.</p>
<p><b>3.</b> Identificación y análisis de los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo según el mapa de procesos y/o organigrama de la empresa.</p>		<p><b>Preparación:</b>  <b>3.</b> Estructuración de los servicios de operación en esquemas para facilitar su entendimiento</p>	<p>La metodología III, comienza a identificar los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo de la empresa. Mientras que, el ajuste de la metodología para levantar los procesos operacionales en servicios tecnológicos tiene una variante. En este caso, la estructura de los servicios tecnológicos es abstracta, siendo necesario organizar y estandarizar los componentes de los servicios. Por lo tanto, se identificó: microservicios,</p>



			servicios, capas lógicas y físicas, y sus procesos intermedios y finales.
4. Socialización con los responsables de los procesos identificados en el punto anterior.		<p><b>Preparación:</b></p> <p>4. Definición de conceptos claves</p> <p>5. Definición de niveles</p> <p>6. Elaboración de Instrumentos</p>	En este punto, las metodologías difieren. La metodología III, informa a cada responsable de los procesos que se va a realizar. En cambio, en el ajuste de metodología se definió conceptos claves con base en ITIL, se categorizó los niveles para poder estandarizar la información recolectada, y se elaboró los instrumentos (entrevistas, fichas) para proceder a la siguiente fase.
5. Entrevistas y Observación	<p><b>Levantamiento</b></p> <p>7. Entrevistas a los responsables de los servicios identificados</p>		En este punto, ambas metodologías proceden a entrevistar a los responsables. Sin embargo, en la metodología III se realizó observaciones con cronómetro para la toma de tiempos en la parte operativa. Mientras que, en el ajuste realizado, se utilizó entrevistas manejando tres tipos de tiempos, debido a que, el tiempo de las actividades que se ejecutan en la prestación de servicios, se comportan de manera aleatoria como se explicó en el marco de referencia.
6. Procesar información, triangulación de los investigadores y entrevistas para corroborar datos.	<p><b>Levantamiento</b></p> <p>8. Procesamiento de información (completar fichas)</p> <p>9. Validación de la información</p>		En este punto, las dos metodologías coinciden. No obstante, en el ajuste realizado, se procedió a separar los pasos, tanto las de procesamiento de la información, como la de validación de la misma. Debido al tiempo que consumen ambos por estar en constantes modificaciones.



<p>7. Clasificación de los procesos y actividades estratégicas, operacionales y de apoyo en base a los datos levantados y procesados.</p>			<p>En vista de que la metodología ajustada sufrió varios cambios con respecto a la Metodología III únicamente en la parte operacional. No existe comparación en esta etapa.</p>
<p>8. Diagramación de los procesos</p>	<p><b>Comprensión y alineación de Procesos</b> 10. Diagramación de información</p>	<p>11. Asociar la información levantada con los procesos transversales de ITIL</p>	<p>Finalmente, las dos metodologías proceden a la diagramación de los procesos. Sin embargo, como paso extra en la metodología ajustada, se procedió a relacionar la información con los procesos establecidos por ITIL, para tener una visión general de cuán maduros son los procesos levantados en la Coordinación.</p>

*Tabla 8. Comparación entre la Metodología Andrade y Elizalde (2018) y la Metodología Ajustada. Elaborado por: Los Autores.*



#### **4.4. OBJETIVO ESPECÍFICO 4:**

**Ejecutar el levantamiento y modelamiento de los procesos previamente identificados en la selección de servicios tecnológicos de la DTIC.**

En el Anexo 8, se presentan los diagramas de cada proceso de los servicios ofrecidos en la Coordinación de Redes y Comunicaciones y un proceso transversal en la DTIC. Este proceso transversal hace referencia al servicio de E-virtual (instancia Moodle) en donde la Coordinación de Servicios Informáticos es el encargado de dirigirlo. E-virtual (instancia Moodle) se encarga de la creación de cursos en línea de alta calidad y entornos de aprendizaje virtuales. Adicionalmente, en el Anexo 1, se presenta la información de los procesos levantados, estructuradas en la ficha de procesos, en el cual se integra la toma de tiempos, recursos utilizados, responsables, etc.

Después de identificar los procesos, se procedió a estructurar el mapa de procesos. La estructura del mapa de procesos y las relaciones de los servicios operacionales se puede visualizar en el Anexo 2.

Sin embargo, para fines ilustrativos, a continuación, se presenta el levantamiento de un servicio operativo de la Coordinación de Redes y Comunicaciones:

##### **Servicio de virtualización (Servidor Virtual)**

- Para entender el servicio y facilitar su levantamiento, se elaboró un esquema con la ayuda de los técnicos de la coordinación (Ver Figura 8). Se identificó el responsable del servicio y sus principales componentes.

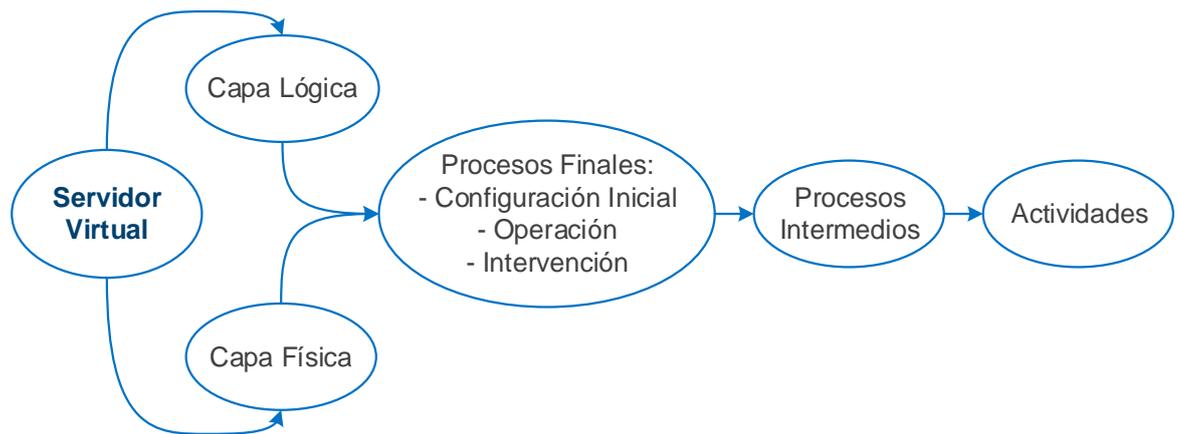


Figura 8. Esquema para levantar los procesos operacionales. Elaborado por: Los Autores.

- Seguidamente, se establecieron condiciones para la definición de niveles con el objetivo de diferenciar procesos intermedios (actividades complejas) de actividades atómicas. Las condiciones establecidas, se pueden visualizar en la Tabla 7.
- Luego se aplicó la entrevista (Ver Anexo 9) al responsable del servicio en análisis. Los resultados de la primera ronda fueron enriquecedores para conocer el contexto del servicio, tiempos, frecuencias y aspectos específicos de funcionamiento. Sin embargo, debido a la compleja secuencia de tareas y gran cantidad de recursos, se procedió a organizar una segunda ronda de entrevistas para corregir errores.
- Con la información revisada y una lista robusta de recursos para asociar al servicio, fue posible completar las fichas (Ver Anexo 1) aplicando las condiciones planteadas en la definición de niveles. A continuación, se realizó una última ronda de validación y verificación por pares, no solo para obtener la información faltante y depurar la sobrante, sino también para confirmar la clasificación de niveles según el cuadro de condiciones.
- Finalmente, las actividades del servicio fueron diagramadas usando la notación BPMN (Anexo 8)



## 5. INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

En este apartado se analizarán y procesarán los resultados obtenidos en el levantamiento, haciendo uso de herramientas como: Excel, R y el cuestionario de evaluación de disponibilidad de operación de servicio ITIL aplicado a los responsables de los servicios y microservicios de las coordinaciones en análisis.

### 5.1. ANÁLISIS PROGRAMA EXCEL

A continuación, se presenta el consumo total en minutos de los procesos finales y los responsables de cada nivel según el mapa de procesos elaborado para la coordinación (Ver Tabla 9), en el cual se presenta tanto: el tiempo estándar y el tiempo anual de estos.

Consumo Total en Minutos				
Mapa de Procesos	Descripción		Tiempo Anual (minutos)	Tiempo Estándar (minutos)
Procesos Estratégicos	<b>Procesos Finales</b>	Gestión Estratégica	261.912	14.400
		Gestión de Proyectos de Inversión	72.000	12.643
	<b>Total</b>		333.912	27.043
	<b>Responsables</b>	Coordinador Redes y comunicaciones	261.912	13.536
		Coordinación de Redes y Comunicaciones y Compras Públicas	67.680	12.643
Coordinación de Redes y Comunicaciones		4.320	864	
<b>Total</b>		333.912	27.043	
Procesos Operacionales	<b>Servicios y Microservicios</b>	Servicio E-Virtual (Instancia de Moodle)	155.046	7.225
		Conectividad	80.859	3.688
		Servicio de Virtualización	61.460	1.546
		Gestión de Equipos	56.762	826
		Seguridad	50.355	2.372
		Servicio de Telefonía	39.521	1.331



		Autenticación	23.090	1.651	
		DNS	11.488	1.417	
	<b>Total</b>		478.580	20.055	
	<b>Procesos Finales</b>		Operación	274.148	1.185
			Intervención Preventiva	165.318	12.239
			Intervención Correctiva	21.435	2.401
			Configuración Inicial	17.679	4.230
	<b>Total</b>		478.580	20.055	
	<b>Responsables</b>		Analista 1	177.142	5.844
			Coordinador de Servicios Informáticos	143.736	3.942
		Analista 2	61.460	1.546	
		Coordinador de Redes y Comunicaciones	50.355	2.372	
		Especialista	34.578	3.068	
		Coordinador de Servicios Informáticos y Todos los administradores de los componentes de la Plataforma – CRC	10.628	2.600	
	Coordinación de Servicios Informáticos	683	683		
<b>Total</b>		478.580	20.055		
<b>Procesos de Apoyo</b>	<b>Procesos Finales</b>	Innovación (Proyectos de Gestión e Implementación Interna)	624.000	24.000	
		Innovación (Proyectos de Gestión con intervención de tesis)	48.000	24.000	
	<b>Total</b>		672.000	48.000	
	<b>Responsables</b>	Coordinación de Redes y Comunicaciones	672.000	48.000	
	<b>Total</b>		672.000	48.000	

Tabla 9. Consumo de Tiempo en Procesos Estratégicos, Operacionales y Apoyo en la Coordinación de Redes y Comunicaciones de la Universidad de Cuenca. Elaborado por: Los Autores.

Los tiempos y las actividades recolectadas fueron levantadas sistemáticamente con sumo detenimiento y cautela para reducir en mayor medida distorsiones o sesgos. La información del consumo total en minutos de procesos levantados, muestra que la cantidad de minutos invertida en los



procesos de apoyo, específicamente en el tiempo anual, se eleva drásticamente; efecto ocasionado por la frecuencia anual. Esta información es sustentada con el levantamiento y documentos complementarios, sin embargo, es recomendable reevaluarla. Cabe recalcar que los funcionarios encargados de los procesos de apoyo son los seis miembros de la coordinación de Redes y Comunicaciones. Por otro lado, en los procesos estratégicos y operacionales también existen tiempos y frecuencias elevadas. No se descarta en su totalidad que el levantamiento de actividades y toma de tiempos podrían estar expuestas a sobreestimaciones por los responsables, por lo que, deben ser verificadas en posteriores investigaciones para reforzar el aporte de este trabajo. Para más información sobre los responsables y cargos analizados ver (Anexo 10).

A continuación, se realizarán los análisis respectivos utilizando valores expresados en porcentajes para facilitar su interpretación.

### Procesos Estratégicos

#### Proporción de tiempo estándar invertido

Los Procesos Estratégicos de la Coordinación de Redes y Comunicaciones están compuestos por la Gestión de Proyectos de Inversión y Gestión Estratégica. Su consumo de tiempo estándar es el siguiente:

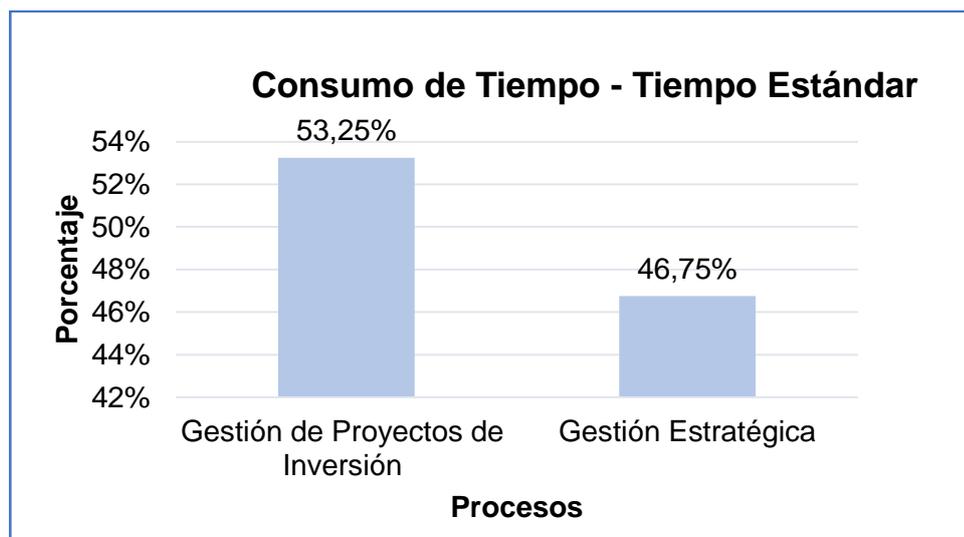


Figura 9. Consumo de Tiempo Estándar en los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.



La Gestión de proyectos de inversión ocupa un 53.25% del tiempo estándar total de los Procesos Estratégicos, mientras que la Gestión Estratégica ocupa el 46.75% (Figura 9). La proporción de tiempo utilizado por estos dos procesos no tiene una diferencia representativa, a pesar de que la Gestión Estratégica contiene actividades realizadas tan solo por una persona.

### Carga laboral en la realización de Procesos Estratégicos

Para llevar a cabo los Procesos Estratégicos es necesario el esfuerzo coordinado de varios participantes. El consumo de tiempo estándar de los mismos es:

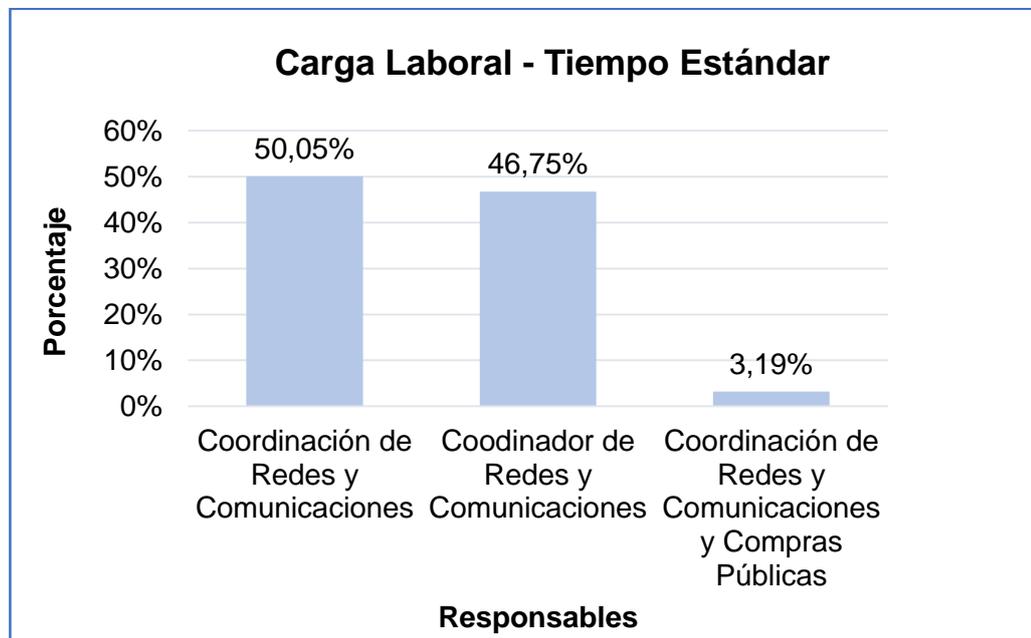


Figura 10. Carga Laboral del Consumo de Tiempo Estándar en Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores

Como se puede visualizar en la Figura 10, se identifica claramente que la carga administrativa que recae en el Coodinador de Redes y Comunicaciones representa el 46.75% del tiempo estándar total que se utiliza para la realización de los procesos estratégicos. El 50.05% está representado por la coordinación en conjunto. Se recomienda analizar la carga administrativa del coordinador, debido a que representa un valor extremadamente alto concerniente únicamente a Procesos estratégicos.



## Proporción de tiempo que ocupan las actividades atómicas en los Procesos Estratégicos

Los Procesos Estratégicos poseen actividades atómicas con diferentes proporciones de consumo de tiempo. A continuación, se presentan las de mayor y menor concentración.

Consumo de Tiempo en Actividades - Tiempo Estándar	
Actividades Atómicas	Porcentaje
Coordinar la elaboración del Plan anual de compras (POA) de la coordinación de redes y comunicaciones	21,00%
Elaboración de especificaciones técnicas definitivas	9,58%
Ejecutar el proyecto	7,99%
Coordinar la elaboración de los planes de mantenimiento de las infraestructuras de redes y comunicaciones	7,88%
Ajustes y afinamientos	6,39%

*Tabla 10. Consumo de Tiempo Estándar en Actividades de los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.*

Según la Tabla 10, la actividad atómica que toma la mayor cantidad de tiempo estándar en los Procesos Estratégicos pertenece al proceso de Gestión Estratégica ejecutada por el coordinador. La coordinación del POA toma un 21% del tiempo estándar total de los Procesos Estratégicos. Se recomienda analizar la carga administrativa del coordinador, y la cantidad de tiempo que las actividades ocupan dentro de las responsabilidades del mismo. La saturación de tiempo en actividades administrativas sugeriría la necesidad de incluir un trabajador extra para que comparta actividades estratégicas y se aliviane la carga de trabajo.

## Proporción de tiempo estándar de las actividades (Filtro: Coordinador de Redes y Comunicaciones)

Las actividades que realiza el Coordinador de Redes y Comunicaciones representan una proporción de tiempo considerable. Por lo tanto, se muestra el consumo de tiempo de actividades con este filtro.



<b>Consumo de Tiempo en Actividades - Tiempo Estándar</b>	
<b>Responsable: Coordinador de Redes y Comunicaciones</b>	
<b>Actividades Atómicas</b>	<b>Porcentaje</b>
Coordinar la elaboración del Plan Anual de Compras (POA) de la coordinación de redes y comunicaciones	44,93%
Coordinar la elaboración de los planes de mantenimiento de las infraestructuras de redes y comunicaciones	16,85%
Formular procedimientos internos de la coordinación de redes y comunicaciones	8,99%
Consensuar los planes operativos de mantenimiento o mejoramiento de la infraestructura	8,99%
Aprobar los diseños y especificaciones técnicas elaboradas para los proyectos de redes y comunicaciones	4,49%

*Tabla 11. Consumo de Tiempo Estándar en Actividades (Coordinador de Redes y Comunicaciones) de los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.*

Según la Tabla 11, en la Coordinación de Redes y Comunicaciones la actividad realizada en conjunto que utiliza mayor tiempo estándar es la elaboración de especificaciones técnicas definitivas, esta ocupa el 9.58% del tiempo total estándar. Sin embargo, el coordinador utiliza el 44.93% de su tiempo en la coordinación del POA y 17% en la coordinación de los planes de mantenimiento de la infraestructura de redes y comunicaciones. Se recomienda, analizar los obstáculos presentados al realizar estas actividades para buscar soluciones que representen un uso más eficiente del tiempo de los trabajadores de la coordinación.

### **Proporción de tiempo estándar anual de los Procesos Estratégicos**

El consumo de tiempo anual difiere del estándar al considerar el cálculo del tiempo invertido en Procesos Estratégicos y la frecuencia anual. A continuación, se presenta dicho cambio:

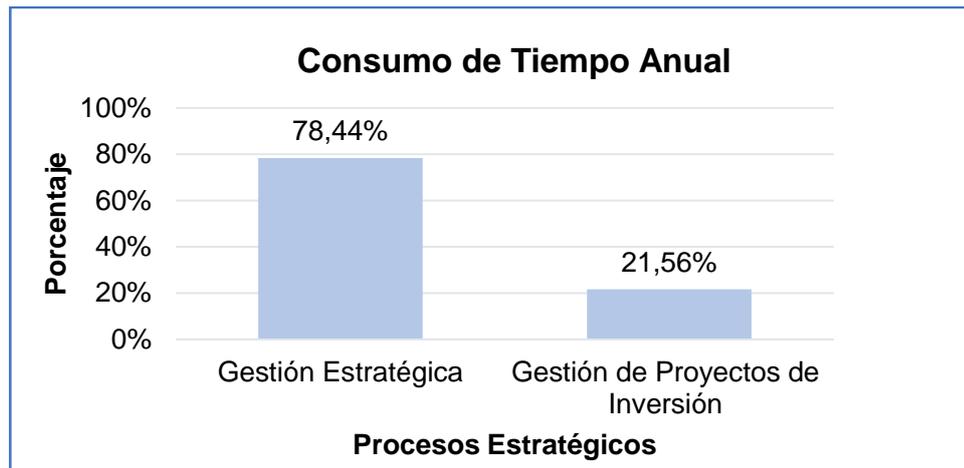


Figura 11. Consumo de Tiempo Anual de Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.

La Gestión Estratégica ocupa el 78.44% del tiempo estándar total anual, mientras que la gestión de proyectos de inversión ocupa el 21.56% (Figura 11). Cabe recalcar que la gestión estratégica es un proceso realizado únicamente por el coordinador. Se recomienda desconcentrar y balancear las actividades de los responsables de los procesos estratégicos, especialmente del coordinador.

### Proporción de tiempo estándar anual que ocupan las actividades atómicas en los Procesos Estratégicos

El tiempo anual de las actividades en los Procesos Estratégicos se muestra en la siguiente tabla:

Consumo de Tiempo en Actividades al Año	
Actividades Atómicas	Porcentaje
Aprobar los diseños y especificaciones técnicas elaboradas para los proyectos de redes y comunicaciones	13,78%
Administrar contratos de equipamiento o servicios de la coordinación de redes y comunicaciones	12,94%
Asignar y dirigir las actividades de los grupos de trabajo de la coordinación de redes y comunicaciones	10,78%
Suscribir oficios, memorandos e informes elaborados en la coordinación de redes y comunicaciones	10,78%
Dirigir los proyectos de implementación de servicios o infraestructura en la coordinación de redes y comunicaciones	8,63%

Tabla 12. Consumo de Tiempo Anual en Actividades de los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.



Aprobar los diseños y especificaciones técnicas elaboradas para los proyectos de redes y comunicaciones es la actividad que toma la proporción más alta de tiempo estándar anual (13.78%), en los Procesos Estratégicos. Sin embargo, la evaluación de indicadores de gestión de la Coordinación de Redes y Comunicaciones tan solo ocupa un 0.09% del tiempo estándar anual (Tabla 12). Se recomienda hacer un levantamiento de información donde se revele la utilidad, aplicación y evaluación de los indicadores de gestión de la coordinación. Además, se sugiere distribuir apropiadamente la carga administrativa centralizada.

### Procesos Operacionales

#### Proporción de tiempo estándar invertido en los Servicios y Microservicios

Los Procesos Operacionales contienen servicios y microservicios. El detalle de su consumo de tiempo se presenta en el siguiente cuadro:

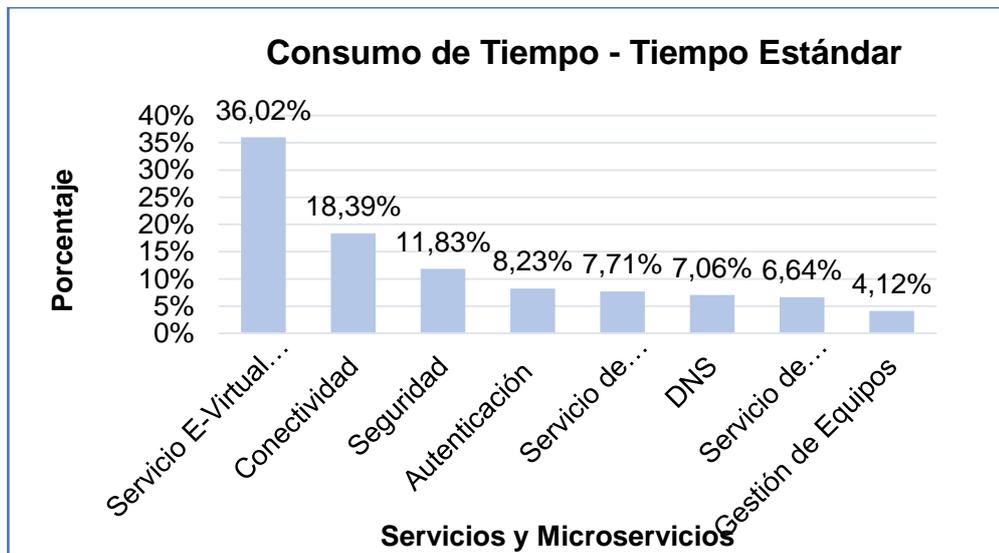


Figura 12. Consumo de Tiempo Estándar de Servicios y Microservicios en Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

En cuanto a los servicios ofrecidos en la DTIC y el consumo de tiempo estimado de los mismos, el E-virtual (Instancia de Moodle) representa el porcentaje más alto con un 36,02%, seguido por el servicio de virtualización con un 7,71% y por último el servicio de Telefonía con un 6,64%. Dentro de los Microservicios se obtiene que el de Conectividad ocupa gran proporción



(18,39%), comparando con el resto de microservicios (DNS, Autenticación, Gestión de Equipos, Seguridad), (Ver Figura 12).

### Proporción de tiempo estándar invertido en los Microservicios

Los microservicios levantados en la investigación son: conectividad, seguridad, autenticación, DNS y gestión de equipos. Estos son indispensables para prestar servicios dentro de las coordinaciones.

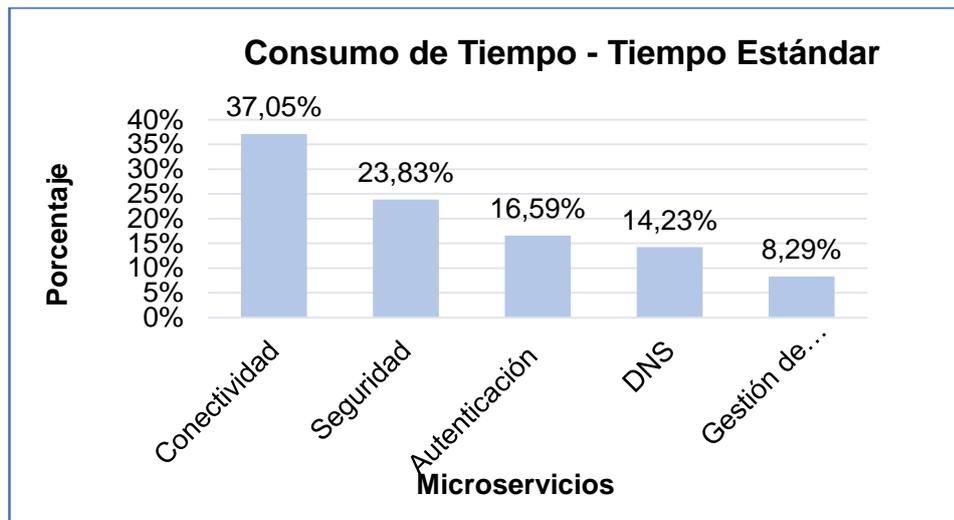


Figura 13. Consumo de Tiempo Estándar de los Microservicios en Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

Tomando en cuenta sólo los microservicios que ofrece la Coordinación de Redes y Comunicaciones de la DTIC, el microservicio más representativo en cuanto al tiempo estándar invertido es el de Conectividad con un 37,05%, seguido por el de Seguridad con un 23,83%, Autenticación con un 16,59%, DNS con un 14,23% y finalmente Gestión de equipos con un 8,29% (Ver Figura 13). Cabe recalcar que en cada microservicio es realizado por un sólo responsable.

### Proporción de Tiempo y Frecuencia Invertido en los Servicios y Microservicios Anualmente

La proporción de tiempo anual de los servicios y microservicios, donde se consideran las frecuencias anuales levantadas, difiere de la proporción de tiempo estándar.

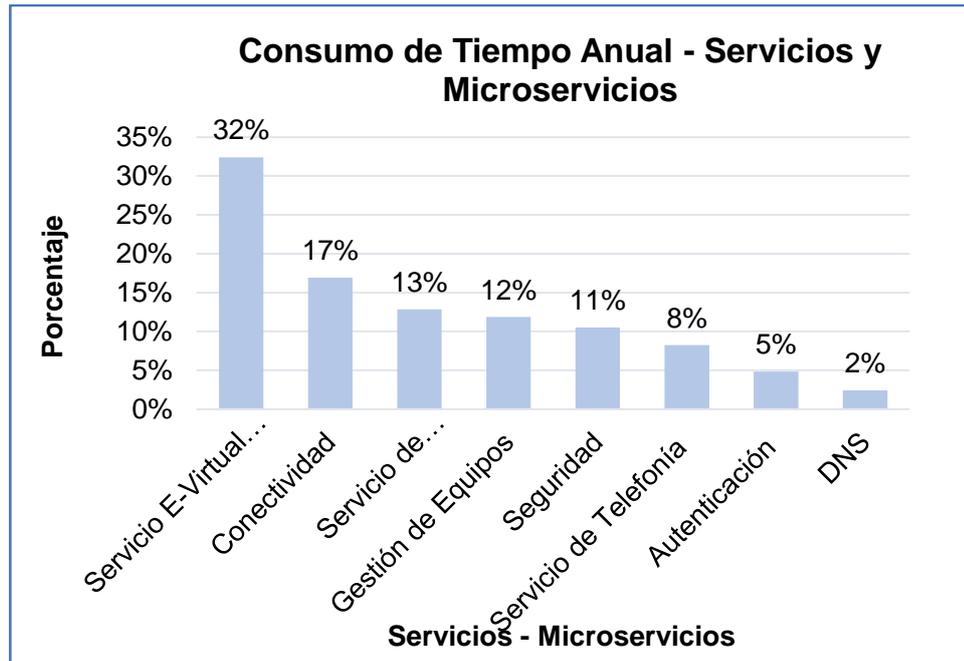
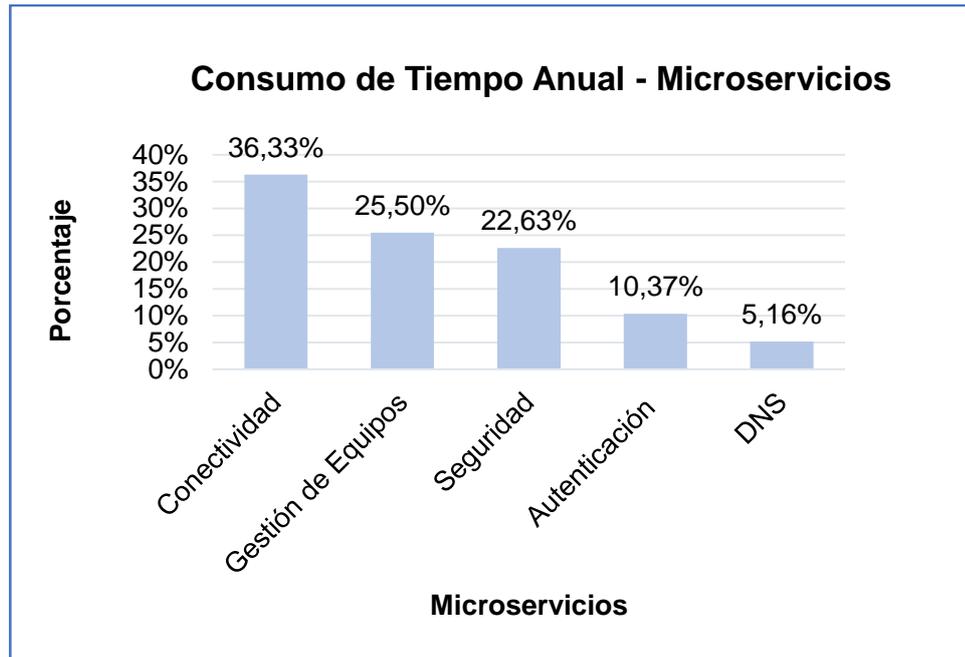


Figura 14. Consumo de Tiempo Anual en Servicios y Microservicios de Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

Tomando en cuenta las variables tiempo y frecuencia anual de los servicios que se ofrece en la DTIC, el E-Virtual (Instancia de Moodle), a pesar que disminuyó su proporción cuando se consideró únicamente la variable de tiempo estimado, sigue siendo el más representativo con un 32,40%; los servicios de virtualización y de telefonía aumentaron su porcentaje en 12,84% y 8,26% respectivamente. Por otra parte, dentro de los Microservicios se obtiene que el de Conectividad representa el 16,90%, seguido de Gestión de equipos con un 11,86%, Seguridad con 10,52%, Autenticación con el 4,82% y DNS con un 2,40% (Ver Figura 14). La razón por la que el micro-servicio de Gestión de Equipos incrementa su porcentaje de participación es debido a las frecuencias con las que realiza cada actividad al año.

### **Proporción de Tiempo y Frecuencia Invertido en los Microservicios Anualmente**

La proporción de tiempo anual de conectividad, gestión de equipo, seguridad, autenticación y DNS es la siguiente:

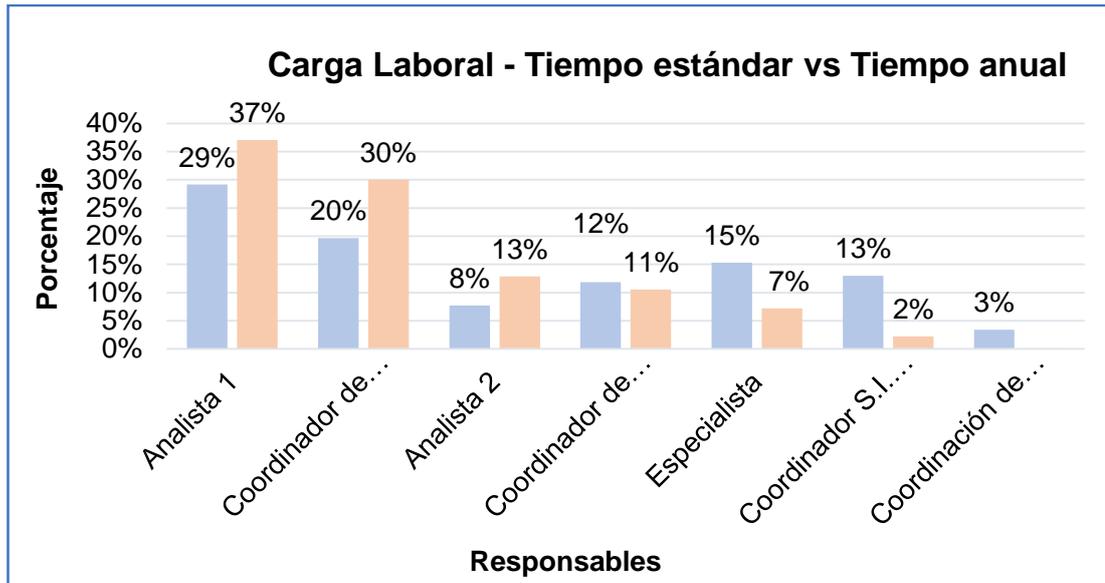


*Figura 15. Consumo de Tiempo Anual en Microservicios de Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.*

Dentro de los Microservicios que ofrece la Coordinación de Redes y Comunicaciones, el de Conectividad sigue siendo el de mayor representatividad con un 36,33%, seguido por Gestión de Equipos (25,50%), Seguridad (22,63%), Autenticación (10,37%) y DNS (5,16%), (Ver Figura 15). La razón principal para que el microservicio de Gestión de Equipos se posicione en segundo lugar, es porque a más de la variable tiempo se tomó en cuenta la frecuencia anual de las actividades. Sin embargo, a pesar de pasar por un proceso de varias validaciones, se recomienda realizar observaciones del tiempo que se toma exactamente al realizar las actividades y si es en la frecuencia adecuada para cada servicio.

### **Comparación entre Tiempo estándar promedio y Tiempo anual utilizado por los responsables**

Los responsables de los servicios y microservicios en cuestión, presentan la siguiente carga laboral:



*Figura 16. Comparación de Carga Laboral en el Consumo de Tiempo Anual y Tiempo Estándar de Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.*

Como se puede visualizar en la Figura 16, se genera distintos resultados cuando se toma en cuenta únicamente la variable de tiempo estándar, que cuando se considera tanto el tiempo y la frecuencia anual. Esto es debido por la cantidad de veces que se repite las actividades anualmente. Sin embargo, comparando ambos tipos de análisis según el porcentaje consumido por los responsables de los servicios y microservicios, se observa que el Analista 1 tiene el porcentaje más representativo con un 37,01% (variable: tiempo anual).

La razón por la que el Analista 1, tiene más carga de trabajo es debido a que es el único responsable del servicio de telefonía, y de los microservicios de conectividad y Gestión de Equipos. Razón por la cual se recomienda, repartir adecuadamente la carga de trabajo entre los responsables de la coordinación en el área operativa.



### Proporción de tiempo estándar anual que ocupan las actividades atómicas en los procesos operacionales

El consumo anual de los procesos finales presenta la siguiente distribución:

Consumo de Tiempo en Actividades al Año	
Actividades Atómicas	Porcentaje
Validación y pruebas	14,40%
Verificación de los recursos	6,77%
Verificación de alarmas	6,77%
Observación y monitoreo del servicio	6,12%
Observación y monitoreo de los equipos	6,02%

Tabla 13. Consumo de Tiempo Anual en Actividades de Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

Según la Tabla 13, entre las actividades que consumen mayor tiempo anualmente, se destacan las que pertenecen al proceso de operación de los servicios y los procesos de intervención preventiva. Respecto a las actividades de los servicios y micros servicios, las actividades de Validación y pruebas (14,40%) es la más representativa, esta actividad corresponde al proceso de operación del servicio E-Virtual y del micros servicio de Autenticación. La actividad que consume mayor tiempo en el año es la de Validación y pruebas de E - Virtual (Instancia Moodle), con 66.040 min al año, por lo que se recomienda compartir la carga laboral con la Coordinación de Servicios Informáticos para que esta actividad no tome tanto tiempo en realizarse, ya que anualmente se generan 508 requerimientos de este tipo en el año, además, se recomienda realizar observaciones sobre el tiempo exacto que toma las actividades a más de revisar si la frecuencia con la que se realiza dichas actividades son las adecuadas.



## Procesos de Apoyo

### Proporción de tiempo que ocupan las actividades atómicas en los Procesos de Apoyo

A continuación, se muestran las actividades atómicas de los Procesos de Apoyo con concentraciones de tiempo particulares para el análisis.

Consumo de Tiempo en Actividades - Tiempo Estándar	
Actividades Atómicas	Porcentaje
Realizar la planificación de recursos y costos	18,00%
Ejecutar el proyecto	10,00%
Coordinar con todo el equipo del proyecto	10,00%
Monitoreo y Control de transición	10,00%
Coordinación de trámites pertinentes para la aprobación de tema de tesis en sincronía con la necesidad de la coordinación	8,00%

*Tabla 14. Consumo de Tiempo Estándar de las Actividades en los Procesos de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.*

La actividad atómica que toma la mayor cantidad de tiempo estándar en los procesos de apoyo pertenece a proyectos de gestión con implementación interna, realizar planificación de recursos y costos (18%). Sin embargo, la validación y pruebas al igual que el cierre financiero del mismo proceso, representan las proporciones más bajas (0.63%), (Ver Tabla 14). Se recomienda realizar talleres donde expertos contribuyan a la planificación de recursos y costos para reducir el tiempo invertido en esta actividad. Además, se recomienda hacer un análisis minucioso de la validación y pruebas al igual que del cierre financiero para determinar que parámetros se están utilizando para supervisar el cumplimiento de estas actividades; debido a que pueden representar el éxito o declive del proyecto.



### **Proporción de tiempo estándar anual que ocupan las actividades atómicas en los Procesos de Apoyo**

El consumo anual de las actividades atómicas de los Procesos de Apoyo, resultado de la multiplicación del tiempo estándar y la frecuencia anual se detallan a continuación.

<b>Consumo de Tiempo en Actividades al Año</b>	
<b>Actividades Atómicas</b>	<b>Porcentaje</b>
Realizar la planificación de recursos y costos	33,43%
Trámites pertinentes para la aprobación del director de la dirección	11,14%
Ejecutar el proyecto	7,86%
Coordinar con todo el equipo del proyecto	7,86%
Monitoreo y Control de transición	7,86%

*Tabla 15. Consumo de Tiempo Anual de las Actividades en Procesos de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.*

Según la Tabla 15, realizar la planificación de recursos y costos es la actividad que toma la proporción más alta de tiempo estándar anual (33.43%), en los procesos de apoyo. Sin embargo, la validación final y pruebas tan solo ocupa un 0.09% del tiempo estándar anual. Se recomienda identificar el protocolo utilizado para la planificación de recursos y costos y la validación final y pruebas. Es importante que la validación final y pruebas tome un rol transversal que asegure el éxito del proyecto.

### **Proporción de tiempo estándar anual de los Procesos de Apoyo**

Los Procesos de Apoyo están compuestos por los Proyectos de Gestión e Implementación Interna y los Proyectos de Gestión con Intervención de Tesis. Sus proporciones de consumo de tiempo anual son las siguientes:

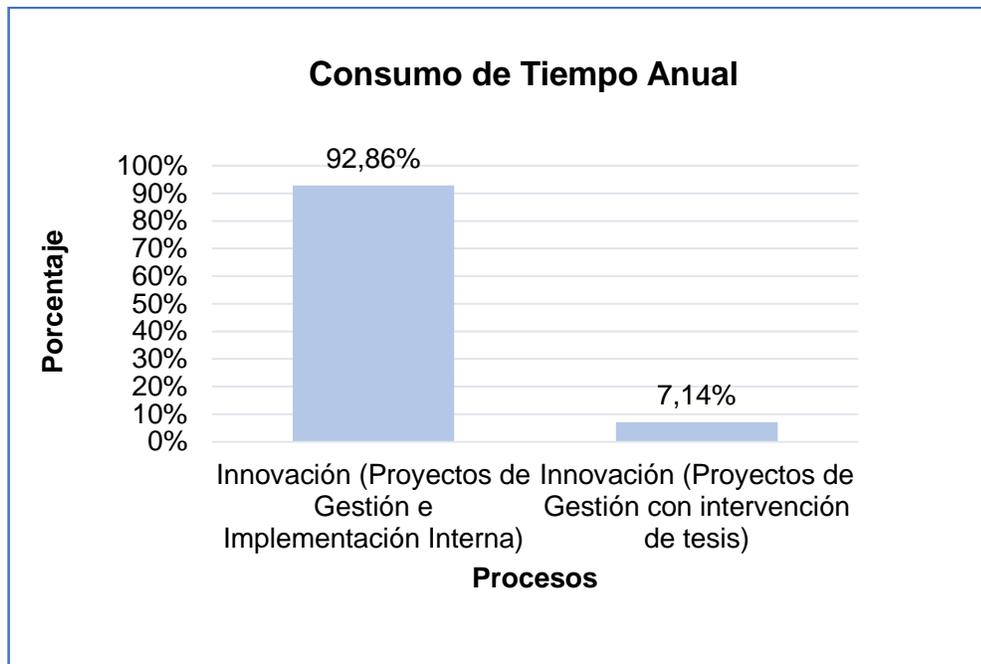


Figura 17. Consumo de Tiempo Anual en los Procesos de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.

Los proyectos de gestión con implementación interna ocupan el 92.86% del tiempo estándar total anual, mientras que los proyectos de gestión con intervención de tesis ocupan el 7.14% (Ver Figura 17). Se recomienda hacer una verificación de las frecuencias de los dos procesos. La información de los documentos donde se encuentran las frecuencias, son una versión inicial con datos parcialmente confiables.

### **Proporción de tiempo que ocupan las fases en los Procesos de Apoyo**

El consumo de tiempo en los procesos intermedios de los Procesos de Apoyo se muestra a continuación:

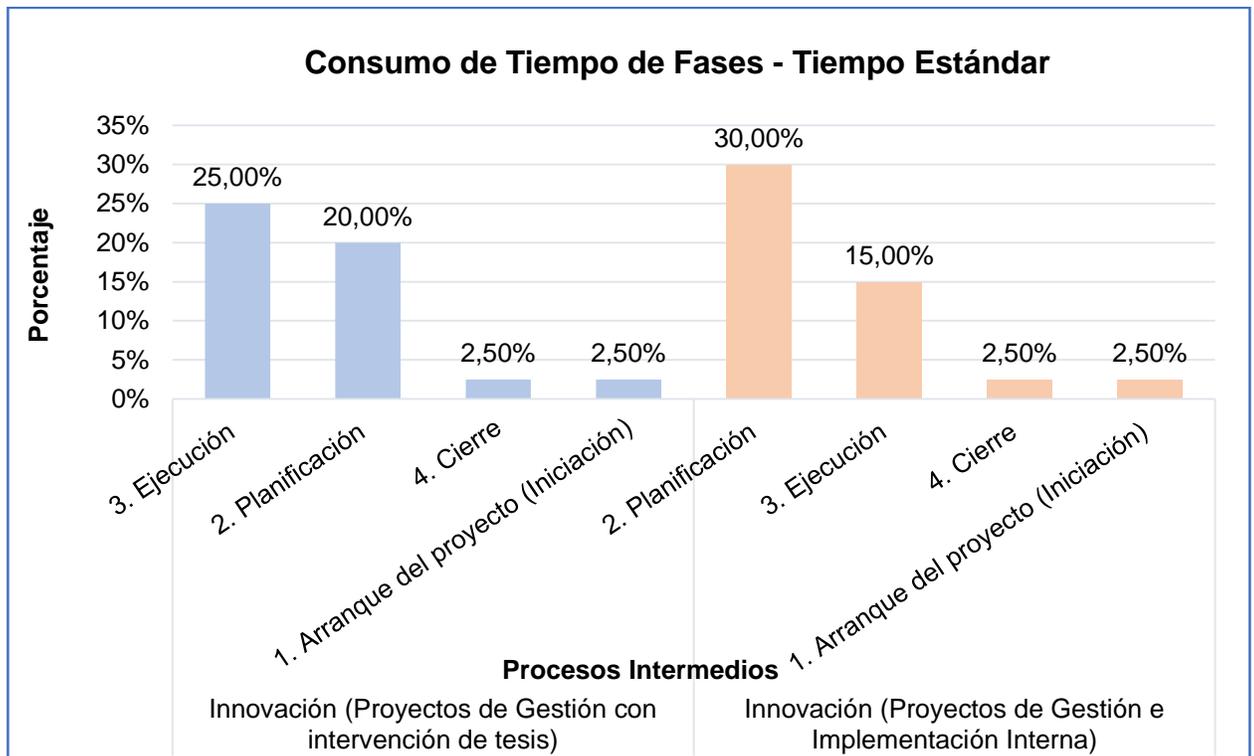


Figura 18. Consumo de Tiempo Estándar en las Fases de los Procesos de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.

Según la Figura 18, a pesar de que los tiempos estándar coinciden en los procesos de apoyo. La información revela que el proyecto con intervención de tesis en la fase de ejecución tiene una proporción mayor (25%) a la ejecución de los proyectos de gestión e implementación interna (15%), mientras que los proyectos con intervención de tesis en la fase de planificación tiene una proporción menor (20%) a la planificación de los proyectos de gestión e implementación interna (30%). Sin embargo, la información descifra que la fase de planificación y ejecución son las que ocupan 50% y 40% del tiempo estándar total de los procesos de apoyo. Se recomienda considerar estas proporciones al momento de asignar carga laboral al personal, ya que varias de sus actividades relacionadas a innovación podrían interferir con otras responsabilidades.

## 5.2. ANÁLISIS PROGRAMA R

### Procesos Estratégicos, Operativos y de Apoyo

En esta sección de análisis se utilizó el programa R para visualizar las distribuciones y lo datos atípicos de la información obtenida.

#### - Comparación de Tiempo

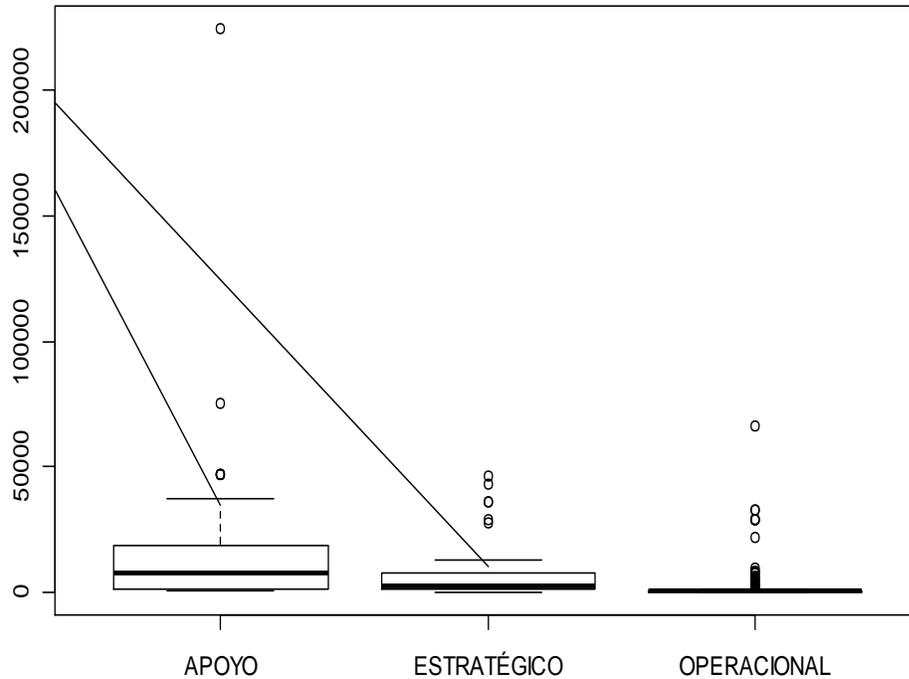


Figura 19. Consumo de Tiempo en Procesos Estratégicos, Operacionales y Apoyo. Elaborado por: Los Autores.

Categoría	Tipo	Proceso F	Proceso I	Actividad	To	Tm	Te	F	T final
Apoyo	Innovación	Proyectos de gestión interna	Planificación	Realizar el plan. de recursos	6912	8640	10368	26	224640

Tabla 16. Actividad con mayor ocupación de Tiempo en los Procesos. Elaborado por: Los Autores.



Etiqueta de fila	Sum of Te
2.4. Realizar la planificación de recursos y costos	21.18%
3.3. Ejecutar el proyecto	11.76%
3.1. Coordinar con todo el equipo del proyecto	11.76%
3.4. Monitoreo y Control de transición	11.76%
2.5. Coordinación de trámites pertinentes para la aprobación de tema de tesis en sincronía con la necesidad de la coordinación	9.41%
2.4. Proceso de reclutamiento de tesis	9.4%
3.2. Obtener los recursos necesarios y proveer información	7.35%
2.5 Trámites pertinentes para la aprobación del director de la dirección	7.06%
2.1. Reunir requerimientos	5.88%
3.2. Obtener los recursos necesarios	4.41%
<b>Total</b>	<b>100%</b>

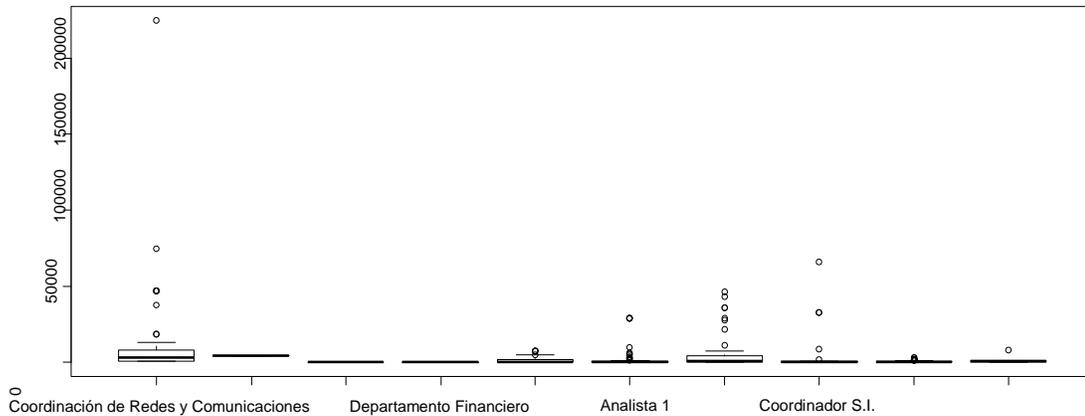
*Tabla 17. Análisis de Excel - Actividad con mayor ocupación de Tiempo. Elaborado por: Los Autores.*

Entre la categoría de procesos: estratégicos, operacionales y de apoyo, se puede visualizar que los que corresponden a apoyo, son los que tienen mayor ocupación de tiempo (Ver Figura 19). Cabe recalcar que dentro de los de apoyo, se encuentran: los procesos de investigación, desarrollo e innovación tanto para Proyectos de Gestión e Implementación Interna, así como también para los de Tesis. Sin embargo, a pesar de que hay un consumo de tiempo mayor en los de apoyo, se puede identificar que existen datos atípicos. Por lo que, en la Tabla 16 y 17, se identifica que el dato atípico corresponde al proceso de gestión e Implementación Interna, cuya actividad es la planificación de recursos y costos, misma que tiene mayor proporción con un 21.18% entre todas las actividades, impactando gravemente para que el proceso de apoyo, sea el que tenga mayor



ocupación de tiempo. Por último, se puede visualizar que los procesos operacionales también presentan un gran consumo de tiempo, sin tener datos atípicos como en el caso de los de apoyo.

- **Comparación de los responsables**



*Figura 20. Consumo de tiempo de los responsables en los Procesos Estratégicos, Operacionales y de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.*

En cuanto a los responsables que tienen mayor saturación de trabajo en los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo, es toda la coordinación de Redes y Comunicaciones. No obstante, así como en el anterior análisis, se presenta datos atípicos. Concluyendo que el dato atípico corresponde a la actividad de planificación de recursos y costos de los procesos de apoyo, siendo este el causante del incremento de tiempo para todos los integrantes de la coordinación. Por otra parte, se puede visualizar en la Figura 20, que el Coordinador de Servicios Informáticos también tiene una carga de trabajo considerable, al igual que el Analista 1.

**Procesos de Apoyo**

- **Tiempo según las Fases**

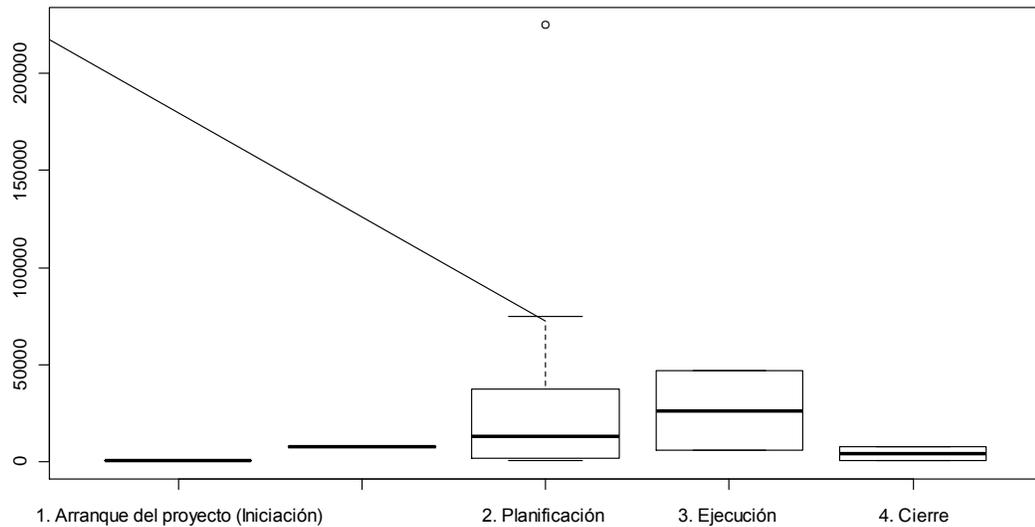


Figura 21. Consumo de Tiempo en las Fases de los Procesos de Apoyo. Elaborado por: Los Autores.

En cuanto a los procesos de apoyo, se puede observar que la fase de planificación es la que tiene mayor dispersión de datos (Ver Figura 21). Dentro de las actividades que posee planificación, se puede comprobar que la misma actividad (planificación de recursos y costos) que se presentó en los anteriores análisis, es el dato atípico que se enseña en el gráfico. Por consiguiente, es la que ocupa mayor cantidad de tiempo en el proceso de Investigación, Desarrollo e Innovación de la Gestión Interna, correspondiente a los de Apoyo.

## Procesos Operacionales

- **Tiempo Servicios y Microservicios**

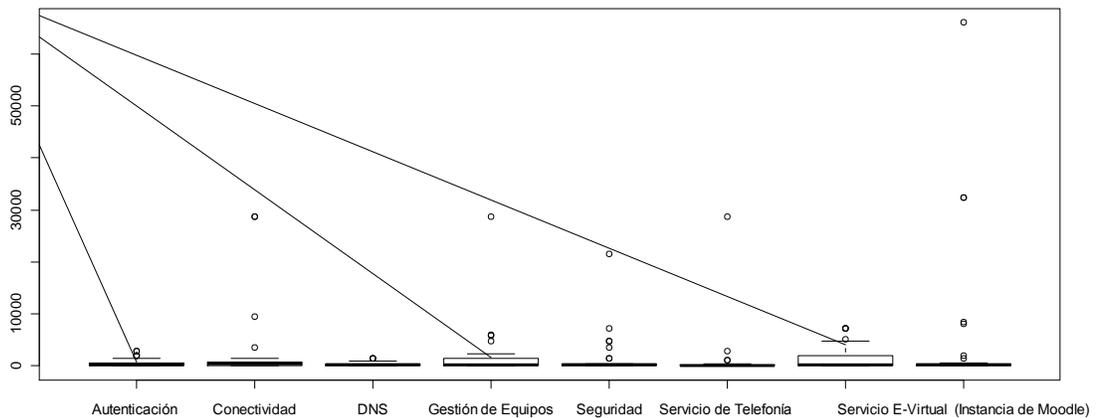


Figura 22. Consumo de Tiempo en Servicios y Microservicios de los Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

En cuanto a la saturación de tiempo en los procesos netamente operacionales, se observa que tanto los servicios y microservicios a pesar de presentar datos atípicos, tienen un comportamiento similar en el consumo de tiempo. Sin embargo, el Servicio de E-Virtual (Instancia Moodle), es el que muestra mayor cantidad de actividades o datos atípicos (Ver Figura 22).

- **Procesos finales**

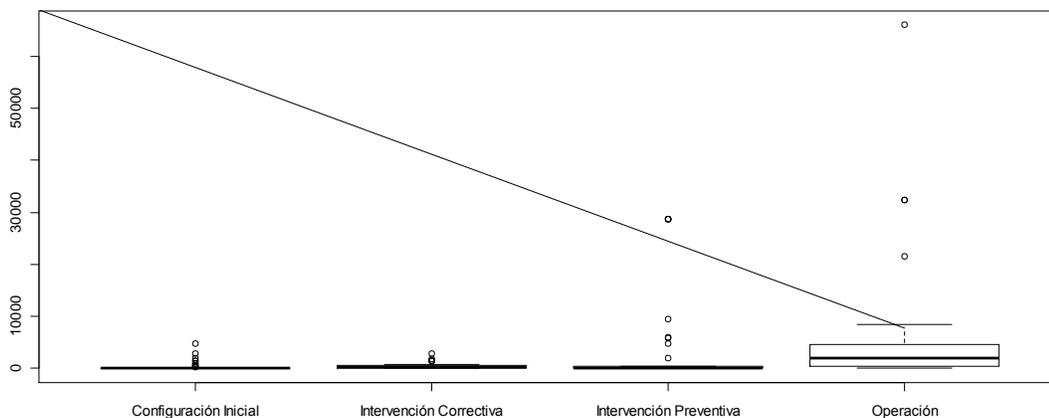


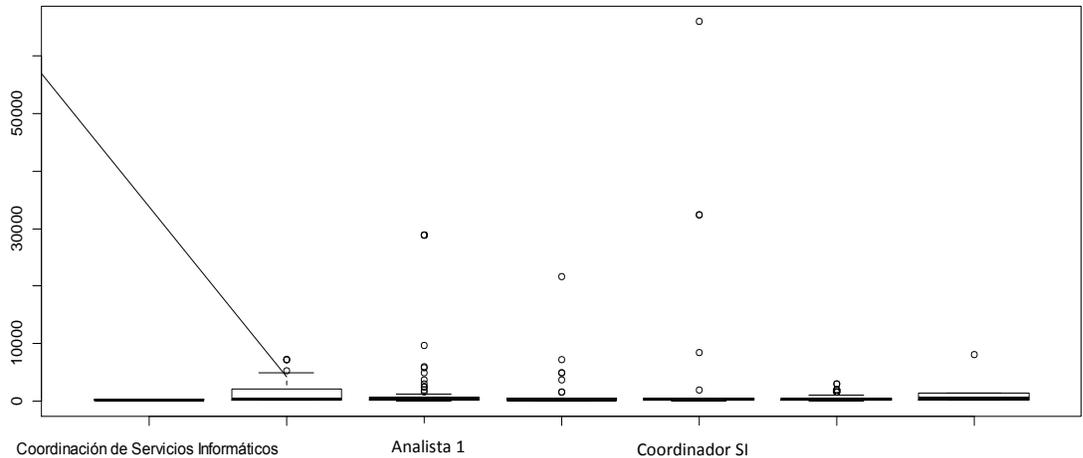
Figura 23. Consumo de Tiempo en los Procesos Finales de los Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.

Dentro de los Servicios y Microservicios, se tienen procesos finales como procesos intermedios, como se explicó en la metodología utilizada para el



levantamiento. Los procesos finales son: Configuración Inicial, Operación e Intervención (Preventiva y Correctiva). Dando como resultado que el proceso de Operación, es el que tiene mayor saturación de tiempo, seguido por el proceso de Intervención Preventiva (Ver Figura 23).

**- Responsables**



*Figura 24. Consumo de Tiempo de los responsables en los Procesos Operacionales. Elaborado por: Los Autores.*

Servicios y Microservicios	Procesos finales	Procesos Intermedios	Código Actividades
Servicio E-Virtual	Operación	Gestión de Requerimientos	DTIC-F-CSI-S4-AC01
<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Te* Frec</b>	
Coordinador S. I	508	66.040	

*Tabla 18. Análisis de Excel – Responsable con mayor ocupación de Tiempo. Elaborado por: Los Autores.*

En cuanto a los responsables con mayor saturación de trabajo en los procesos operacionales (Ver Figura 24), se tiene que el Coordinador de Servicios Informáticos es la que ocupa gran cantidad de carga de trabajo, sin embargo, tiene más datos atípicos a comparación del resto. Seguidamente el Analista 1 posee una carga de trabajo bastante representativa, y por último el Coordinador



de Redes y Comunicaciones realiza actividades que ocupa gran cantidad de tiempo.

Por otra parte, como se puede observar en la Tabla 18, el dato atípico más representativo entre Servicios y Microservicios, es el Servicio de E-Virtual, cuyo proceso final corresponde al de Operación. Por consiguiente, el dato atípico en cuanto a la saturación de tiempo y de trabajo de los responsables, corresponde al proceso intermedio “Gestión de Requerimiento” realizado por el Coordinador de Servicios Informáticos.

### Procesos Estratégicos

#### - Tiempo según Procesos

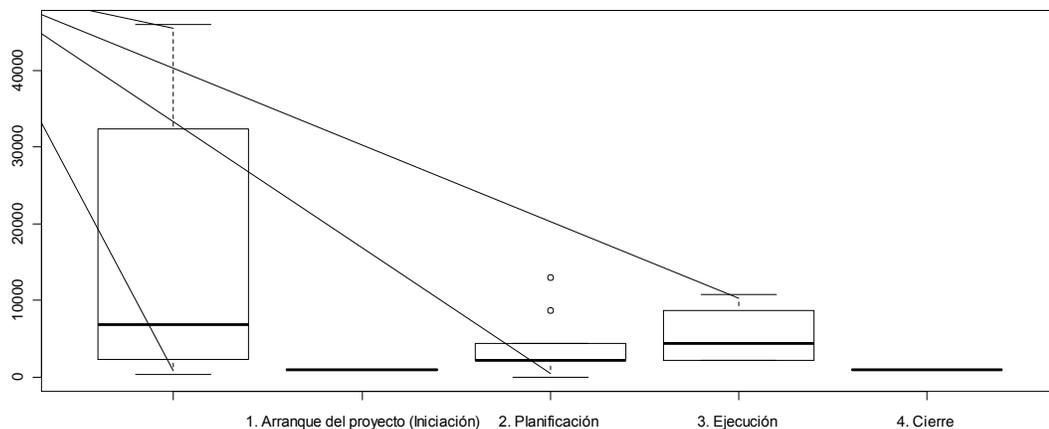


Figura 25. Consumo de Tiempo en los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.

Dentro de la categoría de Procesos Estratégicos de la Coordinación de Redes y Comunicación, se obtuvieron dos procesos: Gestión Estratégica y Gestión de Proyectos de Inversión. En el cual se observa que en el proceso de Gestión Estratégica se tiene mayor dispersión de los datos, esto se debe a la frecuencia con la que realiza las actividades. Por otra parte, en cuanto al proceso de Gestión de proyectos de inversión se observa que existe poca dispersión de los datos y se comporta de manera similar (Ver Figura 25).



- **Responsable**

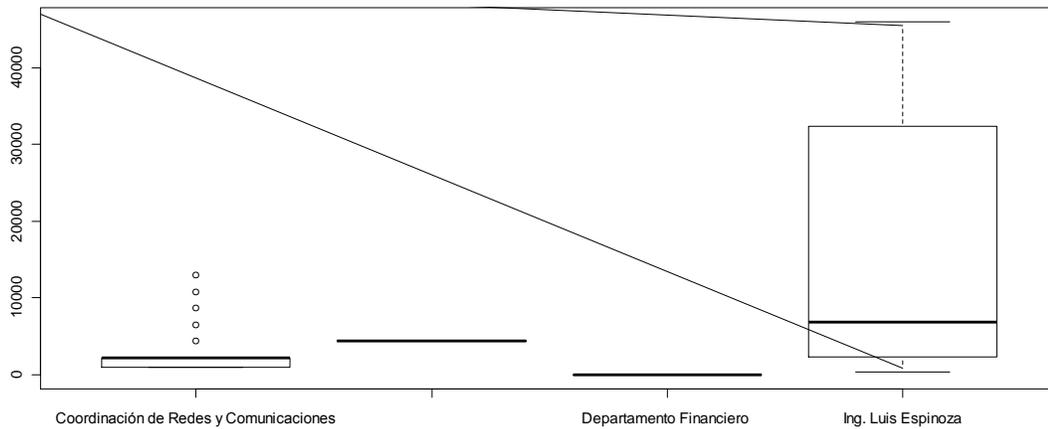


Figura 26. Consumo de Tiempo de los responsables en los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.

<b>Gestión Estratégica</b>	<b>DTIC-F-CRC-PE1-AA15</b>	Aprobar los diseños y especificaciones técnicas elaboradas para los proyectos.
<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>T anual</b>
Coordinador de Redes y Comunicaciones	81	46008

Tabla 19. Análisis de Excel – Responsable con mayor ocupación de Tiempo. Elaborado por: Los Autores.

En cuanto a los responsables con mayor carga de trabajo dentro de los procesos Estratégicos, se concluye que el Coordinador de Redes y Comunicaciones (Ver Figura 26), es el que posee mayor carga administrativa. Además, como se puede observar en la Tabla 19, la actividad que mayor cantidad de tiempo ocupa es la aprobación de los diseños de especificaciones técnicas elaboradas para los proyectos.

### 5.3. EVALUACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE OPERACIÓN DE SERVICIO (ITIL)

El cuestionario de Evaluación de Disponibilidad de Operación de Servicio aplicado a los miembros de la coordinación, generó los siguientes resultados (Ver Figura 27):

#### Resumen de Respuestas

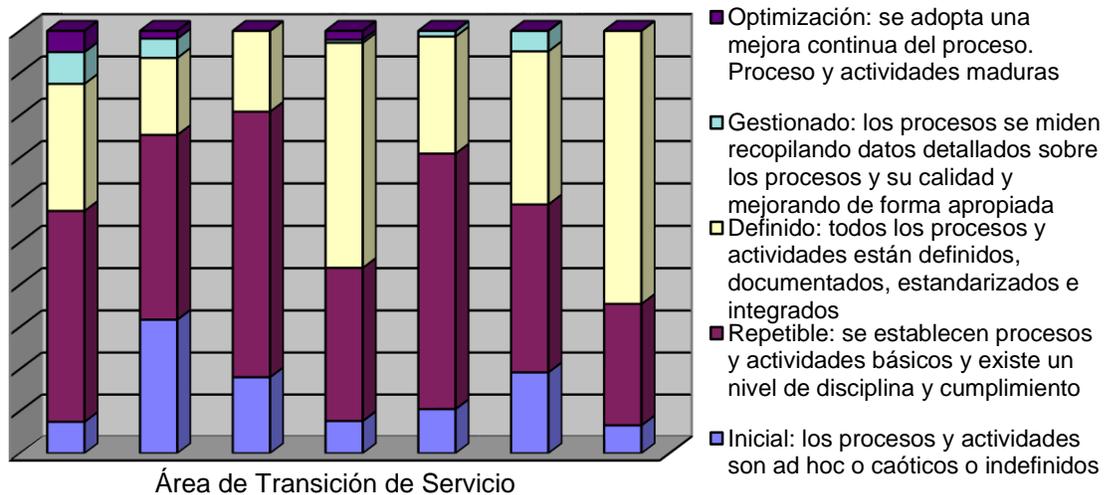


Figura 27. Consumo de Tiempo en los Procesos Estratégicos. Elaborado por: Los Autores.

#### Gestión de servicios como práctica

- Este apartado trata de si los servicios TI ofrecidos en la coordinación están definidos y son de conocimiento general para cada uno de los responsables. Como resultados se obtiene que, el 50% de todos los encuestados tienen cierto nivel de disciplina y cumplimiento en los procesos y actividades que realizan. Sin embargo, tan sólo el 30% de los servicios que ofrece la coordinación cuentan con procesos definidos y que están documentados, resultados que se pueden mejorar a través del tiempo.



### **Principios de servicios de operación**

- En cuanto a los principios de servicios de operación, se busca corroborar si en la organización se tienen definidos los objetivos de servicios TI, si se evalúa el rendimiento, si se gestiona las estrategias, así como también confirmar si se han formalizado documentos, y si existe adecuadas relaciones de comunicación entre los miembros de la organización. Obteniendo como resultado, que esto se cumple de manera repetible (43.64%), es decir, que la mayoría de estos principios lo realizan de manera empírica sin ningún documento formalizado y por ende no gestionan los resultados de acuerdo a los objetivos y metas planteadas.

### **Procesos inmersos en la operación de servicios**

- Este apartado se refiere a los procesos netamente operativos que ejecuta cada responsable de los servicios que brinda la coordinación. Estos procesos según ITIL, se refiere a la gestión de: requerimientos, incidentes, problemas, administración de accesos, y cumplimiento de solicitud de los servicios que ofrece. En donde se obtuvo como resultados que el 63% realizan procesos repetibles, es decir, que existe un nivel de disciplina y cumplimiento de las actividades que realizan. Sin embargo, de todos los procesos tan sólo el 19% están documentados, formalizados.

### **Actividades comunes de operación de servicio**

- Como su nombre lo indica, estas actividades se refieren a que el servicio ofrecido se mantenga estable, de tal forma que se prevengan anomalías, amenazas que afecten al desempeño del servicio, mediante el monitoreo y control, uso de herramientas que permitan ver la operación normal del servicio. En el cual se tiene que el 53.15% de estas actividades están definidos e integrados.



### **Organización de operación del servicio**

- Las respuestas dentro de la organización de la operación del servicio o en otras palabras la designación de funciones y roles de: gestión de operaciones de TI, gestión de eventos, gestión de incidentes, cumplimiento de solicitud, gestión de problemas; sugieren que un 27.63% de los resultados muestran a los roles y funciones como definidos, documentados y estandarizados. Sin embargo, el 61% en la misma ponderación expresa que los procesos con los roles y funciones correspondientes son repetibles y existen en un nivel caracterizado únicamente por la responsabilidad de cumplimiento, no necesariamente documentados y estandarizados adecuadamente. Además, la operación del servicio reveló que la coordinación no posee métricas de gestión técnica. Según esta sección del cuestionario la coordinación presenta una organización por procesos, guiada por directrices empíricas que descuida la estandarización de funciones para gestionar procesos.

### **Tecnología de operación de servicio**

- El 36% de los resultados en la ponderación de esta área del servicio muestran que la tecnología para gestionar los procesos de gestión de operaciones de TI, gestión de eventos, gestión de incidentes, cumplimiento de solicitud, gestión de problemas y entre otros; se encuentra en un nivel donde prima la integración y estandarización, sin embargo, el 40% sugiere que contribuye a dar soporte a actividades y procesos no documentados, pero que se repiten usualmente. Cabe recalcar, que el 19% de los resultados expresan que la tecnología contribuye a gestionar procesos y actividades indefinidas o caóticas consideradas ad hoc.



### **Implementación de operación de servicios**

- En este subcomponente del cuestionario se identifican varios aspectos ligados a la gestión de cambio y planificación e implementación de tecnologías de gestión de servicios, licencias y capacidad. El cuestionario reveló que el 64.44% de los resultados en la ponderación de este subcomponente, contribuyen a protocolos definidos y documentados en relación a la gestión de cambios y planificación de licencias. No obstante, el 29% de los resultados revelan que existen protocolos no documentados, pero repetibles en un nivel cuyo objetivo es netamente disciplinario.



## 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. CONCLUSIONES

- Este proyecto de investigación representa una línea base para la elaboración de un modelo de costeo con metodología TDABC, debido a que permite detectar actividades que generan valor y actividades que no contribuyen positivamente al rendimiento de la coordinación. Con la información levantada es posible generar un modelo de costeo que busca distribuir precisamente los recursos a las actividades levantadas para determinar capacidades en términos de horas de trabajo y de esta manera optimizar la distribución de los costos de los servicios de TIC. Sin embargo, los procesos levantados poseen un nivel de detalle restringido por los parámetros de la metodología utilizada. Esta información provee un análisis preliminar importante de los servicios y micros servicios característicos de la coordinación en cuestión y de la ponderación de tiempo consumido por actividades y representantes a cargo.
- Se concluye que las metodologías aplicadas para el levantamiento de servicios operativos y para procesos estratégicos y de apoyo fueron herramientas de gran utilidad en la ejecución de la investigación. Las metodologías utilizadas en este proyecto permitieron que la información sea recolectada de forma organizada y manejable evitando inconvenientes como el levantamiento de procesos con diferentes niveles de detalle o la dificultad generada por la abstractividad de la información. Además, el marco de referencia fue una guía beneficiosa para el levantamiento de procesos por su gran compendio de directrices teóricas, estudios realizados y conceptos relevantes para el desarrollo de esta investigación.
- En la investigación se detectó que existe una carga importante de responsabilidades y tareas concentradas en el responsable de la Coordinación de Redes y Comunicaciones. El responsable no solo posee



una carga significativa en los servicios operativos, al ser el encargado del microservicio de seguridad, sino también en procesos estratégicos y de apoyo. La carga administrativa del coordinador es abrumadora, concentrada específicamente en trámites relacionados con la coordinación del plan anual de compras, aprobación de diseños y especificaciones técnicas, administración de contratos, asignación y dirección de tareas, suscripción de oficios, y dirección e implementación de servicios de infraestructura. Actividades que son predominantemente burocráticas compuestas por requisitos que desgastan la gestión del responsable.

- El proyecto de investigación reveló que el servicio de E-Virtual es el que posee mayores datos atípicos, concentrados mayormente en el proceso de operación. Este servicio representa la mayor proporción de tiempo invertido en comparación a los otros servicios y microservicios analizados. La frecuencia en procesos intermedios derivados de la operación son el detonante de la carga de tiempo en el servicio. Cabe recalcar que el levantamiento de este servicio fue enfocado solamente en la instancia de Moodle debido a que pertenece a la Coordinación de Servicios Informáticos y que requiere de un análisis específico para el levantamiento de todas las instancias. Sin embargo, se pudo identificar que es una coordinación que posee una robusta base de datos de información que podría ser útil para el levantamiento de todos sus procesos y posterior optimización.
- En el análisis de procesos estratégicos se llegó a la conclusión que existen departamentos como Compras Públicas donde el tiempo promedio utilizado se incrementa exponencialmente, exacerbando la eficacia de los procesos estratégicos de la Coordinación de Redes y Comunicaciones.
- En la investigación se pudo identificar que la selección de servicios y los procesos derivados de la coordinación tienen un comportamiento bastante particular dependiendo de su clasificación. Con los análisis de las bases de datos compuestas por tiempos, frecuencias y representantes se



determina que los procesos de apoyo y estratégicos representan una cantidad de tiempo significativa, donde los procesos de apoyo poseen datos atípicos y una concentración de tiempo considerable.

- El análisis de los procesos de apoyo revela que la planificación de recursos y costos, es la actividad atómica que ocupa más tiempo mientras que la validación y pruebas no toma un rol transversal para asegurar el éxito del proyecto, siendo esta la de menor proporción. Además, el levantamiento evidencia que los procesos de innovación son completamente gestionados por la coordinación, agregando otra carga importante a sus funcionarios. De este modo, la mayor proporción de tiempo es consumida por la gestión e implementación interna, dejando de lado con un minúsculo porcentaje a los proyectos de gestión con intervención de tesis.
- En esta investigación también fue posible concluir que existen varios parámetros comparables con el marco de referencia ITIL, como por ejemplo equivalencias en procesos de configuración inicial, operación e intervención. Según especificaciones propuestas por el compendio de buenas prácticas se aplicó un cuestionario a todos los responsables de los procesos de los servicios y microservicios levantados, dilucidando que tan solo un 30% de los servicios que ofrece la coordinación cuentan con procesos definidos y documentados; la mayoría de servicios y microservicios se gestionan siguiendo protocolos repetibles con base empírica. Los roles y funciones en la gestión de operaciones, eventos, incidentes y cumplimiento de solicitud no están documentadas o estandarizadas adecuadamente. Por otro lado, los aspectos ligados a la gestión de cambio y planificación e implantación de tecnologías de gestión de servicios, licencias y capacidades presentan un nivel de cumplimiento regido por “disciplina” y más no una retroalimentación constante, consolidada en una base de datos de conocimiento.
- Este proyecto de investigación también reveló que la coordinación no cuenta con indicadores establecidos para medir la eficiencia o eficacia de los servicios. La calidad de los servicios no se mide con métricas objetivas,



sugiriendo que existe un alto nivel de informalidad en relación a los procesos.

- Por otra parte, la metodología aplicada para el levantamiento de los procesos operativos difiere en varios aspectos a la metodología aplicada en el proyecto de investigación realizado en una empresa de ensamblaje de televisiones por el contexto y la particularidad de la información levantada. Sus semejanzas y diferencias fueron analizadas en apartados anteriores. Algunas de las ventajas obtenidas al aplicar la metodología ajustada fueron: la facilidad de abstraer información contenida en un nivel de servicio y sintetizarla hasta obtener actividades a nivel de procesos repetibles que sirven para proveer dichos servicios; al igual que contribuir a organizar la información de tal manera que los esquemas generados por los expertos sean digeribles y marquen una ruta de acción para la recolección de información. El levantamiento de procesos también se benefició de esta metodología por tener parámetros para determinar el nivel de detalle de las actividades. Finalmente, unas de las ventajas trascendentales fue la capacidad de relacionar la información levantada con el marco de buenas prácticas ITIL, para de esta manera deducir la madurez de los procesos según directrices sugeridos en el mismo. Por otro lado, la desventaja de la metodología se hizo visible en el levantamiento de procesos estratégicos y de apoyo porque los parámetros establecidos buscan abstraer únicamente procesos operativos, existiendo protocolos específicos para identificar la operatividad de un servicio. Por lo tanto, fue imperante usar la metodología aplicada por Andrade y Elizalde (2018) en los otros tipos de procesos.



## 6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda realizar un levantamiento de procesos y actividades a mayor detalle, haciendo énfasis en el proceso de operación de servicios y micros servicios, debido a que el proceso intermedio de gestión de requerimientos posee varios matices que deben ser analizados con minuciosidad. También se sugiere que se detalle las especificaciones de gestión de equipo y su relación directa con los otros servicios; esto permitirá tener una estimación más clara sobre su comportamiento. El levantamiento detallado de actividades específicas en los procesos de cada servicio y micros servicio contribuiría con la documentación y estandarización de tareas elevando la eficiencia y eficacia de la coordinación. La coordinación se vería beneficiada enormemente al contar con un manual de tareas, brindando la posibilidad de optimizar la cantidad de funcionarios y el control sobre la efectividad de sus resultados.
- Se recomienda usar las metodologías sugeridas en esta investigación para identificar posibles debilidades y fortalezas en futuros levantamientos.
- Se recomienda realizar una reevaluación de las funciones administrativas y operativas del responsable de la Coordinación de Redes y Comunicaciones ya que existe evidencia que la carga impuesta en este cargo es excesiva, no solo en términos estratégicos y de apoyo, sino también operacionales. También se sugiere, reevaluar las cargas administrativas y operativas de los miembros de la coordinación, debido a que con la información recopilada se llegó a la conclusión de que la carga administrativa puede estar exacerbando las funciones operativas por causa de su alta concentración de tiempo.
- Se recomienda realizar un levantamiento de procesos enfocados en la Coordinación de Servicios Informáticos en vista de que sería



beneficioso conocer los procesos inmersos en todas las instancias del E-virtual y otros servicios de la coordinación. Esto permitiría generar un contexto más apropiado para analizar la información identificada con esta investigación y complementarla.

- Se recomienda ejecutar un levantamiento de procesos en departamentos que complementan los servicios de las coordinaciones y de la Dirección de Tecnología de Información y Comunicación, a causa de que existe evidencia sobre una cantidad de tiempo significativa que afecta a las funciones de los procesos en cuestión.
- Se recomienda que los tiempos en los procesos de innovación tanto para proyectos de gestión e implementación interna como de tesis, sean reevaluados. La cantidad de datos atípicos sugirieron que las frecuencias y los tiempos presentados en dichos procesos deben ser analizados con mayor profundidad.
- Se recomienda instaurar un equipo de asistencia para la planificación de los procesos de apoyo o una reevaluación de los requerimientos impuestos dentro de esta, debido a que en ese proceso intermedio existen datos atípicos que podrían estar comprometiendo la eficiencia y eficacia de los procesos finales. Cabe recalcar, que los documentos existentes que sustentan los tiempos y frecuencias aproximados en los procesos de apoyo y estratégicos presentan datos anómalos, por lo que, la información despliega una saturación importante de tiempo que debe ser investigada con mayor detalle. Por otro lado, los procesos estratégicos sugieren que la carga de funciones administrativas esta desproporcionada afectando al representante de la coordinación en un porcentaje del 46.75% únicamente en el proceso de gestión administrativa. Se recomienda realizar un análisis minucioso de sus funciones y los tiempos de duración de las mismas.
- Se recomienda formalizar y estandarizar los protocolos, procesos, actividades, objetivos y roles de cada responsable de los servicios y micros servicios para asegurar su adecuada gestión y coordinación.



- Se recomienda crear una base de conocimientos donde se almacenen protocolos de soluciones de problemas e incidentes. Esta base de datos servirá para que los conocimientos, registros y soluciones se conviertan en una ventaja para prevenir situaciones de riesgo en la coordinación. Además, servirá como un pilar de aprendizaje continuo para funcionarios de la misma.
- Se recomienda instaurar indicadores y métricas objetivas para medir la calidad de los servicios de la coordinación y el desempeño de los funcionarios.
- Finalmente, se recomienda someter la metodología, usada para el levantamiento de los procesos operativos, a más pruebas y diferentes contextos con la finalidad de detectar más ventajas y desventajas de uso. Esto permitirá evaluar su replicabilidad y versatilidad en diferentes campos.



## **7. EVALUACIÓN DEL IMPACTO Y UTILIDAD ACADÉMICA Y SOCIAL, DE LA INVESTIGACIÓN REALIZADA**

El objetivo principal del proyecto de investigación, fue levantar los procesos de la Coordinación de Redes y Comunicaciones de la Universidad de Cuenca, de tal manera que contribuya como insumo para la realización de un modelo de costeo. Sin embargo, uno de los retos que se presentó a lo largo de la investigación fue contar con información limitada de cómo levantar procesos de servicios tecnológicos. Razón por la cual, este proyecto aporta al desarrollo social, pues, como ya es de conocimiento los servicios de TIC, forman parte de una cultura tecnológica que está presente en el medio y se desarrolla rápidamente en la sociedad; es por esto que, al realizar el levantamiento como paso esencial para la elaboración de un modelo de costeo, se pretende mejorar la calidad de los servicios de TI ofertados, en beneficio de la comunidad universitaria facilitando herramientas y mejorando los estándares de calidad educativa en investigación y desarrollo, pedagogía, entre otros.

Además, en la Universidad de Cuenca se acoge a un gran número de estudiantes, por lo que la coordinación es el responsable del correcto funcionamiento de los servicios tecnológicos brindados por la misma. Como consecuencia de esto, surge el impacto social, pues, al ser una institución considerada como una de las mejores universidades del país y reconocida a nivel de Latinoamérica, es parte fundamental del progreso de la ciudad, al formar profesionales comprometidos con la sociedad. Por consiguiente, la institución es la responsable de mejorar la calidad de enseñanza superior y por ello, es de suma importancia desarrollar una cultura integradora con las herramientas tecnológicas adecuadas, intensificando el desarrollo de la administración del conocimiento, innovación, tecnología y ampliando las capacidades cognitivas y, por ende, el desarrollo social.



A más del impacto y utilidad social, el trabajo realizado ha contribuido notablemente a la coordinación en cuestión, al conseguir obtener una visión más amplia sobre el desempeño, en cuanto a procesos, tiempos, actividades y recursos utilizados para el funcionamiento de estos servicios. Ayudando a establecer una línea base sobre los procesos y actividades que los responsables de cada servicio realizan en la Coordinación. Consiguiendo que estos procesos y actividades estén correctamente definidas, documentadas y estandarizadas, para que posteriormente se pueda gestionar y mejorar continuamente la calidad de los servicios.

Por otra parte, los resultados obtenidos al identificar los procesos estratégicos, operacionales y de apoyo, permitieron conocer aquellas actividades que son las que necesitan más atención por la cantidad de tiempo que invierten en ellas. Así como también, identificar a los responsables que tienen mayor ocupación de tiempo, siendo la principal recomendación: equilibrar la carga de trabajo, así como también, prestar mayor atención a las actividades críticas verificando nuevamente el consumo de tiempo y frecuencia con la que se realizan.

En cuanto al impacto y utilidad académica, como se explicó inicialmente, existen pocos estudios para levantar los procesos en servicios con un enfoque TDABC, para su posterior modelo de costeo. Por lo que, como resultado de la investigación, se desarrolló una metodología para el levantamiento de servicios operativos y se ajustó otra para realizar el levantamiento de procesos estratégicos y de apoyo de la coordinación. Por lo tanto, la metodología, ajustes de los instrumentos y demás herramientas utilizadas para cumplir con los objetivos del proyecto, permitirán que esta investigación sirva como guía para la realización de otros estudios académicos referentes al tema sobre el levantamiento de procesos en servicios tecnológicos como soporte a un modelo de costeo con metodología TDABC.



Finalmente, el proyecto contribuyó a llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en cada una de las materias recibidas a lo largo de la carrera. La investigación se enmarca dentro de la línea de Gestión de Organizaciones, y las sub-líneas: Logístico y Producción, Modelos de Gestión, Gestión Administrativa y Financiera, Gestión Estratégica, Planeación de las Organizaciones y Sistemas de Información Gerencial. Por lo que, el trabajo realizado se complementa con lo aprendido y brinda una solución para mejorar una organización, que, en este caso fue la coordinación de redes y comunicaciones de la Universidad de Cuenca. Además, la investigación vincula y aporta experiencia a los investigadores para en un futuro, desenvolverse en el campo laboral.



## 8. BIBLIOGRAFÍA

- Adeoti, A., & Valverde, R. (2013). *Time-Driven Activity Based Costing for the Improvement of IT Service Operations*. Canadá. Obtenido de <https://www.dropbox.com/home/Tesis%20Costeo/Referencias/Art%C3%ADculos?preview=Adeoti+and+Valverde+2014+-+TDABC+por+the+improvement+of+IT+Service+Operations.pdf>
- Álvarez, J., & Bernal, J. (2015). *PROPUESTA DE UN MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS EN EL SECTOR MANUFACTURERO DE PLÁSTICOS DEL ECUADOR, CASO DE ESTUDIO: PLASTIAZUAY S.A. EN EL PERIODO 2015*. Cuenca - Ecuador.
- Amat, J. (1992). *El Control de Gestión: Una perspectiva de Dirección*. Barcelona, España: Ediciones Gestión 2000 S.A.
- Andrade S., E., & Elizalde L., B. (2018). *LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE ENSAMBLAJE DE TELEVISORES PARA LA EMPRESA SURAMERICANA DE MOTORES MOTSUR CIA. LTDA*. Cuenca - Ecuador.
- Beltrán , J., Carrasco , M., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2004). *Guía para una Gestión Basada en Procesos*.
- Bravo C., J. (2008). *Gestión de Procesos*. Santiago de Chile: Evolución. Recuperado el 07 de 02 de 2018, de <http://www.evolucion.cl/cursosdestacados/12/Libro%20GP%20Juan%20Bravo%20versi%F3n%20especial.pdf>
- Caldana, D. (Junio de 2016). <http://www.auditoriainternadegobierno.gob.cl>. Chile. Recuperado el 20 de Febrero de 2018, de <http://www.auditoriainternadegobierno.gob.cl/wp-content/uploads/2015/07/DOCUMENTO-TECNICO-N-89-PROPUESTAS-METODOLOGICAS-PARA-EL-LEVANTAMIENTO-Y-MODELAMIENTO-DE-PROCESOS-2.pdf>
- Calidad ISO 9001. (2013). <http://iso9001calidad.com>. Recuperado el 17 de julio de 2018, de <http://iso9001calidad.com/las-fichas-de-procesos-121.html>
- Casandra, N. (Septiembre de 2014). <http://www.ptolomeo.unam.mx>. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de



<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/7371/tesis.pdf?sequence=1>

Chiavenato, I. (1993). *Introducción a la Teoría General de la Administración* (Tercera Edición ed.). Colombia: McGRAW - HILL. Recuperado el 07 de 02 de 2018

Cillero, M. (2013). *manuel.cillero.es*. Obtenido de <https://manuel.cillero.es/doc/metrica-3/tecnicas/modelado-de-procesos-de-la-organizacion/sadt/>

Formato Educativo . (s.f.). *Programa Gadex*. Recuperado el 17 de marzo de 2018, de [http://www.formatoedu.com/web\\_gades/docs/2\\_\\_Mapa\\_de\\_Procesos\\_1.pdf](http://www.formatoedu.com/web_gades/docs/2__Mapa_de_Procesos_1.pdf)

Freund, J., Rücker, B., & Hitpass, B. (2014). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica* (Cuarta ed.). Santiago de Chile. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de [https://www.academia.edu/17474893/BPMN\\_2.0\\_Manual\\_de\\_Referencia\\_y\\_Gu%C3%ADa\\_Pr%C3%A1ctica\\_Spanish\\_Edition](https://www.academia.edu/17474893/BPMN_2.0_Manual_de_Referencia_y_Gu%C3%ADa_Pr%C3%A1ctica_Spanish_Edition)

Garzón Rodríguez, C. (Abril de 2011). *studylib.es*. Recuperado el 06 de Febrero de 2018, de <http://studylib.es/doc/4810640/1-analisis-de-los-conceptos-de-administraci%C3%B3n--gesti%C3%B3n-y...>

Gil, Y., & Vallejo, E. (Marzo de 2008). <http://www.uma.es>. Recuperado el 28 de Marzo de 2018, de [http://www.uma.es/publicadores/gerencia\\_a/wwwuma/guiaprocessos1.pdf](http://www.uma.es/publicadores/gerencia_a/wwwuma/guiaprocessos1.pdf)

Gonzalez, H. (30 de Junio de 2015). *calidadgestion.wordpress.com*. Recuperado el 09 de Febrero de 2018, de <https://calidadgestion.wordpress.com/2015/06/30/iso-9001-2015-enfoque-basado-en-procesos/>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: Mc Graw Hill. Recuperado el 10 de Febrero de 2018, de <file:///C:/Users/Usuario/Documents/LORE/OCTAVO%20CICLO%20-%20Septimo/Metodología/Materia/Metodologia%20de%20la%20investigación%205ta%20Edición.pdf>

Iberico Ruiz, D. E. (2010). *repositorioacademico.upc.edu.pe*. Obtenido de [http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581751/1/IBERICO\\_R\\_D.pdf](http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/581751/1/IBERICO_R_D.pdf)



- Instituto Andaluz de Tecnología. (2009). *Guía para una Gestión Basada en Procesos*. Sevilla - España. Recuperado el 07 de 02 de 2018, de <http://www.idi.es/images/Documents/guiagestionprocesos.pdf>
- ISO 9001. (28 de enero de 2015). [www.nueva-iso-9001-2015.com](http://www.nueva-iso-9001-2015.com). Recuperado el 28 de marzo de 2018, de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2015/01/iso-9001-procesos/>
- ISO Tools Excellence. (19 de noviembre de 2013). *Nueva ISO 9001-2015*. Obtenido de <https://www.nueva-iso-9001-2015.com/2013/11/nueva-iso-9001-2015-como-enfocar-a-procesos-el-sistema-de-gestion-de-la-calidad-ii/>
- Iso Tools Excellence. (6 de mayo de 2015). [www.isotools.com](http://www.isotools.com). Obtenido de <https://www.isotools.com.co/inconvenientes-obtener-certificacion-iso-9001/>
- Kaplan , R., & Anderson, S. (2007). *Time-Driven Activity-Based Costing - A simpler and more powerful path to higher profits*.
- López, K. (2015). Modelo de automatización de procesos para un sistema de gestión a partir de un esquema de documentación basado en Business Process Management (bpm)\*. *Universidad & Empresa*, 131-155.
- Moyasevich, I. (2008). Ingeniería de Métodos. *Virtual Pro (Procesos Industriales)*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de <https://www.revistavirtualpro.com/revista/ingenieria-de-metodos/4>
- Norma Internacional ISO 9000. (2000). [pastranamoreno.files.wordpress.com](http://pastranamoreno.files.wordpress.com). (l. c. office, Ed.) Recuperado el 07 de 02 de 2018, de <https://pastranamoreno.files.wordpress.com/2010/10/norma-internacional-iso-9000-2000-gestion-de-la-calidad.pdf>
- Office, T. S. (2011). *ITIL Service Operation*. London.
- Oliveira, W. (6 de julio de 2017). [www.heflo.com](http://www.heflo.com). Recuperado el 28 de marzo de 2018, de <https://www.heflo.com/es/blog/modelado-de-procesos/modelado-de-procesos-bpm/>
- Ordoñez Aguilar, Y., Zamora Díaz, E., & Artola García, J. (2012). *ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO “DESARROLLO DE CAPACIDADES HUMANAS”, MEDIANTE LAS TÉCNICAS ADMINISTRATIVAS CPM Y PERT, URACCAN – SIUNA, 2012*. Universidad de las Regiones Autónomas de la Costa Caribe Nicaragüense - URACCAN, Siuna - Nicaragua. Obtenido de <https://www.lamjol.info/index.php/RCI/article/download/1496/1302>



- Ortega, J. (Junio de 2009). *documentos.mideplan.go.cr*. Recuperado el 08 de 02 de 2018, de <https://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/5d4b8d59-d008-407c-bf52-00be6de79e80/guia-levantamiento-procesos-2009.pdf>
- Pacheco, J. (23 de Noviembre de 2017). *www.heflo.com*. Recuperado el 04 de Marzo de 2018, de <https://www.heflo.com/es/blog/bpm/que-es-bpmn/>
- Pelletier, D., & Duffield, C. (2003). *Work sampling: Valuable methodology to define nursing practice patterns*. Sydney : Nursing and Health Sciences .
- Pereyra, L. (2007). *Integración de Metodologías Cuantitativas y Cualitativas: Técnicas de Triangulación*. Obtenido de [http://ief.eco.unc.edu.ar/files/workshops/2007/09oct07\\_lilipereyra\\_work.pdf](http://ief.eco.unc.edu.ar/files/workshops/2007/09oct07_lilipereyra_work.pdf)
- Portal MECIP. (2012). <http://www.mecip.gov.py>. Obtenido de <http://www.mecip.gov.py/mecip/?q=node/161>
- Salazar López, B. (2016). *www.ingenieriaindustrialonline.com*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/>
- Salgueiro, A. (Abril de 2001). *Indicadores de Gestión y Cuadro de Mando*. Madrid, España: Diaz de Santos. Recuperado el 06 de Febrero de 2018, de <http://studylib.es/doc/4810640/1-analisis-de-los-conceptos-de-administraci%C3%B3n--gesti%C3%B3n-y-...>
- Sánchez Schenone, D. (29 de 04 de 2011). *www.ibm.com*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de <https://www.ibm.com/developerworks/ssa/local/websphere/introduccion-bpm/index.html>
- Sánchez, M., Estrada, A., & Rojas, W. (2016). Modelo de Costos de Servicios de Tecnologías de Información en Instituciones de Educación superior., (pág. 11). Buenos Aires.
- Siguenza, L., Van den Abbeele, A., Vandewalle, J., Verhaaren, H., & Cattrysse, D. (2013). RECENT EVOLUTIONS IN COSTING SYSTEMS: A LITERATURE REVIEW OF TIME-DRIVEN ACTIVITY-BASED COSTING. *Review of Business and Economic Literature*, 58, 34-64.
- Terrazas, R. (2011). Planificación y programación de operaciones. *Perspectivas*. Recuperado el 7 de abril de 2018, de



[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1994-37332011000200002](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1994-37332011000200002)

Terruel, S. (26 de 05 de 2016). *www.captio.net*. Recuperado el 09 de 02 de 2018, de <https://www.captio.net/blog/la-necesidad-de-la-gesti%C3%B3n-por-procesos>

The Stationery Office. (2011). *ITIL Best Management Practice*. London. Obtenido de <https://www.dropbox.com/home/Tesis%20Costeo/Referencias/Libros?preview=Tso+-+2011+-+ITIL+%C2%AE+Service+Strategy-annotated.pdf>

UCISA. (s.f). *www.ucisa.ac.uk*. Obtenido de <https://www.ucisa.ac.uk/about>

UCUENCA. (07 de 01 de 2014). *UCUENCA*. Obtenido de [https://www.ucuenca.edu.ec/images/Documentos\\_PDF/ESTATUTO\\_APROBADO\\_CES\\_18-DICIEMBRE-2013.pdf](https://www.ucuenca.edu.ec/images/Documentos_PDF/ESTATUTO_APROBADO_CES_18-DICIEMBRE-2013.pdf)

UCUENCA. (28 de Abril de 2016). *ucuenca.edu.ec*. Recuperado el 01 de Febrero de 2018, de <https://www.ucuenca.edu.ec/sobre-uc/administracion-central/direccion-de-tic/la-direccion#la-direcci%C3%B3n>

Universidad de Cuenca. (2013). *ESTATUTO DE LA UNIVERSIDAD DE CUENCA*. Obtenido de [https://www.ucuenca.edu.ec/images/Documentos\\_PDF/ESTATUTO\\_APROBADO\\_CES\\_18-DICIEMBRE-2013.pdf](https://www.ucuenca.edu.ec/images/Documentos_PDF/ESTATUTO_APROBADO_CES_18-DICIEMBRE-2013.pdf)

Van der Aalst, Schonenberg, & Song. (2010). Time prediction based on process mining. *ELSEVIER*, 450-475.

Vinueza, S., & Simbaña, V. (2017). Impacto de las TIC en la Educación Superior en el Ecuador. 14.

Zaratiegui, J. (1999). La gestion por procesos su papel e importancia en la empresa. *Economia Industrial*, 330. Obtenido de <https://www.virtuniversidad.com/greenstone/collect/administracion/import/Cuatrimstre%20X/An%C3%A1lisis%20del%20Entorno%20y%20Estrategia%20Administrativa%20Empresarial/gesti%C3%B3nporprocesos.pdf>



## **9. ANEXOS**

**(Para mejor visualización ver cd adjunto)**

ANEXO 1: Análisis de Procesos Levantados.

ANEXO 2: Mapa de Proceso DTIC y sus relaciones entre servicios.

ANEXO 3: Formato de Ficha de Procesos ISO 9001-2015.

ANEXO 4: Formato de Ficha de proceso utilizada.

ANEXO 5: Estructuración de los servicios de operación.

ANEXO 6: Formato de Entrevista utilizada.

ANEXO 7: Cuestionario de Evaluación de Disponibilidad de Operación de Servicios ITIL aplicada.

ANEXO 8: Diagramas en Bizagi Modeler.

ANEXO 9: Entrevista servicio de virtualización.

ANEXO 10: Detalle de responsables y cargos.

ANEXO 11: Protocolo.