

Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 5

Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE)



Procedimiento para la identificación de servicios candidatos a partir del enfoque descendente.

Autora: Laura Pérez de Prado Borges

Tutora: Ing. Aymé Perdomo Alonso

Cotutora: MsC. Yoisy Pérez Olmos

Ciudad de la Habana, junio, 2012

“Año 54 de la Revolución”

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá, por ser mi guía y amiga, por hacer posible este momento.

A mi papá, por apoyarme y ayudarme siempre que lo he necesitado.

A mi hermano por su apoyo y por brindarme buenos consejos.

A mi abuelo por ser un ejemplo.

A mi primo por su ayuda incondicional y por estar pendiente siempre de mí.

A Raimundo por brindarme una ayuda total en el desarrollo de la tesis.

A Yisel por ser mi “compañera de tesis”.

A todos mis amigos y compañeros con los que he compartido en la universidad.

A mis tutoras por su dedicación.

A los trabajadores del centro que ayudaron en el desarrollo de la investigación.

DEDICATORIA

A mis padres, a mi hermano, a mi primo y a Raimundo.

Declaración Jurada de Autoría

DECLARACION JURADA DE AUTORIA

Declaro ser la autora del presente Trabajo de Diploma y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmo el presente documento a los _____ días del mes de _____ del año_____.

Laura Pérez de Prado Borges

Ing. Aymé Perdomo Alonso

MsC. Yoisy Pérez Olmos

RESUMEN

La Arquitectura Orientada a Servicios es un modelo de arquitectura de software que utiliza como pieza fundamental los servicios. Ellos representan funcionalidades y se combinan entre sí para ofrecer soluciones adecuadas; identificarlos correctamente es fundamental para lograr la correcta alineación con el negocio. En la presente investigación se realiza un estudio del estado del arte de algunas metodologías, técnicas, métodos y enfoques que se utilizan en la identificación de servicios candidatos. A partir de este estudio se toman las mejores prácticas para dar cumplimiento al objetivo de la investigación de elaborar un procedimiento para identificar servicios candidatos a partir de los procesos de negocio que garantice una mayor calidad de estos servicios. En el procedimiento se describe el flujo de actividades, los artefactos de entrada y los artefactos de salida de cada actividad, las herramientas y las técnicas utilizadas en las mismas además de las competencias que debe tener el rol identificado. Finalmente se retroalimenta y valida la propuesta mediante la elaboración de un caso de estudio y la aplicación de una variante del método Delphi.

Palabras Claves: Arquitectura Orientada a Servicios, Identificación de servicios candidatos, Procesos de negocio, Procedimiento

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....1

1. CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO7

1.1 Introducción7

1.2 Arquitectura de software7

1.3 Antecedentes de SOA.....8

1.4 Servicios9

1.5 Arquitectura Orientada a Servicios.....9

1.6 Calidad de servicios10

1.7 Metodología orientada a servicios11

 1.7.1 Metodología Análisis y Diseño Orientado a Servicios..... 12

 1.7.2 Metodología RUP/SOMA..... 14

 1.7.3 Metodología de Thomas Erl..... 16

 1.7.4 Metodología de Microsoft 18

 1.7.5 Valoración de las metodologías y sus taxonomías 19

1.8 Proceso de identificación de servicios20

 1.8.1 Enfoques aplicados en el proceso de identificación de servicios 20

 1.8.1.1 Comparación de los enfoques..... 22

 1.8.2 Técnicas de identificación de servicios 23

 1.8.2.1 Funciones de Negocios 23

 1.8.2.2 A partir del modelo de entidades de negocio..... 23

 1.8.2.3 Dirigido por objetivos del negocio 24

 1.8.2.4 Descomposición de procesos de negocios..... 24

 1.8.2.4.1 Técnica descomposición de procesos de negocio propuesta por IBM 25

 1.8.2.5 Método basado en Stakeholders..... 27

 1.8.2.6 Método de Wajid Khattak 28

1.8.2.7 Valoración de las técnicas de identificación de servicios	29
1.9 Conclusiones parciales	29
2. CAPÍTULO 2. OBTENCIÓN DEL PROCEDIMIENTO	31
2.1 Introducción	31
2.2 Objetivo del procedimiento	31
2.3 Alcance del procedimiento	31
2.4 Impacto del procedimiento	31
2.5 Rol involucrado en el procedimiento.....	32
2.6 Estructura del procedimiento.....	33
2.6.1 Actividad Modelar procesos de negocio “To be”	35
2.6.2 Actividad Identificar casos de uso	35
2.6.3 Actividad Describir casos de uso	37
2.6.4 Actividad Identificar nuevos casos de uso.....	39
2.6.5 Actividad Realizar el modelo de casos de uso	40
2.6.6 Actividad Identificar servicios candidatos	40
2.6.7 Agrupar operaciones	41
2.6.8 Actividad Especificar servicios candidatos	42
2.6.9 Actividad Verificar la calidad de los servicios candidatos propuestos	44
2.6.10 Actividad Consultar los servicios del portafolio.....	47
2.6.11 Actividad Crear modelo de servicios candidatos	48
2.7 Patrones de procesos	49
2.7.1 Patrones de proceso de consumo	49
2.7.2 Patrones de procesos de larga duración.....	49
2.7.3 Patrones de procesos de actividad humana.....	49
2.7.4 Patrones de procesos de corta duración.....	49
2.8 Conclusiones parciales	49

3. CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA PROPUESTA.....	51
3.1 Introducción	51
3.2 Método de Experto	51
3.3 Método Delphi	52
3.3.1 Planificación del criterio de expertos.....	53
3.3.2 Elaboración y aplicación de las encuestas.....	54
3.3.2.1 Cálculo del coeficiente de competencia	54
3.3.2.2 Elaboración del cuestionario de validación.....	56
3.3.3 DESARROLLO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	60
3.4 Conclusiones parciales	65
CONCLUSIONES GENERALES.....	67
RECOMENDACIONES	68
REFERENCIAS.....	69
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA	71
ANEXOS.....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 1[MODELO DE PROCESOS DE NEGOCIO “ <i>To BE</i> ”] ...	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 2[INVENTARIO DE CASOS DE USO].....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 3[MODELO DE CASOS DE USO]	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 4[INVENTARIO DE SERVICIOS CANDIDATOS].....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 5[MODELO DE SERVICIOS CANDIDATOS]	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 6[DESCRIPCIÓN DE NUEVOS PATRONES]	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 7[PATRÓN: TRANSACCIÓN DE AUTOSERVICIO].....	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 8[PATRÓN: TRANSACCIÓN CLAVE CON REMISIÓN]...	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 9[PATRÓN: TRANSACCIÓN DE PAPEL CON GESTIÓN DE CONTENIDO EMPRESARIAL (ECM)]	¡Error! Marcador no definido.
ANEXO 10[PATRÓN: TRANSACCIÓN DE EMPRESA A EMPRESA (B2B) EN LOTE CON ERRORES RECHAZADOS]	¡Error! Marcador no definido.

ANEXO 11[PATRÓN: EJECUTAR TRANSACCIÓN CON RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 12[PATRÓN: ACUSE DE RECIBO DE VALIDACIÓN];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 13[PATRÓN: RESOLVER PROBLEMAS EN LA TRANSACCIÓN];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 14[PATRÓN: PROCESO ORQUESTADO DE ATENCIÓN DE ALQUILER];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 15[PATRÓN: RESOLVER PROBLEMA SIMPLE];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 16[PATRÓN: EJECUTAR TRANSACCIÓN].....;**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 17[PATRÓN: EJECUTAR TRANSACCIÓN CON COMPENSACIÓN];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 18[ENCUESTA DE AUTOVALORACIÓN APLICADA A LOS EXPERTOS];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 19[CASO DE ESTUDIO];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 20[TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 21[TABLA DE FRECUENCIAS ABSOLUTAS ACUMULADAS];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 22[TABLA DE FRECUENCIAS RELATIVAS ACUMULADAS];**Error! Marcador no definido.**

ANEXO 23[PUNTOS DE CORTE];**Error! Marcador no definido.**

INTRODUCCIÓN

Con el desarrollo de la Tecnología de la Información (TI), hoy en día se están produciendo profundas transformaciones en las actividades comerciales y en la velocidad con que avanzan los negocios. Los constantes cambios del entorno provocan la continua obsolescencia de las aplicaciones informáticas desarrolladas bajo la rigidez de las arquitecturas tradicionales. Estas aplicaciones requieren de altos tiempos y costos para ser adaptadas a los nuevos requerimientos que impone el negocio; sin embargo en un corto período de tiempo, en ocasiones incluso menor al tiempo de su actualización, pueden volver a quedar obsoletas debido a lo convulso del mercado y las complejas dependencias de su diseño.

Como respuesta a los inconvenientes que poseen las arquitecturas tradicionales surge la Arquitectura Orientada a Servicios (SOA del inglés Service Oriented Architecture). Uno de sus beneficios principales es la capacidad de tratar los cambios de un modo eficaz. Como consecuencia, por lo general, es posible cumplir con los cambios de requisitos comerciales, ya sea mediante cambios en los procesos existentes o la creación de nuevos procesos de negocio empresariales basados en los servicios existentes[1].

SOA permite un mejor soporte (más rápido y económico) de los cambios requeridos a través de la (re)composición de una solución basada en los servicios empresariales reutilizables. Los servicios empresariales se convierten en recursos, que pueden ser compartidos por múltiples soluciones empresariales, permitiendo el desarrollo autónomo paralelo masivo a varios equipos diferentes, cada uno con su propio programa de mantenimiento y producción [1].

Si bien una adopción de SOA bien planificada y ejecutada puede mejorar la capacidad de respuesta de las organizaciones, no todos los esfuerzos de orientación a servicios han resultado satisfactorios. Implantar SOA sin tener una referencia clara del contexto de negocio en el que debe desplegarse es un proyecto sin principios organizativos y sin rumbo. El resultado será una implementación caótica que no aportará beneficio alguno a la empresa[2].

La identificación de servicios constituye una de las etapas fundamentales en el proceso de construcción de una SOA. En esta etapa se identifican requerimientos funcionales que serán

refinados durante el diseño; estos son nombrados servicios candidatos. Este término se utiliza para diferenciar un servicio identificado inicialmente de uno a implementar.

Para realizar el proceso de identificación de servicios en una organización, se necesita seguir una estrategia, esta se basa en las prioridades de la empresa. La investigación realizada se centra en el enfoque descendente debido a su alta probabilidad de que el esfuerzo de SOA sea relevante, además su aplicación garantiza la calidad de los servicios candidatos que es primordial para un desarrollo exitoso del servicio a implementar. Para que un servicio posea calidad debe adherirse a un grupo de principios como la reusabilidad, la autonomía, el bajo acoplamiento, la composición y la ausencia de estado.

SOA ha tenido una expansión rápida en el mundo y ha generado gran demanda en las soluciones empresariales. Promete hacer la re-utilización y la integración mucho más fáciles, ayudando a reducir el tiempo de desarrollo y aumentando la agilidad organizacional[3]. Por esto es necesario el desarrollo de la misma en Cuba. En la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) surgió el Centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales (CDAE) el cual aborda este paradigma.

El CDAE tiene como misión brindar servicios de consultoría a organizaciones que ejecutan iniciativas de interoperabilidad e integración de sistemas empleando SOA en el contexto del desarrollo de su Arquitectura Empresarial, buscando optimizar sus procesos de negocio, elevar la eficiencia operacional y alinear las Tecnologías de la Información con sus objetivos de negocio.

El CDAE ha desarrollado dos proyectos productivos sobre iniciativas SOA en los que presentó dificultades en la etapa de identificación de servicios relacionadas con la eficiencia y la calidad de los servicios candidatos identificados.

Muchos son los problemas que se generan en proyectos bajo iniciativas orientadas a servicios cuando no se realiza una correcta identificación de servicios, entre los que se encuentran:

- Número excesivo de servicios.
- Servicios duplicados.
- Servicios de inadecuada granularidad.
- Servicios desalineados con los objetivos de negocio.

- Servicios mal definidos.

Otro problema está relacionado con la calidad requerida de los servicios, lo cual se evidencia con el insuficiente cumplimiento de algunos principios de orientación a servicios como la reutilización, el bajo acoplamiento y la composición.

Estas dificultades pueden provocar retraso en la etapa de identificación de servicios e influir en la calidad de las vistas arquitectónicas posteriores. Además puede provocar acudir a profundos refinamientos de estos servicios en la etapa de diseño, para lograr una mayor calidad de las propuestas arquitectónicas.

Para potenciar los mayores beneficios de SOA es fundamental que los servicios posean una alta calidad. De los enfoques aplicados en la identificación de servicios el ascendente y el ágil corren el riesgo de desalineación con relación al modelo de negocio y no garantizan la mayor calidad posible. El enfoque descendente es utilizado cuando se requiere lograr una alta calidad en los servicios identificados partiendo de un análisis detallado del negocio, siendo la descomposición de los procesos de negocio un método muy utilizado es por ello la necesidad de este enfoque.

Por tanto se ha podido plantear el siguiente Problema de la Investigación:

¿Cómo identificar servicios candidatos a partir de los procesos de negocio en proyectos bajo iniciativas orientadas a servicios que garantice una mayor calidad de los mismos?

El Objeto de Estudio se centra en el proceso de identificación de servicios.

Con lo que se persigue el siguiente Objetivo General: Desarrollar un procedimiento que permita identificar servicios candidatos a partir de procesos de negocios en proyectos bajo iniciativas orientadas a servicios que garantice una mayor calidad de estos servicios.

Para dar cumplimiento al objetivo general propuesto se definieron los siguientes Objetivos Específicos:

- Realizar un estudio valorativo del estado del arte sobre los diferentes conceptos relacionados con SOA, metodologías orientadas a servicios, enfoques y técnicas de identificación de servicios candidatos.

- Desarrollar un procedimiento para identificar servicios candidatos a partir de procesos de negocios usando las mejores prácticas que se adecuen a la metodología del centro.
- Evaluar el procedimiento a través del desarrollo de un caso de estudio y la posterior aplicación de un método de expertos.

Teniendo como Campo Acción: Proceso de identificación de servicios a partir del enfoque descendente.

Con el cumplimiento del objetivo planteado, se garantiza la veracidad de la siguiente Idea a Defender: Si se desarrolla un procedimiento que permita identificar servicios candidatos a partir de procesos de negocios en proyectos bajo iniciativas orientadas a servicios entonces se garantizará una mayor calidad de estos servicios.

Para lograr el alcance del objetivo se hace uso de diferentes Métodos de Investigación:

Métodos teóricos:

Análisis histórico – lógico: analizar e investigar el origen y evolución de SOA, con el objetivo de lograr una mejor comprensión de las especificidades del tema.

Analítico – sintético: investigar acerca de las metodologías orientadas a servicios, los enfoques y las técnicas de identificación de servicios, que existentes, para analizar ventajas y desventajas.

Métodos empíricos:

Entrevista: realizar entrevistas a líderes y especialistas del CDAE, con el objetivo de obtener información detallada de los métodos y procedimientos que se utilizan para la identificación de servicios y su validación, así como analizar sus deficiencias.

Métodos matemáticos:

El método Delphi: determinar la validez y objetividad de la estrategia de integración propuesta en la investigación.

Métodos estadísticos: analizar y sintetizar las encuestas realizadas a diversos especialistas del CDAE.

Para cumplir el objetivo de la investigación se trazaron las siguientes tareas de investigación:

- Caracterizar técnicas y enfoques de identificación de servicios.
- Realizar una comparación de los enfoques y técnicas de acuerdo a los principios de diseño que potencian cada uno.
- Caracterizar metodologías orientadas a servicios.
- Realizar encuestas a los jefes de proyectos del CDAE.
- Elaborar una guía con las especificaciones de los estereotipos BPMN¹ básicos y los extendidos.
- Proponer un procedimiento para la identificación de servicios a partir de procesos de negocios usando las mejores prácticas que se adecuen a la metodología del centro.
- Realizar la validación del procedimiento propuesto.

Con la realización de esta investigación, se espera obtener los siguientes Resultados:

- Obtención de un procedimiento detallado para identificar servicios candidatos a partir del enfoque descendente que propone un flujo de actividades a seguir con sus correspondientes artefactos de entrada y salida, roles y técnicas.

El presente Trabajo de Diploma posee la siguiente estructura:

Capítulo 1:

Contiene un estado del arte de la materia, así como los conceptos fundamentales relacionados con SOA, además de un estudio de algunas metodologías orientadas a servicios, enfoques utilizados para identificar servicios y técnicas de identificación de servicios a partir del enfoque descendente.

Capítulo 2:

Se describe un procedimiento para identificar servicios candidatos a partir del enfoque descendente basado en la Técnica de Descomposición de Procesos propuesta por IBM e incorporando buenas prácticas de otras técnicas estudiadas. El procedimiento incluye un flujo de actividades con sus

¹ **BPMN:** Business Process Modeling Notation; notación diseñada para representar procesos de negocio.

artefactos de entrada, artefactos de salida, rol involucrado, herramientas y técnicas empleadas en las actividades.

Capítulo 3:

Se valida el procedimiento propuesto mediante el desarrollo de un caso de estudio y la posterior aplicación del método Delphi como variante de los métodos Expertos, basado en criterios de personas con un conocimiento elevado de la materia que se trata.

1. CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 Introducción

En este capítulo se abordan los conceptos introductorios a SOA que son necesarios para el desarrollo y comprensión de la investigación. Se estudian algunas metodologías analizando el proceso de identificación de servicios de cada una y se realiza una comparación de las mismas. Además se analizan y comparan los enfoques y técnicas utilizados en el proceso de identificación de servicios.

1.2 Arquitectura de software

En los inicios de la informática realizar un software consistía en algo complejo, pero con el tiempo se han ido descubriendo y desarrollando formas y guías generales, que ayudan a solucionar los problemas respecto al software. A estas, se les ha denominado Arquitectura de Software. El principal objetivo de la Arquitectura de Software es proporcionar uno o varios modelos mentales que permitan comprender el funcionamiento de un sistema, analizando los componentes involucrados y sus relaciones.

Existen muchas definiciones de Arquitectura de Software entre las que se encuentran:

Según Philippe Kruchten², “la arquitectura de software, tiene que ver con el diseño y la implementación de estructuras de software de alto nivel. Es el resultado de ensamblar un cierto número de elementos arquitectónicos de forma adecuada para satisfacer la mayor funcionalidad y requerimientos de desempeño de un sistema, así como requerimientos no funcionales, como la confiabilidad, escalabilidad, portabilidad, y disponibilidad”[4].

Según Paul Clements³, “la Arquitectura del Software es, a grandes rasgos, una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se la

² **Philippe Kruchten** (1952) Ingeniero de Software canadiense, conocido como Director de Desarrollo de Procesos (RUP) en Rational Software, y desarrollador del modelo 4 +1 vista.

³ **Paul Clements** alto miembro del personal técnico en el SEI (Software Engineering Institute), donde trabaja en la arquitectura de software e ingeniería. Es autor de libros como "Arquitectura de Software en la práctica" y más de tres docenas de artículos sobre estos y otros temas.

percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema” [5].

1.3 Antecedentes de SOA

En las últimas décadas los departamentos de TI de las empresas han construido una infraestructura que soporta en gran medida la operación de sus empresas y sus clientes. El resultado de este proceso ha sido la creación y mantenimiento de un número considerable de aplicaciones de uso interno, cada una responsable de sus propias tareas[6].

Los negocios exigen crear aplicaciones cada vez más complejas, en menos tiempo y con menor presupuesto. En muchos casos crear estas aplicaciones requiere de funcionalidades ya antes implementadas como parte de otros sistemas. Ante esta situación los arquitectos de software se enfrentan a dos opciones; tratar de reutilizar la funcionalidad ya implementada en otros sistemas. Consiste en una labor difícil de realizar, debido a que estos no fueron diseñados para integrarse o se elaboraron para plataformas y/o tecnologías incompatibles entre ellas. Como segunda opción, re-implementar la funcionalidad requerida, que aunque implica más tiempo de desarrollo, es en la mayoría de los casos la más fácil y segura[6].

A pesar de que no sea la más acertada a largo plazo, la última opción es la más escogida. Esto trae como resultado[6]:

- Funcionalidad replicada en varias aplicaciones.
- Dificultad de migración de los sistemas internos, al haber múltiples conexiones desde sistemas que dependen de estos para su funcionamiento.
- Al no haber una estrategia de integración de aplicaciones, se generan múltiples puntos de fallo, que pueden detener la operación de todos los sistemas muy fácilmente.
- Un modelo así, por lo general no escala muy bien.
- El inconveniente final es una pobre respuesta al cambio. Las aplicaciones siguen siendo concebidas desde un principio como islas independientes.

A raíz de esto, las empresas comienzan a buscar soluciones para contrarrestar estas dificultades. Surge entonces la perspectiva SOA, que implica un cambio significativo respecto al modelo

tradicional de TI, pues en lugar de estructurar las aplicaciones a base de funciones, componentes y objetos, pasa a estructurarlas alrededor del concepto de servicios.

1.4 Servicios

El autor Nicolai Josuttis plantea que “un servicio por un lado representa una funcionalidad independiente y autónoma, que puede ser parte de uno o más procesos, acorde a un dominio por el cual es suministrado, y por otro lado puede ser soportado por alguna tecnología en una plataforma, mediante interfaces explícitas y estándares que son totalmente independientes de la implementación del servicio” [7]. Según Microsoft, “un servicio representa una funcionalidad concreta que puede ser descubierta en la red y describe tanto la función que realiza, así como la manera de interactuar con ella”[8].

Cuando creamos un servicio debe alcanzar un nivel adecuado de granularidad. No existe una forma sencilla de determinar la granularidad de un servicio, entendida como la cantidad global de funcionalidad que encapsula o la cantidad de información que fluye por sus operaciones.

En cuanto mayor sea la cantidad de funcionalidad o la cantidad de información que fluye por sus operaciones, más gruesa es la granularidad, y los servicios con contextos funcionales más estrechos o más focalizados tenderán a tener un nivel de granularidad más fino[9].

Es recomendable además mantener un equilibrio adecuado entre operabilidad y consumibilidad en la identificación de los servicios, no deben identificarse pocos servicios con muchas funcionalidades o muchos servicios con pocas funcionalidades.

1.5 Arquitectura Orientada a Servicios

SOA es un modelo de arquitectura de software basado en la definición de servicios reutilizables, con interfaces públicas bien definidas, donde los proveedores y consumidores de servicios interactúan en forma desacoplada para realizar los procesos de negocio. El servicio consumidor es una aplicación, un módulo de software u otro servicio que requiere de un servicio. Mientras que el servicio proveedor es una entidad a la que se puede acceder a través de la red y que acepta y ejecuta peticiones de los consumidores.

Existen muchas definiciones de SOA, se exponen algunas dadas por autores reconocidos en el tema:

Según IBM, “SOA es una arquitectura de aplicación en la cual todas las funciones se definen como servicios independientes con interfaces invocables bien definidas, que pueden ser llamadas en secuencias definidas para formar procesos de negocio”[10].

Según Gartner, “SOA es una arquitectura de software que comienza con una definición de interfaces y construye toda la topología de la aplicación como una topología de interfaces, implementaciones y llamados a interfaces. Sería mejor llamada “arquitectura orientada a interfaces”. SOA es una relación de servicios y consumidores de servicios, ambos suficientemente amplios para representar una función de negocios completa”[11].

Según OASIS, “SOA es un paradigma para organizar y utilizar capacidades distribuidas que pueden estar bajo el control de varios propietarios (dominios). Provee medios uniformes para ofrecer, descubrir, interactuar y utilizar capacidades para producir los efectos deseados consistentes con precondiciones y expectativas medibles”[12].

CBDI propone que SOA sea definida por “las políticas, práctica y marcos de trabajo que permiten que las funcionalidades de una aplicación sean provistas y consumidas como un conjunto de servicios publicados con una granularidad relevante para el consumidor de dicho servicio. Los servicios pueden ser invocados, publicados y descubiertos, y abstraen al consumidor de la implementación usando una serie de interfaces con elementos estándares”[13].

1.6 Calidad de servicios

La calidad de los servicios es esencial para lograr los beneficios de SOA. Esta posee una estrecha relación con los principios de la orientación a servicios, según Thomas Erl estos son[14]:

Los servicios son reutilizables: independientemente de si las oportunidades inmediatas de reutilización existen, los servicios están diseñados para apoyar la potencial reutilización.

Los servicios comparten un contrato formal: para interactuar los servicios no necesita nada excepto un contrato formal que describe cada servicio y se define los términos de intercambio de información.

Servicios están débilmente acoplados: los servicios deben estar diseñados para interactuar sin la necesidad de dependencias fuertes inter-servicios.

Los servicios abstraen la lógica subyacente: la única parte de un servicio que es visible para el mundo exterior es lo que se expone a través del contrato de servicio. La lógica subyacente que va más allá de lo que se expresa en las descripciones que componen el contrato, es invisible e irrelevante para los solicitantes de servicios.

Los servicios son componibles: los servicios pueden componer otros servicios. Esto permite que la lógica esté representada en diferentes niveles de granularidad y promueve la reutilización y la creación de capas de abstracción.

Los servicios son autónomos: la lógica regida por un servicio reside dentro de un límite explícito. El servicio tiene el control dentro de este límite y no es dependiente de otros servicios para que pueda ejercer su gobierno.

Los servicios no tienen estado: Los servicios no deben administrar información de estado, esto puede obstaculizar su capacidad de seguir siendo poco acoplado. Los servicios deben ser diseñados para maximizar la ausencia de estado, incluso si eso significa delegar la administración del estado en otros lugares.

Los servicios son descubribles: Los servicios deben permitir que sus descripciones sean descubiertas y comprendidas por los humanos y las solicitudes de servicios que pueden ser capaces de hacer uso de su lógica.

Para lograr servicios candidatos de calidad, no se deben perder de vista los principios de la orientación a servicios. Durante la identificación de servicios no es posible tener en cuenta todos estos principios; aunque si se pueden reflejar algunos como la reusabilidad, la composición, la autonomía, y el bajo acoplamiento. Realizar una identificación de servicio bien concienzuda permitirá disminuir el esfuerzo a realizar durante el diseño.

1.7 Metodología orientada a servicios

Una metodología es una guía que se sigue a fin de realizar las acciones propias de una investigación. En términos más sencillos se trata de la guía que va indicando qué hacer y cómo

actuar cuando se quiere obtener algún tipo de investigación. Es posible definir una metodología como aquel enfoque que permite observar un problema de una forma total, sistemática, disciplinada y con cierta disciplina.

Con el propio surgimiento de SOA, uno de los mayores desafíos para su realización con éxito es la comprensión de cómo deben llevarse a cabo; varios enfoques y plataformas para la entrega de proyectos de este tipo han sido sugeridos por las empresas y centros de investigación, pero pocos constituyen una metodología real[15]. Varios autores han propuesto una serie de metodologías, pero esta investigación enfatiza en aquellas que acogen en su ciclo de desarrollo el proceso de identificación de servicios.

Algunas de las metodologías analizadas proponen una taxonomía de servicios, estas permiten que los servicios candidatos puedan organizarse según la jerarquía de categorías.

Durante las primeras etapas de la identificación de servicios es habitual que los servicios candidatos se capturen simplemente como lista de nombres, posiblemente estructurada como una lista jerárquica. A medida que aumenta el número de servicios candidatos, una lista no estructurada puede volverse difícil de gestionar y es necesario entonces apoyarse en una taxonomía.

Una taxonomía es una clasificación de las cosas así como también de los principios subyacentes de esa clasificación. Una taxonomía jerárquica es una estructura en forma de árbol de las clasificaciones de un grupo de objetos determinados[16].

1.7.1 Metodología Análisis y Diseño Orientado a Servicios

Análisis y Diseño Orientado a Servicios (SOAD, del inglés Service-oriented analysis and design), fue creado por IBM con el fin de establecer una metodología para el análisis y diseño de software orientado a servicio. Incluye elementos de análisis y diseño orientado a objetos (OOAD del inglés Object-Oriented Analysis and Design), modelado de procesos de negocio (BPM del inglés Business Process Modeling) y arquitectura empresarial (EA del inglés Enterprise Architecture)[17]. SOAD parte de que los elementos antes mencionados sólo cubren una parte de los requerimientos necesarios para soportar los nuevos patrones arquitectónicos que están surgiendo en el marco de SOA.

Algunos factores de calidad que define SOAD como base de diseño:

- Los servicios bien diseñados son aplicables para más de una aplicación, las dependencias entre servicios son minimizadas y explícitamente indicadas.
- Las abstracciones de servicios son cohesivas, completas y consistentes.
- Los servicios no tienen estados.
- El nombramiento de los servicios sea entendible para los expertos del dominio que no poseen una profunda experiencia técnica.
- Los servicios siguen la misma filosofía de diseño (a través de patrones y plantillas) y patrones de interacción; el estilo de arquitectura subyacente es fácilmente identificable.
- El despliegue de los servicios solo requiere un perfil de programación básico junto con el conocimiento del negocio; cuestiones de *middleware* solo concierne a algunos pocos especialistas.

En la identificación y definición de servicios propone:

Análisis de negocios directos e indirectos: técnicas de análisis directo del negocio (por ejemplo las entrevistas con clientes) reforzadas por métodos indirectos. Entre otras cosas sugiere entrevistar a quienes se encargan del manejo del producto y a líderes del negocio, consultar los diagramas organizacionales sobre el que se construirá el sistema, consultar casos de uso existentes, utilizar la terminología que se emplean en las presentaciones de *marketing*.

Descomposición en dominios: es una técnica para la estructuración del proceso de conceptualización de los servicios.

Granularidad de servicio: se debe modelar con la mayor granularidad posible sin perder o comprometer la pertinencia, coherencia e integridad. Hay espacio para la creación de servicio de grano fino en cualquier SOA, suponiendo que existe una necesidad comercial.

Convenciones de nombres: un esquema de nombres de toda la empresa debe ser definido. Un ejemplo sencillo sería recomendar siempre la asignación de un servicio con un nombre, y sus operaciones con los verbos.

1.7.2 Metodología RUP/SOMA

El método de Arquitectura y Modelado Orientado a Servicios (SOMA, del inglés Service-Oriented Modeling and Architecture) se desarrolló como modelo de compromiso dentro del grupo de servicios empresariales globales de IBM, y aunque se disponía públicamente de descripciones y artículos fue principalmente un método usado por los consultores y no disponible para clientes de IBM. Por otro lado, el proceso unificado de racional (RUP, Rational Unified Process) es un producto comercial que los clientes utilizan para desarrollar sus propios procesos de desarrollo de software. Este método RUP/SOMA fue integrado para aportar los aspectos únicos de SOMA al método comercial RUP y ponerlos a disposición de los clientes comerciales. Consta de cuatro fases: análisis de transformación empresarial, identificación, especificación y realización de servicios que suceden de manera iterativa[18].

Fase de Identificación[19]:

La fase de identificación se refiere a la identificación de los tres constructos fundamentales de SOA: servicios, componentes, y los flujos. Se fundamenta que una buena práctica es utilizar un conjunto de técnicas de identificación complementaria de servicios. Basándose en una sola técnica se tiende a crear un conjunto incompleto de los servicios. La fase de identificación es un proceso que identifica los servicios candidatos y crea una cartera de servicios de negocio alineados a los servicios de TI.

Dentro de la identificación se define las siguientes etapas:

Modelado de los Servicios por los Objetivos (GSM): GSM es una declaración generalizada de los objetivos de negocio relacionadas con el alcance del proyecto, se descompone en sub-objetivos que deben cumplirse para que el nivel mayor de objetivos se pueda cumplir. Esta descomposición jerárquica de objetivos lleva entonces, a una serie de acciones concretas que conduzcan a la identificación de los servicios que le ayudarán en el cumplimiento de los sub-objetivos. También es importante identificar los indicadores clave de rendimiento (KPI) para proporcionar una base objetiva para evaluar el grado en que el objetivo ha sido alcanzado.

Descomposición del dominio: esta técnica se centra en el análisis descendente de los dominios del negocio y el modelado de procesos de negocio para identificar los servicios, componentes y flujos. Se analizan puntos de vista estáticos y dinámicos del negocio, incluyendo la información, reglas y

variaciones. El dominio del negocio se divide en áreas funcionales (grano grueso) para llegar a una visión estática de su estructura subyacente. El proceso de análisis de información comienza con la identificación de las entidades del negocio. Los dominios y sus áreas funcionales son las conexiones iniciales a la gobernabilidad en SOA, porque ellos serán los propietarios de los servicios.

El análisis de los activos existentes: en esta actividad, el arquitecto SOA lleva a cabo un análisis de alto nivel de los sistemas existentes, servicios de aplicación, y otros activos disponibles para el proyecto. El propósito es identificar los activos, tales como los sistemas, paquetes y funcionalidad legadas que son capaces de apoyar a la realización de los servicios que satisfagan las necesidades de negocio.

Refactorización de servicio y la racionalización: esta actividad consta de tres partes: la refactorización de los servicios, las pruebas de fuego de los servicios (Service Litmus Test SLT), y la racionalización. Los servicios en la jerarquía son rediseñados de tal manera que los servicios de nivel inferior que tienen algún tipo de afinidad lógica se agrupan en un servicio de nivel superior. Posteriormente, se aplican una serie de cuestionamientos (Pruebas SLT) sobre el conjunto de servicios candidatos, para obtener un conjunto de servicios expuestos. Los servicios que han fracasado en los SLT serán implementadas como una funcionalidad ordinaria. La racionalización consiste en una revisión del modelo de servicio con los actores comerciales para verificar la pertinencia de los servicios que han sido seleccionados para la exposición y, posteriormente, planificadas y financiadas a ser construida en la próxima versión.

Taxonomía de servicios según RUP/SOMA:

En la ayuda extendida que se ofrece del Proceso Unificado de Desarrollo que brinda IBM [20] no se propone una clasificación única de servicios, en cambio se ofrece una variante que plantean ha sido desarrollado por diversas empresas para ayudar a visualizar los "tipos" de servicios de la cartera.

La identificación de servicios se centra en la creación de una cartera de servicios que pueda asociarse con funciones empresariales, objetivos empresariales, activos como sistemas existentes y una indicación de si el servicio se considera candidato o se ha elegido para exposición.

Obsérvese que esta categorización, es una forma de segmentar la cartera de servicios. En este ejemplo cada partición se denomina con su propiedad de clasificación establecida en "zona".

El modelo de servicios es organizado utilizando capas y particiones.

Capa: la organización de clasificadores o paquetes en el mismo nivel de abstracción. Representa una porción horizontal de una arquitectura.

Partición: subconjunto de clasificadores o paquetes en el mismo nivel de abstracción. Representa una porción vertical de una arquitectura.



Figura 1 Taxonomía de servicios según RUP/SOMA

1.7.3 Metodología de Thomas Erl

Esta metodología se basa principalmente en la fase de análisis y diseño. Las actividades en la fase de análisis se realizan mediante el enfoque descendente donde son identificados los servicios candidatos. Estos sirven como entrada para la próxima fase, orientada hacia el diseño de servicios, donde los servicios candidatos se especifican en detalle y, posteriormente, se realizan como servicios web.

En su libro *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design*[14] no propone una técnica específica pero sí un análisis de lo que debe consistir un servicio en SOA y plantea una serie de preocupaciones que necesitan ser abordadas antes de pasar a la etapa de diseño. Describe una serie de fases del ciclo de vida de una SOA: análisis orientado a servicios; diseño orientado a servicios; desarrollo de servicios; prueba de servicios; despliegue de servicios; administración de servicios. El proceso de análisis orientado a servicios es un sub-proceso del ciclo de vida de SOA. Las tareas comunes asociadas a esta fase que se exponen en este libro son las siguientes:

Análisis Orientado a Servicios:

Durante el ciclo de vida de SOA el primer paso y tal vez el más importante es el análisis. En esta fase se analizan cuestiones como:

- ¿Qué servicios tienen que ser construidos?
- ¿Qué lógica debe ser encapsulada por cada servicio?

Paso 1: Definir los requisitos de automatización del negocio

En este paso se almacena la documentación de los requisitos del negocio, los cuales deben ser lo suficientemente maduros para definir la automatización de un proceso de alto nivel. Esta documentación se aplica como punto de partida en el paso 3 para el modelado de servicios.

Paso 2: Identificar los sistemas de automatización

Identificar la posible automatización de cualquiera de los requisitos señalados en el paso 1. Este paso está más orientado a apoyar los esfuerzos de modelado de soluciones orientadas a servicios.

Paso 3: Modelo de servicios candidato

En el análisis orientado a servicios surge el concepto de proceso de modelado de servicio, por lo que los servicios candidatos se identifican y agrupan en un contexto lógico. Estos grupos con el tiempo son perfilados como servicios candidatos y luego son ensamblados en un modelo compuesto por la combinación lógica de la aplicación orientada a servicios prevista. El modelado de servicios consiste en generar las operaciones de los servicios candidatos y su agrupación en dichos servicios. En esta etapa se necesita de la presencia del Experto en el análisis del negocio y del Experto en el sistema y la tecnología.

Taxonomía de servicios según Thomas Erl:

En su libro Service-Oriented Architecture. Concepts, Technology and Design[14], Thomas Erl señala la importancia de establecer algunas clasificaciones y delimitaciones de la lógica que encapsulan los servicios en el proceso de identificación de servicios.

Básicamente distingue las siguientes categorías:

Servicio de aplicación, Servicio de negocio, Servicio controlador, Servicio de coordinación, Servicio del negocio centrado en entidades, Servicio híbrido, Servicio de integración, Servicio de proceso, Servicio centrado en tareas del negocio, Servicios de utilidad, Servicio de envoltura.

1.7.4 Metodología de Microsoft

La metodología de Microsoft propone que partiendo de una visión y prioridades claramente definidas del negocio, cada proyecto es un paso progresivo con creación (“exposición”) de nuevos servicios, agregación (“composición”) de dichos servicios dentro de procesos más amplios, y puesta de estos agregados a disposición de los usuarios (“consumo”) dentro de la empresa.

Exposición:

La fase de exposición de esta metodología SOA se centra en generar los servicios necesarios a partir de las aplicaciones y datos disponibles. La creación de servicios puede ser de grano fino (un servicio individual que se corresponde con un proceso de negocio individual, como puede ser por ejemplo “insertar código de producto”), o de grano grueso (múltiples servicios que van juntos para realizar una serie de funciones de negocio relacionadas entre sí, como “procesar un pedido”)[8].

La fase de exposición viene también muy condicionada por la forma en que se implementan los servicios. La funcionalidad de los recursos de IT subyacentes puede hacerse disponible de forma directa si esas aplicaciones ya son, por sí mismas, compatibles con los servicios Web o pueden hacerse disponibles como servicios Web utilizando algún adaptador[8].

Composición:

Cuando los servicios ya están creados se pueden combinar en servicios de mayor nivel de complejidad, aplicaciones o procesos de negocio multifuncionales. Puesto que los servicios son entidades independientes entre sí y también con respecto a la infraestructura de IT en la cual se basan, pueden combinarse y reutilizarse con la máxima flexibilidad[8].

Consumo:

Después de crear una nueva aplicación o proceso de negocio, la funcionalidad resultante se pone a disposición por parte de usuarios finales o de otros sistemas de IT. Los usuarios pueden consumir

los servicios compuestos utilizando distintos medios, como pueden ser portales Web, clientes avanzados, aplicaciones de Office y dispositivos móviles[8].

Taxonomía de Microsoft:

En el artículo *Ontology and Taxonomy of Services in a Service-Oriented Architecture*[16] publicado por Shy Cohen, arquitecto experimentado de Microsoft, este propone una base para la clasificación de servicios en una SOA:

“Siempre que examinamos tipos de servicio podemos notar que existen dos tipos principales: aquellos que son de naturaleza infraestructural y proveen facilidades comunes que no deben considerarse parte de la aplicación y aquellos que son parte de la aplicación y proveen bloques de construcción para la aplicación.”

Básicamente la taxonomía propuesta por el autor en este artículo se puede resumir de la siguiente forma:

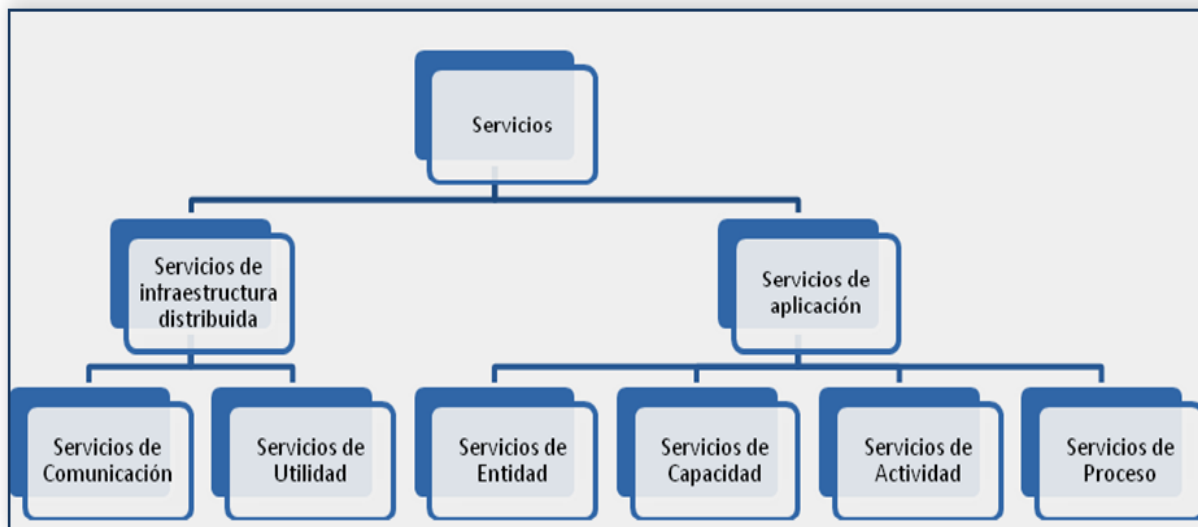


Figura 2 Taxonomía de servicios según Microsoft

1.7.5 Valoración de las metodologías y sus taxonomías

Las metodologías estudiadas no realizan una descripción específica y detallada de la fase de identificación de servicios, sino que ofrecen un grupo de recomendaciones, actividades y técnicas sin

un orden claro. No definen todos los roles, responsabilidades y competencias necesarias para realizar las actividades, ni definen los artefactos a utilizar. De ahí que ninguna de ellas provea un procedimiento lo suficientemente completo y específico para la identificación de servicios. Sin embargo el estudio de estas metodologías aportó elementos y conocimientos que complementaron el desarrollo de esta investigación. Por otro lado de las taxonomías estudiadas que proponen estas metodologías la de RUP/SOMA ofrece una categorización que ayudan a visualizar los tipos de servicios pero de manera genérica. Mientras que Thomas Erl no propone explícitamente lo que puede denominarse una "taxonomía de servicios" sino que señala la importancia de establecer algunas clasificaciones y delimitaciones de la lógica que encapsulan los servicios. En cuanto a la que propone Microsoft se determinó como la taxonomía a aplicar en el procedimiento de identificación de servicios debido a que se considera la más completa y adaptable a la propuesta.

1.8 Proceso de identificación de servicios

Uno de los principales errores que se pueden cometer al adoptar SOA es desarrollar nuevos servicios o incluso exponer servicios existentes sin tener la seguridad de que sean necesarios. Esto se debe a que ese proceso requiere de tiempo y recursos especializados. Los servicios deben satisfacer necesidades concretas y responder a los principios de la orientación a servicios. Un buen proceso de identificación de servicios proporciona como resultado un conjunto de servicios de alta calidad.

En esta etapa los servicios se definen de manera preliminar que serán considerados y refinados en etapas posteriores de diseño con vista a su implementación final; son denominados servicios candidatos. Este término se utiliza para distinguir un servicio concebido de uno de implementación real.

1.8.1 Enfoques aplicados en el proceso de identificación de servicios

Para tratar el proceso de identificación de servicios en una empresa, es necesario regirse de una estrategia. Esta debe basarse en las prioridades de la organización para establecer el equilibrio correcto entre los objetivos estratégicos a largo plazo y la satisfacción de necesidades operativas a corto plazo. Existen tres posibles estrategias: descendente, ascendente y ágil.

Enfoque Top-Down (Descendente):

El enfoque descendente enfatiza en la planificación y conocimiento del negocio. Los elementos del negocio se van descomponiendo y refinando hasta que el nivel de detalle de las especificaciones responda a las necesidades del análisis.

Enfoque Top-Down propuesto por Tomas Erl[14]

Esta estrategia se basa en realizar un análisis primero que requiere orientar los procesos a servicios y crear o reajustar el modelo de negocio de toda la organización. A partir de ello se descomponen todos los procesos de negocio y se analizan junto con el modelo de entidades general a partir de esto se identifican operaciones candidatas que se agrupan en servicios candidatos, estos son sometidos a un análisis buscando reusabilidad y autonomía, además de identificar las posibles composiciones y agrupaciones de las operaciones.

Enfoque Bottom-Up (Ascendente):

En el enfoque ascendente las partes individuales se diseñan con detalle y luego se enlazan para formar componentes más grandes, que a su vez se enlazan hasta formar el sistema completo.

Enfoque Bottom-up propuesto por Tomas Erl[14]

Este enfoque da valor a la creación de servicios como medio para satisfacer los requisitos de las aplicaciones. Se construyen servicios según se necesiten, de forma que encapsulen la lógica de las aplicaciones para satisfacer requisitos inmediatos de una solución.

Enfoque Middle-Out (Ágil):

Es un enfoque híbrido que aprovecha las ventajas de los dos anteriores. Se identifican y desarrollan servicios según las necesidades del negocio hallando un equilibrio entre el método ascendente y descendente.

Enfoque Ágil propuesto por Tomas Erl[14]

En paralelo con el análisis descendente se descomponen un determinado grupo de procesos de negocio y se analizan junto con su modelo de entidades. A partir de esto se identifican operaciones candidatas que se agrupan en servicios candidatos, estos son sometidos a un análisis buscando reusabilidad y autonomía en los servicios, además se identifican las posibles composiciones y agrupaciones de las operaciones. Luego si es necesario se realiza un análisis de los requisitos de

aplicación para derivar servicios que falten, luego de que se termine otro grupo de procesos estos servicios son revisados y alineados con el nuevo modelo de negocio.

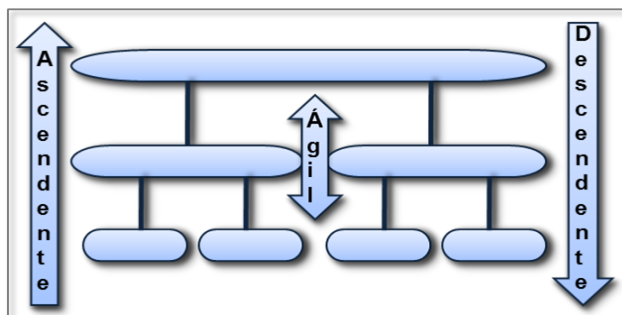


Figura 3 Representación de los tres enfoques

1.8.1.1 Comparación de los enfoques

Enfoques	Descendente	Ascendente	Ágil
Ventajas	<p>Resulta una arquitectura de alta calidad.</p> <p>Maximiza el potencial de reutilización de los servicios.</p>	<p>Reutilización del código.</p> <p>Creación eficiente de servicios</p> <p>Produce poco esfuerzo de análisis.</p>	<p>Cumple con las necesidades a corto y largo plazo.</p> <p>Toma lo mejor de los otros enfoques y los combina.</p>
Desventajas	<p>Los obstáculos están asociados a la disponibilidad del tiempo y dinero.</p>	<p>Identifica servicios aislados sin saber cómo se van a relacionar al resto del sistema.</p> <p>No potencia la reusabilidad, ni la flexibilidad en el negocio.</p> <p>No logra todos los beneficios que deben reportar una SOA.</p> <p>La baja calidad de la arquitectura que produce puede resultar en la necesidad de su rediseño.</p>	<p>Es el enfoque más complejo porque necesita responder a dos grupos de requisitos opuestos.</p> <p>Incrementa el esfuerzo asociado con la entrega de todos los servicios</p> <p>Corre el riesgo de desalineación con relación al modelo de negocio que cambian constantemente.</p>

Tabla 1 Comparación de los tres enfoques

En la tabla 1 se muestra una comparación de los enfoques donde se reflejan las ventajas y desventajas de los mismos además es necesario destacar la superioridad del enfoque descendente con relación a la calidad de los servicios que identifica.

El enfoque ascendente y el enfoque ágil requieren de gran atención y control para lograr que los servicios se mantengan alineados con los modelos de negocio. Los servicios deben ser revisados y rediseñados según se van identificando nuevos requerimientos de información del negocio. El enfoque descendente a pesar de ser más costoso en tiempo y recursos potencia en mayor medida la calidad de los servicios identificados, aumenta la cohesión, la reutilización y la posibilidad de composición de los servicios. Además disminuye el riesgo de identificar servicios duplicados e incompatibles entre sí. Se determinó que de los enfoques estudiados el descendente es el recomendado para el cumplimiento de la investigación.

1.8.2 Técnicas de identificación de servicios

Las técnicas de identificación de servicios son usadas para descubrir los requerimientos en los enfoques analizados.

A continuación se describen métodos y técnicas basadas en el enfoque descendente.

1.8.2.1 Funciones de Negocios

El modelo de función empresarial actúa como base para la identificación de servicios. La descomposición de las funciones de negocio se traduce en servicios. Los servicios son generalmente más estables en comparación con los identificados en la descomposición de procesos de negocio, además se reduce el riesgo de las funciones duplicadas. Entre sus inconvenientes está que pocas organizaciones tienen una completa descripción del modelo de funciones de negocio.

1.8.2.2 A partir del modelo de entidades de negocio

El método se utiliza para identificar servicios de tipo CRUD⁴ a partir de los modelos de entidades del negocio. Un punto fuerte de este enfoque es que la semántica de los servicios recibe atención en etapas tempranas del modelado, lo que reduce la cantidad de cambios de diseño cuando los proyectos se acercan a las fases de producción[21]. La dificultad principal de este método es consensuar los modelos de datos estandarizados. Dependiendo del alcance del proyecto SOA, este requisito puede resultar una "parálisis de análisis", a pesar de que solo los objetos de negocio juegan un papel en el intercambio de datos.

⁴ **CRUD** es el acrónimo de Crear, Obtener, Actualizar y Borrar (del original en inglés: Create, Read, Update and Delete).

1.8.2.3 Dirigido por objetivos del negocio

Con este enfoque se descomponen los objetivos o metas de la empresa hasta el nivel de servicios. En este contexto, un servicio se considera como un objetivo que puede ser ejecutado a través de soporte automatizado. Por ejemplo, un objetivo como "aumentar la retención de clientes" puede dar lugar a un servicio llamado "registro de clientes para el programa".

No todas las funciones pueden estar directamente relacionadas con los objetivos del negocio por lo que muchos de los servicios potencialmente útil, simplemente se pasan por alto. La principal ventaja es la fuerte relación establecida entre los servicios y la estrategia de la compañía[21]. Puede provocar que dos objetivos del negocio se descompongan en dos servicios distintos, a pesar de que la funcionalidad deseada es idéntica (lo que significa que el uso de un único servicio, hubiera sido preferible).

1.8.2.4 Descomposición de procesos de negocios

Uno de los métodos más comunes para la identificación y la obtención de servicios que utiliza los procesos de negocio como punto de partida. El proceso de negocio se va descomponiendo en subprocesos hasta obtener actividades y tareas granular. El más bajo nivel de las tareas puede consistir en pequeñas y cohesionadas "unidades lógicas de trabajo" que son compatibles con la funcionalidad que ofrecen los distintos servicios[22].

Una gran ventaja de esta técnica es que los servicios resultantes responden a una necesidad de negocio. Tiene como desafío que puede llegar a tener una distancia muy grande entre los procesos de negocio y la aplicación. Los procesos de negocios pueden quedarse en el terreno de lo teórico, es decir, que sea muy difícil implementarlos en la realidad con la infraestructura disponible. Además cuando se derivan los servicios de múltiples procesos, varias actividades pueden requerir funciones similares.

Este método tiene asociada la técnica de descomposición de procesos propuesta por Ruud Schoonderwoerd, consultor y arquitecto de IBM.

1.8.2.4.1 Técnica descomposición de procesos de negocio propuesta por IBM

La técnica de descomposición de procesos fue promovida el 4 de noviembre de 2008 por Ruud Schoonderwoerd, ayuda a especificar procesos de negocio que se alinean con SOA. En esta técnica se aplica el modelado de procesos que ayuda a la identificación de servicios (operaciones), requerimientos y procesos de negocio ejecutables con y sin intervención humana. Usa la notación de modelado de procesos BPMN, con una definición de estereotipos propia. Además define un conjunto de patrones de procesos de negocios.







Notación BPMN extendida	
	Llamada a una actividad automática o un proceso de corta duración
	Llamada a un proceso de larga duración y recibir un reconocimiento inmediato
	Llamada a un proceso de larga duración, con espera hasta su completamiento
	Llamada a un proceso de larga duración, sin esperar por el completamiento
	Paso de una interacción de usuario (por ejemplo una pantalla)
	Actividad humana (como parte de un proceso de larga duración)

Figura 4 Notación BPMN extendida [23]

Esta técnica se ilustra con la arquitectura de referencia de IBM, que es un modelo utilizado por muchas de las iniciativas SOA. Se centra en las tres capas dentro de la arquitectura que son más relevantes para modelar el proceso: la capa de los consumidores, la capa de procesos de negocio, y la capa de los servicios[23].

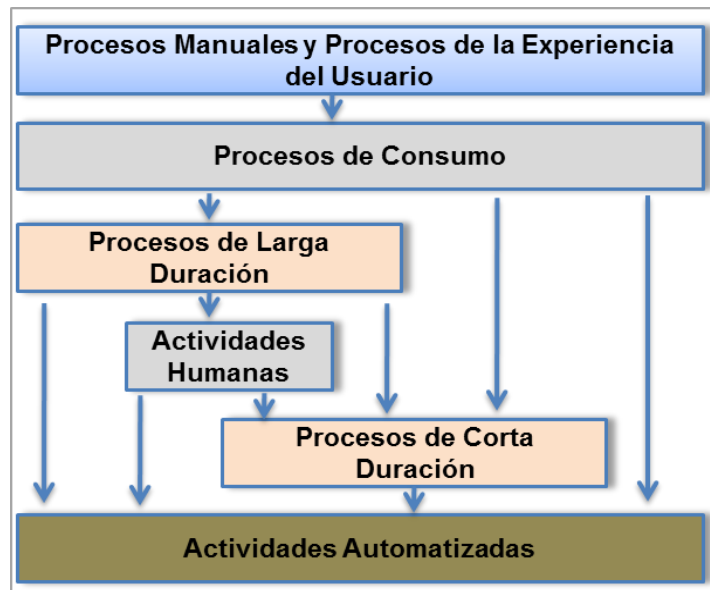


Figura 5 Pila de descomposición de procesos propuesta por IBM [23]

En la imagen se muestra cómo funciona la descomposición de procesos. Los procesos sólo pueden invocar a eventos de procesos en las capas de abajo, según lo indicado por las flechas. Las capas inferiores no son conscientes de las capas superiores a las que están sirviendo. Esto significa que una capa superior puede llamar a una capa inferior, pero no a la inversa.

Los procesos manuales y procesos de la experiencia del usuario: los procesos en este nivel no tienen capa asociada en la arquitectura de referencia SOA, sin embargo, ayudan a explicar lo que conduce a la puesta en marcha de un proceso de consumo.

La capa de consumo: contiene las aplicaciones utilizadas por los usuarios dentro de una organización, y las interfaces expuestas a organizaciones externas tales como clientes y proveedores. A esta capa a veces se le llama capa de presentación.

La capa de procesos: en esta los procesos de negocio son invocados (usando servicios) por aplicaciones en la capa de consumo. Ellos logran los objetivos específicos del negocio y están compuestos de múltiples actividades que pueden usar los servicios proporcionados por la capa de servicios. En esta capa es necesario distinguir entre los procesos de larga duración y los procesos de corta duración.

Procesos de larga duración: también conocidos como procesos de flujo de trabajo, tiene por lo menos un paso que implica: una persona que realiza una actividad, una espera de un evento externo, o un procesamiento que demore mucho tiempo. De estos procesos no se puede esperar una respuesta inmediata. Estos procesos pueden ser expuestos como servicios lo que potencia su reutilización.

Procesos de corta duración: son composiciones de servicios completamente automatizados de los cuales se puede esperar una respuesta inmediata. La capa de consumo puede esperar un resultado casi al instante cuando se invoca este proceso.

Actividades humanas: como puede pasar en cualquier proceso de negocio hay actividades que obligatoriamente necesitan de nuestra intervención, ya sea para aprobar o validar algo o para entrar determinada información. Estas actividades en una automatización se componen de una interface humana y de un mecanismo de invocación al proceso.

La capa de servicios: proporciona bloques de construcción en forma de servicios a la capa de procesos de negocio y la capa de los consumidores. Estos servicios, que están automatizados podrán estar representados como las actividades en un proceso de negocio, o sea las tareas o los bloques más atómicos. Estos bloques podrían contener funcionalidades de reglas de negocio, acceso a datos o lógica de negocio muy básica.

Se usa la modelación de caso de uso (CU) para capturar los requisitos funcionales de un sistema. Los modelos de CU se basan en conceptos que soportan la reutilización. Cada proceso del modelo está especificado con más detalles en la forma de un CU. Se puede generalizar la correspondencia 1:1 entre CU y servicios. Además permite obtener como resultado un modelo de servicios candidatos[24].

1.8.2.5 Método basado en Stakeholders

Esta técnica consta de tres fases[25]:

1. Preparación: en esta etapa se alistan los modelos de procesos con la estructura y notación adecuada para que sea más fácil la identificación de servicios donde:
 - Los modelos pueden ser jerárquicamente divididos en varias capas. Desde una perspectiva de alto nivel, los modelos de procesos representan acciones del negocio. En un nivel más

detallado, las funciones clave del negocio se dividen en funciones más detalladas, que pueden ser asignadas a una unidad organizativa específica.

- Los interesados pueden ser identificados como externos al negocio (por ejemplo, clientes, proveedores o prestadores de servicios) o internos del negocio (por ejemplo, filiales, otras instalaciones o la sede de la empresa).

2. Análisis de Servicios: consta de dos pasos, identificar los servicios candidatos a partir de los modelos de proceso y luego validar desde el punto de vista de la tecnología la factibilidad de implementar estos servicios, para esto último se consulta mediante una encuesta que se realiza a varios stakeholders o involucrados (socios y representantes comerciales, proveedores, etc.).
3. Categorización de Servicios: esta fase se enfoca en el punto de vista de las tecnologías complementando con un enfoque ascendente. Usando un esquema de clasificación, se asigna a los servicios una de estas clasificaciones que pueden ser servicios de procesos, servicios de datos, etc.

Esta técnica se realiza a partir de los modelos y procesos del negocio e interrogantes centrales de los stakeholders. También introduce una forma de validar la factibilidad de implementar un servicio contrastando la propuesta inicial con el criterio de los stakeholders implicando una complejidad adicional ya que se debe preparar y coordinar la participación de estos[25].

1.8.2.6 Método de Wajid Khattak ⁵

Parte del modelo general del negocio y una descripción detalla de los procesos del mismo, se identifican los problemas de negocio y luego las metas que dan respuesta a estos problemas. Luego se identifican los servicios de alto nivel que le darían respuesta a estas metas de negocio teniendo en cuenta los pasos de los procesos involucrados en el cumplimiento de la misma. Posteriormente se realiza un análisis de la reusabilidad de los servicios encontrados y se agrupan los mismos según la lógica que gestionan[26].

Este enfoque garantiza la creación de servicios que responden en gran medida a las necesidades del negocio dándole verdadero valor a la iniciativa SOA, produce servicios reusables y adaptables que

⁵ **Wajid Khattak**: desarrollador de software en Keynetix (Compañía de Reino Unido para el desarrollo y suministro de soluciones web). Concedor de SOA, escribió una tesis sobre "Metodología para el Desarrollo de Aplicaciones Empresariales".

responden a las metas de negocio. Sin embargo, exige un gran esfuerzo durante la etapa de análisis pues requiere un levantamiento detallado de las metas de negocio y los procesos, así como realizar un análisis exhaustivo para derivar servicios que realmente respondan a las metas de negocio, provocando que se consuma mayor tiempo[26].

1.8.2.7 Valoración de las técnicas de identificación de servicios

Existen varias técnicas o métodos para identificar servicios pero ninguno es perfecto. Cada método tiene sus propias ventajas y desventajas, por lo que no se puede buscar una solución definitiva cuando se identifica servicios candidatos.

Se determinó que de las técnicas estudiadas la de IBM aporta muchos beneficios en la etapa de identificación. Esta técnica aprovecha el modelado de procesos, que es una herramienta necesaria para lograr los beneficios mutuos de SOA y BPM, facilita una mejor alineación entre negocio y TI y una mayor reutilización. Utiliza la arquitectura en capas mediante el principio de superposición que es una característica clave de SOA. Se usa la modelación de casos de uso para capturar los requisitos funcionales de un sistema mediante conceptos que soportan la reutilización.

Además la técnica de IBM detalla el proceso de identificación de forma estructurada a diferencia de las demás técnicas estudiadas que lo aborda de manera muy intuitiva. Esta dificultad afecta la calidad del resultado debido a que sin una técnica bien puntualizada la calidad dependerá de la experticia del que aplique la técnica. Por ello la técnica que se adecua más para realizar la propuesta es la de IBM.

Sin embargo el estudio de todas las técnicas brindó mayor conocimiento y aspectos importantes en el proceso de identificación de servicios. Se determinó que la participación de los interesados se puede utilizar como mecanismo de retroalimentación, validación y priorización de los servicios; Además se concibe importante validar la factibilidad de implementar los servicios desde el punto de vista de la tecnología; y la necesidad de agrupar los mismos según la lógica que gestionan.

1.9 Conclusiones parciales

En este capítulo se abordaron conceptos necesarios para el dominio de la investigación, se estudiaron los principios de la orientación a servicios que son importantes para garantizar la calidad de los mismos.

Se analizaron metodologías orientadas a servicios, principalmente la etapa de identificación y las taxonomías de cada una concluyendo que la propuesta de Microsoft es la que más se adecua a esta investigación. El estudio de las metodologías permitió tener un dominio mayor en esta etapa asentando las bases para realizar un procedimiento que identifique servicios candidatos.

Se hizo un análisis de los enfoques utilizados en el proceso de identificación de servicios, concluyendo que el descendente es el que garantiza una mayor calidad en los servicios identificados. Además se realizó un estudio de varias técnicas que se aplican para identificar servicios, y se determinó que la Técnica de Descomposición de Proceso de IBM constituye la referencia principal para desarrollar el procedimiento en el próximo capítulo.

2. CAPÍTULO 2. OBTENCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

2.1 Introducción

En este capítulo se describe el procedimiento propuesto para identificar servicios candidatos a partir del enfoque descendente basado en la Técnica de Descomposición de Proceso propuesta por IBM descrita en el capítulo uno. Además se tiene en cuenta el entorno en que se desarrolla, ajustándose a las disciplinas, conocimientos y experiencias del proceso de desarrollo SOA en el CDAE.

Se presenta el alcance, objetivo e impacto del procedimiento y se representa el mismo de manera global mediante un diagrama BPMN explicando cada una de las actividades del flujo; con sus artefactos de entrada y salida, así como las herramientas y técnicas a utilizar y las competencias del rol involucrado.

2.2 Objetivo del procedimiento

Este procedimiento tiene como objetivo identificar servicios candidatos siguiendo un enfoque de arriba hacia abajo a partir de los procesos de negocio con la mayor calidad posible.

2.3 Alcance del procedimiento

El procedimiento es aplicable en el marco de la identificación de servicios en el desarrollo de una iniciativa SOA mediante el enfoque descendente. El mismo describe las actividades que lo conforman especificando los artefactos de entrada y los artefactos de salida, el rol involucrado y las herramientas y técnicas utilizadas en cada actividad.

2.4 Impacto del procedimiento

El procedimiento propuesto constituye una guía para identificar servicios candidatos en una iniciativa SOA, contribuyendo a potenciar la calidad de los servicios que luego serán diseñados e implementados. Este procedimiento disminuye la influencia directa de la posible inexperiencia del analista que lo aplique a través de una explicación detallada paso a paso.

Una exitosa identificación de servicios contribuye directamente a la calidad de la arquitectura de servicios resultante y permite que las etapas posteriores de desarrollo del servicio sean más ágiles y

eficientes. Mientras menos calidad posean los servicios identificados, mayor será el esfuerzo y tiempo dedicado a erradicar estos problemas en etapas posteriores.

2.5 Rol involucrado en el procedimiento

Para este proceso se propone el rol Analista de Negocio. El mismo debe tener las siguientes habilidades:

Conocimientos de modelado de procesos de negocios: se necesita tener experiencia en el modelado de procesos por ser una actividad compleja que requiere de gran análisis y constituye el punto de partida en el procedimiento; del correcto modelado de procesos depende considerablemente una buena identificación de los CU, ya que estos se estructuran a partir de las actividades de cada proceso.

Dominio de la notación BPMN y las extensiones propuestas por IBM: en este procedimiento se modelan los procesos de negocios mediante la notación BPMN por ser la propuesta en la técnica de IBM y además por estar ampliamente difundida y ser la preferida de diversas instituciones. Dicha notación se acopla bien con los estereotipos propuestos por IBM para su extensión que permiten descomponer los procesos en procesos de interacción con el usuario, procesos de corta duración, procesos de larga duración, actividades humanas y actividades automatizadas.

Conocimientos de identificación y modelado de casos de uso: es importante saber identificar y relacionar los CU y los actores involucrados en los mismos debido a que frecuentemente estos CU se corresponden con posibles servicios. Además permiten manejar el tema de la reutilización desde etapas tempranas del proceso de identificación.

Dominio de los patrones de procesos propuestos por IBM: es necesario dominar estos patrones debido a que brindan una gran ayuda reduciendo el tiempo y esfuerzo de análisis. Proponen soluciones probadas y exitosas a los problemas o situaciones identificadas. En específico para este procedimiento permite la identificación directa de los servicios necesarios para dar solución a una gran gama de posibles escenarios.

Dominio de los principios de orientación a servicios: es preciso conocer estos principios para aplicarlos durante la identificación de los servicios candidatos. De esta manera se contribuye a mejorar la calidad de los servicios que formaran parte de la SOA resultante.

2.6 Estructura del procedimiento

Para realizar el proceso de identificación de servicios desde un enfoque descendente según el procedimiento propuesto se necesita como entrada inicial los modelos de procesos de negocio “*As is*” del dominio de negocio escogido dentro de la organización para desarrollar la SOA. A partir de dichos modelos se efectúa entonces el modelado de los procesos de negocio “*To be*” que representan el funcionamiento de los procesos una vez optimizados y orientados al sistema que se construirá

Los elementos que compongan los procesos modelados se clasificarán de acuerdo a la capa que les corresponda según las propuestas por IBM para luego identificar los CU correspondientes. Después se describen estos CU teniendo en cuenta que podrían surgir nuevos CU. Una vez identificados todos los CU se realiza su modelo, donde se representarán las relaciones que puedan existir entre los mismos.

Del modelo y las descripciones de CU se identifican posibles servicios y operaciones candidatas, estas últimas conforman nuevos servicios a partir de la agrupación de las actividades automatizadas presentes en el flujo de los CU. Una vez identificados y descritos los servicios, estos serán verificados mediante una lista de chequeo para conocer la calidad que poseen, en caso de que no tengan la calidad requerida son vueltos a conformar.

Los servicios ya descritos y verificados son comparados con los existentes en el portafolio de servicios en caso de existir para conocer si existen servicios u operaciones que puedan ser reutilizadas. Finalmente se confecciona el modelo de servicios candidatos el cual representa las relaciones entre los servicios clasificados en capas y sus operaciones.

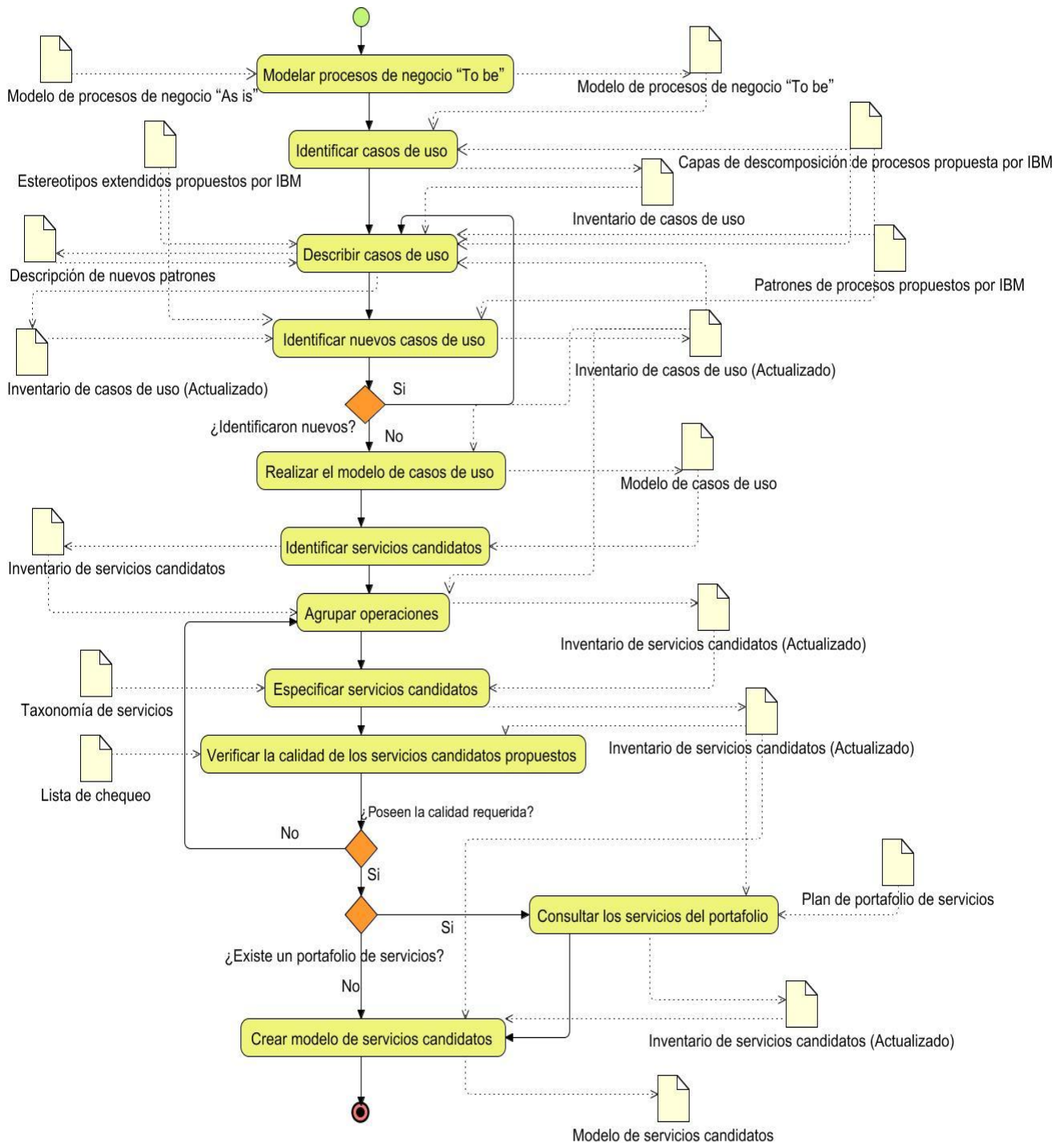


Figura 6 Flujo de actividades para identificar servicios candidatos a partir del enfoque descendente

2.6.1 Actividad Modelar procesos de negocio “To be”



Artefactos de entrada:

- Modelo de procesos de negocio “As is”



Artefactos de salida:

- Modelo de procesos de negocio “To be” [\[Anexo1\]](#)

Descripción:

A partir de los modelos de procesos de negocio “As is” se buscan posibilidades potenciales de mejora y optimización y se orienta su diseño a la existencia de los posibles sistemas a desarrollar. En esta actividad se obtiene como artefacto de salida el Modelo de procesos de negocio “To be” siendo el punto de partida para identificar los CU. El modelado de proceso de negocio se debe realizar mediante la notación BPMN por su expresividad y fácil entendimiento y reflejar todo el flujo de actividades, subprocesos, eventos, artefactos de entrada y salida así como los roles responsables de las actividades.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se encuentra cualquiera que permita el modelado de proceso por ejemplo Visual Paradigm, Enterprise Architect, Bizagi. Como técnica se encuentra el modelado de procesos que incluye la utilización de la notación BPMN extendida[27].

2.6.2 Actividad Identificar casos de uso



Artefactos de entrada:

- Modelo de procesos de negocio “To be” [\[Anexo 1\]](#)
- Capas de descomposición de procesos propuesta por IBM



Artefactos de salida:

- Inventario de CU [\[Anexo 2\]](#)

Descripción:

Para identificar los CU se clasifican los componentes (también pueden ser denominados procesos) del modelo de procesos de negocio según la capa a la que pertenecen, de acuerdo a las propuestas en la técnica de descomposición de procesos representada en la Figura 5. Para ellos se tiene en cuenta que cada componente del proceso corresponde a un CU, excepto los componentes que pertenecen a la capa de procesos manuales y de experiencia del usuario (debido a que esta capa no refleja el comportamiento del sistema sino que muestra las actividades no automatizables del negocio) y las actividades automatizadas (estas por lo general no representan un CU sino que forma parte de ellos).

Del Modelo de procesos de negocio no se identifican todos los CU que estarán representados en el modelo de CU. De este por lo general se identifican los CU que pertenecen a las capas de niveles superiores y mediante la descomposición de los mismos van surgiendo otros CU. Para esto es necesario tener en cuenta el principio de superposición o sea cada CU pertenece a alguna capa y solo las capas superiores pueden invocar a las inferiores permitidas (consultar la figura 7).

Los procesos de consumo se traducen sin problemas en la vista tradicional de un CU porque enfocan la interacción entre los actores (usuarios finales o sistemas externos) y el sistema. Esos CU pueden incluir procesos empresariales reutilizables (de corta o larga duración) de las capas inferiores.

Los CU de actividad humana describen interacciones entre un usuario y el sistema al igual que en los procesos de consumo. Sin embargo una actividad humana es iniciada por un proceso de larga duración y se realiza cuando este proceso la invoca para que un usuario la ejecute. Una vez concluida la actividad por parte del usuario, el flujo de actividades vuelve a ser manejado por el proceso de larga duración. El ámbito de la actividad humana debe estar limitado a la interacción con el usuario. Las salidas del CU de actividad humana (exitosas o no) deben ser detectadas y manejadas por el CU de proceso de larga duración que lo incluyó.

Por lo general, las actividades automatizadas se corresponden con pasos en los flujos de CU. Frecuentemente tienen una granularidad demasiado fina para justificar la existencia de un CU referente a ellas.

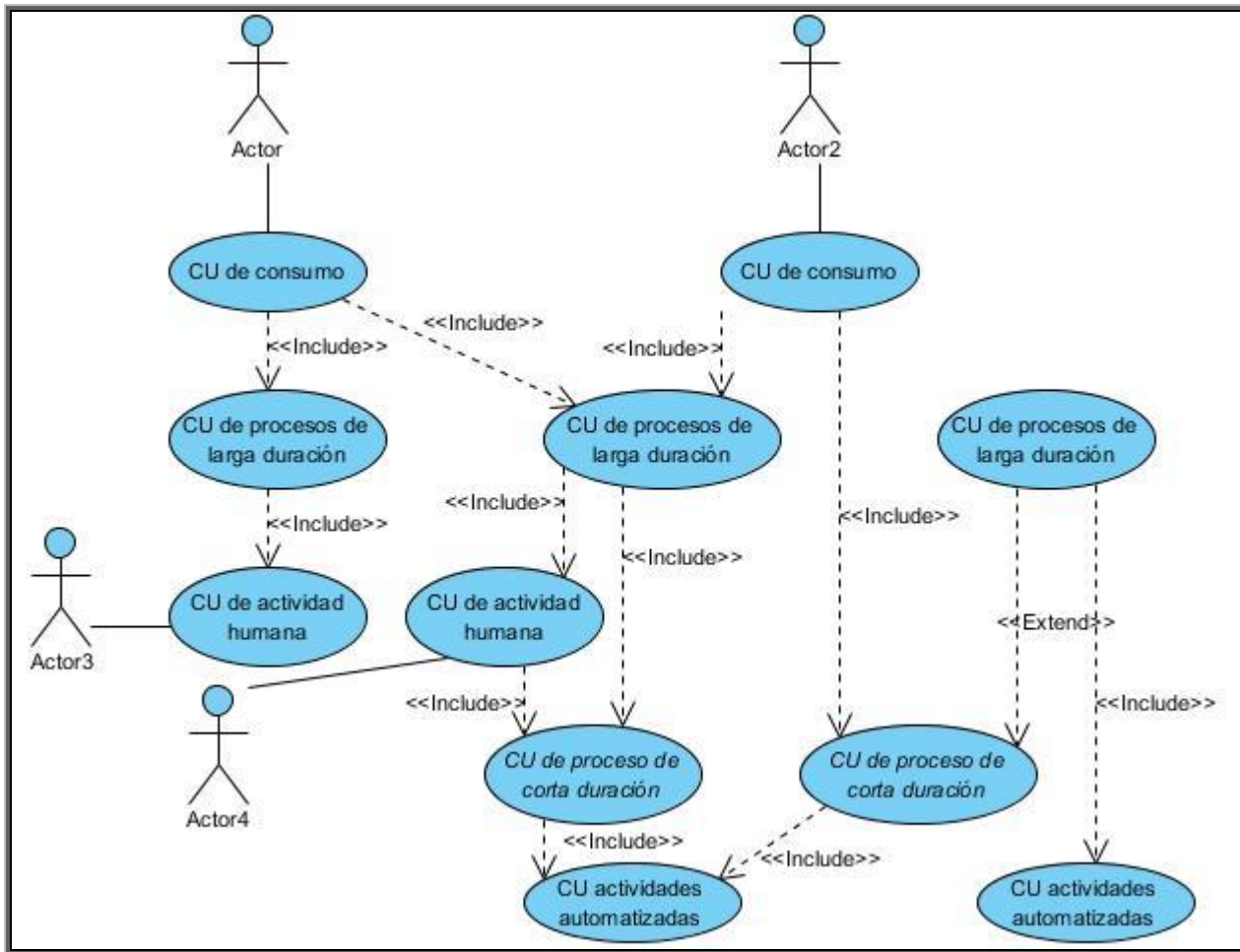


Figura 7 Modelo de CU en capas

Como artefacto de salida se obtiene el Inventario de CU que contará con una lista de todos los CU identificados y la capa a la que pertenece cada uno.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se utiliza cualquier procesador de texto, y las capas de descomposición de procesos propuesta en la técnica de IBM. Como técnica la descomposición de procesos:

2.6.3 Actividad Describir casos de uso



Artefactos de entrada:

- Inventario de CU [[Anexo 2](#)]
- Patrones de procesos propuestos por IBM
- Estereotipos extendidos propuestos por IBM
- Capas de descomposición de procesos propuesta por IBM
- Descripción de nuevos patrones



Artefactos de salida:

- Inventario de CU (Actualizado)
- Descripción de nuevos patrones [[Anexo 6](#)]

Descripción:

Para describir los CU se tiene en cuenta que en los CU de corta y de larga duración, no existe un actor principal; estos procesos son desencadenados por otros CU y no involucran directamente ninguna interacción con el usuario. En esta actividad actualiza el artefacto Inventario de CU con la descripción y diagrama de cada CU teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Caso de Uso: nombre del CU.

Meta: el objetivo del CU.

Desencadenante: el evento que desencadena el CU.

Actor principal: quien inicializa el CU.

Precondiciones: condiciones que deben existir para ejecutar el CU.

Post- condiciones: resultado de la ejecución del CU.

Flujo de actividades: se modela el flujo de actividades del CU empleando la notación BPMN y los estereotipos extendidos propuestos por IBM (consultar Figura 4). Además se analiza si el CU puede hacer uso de alguno de los patrones de procesos propuestos por IBM para utilizarlos en el modelado. Estos patrones están descritos en el epígrafe 2.7.

Descripción: descripción textual de las acciones indicando los actores involucrados, debe quedar claro cómo se inicia y termina el proceso y de qué forma intervienen los actores.

Referencias: listado de CU asociados, indicando tipo de asociación (inclusión o extensión).

Durante la ejecución de esta actividad se pueden identificar situaciones específicas que podrían presentarse en CU similares, tras el correcto análisis de dicha situación la solución dada podría identificarse como un nuevo patrón, documentarse como tal y contribuir así a mejorar aplicaciones venideras del procedimiento.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se utiliza la plantilla de descripción de CU, además de algún procesador de texto, los patrones de procesos propuestos por IBM, los estereotipos extendidos propuestos por IBM, las capas de descomposición de procesos propuesta por IBM y herramientas que permitan el modelado de proceso por ejemplo Visual Paradigm, Enterprise Architect, Bizagi. Se utilizan como técnicas la descripción de CU, la descomposición de procesos, y técnica de modelado de procesos que incluye la utilización de la notación BPMN y las extensiones propuestas por IBM.

2.6.4 Actividad Identificar nuevos casos de uso



Artefactos de entrada:

- Inventario de CU [[Anexo 2](#)]
- Estereotipos extendidos propuestos por IBM
- Capas de descomposición de procesos propuesta por IBM



Artefactos de salida:

- Inventario de CU (Actualizado)

Descripción:

Partiendo de la descripción del flujo de actividades realizada en la actividad anterior se identifican aquellas actividades que por su complejidad y características deban ser tratadas como casos de uso independientes. Es preciso recordar que las actividades que representan la interacción del usuario a través de una pantalla no deben identificarse como CU así como las actividades automatizadas

atómicas que generalmente tampoco lo son. En caso de que efectivamente se identifiquen nuevos CU se procede a su descripción e inclusión en el Inventario de CU.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se utiliza cualquier procesador de texto, las capas de descomposición de procesos propuesta en la técnica de IBM y los estereotipos extendidos propuestos por IBM. Como técnica se utiliza la descomposición de procesos.

2.6.5 Actividad Realizar el modelo de casos de uso



Artefactos de entrada:

- Inventario de CU [[Anexo 2](#)]



Artefactos de salida:

- Modelo de CU [[Anexo 3](#)]

Descripción:

El Modelo de CU se realiza basado en la descripción de cada CU teniendo en cuenta principalmente el listado de CU asociados y los actores que inicializan el CU. En este artefacto se reflejan las relaciones de inclusión y extensión entre los CU clasificados por capas y los actores que los inician. Es preciso señalar que la invocación de subprocesos dentro del flujo de un proceso padre se corresponde en el modelo con una relación de inclusión al CU representativo de ese subproceso, esta separación permitirá identificar posibilidades de reutilización de forma temprana. Por otra parte la invocación a través de un evento es equivalente a una relación de extensión.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se encuentra cualquiera que permita el modelado de CU por ejemplo Visual Paradigm, Enterprise Architect y técnicas para el desarrollo de modelos de CU.

2.6.6 Actividad Identificar servicios candidatos



Artefactos de entrada:

- Modelo de Casos de uso [[Anexo 3](#)]



Artefactos de salida:

- Inventario de servicios candidatos [[Anexo 4](#)]

Descripción:

Los CU se exponen como servicios excepto los que pertenecen a la capa de consumo. Los CU de procesos de consumo generalmente no son servicios (ellos consumen servicios) excepto cuando estos se exponen a un consumidor externo.

El artefacto de salida resultante de esta actividad es el Inventario de servicios candidatos que contendrá una lista con todos los servicios candidatos identificados.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquier procesador de texto.

2.6.7 Agrupar operaciones



Artefactos de entrada:

- Inventario de CU [[Anexo 2](#)]
- Inventario de servicios candidatos [[Anexo 4](#)]



Artefactos de salida:

- Inventario de servicios candidatos (Actualizado)

Descripción:

Las actividades automatizadas que se identificaron en el flujo de actividades de los CU son equivalentes a operaciones de servicios. Para poder utilizar dichas operaciones estas deben pertenecer a un servicio.

Las operaciones se agrupan teniendo en cuenta características similares como por ejemplo la entidad que gestionan, la fuente de donde provienen o el tipo de lógica que gestionan. En este momento es necesario tener en cuenta aspectos como la granularidad del servicio conformado, su

cohesión, autonomía y acoplamiento. Es importante señalar que un servicio puede estar constituido por una sola operación.

En esta actividad se actualiza el artefacto Inventario de servicios candidatos adicionando los nuevos servicios conformados y sus operaciones.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquier procesador de texto y como técnica la agrupación de operaciones para la conformación de servicios.

2.6.8 Actividad Especificar servicios candidatos



Artefactos de entrada:

- Inventario de servicios candidatos [[Anexo 4](#)]
- Taxonomía de servicios



Artefactos de salida:

- Inventario de servicios candidatos (Actualizado)

Descripción:

En esta actividad se describen todos los servicios que se encuentran en el Inventario de servicios candidatos y con dicha descripción se actualiza este artefacto. Para la descripción se tiene en cuenta los siguientes elementos:

Nombre: nombre del servicio.

Clasificación: el tipo de servicio que representa de acuerdo a la taxonomía de servicios propuesta.

Operaciones: el nombre de las operaciones que posee.

Descripción: breve descripción de la lógica asociada de la operación.

Información de entrada: descripción textual de la información de entrada (incluye su formato) de la operación.

Información de salida: descripción textual de la información de salida (incluye su formato) de la operación.

Casos de uso asociados: los casos de uso que utilizan la operación.

Para clasificar los servicios se tiene en cuenta las clasificaciones que propone Microsoft que se describen a continuación:

Servicios de Infraestructura: también denominado Bus de Servicios, son prestaciones comunes que no aportan ningún valor comercial explícito, sino que más bien son parte de la infraestructura necesaria para la implementación de cualquier proceso de negocio en SOA. También son componentes que sirven a aplicaciones múltiples, por lo general, construidos de forma central o adquirida, y en consecuencia, se administran centralmente[16].

- *Servicios de Comunicación:* transportan mensajes hacia fuera y dentro de los sistemas, sin tener en cuenta el contenido de los mensajes. Los ejemplos de servicios de comunicación incluyen retransmisiones/puentes/enrutadores/puertas de enlace, servicios de publicación-suscripción y colas. Los servicios de comunicación no contienen ningún estado de la aplicación, pero en algunos casos están configurados para trabajar en conjunto con las aplicaciones que los utilizan[16].
- *Servicios de Utilidad:* proporcionan servicios genéricos, de aplicación agnóstica que tratan aspectos que no están relacionados con la transmisión de mensajes de la aplicación. Al igual que los servicios de comunicación, la funcionalidad que ofrecen es parte de la infraestructura base de un SOA y no está relacionada con ningún proceso de negocio o lógica de la aplicación específica. También pueden ser instruidos o configurados por una aplicación particular respecto del modo de realizar una operación en su representación[16].

Servicios de Aplicación: son servicios que participan en la implementación de un proceso de negocios. Proporcionan un valor comercial explícito y existen sobre una escala que comienza en un extremo con servicios genéricos que se utilizan en cualquier aplicación compuesta de la organización y finaliza en el otro extremo con servicios especializados que son parte de una única aplicación compuesta, y en el medio, posee servicios que pueden ser utilizados por dos o más aplicaciones[16].

- *Servicios de Entidad:* descubren y manifiestan las entidades de negocio en el sistema. Los ejemplos de Servicios de Entidad incluyen un servicio al cliente que administra la información del cliente o un servicio de órdenes que administra los pedidos del cliente.

Los servicios de entidad abstraen almacenes de datos y exponen la información almacenada en el sistema en uno o más almacenes de datos mediante una interfaz de servicio. [16].

- *Servicios de Capacidad:* implementan las capacidades de la organización en el nivel del negocio y representan los bloques de construcción (“acción atómica”) centrados en la acción que conforma los procesos de negocio de la organización. Los servicios de capacidad exponen una interfaz de servicio específica para la capacidad que representan[16].
- *Servicios de Actividad:* implementan las capacidades en el nivel del negocio o algún otro elemento de lógica de negocio centrado en la acción (“bloques de construcción”) que son únicos para una aplicación particular. La diferencia principal entre los Servicios de Actividad y los Servicios de Capacidad es el ámbito en que se utilizan. Si bien los Servicios de Capacidad son un recurso organizacional, los Servicios de Actividad se utilizan en ámbitos mucho más pequeños, como una aplicación compuesta única o una solución única (compuesta de varias aplicaciones)[16].
- *Servicios de Proceso:* relacionan los bloques de construcción centrados en datos y centrados en la acción para implementar los procesos de negocio de la organización. Estos servicios componen la funcionalidad que brindan los servicios de actividad, servicios de capacidad y servicios de entidad y los relacionan con la lógica de negocio que está dentro del servicio de proceso para crear el proyecto que define la operación del negocio[16].

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquier procesador de texto, la taxonomía seleccionada y la plantilla de descripción de servicios candidatos, como técnica se encuentra la descripción y clasificación de servicios candidatos.

2.6.9 Actividad Verificar la calidad de los servicios candidatos propuestos



Artefactos de entrada:

- Lista de chequeo

- Inventario de servicios candidatos (Actualizado)

Descripción:

La verificación de la calidad de los servicios candidatos se realizará a través de la aplicación de una lista de chequeo que evaluará una serie de aspectos como su alineación con el negocio, el cumplimiento de los principios de orientación a servicios y el criterio de los principales involucrados.

Para ello se seguirán los siguientes pasos:

- Elaborar matriz de trazabilidad procesos del negocio, CU y operaciones de servicios.
- Evaluar los principios de la orientación a servicios.
- Validar servicios identificados con los interesados.

Para la evaluación de los principios de orientación a servicios, se realizó un estudio de diferentes métricas [28]. Con este fin, solo se hará énfasis en aquellos principios que tienen un fuerte impacto durante el análisis de los servicios, como son:

Alineación con el negocio.

A partir de los resultados, los servicios pueden estar:

Alineado: El servicio responde a los procesos del negocio.

Parcialmente alineado: El servicio responde parcialmente a un requisito del negocio.

Desalineado: El servicio realiza funciones que son contrarias a los requisitos del negocio.

Cohesión.

El índice de cohesión Inter- Servicio (SFCI) define la cohesión funcional de las operaciones del servicio sobre la base de los mensajes comunes que usan para realizar la funcionalidad requerida. El número de operaciones utilizando un mensaje m es $\mu(m)$, donde m pertenece al conjunto de mensajes del servicio $M(s)$, y el conjunto de operaciones del servicio $|O(s)| > 0$, entonces:

$$SFCI(s) = \frac{\max(\mu(m))}{|O(s)|}$$

Se define que SFCI (s) es 0 cuando el servicio no contiene operaciones. El SFCI (s), se centra en los tipos de datos que define el mensaje en todas las operaciones y la fracción de operaciones que utilicen este mensaje común devuelve el SFCI. El servicio es perfectamente coherente si todas las operaciones tienen un mensaje común, la intuición es que un servicio coherente, normalmente funciona en un pequeño conjunto de objetos de negocio de interés para ese servicio, por lo que estos objetos deben aparecer en la mayoría de sus operaciones. Sin embargo, las operaciones también pueden necesitar otros mensajes como insumos para operar en los objetos clave, y estos afectarían el grado de cohesión del servicio.

- Alta Cohesión: El valor de este indicador (SFCI) cercano a 1 ($0.5 < \text{SFCI} \leq 1$).
- No cohesivo: El valor de este indicador (SFCI) cercano a 0 ($0 \leq \text{SFCI} \leq 0.5$).

Reusabilidad

La reutilización es uno de los principios clave de diseño de servicios. Un servicio ideal sería aquel que fuese diseñado para más de un consumidor de servicios, la composición de servicio es una forma de reutilización. Un servicio se convierte en un participante de composición y puede ser reutilizado, junto con otros servicios para proporcionar la funcionalidad empresarial.

Los atributos de acoplamiento y cohesión son generalmente buenos conductores de la reutilización. Un servicio cuya actividad esté cohesionada y posee menos o ninguna dependencias externas, será fácilmente reutilizable.

- Potencia Reutilización: El servicio presenta alta cohesión y posee ninguna o pocas dependencias externas.
- No Potencia Reutilización: El servicio no es cohesivo y posee numerosas y desconocidas dependencias.

Luego de haber realizado las distintas matrices, se procede a responder cada una de las interrogantes de la lista de chequeo que se propone a continuación.

No	Interrogante	Procede	No procede	Comentario
1.	¿Todos los CU poseen al menos un servicio que provea			

	las funcionalidades necesarias?			
2.	¿Todos los servicios candidatos responden a los procesos?			
3.	¿Los servicios poseen alta cohesión?			
4.	¿Los servicios identificados son reutilizados por más de un CU?			
5.	¿Los servicios identificados son reutilizados por más de un proceso?			
6.	¿Los interesados consideran que los servicios identificados y sus operaciones, son lo suficientemente útiles para su finalidad?			
7.	¿Los servicios candidatos cumplen realmente con las expectativas de los interesados?			

Tabla 2 Interrogantes de la lista de chequeo

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquier procesador de texto.

2.6.10 Actividad Consultar los servicios del portafolio



Artefactos de entrada:

- Inventario de servicios candidatos (Actualizado)



Artefactos de salida:

- Plan de portafolio de servicios
- Inventario de servicios candidatos

(Actualizado)

Descripción:

Primeramente se necesita conocer si en la organización existe un Plan de portafolio de servicios(documento que registra los servicios que existentes en la organización). En caso positivo se deben comparar a nivel de operaciones los servicios del Inventario de servicios candidatos con los existentes en el portafolio. De esta manera se conocerá si ya existen servicios implementados o identificados que puedan cumplir las funcionalidades requeridas por los servicios candidatos. De forma que se puedan reutilizar los servicios que ya están en el portafolio y no se dupliquen esfuerzos. La existencia o no de un servicio a reutilizar debe quedar reflejado en el inventario de servicios candidatos.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquier procesador de texto.

2.6.11 Actividad Crear modelo de servicios candidatos



Artefactos de entrada:

- Inventario de servicios candidatos

(Actualizado)



Artefactos de salida:

- Modelo de servicios candidatos

[\[Anexo 5\]](#)

Descripción:

Se relacionan todos los servicios candidatos situados según la capa a la que pertenece. Además se relacionan los servicios con sus operaciones y en caso de que exista un CU que no fue identificado como servicio pero consume alguno, entonces será representado también en el modelo. En esta actividad se crea el Modelo de servicios candidatos reflejando la reusabilidad y la composición entre los servicios con sus operaciones.

Herramientas y Técnicas:

Como herramienta se necesita cualquiera que permita la creación de un modelo de servicios.

2.7 Patrones de procesos

Los patrones de procesos propuestos por IBM forman parte de la propuesta. Se consideran de gran utilidad para representar comportamientos recurrentes de las soluciones de TI y pueden ser aplicados a los modelos de procesos. Cada patrón pertenece a una capa de la infraestructura de descomposición. Existen patrones de procesos de consumo, de procesos de larga duración, de actividades humanas y de procesos de corta duración[29].

2.7.1 Patrones de proceso de consumo

- Transacción de autoservicio ([Anexo 7](#))
- Transacción clave con remisión ([Anexo 8](#))
- Transacción de papel con gestión de contenido empresarial (ECM) ([Anexo 9](#))
- Transacción de empresa a empresa (B2B) en lote con errores rechazados ([Anexo 10](#))

2.7.2 Patrones de procesos de larga duración

- Ejecutar transacción con resolución de problemas ([Anexo 11](#))
- Acuse de recibo de validación ([Anexo 12](#))
- Resolver problemas en la transacción ([Anexo 13](#))
- Proceso orquestado de atención de alquiler ([Anexo 14](#))

2.7.3 Patrones de procesos de actividad humana

- Resolver problema simple ([Anexo 15](#))

2.7.4 Patrones de procesos de corta duración

- Ejecutar transacción([Anexo 16](#))
- Ejecutar transacción con compensación([Anexo 17](#))

2.8 Conclusiones parciales

Durante este capítulo se definieron las características fundamentales del procedimiento de identificación de servicios candidatos a partir del enfoque descendente. Se tuvo en cuenta el objetivo, el alcance, el impacto y las habilidades que debe tener el rol definido para la aplicación del procedimiento. Además, se describió el flujo de actividades, los artefactos de entrada y los artefactos

de salida, así como las herramientas y técnicas empleadas. El procedimiento se describió de manera textual especificando cada actividad, también se representó de forma gráfica explotando las ventajas que proporciona la notación de modelado de proceso BPMN.

3. CAPÍTULO 3. VALIDACIÓN Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LA PROPUESTA

3.1 Introducción

En el presente capítulo se realiza la validación del procedimiento propuesto anteriormente dando cumplimiento a una de las tareas propuesta en la investigación. Para ello se desarrolla un caso de estudio que fue empleado en la posterior aplicación del Método Delphi. Dicho método fue seleccionado para validar la propuesta por ser uno de los más usados y confiables que requiere de la valoración de personas que posee un elevado conocimiento en la materia a tratar.

3.2 Método de Experto

Cuando se realiza una investigación, el principal inconveniente que tiene asociado es la posibilidad de verificar y demostrar la confiabilidad de su propuesta resultante. Con el objetivo de erradicar este problema se crearon los Métodos de Expertos. Estos métodos se basan en la consulta a personas que tienen grandes conocimientos sobre el entorno en el que la organización desarrolla su labor. Estas personas exponen sus ideas y finalmente se redacta un informe en el que se indican cuáles son, en su opinión, las posibles alternativas que se tendrán en el futuro.

Los Métodos de Expertos tienen las siguientes ventajas[30] :

- El conjunto de opiniones de las personas que se consulten es siempre más valioso que la opinión individual de la persona mejor preparada, aunque la de esta última contraste con las anteriores. Esta afirmación se basa en la idea de que varias cabezas son mejor que una.
- Un grupo de personas siempre tendrá en cuenta mayor número de factores para realizar la evaluación que los que considerará una sola persona. Cada experto podrá aportar a la discusión general la idea que tiene sobre el tema debatido desde su área de conocimiento.

Sin embargo, también presentan una serie de desventajas como son las que se listan a continuación:

- La presión social que el grupo ejerce sobre sus participantes puede provocar acuerdos con la mayoría, aunque la opinión de ésta sea errónea. Así, un experto puede renunciar a la defensa de su opinión ante la persistencia del grupo en rechazarla.
- En estos grupos hay ocasiones en que el argumento que triunfa es el más citado, aunque no sea el más válido.
- Estos grupos son vulnerables a la posición y personalidad de algunos de los individuos. Una persona con dotes de comunicador puede convencer al resto de individuos, aunque su opinión no sea la más acertada. Esta situación se puede dar también cuando uno de los expertos ocupe un alto cargo en la organización, ya que sus subordinados no le rebatirán sus argumentos con fuerza.

3.3 Método Delphi

Linstone y Turoff [31] definen la técnica Delphi como un método de estructuración de un proceso de comunicación grupal que es efectivo a la hora de permitir a un grupo de individuos, como un todo, tratar un problema complejo.

El Delphi es uno de los métodos de pronosticación más confiables, constituye un procedimiento para confeccionar un cuadro de la evolución de situaciones complejas, a través de la elaboración estadística de las opiniones de un grupo de expertos en el tema tratado[32]. Permite rebasar el marco de las condiciones actuales más señaladas de un fenómeno y alcanzar una imagen integral y más amplia de su posible evolución, reflejando las valoraciones individuales de los expertos que pueden estar basadas en un análisis lógico, como en su experiencia intuitiva[33].

Características del método

- Anonimato: durante el desarrollo del método ningún experto conoce la identidad de los otros que componen el grupo de debate.

- Iteración y realimentación controlada: la iteración se consigue al presentar varias veces el mismo cuestionario, ya que se consigue que los expertos vayan conociendo los diferentes puntos y puedan ir modificando su opinión.
- Respuesta del grupo en forma estadística: la información que se presenta a los expertos no es solo el punto de vista de la mayoría sino que se presentan todas las opiniones indicando el grado de acuerdo que se ha obtenido.

La aplicación de este método en el presente trabajo estuvo basada en los siguientes pasos lógicos[34]:

- Planificación del criterio de expertos.
- Elaboración y aplicación de las encuestas.
- Desarrollo y procesamiento de la información.

3.3.1 Planificación del criterio de expertos

Entiéndase por experto a la persona, grupo de personas u organización con conocimientos amplios o aptitudes en un área particular del conocimiento, capaces de, valorar, formular conclusiones objetivas y dar recomendaciones acerca del problema en cuestión [35].

Bajo los siguientes criterios se realizó la selección de expertos:

- Graduado de Nivel Superior
- Prestigio en el colectivo de trabajo.
- Conocimientos acerca de SOA y BPM.
- Vinculación a la investigación y desarrollo de la línea BPM/SOA.
- Un año de experiencia como mínimo trabajando estos temas.

La selección de expertos atendiendo a estos criterios, proporciona resultados con calidad, junto a las cualidades propias de ellos, como pueden ser: la honestidad, la sinceridad y responsabilidad; haciendo que las opiniones brindadas sean confiables y válidas para el objetivo propuesto.

La búsqueda de los expertos se realizará en el contexto de la Universidad de las Ciencias Informáticas, específicamente dentro del CDAE. Este método no cuenta con un valor exacto que determine el valor óptimo para el número de expertos que se debe seleccionar. Los investigadores de Rand Corporation expresan que es preciso contar con un mínimo de 7 expertos o con un máximo de 30.

3.3.2 Elaboración y aplicación de las encuestas

La selección de los expertos influye en la confiabilidad de los resultados obtenidos. Es necesario realizar una autovaloración de los mismos. Por ello se realizó una encuesta con el objetivo de determinar los coeficientes de competencia de los expertos seleccionados y recopilar información más detallada y actualizada sobre la labor que desempeñan, la calificación profesional, los años de experiencia en el tema y la categoría docente y científica. Para ver la encuesta consultar el [anexo 18](#).

3.3.2.1 Cálculo del coeficiente de competencia

Para la selección de los expertos es muy útil la valoración por competencia, para la cual se calcula el coeficiente de competencia (k) basado en dos datos proporcionados por la encuesta realizadas: coeficiente de conocimiento (k_c) brindado por la primera pregunta de la encuesta y el coeficiente de argumentación (k_a) el cual se obtiene de un análisis de la tabla perteneciente a la pregunta dos de la encuesta de la siguiente forma:

Se le asignan valores a las categorías seleccionadas por los posibles expertos siguiendo la siguiente escala:

FUENTES DE ARGUMENTACIÓN	Grado de influencia de cada fuente		
	Alto	Medio	Bajo
Análisis realizado por Ud.	0.3	0.2	0.1
Experiencia obtenida relacionada con el tema de investigación	0.5	0.4	0.2

Trabajos de autores extranjeros	0.05	0.05	0.05
Trabajos de autores nacionales	0.05	0.05	0.05
Su propio conocimiento del estado del problema en el extranjero	0.05	0.05	0.05
Su intuición	0.05	0.05	0.05

A continuación se calcula el coeficiente

Tabla 3 Escala del coeficiente de argumentación (ka)

de competencia según la fórmula:

$$k = \frac{(kc + ka)}{2}$$

Donde kc es el coeficiente de conocimiento o información que tiene el experto del tema y (ka) es el coeficiente de argumentación o fundamentación de los criterios del experto. El resultado del coeficiente de competencia de cada experto se analiza de la siguiente forma:

- Si $0,8 \leq k \leq 1,0$ el coeficiente de competencia es alto.
- Si $0,5 \leq k < 0,8$ el coeficiente de competencia es medio.
- Si $k < 0,5$ el coeficiente de competencia es bajo.

Para la investigación se seleccionarán aquellos expertos que presentaron un coeficiente de competencia alto y medio. Los resultados del análisis de competencia se muestran a continuación:

Exp.	Conocimiento	P1	P2	P3	P4	P5	P6	Kc	Ka	K	Nivel
1	6	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6	0.9	0.75	Medio
2	6	0.2	0.2	0.05	0.05	0.05	0.05	0.6	0.6	0,6	Medio
3	7	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7	0,8	0.75	Medio
4	9	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	0.8	0.85	Alto
5	7	0.2	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7	0.8	0.75	Medio

6	8	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.8	0.9	0.85	Alto
7	7	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.7	0.9	0.8	Alto
8	9	0.3	0.4	0.05	0.05	0.05	0.05	0.9	0.9	0.9	Alto

Tabla 4 Coeficiente de competencia de los expertos

Como se puede apreciar en la siguiente gráfica el 100% de los expertos seleccionados cuentan con el conocimiento necesario para validar el procedimiento propuesto, dándole un alto valor a los criterios emitidos.

Coeficiente de Competencia

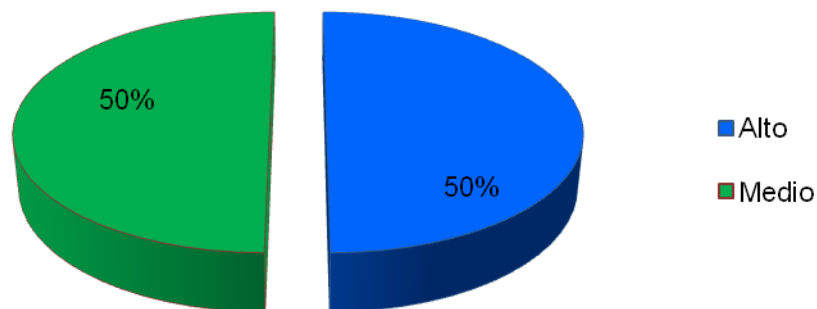


Figura 8 Coeficiente de competencia de los expertos

3.3.2.2 Elaboración del cuestionario de validación

Para la validación de la propuesta se utilizó el Cuestionario de Validación el cual posee como objetivo principal la validación de los elementos básicos que conforman la propuesta. Este cuestionario presenta diecisiete preguntas las cuales están orientadas a aspectos críticos del procedimiento. El cuestionario fue creado de forma tal que las respuestas fueran categorizadas en Muy adecuado (C1), Bastante adecuado (C2), Adecuado (C3), Poco adecuado (C4) y No adecuado (C5) como se muestra a continuación:

ENCUESTA A EXPERTOS PARA LA VALIDACIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Compañero (a):

La presente encuesta forma parte de la aplicación del método de valoración de expertos. Con este fin se solicita su valiosa colaboración para evaluar si las actividades, procesos, artefactos de entrada y salida, las técnicas y herramientas que se propusieron son correctos, para lograr este objetivo se han elaborado un conjunto de preguntas que permiten medir la efectividad del procedimiento. De antemano se le asegura que nadie podrá saber quién es el encuestado y además se garantiza que sus opiniones se tendrán en cuenta para la aplicación del procedimiento.

Valore el grado de factibilidad de cada pregunta de acuerdo a la siguiente escala: Muy Adecuado (C1), Bastante Adecuado (C2), Adecuado (C3), Poco Adecuado (C4), No adecuado (C5)

Preguntas	Criterio del Experto				
	C1	C2	C3	C4	C5
La entrada del procedimiento es un Modelo de procesos de negocio “As is”					
El modelado de negocio como 1ra actividad es necesario para comprender el funcionamiento del negocio.					
La notación BPMN es la más indicada para realizar el modelado de procesos.					
Los casos de uso permiten manejar el tema de la reutilización y la composición desde etapas tempranas del proceso de identificación.					
Los casos de uso se consideran de gran ayuda para facilitar el proceso de identificación de servicios.					
La descripción de los casos de uso facilita la comprensión de su funcionamiento.					

En la descripción de los CU se puede hacer uso de los patrones de procesos propuestos por IBM, los cuales contribuyen mucho en la modelación de los casos de uso.					
En el flujo de actividades de los casos de uso se utiliza la notación extendida propuesta por IBM la cual ayuda a identificar nuevos CU.					
Los CU tienen una fuerte correspondencia con los servicios candidatos.					
Consultar el Plan de portafolio de servicios es necesario para reutilizar servicios que ya se hayan identificado.					
Los servicios candidatos que se identificaron son validados mediante una lista de chequeo y de esta forma conocer la calidad que poseen los mismos.					
Las siguientes actividades forman parte del flujo principal del modelo. Categorice cada una de ellas:					
<ul style="list-style-type: none"> • Modelar procesos de negocio 					
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar casos de uso 					
<ul style="list-style-type: none"> • Describir casos de uso 					
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar nuevos casos de uso 					
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el modelo de casos de uso 					
<ul style="list-style-type: none"> • Identificar servicios candidatos 					

<ul style="list-style-type: none"> • Conformar servicios candidatos 					
<ul style="list-style-type: none"> • Especificar servicios candidatos 					
<ul style="list-style-type: none"> • Consultar los servicios existentes 					
<ul style="list-style-type: none"> • Crear modelo de servicios candidatos 					
<ul style="list-style-type: none"> • Verificar la calidad de los servicios candidatos propuestos 					
<p>Categorice el rol propuesto para llevar a cabo el procedimiento.</p>					
<p>Las competencias necesarias para poder llevar a cabo el procedimiento propuesto son las siguientes:</p>					
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de modelado de procesos de negocios. 					
<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de la notación BPMN y las extensiones propuestas por IBM. 					
<ul style="list-style-type: none"> • Conocimientos de identificación y modelado de casos de uso. 					
<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de los patrones de procesos propuestos por IBM. 					
<ul style="list-style-type: none"> • Dominio de los principios de orientación a servicios. 					
<p>El modelo cuenta con una descripción detallada de todas las actividades y sus artefactos.</p>					
<p>A continuación se exponen los artefactos propuestos en el procedimiento, categorícelos de acuerdo al grado de factibilidad que considere:</p>					

• Modelo de proceso de negocio					
• Inventario de casos de uso					
• Modelo de casos de uso					
• Inventario de servicios candidatos					
• Modelo de servicios candidatos					
Se le pide su criterio acerca de la utilidad que puede tener la aplicación del procedimiento en cualquier organización que quiera adoptar SOA.					

3.3.3 DESARROLLO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

En la realización del cuestionario a los expertos se les explicó en qué consiste el procedimiento teniendo en cuenta las actividades con sus artefactos, sus herramientas y técnicas, además del rol definido. Posteriormente se mostró la realización de un caso de estudio aplicando el procedimiento propuesto para contribuir al entendimiento de la propuesta. El caso de estudio completo se puede consultar en el [anexo 19](#), a continuación sólo se muestra un resumen del mismo:

El caso de estudio consiste en que un profesor puede crear un tema de tesis y una vez creado, el jefe del departamento le asigna un tutor que es el responsable de crear el perfil de tesis. La propuesta del perfil de tesis es revisada por tres responsables que notifican la aprobación o no del perfil o si este queda pendiente, en caso de quedar pendiente se le realizan observaciones para que sean corregidas por el tutor

Para el desarrollo del caso de estudio primeramente se modeló el proceso de negocio como se muestra a continuación:

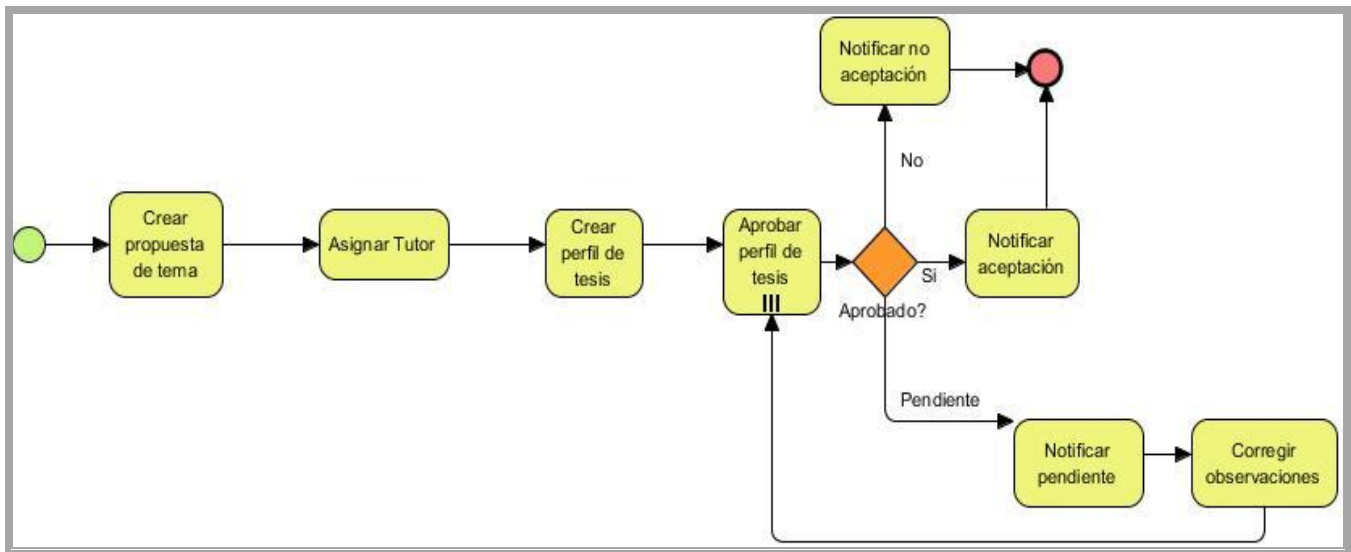


Figura 9 Modelo de procesos de negocio

A partir del modelo anterior se identificaron los CU correspondientes, se describieron y se identificaron nuevos CU. Una vez que todos fueron identificados, se realizó el modelo de casos de uso representado a continuación:

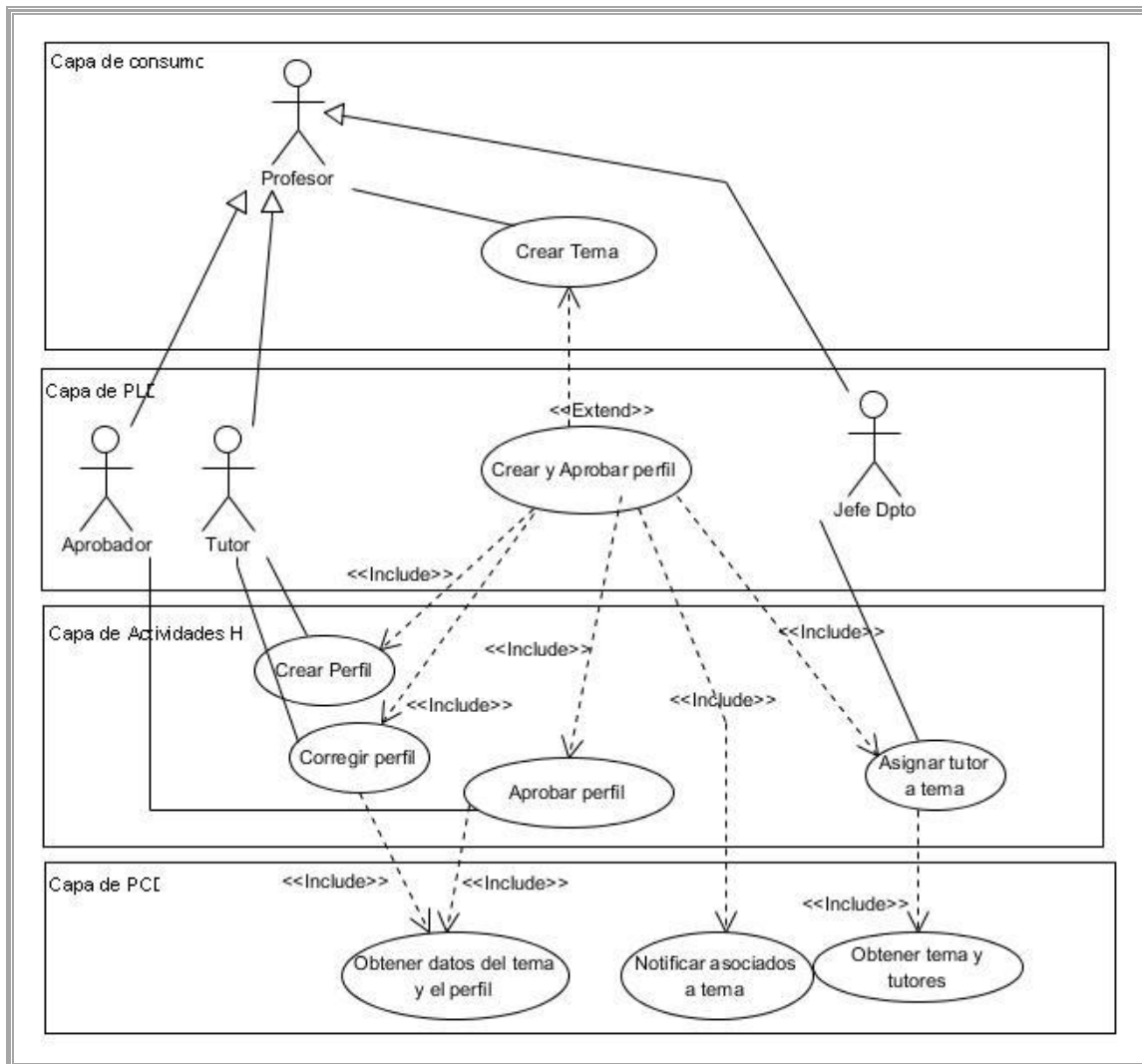


Figura 10 Modelo de casos de uso

A partir de este modelo de casos de uso se identificaron los que se corresponden con servicios y posteriormente se agruparon operaciones para conformar nuevos servicios. Todos los servicios se describieron, luego se verificó la calidad concluyendo que respondieron positivamente a la lista de chequeo. Por último se creó el modelo de servicios donde se representan los casos de uso, los servicios y sus operaciones como se muestra a continuación:

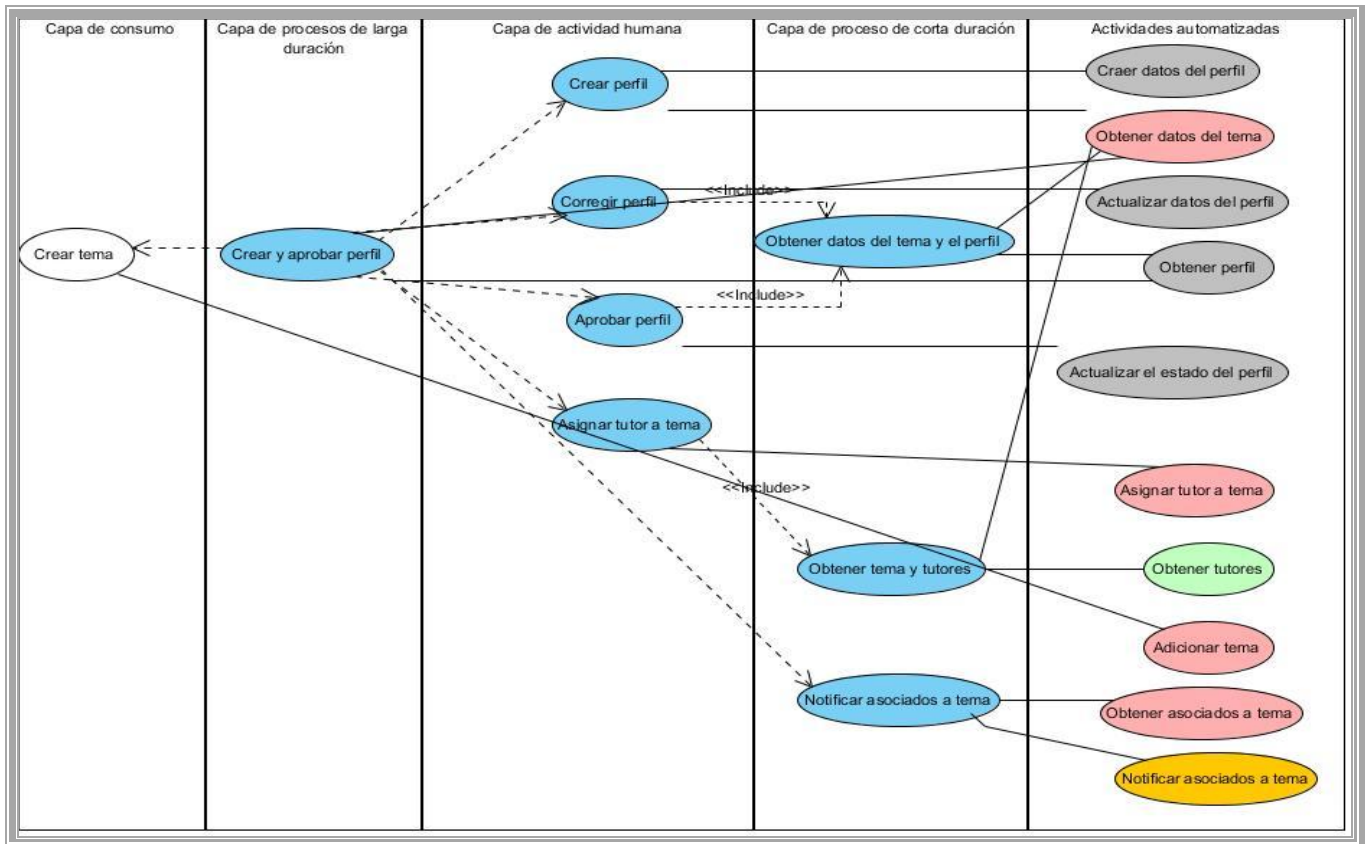


Figura 11 Modelo de servicios candidatos

A partir de las encuestas realizadas se obtuvieron los criterios de los expertos sobre cada elemento evaluado del procedimiento y se realiza el procesamiento de esta información. Para efectuar dicho procesamiento se expone cada uno de los pasos con el fin de explicar cómo se llegó a los resultados obtenidos:

Primer Paso: Los criterios se recogen en una tabla de frecuencias absolutas donde los números asignados a las celdas expresan la cantidad de expertos que valoraron los diferentes aspectos según la escala asignada (Consultar [anexo 20](#)).

Segundo Paso: Se construye una tabla de frecuencias absolutas acumuladas. La frecuencia acumulada es la suma de las frecuencias absolutas de todos los valores inferiores o iguales al valor considerado, es decir cada número en la fila, excepto el primero se obtiene sumándole el anterior. Observación: En la frecuencia acumulativa desaparece la última columna (Consultar [anexo 21](#)).

Tercer Paso: Se construye la tabla de frecuencias relativas acumuladas. Para elaborar esta tabla se divide la frecuencia absoluta acumulada entre la cantidad de expertos cuestionados en este caso ocho (Consultar [anexo 22](#)).

Cuarto Paso: Encontrar los puntos de corte para compararlos con el valor promedio de adecuación asignado por los expertos a cada aspecto a evaluar es el objetivo fundamental en el proceso de explotación de los resultados de las encuestas. Los puntos de corte representan numéricamente el grado de adecuación de cada criterio según la opinión de los expertos consultados. Para calcular los puntos de corte se buscan las imágenes de los elementos de la tabla anterior por medio de la función de Distribución Normal (Dist. Normal Standard Inv.), la aplicación de esta función crea una nueva tabla con una serie de nuevos valores y campos (Consultar [anexo 23](#)). Los campos que se adicionan se explican a continuación:

1. Suma de las columnas: esta nueva fila recoge en cada una de sus celdas la suma de todos los valores de la columna correspondiente.
2. Suma de las filas: esta nueva fila recoge en cada una de sus celdas la suma de todos los valores de la fila correspondiente.
3. Promedio de las columnas.
4. Promedio de las filas: Para calcular los promedios de las filas en este caso se divide por cuatro porque quedan 4 categorías ya que la última se eliminó.
5. Para hallar el promedio General (N), se divide la suma de las sumas de las filas (la cual tiene que ser igual a la suma de las sumas de las columnas) entre el resultado de multiplicar el número de aspectos que se están evaluando por el número de preguntas, en este caso las preguntas son el número de las categorías de la valoración de los expertos por lo tanto es igual a cinco.
6. El valor N-P da el valor promedio que otorgan los expertos a cada elemento propuesto.

Con los resultados obtenidos hasta ahora ya se pueden calcular los puntos de corte, los cuales se van a colocar en la tabla como una fila nueva que va a recoger en cada una de las celdas el promedio de los valores de la aplicación de la función de Distribución Normal de la columna correspondiente. Los puntos de corte que se obtengan por conjunto de aspectos que se evalúen van a crear un intervalo, el cual establecerá numéricamente el nivel de adecuación de cada criterio de

valoración. El valor promedio que otorga los expertos a cada elemento se sitúa en los intervalos creados por los puntos de corte para conocer el grado de su adecuación. Los intervalos son los siguientes:

- Menor o igual que 1,10 el nivel de adecuación es Muy Adecuado.
- Mayor que 1,10 y menor o igual que 0,63 el nivel de adecuación es Bastante Adecuado.
- Mayor que 0,63 y menor o igual que 3,27 el nivel de adecuación es Adecuado.
- Mayor que 3,27 y menor o igual que 3,72 el nivel de adecuación es Poco Adecuado.
- Mayor que 3,72 el nivel de adecuación es No Adecuado.

Después de culminado el proceso de validación y computados todos los datos obtenidos los cuales arrojaron que el 72 % de las preguntas fueron catalogadas de Muy Adecuadas, el 25% de estas de Bastante Adecuadas y el 3 % fueron catalogadas de Adecuadas, como se indica en la siguiente gráfica:

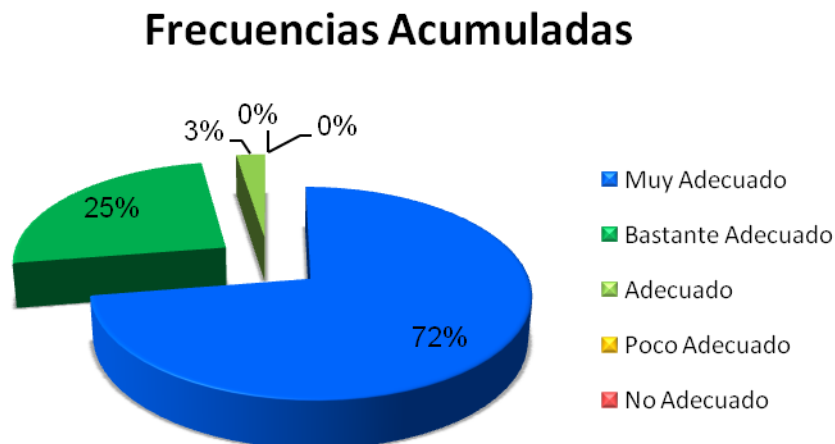


Figura 12 Nivel de Adecuación de las Preguntas de la encuesta

3.4 Conclusiones parciales

En este capítulo se realizó la validación de procedimiento propuesto mediante el método Delphi. Primeramente se desarrolló un caso de estudio que fue utilizado para lograr un mayor entendimiento del procedimiento por parte de los expertos. Se definió el concepto de experto dentro del contexto de la

investigación además de las competencias que este debía cumplir. Se aplicó a un grupo seleccionado de 8 expertos la Encuesta de Autovaloración para obtener el grado de competencia y a continuación se realizó la Encuesta de Valoración de la propuesta. Después del procesamiento de los criterios obtenidos y del análisis estadístico de los resultados se concluyó que todos los elementos que se tuvieron en cuenta para la caracterización del procedimiento fueron evaluados como Muy Adecuado. De esta forma no se requirió en la investigación realizar otra iteración del método puesto que el procedimiento propuesto fue evaluado satisfactoriamente.

CONCLUSIONES GENERALES

Como resultado de la investigación se definieron los conceptos relacionados con SOA, se estudiaron los principios de la orientación a servicios que son importantes para garantizar la calidad de los mismos. Se analizaron las metodologías orientadas a servicios, los enfoques utilizados para identificar servicios y las técnicas que se aplican en esta etapa.

El estudio permitió tener mayor conocimiento para realizar un procedimiento que identifique servicios candidatos a partir del enfoque descendente. De este procedimiento se definieron las características fundamentales. Se tuvo en cuenta el objetivo, el alcance, el impacto y las habilidades que debe tener el rol definido. Además, se describió el flujo de actividades, los artefactos de entrada y los artefactos de salida, así como las herramientas y técnicas empleadas.

Luego se realizó la validación de procedimiento mediante el método Delphi. Primeramente se desarrolló un caso de estudio que fue utilizado para lograr un mayor entendimiento del procedimiento por parte de los expertos. Luego del procesamiento de los criterios obtenidos y del análisis estadístico de los resultados se concluyó que todos los elementos que se tuvieron en cuenta para la caracterización del procedimiento fueron evaluados como Muy Adecuado. De esta forma no se requirió en la investigación realizar otra iteración del método puesto que el procedimiento fue evaluado satisfactoriamente.

RECOMENDACIONES

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos al concluir la presente investigación se propone:

- Poner en práctica el procedimiento propuesto en futuros proyectos que se le asignen al centro de Consultoría y Desarrollo de Arquitecturas Empresariales.
- Brindar cursos de capacitación al equipo involucrado en la identificación de servicios donde se impartan conocimientos necesarios para enfrentar el procedimiento.
- Mejorar la usabilidad del procedimiento montándolo en una herramienta que permita la gestión de todas las tareas con sus artefactos, técnicas y herramientas asociadas.

REFERENCIAS

1. Lublinsky, B. *Versionado en SOA*. 2011 [cited; 16 de noviembre del 2011:[41]. Available from: <http://es.scribd.com/doc/72854551/7/Versionado-en-SOA>.
2. Microsoft, C. *La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real*. 2006 [cited; Diciembre 2006:[Available from: www.microsoft.com/soa.
3. Reynoso, B. *Arquitectura para distribución y agregación: Services Oriented Architecture (SOA)*. [En línea] 2004 [cited; Available from: <http://www.microsoft.com/spanish/msdn/arquitectura>.
4. Kruchten, P., *Architectural Blueprints--The 4+1 View Model of Software Architecture*. 1995, Institute of Electrical and Electronics Engineers.
5. Paul Clements, A.W., . ISBN 0-321-15495-9., *Software Architecture in Practice*. 2003: Boston.
6. *arquitectura-soa*. [cited; Available from: <http://temariotic.wikidot.com/arquitectura-soa>.
7. Josuttis, M.N., *SOA in Practice: The Art of Distributed System Design*. 2007.
8. Corporation, M., *La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA) de Microsoft aplicada al mundo real*. 2006, Diciembre 2006.
9. Erl, T. *SOA Glossary, Definitions for Service-Oriented Computing Terms*. [cited; Available from: http://www.soaglossary.com/service_granularity.php.
10. IBM. *Arquitectura Orientada a Servicios - SOA*. 2009 [cited 20 noviembre 2011]; Available from: <http://www-01.ibm.com/software/solutions/soa/>.
11. Gartner, I.G. *The Gartner Glossary of Information Technology Acronyms and Terms*. 2004 [cited 20 noviembre 2011]; Available from: http://www.gartner.com/6_help/glossary/Gartner_IT_Glossary.pdf.
12. OASIS. *Reference Model for Service Oriented Architecture*. 2006 [cited 22 noviembre 2011]; 1 febrero 2006:[Available from: <http://www.oasis-open.org/committees/download.php/16587/wd-soa-rm-cd1ED.pdf>.
13. Wilkes, D.S.a.L. *Understanding Service-Oriented Architecture*. 2004 [cited 10 de diciembre del 2011]; Available from: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/aa480021.aspx>.
14. Erl, T., *Service-Oriented Architecture: Concepts, Technology, and Design* 2005: Prentice Hall PTR.
15. Jorge, V.T.U.y.Y.A., *Proceso para la identificación de servicios en el contexto de una arquitectura SOA*. 2010, Universidad de las Ciencias Informáticas: Ciudad de La Habana.
16. Cohen, S., *Ontology and Taxonomy of Services in a Service-Oriented Architecture*. 2007, Microsoft.
17. Gee, O.Z.a.P.K.a.C., *Elements of Service-Oriented Analysis and Design*. 2004
18. Corporation, I. *Classic RUP for SOMA*. 2006 [cited 17 de diciembre de 2011]; Available from: http://intranet.eteg.com.br/~francis/LargeProjects/#core.base_rup/guidances/supportingmaterials/welcome_2BC5187F.html.
19. Arsanjani, *SOMA: A method for developing service-oriented solutions*. 2008. **VOL 47**.
20. IBM, *Rational Unified Process*. 2007.
21. Terlouw, J.-W.H.a.A.L.a.L., *Ten Ways to Identify Services*. 2007.
22. Albani, i.L.I.T.a.d.A., *Identifying Services in SOA*. ICRIS White Paper Series, 2009: p. 6.

23. Schoonderwoerd, R., *Process-oriented modeling for SOA, Part 1: A technique for process decomposition*. 2008, 04 Nov 2008. p. 9.
24. Schoonderwoerd, M.E.a.R., *Process-oriented modeling for SOA, Part 3: Use case modeling*. 2009, IBM.
25. Klose, K., Knackstedt, Ralph and Beverungen, Daniel, *Identification of services, a stakeholder-based approach to SOA development and its application in the area of production planning*. 2006.
26. Khattak, W., 2007.
27. Raimundo Llerena Ferrer, P.M.R., *Propuesta de modelo para desarrollar el modelado del negocio en proyectos BPM/SOA*. 2009, Universidad de las Ciencias Informáticas La Habana.
28. Renuka Sindhgatta, B.S.a.K.P., *Measuring the Quality of Service Oriented Design*, in *IBM India Research Laboratory*. 2009: India.
29. Schoonderwoerd, R., *Process-oriented modeling for SOA, Part 2: Process patterns*. 11 Nov 2008, IBM.
30. GTIC. *Grupo de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones*. 2007 [cited 6 de mayo del 2012]; SSR - ETSI:[Available from: <http://www.gtic.ssr.upm.es/encuestas/delphi.htm>].
31. Turoff, H.L.a.M., *The Delphi Method. Techniques and Applications*. 1975: Addison-Wesley.
32. Aedo, R.R.F., *Modelo Informático para la autogestión del aprendizaje para la universalización de la enseñanza*. 2005: Granada, España.
33. Aragón, S. *El Método Delphi*. ie 2003 [cited 12 de mayo del 2012]; Business school:[Available from: http://profesores.ie.edu/salvador_aragon/Documentacion/2003-M%E9todo%20Delphi.pdf].
34. Bravo Estévez, M.d.L.y.A.G., José Joaquín . . *El método Delphi. Su implementación en una estrategia didáctica para la enseñanza de las demostraciones geométricas*. Revista Iberoamericana de Educación Febrero de 2005 [cited 18 de mayo del 2012]; ISSN: 1681-5653:[Available from: <http://www.rieoei.org/deloslectores/804Bravo.PDF>].
35. Durand, R., *El método delphi y la perspectiva del hidrógeno*, in 1971, s.n.: España.

BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

Albani, L. T. (2009). *Identifying Services in SOA*. ICRIS White Paper Series.

Erl, T. (s.f.). *SOA patterns, A Community Site for SOA Design*. Obtenido de <http://www.soapatterns.org/>

Erl, T. (s.f.). *SOA Principles, An Introduction to the Service-Oriented Paradigm*. Obtenido de <http://www.soaprinciples.com/>

Erl, T. (s.f.). *What is SOA?, An Introduction to the Service-Oriented Computing*. Obtenido de <http://www.whatissoa.com/>.

Franky, M. C. (Agosto de 2009). Panorama de los sistemas SOA: conceptos y retos en su proceso de Ingeniería de Software. Bogotá.

Harding. (2 de junio de 2006). *Service Oriented Architecture, Definition of SOA. The Open Group*. Obtenido de <http://opengroup.org/projects/soa/doc.tpl?CALLER=documents.tpl&dcat=&gdid=10632>.

Joeri Terlouw, L. T. (2008). *An Assessment Method for Selecting an SOA Delivery Strategy: Determining Influencing Factors and Their Value Weights*.

Leonardo Guerreiro Azevedo, F. S. (2008). A Method for Service Identification from Business Process Models in a SOA Approach.

Rey, R. L. (2009). Propuesta de modelo para desarrollar el modelado del negocio en proyectos BPM/SOA.

Wik, P. (12 de Mayo de 2010). Effective Top-Down SOA Management In An Efficient Bottom-Up Agile World.

Zimmermann, O. K. (2 de junio de 2004). *Elements of Service-Oriented Analysis and Design. An interdisciplinary modeling approach for SOA projects*. Obtenido de <http://www.ibm.com/developerworks/webservices/library/ws-soad1/>.