

# **Procesos de Negocio del Modelo eTOM para un Ambiente de Ejecución de Servicios de una SDP**



**Fabio Alexander Enriquez Erazo  
Carlos Fabian Torres Tapia**

*Universidad del Cauca*  
**Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
Departamento de Telemática  
Popayán, Agosto de 2011**

# **Procesos de Negocio del Modelo eTOM para un Ambiente de Ejecución de Servicios de una SDP**



Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero en  
Electrónica y Telecomunicaciones

**Fabio Alexander Enriquez Erazo**  
**Carlos Fabian Torres Tapia**

Director: Mag. Francisco Martínez

Co-Director: PhD(C) Oscar Mauricio Caicedo

*Universidad del Cauca*  
Facultad de Ingeniería Electrónica y Telecomunicaciones  
**Departamento de Telemática**  
Popayán, Agosto de 2011

# TABLA DE CONTENIDO

<b>TABLA DE CONTENIDO</b> .....	iii
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tablas .....	vi
Agradecimientos .....	vii
<b>CAPITULO 1</b> .....	1
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Definición del Problema .....	1
1.2. Escenarios de Motivación .....	2
1.3. Objetivos .....	2
1.3.1. Objetivo General .....	2
1.3.2. Objetivos Específicos .....	3
1.4. Contribuciones de la Tesis y Estructura del Documento .....	3
<b>CAPITULO 2</b> .....	5
<b>ESTADO DEL ARTE</b> .....	5
2.1. Conceptualización .....	5
2.1.1. Service Delivery Platform .....	5
2.1.1.1. Arquitectura de una SDP .....	6
2.1.1.2. Capa de Abstracción de la Red .....	6
2.1.1.3. Capa de Creación de Servicios .....	6
2.1.1.4. Capa de Ejecución de Servicios .....	7
2.1.1.5. Capa de habilitadores de servicio y Servicios de Telecomunicaciones .....	7
2.1.1.6. Capa de exposición de servicios .....	7
2.1.2. Ambiente de ejecución de servicios (SEE) .....	7
2.1.2.1. JAIN SLEE .....	8
2.1.2.2. SIP Servlets .....	9
2.1.3. BPMO (Business Process Modeling Ontology) .....	10
2.1.4. BPMN (Business Process Management Notation) .....	10
2.1.4.1. Proceso de Negocio .....	11
2.1.5. Business Process Framework Enhanced Telecommunication Operation Map (BPF eTOM) .....	11
2.1.5.1. Propósito del Framework de Negocio .....	13
2.1.5.2. Funcionamiento del BPF eTOM .....	14
2.2. TRABAJOS RELACIONADOS .....	14
<b>CAPITULO 3</b> .....	20
<b>INTEGRACIÓN DEL SEE DE UNA SDP EN UN OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES A PARTIR DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO eTOM</b> .....	20
3.1. Caracterización del SEE de una SDP .....	20
3.1.1. Baja latencia .....	20
3.1.2. Alto rendimiento .....	21
3.1.3. Escalabilidad .....	21
3.1.4. Alta disponibilidad .....	21
3.1.5. Portabilidad .....	22
3.1.6. Soporte de tecnología de habilitadores .....	22
3.1.7. Estándar de la industria .....	22

3.1.8.	Gestionable .....	22
3.1.9.	Arquitectura Event Driven (EDA) .....	22
3.1.10.	Desarrollo libre, fácil y rápido .....	22
3.2.	Metodología para la selección y el modelado de los procesos de negocio eTOM. ....	22
3.2.1.	Fase AS-IS .....	23
3.2.1.1.	AS-IS de los procesos de negocio de un Operador de Telecomunicaciones .....	24
3.2.1.2.	Mapeo de procesos de negocio al Framework eTOM .....	26
3.2.2.	Fase TO-BE.....	29
<b>CAPITULO 4</b>	.....	<b>33</b>
<b>MODELADO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO eTOM</b>	.....	<b>33</b>
4.1.	Especificación de los procesos de negocio descompuestos .....	33
4.2.	Definición del flujo de procesos de negocio .....	53
4.2.1.	Selección de la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio. ....	53
4.2.2.	Selección de Herramientas para el Modelado y la Simulación de Procesos de Negocio 54	
4.2.3.	Modelado de los Procesos de Negocio eTOM.....	55
<b>CAPITULO 5</b>	.....	<b>70</b>
<b>EVALUACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO</b>	.....	<b>70</b>
5.1.	Evaluación Cualitativa de los Procesos de Negocio.....	70
5.1.1.	Metodología de evaluación.....	71
5.1.1.1.	Definición del alcance del Benchmarking.....	71
5.1.1.2.	Método para la recolección de Datos .....	72
5.1.1.2.1.	Matriz de criterios vs Procesos de Negocios. ....	73
5.1.1.3.	Análisis de Entrevistas.....	74
5.1.1.3.1.	Satisfacción de criterios para la evaluación de los procesos de negocio. ....	75
5.1.1.3.2.	Satisfacción de criterios para la evaluación del modelado de los procesos de negocio. 80	
5.2.	Simulación de Procesos de Negocio.....	81
5.2.1.	Generalidades de la Simulación .....	82
5.2.2.	Escenario de Simulación .....	83
5.2.3.	Parámetros de Configuración de la Simulación.....	85
5.2.4.	Reporte y Análisis de resultados de la Simulación .....	86
<b>CAPITULO 6</b>	.....	<b>91</b>
<b>CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS</b>	.....	<b>91</b>
6.1.	CONCLUSIONES .....	91
6.2.	APORTES .....	94
6.3.	TRABAJOS FUTUROS.....	95
7.	<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	<b>96</b>

## Lista de Figuras

<b>Figura 1.</b> SDP 2.0 en la evolución de una Infraestructura de Telecomunicaciones.....	5
<b>Figura 2.</b> Arquitectura de una SDP de tercera generación.....	6
<b>Figura 3.</b> eTOM Business Process Framework, Procesos de Nivel 1.....	12
<b>Figura 4.</b> Descomposición jerárquica del proceso eTOM Enterprise Management de nivel 0. ....	13
<b>Figura 5.</b> Metodología para la selección y modelado de Procesos de Negocio .....	23
<b>Figura 6.</b> Mapeo procesos de negocio eTOM área SIP. ....	27
<b>Figura 7.</b> Mapeo procesos de negocio eTOM área Operations.....	28
<b>Figura 8.</b> Diseño y análisis de los procesos de negocio AS-IS y TO-BE. ....	30
<b>Figura 9.</b> Procesos de negocio AS-IS y TO-BE del área SIP de eTOM. ....	31
<b>Figura 10.</b> Procesos de negocio AS-IS y TO-BE del área OPS de eTOM.....	32
<b>Figura 11.</b> Mapeo Planeación, Estrategia y Entrega del SEE a procesos eTOM de nivel 2. ....	56
<b>Figura 12.</b> Modelado de procesos de negocio eTOM de nivel 3 para la Planeación, Estrategia y Entrega del SEE. ....	58
<b>Figura 13.</b> Mapeo Operaciones del SEE a procesos eTOM de nivel 2.....	62
<b>Figura 14.</b> Modelado de procesos de negocio eTOM de nivel 3 para la Gestión de Operaciones del SEE.....	63
<b>Figura 15.</b> Procesos de negocio de nivel 3 para el Aprovisionamiento del SEE. ....	64
<b>Figura 16.</b> Procesos de negocio de nivel 3 para la Gestión de Fallas del SEE.....	65
<b>Figura 17.</b> Procesos de negocio de nivel 3 para la Recolección y Distribución de Datos del SEE.....	66
<b>Figura 18.</b> Procesos de negocio de nivel 3 para la Gestión de Desempeño del SEE.....	67
<b>Figura 19.</b> Procesos de negocio de nivel 3 para la Mediación y Reporte del SEE .....	68
<b>Figura 20.</b> Análisis de criticidad de procesos de negocio vs áreas organizacionales.....	79
<b>Figura 21.</b> Escenario de simulación para el Proceso de Aprovisionamiento del SEE.....	85
<b>Figura 22.</b> Cuellos de botella identificados en la simulación 1.....	86
<b>Figura 23.</b> Comparación de tiempos de simulación 1 y 2 .....	87
<b>Figura 24.</b> Comparación de número de instancias de proceso completadas y costos .....	87
<b>Figura 25.</b> Relación de costos utilizados e inutilizados para el proceso de aprovisionamiento del SEE para simulación 1. ....	88
<b>Figura 26.</b> Relación de costos utilizados e inutilizados para el proceso de aprovisionamiento del SEE para simulación 2. ....	88
<b>Figura 27.</b> Resultados de utilización del recurso. ....	89
<b>Figura 28.</b> Comparación de instancias de proceso completadas por cada proceso de negocio eTOM.....	90

## Lista de Tablas

<b>Tabla 1.</b> Procesos de negocio existentes en el Operador de Telecomunicaciones. ....	26
<b>Tabla 2.</b> Proceso de nivel 2, Service Guiding & Mediation. ....	34
<b>Tabla 3.</b> Procesos de nivel 2, RM&O Support & Readiness.....	36
<b>Tabla 4.</b> Procesos de nivel 2, Resource Provisioning. ....	38
<b>Tabla 5.</b> Procesos de nivel 2, Resource Trouble Management. ....	39
<b>Tabla 6.</b> Procesos de nivel 2, Resource Performance Management. ....	41
<b>Tabla 7.</b> Procesos de nivel 2, Resource Data Collection & Distribution.....	42
<b>Tabla 8.</b> Procesos de nivel 2, Resource Mediation & Reporting. ....	43
<b>Tabla 9.</b> Procesos de nivel 2, S/P Requisition Management. ....	43
<b>Tabla 10.</b> Proceso de nivel 2, Product & Offer Portfolio Planning.....	44
<b>Tabla 11.</b> Proceso de nivel 2, Product & Offer Capability Delivery. ....	44
<b>Tabla 12.</b> Proceso de nivel 2, Service Strategy & Planning. ....	45
<b>Tabla 13.</b> Proceso de nivel 2, Service Capability Delivery. ....	45
<b>Tabla 14.</b> Proceso de nivel 2, Service Development & Retirement. ....	46
<b>Tabla 15.</b> Procesos de nivel 2, Resource Strategy & Planning.....	48
<b>Tabla 16.</b> Procesos de nivel 2, Resource Capability Delivery. ....	50
<b>Tabla 17.</b> Procesos de nivel 2, Resource Development & Retirement. ....	51
<b>Tabla 18.</b> Procesos de nivel 2, Supply Chain Strategy & Planning. ....	52
<b>Tabla 19.</b> Procesos de nivel 2, Supply Chain Capability Delivery.....	53
<b>Tabla 20.</b> Comparativa entre herramientas BPMN. ....	55
<b>Tabla 21.</b> Entradas y salidas del proceso Planeación, Estrategia y Entrega del SEE. ....	61
<b>Tabla 22.</b> Entradas y salidas del proceso Gestión de Operaciones del SEE. ....	69
<b>Tabla 23.</b> Metodología de Benchmarking. ....	71
<b>Tabla 24.</b> Ejemplo de matriz de Criterios vs Procesos de Negocio.....	74
<b>Tabla 25.</b> Satisfacción de criterios para la evaluación de procesos de negocio. ....	77
<b>Tabla 26.</b> Criticidad de procesos de cada área organizacional.....	78
<b>Tabla 27.</b> Responsables de la ejecución de procesos para la simulación 1 .....	85
<b>Tabla 28.</b> Responsables de la ejecución de procesos para la simulación 2 .....	85
<b>Tabla 29.</b> Parámetros de configuración para la simulación 1 y 2. ....	86

## **Agradecimientos**

Queremos agradecer en primer lugar a nuestros padres quienes nos apoyaron durante todo el proceso de desarrollo del proyecto. A nuestro director Francisco Orlando Martínez y codirector Oscar Mauricio Caicedo, por sus valiosos aportes y consejos dentro y fuera de la academia.

Igualmente queremos extender nuestros agradecimientos a la empresa de telecomunicaciones EMCALI por abrirnos sus puertas, especialmente, al ingeniero Gerardo Rojas Sierra, quien nos brindó todo su apoyo en el transcurso del trabajo de grado. También, agradecemos a personal de COMCEL, HUAWEI y NOKIA SIEMENS NETWORKS quienes nos orientaron y ayudaron en la solución de entrevistas. Finalmente, damos gracias a todos nuestros compañeros de carrera quienes nos alentaron en los momentos más difíciles, fortaleciendo el lazo de amistad que nos une.

## CAPITULO 1

### INTRODUCCIÓN

#### 1.1. Definición del Problema

Debido a la complejidad de los nuevos servicios de telecomunicaciones convergentes, generada en el alto nivel de exigencia de los usuarios y en la demanda de despliegue rápido por presiones del mercado, en las NGN (Next Generation Network) hoy en día ya no se habla de un modelo para la gestión de redes sino de uno para la gestión de servicios. En este sentido, el TM (Telemanagement) Forum NGOSS (New Generation Operations Systems and Software) definió el BPF (Business Process Framework, comúnmente conocido como eTOM) como un marco de procesos de negocio a ser usado por los OT (Operadores de Telecomunicaciones) [1].

El objetivo de eTOM (Enhanced Telecom Operations Map) es dar una visión a la industria de las telecomunicaciones de cómo competir satisfactoriamente en el mercado a través de la definición de procesos de negocio enfocados en la gestión de la empresa. Para ello, se encarga de describir todos los procesos de negocio empresariales requeridos por un proveedor de servicios y los analiza en diferentes niveles de detalle de acuerdo a su importancia y prioridad para las empresas de telecomunicaciones. Esto permite a los OT contar con un modelo para la gestión de procesos de negocio y provee un punto de referencia neutral para las necesidades de reingeniería de procesos, asociaciones, alianzas y acuerdos de trabajo en general con otras empresas [2].

Por otro lado, para dar soporte a la creciente demanda de servicios de telecomunicaciones y las exigencias de los usuarios actuales, los OT se han inclinado por la utilización de las SDP (Service Delivery Platform) que les permiten el rápido desarrollo, despliegue, ejecución, y orquestación de servicios, lo cual reduce el TTM (Time to Market) y los costos de producción, que finalmente mejoran el ROI (Return Of Investment) en la empresa. Asimismo, con la adopción de las SDP, los OT responden al rápido cambio del mercado y obtienen la capacidad de direccionar nuevos segmentos enfocados al cliente (se centran en la satisfacción de las necesidades del cliente y no en las redes). Sin embargo, las SDP aún no están estandarizadas técnicamente y tampoco se han definido los procesos de negocio relacionados con su implantación en un OT, lo que genera baja interoperabilidad entre SDP de diferentes fabricantes [3] [4] [5].

De acuerdo a lo presentado anteriormente, eTOM es tenido en cuenta como una alternativa que ofrece un modelo de gestión orientado a servicios y al cliente, lo cual va más acorde con la implantación de las SDP en los OT. Con esto, se presenta una propuesta para la aplicación de eTOM en el proceso de integración del SEE (Service Execution Environment) de una SDP en un OT, que permita definir y modelar todos los procesos de negocio eTOM involucrados, con el fin de aprovechar todas las capacidades que proveen las SDP para así proporcionar un modelo capaz de abstraer las funciones comunes de los SEE y que busque proveer una manera integrada de gestionar los procesos estratégicos y operacionales de su integración en los OT, en busca de la eficiencia operacional y la reducción de costos.

Con el fin de proporcionar una solución al problema identificado surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son los procesos de negocio de acuerdo al modelo eTOM que permiten adaptar el ambiente de ejecución de servicios de una SDP en un Operador de Telecomunicaciones?



## **1.2. Escenarios de Motivación**

A continuación se presentan tres situaciones que permiten evidenciar la necesidad de realizar una gestión de los procesos que se llevan a cabo al interior de un OT para un escenario en donde se realiza la implantación de una nueva plataforma tecnológica. El primero muestra algunas de los beneficios sobre la aplicación de eTOM para el establecimiento de una estrategia de integración, el segundo presenta el caso de un OT donde se ve la necesidad de la aplicación de eTOM y el tercero describe la necesidad de establecer y gestionar procesos de negocio que permitan a un OT la implantación de un ambiente para la ejecución de servicios.

**Estrategia de integración:** Contar con una estrategia de integración de una SDP en un OT de una forma estándar con el uso del framework eTOM, ayuda a éstos a disponer de un modelo más abstracto que facilita la interoperabilidad de SDP de diferentes fabricantes; igualmente, estos mecanismos permiten controlar y corregir muchos cuellos de botella, redundancias y reutilización de procesos de negocio usados al interior de los operadores de telecomunicaciones en el proceso de integración de las SDP. Esto facilitaría en gran medida proporcionar servicios que puedan ser construidos a través de la cooperación de múltiples SDP en el mercado. También se podría dar los pasos iniciales en la obtención de nuevas y mejores estrategias de integración de las SDP con los sistemas OSS/BSS de cada operador.

**Aplicación de eTOM en un OT:** Debido al creciente éxito en los servicios entregados por un OT, se ve la necesidad de llevar a cabo un rápido despliegue de nuevos y más complejos servicios, para poder satisfacer las altas exigencias de sus clientes y abarcar nuevos segmentos del mercado. Para esto se incursiona en una plataforma para el despliegue de servicios a través de la cual pueda satisfacer la nueva demanda del mercado. De igual manera, la integración de una nueva plataforma tecnológica implica un nuevo cambio en la empresa tanto a nivel de servicios, recursos humanos, recursos hardware y software así como en el establecimiento de relaciones con proveedores, lo cual requiere de procesos que permitan cumplir con las nuevas actividades, tareas y requerimientos establecidos para satisfacer la alta calidad de servicios requerida por los clientes. Se precisa realizar una gestión completa de los procesos establecidos por la empresa que tengan como meta, dar cumplimiento al objetivo de negocio del OT. En el escenario descrito, eTOM ofrece un framework para la gestión de la empresa a través de procesos de negocio, los cuales pueden ser mapeados y estructurados de acuerdo a las necesidades del OT. Además permite definir el flujo que describe el orden en el cual los procesos pueden ser ejecutados para cumplir con dicho objetivo de negocio.

**Entrega de servicios:** Un operador adquiere una nueva plataforma para la inclusión de un nuevo servicio en el mercado. Éste cuenta con los fondos suficientes para la adquisición de esta nueva plataforma y se procede a la compra de la misma. Después del lanzamiento exitoso del servicio, surge la necesidad de un nuevo servicio, pero la infraestructura adquirida no lo soporta. Lo anterior hace que el operador se dé cuenta de la falta de planeación que hubo para la inclusión de la nueva plataforma, la cual no permite un bajo TTM y alto ROI. En este escenario, se ve la necesidad de establecer los procesos de negocio que permitan la implementación de un SEE de una SDP que pueda dar soporte a los nuevos servicios y que además cuente con interfaces estándares que permitan la interoperabilidad de la nueva plataforma.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

- Aplicar eTOM al proceso de integración del ambiente de ejecución de una SDP en un Operador de Telecomunicaciones.

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Caracterizar la integración del ambiente de ejecución de una SDP en un Operador de Telecomunicaciones a partir de los procesos de negocio definidos por eTOM.
- Modelar los procesos de negocio eTOM involucrados en la implantación del ambiente de ejecución de servicios de una SDP en un Operador de Telecomunicaciones.
- Evaluar los procesos de negocio eTOM involucrados en la implantación del ambiente de ejecución de servicios de una SDP, en un ambiente simulado.

### **1.4. Contribuciones de la Tesis y Estructura del Documento**

Las contribuciones más importantes obtenidas en este trabajo de grado se encuentran estructuradas de la siguiente manera a lo largo de este documento:

En el capítulo 2 se presenta el concepto de SDP como una arquitectura para la creación, despliegue, ejecución, orquestación y gestión de una o más clases de servicios, se expone una breve historia acerca de cómo han surgido y han ido evolucionando en el mundo de las Telecomunicaciones hasta llegar a la última generación de estas plataformas, mostrando y describiendo cada uno de los componentes que la conforman. Además se resalta el SEE como enfoque principal de este trabajo. A continuación se presenta una descripción más detallada de un SEE dando a conocer igualmente dos de las soluciones que ofrecen este tipo de ambientes para la ejecución de servicios. En seguida, se muestran dos alternativas para la definición y el modelado de procesos de negocio como son BPMP y BPMN. Luego se introduce el framework eTOM como un marco para la gestión de procesos de negocio en un OT. Por último, se realiza una revisión de trabajos relacionados con: la aplicación de eTOM en un Telco, las características principales de las SDP y la implementación de un SDF. Los resultados obtenidos en este capítulo son: *i)* Un análisis de cómo los Telco adoptan el framework eTOM, evidenciando los pasos que se llevan a cabo en este proceso. *ii)* Un análisis de la arquitectura que conforma una SDP y los problemas presentes en cuanto a su implantación. *iii)* El análisis de un marco para la gestión de procesos de negocio a través del cual se pueda lograr la integración del SEE de una SDP en un OT. *iv)* Una descripción de un lenguaje para la definición de procesos de negocio que permita una mejor comprensión de estos.

En el capítulo 3 se exponen los resultados relacionados al cumplimiento del primer objetivo específico de este trabajo. Inicialmente se caracteriza el SEE resaltando sus principales características, lo cual da una perspectiva de los requerimientos con los que se debe cumplir para lograr su integración en un OT. Luego se presenta una metodología para la selección, mapeo, especificación y modelado de los procesos de negocio eTOM involucrados en la integración del SEE. Dos de las cuatro fases propuestas en la metodología fueron desarrolladas en este capítulo y las dos fases siguientes serán presentadas en el siguiente capítulo. Los resultados obtenidos son: *i)* Una caracterización del SEE que muestra los requerimientos a cumplir para realizar la integración. *ii)* Una metodología a través de la cual se logra la aplicación de eTOM de tal manera que puedan evidenciarse las ventajas ofrecidas por este framework. *iii)* Una perspectiva de los procesos que se realizan hoy en día en un OT para llevar a cabo la implementación del SEE de una SDP. *iii)* Los procesos de negocio del framework eTOM que permiten realizar la integración de una manera satisfactoria teniendo en cuenta la caracterización del SEE realizada al comienzo del capítulo.

En el capítulo 4 se muestra el desarrollo de la tercera y cuarta fase de la metodología propuesta en el anterior capítulo para dar cumplimiento al segundo objetivo específico. Inicialmente se realiza la especificación de los procesos de negocio seleccionados en las dos primeras fases de la metodología en donde se definen sus responsabilidades y la forma en cómo interactuar con otros procesos. Después se lleva a cabo la selección de la notación para el modelado de los procesos para luego realizar su modelado en donde se define un flujo en base a la especificación y a documentación del TMForum. Los resultados obtenidos de este capítulo son: *i)* La especificación de los procesos de negocio en donde se detallan las responsabilidades de los procesos de acuerdo a eTOM y las entradas y salidas de los procesos de negocio seleccionados. *ii)* La selección de una herramienta que facilite el modelado de los procesos de negocio. *iii)* Un flujo tanto para los procesos de Gestión y Estrategia del SEE así como para la parte de Operaciones del mismo que permita mejorar el entendimiento de los procesos en un escenario determinado.

En el capítulo 5 se explica la evaluación de los procesos de negocio llevada a cabo con el fin de dar cumplimiento al último objetivo específico de este trabajo de grado. De esta manera se plantea una evaluación desde dos puntos de vista diferentes. En el primero se contempla la aplicación de la metodología de Benchmarking a través de la cual se plantea entrevistar a diferentes expertos en el mundo Telco para que a desde su punto de vista y de acuerdo a su experiencia, obtener una validación de los procesos que permiten el cumplimiento de ciertos criterio establecidos de acuerdo al alcance de este trabajo de grado. Desde otro punto de vista, se realiza una simulación de los procesos para evidenciar su comportamiento. Los resultados obtenidos de este capítulo son: *i)* la evaluación de los procesos de negocio, permitiendo evidenciar la validez que tiene el modelado de los procesos de negocio propuesto para la integración del SEE. *ii)* La simulación de los procesos de negocio en donde se pudieron examinar fallas en el modelado de los procesos de negocio y ventajas de la aplicación de esta.

Adicionalmente, en los anexos se encuentra información complementaria sobre los temas tratados, organizados de la siguiente manera:

- *Anexo A:* resultado de las entrevistas realizadas para obtener el AS-IS de los procesos de negocio del OT.
- *Anexo B:* especificación detallada de los procesos de negocio eTOM de nivel 3 seleccionados con sus respectivas entradas y salidas.
- *Anexo C:* resultado de entrevistas realizadas a expertos en el campo de las Telecomunicaciones para evaluar los procesos de negocio eTOM seleccionados y su respectivo modelado.
- *Anexo D:* manual de configuración para la simulación del proceso de negocio Aprovechamiento del SEE.
- *Anexo E:* artículo presentado a CITA 2011: “Propuesta para la aplicación del modelo eTOM en la integración del SEE de una SDP en un operador de Telecomunicaciones”.

## CAPITULO 2

### ESTADO DEL ARTE

#### 2.1. Conceptualización

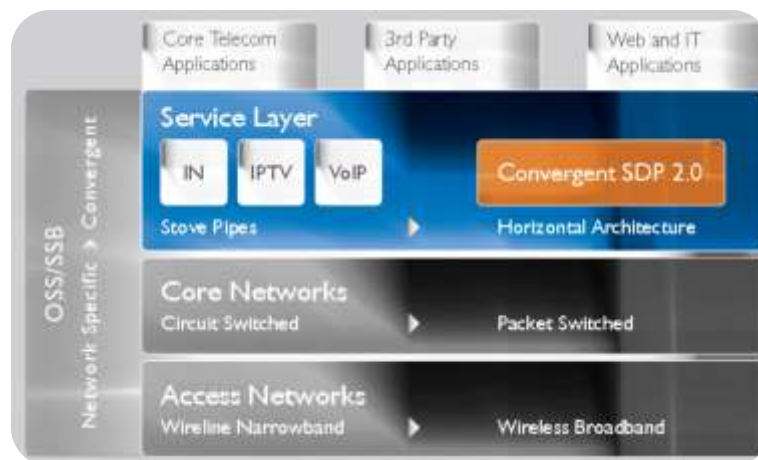
##### 2.1.1. Service Delivery Platform

El término Service Delivery Platform (SDP) se refiere a una arquitectura o ambiente que permite la eficiente creación, despliegue, ejecución, orquestación y gestión de una o más clases de servicios. Es así como la SDP es el componente clave de la capa de servicio de las telecomunicaciones [3] [4].

Las SDP han surgido como consecuencia de la evolución de las redes de telecomunicaciones. Actualmente en el mundo de las Telecomunicaciones convergentes, se está sustituyendo numerosas redes legadas por una arquitectura de servicio común y horizontal que parece ser la más adecuada. Esto permite una entrega eficiente de servicios a través de múltiples tipos de redes, así como también la creación de múltiples aplicaciones usando diferentes recursos de las Tecnologías de la Información (TI), haciendo uso de las capacidades de la red del operador [4] [6] [7] [8].

A principios del año 2000, el termino SDP fue concebido para describir una arquitectura de servicios común diseñada específicamente para la entrega de contenido móvil y servicios de mensajería. Después, desde el año 2003 al 2006, las SDP evolucionaron para soportar servicios de voz, multimedia, localización, presencia y carga. Esta segunda generación de SDP adopta completamente las TI estándar y ofrece un acceso seguro y gestionado de los terceros hacia los servicios de red a través de estándares de Servicios Web de Telecomunicaciones emergentes [4].

Las SDP de tercera generación de hoy, referidas frecuentemente como SDP 2.0, son construidas en torno a SOA (Service Oriented Architecture) la cual permite la eficiente integración, orquestación y gestión del ciclo de vida del servicio. Además, las SDP 2.0 facilitan la migración del servicio desde redes legadas hacia las redes completamente IP en el marco de la arquitectura Internet Protocol Multimedia Subsystem (IMS) [4].



**Figura 1.** SDP 2.0 en la evolución de una Infraestructura de Telecomunicaciones.

**Fuente:** The Moriana Group [4].

### 2.1.1.1. Arquitectura de una SDP

A continuación se presenta una arquitectura compacta y general basada en los proveedores de SDP, que cuenta con los siguientes componentes:

- Capa de Abstracción de la Red de Telecomunicaciones.
- Capa de Creación de Servicios.
- Capa de Ejecución de Servicios.
- Habilitadores del Servicio y Servicios de Telecomunicaciones.
- Capa de Gestión y Orquestación de Servicios.
- Capa de Exposición de Servicios.



**Figura 2.** Arquitectura de una SDP de tercera generación.

**Fuente: The Moriana Group [4].**

### 2.1.1.2. Capa de Abstracción de la Red

La capa de abstracción de la red consiste de servicios habilitadores de bajo nivel que proveen acceso a las capacidades de redes y servicios subyacentes como son la mensajería móvil (SMS, MMS), localización, presencia, carga, control de llamadas, gestión de sesión, gestión multimedia, etc. Esto también incluye la funcionalidad de Gestión de Políticas controlando el acceso de diferentes servicios y componentes SDP a los elementos de red.

Los habilitadores usualmente se comunican con elementos de red a través de protocolos propietarios y estándares como son: SS7, SIP, Diameter, MM7, SMTP, HTTP y otros. Las capacidades del servicio están expuestas a las capas superiores de la SDP a través de un conjunto de habilitadores del servicio estandarizados como son: SIP Servlets, Application Programming Interfaces (API) de OSA/Parlay, JAIN, Web Services y otros [3] [4].

### 2.1.1.3. Capa de Creación de Servicios.

Esta capa proporciona un entorno para que los desarrolladores de software creen nuevos servicios y aplicaciones usando herramientas estándares como por ejemplo Eclipse o Microsoft Visual Studio así como también un conjunto común de API y componentes de servicios reutilizables. De esta manera, se simplifica la creación y se reduce el Time to Market de nuevos servicios. Igualmente, incluye soporte para múltiples interfaces y protocolos de comunicaciones, así como también una función de orquestación que permita la fusión de múltiples servicios [4] [9].

El aprovechamiento de ambientes para la creación de servicios convergentes de Java Enterprise Edition (EE) y SIP ha acelerado la adopción de soluciones específicas de SDP. Los desarrolladores de aplicaciones basadas en Java, enfocados tradicionalmente sobre aplicaciones de TI, están desarrollando rápidamente aplicaciones de comunicaciones en tiempo real usando Java EE. Los fabricantes de software están combinando estas tecnologías (por ejemplo, Oracle Jdeveloper y Oracle Communications and Mobility Server con el plug-in básico de Eclipse) para alcanzar una amplia base de desarrollo [4].

#### **2.1.1.4. Capa de Ejecución de Servicios**

Esta capa consiste de uno o más SEE incluyendo los Servidores de Aplicación Java EE estándar (usando frecuentemente Máquinas Virtuales Java en tiempo real) así como también plataformas de servicios de telecomunicaciones específicas tales como Servidores de Aplicaciones SIP, JAIN Service Logic Execution Environment (SLEE) y Servidores de Aplicación de Telecomunicaciones Parlay [3] [4].

Esta capa también incluye la funcionalidad de intermediación del servicio y gestión de interacción del servicio, tal como SIP Service Capability Interaction Manager (SCIM). El intermediador de servicios es un componente clave de SDP convergentes donde los servicios usan tanto protocolos legados como protocolos IMS/SIP en la gestión de sesión. También puede tener un protocolo de traducción de funciones [3] [4] [9].

Debido a que el SEE es parte del tema central de este trabajo de grado se tratará posteriormente de forma más detallada.

#### **2.1.1.5. Capa de habilitadores de servicio y Servicios de Telecomunicaciones**

Esta es una capa nueva que brinda los principios de SOA y Web Services a la arquitectura SDP. Esta incluye el Enterprise Service Bus (ESB) para la integración interna de la SDP así como también la integración con Operations Support Systems (OSS)/Business Support Systems (BSS); un motor BPEL (Business Process Execution Language) y otros mecanismos para aprovisionamiento del servicio, cumplimiento y gestión del ciclo de vida.

Igualmente, incluye funciones comunes de SDP tales como repositorio de perfiles de usuario y de servicio y Gestión de Identidad compartido por todos los servicios desplegados en la SDP. En el futuro, esta capa evolucionará muy probablemente hacia un completo Service Delivery Framework (SDF) permitiendo gestión homogénea extremo a extremo de diferentes clases de servicios [4].

#### **2.1.1.6. Capa de exposición de servicios**

Esta capa permite asegurar y gestionar el acceso a terceros para habilitadores del servicio e incluso capacidades de bajo nivel de la red. Este contiene típicamente un Portal de Gestión de terceros que permite a los proveedores externos de servicios y a los desarrolladores de aplicación asignar acuerdos con el operador usando auto-aprovisionamiento. Otro elemento clave de esta capa es la Web Services Gateway de un conjunto estandarizado o propietario de Web Services mapeados a habilitadores del servicio. Un operador también puede decidir exponer protocolos nativos como SIP, SMPP entre otros [3] [4].

#### **2.1.2. Ambiente de ejecución de servicios (SEE)**

El SEE es un componente fundamental en la SDP, diseñado para soportar servicios de las redes de hoy y del mañana. Este permite que los servicios sean desplegados, activados, actualizados, gestionados y que funcionen conjuntamente. Provee funciones de bajo nivel para servicios como distribución de mensajes, temporizadores, acceso a recursos físicos, bases de datos, contadores, estadísticas, gestión de fallas y servicios de carrier-grade como tolerancia de fallas, redundancia, compartición de carga, replicación, manejo de sobrecarga, etc.

Un SEE es una arquitectura flexible y extensible que ofrece soporte a desarrolladores de aplicaciones y proveedores de servicios. Una de sus intenciones, es soportar la integración de servicios nuevos y mejorados para brindar nuevas aplicaciones de negocio, incrementando la automatización de procesos de negocio de una manera flexible.

Hoy en día existen dos soluciones que permiten soportar las características anteriormente enunciadas para un ambiente de ejecución de servicios: JAIN Service Logic Execution Environment (SLEE) y SIP Servlet API [4].

#### **2.1.2.1. JAIN SLEE**

Es una especificación de estándar abierto para un servidor de aplicaciones diseñado para proveer un SEE en tiempo de ejecución con todos los requisitos necesarios para los servicios de telecomunicaciones, contando como tecnología base Java y por consiguiente todas las ventajas que esta tecnología ofrece. Es visto como el punto de integración de múltiples recursos de red y protocolos, permitiendo el desarrollo de aplicaciones y servicios que pueden utilizar diferentes recursos de una red dentro del mismo ambiente JAIN SLEE [3] [4] [7] [11].

Esta arquitectura define un modelo para estructurar la lógica de ejecución de las aplicaciones de comunicaciones como una colección de componentes reutilizables orientados a objetos y que permitan la creación de servicios más sofisticados. La arquitectura SLEE también define el contrato entre estos componentes y el contenedor que los almacenará en tiempo de ejecución [7] [10] [11].

La especificación JAIN SLEE está diseñada para que sus implementaciones puedan cumplir con requerimientos de escalabilidad y disponibilidad a través de arquitecturas basadas en clustering. Además es el único estándar de la industria enfocado en las aplicaciones de comunicaciones portables, es decir, las aplicaciones necesitan ser escritas una vez para luego ser desplegadas en cualquier servidor de aplicación que cumpla con la especificación JAIN SLEE [10] [11] [12].

Aparte del modelo de componentes de aplicaciones, la especificación SLEE define las interfaces de gestión usadas para administrar el servidor de aplicación y los componentes de la aplicación ejecutándose dentro del servidor de aplicación. Este también define un conjunto de facilitadores estándar, como el Timer Facility, Trace Facility, y Alarm Facility [11].

La especificación SLEE está orientada en usuarios de un SLEE. Estos usuarios incluyen al desarrollador de componentes software que se ejecutan en el SLEE y los Administradores quienes gestionan los componentes software desplegados en el SLEE [11]. Esta define:

- El modelo de componente SLEE y cómo éste soporta aplicaciones event-driven.
- Como los componentes pueden ser compuestos e invocarse los unos a los otros.
- Como los datos provisionados están especificados, gestionados externamente y accedidos por los componentes SLEE.
- Facilidades del SLEE.
- Como los recursos se adecuan en la arquitectura SLEE y como las aplicaciones SLEE interactúan con el resto de los recursos.
- Como los eventos son enrutados a los componentes de aplicaciones.
- Las interfaces de gestión de un SLEE.
- Como las aplicaciones son empaquetadas para el despliegue en un SLEE.

Por otro lado, JAIN SLEE puede ser visto como una caja de herramientas para la construcción de un Framework de ejecución de servicios. Pero las implementaciones y las opciones de arquitectura serán especificadas por el fabricante. Estas opciones pueden ser clasificadas en tres áreas principales [3] [11]:

- Características Carrier Grade (confiabilidad a través de redundancia, recuperación de fallas, escalabilidad, distribución de carga, control de sobrecarga, etc..)
- Soporte para varios protocolos de red, bases de datos, servidores de directorio y capacidad de integrar los nuevos rápidamente.
- Integración con el ambiente del operador (gestión, alarmas, estadísticas)

La arquitectura JAIN SLEE tiene los siguientes objetivos [11]:

- Definir una arquitectura de componentes estándar para la construcción de aplicaciones distribuidas orientadas a objetos.
- Permitir el desarrollo de aplicaciones de comunicaciones distribuidas combinando componentes desarrollados que usen herramientas de diferentes fabricantes.
- Soportar el desarrollo de aplicaciones simples. Los desarrolladores de aplicaciones no tendrán que entender detalles de transacción de bajo nivel y los detalles de la gestión de estado, ni multihilo, ni asociación de conexiones (connection pooling) ni otros APIs complejos de bajo nivel.
- Adoptar la tecnología de Write Once, Run Anywhere del lenguaje de programación de Java. Los componentes de aplicación pueden ser desarrollados una vez, y luego desplegados en múltiples plataformas sin la compilación o modificación del código fuente.
- Abordar los aspectos de desarrollo, despliegue y tiempo de ejecución del ciclo de vida de una aplicación de comunicaciones.
- Definir un framework adaptador de recursos conectable que permita que los recursos se conecten en el ambiente del SLEE de manera portable a través de diferentes implementaciones SLEE.
- Definir las interfaces que permitan a las aplicaciones de comunicaciones de múltiples fabricantes, desarrollar y desplegar componentes que puedan actuar conjuntamente en tiempo de ejecución.
- Compatible con la plataforma J2EE (Java 2 Enterprise Edition). Tanto los servidores SLEE como J2EE deberían coexistir transparentemente en la red ejecutando y colaborando en funciones de servicio convergente.
- Compatible con la especificación JMX (Java Management Extensions). JMX puede ser usada como un instrumento que puede ser controlado por un servidor JMX.
- Compatible con otros APIs del lenguaje de programación JAVA.

#### **2.1.1.2.2. SIP Servlets**

Es parte de la Java Specification Request (JSR 116), el SIP Servlet define la extensión en alto nivel de un API para servidores SIP, posibilitando el desarrollo de aplicaciones basadas en SIP y administradas bajo el modelo de Servlet. Para ello crea un contenedor donde se definen clases y métodos que permiten procesar los mensajes SIP [7] [10].

Los SIP Servlets son muy similares a los HTTP Servlets, la principal diferencia es simplemente la interfaz mejorada para el soporte a las funciones SIP. Son escritos en Java, por lo cual brinda la característica de portabilidad entre diferentes servidores y sistemas operativos. Al igual que los HTTP Servlets los SIP Servlets tienen un funcionamiento orientado a eventos, de manera que se puede definir su comportamiento en función del mensaje SIP recibido. Pero a diferencia de los HTTP Servlets, SIP Servlets pueden recibir y



generar tanto peticiones como respuestas. Esta diferencia es debida a que SIP es un protocolo P2P (peer to peer) mientras que HTTP está basado en la arquitectura cliente/servidor [4] [7].

SIP Servlet define dos tipos de sesiones [13]:

- SipSesion: sesión en el ámbito de protocolo SIP. Corresponde al concepto de diálogo SIP definido en el RFC 3261. Conceptualmente equivalente a una sesión HTTP.
- SipApplicationSession: Proporciona almacenamiento de información de la aplicación. Permite la interacción de varios protocolos, compartiendo información de estado, por ejemplo entre HTTP y SIP.

SIP Servlets proporciona algunas ventajas como son [13]:

- Programación en JAVA: lenguaje orientado a objetos, muy extendido, multiplataforma, independiente de la arquitectura.
- El contenedor puede ejecutar los SIP Servlets en un entorno controlado y evitar así comportamientos indeseados.
- No es necesario lanzar un nuevo proceso por cada petición recibida. Un mismo SIP Servlet puede atender multitud de peticiones simultáneamente.
- Pueden mantener información de estado a través de sucesivas peticiones, por ejemplo, conexión con bases de datos.
- Gran integración con otras APIs, como JNDI (acceso a directorio), JDBC (bases de datos), JMF (multimedia).

SIP Servlets proporcionan un modelo de desarrollo específico del protocolo SIP, dado su papel fundamental en las nuevas arquitecturas IMS (IP Multimedia Subsystem). Es una tecnología alternativa a JAIN SLEE, que ofrece un modelo de desarrollo más sencillo, aunque no permite manejar otros protocolos diferentes de SIP y no es transaccional. Además tanto JAIN SLEE como SIP Servlets se centran en servidores de aplicaciones para aplicaciones asíncronas con requisitos de calidad Carrier Grade, ofreciendo sus propios entornos de creación y ejecución del servicio.

### **2.1.3. BPMO (Business Process Modeling Ontology)**

Provee una plataforma estable para la definición de procesos de negocio enriquecida semánticamente, mediante la creación de una ontología capaz de representar objetos de las múltiples metodologías empleadas para el modelado de procesos de negocio, promoviendo de esta manera, una interpretación y representación unificada de los mismos. BPMO está diseñado como una abstracción de todas las notaciones de modelado de procesos de negocio y por lo tanto sus notaciones tienden a ser menos expresivas que cualquier notación específica de BPM (Business Process Management). Por ejemplo, éste permite realizar la abstracción y modelado de los procesos de negocios del SeTOM (Semantic eTOM), el cual recoge y modela en WSML (Web Service Modeling Language) más de trescientos conceptos contenidos en el estándar eTOM, los cuales definen detalladamente las áreas funcionales y actividades que se desarrollan en un OT [14] [15].

### **2.1.4. BPMN (Business Process Management Notation)**

BPMN es un estándar desarrollado por el grupo de trabajo BPMI (Business Process Management Initiative). Su principal objetivo es proveer una notación comprensible para todos los usuarios de negocio, desde los analistas, quienes crean los diseños preliminares de los procesos, hasta el personal técnico, responsables de la implementación de la tecnología que ejecutará dichos procesos. Está soportado por un modelo interno que permite la generación de BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services) ejecutables.

Así, BPMN crea un puente estandarizado entre el diseño de los procesos de negocio y la implementación de los mismos [16] [17].

BPMN define un BPD (Business Process Diagram), el cual está basado en diagramas de flujo para la creación de modelos gráficos de operaciones de procesos de negocio. Un BPD, luego, es una red de objetos gráficos, los cuales son actividades y flujos que definen un orden de ejecución. En síntesis, BPMN es un estándar internacional de modelado de procesos aceptado por la comunidad, es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos, crea un puente estandarizado para disminuir la brecha entre los procesos de negocio y la implementación de estos, permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada, permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización [16] [17] [18].

#### **2.1.4.1. Proceso de Negocio.**

La definición de Proceso de Negocio tenida en cuenta en este trabajo es la suministrada por BPMN, que define **proceso de negocio** como un conjunto de actividades o procedimientos que son ejecutados al interior de una organización o a través de organizaciones para cumplir con el objetivo de negocio. Cada proceso puede tener su propio sub-proceso y podría estar contenido dentro de un conjunto de procesos con los mismos atributos [16].

Un **proceso de negocio** es una colección de actividades estructurales relacionadas que generan un valor para la organización, sus inversores o sus clientes. Se puede decir que es el proceso a través del cual una organización ofrece los servicios a los clientes. Este puede ser parte de un proceso mayor que lo abarque o bien puede incluir otros procesos de negocio que deban ser incluidos en su funcionalidad. En este contexto, un proceso de negocio puede ser visto a varios niveles de granularidad o de detalle. La relación existente entre procesos de negocio y generación de valor conlleva a ver los procesos de negocio como flujos de trabajo que efectúan las tareas de una organización. En general un proceso de negocio posee las siguientes características: tiene un objetivo, una entrada y una salida específica, transforma sus entradas en salidas, usa recursos, tiene un conjunto de actividades que son ejecutadas en cierto orden y crea valor para algún tipo de cliente, pueden ser medidos y están orientados al rendimiento [17] [18] [19].

#### **2.1.5. Business Process Framework Enhanced Telecommunication Operation Map (BPF eTOM)**

El Business Process Framework (eTOM) es una iniciativa del Telemangement Forum (TMForum) para proveer un framework de procesos de negocio para ser usado por los proveedores de servicios y otros dentro de la industria de las telecomunicaciones. Este describe todos los procesos empresariales requeridos por un proveedor de servicios y los analiza a diferentes niveles de detalle de acuerdo a su significancia y prioridad para los negocios. Sirve para la gestión de procesos y provee un punto de referencia neutral para las necesidades de reingeniería de procesos internos, asociaciones, alianzas y acuerdos de trabajo en general con otras empresas [2] [19] [20] [21].

Desde el más alto nivel empresarial eTOM define un framework de procesos de negocio usando descomposición jerárquica para estructurar los procesos de negocio. Se define la descripción de procesos y sus relaciones así como también los elementos claves. El framework representa todo el ambiente empresarial de un proveedor, y es definido genéricamente con el fin de que sea independiente de la tecnología, de la organización y del servicio [2] [19] [22].

El framework eTOM puede ser usado como una herramienta para el análisis de los procesos existentes de una organización y para desarrollar nuevos procesos. Aplicando el framework eTOM, la prestación de procesos diferentes a la misma funcionalidad de negocio puede ser identificada, se elimina la duplicación,

revela los gaps (huecos) y facilita el diseño rápido de nuevos procesos. Usando el framework eTOM el valor, costo y rendimiento de procesos individuales dentro de una organización pueden ser evaluados [2] [19].

eTOM es un framework de referencia para la clasificación de todas las actividades que un OT utiliza para la entrega de servicios. Éste se encuentra organizado en tres áreas de procesos (ver figura 3): **i) Estrategia, Infraestructura y Producto**, que cubre la planificación y la gestión de los ciclos de vida. El eTOM agrega esta área al mapa de procesos con el propósito de destacar los procesos de planificación y desarrollo operacional que están más relacionados con el día a día del negocio. **ii) Operaciones**, que cubre el núcleo de la gestión operacional. eTOM recoge los procesos operacionales establecidos por TOM, los cuales constituyen el proceso extremo a extremo, fundamentales para el Aprovisionamiento, Aseguramiento, y Facturación, agrupándolos en el área de Operaciones del nuevo mapa. **iii) Gestión de la empresa**, que cubre la gestión corporativa o de soporte al negocio. En esta área se concentran los procesos que toda empresa debe tener para su normal funcionamiento [2] [19] [21].

eTOM es el estándar actual para el mapeo de procesos de negocio en la industria de las telecomunicaciones. Documenta los procesos de negocio, utilizando un paradigma de capas, desde la capa superior de procesos a nivel de relaciones con los clientes, bajando a procesos de nivel de interacción entre proveedores y socios [2].



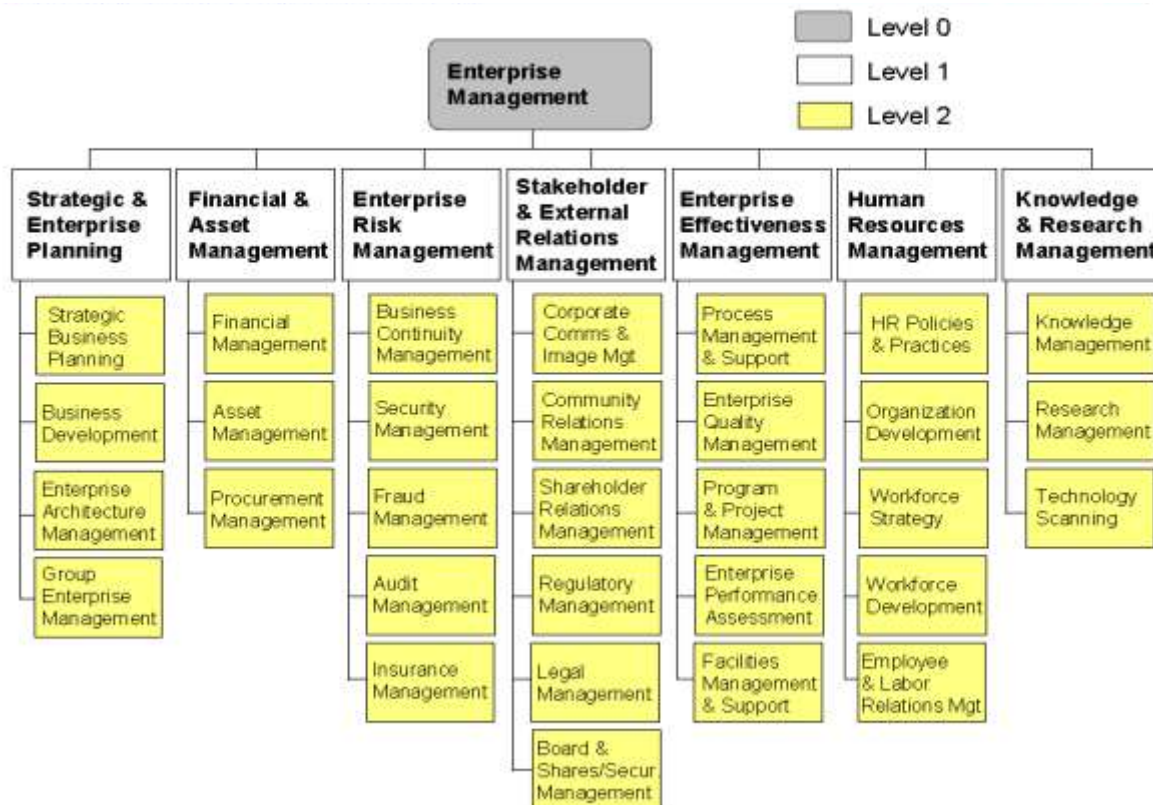
**Figura 3.** eTOM Business Process Framework, Procesos de Nivel 1.

**Fuente.** Telemanagement Forum [2].

El uso básico del framework eTOM es documentar la descomposición jerárquica que ha sido desarrollada para dar a conocer los detalles progresivos en los elementos de proceso descritos. En la figura 3, las áreas de “Estrategia, Infraestructura y Producto”, “Operaciones” y “Gestión Empresarial” representan el más alto nivel de descomposición de la organización, es decir, el nivel 0 de eTOM se ve reflejado en estas tres áreas. Dentro de cada una de estas se encuentra el próximo nivel de descomposición que es representado por los rectángulos de línea punteada: siete elementos de procesos de nivel 1 dentro de “Gestión Empresarial”, y cuatro tanto en el área “Estrategia, Infraestructura y Producto” así como en “Operaciones”. Entonces cada

elemento de proceso de nivel 1 contiene una serie de elementos de proceso de nivel 2 y así de igual forma sigue la descomposición de estos hasta llegar a los de nivel 4. Ésta descomposición jerárquica facilita definir los detalles en forma estructurada y también permite que eTOM sea adoptado en varios niveles y/o para diferentes procesos. El número de nivel es una indicación del grado de detalle revelado en dicho nivel, entre más alto es el número, más detallados son los elementos de procesos descritos en este [2].

En la figura 4 se podrá apreciar la descomposición jerárquica hecha al elemento de proceso EM (Enterprise Management). El primer cuadro es el mismo EM (nivel 0) y las siguientes filas horizontales muestran los procesos de nivel 1 dentro del EM, y las columnas debajo de cada uno de los cuadros del nivel 1 muestran los procesos del nivel 2 que componen los procesos de nivel 1.



**Figura 4.** Descomposición jerárquica del proceso eTOM Enterprise Management de nivel 0.  
**Fuente. Telemanagement Forum [2].**

### 2.1.5.1. Propósito del Framework de Negocio

Para toda variedad de operadores de red y proveedores de servicio, el enfoque principal de la misión del TM Forum es permitir la automatización extremo a extremo de los procesos de operaciones y de negocio que entregan información y servicios de comunicaciones. El Business Process Framework eTOM es el apropiado para llevar a cabo esta misión [19].

EL framework eTOM establece [19]:

- Un estándar industrial de framework de procesos de negocio.
- Definiciones comunes para describir elementos de procesos de un proveedor de servicio.
- Un acuerdo sobre la información básica requerida para ejecutar cada elemento de proceso dentro de una actividad de negocio, y el uso de este con todo el programa NGOSS para requerimientos de

negocio y desarrollo del modelo de información que pueda guiar un acuerdo industrial sobre contratar interfaces, elementos de modelos de datos compartidos, y sistemas de soporte de infraestructura y productos.

- Un framework de procesos para la identificación de cuáles procesos e interfaces se necesitan automatizar e integrar con mayor necesidad

#### **2.1.5.2. Funcionamiento del BPF eTOM**

El funcionamiento de eTOM se basa en: *la Descomposición de Procesos y el Flujo de Procesos*. La descomposición de procesos para el eTOM empieza en el nivel empresarial, donde se definen los procesos de negocio y se categorizan en diferentes grupos. Éste usa descomposición jerárquica para estructurar los procesos de negocio de acuerdo a los ya definidos en la empresa. De esta manera, a nivel general, el eTOM puede ser visto de forma estructurada (ver figura 3). Así, para entender de una mejor manera el comportamiento de los procesos, se desarrolla un flujo de procesos para que especifique cómo uno o varios procesos soportan un proceso de mayor jerarquía [2] [1].

## **2.2. TRABAJOS RELACIONADOS**

### ➤ ***Common Business Process Model for Continuous SDP Transformation. IBM China Research Lab [23].***

Este artículo trata en primer lugar acerca de la transformación de las SDP incluyendo el concepto de metaSDP y su posición en el dominio de las SDP. La metaSDP tiene el objetivo de proporcionar un framework horizontal que pueda trabajar en conjunto con los silos de SDP. De esta manera se abstraen las funciones comunes, especialmente en el área de gestión del servicio de los silos de SDP existentes y provee una forma integrada de gestión de los diferentes tipos de servicios. Esto proporciona un método óptimo de consolidación de una SDP en un operador y la migración hacia una SDP totalmente convergente.

Luego se hace una descripción detallada del CBPM (Common Business Process Modeler) y su método de instanciación. Este es usado para realizar un análisis, resumen y abstracción detallada de los procesos de negocio de los servicios de valor agregado de los principales operadores de telecomunicaciones de la China. Además este modelador se basa en el estándar de la industria de las telecomunicaciones TMForum y en las prácticas de telecomunicaciones de IBM, incluyendo: el conjunto de procesos de negocio de eTOM, la capacidad establecida de TSPM (Telecom Strategy Process Model), la arquitectura de IBM NG-SDP (Next Generation SDP) y las experiencias de GBS (Global Business Service) en proyectos reales de SDP de China. Con esto, el SDP CBPM define un conjunto de plantillas típicas de procesos de negocio describiendo los flujos básicos de entrega de servicios para los operadores de telecomunicaciones.

También se da una breve descripción acerca del funcionamiento del CBPM el cual tiene una entrada proveniente del Modelo Común de Requerimientos Categorizados de la SDP que es una estructura basada en árbol para categorizar los requerimientos de negocio comunes en la SDP. Este contiene un conjunto de datos de requerimientos que son recolectados del cliente y abstraídos de casos de SDP existentes y están organizados de forma estructural. Durante las fases de análisis y diseño de un proyecto de una SDP, en el momento en que los requerimientos del cliente han sido recogidos y almacenados, la especificación de los procesos de negocio es requerida para una mayor refinación de los requerimientos para describir la ejecución de los servicios de la SDP, incluyendo los pasos en el flujo de proceso y una mayor descomposición y detalle de cada paso.

Por último, el sistema de Prueba de Concepto de SDP es usado para mostrar cómo usar el CBPM para definir una plantilla típica de procesos de negocio de una SDP que consiste en hacer una categorización de procesos de negocio de nivel 1 los cuales a su vez están descompuestos en muchas categorías de procesos de nivel 2.

Este artículo provee un método por medio del cual se pueda diseñar y analizar un proyecto de SDP basándose en la categorización y refinación de los procesos de negocio comunes obtenidos del cliente que faciliten construir una metaSDP que permita una mejor integración con los silos de SDP existentes. A pesar de esto, el método no contempla como se podría llevar a cabo la integración de una SDP en un OT para que este proceso pueda ser más eficiente y de manera automatizada.

➤ ***Carrier Grade Service Execution Environment – Delivering Continuously Available Value-Added Services: Sun GlassFish Communications Server and MySQL Cluster Carrier Grade Edition [6].***

Inicialmente se muestra cómo la convergencia de las redes de telecomunicaciones ha llevado a que los CSP (Communications Service Providers) tengan la necesidad de abarcar nuevos mercados donde los servicios de valor agregado son entregados a través de la red fija y móvil por medio de las SDP. Las ventajas de las SDP les permiten a los CSP que puedan diferenciarse de sus competidores tradicionales ya que puedan satisfacer a los usuarios con mayor aceptación.

Para esto, este artículo menciona dos características principales para las SDP, que son la alta disponibilidad de los servidores de aplicación y bases de datos con carrier grade. Los CSP buscan consolidar los datos del servicio y de los suscriptores en un almacén unificado, cuyos beneficios no pueden ser subestimados cuando se habla de eficiencia operacional, time to market para los nuevos servicios, integración con ambientes legados e interfaces para plataformas OSS/BSS.

Luego se hace énfasis en el servidor de comunicaciones Sun GlassFish, desarrollado bajo el proyecto SailFin y MySQL Cluster Carrier Grade Edition el cual permite a los CSP cubrir efectivamente los costos de los principales requerimientos de despliegues de SDP en la entrega de nuevos servicios en las redes convergentes.

Posteriormente, se habla del SEE como un nivel clave de cualquier SDP; y los servidores de aplicación y las bases de datos, que a su vez, son componentes importantes de este nivel. Para soportar la rápida adopción y monetización de los nuevos servicios sobre las redes convergentes, los servidores de aplicación y las bases de datos necesitan ofrecer capacidades de carrier grade, las cuales son definidas por los siguientes atributos: Alta disponibilidad, Alto rendimiento, escalabilidad instantánea, reducción de latencia y una Arquitectura Event Driven.

Por último se hace una descripción detallada del funcionamiento, las características y los beneficios que trae la combinación del servidor de comunicaciones Sun GlassFish con MySQL Cluster Carrier Grade Edition para así poder lograr las capacidades de carrier grade que se necesitan para tener una SDP que pueda atraer nuevos usuarios e incrementar el ARPU (Average Revenue Per User).

Aunque en este trabajo se contemplan los principales requerimientos que se deben cumplir en el momento de implantar una SEE en un OT, no se especifica cuáles son los procesos de negocio eTOM que garantizan una óptima implantación de un SEE en un OT.

➤ ***Implementing an SDF around JAIN SLEE [24].***

Se hace una breve introducción acerca de la rápida evolución del mercado de las telecomunicaciones y el incremento de la competitividad donde surgen nuevas tecnologías, como los servidores de aplicación convergentes de próxima generación que permiten lanzar aplicaciones rápidamente para acelerar el time to market y el time to revenue. De acuerdo a las nuevas tendencias del mercado, los proveedores de servicios pueden mejorar el ARPU creando servicios de acuerdo a las exigencias de segmentos específicos del mercado. De esta manera, los operadores podrán diferenciarse de sus competidores, mantener los clientes existentes y atraer nuevos clientes de alto valor.

La industria de las telecomunicaciones de hoy en día se caracteriza por invertir en costosas aplicaciones propietarias que resultan en un ambiente complejo y más costoso de mejorar. Para enfrentar estos problemas, se menciona las siguientes características claves para las redes de próxima generación: rápida creación de servicios, enfoque centrado en el usuario, participación de terceros, reducción del costo de integración, y el uso de tecnologías abiertas.

Luego se muestra la diferencia de dos conceptos muy importantes referentes a la entrega de servicios en las redes de próxima generación: las SDP y SDF. En el primero se hace referencia a los ambientes de ejecución de servicios propietarios que se constituyen en estructuras monolíticas con su hardware, software y aplicaciones en unidades integradas verticalmente. Esto trae como consecuencia, plataformas con altos costos de mantenimiento y de mejoras ya que los operadores están restringidos a usar los servicios del fabricante. Por otro lado, los SDF están hechos para desplegar servicios de comunicaciones sobre redes de próxima generación, permitiendo un framework flexible para la gestión de servicios, lo cual es esencial para alcanzar la agilidad en desarrollo y despliegue de servicios mientras se manejen bajos costos. El SDF del TM Forum permite el despliegue de componentes de gestión de fácil integración y fácil administración. Cualquier servidor de aplicaciones compatible con las interfaces del SDF puede ser desplegado casi instantáneamente sobre la red, reduciendo el tiempo empleado en la integración de cada solución en la red.

Además, la estrategia es desplegar un framework de entrega de servicios de próxima generación para crear y entregar servicios, desplegar servidores de aplicación acreditados, mientras se ofrece una arquitectura abierta de habilitadores OSS/BSS para proveer un ciclo de vida similar al de los servicios de Internet. Es así como ésta estrategia pretende: crear un framework horizontal de servicios con una clara distinción entre red, operación y servicios; migrar los silos verticales a flexibles habilitadores horizontales abiertos lo cual es importante para el OSS/BSS que está directamente relacionado con el time to market; no depender de una única SDP y una vez el SDF haya sido desplegado, tener una gran variedad de ecosistemas de desarrolladores de terceros que puedan brindar una mayor innovación.

Por último se menciona algunas características de JAIN SLEE para hacer una implementación de una SDF basado en éste. JAIN SLEE encabeza una plataforma de ejecución ideal de próxima generación. Como un ligero servidor de aplicaciones, se enfoca en el aprovisionamiento de comunicaciones con protocolo de red con características de carrier grade. De esta manera, la especificación JAIN SLEE pretende proveer alto rendimiento y baja latencia en el procesamiento de eventos en ambientes de aplicación.

Sin embargo JAIN SLEE debe ser complementado con otras interfaces frente a la red del proveedor de servicios. Aquí es donde el SDF complementa el producto que se pretende ofrecer en este artículo, provisionando la interacción necesaria con los elementos BSS/OSS. La SDF expone la funcionalidad OSS/BSS requerida por los servicios JAIN SLEE.

De esta manera este artículo muestra la importancia y la necesidad de un ambiente de ejecución en los operadores de telecomunicaciones para poder satisfacer las necesidades del nuevo mercado al que se enfrenta. Además se mencionan algunos elementos claves que se podrían tener en cuenta para la selección de los procesos de negocio que cumplan con los objetivos de este trabajo de grado y muestra la necesidad de tener SDP con mayor grado de gestión e interoperabilidad entre SDP y entre diferentes sistemas dentro del OT, pero no indica cuales son los mecanismos a seguir para la obtención de la SDF ni define cuales son las interfaces que hacen posible esto.

➤ ***A Framework for Abstracting Complexities in Service Delivery Platforms [25].***

Muestra de forma general la necesidad que existe hoy en día en las industrias de las telecomunicaciones y de las TI (Tecnologías de la Información) de contar con SDP para satisfacer las necesidades actuales del mercado en cuanto a la rápida y eficiente entrega de servicios cada vez más complejos y exigentes. También destacan que estas SDP son implementaciones propias de algunos fabricantes, por lo que mezclan interfaces propietarias e interfaces basadas en estándares para satisfacer requerimientos particulares. Teniendo en cuenta esta situación se afirma que la única forma en que las SDP sean ampliamente adoptadas, es que estas presenten solamente interfaces estandarizadas. Así, este trabajo contribuye en la estandarización de las SDP, con la definición de una arquitectura extensible e independiente de la tecnología, llamada SDP Framework.

Para la definición de este Framework SDP, **primero**, describen la convergencia y estrategia de las telecomunicaciones y las TI para gestionar la integración de la infraestructura. **Segundo**, proveen un resumen sobre las SDP y sus actuales limitaciones. **Tercero**, se trata a estas como un sistema complejo y se determina un punto de vista metodológico para definir su framework. **Cuarto**, se aplica los puntos de vista obtenidos en el paso anterior para la extracción de conceptos y abstracciones desde varias tecnologías de las Telecomunicaciones y TI basadas en estándares como son: las Redes Inteligentes (IN, Intelligent Network), Arquitectura de Interconexión de la información de las Telecomunicaciones (TINA, Telecommunication Information Networking Architecture), Parlay, eTOM, SOA y IMS. **Quinto**, se amplían los conceptos y abstracciones para la definición del Framework SDP. Este es basado sobre un modelo de negocio genérico y un modelo de referencia. El modelo de negocio muestra las relaciones entre SDP, Operadores de Telecomunicaciones y entidades externas usando puntos de relaciones de negocio. El modelo de referencia extiende el modelo de negocio mediante la formalización de relaciones como puntos de referencia.

También se realiza la implementación del Framework SDP usando tecnologías basadas en estándares con interfaces de servicio abiertas. Esta implementación prueba los conceptos de Framework y promueve la estandarización de las SDP.

Este trabajo recopila y abstrae los conceptos relevantes de eTOM pero no hace una selección detallada de todos los procesos de negocio eTOM necesarios para la definición del Framework SDP, ni tampoco está enfocado en la implantación de un SEE de una SDP en OT. Tampoco se hace una caracterización en detalle de toda la SDP que ayude a una mejor comprensión en el proceso de implantación del Framework.

➤ ***Adapting eTOM model to improve multimedia network management – A case study with a Taiwan Multimedia Service Provider [26]***

Describe el proceso de migración del modelo tradicional de gestión de red a un modelo enfocado en la gestión de los servicios y del cliente de un proveedor de servicios de telecomunicaciones Taiwanés, debido a que para satisfacer las demandas de calidad de servicio del cliente, el modelo basado en TMN



(Telecommunications Management Network) de la ITU (International Communication Union) no es suficiente, por lo que se ve la necesidad de implementar el nuevo modelo de gestión eTOM recomendado por el TMForum el cual se enfoca en la gestión del servicio y del cliente. También se discuten algunos conceptos y beneficios de eTOM en cuanto a la complejidad que implica su despliegue y su proceso de migración.

Inicialmente se da a conocer como el rápido desarrollo de las NGN con su facilidad para ofrecer muchos servicios multimedia ha hecho que lo proveedores de servicios entren en un ambiente muy competitivo. Por otro lado, sus clientes no solo demandan los servicios multimedia que ellos quieren, sino que también exigen alta calidad de servicios. Todo esto trae un gran desafío para los proveedores de servicios quienes a su vez empiezan a reconocer la importancia de una gestión mejorada de red y del servicio incrementado así, su intención de invertir en tecnologías afines.

También se habla acerca del concepto de gestión de servicio en eTOM, el cual divide las operaciones de una red de telecomunicaciones en tres dominios mayores: Service Fulfillment, Service Assurance and Billing, de las cuales Service Management es una de las funciones claves entre todos los dominios. Dentro de la gestión del servicio se encuentran varias aplicaciones tales como Gestión del Problema del Servicio, Análisis, Actuación y Reporte de la Calidad del Servicio, las cuales están estrechamente relacionadas con los servicios del cliente. De esta manera se da a conocer como en este modelo la gestión del servicio no espera pasivamente a que el cliente presente sus quejas cuando se presenta un problema, sino que en lugar de esto, identifica rápidamente a los clientes cuyo servicio ha sido afectado para notificarlos proactivamente.

Además se presenta la situación actual de un operador de Telecomunicaciones de Taiwán quien aún cuenta con el modelo de gestión de red basado en TMN y está muy interesado en migrar a eTOM. Sin embargo, esta migración ha sido retrasada debido al complejo esfuerzo que esta representa. Algunos de los desafíos presentados son: Muchos procesos operacionales deben ser definidos para cumplir con las necesidades del mercado, sus prácticas y ambientes tecnológicos hacen que sea difícil adoptar eTOM y disfrutar de todos sus beneficios y por último, los proveedores no tiene métodos confiables para estimar la cantidad de inversión necesaria para migrar a eTOM.

Por último se realiza un caso de estudio donde el autor asiste a un proveedor de servicios de Taiwán para dirigir un estudio de viabilidad de migración hacia eTOM el cual consiste de las siguientes tareas: **i) Análisis AS-IS**, el cual realiza un estudio de los procesos actuales con el fin de determinar si los procesos son automatizados, semi-automatizados o manuales, el número de procesos orientados a la red o al servicio y las capacidades de los sistemas de gestión de red y de servicio. **ii) Análisis TO-BE**, en donde se identifican las tareas a corto y largo plazo. **iii) Análisis de Gap**, en esta parte se comparan la gestión de red existente y los procesos y sistemas de gestión del servicio con los procesos y sistemas requeridos para las metas a corto y largo plazo. **iv) Creación del Road Map**, en esta tarea se resalta que debido a las restricciones del operador, es imposible trabajar en todos los gap simultáneamente, para lo cual se ve la necesidad de identificar lo que se va a hacer cada año ya que la migración es un proyecto para 5 años. El Road Map debe estar estructurado para que se garantice el máximo retorno de inversión.

Este artículo discute las principales diferencias entre el modelo TMN y eTOM e introduce cuatro tareas claves para realizar un estudio de factibilidad las cuales aportan un método a seguir para el desarrollo de este trabajo de grado pero no muestra de forma detallada como se realiza la selección de los procesos eTOM a utilizar y además este estudio se lleva a cabo a nivel global en la empresa y no en específico para un SEE de una SDP.

Teniendo en cuenta los anteriores trabajos relacionados, se pretende retomar todas las recomendaciones, aspectos claves y características que debería presentar el SEE de una SDP para poder definir procesos de negocio del modelo eTOM que permitan integrar el SEE de una SDP en un OT. Además se hará el modelado de estos procesos para llevarlos a un mayor nivel de detalle en donde se pueda comprender de una mejor manera el proceso de integración.

## **CAPITULO 3**

### **INTEGRACIÓN DEL SEE DE UNA SDP EN UN OPERADOR DE TELECOMUNICACIONES A PARTIR DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO eTOM**

En este capítulo se presentan los resultados relacionados con el primer objetivo específico de este trabajo de grado. Con el fin de dar cumplimiento a este objetivo, se caracterizó la integración del ambiente de ejecución de una SDP en un Operador de Telecomunicaciones a partir de los procesos de negocio definidos por eTOM. Para esto se realiza una descripción general de las características más representativas que identifican un ambiente de ejecución de servicios de una SDP, basada en artículos relacionados a las SDP y SEE de diferentes fabricantes como: JBOSS, Oracle, Nokia Siemens Networks, Open Cloud, Ericsson y Microsoft. Esto da una visión de los requerimientos necesarios a tener en cuenta al momento de poner en funcionamiento un ambiente de ejecución de servicios.

Además, para realizar la selección de los procesos de negocio involucrados en la integración del ambiente de ejecución de servicios en un operador de telecomunicaciones, se realizaron encuestas a ingenieros con conocimientos sobre el tema y con experiencia en la implementación de SDP. Estas encuestas proporcionan información sobre los procesos que un operador lleva a cabo para lograr la integración del ambiente de ejecución de servicios con el operador de telecomunicaciones. Luego de obtenida dicha información, para la selección, refinamiento, especificación y modelado de los procesos de negocio eTOM, se aplicó una metodología adaptada de algunos casos de estudio sobre la migración hacia eTOM de algunos operadores, la cual se explica de forma detallada más adelante, en donde a través del desarrollo de su primera y segunda fase, se termina de dar cumplimiento al primer objetivo.

#### **3.1. Caracterización del SEE de una SDP**

A continuación se explicaran las características que son relevantes en un SEE, de tal forma que ayuden a comprender su funcionamiento y las ventajas que aportan al OT. También dará una idea de los procesos de negocio necesarios que permitan garantizar todas las funcionalidades que nos ofrece un SEE dentro del operador.

El SEE presentar las siguientes características: baja latencia, alto rendimiento, escalabilidad, alta disponibilidad, portabilidad, soporte de tecnología de habilitadores, independencia de la red, estándar de la industria, gestionable, soportar arquitectura event driven, desarrollo fácil, rápido y abierto. A continuación se explica cada una de ellas.

##### **3.1.1. Baja latencia**

Los servicios de telecomunicaciones están caracterizados por los requisitos para tiempos de rápida respuesta y predecibles para los usuarios o las peticiones de la red. Para alcanzar tales requerimientos, es necesario usar componentes en tiempo real tales como bases de datos carrier grade [6] [8].

Los tiempos de respuesta están dados por los tiempos de procesamiento de los subsistemas dentro de la red, de las operaciones I/O (Input/Output) y de la velocidad de las conexiones de la red. La habilidad para procesar operaciones en lotes antes de ser enviadas a los nodos para ser procesadas a través de la red también ayuda a reducir el impacto de la latencia de la red [6] [10].

### **3.1.2. Alto rendimiento**

El alto desempeño es un requerimiento crítico para así adecuar la gran cantidad de demanda de servicios de comunicaciones y transacción de bases de datos típicamente encontradas en las comunicaciones industriales. Los requisitos de rendimiento de las telecomunicaciones están usualmente en los rangos de decenas de miles de peticiones por segundo y ejecutadas con tiempos de respuesta de los milisegundos. Estos requisitos de rendimiento se deben cumplir manteniendo una disponibilidad continua, incluso en el evento de que la red o un nodo fallen [6] [10].

### **3.1.3. Escalabilidad**

El rápido despliegue de nuevos servicios es crítico para cualquier CSP (Communication Service Provider) debido a que es casi imposible predecir su nivel de adopción. Para reducir la inversión y el riesgo financiero, es prudente que cualquier infraestructura de soporte al servicio inicie a pequeña escala, pero que permita una escalabilidad rápida y de bajo costo en el evento de una adopción masiva del mercado.

La escalabilidad permite un enfoque gradual para incrementar la capacidad. El rendimiento puede ser incrementado ampliando la infraestructura en múltiples nodos de proceso para el manejo de las numerosas peticiones simultáneas de servicios y de operaciones de bases de datos, utilizando hardware básico y software de estándares abiertos [8] [10].

### **3.1.4. Alta disponibilidad**

Los servicios deben estar disponibles cuando quiera que se los necesite, la plataforma de servicio debe ser tolerante a fallas del sistema, situaciones de sobrecarga y capaz de aislar y solucionar problemas, asegurando continua disponibilidad [6] [7].

La prestación continua de disponibilidad de servicio exige una plataforma con capacidad aprobada para soportar fallas, así como también la adecuación de actualizaciones en tiempo de ejecución tanto para los componentes de la infraestructura subyacente, así como también para las estructuras de datos [6].

Cualquier falla de hardware o software debe ser inmediatamente detectada. El tiempo de recuperación necesita incluir una lógica de negocio que permita que los servicios puedan ser recuperados a un estado operacional en el menor tiempo posible. El estado del servicio debe ser persistente y capaz de ser distribuido geográficamente para que los usuarios no experimenten una alteración del servicio [6] [10].

A medida que los servicios evolucionan, cualquier actualización de la infraestructura debe ser adecuada sin que el servicio entre en tiempo de inactividad (downtime). Dichas actualizaciones pueden incluirse agregando o removiendo capacidades desde el ambiente de ejecución del servicio, o actualizando el hardware subyacente y los componentes de software [6].

La adición de nuevos servicios a un ambiente existente requiere cambios en las estructuras de datos. Dichos cambios no deber incurrir en tiempo de inactividad, para que los servicios continúen ejecutándose mientras que un nuevo servicio pueda ser desplegado rápida y eficientemente [6].

Debido al empleo de los mecanismos anteriormente discutidos, el ambiente de ejecución de servicio es capaz de suministrar continua disponibilidad aunque haya fallas o actualizaciones del sistema.

### **3.1.5. Portabilidad**

“Write Once, Run Anywhere” es la filosofía detrás de la portabilidad. Los servicios deben ser desarrollados y desplegados sobre cualquier ambiente de ejecución compatible y con el menor esfuerzo posible, usando APIs, objetos y métodos estandarizados. No debe existir la necesidad de una nueva arquitectura, recompilación o cualquier otra alteración [7].

### **3.1.6. Soporte de tecnología de habilitadores**

El ambiente de ejecución debe ser indiferente a cualquier protocolo particular de la red subyacente. El modelo de programación debe ser abstraído de todos los detalles de la red. Los habilitadores son bloques de construcción que exponen y facilitan el uso de las capacidades de red subyacente [7] [10].

### **3.1.7. Estándar de la industria**

La especificación del Ambiente de Ejecución debe ser el resultado de cualquier cuerpo de estandarización, teniendo el potencial de atraer mayor soporte industrial que cualquier Ambiente de Ejecución propietario [7] [10].

### **3.1.8. Gestionable**

El ambiente de ejecución debería suministrar o proveer algunas APIs de gestión, que puedan ser extendidas a la infraestructura de gestión actual para permitir una fácil configuración, mantenimiento y monitoreo del Ambiente de Ejecución [7] [8].

### **3.1.9. Arquitectura Event Driven (EDA)**

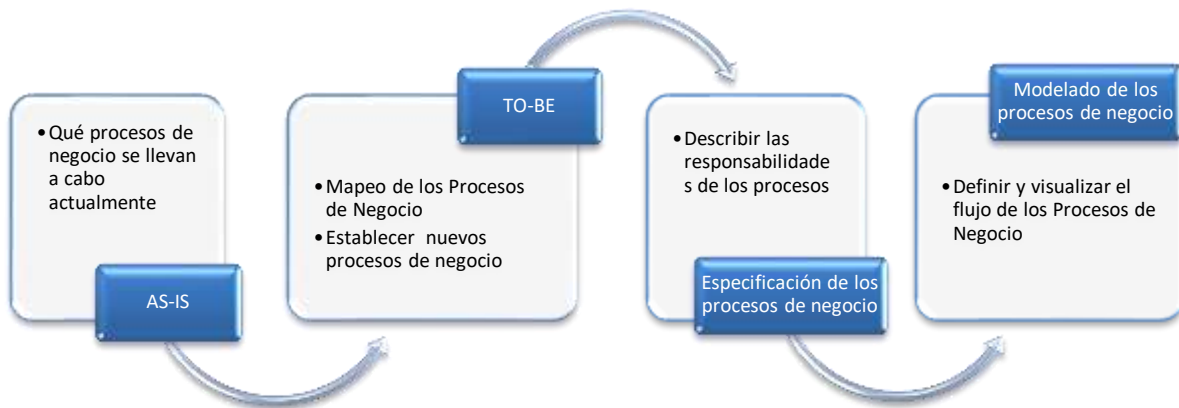
Una plataforma de ejecución para servicios de telecomunicaciones necesita implementar eficientemente un modelo de programación basado en eventos. Los servicios de telecomunicaciones son intrínsecamente asíncronos y manejados por eventos. El núcleo de la red de telecomunicaciones genera varios eventos que deben ser eficientemente procesados por el SEE y un desarrollador de aplicaciones debe ser capaz de escribir una aplicación que sea manejada principalmente por eventos para que se ejecute satisfactoriamente en el ambiente de una SDP [6] [7] [8] [10].

### **3.1.10. Desarrollo libre, fácil y rápido**

Mediante la adopción de las API de desarrollo de fácil uso y libres, los servicios pueden ser desarrollados por comunidades de terceros, mejorando y acelerando los ingresos y desarrollo de nuevos servicios [7].

## **3.2. Metodología para la selección y el modelado de los procesos de negocio eTOM.**

Para la selección de los procesos de negocio eTOM involucrados en la integración del ambiente de ejecución de servicios en un operador de telecomunicaciones se plantea la siguiente metodología adaptada de [27] que se realiza mediante 4 fases así como se puede ver en la figura 5.



**Figura 5.** Metodología para la selección y modelado de Procesos de Negocio

### 3.2.1. Fase AS-IS

En la fase AS-IS de la metodología planteada se realiza un análisis sobre qué procesos de negocio existen actualmente en la empresa, la forma en que interactúan entre sí, su relación con cada una de las dependencias de la empresa y cómo el operador está ejecutando las diferentes tareas y actividades para cumplir con el objetivo de negocio de su empresa. Dividir la empresa en áreas y asociar los procesos a cada una de ellas, permite tener una visión más clara de la forma en que se ejecutan estos procesos dentro de la empresa [27] [28].

Se debe tener en cuenta que la entrada de las SDP al mercado de las telecomunicaciones es reciente. Entre los operadores que ejecutan proyectos con SDP, cerca del 60% ya han desplegado sus SDP y el 40% planearon sus despliegues para el 2010. Dos terceras partes de las SDP desplegadas ya se encuentran operando comercialmente, el 20% aún están siendo probadas en un primer lanzamiento comercial y el 10% se encuentran en laboratorios de pruebas [4]. De esta manera, se puede ver como la competencia por liderar el mercado de las SDP ha ido creciendo poco a poco. De igual manera, cada uno de estos operadores restringe el acceso externo hacia el interior de sus empresas con el fin de preservar la información sobre cómo están realizando el despliegue de las SDP, lo cual dificulta la realización de esta fase dentro de la metodología que se ha planteado ya que para su total realización se hace necesario contar con toda la información sobre la forma en que los operadores llevan a cabo el despliegue de las SDP, saber qué áreas son las que intervienen y analizar los requerimientos para posteriormente llevar a cabo la ejecución de cada proceso de negocio. Con el fin de lograr obtener una aproximación de la información requerida para la ejecución de esta fase, se planteó realizar entrevistas a algunos ingenieros experimentados en el despliegue de estas plataformas que hoy en día operan comercialmente, ingenieros con experiencia sobre plataformas que han sido desplegadas para efectos de pruebas e ingenieros conocedores del tema. Además, se realizó una visita técnica a un operador de Telecomunicaciones Colombiano que contaba con un ambiente de pruebas en el que se había realizado la implantación de una SDP con el fin de poner en ejecución algunos VAS (Value Added Services). La información obtenida de estas actividades permite tener una idea general sobre la forma en que los operadores de hoy en día realizan la integración del ambiente de ejecución de servicios de las SDP en su empresa.

La ejecución de la fase AS-IS permite diseñar procesos de negocio abstractos, optimizados y robustos ya que serán mapeados en un estándar internacional. También, por medio del análisis de estos procesos se puede identificar las debilidades y deficiencias en la empresa.

Cabe resaltar que al tratar de obtener la información de algunos operadores de Telecomunicaciones o proveedores de soluciones como lo son EMCALI y Nokia-Siemens Networks respectivamente, estos fueron claros al decir que este tipo de información es confidencial para la empresa y por lo tanto no se podía suministrar a externos por lo cual se decidió realizar las entrevistas como un medio alternativo para dar solución a este inconveniente. Además, para fortalecer esta información se hizo una realimentación con algunos papers relacionados al tema como se indicará más adelante.

### **3.2.1.1. AS-IS de los procesos de negocio de un Operador de Telecomunicaciones**

Para dar inicio al desarrollo de esta fase se muestra la información relevante obtenida de las entrevistas, las cuales se encuentran en el anexo A, acerca de aspectos y procesos que se consideran necesarios al momento de realizar la integración de un ambiente de ejecución de servicios de una SDP en un operador de Telecomunicaciones.

Los resultados parciales de las entrevistas expresan la necesidad de realizar un dimensionamiento del proyecto en el cual: se analicen todas las expectativas a corto y largo plazo del operador de Telecomunicaciones, se estudie el presupuesto con el que cuenta el operador, se realicen todas las actividades de estrategia empleadas por la empresa para realizar la inclusión de una nueva tecnología en el operador de Telecomunicaciones y se dé respuesta a los siguientes interrogantes: cuál es el mercado que se va abordar?, que recursos se necesitan?, de que recursos dispone la empresa?, etc. También recomiendan definir todos los acuerdos necesarios para establecer relaciones con los proveedores o aliados que le permitan al operador de Telecomunicaciones disponer de un mejor servicio de soporte al momento de adquirir la solución.

Además, las entrevistas brindan información relacionada con los criterios de selección del SEE de una SDP que le ayuden al operador de Telecomunicaciones a obtener la mejor solución que se acomode a sus necesidades. Entre los criterios más destacados que utiliza el operador para la selección y el mantenimiento de soluciones tecnológicas encontramos: los de Benchmarking y los de análisis de costos. Con respecto al primer criterio, el operador puede calificar las soluciones en función de los siguientes indicadores:

- Flexibilidad.
- Time to Market.
- Escalabilidad.
- Robustez/Disponibilidad.
- Nivel de compatibilidad de la solución SDP con las plataformas existentes en el operador y con redes futuras.
- Soporte de características Carrier Grade.
- Soporte de arquitectura en clúster activa.

Por otro lado, el segundo criterio hace referencia a la realización de un análisis de costos repartidos en la inversión y en la operación del SEE:

- Operación y Mantenimiento, gastos de energía del sitio, etc.
- Software (licencias del SDP y de software de terceros, por ejemplo: motor de base datos, servidores de directorio, sistemas operativos, servidores de aplicaciones, etc).
- Hardware (por ejemplo, plataformas hardware sobre las cuales se despliega la SDP, dispositivos de almacenamiento y elementos activos que permiten su interconectividad como switches, routers, firewalls, etc).

- Servicios (por ejemplo, servicios de instalación, integración, soporte, capacitación).

Finalmente se mencionan aspectos relacionados a la integración del SEE con los sistemas OSS/BSS de la empresa los cuales se deben hacer a conformidad con los protocolos o interfaces que ofrezcan los elementos a ser integrados; en el caso de que los protocolos o interfaces sean dispares se utilizan mecanismos de mediación.

Una vez obtenida la información concerniente a las entrevistas y a la caracterización del ambiente de ejecución de servicios de una SDP se procede a la obtención de los procesos de negocio que son comunes en la implantación de un SEE en los operadores de Telecomunicaciones. Para esto se hace una síntesis de la información recolectada de tal forma que los procesos de negocio identificados en esta fase, reflejen en gran parte, todo el trabajo realizado por los operadores de Telecomunicaciones en el proceso de integración del SEE en sus empresas. A continuación se muestra en la tabla 1 los procesos de negocio existentes en el operador de Telecomunicaciones en donde se pueden encontrar dos columnas: la primera define procesos de negocio a un nivel más abstracto y en la segunda se encuentran los procesos a un mayor nivel de detalle correspondientes a cada uno de los procesos de la primera columna. Esto se hizo con el fin de organizar y categorizar los procesos que se realizan en el operador y para que el mapeo se pueda realizar con mayor claridad y de forma más eficiente.

<b>PROCESO DE NEGOCIO</b>	<b>SUBPROCESO</b>
<b>Definir requerimientos del OT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar estrategia a corto plazo</li> <li>➤ Analizar estrategia a largo plazo</li> <li>➤ Establecer políticas de inversión</li> </ul>
<b>Dimensionar el proyecto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Definir servicios a desplegar</li> <li>➤ Especificar requerimientos de hardware y software</li> <li>➤ Analizar costos</li> <li>➤ Analizar servicios existentes y futuros</li> <li>➤ Definir requerimientos del OT</li> </ul>
<b>Analizar costos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar costos inversión</li> <li>➤ Analizar costos de operación</li> <li>➤ Analizar costos de mantenimiento</li> <li>➤ Análisis de presupuesto del operador</li> </ul>
<b>Analizar compatibilidad</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar tecnologías existentes y legadas del OT</li> <li>➤ Analizar tecnologías futuras</li> <li>➤ Realizar visión del roadmap</li> </ul>
<b>Evaluar presupuesto del OT</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar presupuesto del OT</li> </ul>
<b>Seleccionar la solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Seleccionar hardware y software para el despliegue del SEE</li> <li>➤ Establecer acuerdos con proveedores</li> </ul>
<b>Aprobar solución</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Analizar costos</li> <li>➤ Analizar factibilidad del proyecto</li> <li>➤ Analizar limitaciones tecnológicas</li> <li>➤ Analizar limitaciones técnicas</li> <li>➤ Analizar limitaciones legales</li> <li>➤ Evaluar disponibilidad de recursos</li> </ul>
<b>Establecer acuerdos con proveedores</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Adquirir acuerdo con proveedores</li> </ul>
<b>Realizar instalación del SEE</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Establecer tiempos de aprendizaje</li> <li>➤ Establecer tiempos de instalación</li> <li>➤ Instalar recurso</li> <li>➤ Configurar recursos</li> <li>➤ Reportar problemas en la instalación</li> </ul>



	➤ Asignación de responsabilidades
<b>Integrar el SEE con los OSS/BSS</b>	➤ Establecer mecanismo de mediación ➤ Establecer herramientas de integración
<b>Gestionar el funcionamiento del SEE</b>	

**Tabla 1.** Procesos de negocio existentes en el Operador de Telecomunicaciones.

### 3.2.1.2. Mapeo de procesos de negocio al Framework eTOM

Después de identificar los procesos de negocio en el operador de Telecomunicaciones se procede a hacer el mapeo de cada uno de éstos al Framework eTOM, en donde se hace una comparación entre los procesos existentes del operador de Telecomunicaciones, es decir los procesos identificados en la tabla 1, y los procesos definidos en el Framework eTOM con el objetivo de establecer una relación o similitud que permita realizar su clasificación de acuerdo a eTOM; así es cómo cada proceso de negocio del operador de Telecomunicaciones se mapea a uno o varios proceso de negocio de eTOM o viceversa.

El mapeo de los procesos de negocio del operador de Telecomunicaciones se hace directamente con los de nivel 3 del framework eTOM, identificando aquellos que permitan la integración del SEE de una SDP en la red del operador. Se debe notar que a nivel 3 aún se cuenta con procesos de negocio comunes y que podrían ser aplicables en todos los operadores de Telecomunicaciones.

En la figura 6 se observan en la parte izquierda, todos los procesos identificados en el análisis AS-IS que son mapeados en el área SIP y en la figura 7 todos los que son mapeados en el área OPS del framework eTOM. Esto da una visión general de los procesos de negocio del framework eTOM que finalmente se identificaron en el análisis AS-IS. Así se logra identificar fácilmente si es un proceso que se encarga de la gestión del producto, servicio, recurso o de las relaciones con los proveedores e igualmente clasificar el proceso de acuerdo a la agrupación de eTOM a la cual pertenece, ya sea a la de: estrategia y ejecución, gestión del ciclo de vida de la infraestructura, gestión del ciclo de vida del producto, disponibilidad y soporte de operaciones, cumplimiento, aseguramiento o facturación.

Es necesario resaltar que todos los procesos de negocio de nivel tres del framework eTOM se encuentran totalmente descritos en [29] de acuerdo a sus responsabilidades, lo cual fue utilizado para realizar el correspondiente mapeo de los procesos de negocio existentes en los operadores de Telecomunicaciones, el cual consistió en la revisión de las responsabilidades de cada uno de los procesos de negocio del framework eTOM que permitan cumplir con el objetivo de negocio del operador de Telecomunicaciones. Como se dijo anteriormente, en las figuras 6 y 7 se organizaron los procesos siguiendo la estructura definida por eTOM, es decir, procesos de negocio para el Producto, Servicio, Recurso y Proveedor/Socio, siendo la mayor parte, procesos de negocio enfocados al Recurso. La razón que sustenta esta aproximación es que para la integración del SEE de una SDP en el operador de Telecomunicaciones, los procesos de planeación, desarrollo, retiro del SEE, soporte a operaciones, cumplimiento, aseguramiento y facturación son asociados a un recurso [30].

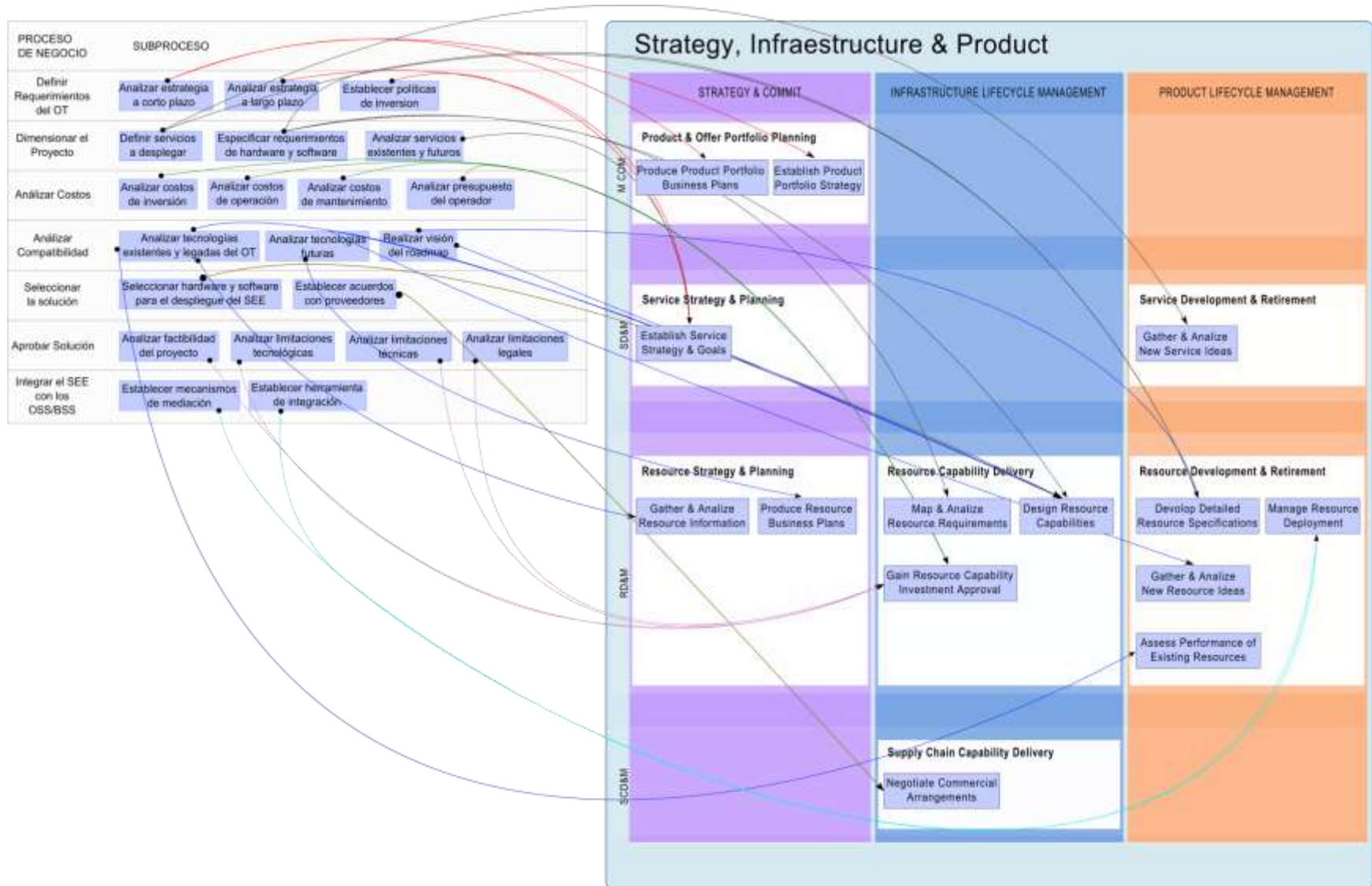


Figura 6. Mapeo procesos de negocio eTOM área SIP.

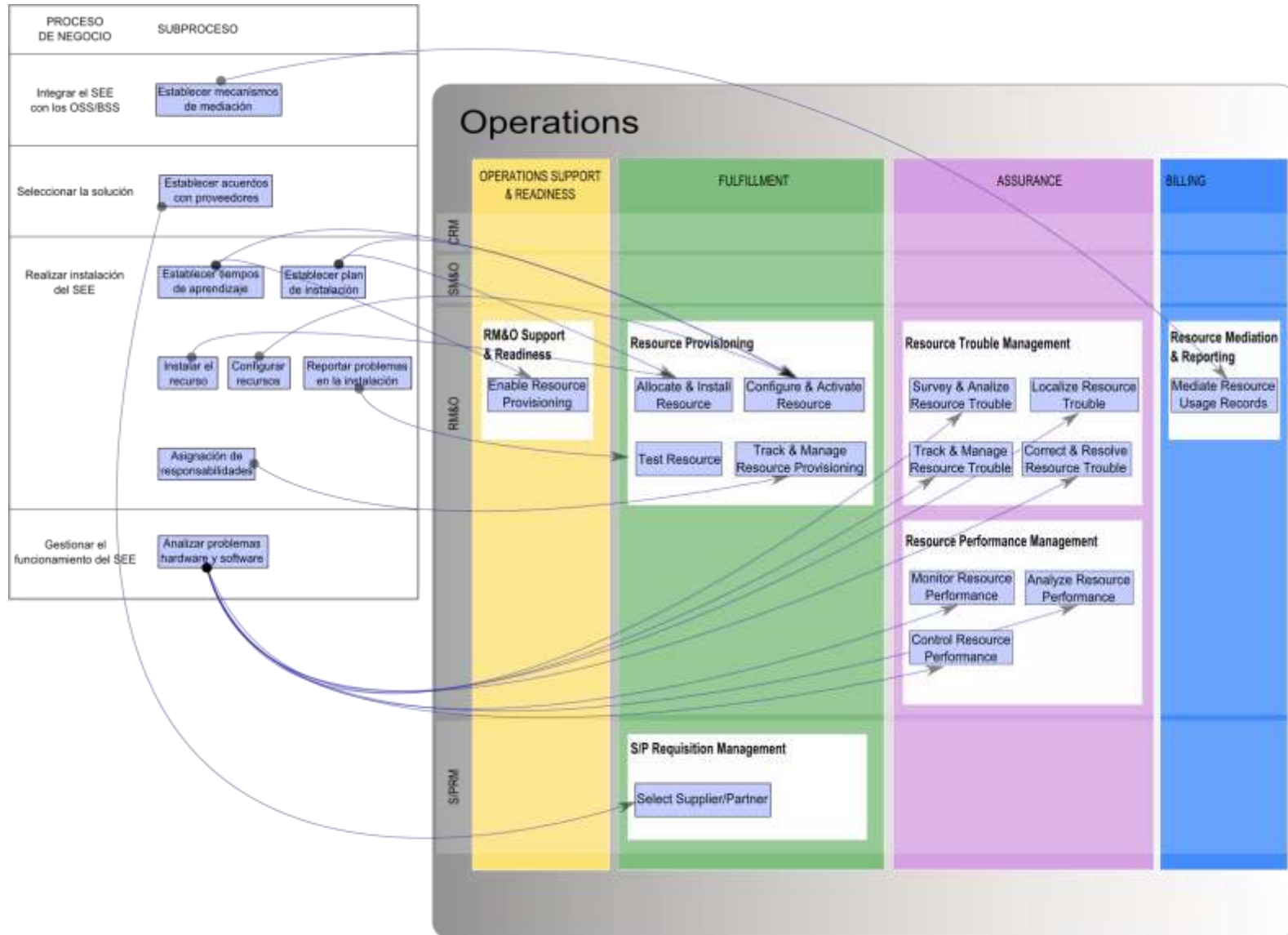


Figura 7. Mapeo procesos de negocio eTOM área Operations.

De las figura 6 y 7 se puede concluir que los procesos mapeados se enfocan principalmente en la gestión del recurso, siendo sus principales responsabilidades:

- Desarrollo de estrategias del recurso y establecimiento de planes y políticas para la empresa basándose en los negocios a largo plazo, el mercado y los servicios de la empresa.
- Desarrollo y despliegue de tecnologías nuevas y/o mejoradas para así poder desarrollar nuevos servicios.
- Gestión de la infraestructura del recurso para garantizar disponibilidad de aplicaciones apropiadas, recursos de red y computacionales para soportar los procesos de cumplimiento, aseguramiento y facturación.
- Asignación, instalación, configuración, instalación y pruebas de recursos para reunir los requerimientos del servicio.
- Gestión de problemas con los recursos.
- Gestión, seguimiento, monitoreo, análisis, control y reporte del desempeño de los recursos.

Además se pueden encontrar procesos enfocados en la gestión del servicio, del producto y de las relaciones con los proveedores, siendo sus principales responsabilidades:

- Desarrollo de estrategias para el producto.
- Facilitar el desarrollo de una visión estratégica y un plan de negocios para los servicios de la empresa y de las partes que suministrarán los servicios requeridos.
- Desarrollo y entrega de un nuevo tipo de servicio o uno mejorado.
- Seguir, monitorear e informar sobre productos admitidos y/o compromisos de aprovisionamiento del servicio con el proveedor de servicios para asegurar que las interacciones estén de acuerdo con lo convenido en los acuerdos comerciales.

### **3.2.2. Fase TO-BE**

Hasta ahora se tomaron los procesos obtenidos del AS-IS, y teniendo en cuenta la descripción de los procesos de negocio definidos por eTOM [29], se realizó un mapeo hacia el proceso correspondiente con el fin de obtener todos los procesos eTOM que cumplen con la idea de negocio de la empresa. Después del mapeo, se determina que procesos adicionales se hacen necesarios y cuales permiten introducir mejoras en la empresa, de lo cual resultará un mapeo similar al del ejemplo de la figura 8.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis realizado en la anterior fase, se procede a definir qué áreas o qué procesos de eTOM deberían ser diseñados como los procesos de negocio TO-BE, es decir, cuales se van a seleccionar, agregar y/o a modificar con el fin de cumplir con el objetivo de negocio del operador. Es recomendable que dicha selección se haga sin tener en cuenta limitaciones hardware, software, o de personal con el que cuenta la empresa, lo cual facilita encontrar mayores posibilidades de mejoramiento.

La fase TO-BE de los procesos, incluye reordenamiento de los resultados analizados, específicamente de los procesos AS-IS conforme a la clasificación de los procesos eTOM. Esta también incluye mapeo de partes separadas o integradas de los procesos existentes a eTOM, seguido por la definición de la responsabilidad de cada proceso y la descomposición de los procesos eTOM en niveles más específicos de acuerdo a las responsabilidades definidas y al nivel de detalle requerido por el operador de Telecomunicaciones.

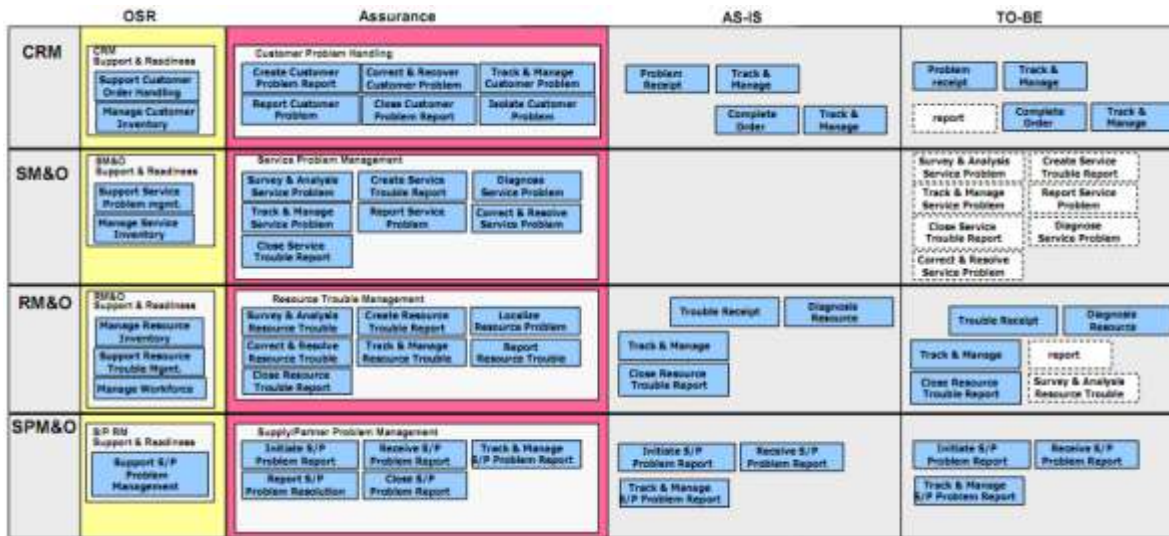


Figura 8. Diseño y análisis de los procesos de negocio AS-IS y TO-BE.

Fuente. Telemangement Forum [27].

Teniendo en cuenta el mapeo realizado en la fase anterior, se concluyó que además de los procesos de negocio de nivel 3 seleccionados, se encuentran otros procesos definidos por el framework que no se identificaron a partir de la información obtenida, los cuales según las responsabilidades definidas en [29], permitirían lograr algunas mejoras en el operador. De esta manera se encontraron falencias en cuanto a:

- Establecer y definir estrategias para dar soporte al recurso.
- Desarrollar requerimientos del recurso.
- Gestionar operaciones del recurso.
- Desarrollar estrategias y políticas de la cadena de proveedores de la empresa.
- Evaluar nuevos proveedores para determinar cuál es el que mejor cumple con las necesidades de la empresa.
- Gestionar compromisos con el proveedor.
- Gestión del desempeño y de problemas con el recurso.
- Reunir y/o distribuir información de gestión y registros de datos entre instancias de servicios y recursos a otros procesos empresariales.
- Gestionar las solicitudes con el proveedor.

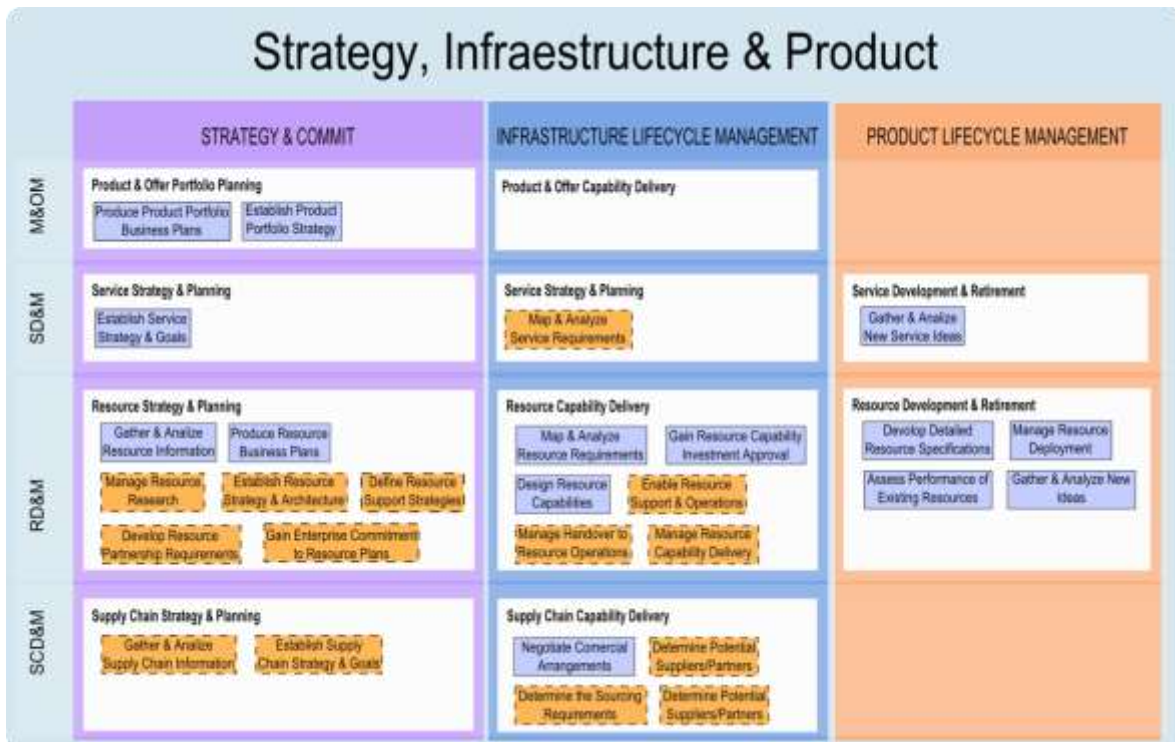


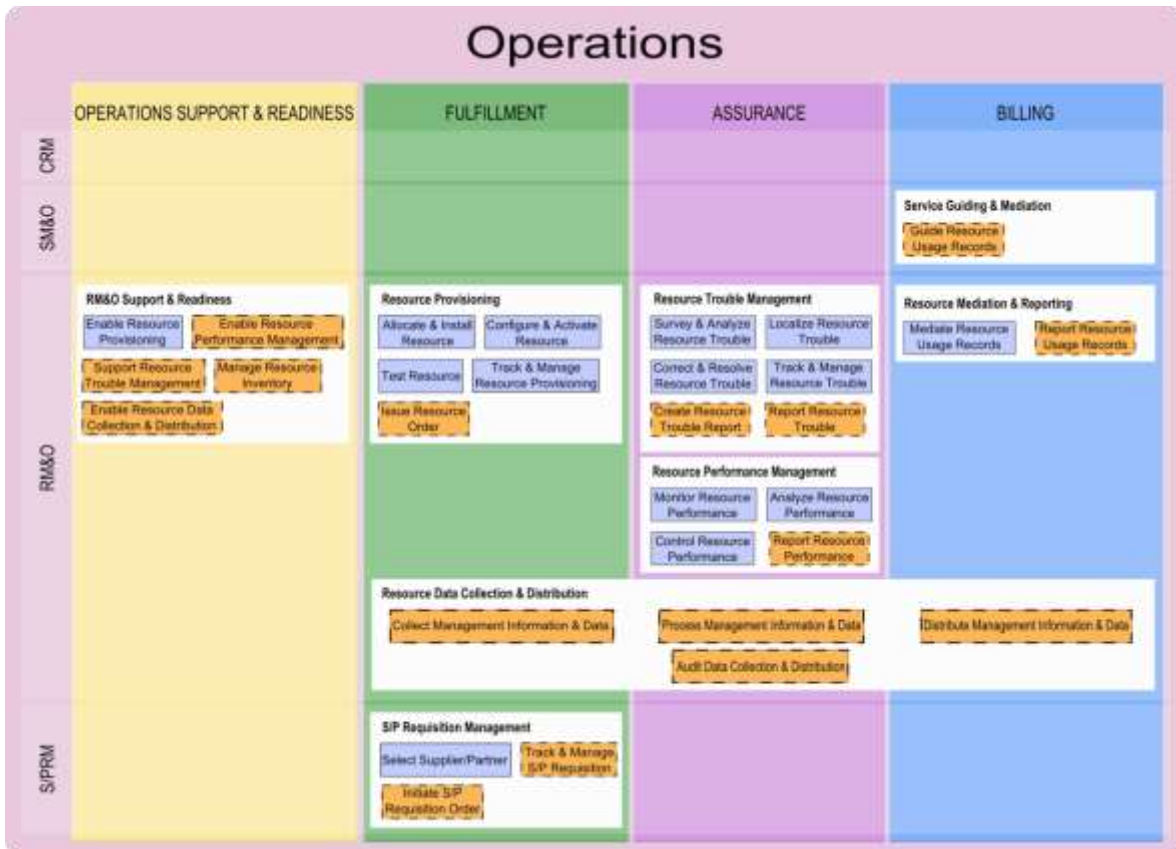
Figura 9. Procesos de negocio AS-IS y TO-BE del área SIP de eTOM.

Con el fin de poder satisfacer las falencias anteriormente enunciadas, se agregan nuevos procesos, a los cuales se les llama procesos de negocio TO-BE. Estos resultan gracias al uso de eTOM como una herramienta para el análisis de procesos existentes y el diseño de nuevos, donde al organizar los procesos de la empresa de forma estructurada ayuda a identificar los procesos que deberían llevarse a cabo con el fin de lograr una mayor eficiencia y optimización de estos. Así, de acuerdo a las falencias anteriormente enunciadas se procedió a analizar en las responsabilidades de los procesos del framework, cuales permitirían resolver dichas falencias. También se tuvieron en cuenta algunas recomendaciones de flujos de procesos realizados por el TM Forum en [31] [32], donde se podían encontrar procesos relacionados a los identificados en este trabajo, los cuales sirvieron como una referencia de apoyo a la selección de los nuevos procesos. Además, teniendo en cuenta la caracterización del SEE de una SDP realizada anteriormente, se vio la necesidad de la inclusión de otros procesos que permitirían ayudar en el cumplimiento de las características ahí definidos. De esta manera, se agregaron procesos para:

- Planeación y estrategia del recurso, en donde se involucran procesos que provean información de nuevos recursos, definan estándares para quienes proveen soporte del recurso e identifiquen los requerimientos de los recursos que son suministrados tanto por los proveedores como por la misma empresa.
- Entrega de capacidad del recurso, en donde se incluyen procesos que gestionen el diseño de mejoras en los procesos para que soporten las propuestas de inversión y gestión del traspaso de la infraestructura desplegada al control operacional.
- Desarrollo de estrategias y políticas de la cadena de suministro de la empresa.
- Determinar una lista de selección apropiada de proveedores que reúnan los requerimientos de la empresa.
- Establecer y gestionar procesos para soportar las interacciones entre el proveedor y la empresa.

- Soporte de operaciones del recurso en donde se incluyen procesos de monitoreo y mantenimiento de la infraestructura del recurso, programación de actividades de mantenimiento de la infraestructura del recurso y gestión del inventario de recursos de la empresa.
- Emitir órdenes del recurso que tengan que ver con órdenes del servicio.
- Monitorear los problemas que se presentan en el recurso.
- Recolectar y distribuir información de gestión y registros de datos entre las instancias del servicio y del recurso y otros procesos empresariales.
- Gestión de solicitud del proveedor, en donde se incluyen procesos para iniciar y asegurar que las órdenes de solicitud del proveedor sean procesadas eficientemente y registrar la entrega de órdenes de servicio del proveedor.

En la figura 9 y 10 se pueden observar en los recuadros de línea discontinua y continua, los procesos de negocio resultantes del análisis TO-BE y AS-IS respectivamente, dentro de los cuales podemos encontrar los procesos de nivel 3 agregados como resultado del desarrollo de esta fase.



**Figura 10.** Procesos de negocio AS-IS y TO-BE del área OPS de eTOM.

## **CAPITULO 4**

### **MODELADO DE LOS PROCESOS DE NEGOCIO eTOM**

Con el fin de dar cumplimiento al segundo objetivo específico, en este capítulo se muestra como se llevó a cabo el desarrollo de la tercera y cuarta fase de la metodología para la selección y el modelado de los procesos de negocio eTOM anteriormente propuesta. De esta manera se realizó la especificación de los procesos, en donde se definen las responsabilidades de éstos, además de sus entradas y salidas, lo cual permite establecer una visión inicial de su comportamiento y de cómo interactúan con los demás. Finalmente, con la ayuda de la especificación, se realiza el modelado a través de un flujo de procesos que define la forma en que estos interactúan con otros procesos y su comportamiento, permitiendo además, lograr comprender de mejor manera la forma en como éstos procesos cumplen con el objetivo de negocio de un proceso más grande o más complejo.

#### **4.1. Especificación de los procesos de negocio descompuestos**

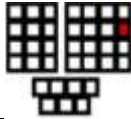
En esta fase se definen las responsabilidades de cada proceso de negocio, especificando un poco más en detalle las tareas y actividades que se realizan durante la ejecución de estos. Además ayuda a definir el comportamiento de cada proceso, para posteriormente realizar el flujo de estos y detallar la forma en que interactúan. Las responsabilidades definidas pueden servir como base para describir los procesos de negocio de mayor nivel de detalle, es decir, las responsabilidades que aquí se definen para los procesos de nivel 3, pueden ayudar a detallar los procesos de negocio de nivel 4 en un trabajo futuro, ya que en la descomposición de procesos de negocio lo que se hace es definir a un mayor nivel de detalle los subprocesos que se llevan a cabo durante la ejecución de uno de mayor jerarquía.

Para realizar el modelado de los procesos de negocio es necesario tener en cuenta la especificación de éstos, ya que es aquí donde se definen las responsabilidades y los requerimientos de cada proceso para llevar a cabo el flujo de estos dentro de la empresa. Se tiene en cuenta qué actividades o tareas debería realizar cada proceso, que hace y cuáles son sus entradas y salidas.

Inicialmente se muestra una breve descripción de cada uno de los procesos de negocio seleccionados tanto en la fase AS-IS así como en la fase TO-BE. Se debe tener en cuenta que de acuerdo a lo recomendado en [27], la especificación de los procesos de negocio se hace en lenguaje natural del operador de Telecomunicaciones ya que se debe dejar en claro cuáles son sus tareas dentro de la empresa. En este sentido, la especificación se hace de acuerdo a [29], en donde se puede encontrar una descripción de cada uno de los procesos de nivel 3 definidos por eTOM y de acuerdo a esto se define las entradas y salidas de cada proceso de negocio de nivel 3 tal y como se muestra en la tabla 2-19. La especificación detallada de los procesos de negocio se encuentra en el anexo B.



Proceso de Negocio de Nivel 2

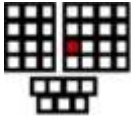


Service Guiding & Mediation  
Identificador: 1.1.2.5

Proceso de Nivel 3		
Guide Resource Usage Records	<b>Identificador</b>	1.1.2.5.4
	<b>Descripción</b>	Convertir/Relacionar los registros de uso al servicio apropiado.
	<b>Entrada</b>	Registro de uso de recurso
	<b>Salida</b>	Registro de uso de recurso con formato de acuerdo al servicio

Tabla 2. Proceso de nivel 2, Service Guiding & Mediation.

Proceso de Negocio de Nivel 2



RM&O Support & Readiness  
Identificador: 1.1.3.1

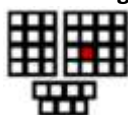
Proceso de Nivel 3		
Enable Resource Provisioning	<b>Identificador</b>	1.1.3.1.1
	<b>Descripción</b>	Planeación e implementación de nueva y/o modificada infraestructura de recursos para asegurar la disponibilidad de suficiente infraestructura de recursos con el fin de soportar los procesos de Resource Provisioning, y monitorización, gestión y reporte sobre las capacidades de los procesos de Resource Provisioning.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de infraestructura de recurso</li> <li>• los procesos de Resource Provisioning Management</li> <li>• planeación asociada a la implementación y al despliegue de infraestructura de recursos</li> <li>• procedimientos operacionales desarrollados por los procesos de Resource Development &amp; Management</li> <li>• los procesos de Resource Provisioning Management.</li> <li>• Resource Inventory.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de infraestructura de recursos nueva y/o modificada.</li> <li>• Soportar los procesos de Resource Provisioning.</li> <li>• Limitaciones operacionales de la infraestructura de recursos.</li> <li>• Acuerdos organizacionales para soportar la implementación y operación de infraestructura de recursos.</li> <li>• Herramientas de soporte de implementación de infraestructura de recursos</li> <li>• Reglas y controles de implementación de capacidad de infraestructura de recursos.</li> <li>• Detección temprana de potenciales déficits en la infraestructura de recursos.</li> <li>• Informes sobre la infraestructura e instancias de recursos y gestión de versiones.</li> <li>• Informes de la capacidad de la infraestructura de recursos.</li> <li>• Informes sobre la capacidad de los procesos de Resource Provisioning Management</li> <li>• Notificación de facilidades de aprovisionamiento de recursos.</li> <li>• Actualización del Resource Inventory.</li> </ul>

<b>Enable Resource Performance Management</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.1.2
	<b>Descripción</b>	Monitorear y mantener proactivamente la infraestructura del recurso. También se encarga de monitorear, gestionar, y reportar sobre la capacidad de los procesos de Resource Performance Management.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Resource Performance Management.</li> <li>• Rangos de parámetros de desempeño.</li> <li>• Regímenes de monitoreo de infraestructura de recurso.</li> <li>• Tendencias y reportes de producción del rendimiento de la infraestructura del recurso.</li> <li>• Registro de los repositorios de inventario del recurso.</li> <li>• Datos de rendimiento del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitoreo y valoración de la infraestructura del recurso.</li> <li>• Reporte de desempeño de la infraestructura.</li> <li>• Asegura el rendimiento en curso dentro de los parámetros acordados sobre el tiempo.</li> <li>• Repositorio de umbrales estándares de rendimiento aceptables para instancias de recursos.</li> <li>• Identificación de problemas que pueden ser aplicables a la infraestructura del recurso de forma general.</li> <li>• Registro de los resultados del análisis del repositorio del inventario del recurso.</li> <li>• Análisis de rendimiento de instancias de recurso.</li> <li>• Pruebas de planes de control de rendimiento del recurso.</li> <li>• Atención por anticipado de las interrupciones de rendimiento del recurso.</li> <li>• Planes de control para gestión de desempeño a través de eventos programados y / o previstos.</li> <li>• Información y notificación sobre la capacidad de los procesos de Resource Performance Management.</li> </ul>
<b>Support Resource Trouble Management</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.1.3
	<b>Descripción</b>	Estadísticamente la gestión proactiva es dirigida por actividades programadas y preventivas de mantenimientos de infraestructura de recursos, actividades de reparación y monitoreo, gestión y reportes sobre la capacidad de los procesos de Resource Trouble Management.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Resource Trouble Management.</li> <li>• Informes de tendencias de fallas de recurso históricas y actuales.</li> <li>• Reportes de rendimiento de instancias de infraestructura de recurso.</li> <li>• Datos de instancias de recurso adicional para apoyar las actividades de análisis</li> <li>• Actividades de aprovisionamiento del recurso para prevenir problemas de recursos.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funcionamiento efectivo y eficiente de la Infraestructura del recurso.</li> <li>• Reportes de infraestructura de recurso que necesita de mantenimiento o ser reemplazada.</li> <li>• Programas de mantenimiento proactivo de instancias y de infraestructura del recurso.</li> </ul>

<b>Enable Resource Data Collection &amp; Distribution</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.1.4
	<b>Descripción</b>	Administración y gestión de los procesos que permiten la operación efectiva de la recolección de datos del recurso y la red de distribución de datos, y el monitoreo, gestión y reporte de la capacidad de los procesos Resource Data Collection & Distribution.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos Resource Data Collection &amp; Distribution.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de la capacidad de los procesos Resource Data Collection &amp; Distribution.</li> <li>• Planificación de la recolección y distribución de datos.</li> <li>• Establecimientos de facilidades de almacenamiento de almacenamiento de datos del recurso.</li> <li>• Fallas técnicas identificadas en la infraestructura de recolección y distribución de datos.</li> </ul>
<b>Manage Resource Inventory</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.1.5
	<b>Descripción</b>	Establece, gestiona y administra el inventario del recurso de la empresa, tal y como se encuentra en la Resource Inventory Database, y monitorea y reporta sobre el acceso y uso al inventario de recurso y la calidad de los datos mantenidos en este.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del recurso relacionada con los procesos para el soporte RM &amp; O.</li> <li>• Información de toda la infraestructura del recurso.</li> <li>• Información o reportes de la configuración del recurso.</li> <li>• Información sobre versiones o estado de las instancias de recursos de la empresa.</li> <li>• Los procesos de Resource Provisioning Management</li> <li>• Información de captura de procesos.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inventario de recurso del OT.</li> <li>• Base de datos del inventario de recurso.</li> <li>• Reportes del acceso y uso del inventario del recurso.</li> <li>• Asociación entre instancias del servicio e instancias del recurso.</li> <li>• Actualización del inventario de recurso</li> <li>• Auditoria manual o automatizada.</li> <li>• Sirve como entrada a los procesos de Resource Development &amp; Management.</li> </ul>

**Tabla 3.** Procesos de nivel 2, RM&O Support & Readiness.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Provisioning**

**Identificador: 1.1.3.2**

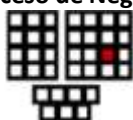
<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Issue Resource Orders</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.2.8
	<b>Descripción</b>	Emitir órdenes de recurso completas y correctas.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Solicitud para el aprovisionamiento de recurso para satisfacer actividades de recuperación de problemas de recurso.</li> <li>• Información recibida de los proveedores / socios en relaciones con recursos específicos.</li> <li>• Información de servicios.</li> <li>• Evaluación de viabilidad de la información contenida en la orden del servicio.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• El proceso de Issue Service Orders.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenes de recurso completas y correctas.</li> <li>• Actividades de recuperación de problemas de recurso.</li> <li>• Actividades para el aprovisionamiento del recurso.</li> <li>• Registro de la inicialización de una solicitud de orden de recurso.</li> <li>• Identificación y clasificación de órdenes de recurso emitidas como normales, especiales o inusuales.</li> <li>• Entrada a los procesos de Track &amp; Manage Resource Provisioning.</li> </ul>
<b>Allocate &amp; Install Resource</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.2.1
	<b>Descripción</b>	Asignar recursos específicos requeridos para soportar un servicio específico.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Issue Resource Orders.</li> <li>• Los procesos relevantes de S/PRM.</li> <li>• Los procesos de Issue Service Orders.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos adecuados y disponibles para servicios específicos por tiempo determinado.</li> <li>• Viabilidad o no viabilidad de un recurso específico.</li> <li>• Recursos específicos instalados y puestos en marcha.</li> <li>• Plazos de entrega de recurso disponible.</li> <li>• Entrada a los proceso de Service Inventory.</li> <li>• Entrada a los procesos de Support Resource Provisioning.</li> </ul>
<b>Configure &amp; Activate Resource</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.2.2
	<b>Descripción</b>	Configurar y activar los recursos específicos asignados para una orden de recurso emitida.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Issue Resource Orders.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Notificaciones de alarma planificada sobre activación de recurso interrumpida.</li> <li>• Entrada al proceso de Resource Inventory.</li> <li>• Información de configuración de recursos específicos</li> <li>• Información sobre el estado de los recursos.</li> <li>• Recurso activado y configurado</li> </ul>
<b>Test Resource</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.2.3
	<b>Descripción</b>	Prueba los recursos específicos para asegurar que estén operando dentro de los parámetros normales.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recursos específicos.</li> <li>• Planes de prueba de los S / P.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resultado de verificar si los recursos están trabajando correctamente y reúnen los niveles de desempeño apropiados.</li> <li>• Información comparativa de prueba de recursos específicos contra los planes de prueba definidos por el proveedor/socio, o contra planes de prueba desarrollados por el proveedor del servicio.</li> <li>• Planes de prueba de recurso.</li> <li>• Historial de pruebas realizadas a los recursos.</li> <li>• Recursos específicos con estado de funcionamiento actualizado.</li> </ul>
<b>Track &amp; Manage Resource Provisioning</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.2.5
	<b>Descripción</b>	Asegurar que las actividades de aprovisionamiento del recurso sean asignadas, gestionadas y seguidas eficientemente.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades relacionadas con el aprovisionamiento del recurso.</li> <li>• El proceso de Issue Resource Orders.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado actualizado de las órdenes de servicio.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ordenes de recurso existentes actualizadas / modificadas.</li> <li>• Ordenes de recurso existente canceladas.</li> <li>• Ordenes de recursos monitoreadas y gestionadas.</li> <li>• Notificación del cumplimiento de una orden de recurso.</li> <li>• Todas las tareas terminadas en el tiempo apropiado y en la secuencia apropiada.</li> <li>• Información sobre el cierre de los procesos de Close Resource Order.</li> <li>• Participación de proveedores externos en las actividades de aprovisionamiento cuando estas tienen que ser subcontratadas por partes externas.</li> </ul>
--	--	--

**Tabla 4.** Procesos de nivel 2, Resource Provisioning.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



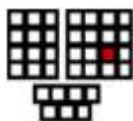
**Resource Trouble Management**

**Identificador: 1.1.3.3**

Proceso de Nivel 3		
<b>Survey &amp; Analyze Resource Trouble</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.1
	<b>Descripción</b>	Monitorea notificaciones de eventos de alarmas del recurso y gestiona el registro de eventos de alarmas en tiempo real.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de eventos y de alarmas.</li> <li>• Condiciones de peligro del registro de eventos alarmas de recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de eventos y de alarmas monitoreadas, gestionadas y correlacionadas en tiempo real.</li> <li>• Análisis de localización de la notificación de eventos de alarmas del recurso.</li> <li>• Reporte del cambio de estado del registro de eventos de alarma del recurso a otros procesos.</li> <li>• Eliminación de eventos de alarma de recursos redundantes, transitorios o implícitos.</li> <li>• Filtros para eliminación de eventos redundantes.</li> <li>• Identificación de eventos de alarma de recurso que pueden representar una condición de impacto en el servicio.</li> <li>• Entrada a los procesos de Service Trouble Management.</li> </ul>
<b>Localize Resource Trouble</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.2
	<b>Descripción</b>	Identifica la causa principal de un problema específico del recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Configuración del recurso.</li> <li>• Los procesos de Track &amp; Manage Resource Trouble.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrada a los procesos de Track &amp; Manage Resource Trouble.</li> <li>• Recursos específicos auditados.</li> <li>• Pruebas de rutina sobre los recursos específicos.</li> <li>• Resultados de la causa raíz del problema del recurso.</li> <li>• Entrada a los procesos Report Resource Trouble.</li> </ul>
<b>Correct &amp; Resolve Resource Trouble</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.3
	<b>Descripción</b>	Restaura y reemplaza los recursos que han fallado tan eficientemente como sea posible.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de falla del recurso que induce la notificación del evento de falla del recurso.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Track &amp; Manage Resource Trouble.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recurso específico reparado.</li> <li>• Procedimientos automáticos de restauración de recurso.</li> <li>• Procedimientos manuales para la restauración del recurso.</li> <li>• Unidad de falla o recurso específico reparado, reemplazado.</li> <li>• Unidad de falla Aislada y gestionada.</li> <li>• Unidades de recurso redundante gestionadas.</li> </ul>
<b>Track &amp; Manage Resource Trouble</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.4
	<b>Descripción</b>	Asegura que las actividades de prueba, restauración y reparación sean asignadas, coordinadas y seguidas eficientemente, y que el escalamiento sea invocado según lo requerido por cualquiera de los reportes abiertos de problema del recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes abiertos de problema del recurso en riesgo.</li> <li>• Prioridad del reporte del problema del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de prueba, reparación y restauración asignadas.</li> <li>• Reportes abiertos de problemas del recurso con información agregada o modificada.</li> <li>• Modificación o cancelación del reporte de problema del recurso.</li> <li>• Contratación de actividades de corrección y recuperación con proveedores externos.</li> </ul>
<b>Report Resource Trouble</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.5
	<b>Descripción</b>	Monitorea el estado de los reportes de problemas del recurso, provee notificaciones sobre cualquier cambio y provee reportes de gestión.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eventos producidos por cambios en el estado de falla del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estado del reporte de falla del recurso monitoreado.</li> <li>• Reportes de cambio de estado de falla del recurso.</li> <li>• Notificaciones a procesos y a otras partes registradas a recibir notificaciones de cualquier cambio en el estado, por ejemplo, Resource Performance Management and Service Quality Management.</li> <li>• Entrada a los procesos de Support Resource Trouble Management.</li> <li>• Reportes de falla del recurso gestionados.</li> <li>• Resumen especializado de la eficiencia y eficacia de todo el proceso de Resource Trouble Management.</li> </ul>
<b>Create Resource Trouble Report</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.3.7
	<b>Descripción</b>	Crea un nuevo reporte de problema del recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de notificación de evento de alarma del recurso.</li> <li>• Registros de evento de alarma del recurso.</li> <li>• Solicitudes de análisis realizadas por los procesos RM&amp;O, SM&amp;O o S/PRM</li> <li>• Solicitud de los procesos de Survey &amp; Analyze Resource Trouble.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reporte de problema del recurso.</li> <li>• Información adecuada para los procesos Resource Trouble Management.</li> <li>• Estimaciones de tiempo para restaurar el recurso.</li> </ul>

**Tabla 5.** Procesos de nivel 2, Resource Trouble Management.



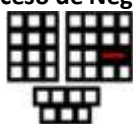
**Resource Performance Management**  
Identificador: 1.1.3.4

Proceso de Nivel 3		
<b>Monitor Resource Performance</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.4.1
	<b>Descripción</b>	Monitorea la información recibida del desempeño de recurso y se encarga de la primera detección.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño del recurso.</li> <li>• estándares de desempeño asignados a cada recurso específico</li> <li>• umbral de desempeño que indica fallas en el recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comparación de datos de desempeño recibidos con estándares de desempeño de un recurso específico.</li> <li>• Datos de desempeño de recursos evaluados y registrados.</li> <li>• Registro del resultado de controles continuos.</li> <li>• Entrada a los procesos de Report Resource Performance.</li> <li>• Registro de violaciones del umbral de desempeño que representan fallas de un recurso específico.</li> <li>• Información de fallas del recurso debidas a violaciones de umbral de desempeño del recurso</li> <li>• Entrada a los procesos de Resource Trouble Management.</li> <li>• Información acerca de degradaciones potenciales del desempeño de un recurso específico derivados de las degradaciones de un recurso específico.</li> <li>• Entrada a los procesos de Service Quality Management.</li> <li>• Información de degradación del recurso anticipada.</li> <li>• Entrada a los procesos de Resource Performance Management.</li> <li>• Registro de detalles de violación y degradación del desempeño de un recurso dentro de un repositorio.</li> <li>• Entrada a los procesos de Manage Resource Inventory.</li> </ul>
<b>Analyze Resource Performance</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.4.2
	<b>Descripción</b>	Analizar y evaluar el desempeño de recursos específicos. Se analiza la información recibida de los procesos de Monitor Resource Performance para evaluar el desempeño de un recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño de recursos específicos.</li> <li>• información recibida de los procesos de Monitor Resource Performance.</li> <li>• Información recibida de los procesos de los procesos de Enable Resource Data Collection &amp; Distribution.</li> <li>• los procesos de Service Quality Management.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de la información recibida de los procesos de Monitor Resource Performance.</li> <li>• Recolección continua de datos de desempeño de recurso.</li> <li>• Datos de desempeño de recurso actualizados constantemente.</li> <li>• Causa principal de violaciones y degradaciones de desempeño del recurso identificada.</li> <li>• Registro de los resultados de análisis y actualizaciones intermedias en el Resource Inventory.</li> </ul>
<b>Control Resource Performance</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.4.3
	<b>Descripción</b>	Aplicar controles a los recursos con el fin de optimizar el desempeño de estos.

	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de desempeño de recurso.</li> <li>• Información de operación normal de recurso.</li> <li>• Información recibida de los procesos de Analyze Resource Performance.</li> <li>• Planes de control establecidos.</li> <li>• Solicitudes de los procesos de Resource Trouble Management o Service Quality Management</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desempeño de recurso optimizado.</li> <li>• Planes de control de desempeño de recurso desarrollados dependientes de las circunstancias presentadas en el momento.</li> <li>• Instancias de recursos reparadas a su estado de operación normal.</li> </ul>
<b>Report Resource Performance</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.4.4
	<b>Descripción</b>	Monitorea el estado de reportes de degradación de desempeño del recurso, provee notificaciones de los cambios y provee reportes de gestión.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de degradación de desempeño del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes de gestión</li> <li>• Notificación a los procesos de la capa RM&amp;O y otras partes registradas.</li> </ul>

**Tabla 6.** Procesos de nivel 2, Resource Performance Management.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Data Collection & Distribution**

**Identificador: 1.1.3.5**

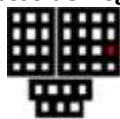
<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Collect Management Information &amp; Data</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.5.1
	<b>Descripción</b>	Recolección de información de gestión y registros de datos de instancias de servicios y recursos y otros procesos empresariales.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de gestión y registros de datos de instancias de servicios, recursos y otros procesos empresariales.</li> <li>• Órdenes y solicitudes.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registro de Información de gestión y registros de datos de instancias de servicios, recursos y otros procesos empresariales.</li> <li>• Registro de eventos de uso, tecnología información, red y rendimiento de las instancias del recurso y del servicio.</li> <li>• Información de gestión de las instancias de recurso y de servicio repartidas a otros procesos de negocio dentro de la empresa.</li> </ul>
<b>Process Management Information &amp; Data</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.5.2
	<b>Descripción</b>	Procesar la información y/o datos de gestión de una forma adecuada para los procesos destinatarios, las instancias de servicio o las instancias de recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información recibida de Process Management Information &amp; Data.</li> <li>• Instancias de servicio o instancias de recurso que determinan el procesamiento apropiado requerido.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de gestión filtrada y correlacionada con los criterios recibidos.</li> <li>• Información y/o datos de gestión para proveer versiones resumidas.</li> </ul>



		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de gestión distribuida en el formato adecuado para el destinatario.</li> <li>• Criterios de filtrado de información de gestión de bajo nivel bien definidos.</li> </ul>
<b>Distribute Management Information &amp; Data</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.5.3
	<b>Descripción</b>	Distribuir información de gestión procesada a instancias de recurso, instancias de servicio u otros procesos dentro de la empresa para un mayor análisis o presentación de informes.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de gestión procesada y/o instancias de recurso, instancias de servicio.</li> <li>• Los procesos de Process Management Information &amp; Data.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor análisis sobre la información de gestión procesada de las instancias de recurso o servicio.</li> <li>• Información de gestión de instancias de recurso distribuidas a los procesos empresariales que necesiten de ella.</li> <li>• Notificaciones de distribución de información de gestión exitosa a los procesos o instancias de envío originales.</li> <li>• Eliminación de Información redundante o localmente almacenada desde cualquier otro repositorio.</li> </ul>
<b>Audit Data Collection &amp; Distribution</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.5.4
	<b>Descripción</b>	Auditoría de la información de gestión, la recolección de datos, actividades de procesamiento y distribución con el fin de identificar posibles anomalías tales como pérdida de información y/o datos de gestión en los diferentes pasos de recolección, distribución y procesamiento.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos de Distribute Management Information &amp; Data, Process Management Information &amp; Data y Collect Management Information &amp; Data.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Actividades de recolección, procesamiento y distribución de información y datos de instancias de recurso auditadas.</li> <li>• Registro de anomalías tales como pérdidas de la información de gestión identificada en diferentes pasos de la recolección, procesamiento y distribución de la misma.</li> </ul>

**Tabla 7.** Procesos de nivel 2, Resource Data Collection & Distribution.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Mediation & Reporting**

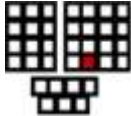
Identificador: 1.1.3.6

<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Report Resource Usage Records</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.6.2
	<b>Descripción</b>	Generar reportes sobre registros de uso de recursos basados en las solicitudes de otros procesos.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Registros de uso de recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reportes sobre registros de uso de recursos basados en las solicitudes de otros procesos.</li> <li>• Registro de anomalías causadas por actividades fraudulentas o relacionadas a reclamos de los clientes o problemas de red.</li> </ul>
<b>Mediate Resource Usage Records</b>	<b>Identificador</b>	1.1.3.6.1
	<b>Descripción</b>	Validar, normalizar, convertir y correlacionar los registros de uso

		recogidos desde la red o desde diferentes piezas de equipos en la red.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de uso recogidos desde la red o desde varias piezas de equipos en la red.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Registros de uso recogidos de la red validados, normalizados, convertidos y correlacionados.</li> <li>Registros de uso del recurso en formato entendible para otros procesos de la empresa.</li> </ul>

**Tabla 8.** Procesos de nivel 2, Resource Mediation & Reporting.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



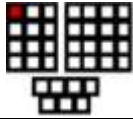
**S/P Requisition Management**

Identificador: 1.1.4.2

<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Select Supplier/Partner</b>	<b>Identificador</b>	1.1.4.2.1
	<b>Descripción</b>	Identificar el socio/proveedor más apropiado o entre aquellos socios/proveedores con quienes existe un acuerdo de suministro.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información de socios y proveedores con quienes existe un acuerdo de suministro.</li> <li>Información de socios y proveedores nuevos.</li> <li>Los requerimientos de un componente de servicio y / o recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveedor o socio seleccionado.</li> <li>Criterios de selección del proveedor o socio.</li> </ul>
<b>Track &amp; Manage S/P Requisition</b>	<b>Identificador</b>	1.1.4.2.3
	<b>Descripción</b>	Asegurar que las ordenes de solicitud de los S/P sean entregadas y procesadas eficiente y efectivamente.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenes de solicitud de los S/P.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ordenes de solicitud de los S/P modificadas.</li> </ul>
<b>Initiate S/P Requisition Order</b>	<b>Identificador</b>	1.1.4.2.5
	<b>Descripción</b>	Generar una orden de solicitud de S/P especificada y formateada correctamente y emitir esta al proveedor/socio seleccionado.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Peticiones de órdenes de solicitud de S/P.</li> <li>los procesos de Track &amp; Manage en la capa de procesos de RM&amp;O, los de SM&amp;O o los de CRM.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de solicitud de S/P generada y enviada al proveedor y / o socio seleccionado.</li> <li>Entrada a los procesos de S/P Requisition Management.</li> <li>Identificadores de solicitud originales para permitir el enlace apropiado a los procesos que originalmente causaron la orden de solicitud del S/P.</li> <li>iniciación de nuevas órdenes de solicitud de S/P, para modificaciones o cancelaciones de órdenes de solicitud de S/P previamente emitidas.</li> </ul>

**Tabla 9.** Procesos de nivel 2, S/P Requisition Management.

Proceso de Negocio de Nivel 2

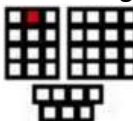


Product & Offer Portfolio Planning  
Identificador: 1.2.1.2

Proceso de Nivel 3		
Establish Product Portfolio Strategy	Identificador	1.2.1.2.2
	Descripción	Definir y acordar la estructura del portafolio de oferta y producto a ser usada dentro de la empresa.
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de nuevos productos a ofrecer.</li> </ul>
	Salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estructura del portafolio de la oferta y producto a ser usada dentro de la empresa o entre unidades de negocio.</li> <li>• Oferta base de portafolio de producto para los clientes.</li> <li>• Acuerdos e implementación de las funciones de gestión y coordinación a través del producto y a través del portafolio.</li> </ul>
Produce Product Portfolio Business Plans	Identificador	1.2.1.2.3
	Descripción	Desarrolla planes de negocios anuales y multianuales del portafolio del producto y del producto para guiar el desarrollo del producto dentro de la empresa.
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de negocio de la empresa.</li> <li>• Planes del producto individual.</li> </ul>
	Salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Planes de negocios anuales y multianuales del portafolio del producto y del producto.</li> <li>• Proyecciones del portafolio.</li> <li>• Negociación para niveles requeridos del recurso.</li> <li>• Esquemas de la estrategia para la oferta de los productos en el mercado.</li> <li>• Estrategias de precios anticipadas.</li> <li>• Costos e ingresos proyectados.</li> <li>• Requerimientos de desempeño del producto.</li> <li>• Requerimientos operacionales.</li> </ul>

Tabla 10. Proceso de nivel 2, Product & Offer Portfolio Planning.

Proceso de Negocio de Nivel 2

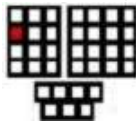


Product & Offer Capability Delivery  
Identificador: 1.2.1.3

Proceso de Nivel 3		
Define Product Capability Requirements	Identificador	1.2.1.3.1
	Descripción	Definir y obtener la aprobación de los requerimientos detallados de infraestructura para soportar el portafolio del producto y los planes individuales del producto.
	Entrada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio del producto.</li> <li>• Planes individuales del producto.</li> </ul>
	Salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprobación de los requerimientos detallados de infraestructura.</li> <li>• Requerimientos de infraestructura del producto.</li> <li>• Captura de requerimientos para las agrupaciones de procesos Service &amp; Supply Chain y Resource.</li> </ul>

Tabla 11. Proceso de nivel 2, Product & Offer Capability Delivery.

Proceso de Negocio de Nivel 2

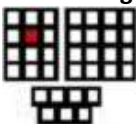


**Service Strategy & Planning**  
Identificador: 1.2.2.1

Proceso de Nivel 3		
Establish Service Strategy & Goals	<b>Identificador</b>	1.2.2.1.3
	<b>Descripción</b>	Establecer las estrategias del servicio en base a tendencias del mercado, necesidades futuras de productos, capacidades técnicas, y localización de fallas existentes en el soporte y desempeño del servicio.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tendencias del mercado.</li> <li>• Necesidades futuras de productos.</li> <li>• Capacidades técnicas</li> <li>• Fallas en el soporte y desempeño del servicio.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias del servicio.</li> <li>• Objetivos del servicio.</li> </ul>

Tabla 12. Proceso de nivel 2, Service Strategy & Planning.

Proceso de Negocio de Nivel 2

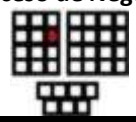


**Service Capability Delivery**  
Identificador: 1.2.2.2

Proceso de Nivel 3		
Map & Analyze Service Requirements	<b>Identificador</b>	1.2.2.2.1
	<b>Descripción</b>	Definir los requerimientos detallados de la infraestructura del servicio para soportar las capacidades del producto requeridas por la empresa.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidades del producto requeridas.</li> <li>• Información de proyecciones de los procesos Produce Service Business Plans.</li> <li>• Información de requerimientos desde los procesos Define Product Capability Delivery.</li> <li>• Requerimientos de infraestructura del servicio desarrollada por los procesos Develop Detailed Service Specifications.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos detallados de la infraestructura del servicio.</li> <li>• Análisis detallado de proyecciones de demanda del servicio.</li> <li>• Demanda anticipada del servicio.</li> <li>• Requerimientos de desempeño del servicio.</li> <li>• Requerimientos para las agrupaciones de procesos Resource y Supply Chain.</li> </ul>

Tabla 13. Proceso de nivel 2, Service Capability Delivery.

Proceso de Negocio de Nivel 2



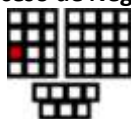
**Service Development & Retirement**  
Identificador: 1.2.2.3

Proceso de Nivel 3		
Gather & Analyze New Service Ideas	<b>Identificador</b>	1.2.2.3.1
	<b>Descripción</b>	Combinar requerimientos específicos del producto con información demográfica, del cliente, tecnológica y de mercadeo para identificar

		componentes/clases nuevos de servicio o mejoras a los componentes/clases existentes de servicio.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos específicos del producto.</li> <li>• Información demográfica, del cliente, tecnológica y de mercadeo.</li> <li>• Clases de servicio actuales.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Componentes/clases nuevos de servicio.</li> <li>• Mejoras a los componentes/clases existentes de servicio.</li> </ul>

**Tabla 14.** Proceso de nivel 2, Service Development & Retirement.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Strategy & Planning**

**Identificador: 1.2.3.1**

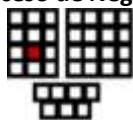
<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Gather &amp; Analyze Resource Information</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.1
	<b>Descripción</b>	Investigar y analizar información del mercado, la competencia, la tecnología y el cliente para identificar nuevos requerimientos del recurso y sus capacidades y disponibilidad en la industria.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del competidor, del mercado, tecnología y del cliente.</li> <li>• Capacidades actuales del operador.</li> <li>• Estrategia de negocio, mercadeo, servicio y producto.</li> <li>• Los procesos de planeación.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevas oportunidades potenciales de recursos comparadas con las capacidades actuales.</li> <li>• Nuevos requerimientos de recurso o mejoras en los requerimientos existentes.</li> <li>• Análisis de propuesta de la propuesta de valor del cliente.</li> <li>• Relaciones con proveedores externos de información de recurso.</li> <li>• Información de recurso suministrada por grupos internos.</li> </ul>
<b>Manage Resource Research</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.2
	<b>Descripción</b>	Gestionar internamente la investigación impulsada por investigaciones y actividades usadas para proporcionar una evaluación técnica detallada o la investigación de capacidades nuevas y emergentes del recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de capacidades de recurso nuevas y emergentes.</li> <li>• Prioridades de investigación.</li> <li>• Contratos establecidos por partes externas para la realización de la investigación.</li> <li>• Los procesos de Supply Chain Development &amp; Management.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicio de la investigación de capacidades de recurso nuevas y emergentes.</li> <li>• Define si la investigación es hecha por la empresa internamente o por partes externas.</li> <li>• Definición de procesos de investigación de prioridades gestionados.</li> <li>• Metodologías de evaluación de la investigación realizada.</li> <li>• Desarrollan cualquier propiedad intelectual y administración de patente requerida por la actividad de investigación de recurso.</li> <li>• Cumplimiento de los contratos establecidos con partes externas</li> </ul>

		<p>para la realización de la investigación del recurso.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Entrada a los procesos de Legal Management en los procesos de gestión empresarial.</li> </ul>
<b>Establish Resource Strategy &amp; Architecture</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.3
	<b>Descripción</b>	Establece estrategias del recurso basadas en las tendencias del mercado, las necesidades de los productos futuros, las capacidades técnicas y enfrenta las deficiencias en cuanto al soporte de recursos existentes.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Expectativas del mercado.</li> <li>Necesidades de la empresa.</li> <li>Información sobre deficiencias de productos existentes.</li> <li>Los procesos de Gather &amp; Analyze Resource Information y Manage Resource Research.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estrategias del recurso basadas en las tendencias del mercado, las necesidades de los productos futuros, las capacidades técnicas y enfrenta las deficiencias en cuanto al soporte de recursos existentes.</li> <li>Incrementa expectativas del mercado.</li> <li>Establece metas realistas de desarrollo y entrega de recursos para la empresa y los servicios a ser desarrollados para el mercado.</li> <li>Establece políticas de implementación del recurso.</li> <li>Entrada a los procesos de Resource Capability Delivery.</li> </ul>
<b>Produce Resource Business Plans</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.5
	<b>Descripción</b>	Desarrollar y entregar planes de recursos anuales y multianuales en apoyo de los servicios, productos y ofertas.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información sobre infraestructura y fuerza de trabajo existente.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Planes de recursos anuales y multianuales en soporte de servicios y productos.</li> <li>Aprobación ejecutiva para los planes de negocio.</li> <li>Información de previsión de la demanda de recursos de alto nivel o agregada.</li> <li>Presupuesto asignado tal cual lo permite la empresa para implementar las capacidades del recurso y la capacidad necesaria para las necesidades futuras de sus clientes y potenciales clientes.</li> <li>Informe sobre impactos causados por la inclusión de la nueva infraestructura del recurso.</li> </ul>
<b>Gain Enterprise Commitment to Resource Plans</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.7
	<b>Descripción</b>	Adquiere compromiso de la empresa con la estrategia del recurso y los planes de negocio.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos de estrategia y plan de negocio del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acuerdo o compromiso de la empresa a la estrategia y plan de negocio del recurso.</li> <li>Partes interesadas identificadas.</li> </ul>
<b>Define Resource Support Strategies</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.4
	<b>Descripción</b>	Define los principios, políticas y estándares de funcionamiento de la organización operativa proporcionando los recursos necesarios.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información sobre recursos nuevos y existentes.</li> <li>Requisitos de tiempo para niveles de servicio y calidad.</li> <li>Los procesos de Gather &amp; Analyze Resource Information.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>los procesos de portafolio del producto, estrategia del recurso y estrategia del mercado</li> <li>Estándares de desempeño de recursos.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Principios, políticas y estándares de funcionamiento de la organización operativa proporcionando los recursos necesarios.</li> <li>objetivos y requerimientos operacionales en un ambiente de cambio.</li> </ul>
<b>Develop Resource Partnership Requirements</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.1.6
	<b>Descripción</b>	Identifica los requerimientos de las capacidades de los recursos que se obtienen de los socios o proveedores, y cualquier capacidad de recurso a ser desarrollada internamente para la empresa.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos de Supply Chain Development &amp; Management Processes.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos de las capacidades de los recursos obtenidas a través de los S / P.</li> <li>Medidas de las capacidades de un recurso que establecen si estas necesitan ser originadas externamente o al interior de la empresa.</li> </ul>

**Tabla 15.** Procesos de nivel 2, Resource Strategy & Planning.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Capability Delivery**

**Identificador: 1.2.3.2**

<b>Proceso de Nivel 3</b>		
<b>Map &amp; Analyze Resource Requirements</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.1
	<b>Descripción</b>	Define requerimientos detallados de infraestructura para soportar las capacidades del servicio requeridas por la empresa.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nuevos requerimientos de recursos.</li> <li>Información de proyección disponible en Produce Resource Business Plans.</li> <li>Información de requerimientos desde los procesos de Map &amp; Analyze Service Requirements.</li> <li>Requerimientos de infraestructura desarrollados por los procesos de Develop Detailed Resource Specifications.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos detallados de infraestructura para soportar las capacidades del servicio requeridas por la empresa.</li> <li>Requerimientos detallados de desempeño de recurso.</li> <li>Perspectivas detalladas de demanda anticipada del recurso y requerimientos de desempeño.</li> <li>Planificación de infraestructura del recurso gestionada.</li> </ul>
<b>Gain Resource Capability Investment Approval</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.3
	<b>Descripción</b>	Captura todas las actividades necesarias para desarrollar y obtener la aprobación de los propósitos de negocio con el fin de desarrollar y ofrecer las capacidades requeridas del recurso.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos de Map &amp; Analyze Resource Requirements, Capture Resource Capability Shortfalls y Map &amp; Analyze Service Requirements.</li> <li>propósitos de negocio.</li> <li>Costos estimados para el despliegue de la infraestructura.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Proveedores / Socios identificados.</li> </ul>

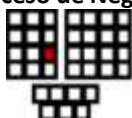
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta o plan de negocio formal aprobado</li> <li>• Obtención de las capacidades del servicio o recurso requerido.</li> </ul>
<b>Design Resource Capabilities</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.4
	<b>Descripción</b>	Administra el diseño de la infraestructura del recurso para cumplir los requisitos de cualquier propuesta de inversión aprobada.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de todos los propósitos de inversión aprobados.</li> <li>• Información de infraestructura de recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de la infraestructura del recurso para cumplir los requisitos de cualquier propuesta de inversión aprobada.</li> <li>• Arquitectura técnica y diseño de especificaciones a ser usadas para construir u originar los componentes de infraestructura del recurso.</li> <li>• Selección de Socios / Proveedores de infraestructura de recurso más apropiados para soportar los requerimientos del recurso.</li> <li>• Enfoque de integración entre la infraestructura existente de recursos legados y cualquier propuesta de infraestructura nueva de recursos.</li> <li>• Entrada a los procesos de Arquitectura y Especificación.</li> <li>• Entrada a los procesos de Supply Chain Development &amp; Management.</li> </ul>
<b>Enable Resource Support &amp; Operations</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.5
	<b>Descripción</b>	Administra el diseño de las mejoras o cambios necesarios para los procesos de soporte operacional del recurso para soportar los propósitos de inversión y capacidades nuevas de recurso e infraestructura.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de los procesos de Capture Resource Capability Shortfalls.</li> <li>• Información sobre nueva infraestructura del recurso.</li> <li>• Requerimientos de soporte operacional.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diseño de las mejoras o cambios necesarios para los procesos de soporte operacional del recurso para soportar los propósitos de inversión.</li> <li>• Identificación de grupos de soporte operacional.</li> <li>• Identificación, recopilación y coordinación de requerimientos de soporte de todos los propósitos de inversión aprobados y de cualquier déficit de soporte operativo identificado.</li> </ul>
<b>Manage Resource Capability Delivery</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.6
	<b>Descripción</b>	Gestiona la provisión, implementación, puesta en servicio y despliegue de la capacidad del recurso nuevo o mejorado y los procesos de soporte operacional asociados.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones de diseño de capacidad del recurso.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones y programas de prueba.</li> </ul>
<b>Manage Handover to Resource Operations</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.2.7
	<b>Descripción</b>	Administra los procesos involucrados en el traspaso de infraestructura del recurso desplegada al control operativo.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los procesos involucrados en el traspaso de infraestructura del recurso desplegada al control operativo.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de diseño operacional y de desempeño reunidos por la infraestructura del recurso instalada.</li> <li>• Aprobación y aceptación del traspaso o el paso al control</li> </ul>



		<p>operativo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herramientas, equipo de pruebas, procedimientos operacionales, grupos de soporte y entretenimiento en el lugar correcto permitiendo una operación exitosa.</li> </ul>
--	--	--

**Tabla 16.** Procesos de nivel 2, Resource Capability Delivery.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Resource Development & Retirement**

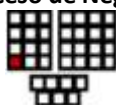
**Identificador: 1.2.3.3**

Proceso de Nivel 3		
<b>Gather &amp; Analyze New Resource Ideas</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.3.1
	<b>Descripción</b>	Combinan requerimientos específicos de productos y servicios con información de mercadeo, de la tecnología, del cliente y demográfica para identificar nuevos componentes/clases de recursos, o mejoras para los componentes/clases de recurso existentes.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Requerimientos específicos de productos y servicios.</li> <li>Información de mercadeo, de tecnología, del cliente y demográfica.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ideas de nuevos componentes / clases potenciales de recursos, o mejoras para los componentes / clases de recurso existentes.</li> </ul>
<b>Assess Performance of Existing Resources</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.3.2
	<b>Descripción</b>	Analiza el desempeño de recursos existentes para identificar deficiencias y mejoras requeridas.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información de los clientes y de las actividades operacionales.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información sobre análisis de desempeño de recursos existentes.</li> <li>Deficiencias y mejoras requeridas en la infraestructura del recurso identificadas.</li> </ul>
<b>Develop Detailed Resource Specifications</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.3.4
	<b>Descripción</b>	Desarrollar y documentar el detalle de las especificaciones operacionales, de desempeño y técnicas relacionadas con el recurso y los manuales.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Los procesos de Develop Detailed Service Specifications.</li> <li>Necesidades de nuevos recursos.</li> <li>Especificaciones operacionales del recurso.</li> <li>Falencias de los recursos existentes.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Documento con el detalle del desarrollo de las especificaciones operacionales, de desempeño, técnicas relacionadas con el recurso y sus manuales.</li> <li>Especificaciones detalladas de infraestructura del recurso producidas y documentadas apropiadamente.</li> <li>Documentación capturada en un repositorio empresarial apropiado.</li> </ul>
<b>Manage Resource Deployment</b>	<b>Identificador</b>	1.2.3.3.6
	<b>Descripción</b>	Asegura el despliegue coordinado de acuerdo a la propuesta de negocio aprobada de todos las clases/componentes del recurso requeridos para dicho propósito de negocio en la empresa.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Información sobre el propósito de negocio.</li> <li>Propuesta de negocio aprobada.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Despliegue coordinado de acuerdo a la propuesta de negocio</li> </ul>

		<p>aprobada de todos las clases/componentes del recurso requeridos para dicho propósito de negocio en la empresa.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Procedimientos operacionales, procesos, herramientas de prueba, etc., implementados para soportar la nueva clase / componente de recurso.</li> <li>• Personal operacional apropiado identificado y capacitado.</li> <li>• Soporte operacional acordado con el proveedor/socio garantizado.</li> <li>• Pruebas de aceptación satisfactoriamente ejecutadas que aseguran que los recursos nuevos o mejorados cumplan con las especificaciones.</li> </ul>
--	--	--

**Tabla 17.** Procesos de nivel 2, Resource Development & Retirement.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



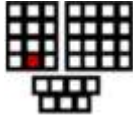
**Supply Chain Strategy & Planning**  
Identificador: 1.2.4.1

Proceso de Nivel 3		
<b>Gather &amp; Analyze Supply Chain Information</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.1.1
	<b>Descripción</b>	Investigar y Analizar el socio/proveedor de la industria para captar la disponibilidad, desempeño y competencias de los proveedores y socios potenciales, y el establecimiento y gestión de un marco comercial apropiado de las mejores prácticas.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del Socio / Proveedor.</li> <li>• Socios / proveedores potenciales y existentes en la industria.</li> <li>• Grupos internos usados que suministran información de la cadena de suministro.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Establecimiento y gestión de un marco comercial apropiado de las mejores prácticas.</li> <li>• Nuevos enfoques potenciales comerciales.</li> <li>• Información relacionada con la comparación de enfoques comerciales identificados con los enfoques comerciales existentes.</li> <li>• Nuevas prácticas comerciales.</li> <li>• Evaluaciones de los riesgos de establecer relaciones con los actores de la industria.</li> <li>• Relaciones con proveedores externos de información de la cadena de suministro.</li> </ul>
<b>Establish Supply Chain Strategy &amp; Goals</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.1.2
	<b>Descripción</b>	Establecer estrategias de la cadena de suministro basadas en tendencias del mercado, necesidades de servicios y productos futuros, capacidades técnicas y abordar las deficiencias en el soporte existente de contratación.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos de la cadena de suministro.</li> <li>• Los procesos de de Supplier/Partner Relationship Management.</li> <li>• Información de dotación de recurso y conjuntos de habilidades.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategias de la cadena de suministro basadas en tendencias del mercado, necesidades de servicios, necesidades cambiantes de la empresa y productos futuros.</li> <li>• Deficiencias en el suministro de soporte existente, prácticas y actividades comerciales mejoradas.</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas realistas de desarrollo y entrega de la cadena de suministro para la empresa.</li> <li>• Políticas de implementación las cuales actúan como un conjunto de directrices a ser seguidas en los procesos de Supply Chain Capability Delivery.</li> <li>• Resalta deficiencias en procesos y acuerdos de soporte operacional de la gestión de relaciones con el Socio / Proveedor.</li> </ul>
--	--	--

**Tabla 18.** Procesos de nivel 2, Supply Chain Strategy & Planning.

**Proceso de Negocio de Nivel 2**



**Supply Chain Capability Delivery**  
Identificador: 1.2.4.2

Proceso de Nivel 3		
<b>Determine the Sourcing Requirements</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.2.1
	<b>Descripción</b>	Gestiona la recolección y finalización de los requerimientos específicos a ser logrados por los proceso de aprovisionamiento.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Especificaciones funcionales, técnicas y/o operacionales requeridas para el producto, mercado, servicio o recurso.</li> <li>• Aspectos comerciales.</li> <li>• Propuesta de inversión.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos específicos.</li> <li>• Cronograma de plazos para las actividades de aprovisionamiento anticipado.</li> <li>• Requerimientos a nivel empresarial.</li> </ul>
<b>Determine Potential Suppliers/Partners</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.2.2
	<b>Descripción</b>	Determinar la lista de selección apropiada de proveedores que cumplan con los requerimientos específicos de la empresa (por ejemplo, la capacidad técnica esperada, plazos de entrega anticipada, costos previstos, etc.).
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información de Socios / Proveedores potenciales.</li> <li>• Los procesos de Gather &amp; Analyze Supply Chain Information.</li> <li>• Datos específicos disponibles dentro de la empresa, o provenientes de organizaciones de investigación externas.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de selección apropiada de proveedores que cumplan con los requerimientos específicos de la empresa.</li> <li>• Coordinación entre empresas y funciones de gestión que aseguran que la lista de selección escogida satisface las necesidades de todas las partes interesadas.</li> </ul>
<b>Manage the Tender Process</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.2.3
	<b>Descripción</b>	Gestiona y administra mecanismos de los procesos de licitación.
	<b>Entrada</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos funcionales, técnicos, operaciones y comerciales.</li> </ul>
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mecanismos para los procesos de licitación.</li> <li>• Interacción con los proveedores potenciales</li> <li>• Requerimientos funcionales y comerciales en la documentación de licitación.</li> </ul>
<b>Negotiate Commercial Arrangements</b>	<b>Identificador</b>	1.2.4.2.5
	<b>Descripción</b>	Gestiona las negociaciones comerciales entre el equipo de negociación de la empresa y el Proveedor/Socio seleccionado, o con los competidores en un mercado regulado.

	<b>Entrada</b>	•
	<b>Salida</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estrategia de negociación comercial</li> <li>• Parámetros de negociación.</li> </ul>

**Tabla 19.** Procesos de nivel 2, Supply Chain Capability Delivery.

#### **4.2. Definición del flujo de procesos de negocio**

Hasta aquí, se realizó el análisis AS-IS y TO-BE de los procesos de negocio, se mapeo los procesos en el framework eTOM y de acuerdo a las responsabilidades de cada procesos se hizo su respectiva especificación.

Basándose en la especificación anteriormente descrita, se procede a definir el flujo de los procesos de negocio. Este permite entender como uno o varios procesos se comportan para soportar un proceso más amplio o más complejo el cual está especificado a un menor nivel de detalle. Los flujos de procesos no se llevan a cabo estrictamente a través de toda la empresa sino que también se pueden enfocar en un área específica con el fin de lograr un mayor entendimiento de los procesos que se llevan a cabo para cumplir con el propósito de negocio de la empresa.

Tener el flujo de los procesos de negocio permite analizar un escenario específico, proveer una visión sobre el comportamiento y la interacción entre procesos, describir solo algunas de las posibles interacciones que puede tener cada escenario, usar descomposición de procesos para mejorar o refinar el detalle de estos y representar una perspectiva dinámica de los procesos.

##### **4.2.1. Selección de la Notación para el Modelado de Procesos de Negocio.**

Para el desarrollo de esta fase se ve necesario escoger una notación o lenguaje de modelado que permita representar el flujo de procesos de negocio que se lleva a cabo en la integración del SEE de una SDP en el operador de Telecomunicaciones, para lo cual se contaba con dos alternativas de peso en el ámbito del modelado de procesos de negocio como son BPMN y BPMO. Estas básicamente se encargan de definir una notación grafica estándar que expresa los procesos de negocio en un diagrama de procesos de negocio. Como se mencionaba en el capítulo anterior estas notaciones tienen como objetivo principal servir como soporte para la gestión de procesos de negocio con la diferencia de que BPMO fue creada específicamente para el modelado de procesos de negocio enriquecidos semánticamente, los cuales no fueron contemplados dentro del alcance de este trabajo de grado.

Por otro lado, se tiene a BPMN que es soportado por los miembros del grupo de trabajo BPMI quienes representan un gran segmento de la comunidad de modelado de procesos de negocio, los cuales presentan a BPMN como la notación de modelado de procesos de negocio estándar. BPMN es un paso importante para reducir la fragmentación que existe debido a la gran cantidad de herramientas de modelado de procesos y notaciones. Además el grupo de trabajo BPMI tiene gran experiencia con muchas de las notaciones existentes, logrando consolidar las mejores ideas de todas estas notaciones para crear una sola notación estándar (BPMN) que también permita reducir la confusión entre los usuarios TI y de negocios. Entre las notaciones o metodologías que fueron revisadas por este grupo están: diagramas de actividades de UML (Unified Modeling Language), procesos de negocio UML EDOC (UML Enterprise Distributed Object Computing), IDEF (Integration DEfinition), ebXML (Electronic Business using eXtensible Markup Language), BPSS (Business Process Specification Schema), ADF (Activity-Decision Flow), RosettaNet, LOVeM (Line of Visibility Enterprise Modeling), EPC (Event-driven Process Chain) [18] [33] [34] [35]. Otra característica importante de BPMN es permitir que los procesos de negocio modelados puedan ser traducidos a modelos

de ejecución [18]. Todas las características anteriores fueron tomadas como soporte para escoger a BPMN como la notación a ser usada para el modelado de los procesos de negocio eTOM.

#### 4.2.2. Selección de Herramientas para el Modelado y la Simulación de Procesos de Negocio

Existen muchas herramientas que permiten el modelado de procesos de negocio y que por tal motivo facilitan la definición de un flujo de negocio que sea comprensible para la empresa, para el analista de negocio y para el personal encargado del desarrollo y ejecución de los procesos de negocio. En esta sección se analizan algunas herramientas que existen en el mercado y que utilizan BPMN como notación para el modelado de procesos de negocio. Para lo cual se inicia con la definición de unos criterios que servirán como filtro en la selección de la herramienta a usar.

Los criterios para la selección de las herramientas de modelado BPMN son los siguientes: i) que sea de libre distribución, académica o de prueba, ii) que permita documentación automática de procesos de negocio, iii) que permita simulación, iv) que soporte BPEL, v) que proporcione documentación y vi) que tenga librerías de eTOM. Hay que aclarar que para escoger la herramienta de modelado BPMN no necesariamente tienen que cumplir con todos los criterios mencionados.

De esta manera se analizaron 40 herramientas para el modelado de procesos de negocio entre las cuales 7 de ellas eran Open Source y 33 comerciales [36] [37] [38] [39] [40] [41] [42]. A cada una se le hizo el respectivo estudio teórico, con lo cual se pudieron descartar 36 de estas. Esto se logró aplicando los criterios anteriormente mencionados, teniendo como criterios principales el que estas herramientas cuenten con una versión libre, académica o de prueba, que cuenten con librerías de eTOM con el fin de facilitar el desarrollo y aprendizaje del modelado de procesos de negocio eTOM, que proporcionen documentación sobre el manejo de la herramienta (acceso a foros y tutoriales) y que permita simulación. Sin embargo, el criterio de soporte de BPEL fue tenido en cuenta ya que proporcionaría un gran aporte a trabajos futuros que puedan incursionar en la ejecución de los procesos de negocio brindando una visión hacia adelante (road map) en el desarrollo, ejecución y gestión de procesos del operador de Telecomunicaciones. El criterio de documentación automática ayuda a llevar un registro de cada uno de los cambios que se hacen en el modelado de procesos de negocio y permite al operador de Telecomunicaciones actualizar la documentación sin mayor esfuerzo en cada uno de los cambios realizados en el modelo de negocio de su empresa.

A continuación se muestran las 4 herramientas que quedaron de la preselección y a las cuales se hará un estudio correspondiente de los beneficios que cada una de estas brinda para el análisis de procesos de negocio eTOM. Estas son: Mega Suite™, Bizagi, Savvion Process Modeler, BOC Information Systems (ADONIS). En la tabla 20 se realiza una comparación de los aspectos más representativos de cada herramienta.

Nombre	Tipo de Licencia	Librerías de eTOM	Documentación	Documentación Automática de Procesos	Simulación
Mega Suite™	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comercial</li> <li>• Una semana de evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versión comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No tiene tutoriales online</li> <li>• No se encontraron foros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No se encontró información clara referente a esta característica</li> </ul>	Si
Bizagi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gratuita</li> <li>• Académica</li> <li>• Comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tutoriales</li> <li>• Video tutoriales</li> <li>• Acceso a foros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite exportar a Word y PDF todos los cambios efectuados en el flujo de procesos</li> </ul>	No

				<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite exportar a archivos de imagen en formato jpeg</li> </ul>	
<b>Savvion Process Modeler</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versión de prueba de 3 meses</li> <li>• Comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca documentación</li> <li>• Solo para la versión comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Documentación auditable de los procesos</li> <li>• Descripción detallada de los procesos</li> </ul>	Si
<b>BOC Information Systems: ADONIS®</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Versión gratuita limitada</li> <li>• Comercial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• No</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poca documentación</li> <li>• No se encontraron registros de foros</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Permite exportar a Word todos los cambios efectuados en el flujo de procesos</li> </ul>	Si

**Tabla 20.** Comparativa entre herramientas BPMN.

De acuerdo a la información anteriormente expuesta y a la experiencia obtenida sobre cada herramienta en las pruebas realizadas, se pudo notar que las 4 son muy completas en cuanto a funcionalidades y la mayoría cuentan o satisfacen gran parte de los criterios arriba mencionados. De estas solo Mega Suite contaba con librerías de eTOM para el modelado de procesos, pero solo aplicaban para la versión comercial, además, la versión de prueba solamente es válida por una semana, lo cual limita en gran medida el poder trabajar y explorar completamente sus utilidades.

Debido a que las otras herramientas cumplen en cierta forma con la misma cantidad de criterios, se le dio una mayor prioridad al criterio de documentación, siendo Bizagi la herramienta que tuvo mayor información on-line, tutoriales y video tutoriales. También, es la única que brinda acceso a cursos virtuales sobre el manejo básico o avanzado de la herramienta y aprendizaje sobre la notación BPMN, razón por la cual se optó por seleccionar esta herramienta para el modelado de procesos de negocio eTOM. Además, ésta herramienta permite exportar el modelado de los procesos de negocio en formato WEB con su respectiva descripción lo cual fue de gran ayuda al momento de realizar entrevistas a expertos como se muestra en el anexo C.

Bizagi tiene gran aceptación en el mercado y es catalogada en el grupo de los “visionarios e innovadores” en un estudio que se hace a las diferentes herramientas de modelado, en donde se destaca por ser un producto excepcionalmente intuitivo para roles de negocio, suficientemente poderoso como para crear soluciones de gestión de procesos que orquestan la interacción de información entre humanos, sistemas y recursos. Su arquitectura “model once, execute anywhere” (modele una vez y ejecute en cualquier lugar) con motores provistos Java EE y .NET lo hace único en este mercado y ha contribuido a su amplia aceptación por parte de los clientes [40].

A pesar de todas las características ofrecidas por Bizagi, ésta no permite la simulación de los procesos modelados. Por esto, se seleccionó Savvion Process Modeler como herramienta de Simulación de Procesos de Negocio ya que su versión de prueba ofrece un ambiente de simulación completo y los reportes que genera después de cada simulación permiten un análisis detallado, a diferencia de las otras herramientas analizadas [40]. También, su versión de prueba da el tiempo suficiente para lograr dicho objetivo.

#### **4.2.3. Modelado de los Procesos de Negocio eTOM**

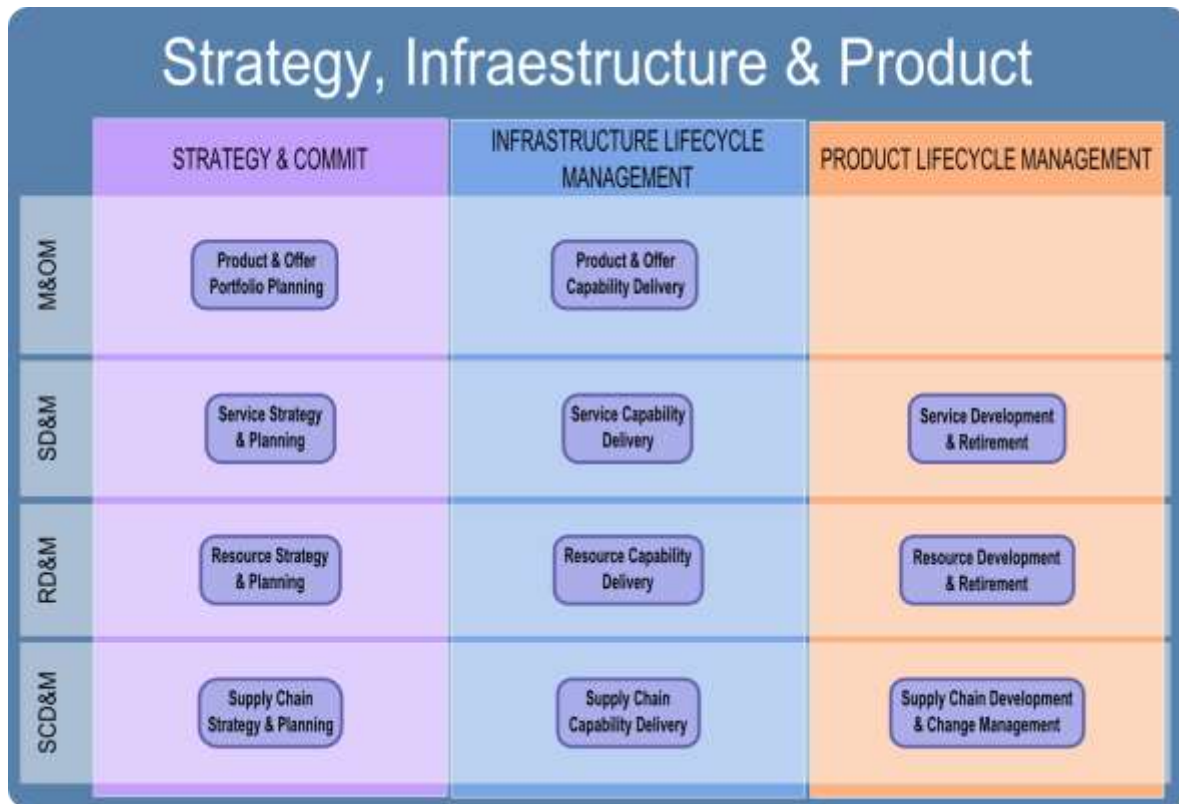
Los objetivos centrales de un modelado de proceso de negocio son: a) Mejorar el entendimiento de una situación y comunicarla entre los diversas partes interesadas y, b) Utilizarlos como una herramienta para alcanzar las metas de un proyecto de proceso de desarrollo. No obstante, para que los procesos de negocio puedan cumplir con su objetivo, constantemente son sometidos a cambios debido a programas de mejora

continua en las organizaciones. Modelar los procesos de negocio consiste en describir y visualizar los procesos mediante un modelo que los representa ya sea de una manera formal o informal, o mediante un diagrama o gráfico. Así mismo, la manipulación y rediseño de los procesos es llevada a cabo en la fase de diseño. Por tanto, el modelado del proceso de negocio es uno de los primeros pasos en el logro de las metas organizacionales, y por ello ha adquirido gran importancia debido a que las organizaciones hoy en día cada vez están más centradas en sus procesos de negocio [43].

Además, el modelado de procesos de negocio es de interés en diferentes campos tales como el empresarial y el de ingeniería de software, debido a que su importancia no solo radica en la descripción del proceso, sino que además generalmente representa una fase preparatoria para actividades tales como: la Mejora de Procesos de Negocio, la Reingeniería de Procesos de Negocio, transferencia tecnológica y estandarización del proceso [44].

En esta sección se dará a conocer en detalle la descripción, tareas, entradas y salidas del flujo de procesos de negocio eTOM a modelar para la integración del SEE de una SDP en un operador de Telecomunicaciones. Para esto se modelaron 2 flujos de procesos de negocio, el primero para la Planeación, Estrategia y Entrega del SEE y el segundo concerniente a la gestión operacional del mismo, incluyendo aspectos de gestión de fallas, desempeño y aprovisionamiento, los cuales muestran la integración del SEE en un operador de Telecomunicaciones.

➤ **Planeación, Estrategia y Entrega del SEE**



**Figura 11.** Mapeo Planeación, Estrategia y Entrega del SEE a procesos eTOM de nivel 2.

En la figura 11, los cuadros de color azul indican el mapeo de procesos de negocio eTOM de nivel 2, hecho para la Planeación, Estrategia y Entrega del SEE en donde se muestran los principales procesos, actividades y

tareas que se ejecutan en este proceso. En este mapeo se puede ver como se involucra gran parte de procesos del área SIP de eTOM dentro de los cuales se encuentra: uno para la planeación del producto seguido por otros dos dedicados a la planeación y desarrollo del servicio, los cuales en conjunto dan paso a los de estrategia, entrega y desarrollo del recurso quienes permitirán la integración del SEE en el operador de Telecomunicaciones. Todos los procesos anteriormente mencionados pretenden dar cumplimiento a la planificación estratégica para la integración del SEE, en donde se tienen en cuenta aspectos que van desde la necesidad de ofrecer un nuevo producto, el desarrollo de estrategias para el ingreso de este en el mercado de las Telecomunicaciones y el estudio e identificación de los servicios necesarios para dicho propósito; llevando a cabo la identificación de nuevos servicios o la mejora de los ya existentes. Luego se da paso al desarrollo de estrategias para el SEE que permitan cumplir con los requerimientos necesarios para dar soporte a los servicios y productos del operados de Telecomunicaciones, donde además cabe destacar que se tienen en cuenta procesos que garanticen la realización de un análisis de los recursos que se necesitan, el diseño del recurso teniendo en cuenta los requerimientos de los servicios propuestos y actividades que gestionen el aprovisionamiento de los mismos. Por último, algunos aspectos como la selección del proveedor/socio, gestión de relaciones con estos y el desarrollo de acuerdos, también son tenidos en cuenta para el modelado de este flujo de procesos de negocio como se indica en la figura 12 los cuales se han ubicado de la misma forma en cómo se encuentran dentro del framework eTOM. Seguido se muestra una visión general del proceso en donde se mencionan las principales tareas que se llevan a cabo.



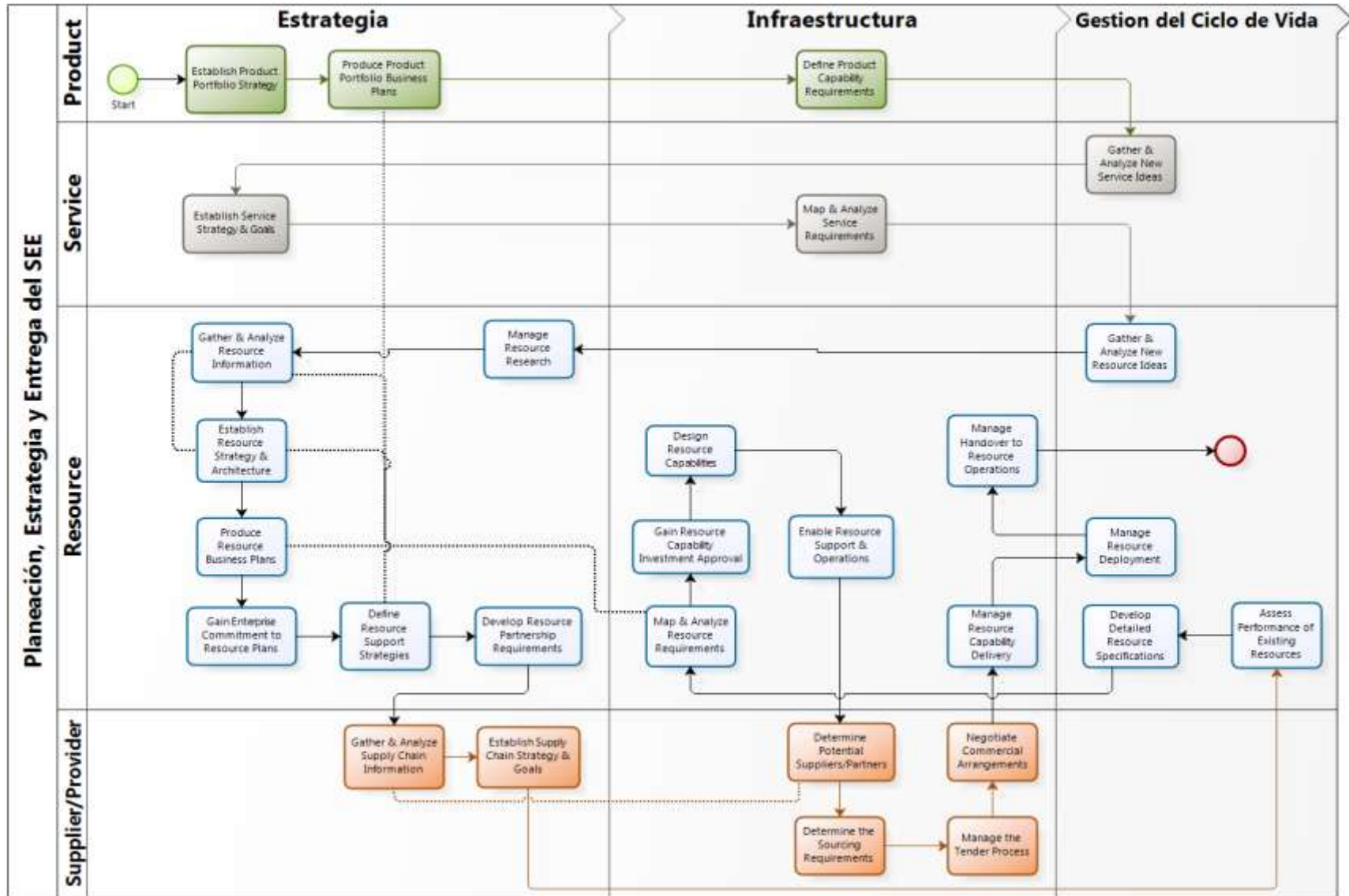


Figura 12. Modelado de procesos de negocio eTOM de nivel 3 para la Planeación, Estrategia y Entrega del SEE.

### **Visión General.**

- Este proceso desarrolla estrategias para los productos a nivel de portafolio. La decisión es hecha de acuerdo al tipo de producto que la empresa necesita ofrecer, y los sectores donde esta planea ingresar o crecer. Esto será hecho basado en múltiples entradas: incluyendo Estrategias Empresariales, Investigación del Mercado y Análisis del Mercado.
- Desarrolla planes (pronósticos, negociaciones) de negocio del portafolio del producto a corto y largo plazo para guiar el desarrollo del producto.
- Combina requerimientos del producto con información demográfica, del cliente, tecnológica y de mercadeo para identificar nuevos componentes de servicios o mejoras a componentes de servicios existentes.
- Establece estrategias del servicio basadas en: tendencias del mercado, necesidades futuras de los productos, capacidades técnicas, y localización de fallas en el soporte y desempeño de servicios existentes.
- Investiga y analiza información del cliente, tecnológica, de la competencia y del mercado para identificar nuevos requerimientos, capacidades y disponibilidad de recursos en la industria.
- Establece estrategias del recurso basadas en tendencias del mercado, necesidades futuras de productos, capacidades técnicas y localización de fallas para el soporte del recurso existente.
- Desarrolla y entrega planes de recurso (pronósticos de volumen, negociación para niveles requeridos de recursos y ofertas, desarrollo y gestión del recurso, compromiso con la cadena de proveedores y aprobación ejecutiva) a corto y a largo plazo para soporte de los servicios, productos y ofertas.
- Obtiene compromiso de la empresa para la estrategia del recurso y los planes de negocios.
- Define los principios, políticas y estándares de desempeño para que la organización operacional provea el soporte del recurso.
- Identifica los requerimientos para que las capacidades de los recursos sean obtenidas desde socios o proveedores, y requerimientos de algunas capacidades de recurso a ser entregadas internamente a la empresa.
- Investiga y analiza la industria de proveedores/socios para comprender disponibilidad, desempeño y competencias de potenciales socios y proveedores, y asigna la gestión e implantación del mejor framework de prácticas comerciales.
- Establece las estrategias de la cadena del proveedor de acuerdo a tendencias del mercado, necesidades futuras del producto y del servicio, capacidades técnicas y localización de fallas para el soporte existente de contratación.
- Define los requerimientos detallados de la infraestructura del recurso para soportar las capacidades del servicio requeridas por la empresa.
- Captura todas las actividades requeridas para desarrollar y obtener toda la aprobación necesaria de los propósitos de inversión para desarrollar y entregar las capacidades del recurso requeridas.
- Gestiona el diseño de la infraestructura del recurso para reunir los requerimientos de cualquier propósito de inversión aprobado.
- Gestiona el diseño de cualquier mejora o cambio requerido a los procesos de soporte operacional del recurso para soportar los propósitos de inversión y las nuevas capacidades de infraestructura del recurso.
- Gestiona la provisión, implementación, puesta en servicio y el lanzamiento (roll-out) de la capacidad de recurso nueva o mejorada, y procesos asociados al soporte operacional.

- Gestiona los procesos involucrados en la transferencia de la infraestructura del recurso desplegada al control operacional.
- Determina la lista de selección apropiada de proveedores para reunir los requerimientos de la empresa.
- Gestiona las negociaciones comerciales entre el equipo de negociación de la empresa y el proveedor/socio seleccionado, o con los competidores en un mercado regulado.
- Analizar el desempeño de recursos existentes para identificar insuficiencias y mejoras requeridas.
- Combinar requerimientos de clases de servicios y productos con información demográfica, del cliente, tecnológica y del mercado para identificar nuevos componentes de recursos o mejoras a componentes de recursos existentes.
- Desarrollar y documentar especificaciones técnicas, de desempeño y operacionales relacionadas con el recurso. También desarrolla manuales del recurso.
- Asegurar el despliegue coordinado de acuerdo a la propuesta de negocio aprobada de los componentes de recurso requeridos.

**Entradas y Salidas**

<b>Planeación, Estrategia y Entrega del SEE</b>	
<b>Entradas</b>	<b>Salidas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información demográfica, del cliente, tecnológica y del mercado</li> <li>• Requerimientos del producto</li> <li>• Propuesta de valor del cliente</li> <li>• Tendencias del mercado</li> <li>• Necesidades de productos futuros</li> <li>• Capacidades técnicas</li> <li>• Fallas de desempeño de servicios existentes</li> <li>• Actividades operacionales</li> <li>• Requerimientos de clases de servicios y de productos</li> <li>• Estrategia de negocio, mercado, servicio y producto</li> <li>• Procesos de planeación</li> <li>• Fallas de recursos</li> <li>• Necesidades de cambio de la empresa</li> <li>• Proveedores y socios de la industria existentes</li> <li>• Requerimientos de la cadena de proveedores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Portafolio del producto</li> <li>• Planes de negocio del portafolio del producto: proyección del portafolio, estrategia para la oferta del producto en el mercado, estrategias de precio anticipadas, proyección de reingresos y costos, requerimientos de desempeño del producto, requerimientos operacionales</li> <li>• Nuevas ideas de clases de servicios, mejoras a servicios existentes</li> <li>• Estrategias del servicio, metas del servicio</li> <li>• Insuficiencias y mejoras del recurso requeridas</li> <li>• Componentes identificadas de nuevos recursos y mejoras identificadas de recursos existentes</li> <li>• Requerimientos de recursos, capacidades y disponibilidad de la industria del recurso</li> <li>• Estrategias del recurso, estrategias de arquitectura del recurso, políticas de implementación</li> <li>• Fallas localizadas en el soporte de recursos existentes</li> <li>• Planes de recursos para dar soporte al servicio, producto y las ofertas</li> <li>• Impactos que causará la nueva infraestructura de recursos en la empresa</li> <li>• Tiempos y logística para la introducción del nuevo recurso</li> <li>• Principios, políticas, requerimientos operacionales y estándares de desempeño para la organización operativa que provee el soporte del recurso</li> <li>• Requerimientos de las capacidades de los recursos a ser proporcionadas por los proveedores, socios, o por la misma empresa</li> <li>• Nuevas prácticas comerciales</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"><li>• Evaluación de riesgos de establecer relaciones con participantes de la industria</li><li>• Estrategias de la cadena de proveedores</li><li>• Identificación de fallas en contratación de recursos</li><li>• Guías a ser seguidas para la entrega de capacidad de la cadena de proveedores</li><li>• Requerimientos detallados de infraestructura</li><li>• Requerimientos de desempeño de la infraestructura</li><li>• Visiones detalladas de demanda anticipada del recurso.</li><li>• Propuesta de inversión</li><li>• Propuesta de inversión aprobada</li><li>• Arquitectura de la solución</li><li>• Especificaciones a ser usadas para construir o proporcionar los componentes necesarios de la infraestructura del recurso</li><li>• Proveedor/socio de la infraestructura del recurso</li><li>• Enfoque de integración entre la infraestructura de recurso legada y la nueva</li><li>• Procesos de soporte operacional al recurso</li><li>• Grupos de soporte operacional identificados</li><li>• Conjunto de habilidades requeridas</li><li>• Programas de entrenamiento apropiados</li><li>• Lista de selección apropiada de proveedores</li><li>• Análisis detallado de potenciales proveedores/socios</li><li>• Estrategia de negociación comercial</li><li>• Parámetros de negociación</li><li>• Equipo de negociación de la empresa</li><li>• Programas de prueba y especificaciones para asegurar que la infraestructura de recurso instalada reúna los requerimientos de diseño</li><li>• Especificaciones técnicas, de desempeño y operacionales del recurso</li><li>• RFI, RFQ y RFP.</li></ul>
---

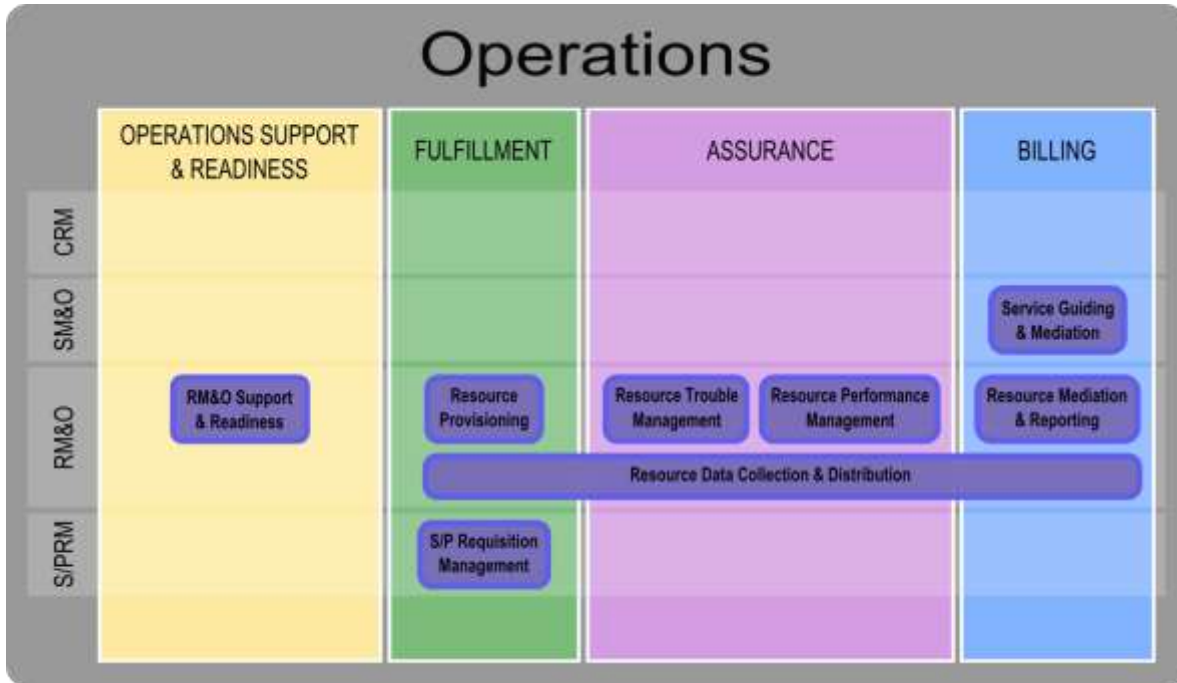
**Tabla 21.** Entradas y salidas del proceso Planeación, Estrategia y Entrega del SEE.

➤ **Gestión de Operaciones del SEE**

La figura 13 muestra el mapeo de los procesos de negocio eTOM de nivel 2 que van acorde con los procesos involucrados en la integración de un SEE en un operador de Telecomunicaciones en el área operacional de la empresa. Esto incluye realizar tareas relacionadas con gestión del inventario de recurso, gestión de fallas, gestión de desempeño, recolección y distribución de datos, aprovisionamiento y mediación/registro de uso del SEE. En la figura 14 se observa el flujo de negocio que se lleva a cabo en el proceso de implantación del SEE teniendo en cuenta todas las diferentes entidades y sistemas de gestión del operador de Telecomunicaciones.

El flujo de procesos de negocio mostrado en la figura 14 se encarga de describir la forma en la que los procesos de negocio de nivel 3 del área de operaciones de eTOM interactúan para dar soporte a las tareas de Soporte a Operaciones, Cumplimiento, Aseguramiento y Facturación del SEE de una SDP en el operador de Telecomunicaciones. Para esto se han hecho agrupaciones de procesos dentro del flujo general las cuales

indican el flujo específico de cada tarea. Estas agrupaciones de procesos de negocio también ayudan a dar soporte a todas las características carrier grade de un SEE.



**Figura 13.** Mapeo Operaciones del SEE a procesos eTOM de nivel 2.

Las figuras 15, 16, 17, 18, 19 muestran el flujo de procesos de negocio eTOM que describen las actividades específicas agrupadas en la figura 14 las cuales son: Aprovisionamiento del SEE, Gestión de Fallas del SEE, Gestión de Desempeño del SEE, Recolección y Distribución de Datos del SEE y por último Mediación y Registro de Uso del SEE. Estas agrupaciones se hicieron con el fin de dar un mejor entendimiento en cuanto a la identificación del flujo que permite realizar cada una de las actividades anteriormente mencionadas.

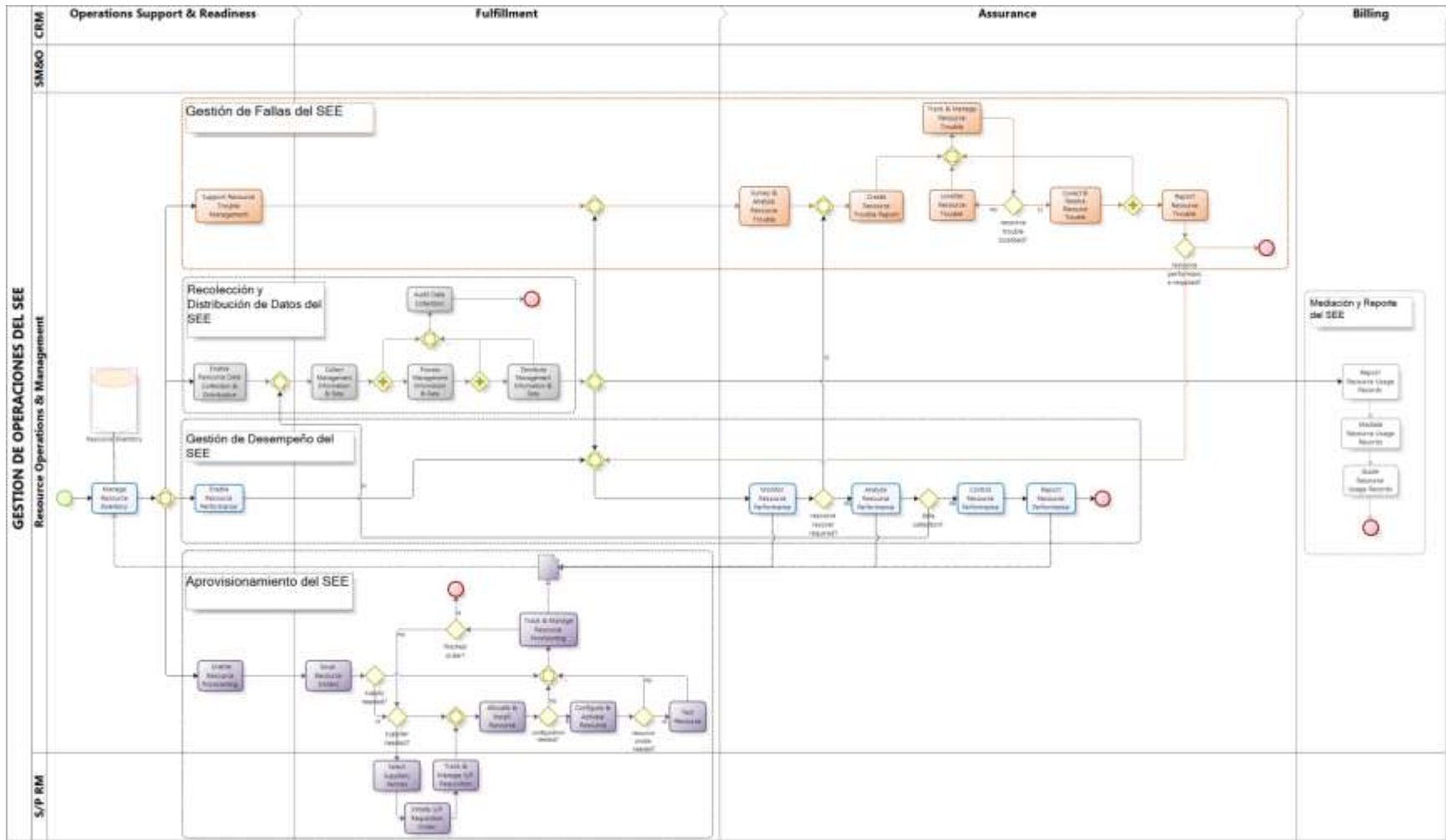
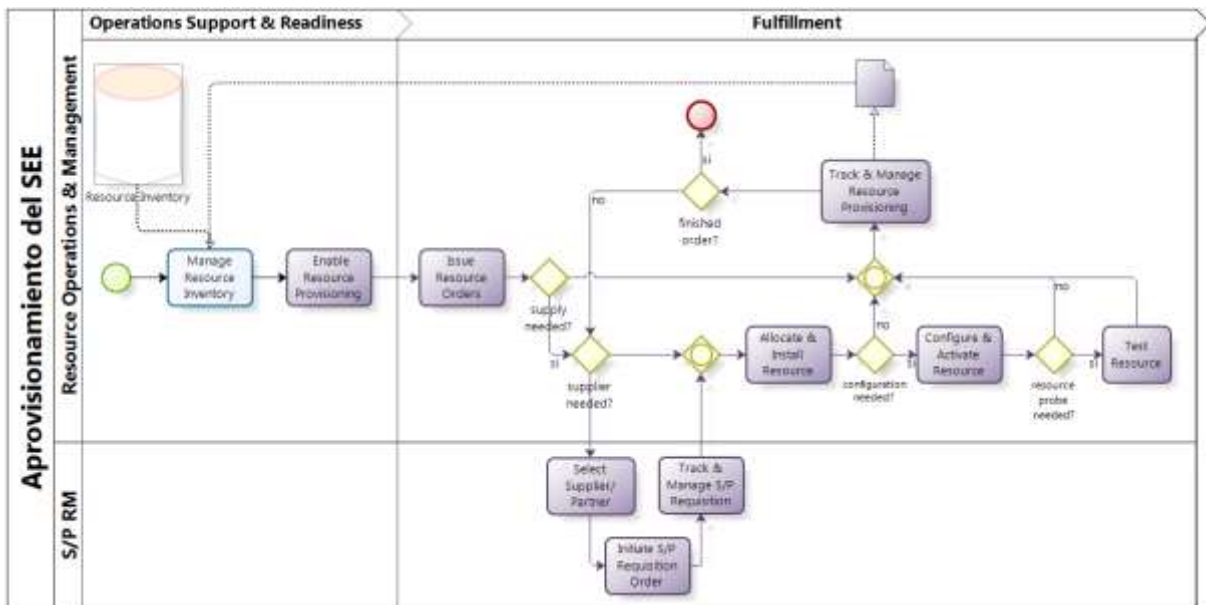


Figura 14. Modelado de procesos de negocio eTOM de nivel 3 para la Gestión de Operaciones del SEE.

**Visión General**

- Este proceso establece, gestiona y administra el inventario de recursos de la empresa
- Monitorea y reporta el uso y el acceso al inventario del recurso, y la calidad de los datos mantenidos en este.
- Registra los procesos de control de acceso y registro que permiten crear, modificar, actualizar, eliminar y/o descargar datos del recurso desde el inventario del recurso.
- Permite mantener registros de toda la infraestructura del recurso y configuración de instancias del recurso, versiones y detalles de estado.
- Este también registra pruebas y resultados de rendimiento y cualquier otra información relacionada al recurso.
- Es responsable de mantener la asociación entre instancias del servicio e instancias del recurso.
- Asegura capturas precisas del repositorio de inventario de recursos y registros de toda la infraestructura identificada y detalle de las instancias de recursos a través de auditorías automatizadas o manuales.
- Sigue y gestiona el uso y acceso del repositorio de inventario de recursos.

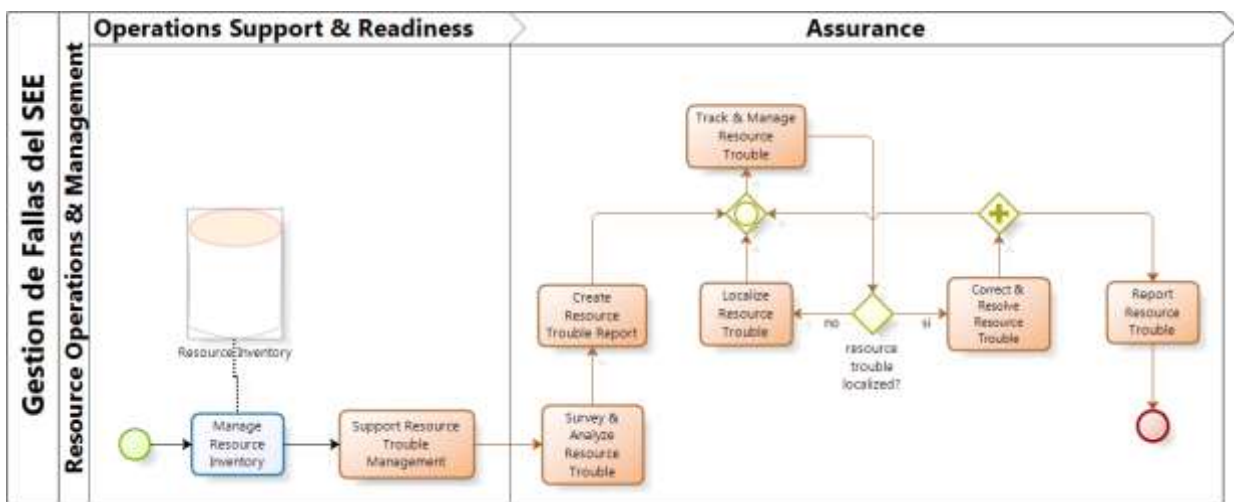


**Figura 15.** Procesos de negocio de nivel 3 para el Aprovisionamiento del SEE.

**Aprovisionamiento del SEE**

- Este proceso gestiona la infraestructura de recurso para asegurar que los recursos apropiados de aplicación, computación y red estén disponibles y listos para soportar los procesos de FAB (Fulfillment, Assurance y Billing) produciendo y gestionando instancias de recursos para el monitoreo, reporte sobre las capacidades y costos de los procesos individuales FAB.
- Sigue con la planeación e implementación de nueva y/o modificada infraestructura de recurso para asegurar la disponibilidad de suficiente infraestructura de recurso que de soporte a los procesos de aprovisionamiento del recurso, monitorización, gestión y reporte de las capacidades de estos procesos.
- Se encarga de asignar, instalar, configurar, activar, los recursos para soportar los requerimientos del servicio.

- Actúa en respuesta a solicitudes de procesos para solucionar las fallas de capacidad de recurso, disponibilidad convenida o condiciones de falla.
- Verifica que los recursos estén disponibles como parte del chequeo de pre factibilidad de una orden de solicitud.
- Reserva recursos por un tiempo de periodo establecido hasta que la orden del servicio sea confirmada.
- Habilita el inicio de entrega de recursos específicos.
- Instala y pone en funcionamiento el recurso específico después de la entrega.
- Configura y activa recursos específicos físicos y lógicos como sea apropiado.
- Realiza pruebas de recurso y se asegura que el recurso este trabajando correctamente.
- Realiza actividades de recuperación de recursos.
- Actualiza la base de datos del inventario de recurso.



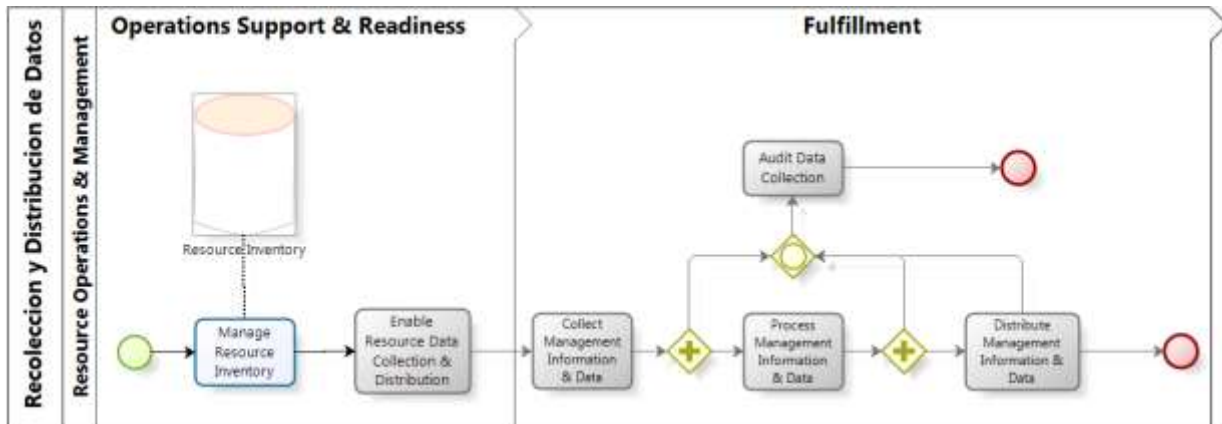
**Figura 16.** Procesos de negocio de nivel 3 para la Gestión de Fallas del SEE.

### Gestión de Fallas del SEE

- Realiza actividades de reparación, monitoreo, gestión y reporte de la capacidad de los procesos de gestión de problema o fallas del recurso.
- Gestiona problemas de recursos reportados, aísla la causa principal de la falla y actúa para resolver el problema. Estos problemas pueden ser generados desde el dominio del recurso, servicio o desde el cliente.
- Se analizan fallas del recurso generadas por degradaciones de desempeño del mismo.
- Detecta alguna forma de falla que haya ocurrido para la cual se requiera una actividad de restauración del recurso para que vuelva a su estado normal de operación.
- Monitorea el estado de los reportes de problemas del recurso, provee notificaciones sobre cualquier cambio y provee reportes de gestión de fallas.
- Monitorea notificaciones de eventos de alarmas del recurso y gestiona (detección, recolección, iniciación, análisis de localización, correlación y filtración) los registros de eventos de alarmas en tiempo real.
- Identifica la causa principal de un problema del recurso. Pone los resultados del análisis de la causa principal a disposición de otros procesos.



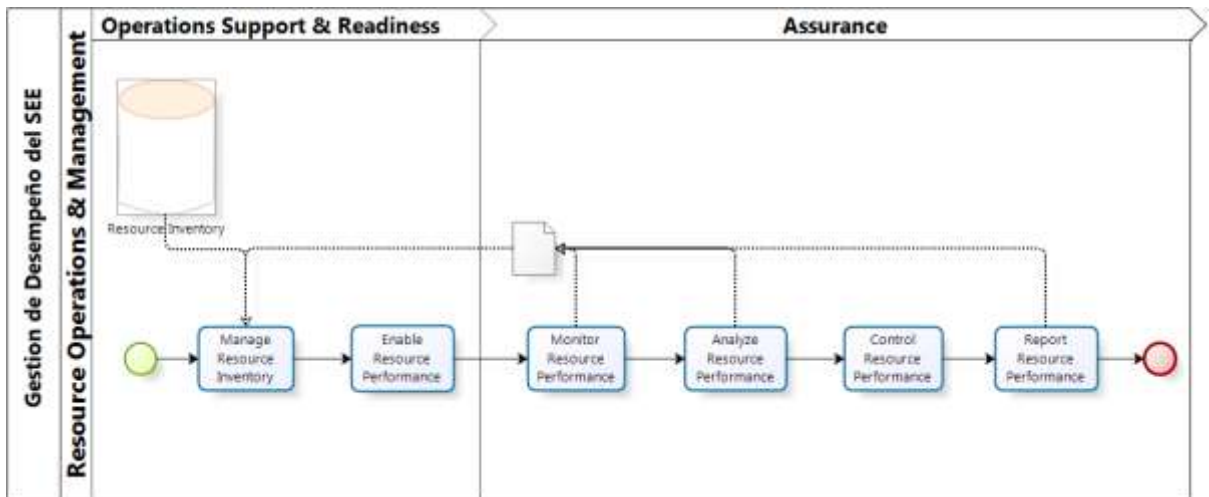
- Se encarga de que las actividades de pruebas, reparación y restauración sean asignadas, coordinadas y seguidas correctamente.
- Restaura y reemplaza tan eficientemente como sea posible los recursos que han fallado.



**Figura 17.** Procesos de negocio de nivel 3 para la Recolección y Distribución de Datos del SEE.

### Recolección y Distribución de Datos del SEE

- Habilita la recolección de datos de uso del recurso para posteriores tareas y/o reportes de actividades de facturación, así como también análisis de desempeño y de fallas del SEE y de los servicios.
- Recolecta información de gestión (eventos de uso, de red, datos tecnológicos, información de desempeño) y registros de datos de instancias de servicios, recursos y otros procesos empresariales para su distribución a otros procesos empresariales.
- Se encarga de procesar la información (filtración, agregación, formateo, transformación y correlación) de gestión de forma adecuada para los procesos que utilicen este tipo de información en sus tareas de monitoreo de desempeño, fallas y de uso del recurso específico.
- Distribuye información de gestión procesada a instancias de recursos, servicios y otros procesos empresariales para un mayor análisis y reporte.
- Realiza actividades de auditoria de la información de gestión, la recolección de datos, actividades de procesamiento y distribución con el fin de identificar posibles anomalías tales como pérdida de información y/o datos de gestión.



**Figura 18.** Procesos de negocio de nivel 3 para la Gestión de Desempeño del SEE.

### Gestión de Desempeño del SEE

- Permite monitorear y gestionar proactivamente la infraestructura del recurso desplegada y genera reportes sobre la capacidad del desempeño del SEE.
- Permite realizar manejo de actividades preventivas y programadas para el mantenimiento del recurso.
- Gestiona, sigue, monitorea, analiza, controla y reporta el desempeño de los recursos.
- Monitorea la información recibida de desempeño del recurso y realiza la primera detección de deterioración del desempeño del recurso.
- Analiza y evalúa el desempeño de recursos específicos según la información de desempeño del recurso.
- Aplica controles a los recursos con el fin de optimizar el desempeño de estos.
- Detecta violaciones de umbrales de desempeño.
- Pasa información a los procesos de gestión de falla del recurso sobre fallas del recurso debido a violaciones de los umbrales de desempeño.
- Entrega información acerca de potenciales degradaciones de desempeño del servicio originadas desde degradaciones del recurso a los procesos de gestión de calidad del servicio.
- Registra detalles de degradación y violación de desempeño de un recurso dentro del repositorio en los procesos de Gestión del Inventario del Recurso.

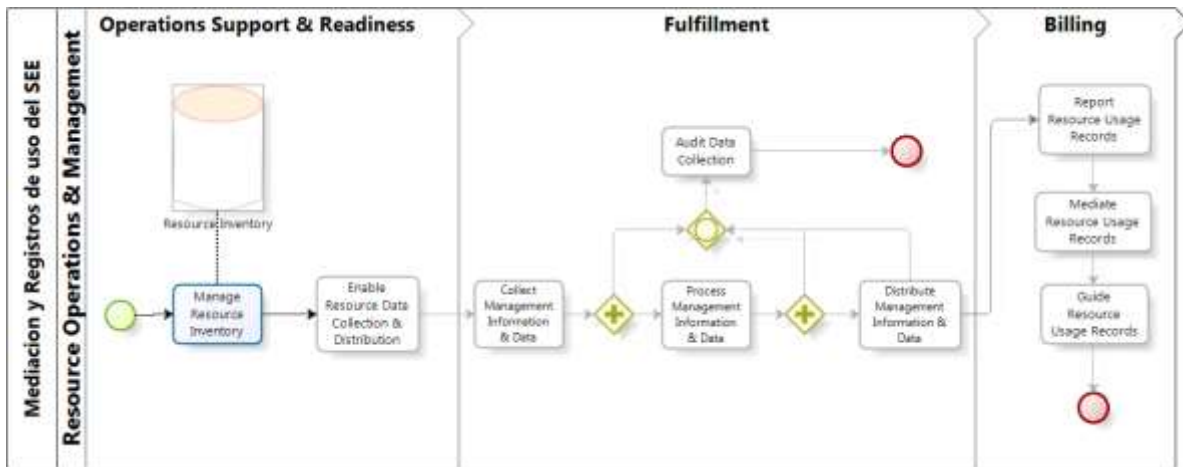


Figura 19. Procesos de negocio de nivel 3 para la Mediación y Reporte del SEE

### Mediación y Reporte del SEE

- Gestiona eventos de uso de recurso para correlacionar y dar formato a estos dentro de un formato útil.
- Estos procesos incluyen la mediación y reporte de registros de uso de recurso.
- Se encarga de investigar los eventos de problemas de facturación relacionados con el recurso.
- Se encargan de validar, normalizar, convertir los registros de uso del recurso recogidos desde la red.
- Genera reportes sobre el registro de uso del recurso basado en solicitudes de otros procesos.
- También produce reportes que pueden identificar anomalías, las cuales pueden ser causadas por actividades fraudulentas o relacionadas a quejas del cliente o debidas a problemas de red.

### Entradas y Salidas

Gestion de Operaciones del SEE	
Entradas	Salidas
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Información del inventario del recurso.</li> <li>• Información de Proveedores y Socios.</li> <li>• Orden de pruebas del recurso.</li> <li>• Orden de producción de recurso.</li> <li>• Orden de cambio de recurso.</li> <li>• Orden de terminación de solicitud de recurso.</li> <li>• Orden de reservación de recurso.</li> <li>• Orden de chequeo de factibilidad sobre recursos existentes.</li> <li>• Orden de cancelación de la solicitud de recurso.</li> <li>• Señales de fallas de recurso.</li> <li>• Datos de uso del Recurso.</li> <li>• Parámetros de uso del recurso.</li> <li>• Parámetros de tarificación de recurso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware, Firmware, Software.</li> <li>• Reportes de Datos de Uso.</li> <li>• Falla del SEE resuelta.</li> <li>• Resultados de las pruebas de factibilidad.</li> <li>• Requerimientos de capacidad de recurso.</li> <li>• Reserva de recursos.</li> <li>• Recurso instalado y operativo.</li> <li>• Registro del resultado histórico de pruebas realizadas al recurso.</li> <li>• Información de recurso recuperado y habilitado distribuida a otros procesos (configuración y activación del servicio, gestión de fallas).</li> <li>• Información de estado y funcionamiento del recurso.</li> <li>• Equipos de red entregados a los solicitantes.</li> <li>• Documentación de la configuración del recurso.</li> <li>• Documentación del resultado de las pruebas del recurso.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Umbrales de desempeño del recurso.</b></li> <li>• <b>Información del estado del recurso.</b></li> <li>• <b>Información de eventos del recurso.</b></li> <li>• <b>Solicitudes de recolección de información del recurso.</b></li> <li>• <b>Eventos de alarmas de recurso.</b></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historial de fallas del recurso.</li> <li>• Información y eventos de fallas monitoreados.</li> <li>• Solución a fallas en el recurso.</li> <li>• Reporte final de corrección de la falla identificada.</li> <li>• Prevención de fallas.</li> <li>• Documentación del uso del recurso para la facturación.</li> <li>• Orden de realización y entrega del recurso del proveedor / socio iniciada / cancelada.</li> <li>• Inventario del Recurso actualizado.</li> <li>• Reporte final a otros proceso en cargados de la gestión de problemas del servicio.</li> <li>• Solicitud de problema o ticket iniciada / cerrada.</li> <li>• Mejoras identificadas.</li> <li>• Registros de uso del recurso.</li> <li>• Estadísticas de uso del recurso.</li> <li>• Registros de uso del recurso mediados / registrados.</li> <li>• Reporte y tendencias de desempeño del recurso.</li> <li>• Información de potenciales degradaciones de desempeño del recurso.</li> <li>• Información preventiva de fallas del recurso.</li> <li>• Información de degradación de desempeño del recurso entregada a procesos de calidad de servicio o procesos de gestión de fallas para actividades de restauración.</li> <li>• Registro de la información de degradación de desempeño en el inventario del recurso.</li> <li>• recolección de información de desempeño del recurso Iniciada / cancelada.</li> <li>• Controles de desempeño del recurso.</li> <li>• Información relacionada al recurso distribuida en el formato solicitado por otros procesos.</li> <li>• Información del recurso auditada.</li> <li>• Recurso funcionando con Desempeño aceptable por los umbrales definidos.</li> </ul>
---	--

**Tabla 22.** Entradas y salidas del proceso Gestión de Operaciones del SEE.

## CAPITULO 5

### EVALUACIÓN DE PROCESOS DE NEGOCIO

En este capítulo se abordará la evaluación de los procesos de negocio mostrados en la sección anterior, obteniendo los resultados correspondientes al tercer objetivo específico. De esta manera, la evaluación se llevó a cabo desde dos perspectivas. En primer lugar, se plantea un escenario específico donde se llevará a cabo una evaluación cualitativa que refleje la importancia y validez de los procesos de negocio eTOM para la inclusión de un SEE de una SDP en un OT. Esta evaluación no trata de medir los beneficios que se consiguieron con la implementación de los procesos eTOM, ya que hasta este punto no se ha realizado la ejecución de estos en el operador, pero si se puede evaluar los aspectos positivos que traería su futura implementación. Por su parte, la evaluación de los procesos de negocio después de su ejecución en el operador no será tomada en cuenta para este proyecto, puesto que si bien eTOM permite la descomposición para lograr un mayor nivel de detalle de cada proceso, su objetivo no es definir el detalle de cada tarea hasta llegar a su ejecución, ya que esto depende de cada operador y del tipo de servicio, producto o recurso con el que cuenta. En consecuencia, la ejecución de los procesos de negocio en el operador podría ser abordada por futuros trabajos que a través de la aplicación de NGOSS les ayude alcanzar dicho objetivo.

Teniendo en cuenta lo anterior, es importante resaltar que para lograr una mayor aproximación al mundo real de los operadores de Telecomunicaciones, se contó con el apoyo de expertos en el tema quienes desde su punto de vista realizaron la evaluación de los procesos de negocio en base a criterios establecidos que permitan apreciar su validez. Esto permitió una evaluación más acertada acerca de los procesos de negocio seleccionados y del modelado propuesto para este trabajo de grado.

También se explica la metodología desarrollada para dar cumplimiento al tercer objetivo de este trabajo de grado, la cual pretende dar un punto de vista general acerca de la importancia que cada proceso de negocio eTOM tiene en el proceso de implantación de un SEE de una SDP y las ventajas que permite realizar la integración mediante la aplicación del framework eTOM.

Por otro lado, en la segunda perspectiva de evaluación se presenta un ambiente simulado para el flujo de procesos de negocio correspondiente al **Aprovisionamiento del SEE**. En esta parte se muestra, cómo por medio del uso de una herramienta BPM, se puede llevar a cabo la simulación de procesos de negocio permitiendo comprender su comportamiento ante un escenario determinado, facilitando prever posibles fallas antes de su implementación.

#### 5.1. Evaluación Cualitativa de los Procesos de Negocio

La evaluación de los procesos de negocio se lleva a cabo a través de una metodología de Benchmarking por medio de la cual se pretende, a través de expertos en el campo de las Telecomunicaciones, obtener una evaluación donde se pueda valorar si los procesos de negocio cumplen con el propósito de negocio propuesto, con el fin de validarlos y llevar a cabo posibles mejoras.

La revisión de los procesos involucra profesionales de diferentes operadores y diferentes áreas organizacionales de la empresa. Todos los procesos y su modelado necesitan ser revisados, verificando los segmentos de los procesos de los que son responsables, incluyendo tareas, funciones o servicios, entradas y salidas, puntos de decisión y reglas de negocio que determinan el control del flujo de éstos. Además, es necesario comprender aspectos generales y particulares, es decir, macroprocesos y procesos segmentados.

### 5.1.1. Metodología de evaluación

La metodología planteada para llevar a cabo la evaluación de los procesos de negocio es adaptada de: prácticas de reingeniería de procesos de negocio en diferentes empresas, recomendaciones de BPM, técnicas de benchmarking y PQM (Process Quality Management) para la evaluación de procesos de proyectos software [45] [46] [47] [48] [49].

Así, el Benchmarking es utilizado como la técnica a seguir para la obtención de la información desde diferentes fuentes para su posterior comparación. De acuerdo al objetivo de negocio y a lo recomendado en BPM, también se definen algunos criterios según los cuales será evaluado cada proceso. Por último, de acuerdo a lo sugerido en PQM, para el análisis de la información obtenida se realiza una ponderación que permita decidir en qué nivel los procesos de negocio satisfacen las necesidades o cumplen con lo requerido por el OT.

En este contexto, el Benchmarking puede definirse como un proceso sistemático y continuo para evaluar comparativamente los productos, servicios y procesos de trabajo en organizaciones. Consiste en tomar "comparadores" o benchmarks a aquellos productos, servicios y procesos de negocio que evidencien las mejores prácticas sobre el área de interés, con el propósito de transferir el conocimiento de estas prácticas y su aplicación [50] [51] [52].

Los pasos a realizar para el Benchmarking son:

Fase	Descripción
1. Definir el área, propósito y objetivos del Benchmarking.	Este paso será abordado en la sección 5.1.1.1
2. Crear un equipo de trabajo.	Autores de este trabajo
3. Definir y acordar con las empresas que se va a realizar el Benchmarking.	Operarios EMCALI, operarios HUAWEL y operarios COMCEL
4. Desarrollar un método de recolección de datos.	Este paso será abordado en la sección 5.1.1.2
5. Realizar la recolección de datos.	Este paso será abordado en la sección 5.1.1.2
6. Confeccionar un informe con la investigación realizada.	Este paso será abordado en la sección 5.1.1.3
7. Análisis de entrevistas.	Este paso será abordado en la sección 5.1.1.3

**Tabla 23.** Metodología de Benchmarking.

#### 5.1.1.1. Definición del alcance del Benchmarking

En esta sección se presenta un escenario para llevar a cabo la evaluación de los procesos de negocio y el modelado propuesto. De esta manera se define un escenario particular en un OT describiendo los procesos de negocio y el flujo que permite cumplir con el objetivo y lógica de negocio del OT. Luego, a través de la metodología de Benchmarking, se realizan entrevistas a expertos del mundo Telco en torno al escenario descrito, en donde se tengan en cuenta las mejores prácticas recomendadas por estos para realizar correcciones, ajustes que permitan obtener mejores resultados y la validación del modelo de negocio propuesto. Los aspectos a tener en cuenta para el escenario son los siguientes:

- Se define, planea, diseña e implementa todos los recursos necesarios para el SEE que den soporte a la introducción y operaciones de nuevos productos al mercado.
- El proceso comienza con la evaluación de tendencias del mercado, las necesidades específicas del recurso y la definición de la estrategia de desarrollo del recurso.

- Luego pasa a la creación del plan de negocio y definición de la arquitectura del recurso y otros documentos estratégicos.
- El diseño y desarrollo de la solución del recurso van en línea con los objetivos estratégicos, las capacidades del recurso requeridas y de acuerdo a un análisis de la cadena de proveedores.
- Se realiza la definición de KPI (Key Performance Indicators).
- Se define un enfoque de integración entre la infraestructura legada y la nueva.
- Por último se lleva a cabo el despliegue del recurso para dar paso a las operaciones en donde se realizan tareas relacionadas con el cumplimiento, aseguramiento y facturación del recurso.

También se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Los requerimientos del portafolio del producto son definidos como entrada desde la estrategia de mercado del producto.
- Los requerimientos del servicio son tomados como entradas desde el diseño de las capacidades del servicio.
- Algunos resultados se toman como entrada en los procesos de operaciones del recurso.
- En este escenario no se toma en consideración la fase de retiro del recurso.
- Después del despliegue del recurso, no se tiene en cuenta la gestión del ciclo de vida del recurso.

El modelado de procesos de negocio para este escenario es el mismo expuesto en la figura 12 del capítulo 3. Se escogió este escenario para la evaluación debido a la importancia que los procesos de estrategia, planeación y entrega de infraestructura del recurso tienen en la introducción de una nueva tecnología al operador, ya que es aquí donde se pueden formar las bases que dan comienzo a una buena gestión operacional permitiendo ser el punto estratégico que da origen a una integración exitosa con el operador de Telecomunicaciones y facilita establecer su road map.

#### **5.1.1.2. Método para la recolección de Datos**

Para la recolección de datos se realizaron entrevistas a expertos en el tema y del mundo Telco para realizar la evaluación de los procesos de negocio eTOM y así poder constatar los beneficios de incluirlos al proceso de implantación de un SEE en un operador de Telecomunicaciones. También se tratará de medir el respaldo por parte de expertos sobre el uso de eTOM para este fin, enfatizando en proceso claves que ayudan a resolver problemas actuales de las SDP como baja interoperabilidad, dificultades de gestión, interfaces propietarias y altos costos de integración con sistemas OSS/BSS.

Para llevar a cabo la recolección de datos, en primera instancia se ve la necesidad de identificar cuáles son los factores críticos que cada proceso debe satisfacer. Estos se obtuvieron tomando como base documentos relacionados con la aplicación de BPM y problemas identificados en la integración de las SDP en los OT, con el propósito de medir, evaluar y verificar si los procesos propuestos satisfacen el objetivo de negocio del operador [50] [51] [53] [54] [55]. De esta manera se plantearon los siguientes criterios:

- ***Criterios para la evaluación de los procesos de negocio***
  - 1) Facilitar la definición de interfaces estándares entre componentes tecnológicos.
  - 2) Mejorar la definición de requisitos a proveedores/distribuidores.
  - 3) Ayudar a la generación de RFP que contemplen todos los requerimientos necesarios para la integración exitosa de un nuevo recurso en el operador.
  - 4) Facilitar el intercambio de información y servicios con proveedores, clientes, distribuidores, etc.

- 5) Identificar futuros servicios que podrían ser integrados teniendo en cuenta el recurso a ser implantado.
  - 6) Permitir abstraer mejor las funcionalidades de los recursos.
  - 7) Identificar y definir una estrategia de soporte para la integración de recursos y sistemas legados con los recursos nuevos.
  - 8) Integración con terceros donde se analice como se llevaría a cabo la interacción con estos.
- **Criterios para la evaluación del modelado de los procesos de negocio**
    - 1) Automatización que reduzca la posibilidad de malinterpretaciones del proceso y mejora en el incremento de la productividad y reducción de errores.
    - 2) Optimizar el rediseño de los procesos, favoreciendo su modularidad y escalabilidad.
    - 3) Permitir una visión clara del objetivo de negocio del operador (planificación, estrategia y despliegue de un nuevo recurso en un Telco)
    - 4) Permitir la modificación, adaptación o agregación rápida de los procesos en función de la demanda cambiante del mercado.
    - 5) Capacidades de control de flujo (ejemplo, instanciación de subprocesos y toma de decisiones en base a reglas predefinidas).
    - 6) Eliminar duplicación de procesos identificando fácilmente diferentes procesos con el mismo propósito.
    - 7) Facilitar que los involucrados en el proceso asimilen el modelo o acepten el modelo propuesto en su empresa.
    - 8) Facilitar el intercambio de información y servicios entre sistemas o elementos.
    - 9) Lograr predecir que si se siguen las actividades del proceso se alcanzarán los resultados deseados.
    - 10) Reducir los costes de integración de los sistemas permitiendo realizar un análisis completo del sistema a desplegar evitándole costos adicionales debido a fallas en la planificación.

Luego, se realizaron las preguntas de la entrevista teniendo en cuenta las características del escenario planteado en la sección anterior y los criterios identificados anteriormente. De esta forma, se creó una matriz que permite relacionar fácilmente los criterios con cada proceso de negocio eTOM, así como se define en la siguiente sección.

#### **5.1.1.2.1. Matriz de criterios vs Procesos de Negocios.**

Esta matriz tiene dos secciones: una sección de detalle, relacionada con los criterios vs el proceso de negocio y una sección de análisis, la cual indica la importancia relativa que tiene el desempeño del criterio para cada proceso de negocio y forma la base para su respectivo análisis [47]. A continuación se explica cada sección.

- **Sección de Detalle**

La matriz tiene dos ejes: uno representa el proceso de negocio y el otro representa el criterio. Los entrevistados se enfocan en analizar cada criterio y considerar la siguiente pregunta: **¿Cuál proceso de negocio es realmente crítico para satisfacer el criterio?**

Muchos procesos influyen el alcance de un criterio pero se debe juzgar cuales son los verdaderamente críticos. Después del primer paso, una prueba de suficiencia es aplicada: **“si los procesos identificados cumplen en gran medida con el criterio, son ellos suficientes para gestionar el criterio en cuestión?”**. Si la respuesta es **No**, entonces procesos adicionales son necesarios para ser definidos. La respuesta a esta



pregunta debe ser colocada en la sección de “**Satisfacción del criterio**” de la matriz. Este análisis es repetido para todos los criterios, cada uno de los cuales tendrá un conjunto diferente de procesos críticos.

- **Sección de Análisis**

Después de la selección de los procesos de negocio que son más relevantes para cada criterio, se hace necesario realizar un análisis de prioridades mediante el uso de los siguientes indicadores:

- i. **EL conteo:** los procesos de negocio más importantes son aquellos que impactan más criterios y un simple conteo es suministrado en una columna en la sección de análisis de la matriz.
- ii. **Asignación de medidas de Calidad:** una medida de calidad para cada proceso es suministrada en una columna en la sección de análisis. Esta medida es normalmente el asunto de consideración de cada entrevistado. La clasificación básica para evaluar la calidad conceptual de los procesos se hizo en base a PQM de la siguiente manera:
  - A = permitiría mejoras en la empresa,
  - B = el proceso es realizado de la misma manera en la empresa,
  - C = existen procesos en la empresa pero no contemplan toda la funcionalidad respecto a los propuestos,
  - D = trabajaría bien, se necesita una pequeña mejora,
  - E = no representa ninguna mejora para la empresa o para el objetivo de negocio,
  - F = varias áreas o funciones por mejorar.

La tabla 24 muestra la matriz con sus respectivas secciones: la sección de detalle, correspondiente a la relación de criterios vs procesos de negocio, y la sección de análisis, correspondiente a las dos últimas columnas de la matriz.

Criterio Proceso de negocio (PN)	Criterio 1	Criterio 2	Criterio 3	.....	.....	Criterio n	Conteo	Medida de calidad
	PN 1							
PN 2								
PN 3								
.								
PN n								
Satisfacción del criterio								

**Tabla 24.** Ejemplo de matriz de Criterios vs Procesos de Negocio.

En el anexo C se muestra las preguntas realizadas para la entrevista y los criterios sobre los cuales se realizó.

### 5.1.1.3. Análisis de Entrevistas

En el anexo C se encuentran las entrevistas realizadas para la evaluación de los procesos de negocio. A continuación se presentan los resultados más destacados.

El primer análisis de resultados se hace en cuanto a la evaluación de los procesos de negocio de forma individual. De acuerdo a los criterios establecidos se determina cuál de estos cumple realmente con el

criterio evaluado, para luego mirar que procesos de negocio no aportan a ninguno de los criterios y así realizar posibles cambios en los procesos seleccionados.

Por último se realiza el análisis de resultados para el modelado. Aquí se tiene en cuenta la satisfacción de los criterios propuestos para su evaluación. En consecuencia se realizaron cambios en los procesos y en el flujo de acuerdo a algunas recomendaciones hechas durante el desarrollo de las entrevistas.

#### **5.1.1.3.1. Satisfacción de criterios para la evaluación de los procesos de negocio.**

Todos los criterios fueron satisfechos por los procesos propuestos, excepto el primero. A pesar de que se identificaron procesos que permitían satisfacer dicho criterio, esto indicia que hacen falta algunos procesos para que se alcance el cumplimiento de éste. Por esto se llevó a cabo una nueva revisión de los procesos de negocio eTOM seleccionados, con el fin de identificar que procesos adicionales permitirían facilitar la definición de interfaces estándares entre componentes tecnológicos. Para esto se propone el siguiente proceso:

- **Manage Resource Research:** Este lleva a cabo actividades e investigaciones que permiten proveer una evaluación o investigación técnica detallada del recurso con el fin de poder identificar interfaces basadas en estándares.

Los procesos usados en la entrevista para la satisfacción de cada criterio, se presentan en la tabla 25, mostrando la relación que tiene cada uno de ellos para la satisfacción de los criterios. Esta muestra los procesos que se requieren ejecutar para poder satisfacer cada uno de los criterios.

Con la ayuda de los resultados mostrados en la tabla 25, se procede a establecer cuáles son los procesos que lograrían un mayor impacto a través de su ejecución, los cuales se clasifican como se explica en el siguiente apartado.

#### **Procesos Críticos**

Los procesos más importantes son aquellos que impactan más criterios y pueden ser obtenidos a través de un conteo, como se puede ver en la última columna de análisis de la tabla 25. En esta se puede observar los procesos más críticos para el proceso de Estrategia y Planeación del SEE de una SDP. Es decir, al realizar su implementación, se debería tener especial cuidado en su ejecución, puesto que aportan a la satisfacción de la mayor parte de criterios y un error en estos podría significar un impacto notable en los resultados esperados. Por ejemplo, el proceso **Design Resource Capabilities** tiene un conteo de 6, en cambio el proceso **Manage Resource Deployment** tiene un conteo de 1. Así **Design Resource Capabilities** se declara con mayor nivel de criticidad, lo cual lo convierte en el proceso de mayor atención durante su ejecución. Con esto no se quiere decir que el proceso **Manage Resource Deployment** no sea un proceso de importancia o que no aporte en la satisfacción de los requerimientos establecidos.

Se debe tener en cuenta que para obtener el proceso más crítico se asume que todos los criterios usados para la evaluación tienen igual importancia. En este sentido, en la tabla 25 se ve cada proceso organizado desde el más crítico hasta el que menos criterios impacta. Es importante resaltar que la evaluación realizada anteriormente es a nivel conceptual, lo cual implica que durante la ejecución de los procesos propuestos, podrían surgir algunos cambios en los procesos, el modelado y en los criterios tomados como referencia. Estos cambios se deben a que el detalle de cada proceso puede cambiar según: el modelo de negocio del OT, el producto, el servicio o el recurso con el que cuenta OT.

<i>Proceso de Negocio</i>	<i>Criterio</i>								<i>Conteo</i>
	<i>critério 1</i>	<i>critério 2</i>	<i>critério 3</i>	<i>critério 4</i>	<i>critério 5</i>	<i>critério 6</i>	<i>critério 7</i>	<i>critério 8</i>	
Design Resource Capabilities	X	X	X		X	X	X		6
Assess Performance of Existing Resources	X		X		X	X	X		5
Establish Resource Strategy & Architecture	X			X		X	X	X	5
Establish Supply Chain Strategy & Goals	X	X				X	X	X	5
Map & Analyze Resource Requirements	X	X	X		X	X			5
Gather & Analyze New Service Ideas		X	X	X	X				4
Gather & Analyze Resource Information	X			X	X	X			4
Develop Resource Partnership Requirements	X	X	X					X	4
Determine Potential Suppliers/Partners		X	X	X				X	4
Develop Detailed Resource Specifications	X		X			X	X		4
Establish Product Portfolio Strategy	X		X		X				3
Gather & Analyze Supply Chain Information		X		X				X	3
Gain Resource Capability Investment Approval	X			X				X	3
Negotiate Commercial Arrangements		X		X				X	3
Produce Product Portfolio Business Plans		X	X						2
Establish Service Strategy & Goals					X		X		2
Gather & Analyze New Resource Ideas		X			X				2
Produce Resource Business Plans		X					X		2
Gain Enterprise Commitment to Resource Plans	X	X							2
Define Resource Support Strategies				X			X		2
Enable Resource Support & Operations						X	X		2
Manage Handover to Resource Operations							X	X	2

Manage Resource Capability Delivery							✘			1
Manage Resource Deployment							✘			1

**Tabla 25.** Satisfacción de criterios para la evaluación de procesos de negocio.

### Medida de Calidad

De acuerdo a lo establecido para las medidas de calidad, en general, los procesos propuestos permiten mejoras según lo evaluado por los entrevistados. Más de la mitad de los procesos introducirían mejoras en la empresa o agregarían algunas funcionalidades, un pequeño porcentaje de estos se realiza de igual manera en la empresa y el resto necesitan algunas mejoras. Esto indica que al llevar a cabo su ejecución en un operador se lograrían mejoras considerables, obteniendo así la aprobación por parte de los entrevistados sobre el uso de los procesos identificados para cumplir los objetivos propuestos. También permite evidenciar la aceptación de los procesos y la necesidad que tienen los OT de incluir el framework eTOM en sus empresas para la gestión de los procesos de negocio.

No hay procesos que no representen mejoras en la empresa ni tampoco que requieran de mejoras o redefinición de sus responsabilidades. Esto comprueba que los procesos han sido bien definidos, su documentación es comprensible y su objetivo es claro.

### Evaluación Organizacional

Se pretende visualizar la importancia de los procesos de acuerdo a las áreas que estos representan siguiendo la estructura del framework eTOM. Para esto se define tres grupos de procesos que a la vez representan algunas de las áreas organizacionales en el OT. El primero es el de estrategia, encargado de la generación de estrategias para dar soporte a los procesos encargados de la infraestructura. El segundo se encarga de la gestión de la infraestructura, en donde se lleva a cabo la definición, planeación e implementación de toda la infraestructura necesaria. Y el último se encarga de la gestión del ciclo de vida de la infraestructura adquirida. Estas áreas son definidas con el fin de facilitar el análisis de los procesos y el impacto que logran visto desde diferentes áreas.

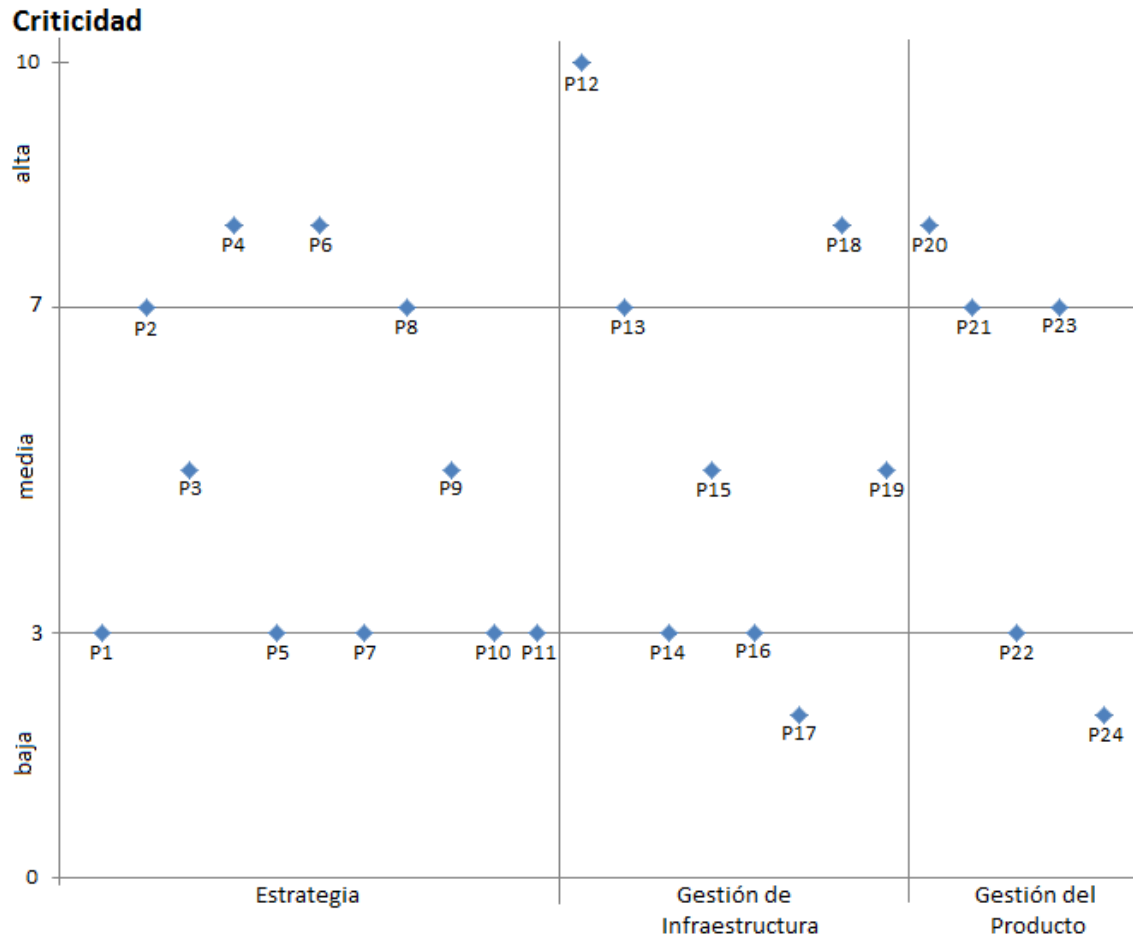
Siguiendo el análisis planteado, primero se hace una conversión de los conteos en una escala normalizada de cero a diez. Luego se establecen rangos para indicar el nivel de criticidad determinados de la siguiente manera: en un rango de 1 a 3 se clasifican los procesos con criticidad baja, en un rango de 4 a 7 los de criticidad normal y en el rango de 8 a 10 los más críticos.

AREA	NOMBRE DEL PROCESO	IDENTIFICADOR eTOM	IDENTIFICADOR DE PROCESO	CRITICIDAD (1-10)
ESTRATEGIA	Define Resource Support Strategies	1.2.3.1.4	P1	3
	Develop Resource Partnership Requirements	1.2.3.1.6	P2	7
	Establish Product Portfolio Strategy	1.2.1.2.2	P3	5
	Establish Resource Strategy & Architecture	1.2.3.1.3	P4	8
	Establish Service Strategy & Goals	1.2.2.1.3	P5	3

	Establish Supply Chain Strategy & Goals	1.2.4.1.2	P6	8
	Gain Enterprise Commitment to Resource Plans	1.2.3.1.7	P7	3
	Gather & Analyze Resource Information	1.2.3.1.1	P8	7
	Gather & Analyze Supply Chain Information	1.2.2.1.1	P9	5
	Produce Product Portfolio Business Plans	1.2.1.2.3	P10	3
	Produce Resource Business Plans	1.2.3.1.5	P11	3
	GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURA	Design Resource Capabilities	1.2.3.2.4	P12
Determine Potential Suppliers/Partners		1.2.4.2.2	P13	7
Enable Resource Support & Operations		1.2.3.2.5	P14	3
Gain Resource Capability Investment Approval		1.2.3.2.3	P15	5
Manage Handover to Resource Operations		1.2.3.2.7	P16	3
Manage Resource Capability Delivery		1.2.3.2.6	P17	2
Map & Analyze Resource Requirements		1.2.3.2.1	P18	8
Negotiate Commercial Arrangements		1.2.4.2.5	P19	5
GESTIÓN DEL PRODUCTO	Assess Performance of Existing Resources	1.2.3.3.2	P20	8
	Develop Detailed Resource Specifications	1.2.3.3.4	P21	7
	Gather & Analyze New Resource Ideas	1.2.3.3.1	P22	3
	Gather & Analyze New Service Ideas	1.2.2.3.1	P23	7
	Manage Resource Deployment	1.2.3.3.6	P24	2

**Tabla 26.** Criticidad de procesos de cada área organizacional.

El análisis de la figura 20 permite ver y ubicar fácilmente los procesos más críticos en cada área organizacional del OT. En el área de estrategia se encuentran dos procesos con un nivel alto de criticidad, uno de los cuales se encargan de establecer la estrategia y la arquitectura del recurso basándose en las tendencias del mercado y las necesidades futuras de los productos. El otro se encarga de establecer las estrategias con la cadena de proveedores que servirá como pauta a seguir para los procesos de entrega de capacidad de la cadena de proveedores.



**Figura 20.** Análisis de criticidad de procesos de negocio vs áreas organizacionales.

En el área de Gestión de Infraestructura también se encuentran dos procesos con un nivel alto de criticidad. Además en esta área se encuentra el proceso más crítico. Estos se encargan de gestionar el diseño de la infraestructura para poder cumplir con los requerimientos de las propuestas de inversión aprobada. También se evalúa la infraestructura de recurso más apropiada, se desarrolla la arquitectura solución y se diseñan las especificaciones a ser usadas para construir o suministrar los componentes de infraestructura necesarios y seleccionar los proveedores/socios de infraestructura de recurso más apropiados para soportar los requerimientos del recurso. Es importante tener en cuenta que estos también se encargan del diseño del método de integración entre la infraestructura de recurso legada y cualquier infraestructura de recurso nueva propuesta. Así mismo se definen los requerimientos detallados de la infraestructura del recurso para soportar las capacidades de los servicios requeridos por la empresa.

En el área de Gestión del Producto solamente se encuentra un proceso con nivel alto de criticidad. Este se encarga de analizar el desempeño de recursos existentes para identificar alguna falta de adecuación y mejoras requeridas.

En general, el análisis muestra que los procesos más críticos están relacionados con aspectos estratégicos donde el modelo de negocio es definido, mostrando la importancia que tiene la generación de estrategias y el establecimiento de acuerdos de negocio dentro de la empresa para así poder dar soporte a la infraestructura adquirida.

**5.1.1.3.2. Satisfacción de criterios para la evaluación del modelado de los procesos de negocio.**

Los criterios propuestos para llevar a cabo esta evaluación fueron cumplidos en su mayoría, lo cual comprueba que el modelado es claro y permite obtener las ventajas del uso de las metodologías para la gestión de proceso de negocio y que además ayudan en la integración del SEE de una SDP en un OT. Algunos cambios en el modelado propuesto se realizaron en base a las recomendaciones sugeridas durante la evaluación de los procesos. Las recomendaciones se presentan a continuación:

- La primera recomendación es para el caso en que una nueva idea de servicio es tenida en cuenta al principio de la estrategia de integración, pero no es desarrollada como una solución. En este caso, uno de los entrevistados sugiere que esta no sea descartada del todo. Para dicha recomendación no se hicieron cambios en el flujo ya que este caso no fue contemplado para el escenario descrito. En cambio, se replanteó el escenario aclarando el manejo de este tipo de excepciones.
- Otra recomendación a tener en cuenta y considerada muy importante para el escenario presentado se refiere a la integración con recursos legados. De esta manera, se resaltaron las responsabilidades de los procesos encargados de dar cumplimiento a este objetivo.
- Se recomienda un flujo en el que se realice una continua revisión de los servicios que demanda el mercado con el fin de poder satisfacer la demanda de los usuarios. Para esta recomendación, se aclaró que aunque no hay un flujo cíclico que evidencia una continua revisión de los servicios, dentro de los procesos propuestos, algunos se encargan específicamente de proponer nuevas ideas de servicios de acuerdo a las tendencias del mercado.
- Es importante planear procesos que den soporte para la nueva infraestructura que se vaya a integrar en la empresa. Estos requerimientos son cumplidos totalmente por los procesos propuestos en el modelado.
- Es muy importante realizar una buena estrategia antes de llevar a cabo la ejecución de cualquier proyecto. Se debe: realizar procesos de soporte y evaluación del mercado, comprobar el funcionamiento correcto de los nuevos recursos, comprobar que los recursos cumplan con lo planteado y medir las mejoras que el nuevo modelo de negocio permitiría en la empresa. Varios de los procesos planteados se enfocan en llevar a cabo una estrategia de integración en donde se definan todos los requerimientos para el nuevo recurso, dando cumplimiento a esta recomendación.
- La generación de RFI (Request for Information), RFP (Request for Proposal) o RFQ (Request for Quotation) fue una de las recomendaciones en las que más se hizo énfasis para este modelado. Las responsabilidades de los procesos de negocio eTOM de nivel 3 no se refieren a esta recomendación en específico, pero si se cumple con la definición de los requerimientos necesarios con los cuales se podría llevar a cabo los procesos para la definición de estos formatos de solicitud de nueva infraestructura para la empresa, ya que entre las responsabilidades propuestas se llevan a cabo tareas para la interacción con proveedores con el fin de: obtener la información correcta que permita tomar decisiones solidas de negocios, decidir correctamente sobre una adquisición estratégica, impulsar la fuerza de compras de la empresa para lograr un contrato favorable y permitir un rango más amplio y creativo de soluciones a ser consideradas. Además, se agrega el proceso **Develop Detailed Resource Specifications** que permita definir: las características requeridas por el recurso, los requerimientos tecnológicos, los requerimientos de calidad y desempeño, y cualquier dato específico del recurso requerido para los sistemas e infraestructura de red.

- Para reforzar las relaciones con los proveedores y mejorar la definición de RFP se agregaron dos nuevos procesos: **Determine the Sourcing Requirements** y **Manage the Tender Process**. Estos se enfocan principalmente en la recolección y finalización de los requerimientos específicos a ser cumplidos por los procesos de contratación y en la gestión y administración de los procesos de licitación.
- Otra recomendación referente a la inclusión de nuevos productos en un OT, está relacionada con la necesidad de adquisición de estos desde el área técnica, lo cual es una de las primeras fuentes de fracaso en estos proyectos. El éxito de un servicio o producto se logra cuando se tienen en cuenta las necesidades del mercado. En el modelado propuesto, aunque no se hace mucho énfasis en procesos para el producto y el servicio, si se incluyeron algunos que definen el portafolio del producto de acuerdo a las tendencias del mercado. Por otro lado, los servicios se plantean después de realizar un análisis e investigación de información del mercado, tecnológica, del cliente y demográfica.
- Muchas veces los procesos de soporte del recurso no son realizados por los Telco. Se debe tener en cuenta que cualquier infraestructura tecnológica nueva tiene que ser soportada y las capacidades que tiene la empresa para dichos aspectos son limitadas. Por lo general los operadores introducen nuevos recursos y esperan que la empresa les provea soporte sin antes llevar a cabo una estrategia que permita garantizar la infraestructura necesaria para que los nuevos recursos funcionen correctamente. De esta forma, antes de tener la infraestructura adquirida, el operador ya debe saber cómo cambiar, transformar, ampliar o reestructurar la infraestructura de soporte a las operaciones. Estos aspectos son cumplidos por el proceso **Enable Resource Support & Operations** el cual se encarga de administrar el diseño de las mejoras o cambios necesarios para los procesos de soporte operacional del recurso.
- Por último se realizó un cambio del flujo entre los procesos **Manage Handover to Resource Operations** y **Manage Resource Deployment** puesto que de acuerdo a lo recomendado, antes de dar paso a operaciones de la nueva infraestructura de recurso, se debe asegurar el despliegue de esta, de tal modo que se verifique lo acordado en el caso de negocio, cumpliendo con todos los requerimientos para soportar al nuevo recurso.

Después de verificar el cumplimiento de las anteriores observaciones y recomendaciones, se hizo el cambio correspondiente tanto en los procesos propuestos, así como en el modelado de éstos, como se ve en la figura 12 (la figura C.1 del anexo C muestra el modelado inicial de los procesos de negocio). De esta manera se da cumplimiento a los requerimientos más significativos por parte de los OT para la integración del nuevo recurso. Se destaca el proceso de conformación de los RFP en donde es importante la interacción entre el OT y los proveedores, y la definición de interfaces estándares que faciliten la integración de la infraestructura adquirida con la ya existente y con futuras implementaciones. Otro aspecto a resaltar es la necesidad de realizar un estudio de mercado que permita ofrecer nuevos producto de acuerdo a las necesidades del cliente.

## **5.2. Simulación de Procesos de Negocio.**

El alcance de la simulación en este trabajo de grado permite un análisis de las ventajas que ésta brinda en la gestión de procesos de negocio, más no una evaluación en la cual se aprecien las mejoras ofrecidas por el modelo propuesto con respecto al de un OT, ya que no se cuenta con el flujo de procesos de éste.

Asimismo la simulación es llevada a cabo con el fin de proporcionar una mejor comprensión sobre la forma en que interactúan los procesos de negocio de tal manera que permita evidenciar y prevenir fallas antes de



su implementación. En este sentido, los flujos de procesos que fueron definidos previamente para el análisis y diseño de procesos de negocio pueden ahora participar activamente en el cumplimiento de la lógica del negocio por medio de un ambiente simulado.

En esta sección se describirá el escenario de simulación en el cual se realizan una serie de pruebas que muestran la forma en la que los parámetros de configuración del escenario afectan el funcionamiento del proceso de negocio de **Aprovisionamiento del SEE**, reflejados en el uso de los recursos, identificación de cuellos de botella e incrementos y disminución de costos y tiempos. Este tipo de análisis logra la obtención de modelos de negocio que vayan más acordes con la realidad y que faciliten una comprensión clara del modelo de gestión actual y de las posibles mejoras en las que se deba incurrir en los procesos de negocio.

### **5.2.1. Generalidades de la Simulación**

La simulación es definida como una de las técnicas más adecuadas para el rediseño de procesos. Esta ayuda en el entendimiento, análisis y diseño de procesos de negocio. Con su uso, el rediseño puede ser comparado mostrando las mejoras o falencias que suministra la inclusión de un nuevo proceso y/o las modificaciones que se le haga al proceso actual. También, el tipo de soporte que ofrece es principalmente enfocado en un análisis anticipado que contempla tiempos de diseño, costos y comparación de modelos de procesos de negocio candidatos. Consecuentemente, se asume que las pruebas de simulación se hacen desde un estado inicial y para un gran número de casos, lo que da a los analistas comprensión a corto, mediano y largo plazo de las opciones de mejoras en los procesos de negocio [56].

Esto contrasta notablemente con los requerimientos de soporte de decisión operacional, donde el objetivo es evaluar opciones a corto plazo para ajustar un proceso de negocio ya desplegado en respuesta a cambios contextuales o circunstancias inesperadas. En esta situación, el estado del modelo de negocio actual y el historial de eventos recientes no pueden ser ignorados y se debe enfatizar en el entendimiento de las implicaciones a corto plazo que resultarían de hacer un cambio en el modelo [57]. En este sentido, se encuentra una limitación en este trabajo de grado ya que no se cuenta con el estado actual de los flujos de procesos de negocio del operador que permitan realizar todo tipo de análisis comparativo, dadas las limitantes de confidencialidad.

En general, la simulación de procesos de negocio consiste de tres componentes [57]: **i)** los bloques básicos de construcción del modelo (como entidades, recursos, actividades, subprocesos, adaptadores y conectores), **ii)** los constructores para la actividad de modelado (como por ejemplo, ramificaciones, agrupaciones, compuertas, divisiones y uniones), **iii)** y funciones de modelado avanzadas (por ejemplo, atributos, expresiones, cronograma de recursos, interrupciones y distribución definida de usuarios).

Respecto a la simulación de procesos de negocio se identifican una serie de pasos para su configuración y ejecución.

En primer lugar, los procesos son mapeados dentro de un modelo complementado con facilidades de documentación, lo que ayuda a la identificación completa de subprocesos y actividades usadas en la simulación. Luego la definición de un flujo de control es creada para identificar sus entidades a través del sistema y para la descripción de los conectores que asocian las diferentes partes del proceso. En último lugar, los recursos son identificados y asignados a las actividades donde se necesiten, verificando el modelo de procesos para asegurarse que no contenga errores.

Antes de la simulación, características de desempeño como tiempos y utilización de recursos necesitan ser incluidas. Para validar estadísticamente los resultados de la simulación, su ejecución debe consistir de

múltiples sub ejecuciones y cada una debe tener una duración suficiente que permita evidenciar fallas en la configuración de los procesos. Durante la simulación, mientras el reloj avanza se puede observar una figura animada del flujo de procesos o las fluctuaciones en tiempo real de las medidas claves de desempeño. Cuando la simulación ha finalizado, se genera un reporte mediante el cual se puede hacer el respectivo análisis de resultados [57] [58].

### **5.2.2. Escenario de Simulación**

El escenario de simulación que se plantea en esta sección se realizó para el proceso de **Aprovisionamiento del SEE** el cual fue descrito en el capítulo anterior. Su selección obedece a que es el proceso con el cual se inicia la gestión operacional cuando se requiere la introducción de un nuevo recurso, y para el objetivo de este trabajo de grado, de este depende que el SEE quede operativo en el operador de telecomunicaciones. Además, este proceso es el que recibe las solicitudes por parte de proveedores y/o socios, del mismo operador cuando hay degradaciones en el desempeño de los servicios y del recurso o cuando se presentan fallas que requieran realizar un aprovisionamiento del mismo. Por todas estas razones se lo considera como uno de los procesos críticos en el cumplimiento de la prestación de servicios en el operador.

El escenario comienza con la recepción de una orden de solicitud de aprovisionamiento de recurso desde los procesos responsables de: gestión de aprovisionamiento del servicio, gestión de fallas del recurso o por parte de proveedores o socios, etc. Se sigue con el envío de una orden de solicitud de recurso a través del proceso **Issue Resource Order** que especifica todas las tareas que se deben llevar a cabo en los procesos de cumplimiento del recurso y verifica que la orden tenga la información necesaria para distinguir todas las actividades que se deben realizar en los procesos de aprovisionamiento. El envío de la orden del recurso es realizado por personal de gestión del aprovisionamiento, encargados de procesar la información de las órdenes de solicitud para su posterior traslado a los procesos de **Track & Manage Resource Provisioning** o **Allocate & Install Resource** según sea su complejidad.

- En caso de que la información de la orden de recurso no tenga requerimientos inusuales, es enviada a una compuerta para decidir si la orden de recurso necesita acompañamiento del proveedor o socio.
  - 1) En caso de que no se necesite o no se haya identificado la necesidad de un proveedor en la orden de recurso, la solicitud es enviada a **Allocate & Install Resource** el cual se encarga de hacer un chequeo de prefactibilidad para determinar si el recurso se encuentra en el operador, si no existe en el inventario o si es necesario la intervención de un proveedor o socio. También, permite localizar el recurso y hacer la respectiva instalación. Este proceso es realizado por operarios de área técnica.

Posteriormente, se pasa a evaluar si se necesita realizar la configuración del recurso o si todavía se necesita complementar la información de la orden del recurso. **i)** En caso de que no se necesite realizar configuración del recurso, un nuevo requerimiento o reporte es enviado a **Track and Manage Resource Provisioning**, quien a su vez se encarga de verificar si la orden emitida fue cumplida o se necesita realizar algún tipo de actividad que no fue contemplada en un comienzo. Este proceso es ejecutado por personal del área de seguimiento del aprovisionamiento del recurso. Una vez son completadas las tareas realizadas por este proceso se verifica si la orden fue finalizada con éxito, en caso afirmativo se cambia el estado de la orden de recurso, actualiza el inventario de recurso notificando que está nuevamente operativo y cierra la orden de solicitud. En caso contrario se repite la evaluación de si se necesita un proveedor o socio y se continúa con el flujo como se explicó anteriormente. **ii)** En el caso de que se necesite configuración del recurso, la orden es pasada al proceso **Configure**

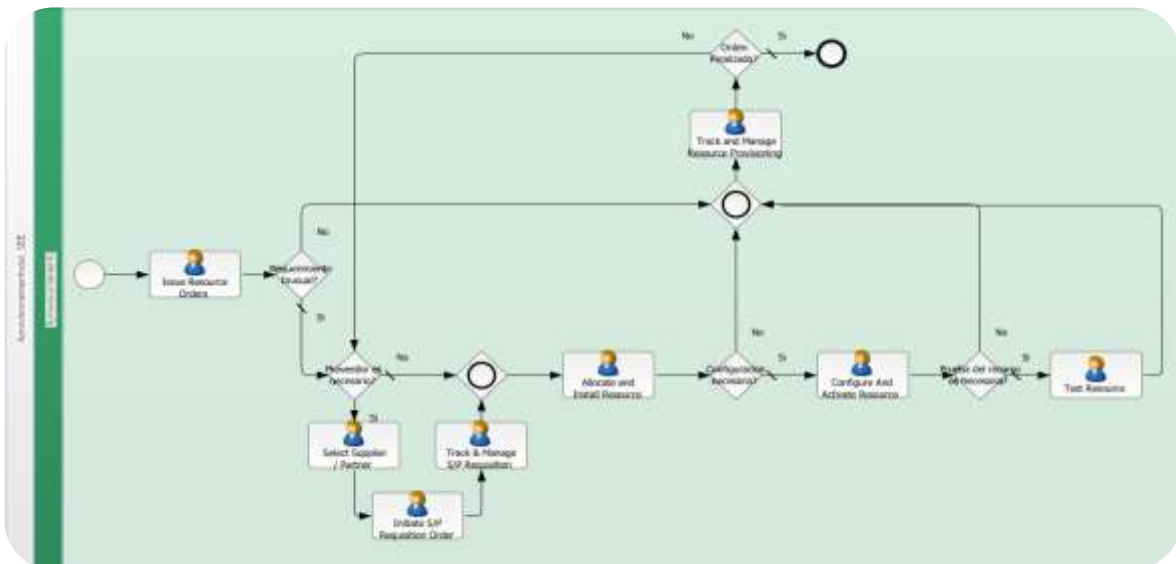
**and Activate Resource** llevado a cabo por personal del área técnica del operador el cual se encarga de realizar la respectiva configuración del recurso de acuerdo a lo solicitado en la orden. Luego, se evalúa si se necesita realizar la prueba del recurso. En caso de que no se necesite hacerlo se pasa el reporte a **Track and Manage Resource Provisioning** y se repite el flujo como se explicó en pasos anteriores. En caso afirmativo se avanza a **Test Resource** donde se verifica si el nuevo recurso o el recurso solicitado quedó operativo para la orden de solicitud emitida. Este proceso es realizado por un operario de la área técnica el cual también se encarga de dar el respectivo reporte a **Track & Manage Resource Provisioning**.

- 2) En el caso de que sí se necesite de un proveedor o socio para el cumplimiento de la solicitud de recurso ésta es emitida a **Select Supplier / Partner** el cual se encarga de buscar el proveedor o socio más apto para cumplir con los requerimientos de la solicitud emitida. Este es realizado por operarios del área de relaciones con los proveedores o aliados. Luego se da paso al proceso **Initiate S/P Requisition Order** quien inicia la orden de requisición con el proveedor en la cual solo se incluye lo acordado en contratos pre establecidos, que es ejecutado por personal de relaciones con los proveedores o aliados. Después se continúa con **Track & Manage S/P Requisition** que también es ejecutado por personal del área de relaciones con los proveedores o aliados y se encarga de realizar todo el acompañamiento en la solución de la orden de requisición emitida anteriormente. Una vez se haya hecho la respectiva solicitud del Proveedor o Aliado se procede a instalar el recurso con los procesos de **Allocate & Install Resource** y se sigue con el flujo tal y como se mencionó en el apartado 1).

  - Para el caso donde la información que tiene la orden de recurso requiere de un tratamiento especial en el cual sea necesario adicionar información o realizar cualquier tipo de mejora en la orden de solicitud, ésta es emitida directamente al proceso de **Track & Manage Resource Provisioning** para realizar el debido procesamiento de la información y poder continuar con el flujo tal como se explicó en los apartados 1) y 2).

Las probabilidades de decisión que se utilizan para la simulación referente a las compuertas fueron basadas en información que se obtuvo de las entrevistas (ver Anexo C).

En la figura 21 se muestra el proceso utilizado para el aprovisionamiento durante la simulación.



**Figura 21.** Escenario de simulación para el Proceso de Aprovisionamiento del SEE.

### 5.2.3. Parámetros de Configuración de la Simulación

A continuación se realizan dos pruebas de simulación en las cuales se varían parámetros de configuración con el fin de analizar el comportamiento de los procesos ante diferentes condiciones que faciliten encontrar fallas en el flujo de procesos de negocio y la identificación de cuellos de botella.

Las tablas 27, 28 y 29 muestran los datos con los que se configuraron las simulaciones 1 y 2. Estas indican el número de instancias del proceso que se utilizaron y el tiempo entre el envío de estas. También, revelan tiempos, costos y participantes involucrados en el escenario de simulación.

La especificación detallada de la simulación se encuentra en el anexo D.

Nombre	Cantidad	Costos / Hora
Manager of Provisioning	1	65
Technical Provisioning	12	55
Manager Track Provisioning	3	70
Relations whit Partners	4	60

**Tabla 27.** Responsables de la ejecución de procesos para la simulación 1

Nombre	Cantidad	Costos / Hora
Manager of Provisioning	1	65
Technical Provisioning	19	55
Manager Track Provisioning	9	70
Relations whit Partners	7	60

**Tabla 28.** Responsables de la ejecución de procesos para la simulación 2

Parámetros de configuración de las Simulaciones 1 y 2 para el proceso de APROVISIONAMIENTO DEL SEE				
Tiempo de Simulación: 1000 horas				
N. de Instancias		184		
Tiempo y Distribución aleatoria entre instancias		Uniforme 1 hora – 1 hora y 30 minutos		
Workstep	Nombre	Responsables	Probabilidad de ocurrencia	Distribución de Tiempo aleatoria
Actividad	Issue Resource Order	Manager of Provisioning	No aplica	Uniforme 30 min – 1 hora
Actividad	Allocate & Install Resource	Technical Provisioning	No aplica	uniforme 2 – 3 horas
Actividad	Configure and Activate Resource	Technical Provisioning	No aplica	constante 4 horas
Actividad	Test Resource	Technical Provisioning	No aplica	Constante 4 horas
Actividad	Track & Manage Resource Provisioning	Manager Track Provisioning	No aplica	Constante 2 horas
Actividad	Select Supplier/Partner	Relations with Partners	No aplica	Constante 50 min
Actividad	Initiate S/P Requisition Order	Relations with Partners	No aplica	Constante 40 min

<b>Actividad</b>	Track & Manage S/P Requisition	Relations with Partners	No aplica	Constante 50 min
<b>Compuerta de decisión</b>	¿Requerimiento inusual?	No aplica	Si = 20% No = 80%	No aplica
<b>Compuerta de decisión</b>	¿Proveedor es necesario?	No aplica	Si = 95 % No = 5%	No aplica
<b>Compuerta de decisión</b>	¿Configuración Necesaria?	No aplica	Si = 90 % No = 10%	No aplica
<b>Compuerta de decisión</b>	¿Prueba de recurso Necesaria?	No aplica	Si = 95 % No = 5%	No aplica
<b>Compuerta de decisión</b>	¿Orden Finalizada?	No aplica	Si = 60% No = 40%	No aplica

**Tabla 29.** Parámetros de configuración para la simulación 1 y 2.

#### 5.2.4. Reporte y Análisis de resultados de la Simulación

En esta sección se realiza un análisis de las simulaciones 1 y 2, en donde se muestran resultados sobre cuellos de botella, tiempos de ejecución de las instancias, el número de instancias completadas y los costos que esta implica. También, en la simulaciones se presentan dos casos: el primero, referente a la simulación 1, en el cual se puede evidenciar cuellos de botella debidos a una mala distribución de personal responsable para la ejecución de los procesos, y el segundo, para la simulación 2 en el cual se observa el escenario simulado sin cuellos de botella, mostrando los impactos relacionados a costos y tiempos de procesamiento de instancias, generados por las modificaciones en los parámetros de configuración de los procesos.

A continuación la figura 22 revela los cuellos de botella identificados en el proceso de negocio de Aprovisionamiento del SEE para la simulación 1, en donde se muestra el número de instancias y el tiempo total que tienen que esperar estas para su ejecución, lo cual se debe a una deficiencia en la cantidad de recursos humanos que se tienen. En este sentido, el proceso de **Track and Manage Resource Provisioning** es el proceso más crítico ya que 99 instancias de proceso quedan en cola de espera para poder acceder al recurso que las ejecute, ocasionando un retraso de más de 140 horas.

Source	Problem	Recommendation
Aprovisionamiento del SEE -> Select Supplier or Partner	62 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 108H : 41M : 20S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Track Manage Resources	99 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 340H : 7M : 38S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Allocate and Install Resource	48 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 25H : 53M : 25S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Configure and Activate Resource	39 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 88H : 46M : 55S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Test Resource	42 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 8H : 9M : 15S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Track and Manage Resource Provisioning	31 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 22H : 43M : 55S)	Increase resources used by workstep.
Aprovisionamiento del SEE -> Initiate S/P Requisition	34 instances of this workstep have to wait for its performer (Total Waiting 38H : 43M : 44S)	Increase resources used by workstep.

**Figura 22.** Cuellos de botella identificados en la simulación 1.

Cada retraso en la ejecución de un proceso tiene consecuencias relacionadas a degradaciones de: la calidad del servicio, relaciones con los clientes, deserción de clientes potenciales, etc. Todos estos aspectos son los que motivan al operador de Telecomunicaciones a reestructurar sus procesos de negocio buscando un mejor desempeño.

Para eliminar los cuellos de botella que se presentaron en los procesos **Select Supplier or Partner**, **Track and Manage Resource Provisioning**, **Allocate and Install Resource**, **Configure and Activate Resource**, **Track and Manage S/P Requisition** y **Initiate S/P Requisition**, en la configuración de la simulación 2 se aumentó el número de recursos humanos para la ejecución de los procesos de negocio. Con esto se mejora el

desempeño del proceso de Aprovisionamiento del SEE, eliminando retrasos o estancamientos en su funcionamiento normal.

En la figura 23 se pueden ver los resultados 1 y 2 obtenidos de las simulaciones 1 y 2 respectivamente. Esta es una comparación entre las dos simulaciones sobre tiempos y costos de ejecución de las instancias de proceso, en los cuales se evidencia un menor tiempo de ejecución en la simulación 2. Esto se debe a que para solucionar los cuellos de botella que se presentaron en la simulación 1, se tuvo que incrementar el número de recursos correspondientes a los responsables de la ejecución de los procesos. Con esto se redujo el tiempo que le tomaba esperar a las instancias de proceso para que el personal encargado pudiera llevarlas a cabo. De esta manera, en la simulación 2 se mejoran los tiempos de ejecución, influyendo a su vez en un incremento de costos, lo cual conlleva a la necesidad de efectuar un futuro análisis costo-beneficio que permita obtener el mayor beneficio respecto a las decisiones tomadas. Teniendo en cuenta lo anterior, se puede notar que el número de instancias de procesos que se logran completar durante 1000 horas de simulación es mayor para la simulación 2 con una mejora de 19 instancias tal como lo muestra la figura 24.

Instance Count					Instance Execution Time					Instance Completion Cost				
Result Id	Number of Instances				Result Id	Execution Time				Result Id	Completion Cost			
	Required	Created	Completed	Terminated		Total	Min	Max	Average		Total	Min	Max	Average
Result 1	184	184	144	0	Result 1	15027H36M26S	2H 30M 33S	381H 15M 3S	110H 36M 30S	Result 1	149016.23	142.53	4154.75	1034.85
Result 2	184	184	163	0	Result 2	12994H 4M 9S	2H 33M 27S	313H 14M 54S	79H 43M 5S	Result 2	182053.29	142.79	4186.28	1116.89

**Figura 23.** Comparación de tiempos de simulación 1 y 2



**Figura 24.** Comparación de número de instancias de proceso completadas y costos

El diagrama circular de *Costos por Proceso* de la figura 25 muestra que en la simulación 1 los costos por procesos utilizados es mayor que los que se encuentran inutilizados, lo cual se debe a la menor cantidad de recurso humano para la ejecución de los procesos involucrados en el flujo, conllevando a un mayor porcentaje de utilización de los recursos tal como se puede ver de forma detallada en la figura 27. Además, de acuerdo a la figura 26 se evidencia que con el incremento de recursos humanos al proceso de aprovisionamiento realizado en la simulación 2, se solucionaron los cuellos de botella, pero en contraposición, se vieron aumentados los costos por recurso inutilizados, presentándose el caso inverso al de la simulación 1 tal y como lo muestra la figura 27, en donde el porcentaje de uso de los recursos se ve disminuido. Una proporción de costos por proceso inutilizados más bajos se podría lograr con la optimización de tiempos de respuestas en las solicitudes y agregando sistemas automatizados en la ejecución de los procesos, procesando las instancias de procesos en tiempos más cortos.



**Figura 25.** Relación de costos utilizados e inutilizados para el proceso de aprovisionamiento del SEE para simulación 1.



**Figura 26.** Relación de costos utilizados e inutilizados para el proceso de aprovisionamiento del SEE para simulación 2.

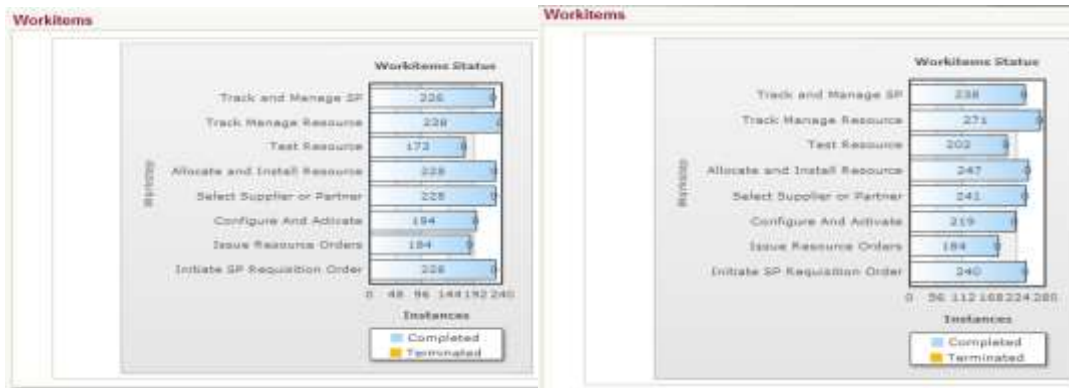
En la figura 27 se encuentra una comparación detallada de los costos y porcentajes de utilización por cada recurso para las simulaciones 1 y 2. También se puede observar que ningún recurso de los agregados para la simulación 2 se encuentra sin porcentaje de utilización, corroborando que los recursos agregados obedecieron a la cantidad óptima necesaria para la eliminación de los cuellos de botella. Todo este tipo de comparaciones son las que le permiten al analista del negocio poder tener un estimativo de costos en los cuales podría incurrir el operador para optimizar sus procesos y así determinar si los resultados obtenidos son los suficientes o esperados para incurrir en los gastos que demandan la reestructuración de sus procesos.



Figura 27. Resultados de utilización del recurso.

En la figura 28, en la parte izquierda se muestran los resultados relacionados con la simulación 1 y en la parte derecha los relacionados con la simulación 2. En esta se puede observar como el número de instancias de proceso completadas por cada proceso de negocio eTOM en la simulación 2 es mayor debido al incremento de recursos, explicado anteriormente.





**Figura 28.** Comparación de instancias de proceso completadas por cada proceso de negocio eTOM.

Por último, como beneficio de la simulación se destaca el valor que brinda al analista de negocio quien por medio de este logra tener un mayor entendimiento de la forma en cómo funcionan los procesos de la empresa y como funcionarían si se les hiciera algún cambio. También, por medio de la simulación se realizaron correcciones en el flujo de procesos de negocio inicialmente modelado, el cual presentaba un bucle que deterioraba el normal funcionamiento del proceso, generando cuellos de botella. El flujo corregido es el que se muestra en la figura 21.

## **CAPITULO 6**

### **CONCLUSIONES Y TRABAJOS FUTUROS**

#### **6.1. CONCLUSIONES**

Un modelo de negocio basado en eTOM en donde se involucren procesos del área estratégica enfocados en satisfacer tendencias de mercado, satisfacción de necesidades de los clientes y procesos de gestión de las capacidades de los recursos, permite garantizar que todas las características Carrier Grade de un SEE sean aprovechadas al máximo dentro y fuera del operador, garantizando escalabilidad e interoperabilidad, de tal forma que no existan problemas en el crecimiento de la infraestructura del operador debido a una buena planificación del proyecto y en el cual se establezca un lenguaje común sobre las diferentes implementaciones de SDP de distintos operadores de Telecomunicaciones.

El modelo de negocio planteado para la integración de una nueva tecnología en un OT ayuda a obtener un RoadMap fuertemente establecido, el cual permite la reducción de tiempos de implementación y de integración de nuevos recursos con la tecnología existente en el operador, viéndose reflejado finalmente en la reducción de costos.

El modelado de los procesos de negocio eTOM da al OT una visión clara de cómo llevar a cabo la integración del SEE de una SDP en donde se tienen en cuenta cada uno de los principales aspectos durante la integración. Además facilita la estructuración de sus actividades y tareas, identificando fácil y rápidamente la responsabilidad de cada proceso y el área organizacional a la cual pertenece. Todo esto, le permite al OT cumplir con su objetivo de negocio de forma clara, de tal manera que pueda realizar cambios de forma rápida y acertada en su modelo de negocio con el fin de adaptarse rápidamente a las necesidades cambiantes del mercado e igualmente logrando con esto aumentar su eficiencia operacional.

El modelo de gestión de red utilizado comúnmente por los operadores de Telecomunicaciones no es suficiente para administrar la alta complejidad de los servicios de hoy en día. La creciente demanda del mercado y las altas exigencias de los clientes requieren un cambio hacia un modelo de gestión basado en el cliente y los servicios, en donde los productos que se pretendan ofrecer estén relacionados directamente con un estudio del mercado. De esta manera, realizar la integración de un SEE de una SDP en un OT a partir de los procesos de negocio eTOM permite asegurar que todas sus características operacionales sean llevadas a cabo dentro y fuera del operador a través de procesos de negocio estándares que propendan la definición de interfaces estándares que faciliten su gestión y puesta en marcha.

Los procesos de negocio y el modelado propuesto satisfacen aspectos identificados por expertos que no se cumplen en los OT en la actualidad y que además permitirían mejoras en los modelos de gestión realizados. Estas mejoras están relacionadas a solucionar problemas tales como: rechazo al cambio desde un modelo de gestión basado en la red por uno basado en los servicios, falta de planeación sobre procesos relacionados con la definición de estrategias que den soporte a la integración de infraestructura adquirida e infraestructura legada, y bajo ROI debido al uso de arquitecturas verticales para la prestación de servicios.

Es muy importante contar con el apoyo y el acompañamiento del OT, incluyendo todas las áreas organizacionales involucradas, para el mapeo y modelado de los procesos de negocio eTOM, ya que de la información suministrada por estos depende el éxito del proyecto.

La adopción de eTOM requiere en primera instancia un cambio en la filosofía de negocio manejada por los funcionarios de las empresas puesto que la falta de interés por parte de los administrativos y las malas costumbres son una de las principales causas de fracaso en este tipo de proyectos. Se debe convencer a los directos responsables sobre la toma de decisiones que se ejecutarán para el proyecto debido a que esto implica grandes cambios en su modelo de gestión.

El modelo de gestión basado en procesos de negocio permitió abstraer las actividades y tareas que se llevan a cabo al interior de un OT, proporcionando una visión clara de su modelo de negocio y logrando mayor eficiencia en los procesos, permitiendo entender de mejor manera su funcionamiento y facilitando la rápida localización de cuellos de botella, fallas y gaps.

La documentación de los procesos de negocio definidos para dar cumplimiento al objetivo de negocio del operador permite aclarar las actividades que se deben llevar a cabo para ejecutar cada proceso de negocio de manera satisfactoria. Además permite tener un repositorio de procesos los cuales pueden ser reutilizados en diferentes escenarios dentro de la empresa. En esta también se definen los responsables de cada proceso y las áreas organizacionales en las cuales se lleva a cabo. Todo esto permite que la gestión por procesos de negocio se realice de manera efectiva ya que se lograría establecer medidas que evalúen fácilmente el rendimiento del proceso.

Los procesos de negocio eTOM permiten definir un lenguaje estándar para los OT con los cuales se logre facilitar y optimizar la interacción entre estos, con terceros y proveedores. Es decir, al tener procesos de negocio basados en un estándar se logra converger a un modelo común en el que se definan las tareas que se deben llevar a cabo para lograr una relación satisfactoria entre estos.

El uso de eTOM para el diseño de los procesos de negocio en un operador de Telecomunicaciones permite contar con un modelo de procesos basado en un estándar que facilite la identificación y entendimiento de todas las áreas organizacionales en la empresa garantizando una mejor comprensión de la forma en que se relacionan e interactúan estas en su modelo de negocio.

El uso de BPM permitió el análisis de los procesos definidos a través de la adopción de lenguajes de modelado y de simulaciones.

El uso de una notación como BPMN permite entender y diseñar la arquitectura de procesos de la empresa, lo cual facilita realizar cambios en el modelo de negocio de forma rápida y segura a través de su notación estándar.

Puesto que la integración del SEE de una SDP se hizo mediante la aplicación del estándar eTOM los procesos seleccionados en este trabajo de grado pueden ser utilizados para la integración de cualquier otro tipo de infraestructura que sea necesario para el OT. Esto permite evidenciar claramente las ventajas del uso de estándares permitiendo el reúso de procesos y disminución de duplicidad de los mismos, evitando que se vuelvan a definir procesos que por su funcionalidad lograrían el mismo objetivo.

Con la simulación realizada en Savvion Process Modeler se puede investigar los efectos de cambios en los procesos de negocio y/o la estructura de la organización y analizar las repercusiones que se pueden producir mediante la planificación estática y dinámica de los recursos y necesidades de personal.

Por medio del modelado y la simulación de los procesos de negocio se evaluaron flujos de excepción que permitían responder a preguntas como: ¿Qué pasa si un recurso falta?, ¿Qué pasa si la orden de recurso tiene un requerimiento inusual?, ¿Qué hacer ante la necesidad de un proveedor o aliado?, etc. En donde se puedan tomar decisiones rápidamente con respecto a estos flujos para que no afecten el normal funcionamiento de la organización. Para tal motivo, es necesario involucrar a personas que manejen el detalle operativo y tengan la suficiente experiencia en los procesos implicados.

Contar con un modelado de procesos de negocio basado en eTOM para la integración de una nueva tecnología en un operador de Telecomunicaciones, facilita la comprensión de todas las implicaciones que su inclusión demandaría en dicho proceso, mejorando aspectos como: definición de RFP, acuerdos de negocio con los proveedores o socios y la integración con tecnologías legadas y con sistemas OSS/BSS. Además, El modelado de procesos de negocio permitió comprender fácilmente el funcionamiento e interacción de los procesos en el OT.

Pueden haber muchas formas de llevar a cabo un proceso y éstas básicamente dependen del punto de vista del analista de negocio; lo que en realidad importa es que cada flujo refleje el cumplimiento del objetivo de negocio con el cual se inició el diseño de los procesos. De esta manera, el modelado propuesto cumplió con el propósito de integración del SEE en el OT.

La simulación de procesos de negocio da resultados predictivos del comportamiento de los procesos de negocio de la empresa, facilita identificar problemas y permite monitorear el desempeño de estos ayudando a establecer una estrategia para su implementación, ofreciendo mayor flexibilidad y mejora continua de los procesos, considerándose esta como uno de los componentes base para la reingeniería de procesos.

La importancia que genera tener el modelo de procesos de negocio eTOM para la integración del SEE en el OT radica principalmente en proporcionar un modelo de gestión flexible, escalable y abierto al continuo cambio, en donde, la introducción de nuevas mejoras al proceso no repercuta de forma significativa en su eficiencia operacional.

Los resultados de la simulación de procesos de negocio son de gran valor para realizar un análisis comparativo en el cual se evidencien las ventajas y desventajas que genera la introducción de nuevos procesos. Estos resultados forman la base para que los analistas de negocio concluyan si la reestructuración de los procesos generaría los resultados esperados o justifica una futura inversión.

La evaluación permitió validar que los procesos de negocio eTOM seleccionados para la integración del SEE en un OT satisfacen el cumplimiento de los criterios definidos de acuerdo a necesidades y falencias identificadas en los OT, la cual fue realizada desde el punto de vista de expertos del mundo Telco. También se logró evidenciar el impacto que los procesos de negocio eTOM seleccionados generaban en los OT.

La metodología de Benchmarking fue aplicada efectivamente, permitiendo lograr los resultados esperados. De esta manera se pudo establecer como punto de comparación la experiencia de diferentes expertos en el mundo Telco, y a partir de esto se logró evaluar los procesos de negocio mediante criterios definidos para apreciar el cumplimiento del objetivo de negocio.

La evaluación realizada sobre los procesos de negocio y su modelado permitió obtener un flujo de procesos de negocio más optimizado y acorde a las necesidades de los OT con lo cual se hizo necesario agregar algunos procesos con el fin de dar cumplimiento a los requerimientos del OT.

La evaluación de los procesos de negocio se debe realizar por medio de un grupo de especialistas de las diferentes áreas de la empresa. Por medio de esta se obtiene un grupo de procesos críticos que deben ser tenidos en cuenta en el momento de su implementación ya que son los que más impacto causarían en la integración del SEE.

La evaluación conceptual de los procesos de negocio y del modelado conllevó a realizar correcciones en el flujo de procesos de negocio en donde existían debilidades, permitiendo la inclusión de nuevos procesos que inicialmente no fueron tenidos en cuenta pero que son de gran valor para los OT y que introducen mejoras en su modelo de negocio, puesto que en algunos casos, estos aún no cuentan con dichos procesos. En este sentido, la evaluación conceptual es un proceso de realimentación de información, en la cual se obtuvo un beneficio mutuo con el OT.

## **6.2. APORTES**

Se hizo una caracterización del SEE de una SDP en la cual se definen las características más representativas que fueron tomadas como referencia para la selección de los procesos de negocio del framework eTOM que permitan garantizar su cumplimiento en la integración del SEE en el OT.

Se mapearon los procesos de negocio eTOM necesarios para realizar la integración del SEE de una SDP en un OT en donde se tomó como referencia los procesos que realizan los operadores actualmente. También se identificaron gaps y se plantearon los procesos que describen como debe llevarse a cabo el objetivo de negocio propuesto, localizando de esta manera, los procesos de negocio eTOM tanto del área SIP como del área de OPS.

Se definió una metodología para la aplicación de eTOM en el proceso de integración del SEE en un OT estructurada a través de 4 fases que permiten: llevar a cabo un análisis AS-IS y TO-BE de los procesos del OT, realizar el mapeo de los procesos definidos en el framework eTOM, la especificación de las responsabilidades de cada proceso y por último, el modelado de los procesos.

Se planteó una metodología para la evaluación de los procesos de negocio, en donde, a través del uso de la metodologías de Benchmarking y PQM, se realizaron entrevistas a expertos de algunos OT Colombianos con el fin de validar la aplicabilidad de los procesos propuestos y de su respectivo modelado.

Se realizó la especificación de los procesos de negocio eTOM en donde se describen las responsabilidades que tiene cada uno de estos así como sus entradas y salidas, conformado una la base que permite llevar a cabo la descomposición en niveles más detallados de cada proceso. Además da un punto de partida para realizar el flujo que describe su comportamiento e interacción con otros procesos.

La evaluación para la selección de la herramientas para el modelado de los procesos de negocio que facilite la definición de un flujo de negocio comprensible para el OT, para el analista de negocio y para el personal encargado del desarrollo y ejecución de los procesos de negocio y que además permita la documentación de cada proceso modelado.

Se logró definir y modelar los procesos de negocio eTOM para la integración del SEE de una SDP en un OT. Además se definieron las responsabilidades, entradas, salidas y reglas de negocio del modelado.

Se realizó la simulación de un escenario en donde se aplicaron las ventajas que brindan las herramientas BPS en cuanto a la gestión de procesos de negocio. De esta manera se obtuvo una perspectiva acerca su funcionamiento en un caso simulado y además permitió evidenciar algunas correcciones necesarias para

optimizar el flujo inicialmente definido, logrando de esta manera una mejora en el modelado de los procesos.

El análisis de un grupo de procesos de negocio para la integración del SEE en un OT, en donde se evalúa la importancia que tiene cada uno de estos para en la integración del SEE de acuerdo a áreas organizacionales y criterios establecidos.

Criterios para la evaluación de los procesos de negocio y su modelado, los cuales sirven como referente para su validación. La definición de estos criterios permite verificar si cada proceso de negocio definido satisface los requerimientos inicialmente establecidos por el objetivo de negocio del OT.

Un artículo presentado en el evento CITA 2011 en donde se condensa todo el trabajo realizado en este proyecto de grado haciendo énfasis en la aplicación de eTOM mediante una metodología conformada por cuatro fases a través de las cuales se logra la migración hacia un modelo de gestión de procesos de negocio y en donde se exponen las ventajas que trae su aplicación.

### **6.3. TRABAJOS FUTUROS**

Con el desarrollo de este trabajo se ha logrado la etapa inicial para llevar un OT al modelo de gestión por procesos de negocio que permita la integración con los OSS/BSS. En este sentido se propone la aplicación de los framework de NGOSS como SID y TAM para ayudar en dicha integración, por medio de los cuales se defina: un modelo de referencia de información para lograr una terminología común de negocio y las aplicaciones necesarias para cumplir los requerimientos.

Realizar la descomposición de los procesos de negocio llevando cada uno de estos al nivel de detalle requerido para cumplir el objetivo de negocio del OT y realizar su respectiva implementación.

Una vez definidos los procesos de negocio de nivel 3 para la integración del SEE en un OT se propone el uso de las mejores prácticas recomendadas por ITIL para llevar a cabo la definición de los procesos de negocio de nivel 4. De esta manera se lograría definir de forma rápida y completa, los procesos requeridos para dar cumplimiento al objetivo del respectivo proceso de negocio de nivel 3.

Realizar la evaluación cuantitativa de los procesos de negocio, en donde, se pueda monitorear los KPI (Key Performance Indicators) más significativos, que permitan establecer unas métricas de desempeño óptimas para el funcionamiento de los procesos.

Realizar la gestión extremo a extremo de los servicios desplegados en una SDP haciendo uso de los procesos de negocio del framework eTOM e integrándolos con los procesos de negocio definidos en este trabajo de grado.

Definir la interfaces de usuario que permitan el control de la lógica de negocio a través del uso de tecnologías BPM.

## 7. BIBLIOGRAFIA

- [1] TM Forum, "Business Process Framework," Enhanced Telecom Operations Map (eTOM), Addendum P: An eTOM Primer, Release 8.0, GB921 Addendum P, TM Forum Approved Version 4.7, Morristown, New Jersey, U.S.A, June 2009.
- [2] TM Forum, "Business Process Framework (eTOM)," Enhanced Telecom Operations Map ® (eTOM), Concepts and Principles, Release 8.0, GB921 Concepts and Principles, TM Forum Approved Version 8.2, Morristown, New Jersey, U.S.A, June2009.
- [3] Group DEVOTEAM. "Service Delivery Platforms: The key to service convergence," October 2007.
- [4] The Moriana Group. "SDP 2.0: Service Delivery Platform in the Web 2.0 Era," September 2008.
- [5] K. Kimbler, "Moriana on SDP 2.0: Service Delivery Framework; Definition and evolution," The Moriana Group Website, SDP 2.0 New. [Online]. Available: [http://www.morianagroup.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=148&Itemid=97](http://www.morianagroup.com/index.php?option=com_content&view=article&id=148&Itemid=97). [Accessed: Feb. 20 2010].
- [6] Sun Microsystems, "Carrier grade service execution environment", delivering continuously available value – added services. Sun glassfish communications server and mysql cluster carrier grade. 2008.
- [7] Eurescom, Nuno Silva, Marco Monteiro, Sancho Rego, Herlander Jorge, Atsuyoshi Shirato, Ferenc Telbisz, Balázs Gódor, Sune Jakobsson, Alan Ryan, Sophie Cherki, Benoît Pillet, Pierre-Arnaud Muller. Service Oriented Architectures for convergent Service Delivery Platforms. Applying serviceoriented architecture to service delivery platforms. Diciembre 2006.
- [8] Oracle, "Carrier grade j2ee: the foundation of the oracle sdp". White paper. Abril 2006.
- [9] Microsoft. Enabling service delivery using the Microsoft connected services framework. And operator guidebook to ims and new generation networks and services. 2005.
- [10] Opencloud. Rhino 2.1: overview and concepts. 4 de Marzo 2009.
- [11] Sun Microsystems, David Ferry, Open Cloud. Jain Slee (JSLEE) 1.1. Specification, Final Release. 2008.
- [12] Ángel Cruz. "Una nueva convergencia: ¿Java en la red?". [online]. Available: [http://www.iworld.com.mx/iw\\_SpecialReport\\_read.asp?iwid=3827&back=2&HistoryParam=U](http://www.iworld.com.mx/iw_SpecialReport_read.asp?iwid=3827&back=2&HistoryParam=U). [Accessed: Mar 17. 2010].
- [13] Pedro Díaz Ribalaiga, Universidad Politécnica de Catalunya. "Implementación de una capa de control de Media Server". Enero 20. 2005.
- [14] A. Jedrzejczak, et. al., "Semantics utilized for process management within and between enterprises", SUPER, Deliverable 4.5 Abril de 2008. [PDF]. Available: <http://www.ip-super.org/res/Deliverables/M24/D4.5.pdf>. [Accessed: 23 January 2010].
- [15] Telefonica Investigacion y Desarrollo. "Semantics utilized for process management within and between enterprises," Available: [http://www.ip-super.org/res/SUPER\\_TelecomID2007.pdf](http://www.ip-super.org/res/SUPER_TelecomID2007.pdf).
- [16] OMG, Business Process Model and Notation (BPMN). FTF Beta 1 for Version 2.0. Available:<http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>. Agosto 14. 2009.
- [17] OMG, Business Process Model and Notation, V1.1. OMG Available Specification. Available: <http://www.omg.org/spec/BPMN/1.1/PDF>. Enero 17. 2008.
- [18] OMG, Business Process Model and Notation (BPMN). Version 2.0. Available: <http://www.omg.org/spec/BPMN/2.0>. Mayo 03. 2010.

- [19] TM Forum, Business Process Framework. Enhanced Telecom Operations Map (eTOM). Addendum U: User Guidelines for eTOM. Release 7.0. Version 1.2. Junio, 2009.
- [20] TELECOM Italia, How Can eTOM Framework Help Service Providers in Today's Marketplace?. 2004.
- [21] ITU-T, Recomendación M 3050, Enhanced Telecom Operations Map (eTOM) – Introduction. Julio 2004.
- [22] Interfacing Technologies Corporation, Building Telecom Process Framework in Support of Major Technology Transition. Noviembre 2008.
- [23] L. Jin, P. Pan, C. Ying, X. Y. Chen, and Q. M. Tian, "Common Business Process Model for Continuous SDP Transformation," in Network Operations and Management Symposium, 2008, pp. 549-559.
- [24] Miguel Monforte Nicolas, Almira Labs, SDP 2.0 Operator Guide Update. White paper. Implementing and SDF around JAIN SLEE. Febrero 2009.
- [25] Rolan Christian, A Framework for Abstracting Complexities in Service Delivery Platforms. Johannesburg, Julio 2009.
- [26] Dominic Wong, Adapting eTOM model to improve multimedia network management – A case study with a Taiwan Multimedia Service Provider. IEEE. Taiwan, 2009.
- [27] TM Forum, NGOSS Real World Use Case. How to realize NGOSS principles?. Release 7.5. GB921 Addendum R. TM Forum Approved Version 1.2. Junio 2009.
- [28] As-is; To-Be; Gap. Artículo. [Online] Available: <http://msaffirio.wordpress.com/2009/07/04/as-is-to-be-gap/>. julio-04-2009. [Accessed: Julio 20. 2010].
- [29] TM Forum. Business Process Framework. Enhanced Telecom Operations Map® (eTOM). Addendum D: Process Decompositions and Descriptions, Release 8.0 GB921 Addendum D, TM Forum Approved Version 8.4. Junio 2009.
- [30] TeleManagement Forum, "Service Delivery Framework Program," Charter, v. 1.2, Morristown, New Jersey, U.S.A, Julio. 2007.
- [31] TM Forum, Business Process Framework (eTOM). For the information and communications services industry. Addendum E: End-to-End business flows. Release 9.0, GB921 Addendum E, Version 9.1. Agosto 2010.
- [32] TM Forum, Business Process Framework (eTOM). For the information and communications services industry. Addendum F: Process flow examples. Release 8.0, GB921 Addendum F, TM Forum Approved Version 7.7. Junio 2009.
- [33] Stephen A. White "Using BPMN to Model a BPEL Process". IBM white paper, Febrero 2005.
- [34] Victoria Torres, Pau Giner, Vicente Polechano. Web Application Development Focused on BP Specifications, city. 2007.
- [35] OMG, "Unified Modeling Language (UML) Specification: Infrastructure, version 2.0", Object Management Group. Diciembre, 2003.
- [36] Pekka Helkiö, Antti Seppälä, Ossi Syd, "Evaluation of Intalio BPM Tool", Special Course in Information System Integration, 2006.
- [37] Mikko Hartikainen, "Evaluation of available BPMN tool". 2008
- [38] BizAgi, "Arquitectura Lógica de BizAgi", [Online] Available: <http://wiki.bizagi.com/es/index.php?title=Arquitectura>. [Accessed: Mayo 15 2010].
- [39] Savvion, "DATA SHEET", Savvion BusinessManager, Savvion Process Modeler. California, 2006.



- [40] Gartner RAS core research, Jim Sinur, Janelle B. Hill." Magic Quadrant for Business Process Management Suites", Octubre 18. 2010.
- [41] Progress Savvion, "Progress Savvion BusinessManager 7.6: Process Modeler User's Guide", 2010.
- [42] Grupo BOC, ADONIS, "Manual de Usuario", Versión 3.9, Volumen II, 2007.
- [43] Elvira Rolón, Félix García, Francisco Ruiz, Mario Piattini. "Familia de Experimentos para validar medidas para Modelos de Procesos de Negocio con BPMN", 2007.
- [44] Succì, G., P. Predonzani, et al. "Business Process Modeling with Objects, Costs and Human Resources". Systems Modeling for Business Process Improvement. Artech House: 47-60.2000.
- [45] BOC Group, "Gestión de Procesos de Negocio con ADONIS: Mejora Continua del Rendimiento de los Procesos", Viena 2009.
- [46] IDS Scheer AG, Saarbruecken, "ARIS Platform", 2007.
- [47] José Esteves, Joan A. Pastor, "A FRAMEWORK TO ANALYSE MOST CRITICAL WORK PACKAGES IN ERP IMPLEMENTATION PROJECTS ", Barcelona España, 2002.
- [48] TIBCO Software Inc, "Business Process Modeling". 2011.
- [49] Edison Loza, Henry Roa y Gustavo Samaniego" Propuesta de Gestión del Servicio de Soporte al Cliente Final en Empresas Proveedoras de Servicios de Telecomunicaciones, basada en ITIL v3 ", Quito - Ecuador, 2010.
- [50] TM Forum, "Perspectives 2010 - 2011", White Paper, 2011.
- [51] TM Forum, TM Forum Revenue Assurance, "KPI Metrics Workbook Instructions", GB941-A, Version 1.4. Agosto 2007.
- [52] TM Forum, "CASE STUDY HANDBOOK: Your guide to achieving a better bottom line", 2011.
- [53] TIBCO Software Inc, "Collaborative Information Management for Communication Service Providers", 2007.
- [54] SourceMedia, "The Secret to Driving ROI in MDM: Get the Business", Volume 17, Marzo 2007.
- [55] TM Forum, "Revenue Assurance RFX Guidelines", Release 1.1, GB941-C, Version 0.6, Febrero 2009.
- [56] M. Jansen-Vullers and M. Netjes. Business process simulation – a tool survey.In Workshop and Tutorial on Practical Use of Coloured Petri Nets and the CPN Tools, Aarhus, Denmark. [online] Available: <http://www.daimi.au.dk/CPnets/workshop06/>. Octubre 2006.
- [57] M. T. Wynn , M. Dumas , C. J. Fidge, A. H. M. ter Hofstede , W. M. P. van der Aalst, "Business Process Simulation for Operational Decision Support", 2007.
- [58] Peter Floss, "REQUIREMENTS FOR TRANSITIONING BUSINESS PROCESS SIMULATION MODELS TO REAL-TIME OPERATIONAL SYSTEMS", Cambridge U.S.A, 1997.