



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas

**FACTORES INFLUYENTES EN LA ADOPCIÓN DE UNA ARQUITECTURA  
ORIENTADA A SERVICIOS (SOA) EN GUATEMALA**

**Deiby Mauricio Gómez Robles**

Asesorado por el Ing. Daniel Caciá Rivas

Guatemala, noviembre de 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**FACTORES INFLUYENTES EN LA ADOPCIÓN DE UNA ARQUITECTURA  
ORIENTADA A SERVICIOS (SOA) EN GUATEMALA**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**DEIBY MAURICIO GÓMEZ ROBLES**

ASESORADO POR EL ING. DANIEL CACIÁ RIVAS

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO EN CIENCIAS Y SISTEMAS**

GUATEMALA, NOVIEMBRE DE 2015



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL I	Ing. Angel Roberto Sic García
VOCAL II	Ing. Pablo Christian de León Rodríguez
VOCAL III	Inga. Elvia Miriam Ruballos Samayoa
VOCAL IV	Br. Raúl Eduardo Ticún Córdova
VOCAL V	Br. Henry Fernando Duarte García
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
EXAMINADOR	Ing. Oscar Alejandro Paz Campos
EXAMINADOR	Ing. Miguel Ángel Cancinos Rendón
EXAMINADOR	Ing. Sergio Arlando Méndez Aguilar
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López



## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **FACTORES INFLUYENTES EN LA ADOPCION DE UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS (SOA) EN GUATEMALA**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería en Ciencias y Sistemas, con fecha noviembre de 2014.

**Deiby Mauricio Gómez Robles**





## **ACTO QUE DEDICO A:**

### **Mi madre**

Juana Magdalena Robles, por haberme dado la vida y por luchar incansablemente para darme lo mejor.

### **Mi padre**

Ariel Catarino Gómez, por todos los consejos que me dio en mi niñez, los cuales fueron muy importantes en la toma de mis decisiones.



## **AGRACECIMIENTOS A:**

### **Mi madre**

Juana Magdalena Robles, por haberme dado la vida y luchar incansablemente para darme lo mejor.

### **Mi padre**

Ariel Catarino Gómez, por todos los consejos que me dio en mi niñez, los cuales fueron muy importantes en la toma de mis decisiones.



## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. ENTENDIENDO SOA.....	1
1.1. ¿Qué es un servicio?.....	1
1.2. ¿Qué es SOA? .....	2
2. MODELOS DE MADUREZ SOA .....	7
2.1. SOA Maturity Model (SOAMM).....	7
2.2. Servicio de Integración Maturity Model (SIMM) .....	9
2.2.1. Dimensiones .....	10
2.2.2. Niveles de madurez .....	16
2.3. Beneficios SOA para TI .....	19
2.4. Beneficios SOA para el negocio .....	22
2.5. Flexibilidad.....	24
2.6. BPEL 40 .....	27
2.7. Procesos del negocio .....	30
2.8. Innovación .....	32
2.9. El problema .....	35
2.10. Competitividad.....	36

3.	FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE SOA .....	41
3.1.	Madurez de estándares.....	41
3.2.	Experiencia en servicios web .....	47
3.3.	Tecnologías alternativas .....	48
3.4.	Soporte de SOA .....	49
3.5.	Rendimiento de los servicios web .....	50
3.5.1.	Enfrentar el problema de rendimiento SOA.....	53
3.6.	Seguridad.....	54
3.7.	Gobernanza .....	56
3.8.	Procesos de negocios definidos.....	58
3.9.	Justificación y ROI de los servicios web.....	59
3.10.	Mercado cambiante.....	62
3.10.1.	Demanda de los socios por usar servicios web.....	64
4.	CASO 1: ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL .....	65
4.1.	Análisis de tecnología .....	66
4.1.1.	Soporte de SOA .....	68
4.2.	Análisis de organización.....	70
4.3.	Análisis del entorno .....	73
4.4.	Resultado .....	74
5.	CASO 2: TELECOMUNICACIONES.....	75
5.1.	Análisis de tecnología .....	79
5.1.1.	Seguridad .....	83
5.2.	Análisis de organización.....	83
5.3.	Análisis del entorno .....	87
5.4.	Resultado .....	89

6.	CASO 3: EMPRESA BANCARIA .....	91
6.1.	Análisis de tecnología.....	91
6.2.	Análisis de organización.....	93
6.3.	Análisis del entorno .....	95
6.4.	Resultado .....	96
7.	METODOLOGÍAS PARA IMPLEMENTACIÓN DE SOA.....	97
7.1.	The Open Group Architecture Framework (TOGAF).....	97
7.1.1.	Rational Unified Process (RUP).....	111
8.	GUATEMALA BAJO UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS SOA .....	115
	CONCLUSIONES .....	117
	RECOMENDACIONES.....	119
	BIBLIOGRAFÍA.....	121
	APÉNDICES .....	125





# ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

## FIGURAS

1.	Niveles de madurez de SOA .....	7
2.	Niveles de madures OSIMM .....	19
3.	Estándares de SOA .....	46
4.	Servicios fuertemente acoplados .....	61
5.	TOCAF .....	97

## TABLAS

I.	Documentos generados en fase B de TOGAF .....	101
II.	Documentos generados en fase C de TOCAF .....	102
III.	Documentos generados en fase D de TOCAF .....	104
IV.	Documentos generados en fase E de TOCAF .....	106
V.	Documentos generados en fase F de TOCAF .....	108
VI.	Documentos generados en fase G de TOCAF .....	110



## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
@	Arroba
<b>BD</b>	Base de datos
<b>PC</b>	Computadora
<b>\$</b>	Dólar estadounidense
<b>EMP</b>	Empleado
€	Euro
<b>MINE</b>	Minería de datos
#	Numeral
%	Porcentaje
<b>Q</b>	Quetzal
<b>TV</b>	Televisión



## GLOSARIO

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
<b>SLA</b>	Acuerdo de Nivel de Servicio.
<b>APIs</b>	Application Programming Interface.
<b>SOA</b>	Arquitectura Orientada a Servicios.
<b>ESB</b>	Bus de Servicios Empresariales.
<b>BAM</b>	Business Activity Monitoring.
<b>BPM</b>	Business Process Management.
<b>CMI</b>	Cuadros de mando integrales.
<b>END</b>	Ensayos no destructivos.
<b>EAI</b>	Enterprise Application Integration.
<b>BI</b>	Inteligencia de negocios.
<b>JMS</b>	Java Message Service.
<b>ROI</b>	Retorno de la inversión.

<b>WS</b>	Servicio Web.
<b>EIS</b>	Sistemas de información ejecutiva.
<b>DSS</b>	Sistemas de soporte a la decisión.
<b>SAN</b>	Storage Area Network.
<b>TI</b>	Tecnologías de la Información.
<b>WSDL</b>	Web Services Definition Language.

## RESUMEN

Es un hecho que el mercado constantemente está cambiando, las necesidades de los clientes y productos están dentro de la diversificación. Por lo que una empresa que no está constantemente adaptándose a estos cambios, tiene más probabilidades de quedarse obsoletas y de ser cada vez más costosas de mantener.

Actualmente, la tecnología ha tenido avances, por lo que ha tenido necesidad de adaptarse a los cambios, buscar constantemente herramientas que apoyen la agilidad y flexibilidad de una empresa. Sin embargo, no solo estos aspectos deben tomarse en cuenta, existen otros factores muy importantes como la rentabilidad, reutilización, estándares, comunicación con terceros, entre otros, que también deben tomarse en cuenta.

Difícilmente una sola herramienta logra dar todos estos beneficios a una empresa. Sin embargo, actualmente se tiene la innovadora arquitectura orientada a servicios, la cual toma muy en cuenta todos estos aspectos y se apoya de otras herramientas para llevar esta arquitectura a la realidad.

La adopción de una arquitectura orientada a servicios no es tan fácil como se piensa, se requieren tomar en cuenta muchos factores importantes para reducir el riesgo de fracaso.





# OBJETIVOS

## General

Identificar los factores que influyen en la decisión de adoptar una arquitectura orientada a servicios.

## Específicos

1. Identificar factores dentro de TI que influyen en la adopción de SOA.
2. Dar a conocer las metodologías más populares para la adopción de SOA.
3. Identificar organizaciones que están fuertemente necesitadas de SOA y organizaciones que SOA no traerá beneficio.
4. Dar a conocer la manera como retorno de la inversión beneficiará no solamente a TI, sino también, al negocio.
5. Identificar herramientas que actualmente son utilizadas en la adopción de SOA.
6. Establecer que BPM es el siguiente nivel de SOA.

7. Dar a conocer casos reales que sirvan como fundamento para adoptar SOA como una solución integral.

## INTRODUCCIÓN

La interconectividad entre las empresas guatemaltecas cada vez se hace más necesaria. Los bancos necesitan comunicarse, intercambiar datos de clientes, datos de cuentas, publicar cambio de monedas, entre otros. Las escuelas también necesitan integrarse, haciendo el proceso de inscripción o tramitación de documentos más rápidos. Las gubernamentales poseen también esa necesidad de intercambiar datos, por ejemplo, con la Superintendencia de Administración Tributaria (SAT), con bancos, con entidades externas, entre otros. Esa agilidad e integración será grandemente codiciada por muchas empresas guatemaltecas y, como consecuencia, la adopción de SOA proliferará.

La adopción de SOA trae como beneficio el cambio de paradigmas que las grandes industrias de tecnología de la información han adoptado por varios años: Cliente/Servidor. SOA está llamando la atención de varias empresas por la alta agilidad y la reducción de costos que provee servicios fuertemente reutilizables, desacoplados y gobernados con el fin de adaptarse a los cambios exigidos por el entorno en que se encuentran y poder competir. Sin embargo, aún en Korea y Europa, grandes compañías han fracasado en la adopción de esta arquitectura, trayendo consigo grandes pérdidas económicas con un retorno de inversión nulo. La adopción de SOA está empezando y cada vez más empresas están involucrándose en la adopción de SOA para poder enfrentar los cambios que el mercado exige, haciendo uso de agilidad empresarial.

SOA es un concepto relativamente nuevo, por lo que cada vez más estándares, roles, herramientas y protocolos están surgiendo, y a la vez, modificando esta arquitectura, haciendo su adopción difícil.

En este trabajo se plantean varios factores importantes que influyen en la adopción de SOA, estos han sido extraídos de varios casos reales en el que se ha implementado y analizado el porqué de dicha decisión, con el objetivo de que las empresas guatemaltecas que planeen adoptar SOA tengan un trabajo en el cual apoyarse para identificar los síntomas (necesidades) que exigen de una arquitectura orientada a servicios para implementarse. Para validar los factores que en este trabajo se presentan se exponen cuatro casos de estudio, en los que se analiza minuciosamente la influencia que cada factor ha proporcionado en la decisión de adopción.

# 1. ENTENDIENDO SOA

## 1.1. ¿Qué es un servicio?

Es un componente de software que puede ser invocado remotamente y ser descrito de una manera estándar a través de un archivo WSDL. Sin embargo, al atenerse a la definición de manera estricta, se puede cometer graves errores. Por ejemplo, teóricamente se podía crear un servicio que calculara una raíz cuadrada. ¿Pero, realmente es una buena idea? La respuesta es definitivamente, no. ¿Por qué? La razón es sencilla, el tiempo que tarda en invocar este método sería mucho más largo que el tiempo que tardaría en ejecutarse. Por lo tanto, la función de raíz cuadrada nunca dejará de ser una del lenguaje de programación para convertirse en un servicio.

Tomanado una función más compleja, una que dependiendo de un nivel de severidad decide imprimir un error a un log o no. ¿Es esto un servicio? En este caso, si la red es rápida y el disco no tanto, es posible que el tiempo de invocación de la función sea más bajo que el de ejecución. Sin embargo, eso no lo convierte en un servicio. ¿Por qué? Porque no es una función que vaya de acuerdo a la lógica del negocio. El objetivo de implementar SOA es responder a las necesidades del negocio, ya sea a través de EAI o a través de BPM. Los usuarios de negocios no están interesados en funciones de TI como guardar mensajes de error en un log. Este tipo de funciones, propias de las áreas de sistemas, se siguen resolviendo mejor a través de librerías compartidas utilizadas por las aplicaciones. Por lo tanto, se ve que la adopción de SOA no significa que de repente va a haber una proliferación incontrolada de servicios,

ya que en la mayoría de los casos, las empresas no tienen miles de funciones de negocio.

Generalmente, la gran mayoría de esas funciones de negocios ya están automatizadas por algún sistema y solo va a ser necesario exponerlas como servicios web. En otros casos no, y por lo tanto será necesario desarrollarlas desde cero.

## **1.2. ¿Qué es SOA?**

Es un concepto de diseño de arquitectura que trata de alinear a las TI con el propio negocio de la organización. Y para esto, sugiere la creación de servicios y funcionalidades de negocio fácilmente reutilizables. Estos servicios deben ser flexibles, seguros y, lo más importante de todo, con una arquitectura basada en estándares. SOA intenta integrar las TI con el negocio para que las soluciones que aporte sean lo más cercanas a los requisitos del negocio que se intenten cubrir, y dejen de ser soluciones que beneficien solamente a unos departamentales dentro de la organización, las soluciones deben ser equitativas para todos los departamentos y asimismo tener una visión de la globalidad del proceso.

SOA es la evolución del modelo de programación orientado a componentes, ya que agrega herramientas de computación distribuida a estas tecnologías que se han venido utilizando por años. El cambio más grande es filosófico: en lugar de pensar en el diseño de aplicaciones individuales para resolver problemas específicos, SOA ve el software como una solución integral que soporta todo el proceso del negocio. Cada elemento de un servicio es un componente que puede ser utilizado muchas veces a través de muchas funciones y procesos dentro y fuera de la empresa. Esto es reutilización. Los

servicios deben tener la capacidad de actualizar y escalar conforme sea requerido, o se pueden cambiar a una librería de terceros, sin afectar la operación del negocio.

SOA es indudablemente una gran idea y eso ha hecho despertar una gran expectativa entre las empresas, los consultores y los medios especializados. Es natural en cierto modo, que sea así, porque SOA cumple con un viejo anhelo de TI que es poder crear nuevos sistemas a partir de componentes preexistentes que se reutilizan. En cierto modo esta idea es obvia: todas las industrias hacen esto, o al menos pueden hacerlo cuando una empresa electrónica crea, por ejemplo, un nuevo equipo de audio, o cuando una automotriz diseña un nuevo modelo de automóvil, no diseñan desde cero todos sus componentes; reutilizan muchos componentes y partes de los modelos ya existentes. Sin embargo, en TI esto no se pudo lograr, hasta ahora, debido en gran medida a la falta de estándares universalmente aceptados. Es justamente la existencia de un cuerpo de estándares que todos los proveedores de la industria aceptan lo que permitió el desarrollo de SOA. Es una forma de diseñar sistemas en la que las diferentes funciones se implementan en la forma de componentes débilmente acoplados denominados servicios.

Los servicios se comportan como cajas negras, en el sentido de que su implementación interna queda completamente oculta para quien los consume. Un servicio podría estar implementado en J2EE, en .NET, en Cobol/CICS, en SQL, entre otros, sin que el consumidor ni siquiera se entere. La forma de utilizarlo es completamente independiente de la implementación. Esta idea de aplicaciones, como servicios alineadas a los procesos del negocio no es nueva, solamente que anteriormente se requería mucho esfuerzo para integrar las aplicaciones heterogéneas debido a la falta de estándares.

SOA es un paradigma, cuyo objetivo principal es aportar agilidad a la organización, de tal forma que esta pueda responder más rápidamente ante los cambios del mercado (por ejemplo, para lanzar un nuevo producto antes que los competidores).

Aunque las iniciativas de SOA, normalmente se ven desde el punto de vista tecnológico, no es una tecnología, sino un enfoque o manera de hacer las cosas que aporta grandes beneficios al negocio, es alinear TI con el negocio. De forma simplificada, SOA consiste en crear elementos software discretos, modulares y reutilizables llamados servicios.

Los servicios se convierten en recursos accesibles de una forma estándar, desde las aplicaciones y sistemas de la organización. De esta manera, para automatizar un proceso del negocio bastará con llamar a un conjunto de servicios en determinado orden (orquestración).

En muchas ocasiones se confunde con una tecnología o producto software y no está, en realidad lejos de la verdad. Hay decenas de definiciones distintas de SOA en la web y, aunque la mayoría de ellas son acertadas, unas son más completas que otras.

Hay que entender que SOA es un concepto de diseño de arquitectura que trata de alinear a las TI con el propio negocio de la organización. Y para esto, sugiere la creación de servicios y funcionalidades del negocio fácilmente reutilizables. Estos servicios deben ser flexibles, seguros y lo más importante de todo, con una arquitectura basada en estándares.



En el caso de SOA, los componentes reutilizables a crear son servicios de aplicación con significado propio, flexibles, débilmente acoplados y altamente interoperables sobre estándares tecnológicos abiertos.

En definitiva, a diferencia de otras soluciones de integración, no se limita al uso de una herramienta, o plataforma de herramientas, para integrar aplicaciones, sino que sugiere una arquitectura ágil, escalable y completamente distribuida por toda la organización. En las arquitecturas SOA no se reduce a la integración de estas dentro de una localización concreta, sino que va más allá, va a los procesos de las organizaciones, a la gobernabilidad, al uso de tecnología estándar, a la integración en entornos distribuidos.



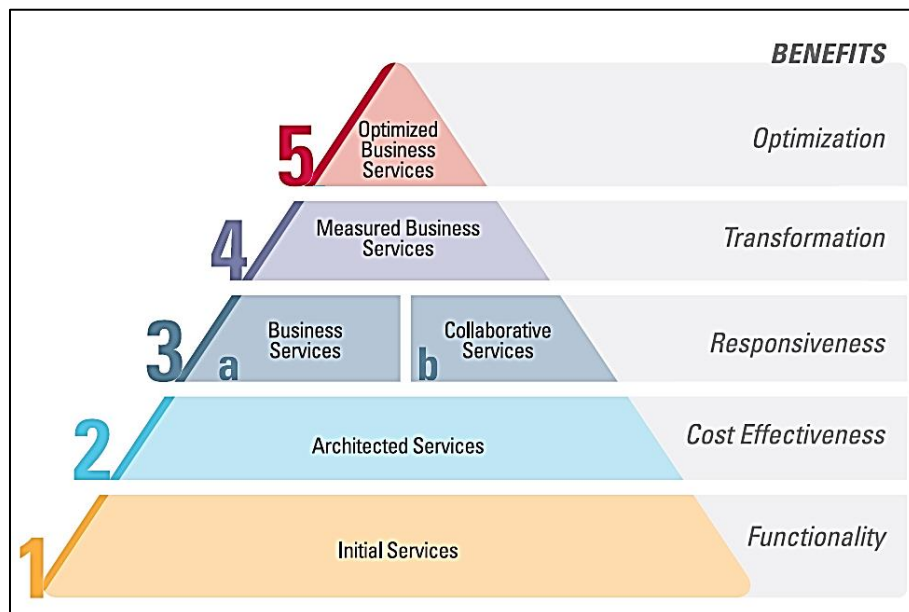
## 2. MODELOS DE MADUREZ SOA

### 2.1. SOA Maturity Model (SOAMM)

Un modelo de madurez SOA puede ser entendido como una colección de prácticas claves para completar la flexibilidad y una arquitectura bien definida. Los modelos de madurez SOA pueden ser usados para controlar y medir el progreso de su adopción.

El modelo de madurez SOA consiste en cinco niveles, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Niveles de madurez de SOA



Fuente: Pirámide SOA. <http://www.enterprise-architecture.info/>. Consulta: 23 de marzo de 2014.

El primer nivel de madurez Servicios iniciales: tratan principalmente nuevas funcionalidades y pueden parecer como una fase inicial de aprendizaje. Se introduce el Bus de servicios empresarial (ESB) como un conector entre servicios de diferentes aplicaciones, usando interfaces. Además, un Registro de servicios como un punto central de referencia hacia los servicios web.

En el segundo nivel Servicios en arquitectura: se busca alcanzar reusabilidad de servicios y definir estándares para la organización. Se logra alcanzar la integración entre varias aplicaciones, los principales beneficios para el negocio: reducción de costos en TI y mejor control sobre los servicios desarrollados. La arquitectura puede extenderse e involucrar un repositorio de servicios y políticas para proveer un almacenamiento central de servicios y la posibilidad de manejar un gobierno SOA usando políticas y definiciones de servicios.

El nivel tres se divide en dos partes: servicios de negocio y colaborativos. Los servicios de negocio, como su nombre lo indica, están enfocados a realizar servicios de procesos internos de la organización, mientras que los servicios colaborativos se enfocan en interactuar con clientes y socios.

En el nivel cuatro, el rendimiento de los servicios pueden ser medidos en tiempo real. Es introducido un servicio encargado de monitorear la actividad del negocio, comúnmente llamado BAM.

En el nivel cinco, el negocio puede ser optimizado reaccionando ágilmente a los cambios del mercado y creando productos más rápidamente.

## **2.2. Servicio de Integración Maturity Model (SIMM)**

El SIMM fue publicado por Ali Arsanjani y Kerrie Holley el 20 de septiembre del 2005, en IBM donde expertos publicaron tutoriales, código de ejemplo, estándares y otros recursos para ayudar a desarrolladores de software.

SIMM es usado para analizar características de la organización y determinar si existen problemas en el nivel actual, cómo solventarlos y así poder evolucionar al siguiente nivel de madurez.

Asimismo se enfoca en el análisis de siete dimensiones críticas de una organización o empresa:

- Negocio
- Organización
- Métodos y procesos
- Aplicaciones
- Arquitectura
- Información
- Infraestructura

Para cada dimensión existen siete niveles de madurez. A continuación se dan a conocer, desde el nivel menos maduro (1) hasta el más maduro(7):

- Silo
- Integrado
- Por componentes
- Servicios

- Servicios compuestos
- Servicios virtualizados
- Servicios dinámicamente reconfigurables

### **2.2.1. Dimensiones**

A continuación, se describe el concepto de cada una de las dimensiones para tener claro, qué características de la organización son tomadas en cada una de ellas:

- **Negocio:** está enfocada en las actuales prácticas y políticas de la organización. Cómo son ejecutados y diseñados los procesos de negocio. Cómo están estructurados, implementados y monitorizados. Qué tanto costo implica la modificación o creación de procesos. Qué tan flexible es TI para soportar las solicitudes de las personas de negocio. Estrategias y tácticas de la organización.

Las siguientes preguntas ayudan a valorar qué tan definidos y documentados tiene la organización sus procesos de negocio.

- ¿Cuáles son los mejores procesos de negocio para la iniciativa SOA?
- ¿Cuál es la visión y los objetivos, y cómo están relacionados a lo que TI está actualmente haciendo?
- ¿Está documentada, definida y gobernada la actual arquitectura del negocio?
- ¿Es su arquitectura de negocio completa y moderna?
- ¿Cómo se mide el retorno de la inversión?
- ¿Qué tan ágiles son los procesos de negocio?
- ¿Cuáles son las actuales prácticas de financiamiento?

- ¿Cuál es el actual costo modelo?
- ¿Quiénes son los dueños del portafolio de procesos, aplicaciones y servicios?
- ¿Existe un modelo de costo por el uso que los clientes hacen de los servicios?
- ¿Cómo hace actualmente para definir el costo total de arrendamiento (incluido software, hardware y futuros mantenimientos)?
- ¿Cómo son medidos los actuales servicios de negocios?
- ¿Cuál es la actual práctica para transformar SLAs de negocio hacia SLAs de TI?
- ¿Está formalizada la arquitectura empresarial?
- ¿Está formalizado el gobierno de su arquitectura empresarial?
- ¿Existen múltiples líneas de negocio?, ¿cada una de esas líneas tiene sus propios procesos?
- ¿Se comparte información entre los procesos de sus diferentes líneas de negocio?
- ¿Comparte servicios de las líneas de negocio con clientes, proveedores y socios?
- Organización: está enfocada a la estructuración y diseño de la organización y su efectividad. Qué capacidad, experiencia y conocimientos poseen sus empleados para aprovechar una empresa ágil, existencia de gobernanza en sus procesos, alineación entre el negocio y TI. Como está manejado TI y qué tanto presupuesto se le asigna

Las siguientes preguntas ayudan a realizar una valoración sobre la actual madurez de la organización:

- ¿Qué tipo de características son comunes en el grupo de TI?
- ¿Cómo gobierna actualmente TI la arquitectura empresarial?
- ¿Qué tan alineado está TI con el negocio?
- ¿Existen procesos para gobernar la arquitectura, están esos procesos documentados, si es así, son esos procesos usados como servicios?
- ¿Existen roles y responsables relacionados a la ejecución de los procesos de negocio?
- ¿Cuáles son las funciones y responsabilidades para quien gobierna?
- ¿Cómo se debería describir el costo de mantenimiento de TI?
- ¿Qué tipo de entrenamiento SOA está disponible en la organización?
- ¿Qué tipo de relación existe entre el grupo de desarrolladores de la organización y el grupo de infraestructura?
- ¿Qué autoridades existen para gobernar la arquitectura?
- ¿Se han solucionado los problemas de comunicación entre los departamentos internos, socios y proveedores?
- Métodos y Procesos: está enfocada a los métodos y procesos empleados por la organización para su crecimiento y su madurez alrededor del ciclo de vida del desarrollo del software, tales como: el uso de manejo de requerimientos, técnicas de estimación, manejo de proyectos, calidad de los procesos, uso de metodologías y herramientas certificadas.

En esta dimensión se deben responder a las siguientes preguntas:

- ¿Cuáles son las actuales prácticas para manejar los requerimientos de sistemas o requerimientos de aplicaciones?
- ¿Qué metodologías de diseño y mejores prácticas están actualmente adoptadas?
- ¿Se practica alguna técnica de diseño SOA?



- ¿Cuáles son las prácticas actuales para diseñar y manejar servicios?
- ¿Cuál es el actual *framework* para manejo de proyectos?
- ¿Cómo están organizadas las personas que manejan los proyectos de TI?
- ¿Qué procesos de aseguramiento de la calidad tiene la organización?
- ¿Existe un grupo activo que trabaja por mejorar los procesos y prácticas de SOA?
- ¿Tiene la organización desarrollado un repositorio para mejores prácticas y reutilización de recursos?
- Aplicación: se enfoca al estilo de las aplicaciones, su estructura y funcionalidad, reusabilidad, flexibilidad, confiabilidad, seguridad y escalabilidad. Si existen aplicaciones con la misma función, aunque sirvan a partes del negocio distintas (funcionalidad duplicada). Uso de buenas prácticas.

En esta dimensión se deben contestar las siguientes preguntas:

- ¿Cuál es el actual estilo de desarrollo de aplicaciones?
- ¿Cómo se reúsan los recursos o funciones comunes?
- ¿Qué tipo de reutilización se realiza y cómo se mide la reutilización?
- ¿Cómo se integran las aplicaciones y sistemas?
- ¿Qué tipo de lenguajes de programación se utilizan?
- ¿Qué tipo de tecnologías de integración se utilizan?
- ¿Cómo está representada la lógica de negocio dentro de las aplicaciones?
- ¿Qué tan seguras son las aplicaciones más importantes de la organización?
- ¿Qué tanto se usa XML?

- ¿Cuál es la tasa de cambios y requerimientos en las aplicaciones?
- ¿Se están usando las tecnologías habilitadas por SOA, tales como: ESB, compartimiento de datos, registro de servicios?
- Arquitectura: está enfocada a la topología, tipos de los datos, modelo de información del negocio, técnicas de integración, estándares y políticas.

Las siguientes preguntas deben ser contestadas en esta dimensión:

- ¿Cómo caracterizar la actual arquitectura?
- ¿Qué tipos de repositorios de datos utiliza la organización?
- ¿Cuál es el estilo de comunicación estándar dentro de la arquitectura?
- ¿Cómo se está cumpliendo con la integración en la actual arquitectura?
- ¿Qué métodos se utilizan para desarrollar bajo la actual arquitectura?
- ¿Cómo maduran las implementaciones de servicios?
- ¿Qué tan extensa es la arquitectura actual?
- ¿Qué principios de arquitectura definen su actual enfoque?
- ¿Qué tan extenso y sofisticado está el uso de marcos en la actual arquitectura?
- ¿Cómo se realizan las decisiones de arquitectura?
- ¿Hace uso la organización de referencias de arquitecturas?
- Información: se enfoca en aspectos del modelado de la información, acceso, abstracción y transformación de los datos; definición de procesos y servicios, manejo de identidad y credenciales de seguridad.

Las siguientes preguntas deben contestarse en esta dimensión:

- ¿Hay un modelo de datos común entre todas las aplicaciones?

- ¿Hay modelos de datos independientes para diferentes aplicaciones?
- ¿Se utilizan reglas de mapeo para conversiones entre diferentes modelos de datos?
- ¿Hay dificultad en mover datos entre una aplicaciones y otra?, ¿para todas las aplicaciones?, ¿para solamente algunas aplicaciones?
- ¿Cómo se intercambian los datos?, ¿a través de APIs?, ¿por XSD?, ¿por documentos escritos?, ¿por herramientas externas?
- ¿Están los modelos de datos en forma de modelos de objetos de negocio, comprensibles para el negocio, o como modelo de objetos de TI, comprensible únicamente por el grupo de TI?
- ¿Los modelos de datos están definidos por un lenguaje que incluye taxonomías, ontologías u otra representación de alto nivel?
- ¿Se mantiene un directorio global o base de datos de objetos, con identificadores globales?, ¿o se tienen mecanismos para mapear esos objetos entre diferentes directorios o bases de datos?, ¿son estos mecanismos electrónicos o manuales?, ¿son todos los objetos mapeados o solamente algunos de ciertas aplicaciones?
- ¿Se tienen mecanismos para buscar objetos globalmente buscándolos por sus características?
- ¿Cómo se completa la transformación de los datos entre las aplicaciones?, ¿se está usando un ESB para realizar la transformación, utilizando API's o llamando a un servicio web?
- ¿Existe o está en desarrollo un modelo de información de negocio para estandarizar datos, formatos de mensajes y conceptos entre todas las aplicaciones?

Infraestructura: se enfoca en la capacidad de la infraestructura de la organización, manejo de los servicios, capacidad de transaccionalidad,

operaciones de TI, manejo y administración de IT. Creación de SLAs, monitoreo, plataformas de integración.

En esta dimensión se debe contestar a las siguientes preguntas:

- ¿Qué directrices está usando actualmente la infraestructura?
- ¿Cómo se extraen los SLAs de TI desde los SLAs del negocio?
- ¿Cómo se está monitoreando y midiendo la calidad de los servicios?
- ¿Se tienen SLAs sobre seguridad y privacidad?, ¿cómo se está monitoreando y midiendo?
- ¿Qué nivel de monitoreo se tiene actualmente?, ¿qué herramienta de gestión están utilizándose actualmente?
- ¿Qué plataformas están actualmente en uso y que puedan ser integradas?
- ¿Qué recursos están situados bajo versionamiento?
- ¿Qué procesos de gestión de cambios se están utilizando?
- ¿Qué herramientas se están usando para gestión de la configuración?
- ¿Qué recursos son considerados como bienes de la organización?
- ¿Cómo es su actual arquitectura operacional?
- ¿Cómo soporta la arquitectura operacional los requerimientos no funcionales para aplicaciones y servicios?

### **2.2.2. Niveles de madurez**

Para las dimensiones anteriores se debe tratar de ubicar cada una de ellas en alguno de los siguientes niveles:

- Silo: partes individuales de la organización que están desarrollando software de manera independiente, sin integración de datos, sin procesos

ni estándares. Esto limita la capacidad de la organización para implementar procesos de negocio que requieran cooperación entre las diferentes partes, y los sistemas TI no pueden ser integrados sin intervención manual, reconfiguración o recodificación.



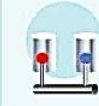


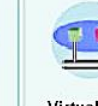

- Integrado: se ha logrado la comunicación entre las islas de aplicaciones. La construcción de un sistema IT que integra datos a través de diferentes aplicaciones de la organización se convierte posible. Sin embargo, la integración no está basada en estándares. Además, para conectar dos sistemas, cada conexión puede requerir código, a la medida y adaptadores, provocando muchas veces proliferación de códigos, el cual es muy difícil de manejar y además los nuevos desarrollos se vuelven cada vez más complejos y costosos.
- Por componentes: los sistemas TI en islas han sido partidos en varias partes o componentes. Aunque estos interactúan entre sí a través de interfaces bien definidas, la manera en que esos componentes interactúan juntos no poseen bajo acoplamiento, el cual limita la interoperabilidad entre sistemas en diferentes partes de la organización o incluso con otras organizaciones, el cual es una limitante para el crecimiento de la empresa (adaptarse al mercado rápidamente).
- Servicios: las aplicaciones compuestas pueden ser ahora construidas con bajo acoplamiento. La manera en que los servicios pueden ser invocados está basado en estándares, son independientes de la tecnología y están ejecutándose en una infraestructura que soporta los servicios con protocolos adecuados, mecanismos de seguridad, transformación de datos y monitoreo de servicios. Los servicios, además pueden interoperar con las otras partes de la organización fácilmente, o

incluso con otras organizaciones externas. También pueden ser creados SLAs para partes relevantes del negocio. Sin embargo, el flujo de control dentro de un servicio compuesto está todavía definido por programación a la medida, en lugar de utilizar un lenguaje declarativo. Además, los servicios han sido nombrados de tal manera, que el nombre implícitamente indique la operación que realiza, permitiendo la creación de un catálogo de servicios.

- Servicios compuestos: en este punto es posible construir procesos del negocio por medio de un conjunto de servicios interactuando entre sí. Ya no se realiza código a la medida, sino que se hace uso de un lenguaje declarativo como BPEL. Esto permite ensamblar servicios simples o complejos con mucha facilidad y rapidez, ya que no se necesitará escribir ni una línea de código y los cambios pueden ser entendidos por cualquier persona del negocio. Esto provoca que el diseño de servicios sea ágil y que pueda ser desarrollado tanto por las personas técnicas como las no-técnicas.
- Servicios virtualizados: los servicios IT están ahora siendo accedidos por una fachada, un nivel de induración. Los consumidores de servicios no invocan un servicio directamente, sino que invocan un servicio virtual. La infraestructura realiza el trabajo de convertir la invocación virtual en una invocación física al servicio real y puede realizar cambios en los datos, ruteo, la red, el protocolo, entre otros. Los servicios virtuales también favorecen el bajo acoplamiento, ya que elimina la reconfiguración de todos los servicios dependientes cada vez que un servicio independiente cambie.

- Servicios dinámicamente reconfigurables: en el nivel anterior, los ensamblados de servicios, aunque son ágiles, son realizados en tiempo de diseño usando adecuadas herramientas. Ahora en este nuevo nivel, los cambios en el ensamblaje de los servicios compuestos son realizados en tiempo de ejecución, y con ello la organización se convierte en una: organización totalmente ágil.

Figura 2. Niveles de madures OSIMM

							
	<b>Silo</b>	<b>Integrated</b>	<b>Componentized</b>	<b>Services</b>	<b>Composite Services</b>	<b>Virtualized Services</b>	<b>Dynamically Re-Configurable Services</b>
<b>Business</b>	Isolated Business Line Driven	Business Process Integration	Componentized Business	Componentized Business offers Services	Processes through service composition	Geo-graphical Independent Service centers	Mix and match business and context-aware capabilities
<b>Organization</b>	Ad hoc LOB IT Strategy & Governance	Ad hoc Enterprise IT Strategy & Governance	Common Governance processes	Emerging SOA Governance	SOA and IT Governance Alignment	SOA and IT infrastructure Governance Alignment	Governance through Policy
<b>Methods</b>	Structured Analysis & Design	Object Oriented Modeling	Component Based Development	Service Oriented Modeling	Service Oriented Modeling	Service Oriented Modeling for Infra (CDSP)	Business Grammar Oriented Modeling
<b>Applications</b>	Modules	Objects	Components	Services	Process Integration via Services	Process Integration via Services	Dynamic Assembly; context-aware invocation
<b>Architecture</b>	Monolithic Architecture	Layered Architecture	Component Architecture	Emerging SOA	SOA	Grid Enabled SOA	Dynamically Re-Configurable Architecture
<b>Information</b>	Application Specific	LOB or Enterprise Specific	Canonical Models	Information As a Service	Enterprise Business Data Dictionary and repository	Virtualized Data Services	Semantic Data Vocabularies
<b>Infrastructure</b>	LOB Platform Specific	Enterprise standards	Common Reusable Infrastructure	Project-based SOA Environment	Common SOA Environment	Virtual SOA Environment; S&R	Dynamic Sense, Decide & Respond
	<b>Level 1</b>	<b>Level 2</b>	<b>Level 3</b>	<b>Level 4</b>	<b>Level 5</b>	<b>Level 6</b>	<b>Level 7</b>

Fuente: *Niveles de madurez*. <https://www.opengroup.org>. Consulta 28 de marzo de 2014.

### 2.3. Beneficios SOA para TI

Los puntos cardinales de SOA son: interoperabilidad, flexibilidad, reusabilidad y rentabilidad.

- Mayor interoperabilidad entre las aplicaciones internas existentes, las aplicaciones externas y las futuras aplicaciones.
- Mayor reutilización de los sistemas de información de la empresa y de sus componentes mediante su conversión a servicios.
- Menores costos de mantenimiento al evitar que las capacidades de negocio (componentes de software) sean duplicadas o se superpongan se consoliden en una pequeña cantidad de servicios compartidos.
- Reutilización: el código se implementa una sola vez y puede ser invocado desde aplicaciones distintas.
- Homologación: al reutilizar un servicio se homologan funciones que son soportadas por el mismo servicio, proporcionando, ya sea una misma lógica del negocio o interfaz.
- Administración: tener identificados los servicios ayuda a mantener un inventario de los mismos, permitiendo una identificación rápida de aquellos que son necesarios para implementar una función o proceso de negocio específico.
- La simplificación del desarrollo de soluciones mediante la utilización de estándares de la industria y capacidades comunes de industrialización.
- Alinear y acercar las áreas de tecnología y negocio.
- Reducir los costos y el tiempo de desarrollo: los servicios SOA pueden reutilizarse fácilmente y pueden convertirse en nuevas aplicaciones compuestas.
- Reducir los costos de mantenimiento: los servicios reutilizables reducen el grado de complejidad interna de los servicios de TI.
- Aumentar la calidad de los servicios: una mayor reutilización de servicios crea servicios de mejor calidad en múltiples ciclos de prueba de diferentes consumidores de servicios.



- Reducir los costos de integración: los servicios estandarizados pueden trabajar en conjunto, permitiendo que las aplicaciones dispares se conecten con rapidez y facilidad.
- Reducir el riesgo: menos servicios reutilizables brindan mayor control sobre las políticas gubernamentales de TI y corporativas, y reducen el riesgo general relacionado con el cumplimiento.
- Menor costo total de propiedad.
- Repotenciación de los sistemas legados.
- Conectividad: los sistemas son más fáciles de conectar entre sí.
- Reducción de tamaño de proyectos
- Alta escalabilidad: los servicios pueden ser clusterizados o movidos entre servidores más rápidamente.
- Reutilización real de los programas y mejora en tiempos de respuesta al negocio o el tiempo de comercialización.
- Minimiza la dependencia técnica.
- Facilita la tercerización de proyectos: los proveedores se adaptarán más rápidamente a los proyectos de la organización.
- Permite altos niveles de crecimiento a costos más bajos y los usuarios, realmente, pueden hacerse cargo de las definiciones de los procesos que lideran.
- Es posible exponer cualquier fuente de datos existente.
- El manejo del conocimiento atomizado y la encapsulación de este en servicios permiten una mantención y un dinamismo únicos, mejorando el tiempo de comercialización.
- Es posible atomizar la lógica y exponerla para que sea utilizada por otras aplicaciones en, prácticamente cualquier plataforma tecnológica o ubicación geográfica.

- Capacidad de descubrimiento: los servicios pueden exponer descripciones que permiten a otras aplicaciones y servicios localizarlos y determinar de forma automática la interfaz.

#### **2.4. Beneficios SOA para el negocio**

- Procesos comerciales más ágiles que permiten la implementación en menor tiempo de los cambios requeridos en los procesos del negocio de la empresa.
- Mejor visibilidad del negocio al exponer como servicios las capacidades comerciales de la empresa para su integración y optimización en los procesos comerciales y en los portales de información que apoyan la toma de decisiones.
- EL TCO final de soluciones implementadas bajo esta plataforma, en el mediano y largo plazo, es drásticamente más bajo que el de una solución tradicional.
- Documentación, el usuario de negocio documenta tanto sus procesos como sus reglas de negocio.
- Se genera un inventario de procesos de negocio junto con las relaciones que tienen con las reglas de negocio y a los servicios de las aplicaciones que ayudan a su implementación.
- Al contar con un inventario es posible hacer una mejor planeación arquitectónica, al poder analizar el impacto que tendrán futuras integraciones de nuevas aplicaciones o nuevos procesos del negocio.
- Información en tiempo real: al contar con monitoreo de los KPIs se genera información bajo demanda que puede ser utilizada para la toma de decisiones relacionadas con los procesos.
- Agilidad para habilitar rápidamente soluciones innovadoras y para adaptarse a cambios en el mercado cuando ocurran.

- Flexibilidad para reducir los tiempos y costos de implantación, y para contar con una arquitectura ágil que permita la evolución, cambio y crecimiento del negocio.
- Rapidez para llegar primero al mercado, antes que la competencia y crecer la participación de mercado.
- Obtener mejor visibilidad de la información a través de toda su organización.
- Optimizar procesos de negocios.
- Tasas internas del retorno sobre la inversión de hasta el 100 %.
- Ahorro en TCO (total costo de propiedad) de los componentes de software y de las aplicaciones construidas utilizando estos componentes.
- Capacidad de reutilizar y potenciar otras aplicaciones informáticas como ERP's, CRM's, entre otros.
- Mejora en los tiempos de realización de cambios en procesos.
- Facilidad para evolucionar a modelos de negocios basados en tercerización.
- Facilidad para abordar modelos de negocios basados en colaboración con otros entes (socios o proveedores, por ejemplo).
- Poder para reemplazar elementos de la capa aplicativa SOA sin interrupción en el proceso de negocio.
- Facilidad para la integración de tecnologías disímiles.
- Agilidad para habilitar rápidamente soluciones innovadoras y para adaptarse a cambios en el mercado, cuando ocurran.
- Aislar los sistemas frente a cambios generados por otras partes de la organización (protección de las inversiones realizadas).

## 2.5. Flexibilidad

Las empresas, actualmente se encuentran en un ambiente más dinámico y competitivo que nunca. El mercado las ha llevado a invertir más dinero y tiempo en el desarrollo de tecnologías de información que les permita reaccionar de forma rápida y eficaz ante cambios en el mercado, sin embargo, estas tecnologías constantemente se van quedando obsoletas y con el pasar del tiempo, el costo de mantenimiento se incrementa. La clave para la sobrevivencia es la flexibilidad.

Existen muchos factores que influyen en una empresa para que logre ser flexible y que pueda sobrevivir a futuro, pero prácticamente se resume en la capacidad que la empresa tiene para cambiar sus modelos de negocio. ¿Qué tan rápido puede asumir nuevos modelos de negocio y desechar aquellos no tan buenos? Esta pregunta está muy relacionada con ¿qué tan acoplada se encuentra una empresa a sus procesos y modelos de negocio?.

En la mayoría de casos una empresa opta por cambiar su modelo de negocio cuando este deja de ser rentable. El problema es que en el momento en que la empresa se ha dado cuenta que el modelo de negocio ya no funciona, probablemente ya haya asumido la mayor parte de la pérdida. En contextos de alta incertidumbre y variabilidad, las empresas que tienen más dificultades para adaptarse a esos cambios, identificados en el presente caso, por escenarios imprevistos en la demanda o la producción, son las que van a incurrir en costes e ineficiencias más elevadas y son las que tendrán mayores dificultades para sobrevivir.

Una encuesta global de CEO realizada por IBM indica que la necesidad de innovar es una de las mayores prioridades. La flexibilidad empresarial es clave

para conseguir la innovación a través de la colaboración. Los productos y servicios pueden copiarse. El proceso empresarial y el modelo marcan la diferencia.

La flexibilidad empresarial es un elemento clave en la estrategia de crecimiento de una empresa. El terreno de las empresas actuales está plagado de competidores, complicaciones, regulaciones, consolidaciones, clientes exigentes y modelos empresariales que deben cambiar de forma rápida y precisa. Para conducirse con éxito, estas empresas deben ser flexibles, desde la perspectiva de TI y de los negocios.

Las empresas deben ser lo suficientemente flexibles como para identificar nuevas oportunidades y responder a las mismas rápida y económicamente, así como reaccionar a las demandas de clientes o socios y a las amenazas externas. Deben planificar y gestionar con precisión la demanda, reducir los ciclos de desarrollo de productos y consolidar los sistemas e informaciones procedentes de las constantes adquisiciones y fusiones.

Los servicios enlazados para dar soporte a los procesos empresariales dentro de SOA están diseñados de tal manera que sus distintas partes pueden funcionar de forma independiente. Por ello, puede modificarse cualquier característica individual, sin afectar a otras partes de la aplicación. Esto hace que las empresas que han adoptado principios de SOA tengan una mayor capacidad de reacción a los cambios en los requisitos empresariales que aquellas que siguen confiando en el desarrollo tradicional de software, donde un cambio en una característica puede hacer descarrilar toda una aplicación

La flexibilidad se divide en las siguientes clases:

- Flexibilidad de gama: este tipo de flexibilidad se basa en la capacidad de la empresa para incorporar nuevos productos que permitan satisfacer mejor las nuevas necesidades y segmentos descubiertos en los mercados. Una empresa que está aumentando el número de nuevos productos que desarrolla, está ampliando su cartera de productos y siendo más sensible y receptiva a los cambios de los mercados. Está mejor orientada al mercado y, por tanto, mejora su posicionamiento competitivo.
- Flexibilidad de velocidad: una introducción rápida de nuevos productos puede darle a la empresa una notable ventaja competitiva frente a la competencia. Aquellas organizaciones que necesitan menos tiempo, desde que reconocen unas necesidades insuficientemente cubiertas hasta que lanzan un producto orientado a satisfacer esa necesidad nueva o mal cubierta, demuestran una capacidad de gestión de sus procesos de innovación y comercialización de producto superior a la de sus competidores. Por eso, esta velocidad de respuesta al mercado, entendida como rapidez desde la concepción de un nuevo producto hasta su comercialización.
- Flexibilidad operativa: se refiere a reconocer la capacidad de la empresa para responder internamente a la fabricación de los productos comprometidos. Tiene que ver con la capacidad de la organización para planificar, producir y controlar los procesos y productos comprometidos y requiere gestionar con eficacia los flujos de información y de materiales necesarios.

La ineficiencia de adaptación de una empresa, ya sea a las posibilidades que ofrecen los cambios tecnológicos, o a los cambios de los gustos o las

necesidades de los consumidores, se traduce normalmente en una marcada reducción de la demanda para la empresa, y por lo tanto, en una gradual reducción de su actividad. Y si la ineficiencia de adaptación es significativa y persistente, fácilmente puede desembocar en que la empresa pase a tener pérdidas y tenga que plantearse su liquidación.

SOA es un concepto de cómo construir una arquitectura tecnológica que sea flexible y fomente la reutilización, reduciendo así tiempos de implementación de cambios y costos de operación. Si una empresa sigue esta política de construcción, un cambio en el mercado probablemente implicará un cambio en un proceso del negocio.

El proceso del negocio se ve traducido en un cambio tecnológico, que requerirá modificación y creación de nuevos servicios. El gran valor que ofrece la arquitectura orientada a servicios es que: entre mayor número de servicios, menor es la probabilidad de tener que construir un nuevo servicio para satisfacer un nuevo requerimiento.

## **2.6. BPEL 40**

Siempre ha existido una necesidad continua en las empresas de integrar los sistemas y aplicaciones que utilizan los procesos de negocio. Con el surgimiento de la tecnología de servicios web se ha hecho más fácil solucionar este problema con las aplicaciones y sistemas disponibles dentro de la empresa y también haciendo posible la publicación de estas funcionalidades para que puedan ser consumidas por externos. La primera fase de la evolución de los servicios web es establecer las bases para la descripción, publicación y distribución de los servicios web, esto incluye los protocolos de transporte de internet (HTTP, SMTP, HTTPS, entre otros), los modelos de datos (basados en

XML), el intercambio de mensajes (SOAP), la descripción de las operaciones de servicio y tipos (WSDL) y la publicación y descubrimiento (UDDI).

Ninguna de estas especificaciones de los servicios esenciales web (SOAP, WSDL, UDDI, etc.) se habían diseñado para proporcionar mecanismos por sí mismos, para describir cómo los servicios web individuales se pueden conectar, para crear soluciones empresariales fiables y seguras, con el nivel adecuado de complejidad, es aquí donde se asociaron empresas como IBM, Microsoft, BEA, Oracle; con el objetivo de crear un Lenguaje de ejecución de procesos (BPEL).

Se considera que la tecnología de servicios web está envolviendo cada vez más y a sus usuarios los está obligando a conocer la compleja necesidad de los clientes. La habilidad de integrar y ensamblar servicios web con estándares basados en procesos de negocios es un importante elemento y BPEL realiza exitosamente esa tarea.

BPEL son las siglas de Lenguaje de ejecución de procesos de negocio. Se puede definir como un estándar basado en XML diseñado, especialmente para la orquestación de servicios web.

El orquestamiento de servicios web es la forma ordenada de cómo los servicios web se ejecutan, de tal manera que cumplan con una funcionalidad coherente para el negocio. Esto significa que permite el control centralizado de la invocación de diferentes servicios web con cierta lógica de negocios, definiéndose cuál, cómo y cuándo se ejecutará un proceso determinado.

BPEL es un estándar diseñado para integrar una variedad de aplicaciones y conseguir los objetivos del negocio independiente de las plataformas y



tecnologías con mayor escalabilidad y flexibilidad. BPEL se convierte en el pegamento para enlazar los servicios web dentro de soluciones del negocio.

Cuando un proceso del negocio es ejecutado mediante la interacción de servicios web significa que, gracias a BPEL, existirá una interfaz única para soportar mensajes XML, independiente de las plataformas asociadas, con lo cual se evita tener que usar múltiples protocolos y formatos e interfaces distintas. Aunque no todas las actividades están actualmente implementadas como servicios web en las organizaciones, sus efectos a nivel interno son tangibles, puesto que ayudan a simplificar y hacer más veloz la interacción y la ejecución de un proceso de negocio, el cual usando BPEL puede orquestar muchos servicios web y efectivamente crear aplicaciones nuevas y completas, con sus propias interfaces públicas para los usuarios finales.

BPEL provee un motor de orquestación para describir cambios de información interna o externamente. maneja de manera muy explícita los aspectos funcionales de los procesos de negocios, utilizando funciones como: bucles, tareas humanas, compensaciones, secuencias paralelas, conversaciones o transacciones asíncronas o síncronas, largas unidades de trabajo, entre otros. BPEL apunta, principalmente, a los cambios de un proceso del negocio, comunicaciones con servicios de manera asíncrona, envío de mensajes, cambio de mensajes, flujos paralelos de actividades, manipular datos a través de interacciones con otras herramientas, soporta grandes transacciones de negocios y actividades y provee consistentes manejos de excepciones.

Al usar BPEL para definir procesos de negocios, muchas compañías se han fortalecido por seleccionar e incorporar lo mejor del mercado para sus procesos, ya que obtienen flexibilidad para reemplazar o actualizar ciertos

aspectos en el negocio, sin impactar a los sistemas que utilizan y que se encuentran trabajando bien. Una compañía puede cambiar de proveedor de servicios sin impactar el orden de manejos de sistemas, incluso los mismos empleados que participen en procesos importantes.

En la actualidad, los servicios web son un tema especial para el comercio y la integración. Las compras, las solicitudes, los mensajes, entre otros, solo son un conjunto de datos a considerar y que son vía servicios web por mencionar algunos.

BPEL está basado en un lenguaje XML que permite a los usuarios conectarse, vía servicios web, facilitando la orquestación e interacción.

En términos más técnicos, BPEL es un lenguaje de flujo de procesos, el cual permite desarrollar servicios normalmente, usando un editor visual para crear un diagrama de flujo. Lo anterior incluye esperar por un evento, transformarlo en mensaje, definir la trayectoria y momento en el que el proceso se ejecutará, invocar un servicio externo y esperar respuesta, advertir alguna falla y definir un proceso compensatorio si corresponde. El proceso compensatorio es muy importante, porque durante un proceso de negocios un servicio externo puede ser llamado y dicho servicio completará y hará los cambios necesarios, en caso de que el estado siguiente del proceso falle, realizándose otras transacciones para solucionar el problema eventual.

## **2.7. Procesos del negocio**

Un proceso del negocio es una actividad del mundo real que consta de un conjunto de tareas lógicamente relacionadas, que cuando se realizan en la secuencia apropiada y siguiendo las reglas del negocio, producen una salida

válida para el negocio (realizar un pago, realizar una extracción de efectivo de una cuenta bancaria, entre otros).

Los servicios web son procesos del negocio modulares y autocontenidos que se basan en tecnologías de estándares de la industria, pero ninguno de estos estándares les otorga semántica de negocio. Para otorgar esta semántica es necesario especificar restricciones acerca del uso de las operaciones de los servicios web y su comportamiento, es decir, especificar procesos del negocio.

La noción de servicio tiene profundas raíces en el mundo de los negocios. La orientación a servicios es un principio organizacional que se aplica a los negocios, a los entornos gubernamentales y también al software. Para comprenderlo, basta revisar el tipo de servicios que el mundo empresarial y de gobierno presta a clientes, ciudadanos y socios y cómo los prestan.

Es claro entender el mundo empresarial y de gobierno con la orientación a servicios. Estos prestan permanentemente servicios, por ejemplo: bancos, agencias de viajes, agencias de seguro, supermercados, oficinas legales, hospitales, transporte, policía, entre otros. Los procesos del negocio de una organización proporcionan un factor importante para diferenciarse desde el punto de vista competitivo.

La perfecta definición y ejecución de los procesos permite que una organización proporcione más productos o servicios, reducción de costos, mejoras en la atención al cliente y una reacción más rápida a las condiciones de mercado que cambian día a día.

## 2.8. Innovación

La gran novedad de la que han sido testigos estos últimos lustros, es la imperiosa necesidad de innovar que están sufriendo las empresas, ya que solo a través de la innovación pueden seguir siendo competitivas, que no es otra cosa que ser capaces de mantener su cuota de mercado sin reducir sus niveles de beneficio.

Una innovación empresarial es una mejora en el modelo del negocio que tiene una empresa, es realizar grandes cambios organizacionales, productivos o tecnológicos en la propuesta que hace un negocio al mercado con el único fin de ser más eficiente y conseguir una mejor posición en el mercado o incluso crear un mercado totalmente nuevo donde no existan competidores. Algunas de las virtudes principales que tienen las empresas que realizan innovaciones empresariales son:

- Se adaptan fácilmente a los cambios en el mercado.
- Son empresas ágiles internamente para desarrollar nuevos productos y servicios.
- Tienen una visión de largo plazo destinada a cambiar el *status quo* de una industria.
- Crean ventajas competitivas que son absolutamente arrolladoras.

El camino que debe seguir toda empresa que tenga una posición de líder de mercado, es realizar una continua innovación en sus productos y servicios. Esto le ayudará al negocio a proteger su preciada posición en el mercado y a evadir ataques frontales de los competidores de la industria. De igual forma, una estrategia de innovación empresarial aplicada en un negocio se debe traducir en llevarle al mercado los siguientes cuatro beneficios:

- Generar continuamente nuevos productos.
- Ofrecer mejor calidad en el servicio para el cliente.
- Reducir los costos de la empresa.
- Disponer de canales de distribución más eficientes para hacer llegar sus productos.

Actualmente no se concibe una empresa que, en mayor o menor medida, no base su situación en el mercado en el cambio constante, en la evolución o renovación y en la introducción de novedosos procedimientos que satisfagan cada vez más las crecientes necesidades de la clientela.

En este sentido, la innovación tecnológica en el ámbito empresarial se puede definir como un proceso mediante el cual se introducen nuevos conocimientos y equipos que permiten la creación de un nuevo producto o proceso, y su inserción en el mercado para satisfacer una necesidad.

La búsqueda de la competitividad es una tarea de primer orden en la dirección y gestión empresarial, y la vinculación de las herramientas tecnológicas a los entornos productivos, en todas las áreas de la empresa, hasta convertirse en parte estructural del negocio, adaptadas y adaptables a sus necesidades y demandas. Es en muchos casos, el instrumento imprescindible para que la empresa mantenga e incremente sus niveles de competitividad, eficiencia y calidad.

La innovación se está definiendo como un elemento clave para el progreso económico. Tanto es así que se encuentra plenamente integrado en la cultura empresarial.

En estos últimos 25 años, el papel económico de la tecnología no ha dejado de crecer y, sobre todo, de hacerse cada día más evidente.

El concepto de innovación, entendida como la conversión del conocimiento en riqueza, se ha instalado de forma progresiva entre las ideas de base de la gestión empresarial.

Las innovaciones tecnológicas han demostrado ser las más frecuentes y las más productivas para la empresa, ya que son capaces, no solo de hacer que los productos, procesos y servicios sean menos costosos y ofrezcan mejores prestaciones, sino que sean más difícilmente imitables.

En un mercado cada día más globalizado, la innovación es la mejor manera de neutralizar a los competidores. A través de ella es posible distanciarse y diferenciarse de aquellos que producen de manera más barata, con un ambiente laboral poco conflictivo y una flexibilidad difícilmente asumible por las empresas del entorno. La innovación es el camino que garantiza la supervivencia y la competitividad de las empresas.

El proceso de innovación es la identificación de la demanda potencial que no se satisface con la tecnología actualmente en uso; esta demanda puede ser explícita o no.

Con respecto al mercado, es este el que confiere el carácter de innovación al desarrollo tecnológico y no solo esto, sino que constituye una suerte de fuerza impulsora de las mismas, por lo tanto, se generan innovaciones si los resultados de las investigaciones se procuran vender.

Aplicar un modelo SOA no solo permite analizar mejor las capacidades de negocio, sino rentabilizar y facilitar la integración de aplicaciones empresariales. Gracias a un trabajo basado en una Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), muchas empresas del sector TI se pueden dedicar, a proponer innovadores servicios, basadas tanto en las necesidades del cliente como en la utilización, reutilización e integración de tecnologías estandarizadas para el desarrollo de aplicaciones. El resultado de este modelo no es otro que una mayor eficiencia y mejor integración de todos los servicios de la empresa, a unos costes reducidos y de una manera más simple y eficiente. Integración e interacción de servicios tanto de negocios como tecnológicos, de manera rápida, flexible y en beneficio de clientes y usuarios finales, así se puede resumir la esencia de SOA.

## **2.9. El problema**

Los procesos no están aislados, sino que, por el contrario, requieren de una constante interacción y validación entre aplicaciones, bases de datos, personas y distintos servicios web, las empresas comienzan a tomar conciencia de que el problema es sencillo de enunciar, pero muy difícil de resolver: Sistemas heterogéneos y separados, incluso fuera de la organización, deben interactuar armónicamente para ejecutar muchas veces un proceso único.

Las empresas hoy demandan que su infraestructura de TI tenga la mayor flexibilidad para enfrentar los cambios, mientras buscan reducir los costos y la complejidad asociados a su administración. Mientras, deben optimizar constantemente sus tiempos de respuesta y proteger su inversión. Por eso, se están adoptando estándares y paulatinamente abandonando las soluciones propietarias, es decir, aquellas que están vinculadas casi indisolublemente a una marca o un proveedor exclusivo.

La integración de aplicaciones y los servicios web se han convertido en los últimos años en términos ampliamente conocidos por las empresas, en la medida que no solo requieren integrar sus procesos de negocios, sino también interactuar en tiempo real con sus socios, proveedores y clientes a través de Internet.

Se trata de una tarea que no es sencilla, debido a que la mayor parte de las soluciones para la gestión de procesos de negocio (BPM), se han caracterizado por el uso de lenguajes, herramientas de diseño y dispositivos propietarios. En ese escenario, y debido al auge que ha alcanzado la arquitectura orientada a servicios (SOA), los estándares se han convertido en elementos indispensables para facilitar el desarrollo de funcionalidades web sin limitaciones.

## **2.10. Competitividad**

Desde hace aproximadamente una década es común escuchar acerca de la globalización y la mayor competencia que esta ha generado, debido a la mayor movilidad de los recursos como resultado de los avances tecnológicos y la reducción de las barreras regulatorias que antes reducían esa movilidad. De allí que los consumidores ahora tengan más opciones y que los productores se vean obligados a fomentar su creatividad, innovación y aumento de la productividad; con la finalidad de volverse más competitivos y atraer más recursos externos y retener los propios.

Competitividad es un concepto clave de este proceso de globalización y regionalización en que se encuentra el mundo desde hace ya varios años; un cambio radical del escenario económico donde la rivalidad de las empresas es cada día mayor y la lucha por aumentar la participación en los mercados se



intensifica aún más, basada en el uso de la tecnología y en una continua innovación.

Actualmente, es ampliamente reconocido que la competitividad es un factor clave para el desarrollo económico de un país; y si Guatemala desea hacer frente a los retos que conlleva la globalización, debe buscar la mayor competitividad posible a través del mejoramiento continuo y el uso eficiente y sostenible de todos sus recursos.

En términos generales, se puede definir la competitividad como la capacidad para competir en los mercados nacionales y extranjeros con bienes o servicios de mayor calidad, pero a menor precio que la competencia, generando beneficios que proporcionen un mayor bienestar. Sin embargo, la competitividad debe ser definida y entendida de acuerdo al nivel en que se analiza: la empresa, la industria, el país, cultura e interacción que estos puedan tener unos con otros.

A nivel empresarial, la competitividad se entiende como la capacidad de una empresa de generar un producto o servicio de mejor manera que sus competidores. Bajo esta definición, los elementos significativos para la satisfacción del cliente y con ello para la competitividad de una empresa, están determinados por la calidad del producto, el precio y la calidad del servicio. Se es más competitivo cuando se ofrece mejor calidad a bajo precio y con un buen servicio.

La productividad es el motor principal de la inversión en una economía la cual determina, a su vez, la tasa de crecimiento de la economía de un país. A mayor productividad, más creatividad y desarrollo con beneficios para toda la población. Para que exista, significa que se debe de producir más de lo que se

consume, es decir, generar cada vez más riqueza para distribuir sus beneficios entre quienes han participado en su creación y en la población en general. La suma de las productividades de todas las empresas de un país, deriva en la productividad general de la nación. De esa forma, la productividad determina la competitividad y permite aumentar el nivel de vida de los ciudadanos.

La competitividad es una medida relativa del desempeño de una unidad productiva (sea esta una empresa, una industria, o la economía nacional), que permite comparar su posición con respecto a la de sus competidores pertinentes, e identificar las fuentes de sus fortalezas y debilidades.

La competitividad no es un fin ni un objetivo, es un medio o herramienta que implica, eficiencia, productividad, y rentabilidad para erradicar la pobreza, alcanzar mejores niveles de vida y bienestar social; la cual puede ser medida a nivel personal, empresarial, industrial y nacional. Por tanto, una economía más competitiva, tendrá más posibilidades de crecer rápidamente a mediano o a largo plazo, y de eliminar la pobreza, a diferencia de una economía poco competitiva.

Si se desea que Guatemala pueda convertirse en un país competitivo y próspero a nivel mundial, todas sus industrias, sus empresas y su misma gente, deben empezar por crear una cultura de mejoramiento e innovación continua; tratando de identificar y desarrollar verdaderas ventajas competitivas, con el fin de aumentar su productividad de una manera más rápida y sostenible que sus competidores internacionales. Solo de esta manera podrá crear valor que conduzca a una mejor calidad de vida de todos los guatemaltecos, un desarrollo sustentable y una disminución de la pobreza.

La consolidación de las instituciones, la infraestructura, la estabilidad macroeconómica, el nivel de cobertura de los servicios de salud y de educación primaria, los niveles de educación superior, la eficiencia de los mercados de bienes, laboral, y financiero, el tamaño del mercado, la difusión tecnológica son los principales pilares del Índice de competitividad global, que a la vez representan las áreas en las que el país tiene que trabajar para mejorar.

Es importante resaltar la necesidad de contar con una consistente voluntad política para impulsar la competitividad del país y llevar a cabo reformas duraderas, sin lo cual es difícil avanzar en las mediciones internacionales de competitividad.



### **3. FACTORES QUE INFLUYEN EN LA ADOPCIÓN DE SOA**

#### **3.1. Madurez de estándares**

Los estándares son muy importantes para la adopción de SOA. Anteriormente cada proveedor creaba su propia forma de comunicarse con las herramientas, es por eso que, aunque la necesidad de tener una arquitectura orientada a servicios ya existiese desde hace mucho tiempo, implementar SOA era muy difícil por la falta de estándares entre cada una de las herramientas de diferentes proveedores, haciendo la integración de servicios y operaciones casi imposible. Actualmente, las grandes empresas han tomado conciencia que la implementación de SOA es la única solución a los problemas de agilidad e integración, por lo cual, han dado ya el primer paso: crear estándares. Estos aún no están completos, aún faltan muchos para que SOA llegue al 100 % de integración. Los estándares que actualmente trabajan para soportar SOA son los siguientes:

- SOAP 1.1: Simple Object Access Protocol (Privado): para intercambio de mensajes entre servicios web.
- SOAP 1.2 / XMLP: para intercambio de mensajes entre servicios web. Esta es la recomendación del W3C.
- SOAP/JMS Binding: una especificación de JMS binding para mensajería SOAP.
- WSDL 1.1: lenguaje de descripción de servicios web. Utilizado para describir interfaces de un servicio Web.
- WSDL 2.0: lenguaje de descripción de servicios eeb. Esta es la recomendación del W3C.

- UDDI: la especificación UDDI (Universal Description, Discovery and Integration) define un servicio de registro para los servicios web.
- WS-BPEL 2.0: web Services Business Process Execution Language version 2.0. Especificación para estandarizar la representación y procesamiento de procesos de negocio (OASIS).
- BPEL4People: las especificaciones BPEL4People y WS-HumanTask definen las extensiones del estándar WS-BPEL 2.0 para proporcionar respaldo a las interacciones humanas.
- XPDL: lenguaje de definición de procesos XML XPDL es un estándar del XfMC (Workflow Management Coalition) para intercambiar definiciones de procesos de negocio entre diferentes productos como son las herramientas de modelado y los motores de flujos de trabajo.
- WS-Policy & WS-PolicyAttachment: estándares que especifican un entorno general para definir la calidad de servicio y otras políticas asociadas con las comunicaciones de servicios web y para asociar las políticas a objetivos específicos.
- WS-RMPolicy: especificación que describe las políticas de fiabilidad de mensajería inherentes a los servicios web. Forma parte de los CT WS-RX en OASIS.
- WS-SecurityPolicy: especificación que describe las políticas de seguridad para los servicios web. Forma parte de los CT WS-SX en OASIS.
- SCA (Service Component Architecture): permite crear recursos TI en servicios reusables de una manera muy sencilla. Además, reduce la complejidad de la creación de los mismos, ya que unifica la forma de crear dichos servicios de una manera independiente del lenguaje de programación o de la plataforma utilizada.
- SDO (Service Data Object): son una especificación diseñada para simplificar y unificar el acceso a la información ante los diferentes formatos y orígenes.

- WS-I: Organización Web Services-Interoperability ([www.WS-I.org](http://www.WS-I.org)): organización industrial y abierta presentada para promocionar la interoperabilidad de los servicios web entre diferentes plataformas, sistemas operativos y lenguajes de programación.
- WS-MeX: WS-MetadataExchange: define un mecanismo autosuficiente para el intercambio de mensajes basado en metadatos para servicios web, mediante la especificación de un protocolo que admite la recuperación de metadatos como XML Schema, WSDL y WS-Policy. También se admiten otras formas de metadatos que puedan definirse en un futuro.
- WS-Addressing: una especificación que provee un mecanismo para identificar, mensajes y servicios web independientemente del protocolo de transporte utilizado. Otras muchas especificaciones, como WS-Notification, WS-ReliableMessaging, WS-RF y WS-Eventing dependen de WS-Addressing.
- WS-Notification: especificación para el procesamiento dirigido por eventos (publicación o suscripción). Especificación OASIS.
- WS-Discovery: la especificación "Web Services Dynamic Discovery (WS-Discovery)" define un protocolo para ubicar servicios web que responden a un conjunto dado de requisitos. Admite la utilización de multicast discovery en entornos ad-hoc, pero también proporciona el uso de un proxy o registro discovery para permitir su dimensionamiento con un gran número de puntos finales (*endpoints*).
- WS-Eventing: especificación para el procesamiento dirigido por eventos (p.ej. publicación/suscripción). Se superpone a WS-Notification
- WS-RX: servicios Web Reliable Exchange. Especificación OASIS del comité técnico para una mensajería fiable, siendo el punto de partida la especificación WS-Reliable Messaging.

- WS-Transaction: colección de tres especificaciones para transacciones de negocio. Incluye WS-AtomicTransaction, WS-Coordination y WS-BusinessActivity. Ahora con OASIS en el Comité técnico de WS-TX.
- WS-Secure Exchange: esfuerzo del CT OASIS por normalizar WS-SecureConversation, WS-SecurityPolicy y la suite de especificaciones WS-Trust.
- WS-Federation: define mecanismos para permitir la información de diferentes ámbitos de seguridad al permitir a las empresas de servicios web compartir identidades, atributos y señales de seguridad.
- WS-Choreography: servicios Web Choreography (W3C). Grupo de trabajo para la coreografía de procesos de negocio, con WSCI como principal especificación de partida.
- SOAP with Attachments (SwA): extensiones basadas en MIME para que SOAP pueda adjuntar tanto texto (XML) como elementos binarios. Desde entonces el W3C ha creado las especificaciones MTOM/XOP que aprovechan aspectos de SwA.
- SOAP MTOM/XOP: SOAP Message Transmission Optimization Mechanism (W3C). Una especificación SOAP 1.2 para la transmisión de adjuntos con SOAP.
- WSDM: Web services Distributed Management. Una especificación para definir aspectos de gestión y supervisión de servicios Web.
- Web Services Resource Framework (WS-RF): incluye WS-ResourceProperties y WS-ResourceLifeTime. La primera estandariza el medio por el que las propiedades de un recurso WS puede declararse, y la última define el medio por el que un recurso WS puede ser destruido.
- WS-RP: Web Services for Remote Portlet (OASIS) es un protocolo de servicios Web para agregar contenido y aplicaciones interactivas Web de fuentes remotas.

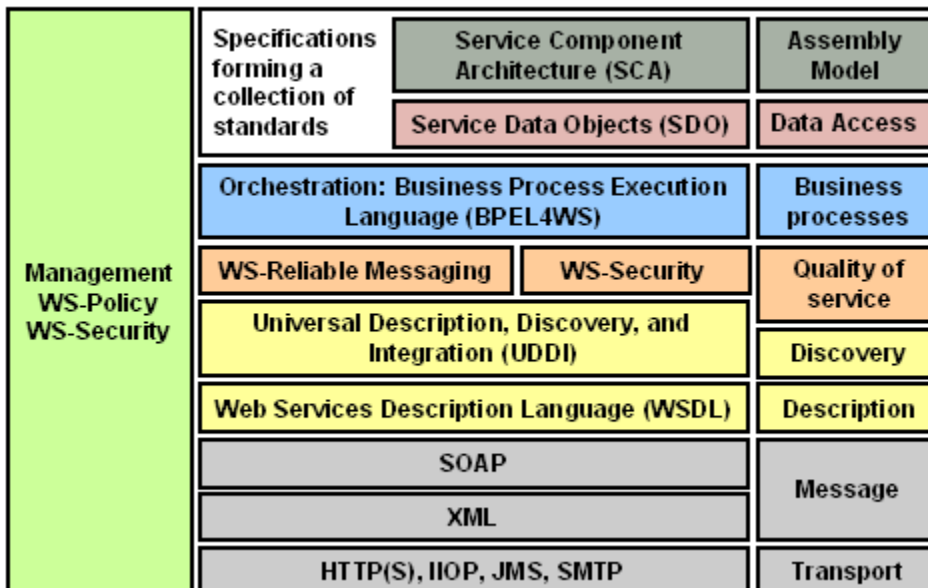


- WS-Security: Web Services Security Specification. Es un protocolo de comunicaciones que suministra un medio para aplicar seguridad a los servicios Web, incluidas la autenticación, autorización y privacidad. Es una especificación OASIS.
- Web Services Activity: Protocolo de la W3C para normalizar el WSDL y otros estándares de servicios Web, así como para especificar una arquitectura de servicios Web formal.
- WS-Management: Web Services Management Specification. Un estándar DMTF.
- BPEL4WS: Business Process Execution Language for Web Services (Privado). Esta especificación se ha convertido en la principal referencia para WS-BPEL.
- WS-Composite Application Framework (WS-CAF): Compite con WS-Transaction para la definición de transacciones de negocio.
- SOAP Routing and Reliable Messaging Extensions: Esta iniciativa está comprendida en el WS-Addressing y WS-RX para aspectos relacionados con el enrutamiento y fiabilidad de la mensajería, respectivamente.
- WS-Routing: Web Services Routing Protocol es un protocolo basado en SOAP no asociado a algún estado, para el intercambio de mensajes SOAP unidireccionales desde un emisor inicial hasta un receptor final, potencialmente a través de un conjunto de intermediarios. Ahora sustituido por WS-Addressing.
- XMI: El formato XML Metadata Interchange es un estándar utilizado para representar modelos UML en XML.
- XML Schema: Define las estructuras de datos de documentos XML.
- XQL: Lenguaje de consulta XML diseñado para proporcionar medios flexibles de consulta con el fin de extraer datos de documentos reales o virtuales de la Web.

- XSLT: XSL Transformations (W3C), es una especificación para transformar documentos XML a otros formatos, tanto XML como no XML.
- CMDB Federation: Una especificación para federar CMDB. Una organización DMTF está trabajando sobre la especificación.
- JBI 2.0 Java Business Integrator: Un JSR en desarrollo en JCP.
- JAXM, JAXR, JAX-RPC, JAXB: JSR para mensajería, acceso a registro, mensajería y enlace de datos con SOAP RPC desarrollado en JCP
- HTTP: Protocolo de transferencia de hipertextos, utilizado para mover datos de un lugar a otro, generalmente a través de Internet.

Cada uno de los estándares anteriores están agrupados dentro de las diferentes capas de la arquitectura empresarial:

Figura 3. Estándares de SOA



Fuente: vkrshn.files.wordpress.com.

Los estándares son un factor importante para que SOA pueda implementarse con éxito, por lo que, toda organización en proceso de adopción de SOA debe buscar herramientas y tecnologías que estén alineadas a los estándares del mercado para que así, la interoperabilidad se vea beneficiada.

### **3.2. Experiencia en servicios web**

Al adoptar SOA, uno de los problemas al que los participantes del grupo de TI se enfrentan es no diferenciar entre los tipos de conocimientos que son necesarios para desarrollar servicios web basados en aplicaciones, incluyendo habilidades técnicas, destrezas y habilidades conceptuales, herramientas. Las habilidades técnicas, como saber un lenguaje de implementación adecuado (por ejemplo, Java o C#) o el conocimiento de las normas pertinentes (principalmente WSDL y SOAP), son vistos como otra tecnología para aprender y no se considera como una nueva forma de implementar aplicaciones orientadas a los servicios del negocio, como realmente debería de ser.

Por lo tanto, si los participantes de TI inconscientemente se aferran a una forma de desarrollar, procesualmente por ejemplo, los servicios desarrollados carecerán de reutilización, de lógica de negocio, de encapsulamiento, etc., y como consecuencia, la adopción SOA sería un fracaso al obtener el mismo desempeño o agilidad que cuando no se tenía implementado SOA, dejando un ROI nulo, en el peor de los casos.

Los problemas más grandes son los cambios conceptuales y cambio de mentalidad que implica orientarse hacia una arquitectura de aplicaciones distribuidas y orientadas al servicio.

Más allá de las capacidades individuales, la función de TI en las organizaciones que están adoptando SOA, se enfrentan al reto de desarrollar la capacidad de llegar a un acuerdo eficaz sobre las normas y fomentar la reutilización de componentes pensando siempre en los procesos de negocio.

Por lo tanto, un grupo que tenga experiencia conceptual en servicios web, posiblemente se adapte mucho más rápido y de mejor manera a los conceptos fundamentales SOA, desarrollando servicios que se acoplen a la filosofía de dicha arquitectura.

### **3.3. Tecnologías alternativas**

La existencia de tecnologías alternativas a SOA es un factor que la mayoría de las organizaciones investigan en el proceso de implementar una arquitectura orientada a servicios, con el objetivo de conocer si existe alguna tecnología que les proporcione los beneficios que ellos están buscando, como por ejemplo, flexibilidad en los cambios de los procesos. Actualmente existen varias tecnologías, unas que se implementan con software de precio demasiado alto (los costos son importantes para todas las organizaciones) y otros implementados con tecnología código abierto (*open-source*).

La ventaja principal que tiene SOA ante todos sus competidores es que SOA no es un software. SOA es una filosofía, un conjunto de conceptos bajo los cuales se diseña y crea la arquitectura orientada a servicios, teniendo la ventaja de poderse implementar con cualquier software que permita llevar a cabo SOA. Es decir, las herramientas y software que se utilicen no es lo principal, lo realmente importante es buscar que dicho software esté acoplado con la filosofía de SOA.

Algunas tecnologías alternativas al uso de servicios web orientados al negocio son un importante riesgo en la decisión de adoptar una arquitectura orientada a servicios. AS2, CORBA, JMS y XML sobre HTTP o HTTPS son unas cuantas mencionadas como posibles alternativas al uso de mensajes SOAP en conjunto con el uso de archivos WSDL. Estas alternativas tienen un pobre nivel de estandarización y no poseen algunas características que los servicios web sí proveen, este tipo de alternativas pueden ser usados por la organización y son suficientes para completar tareas particulares, pero no son adecuadas para soportar una arquitectura completamente empresarial.

#### **3.4. Soporte de SOA**

Como bien se sabe, la tecnología solo es un facilitador para implementar SOA, por lo tanto, se puede implementar SOA con las herramientas que distintos proveedores impulsan, puede ser Oracle, IBM, u otro.

Sin embargo, en el momento de adquirir la tecnología a utilizar, se está jugando un factor clave para el éxito de la adopción, pues si la tecnología elegida no posee un soporte adecuado de sus propias herramientas es muy probable que la investigación que implica solucionar los problemas con dichas herramientas impacte la planificación de la adopción.

Por lo tanto, antes de inclinarse por una tecnología específica, se debe realizar una pequeña investigación sobre el proveedor, su soporte, la calidad del soporte, actualización de las herramientas, facilidad de usar dichas herramientas, etc.

### **3.5. Rendimiento de los servicios web**

En el mundo de TI, el concepto de abstracción es particularmente útil. Pero cada abstracción tiene un precio, y la abstracción de los servicios no es la excepción. Acoplamiento débil, compatibilidad, la agilidad y los demás beneficios de SOA todos introducen sobrecarga en el rendimiento. Para los conjuntos limitados de servicios con un pequeño número de usuarios, este impacto en el rendimiento puede ser mínimo, pero para las implementaciones de SOA con un gran número de usuarios, servicios o de tráfico, el mantenimiento de los niveles de desempeño necesarios plantea un reto importante, tanto para los arquitectos que diseñan la infraestructura, como personal de operaciones de TI que son responsables de mantener las luces encendidas.

De hecho, en ambientes SOA con los más altos requisitos de rendimiento, manteniendo la abstracción servicios con alto tráfico es una preocupación primordial. Pero dejamos la abstracción por un lado, entonces los servicios dejan de satisfacer las necesidades ágiles de la empresa, y la calidad de la implementación de SOA se viene abajo como un castillo de naipes.

- Rendimiento por debajo de la abstracción de servicios: el problema de rendimiento SOA se divide en dos grandes áreas:
  - Rendimiento de servicios atómicos
  - Rendimiento de servicios compuestos

Los servicios atómicos proporcionan interfaces de servicios que abstraen los sistemas existentes, garantizar su funcionamiento requiere de la gestión del rendimiento de los componentes, aplicaciones y sistemas que se encuentran

debajo de la abstracción de servicios. Los arquitectos de hoy en día son expertos en la toma de decisiones de infraestructura que aseguren, por ejemplo, el rendimiento de la base de datos, la distribución del tráfico en un clúster de servidores de aplicaciones, etc.

Además, el PQA (Performance Quality Assurance) tradicional sirve también en servicios atómicos. La simulación de carga en las interfaces de servicios es bastante similar a la simulación de carga tradicional de página web. Sin embargo, aunque los servicios web comparten algunas similitudes con las páginas web, hay algunas diferencias fundamentales. En particular, las interacciones de las páginas web suelen ser de petición/respuesta, pero los servicios web admiten una gran variedad de estilos de interacción, incluyendo asíncrono, síncrono, eventos, publicación/suscripción, en una dirección, entre otros. Las simulaciones de carga de un servicio que tiene una amplia gama de estilos de interacción requiere herramientas más sofisticadas que las tradicionales para PQA.

- Rendimiento por encima de la abstracción servicios: mientras que SOA evidentemente se basa en los servicios, hay mucho más que simplemente construir un montón de servicios. Los arquitectos deben tener en cuenta el consumo de dichos servicios, así, como la dinámica, impulsada por las empresas, composición de Aplicaciones de negocio orientadas a servicios (SOBAs). De hecho, existen varias dimensiones de desempeño SOBA que los arquitectos deben tener en cuenta al planificar su SOA:
- Equilibrio entre la utilización y reutilización: algunos servicios esperan un alto uso, es decir, grandes volúmenes de tráfico para consumir específicas aplicaciones, mientras que otros esperan una alta

reutilización, lo que implica una serie de diferentes consumidores que pueden utilizar los servicios de diferentes maneras, por ejemplo, en SOBAs diferentes. Un alto uso es a menudo, pero no siempre, más predecible que los altos niveles de reutilización, pero el arquitecto debe tener en consideración ambos, así como la combinación de los dos.

- Mensajes muy grandes y granularidad: algunas interacciones de servicio implican el intercambio de mensajes muy grandes (VLM, Very Large Messages). Abordar el problema de rendimiento de VLMs requiere una infraestructura distinta y diferente de planificación de las interacciones de servicio que intercambian grandes volúmenes de mensajes. A veces el problema de los VLMs se relaciona directamente con el nivel de detalle de los servicios, mientras que otras veces puede tratarse de archivos adjuntos de SOAP, encriptación, u otras características que aumentan el tamaño de los mensajes. Pero, en cualquier caso, el arquitecto debe tener el tamaño de los mensajes en cuenta, como parte del plan de rendimiento SOA.
- Políticas dinámicas de desempeño: en algunos casos, los requisitos de nivel de servicio de los distintos servicios es parte del contrato para cada servicio, pero en otros casos, la organización requiere de políticas de rendimiento que se pueden aplicar a los servicios como parte de su estructura de gobierno. De hecho, ser capaz de volver a configurar las políticas de desempeño puede ser un requisito de negocio que el arquitecto debe tener en cuenta en la planificación de SOA.
- Dependencias de servicio: la composición de Servicios vienen en muchos sabores: los flujos orquestados, coreografías flexibles, vitalizaciones de datos, y diversas combinaciones de los mismos. Varios



servicios juntos donde la salida de uno de ellos contribuye a la entrada de la siguiente, por ejemplo, si uno de los servicios de la composición es demasiado lento, la composición se ve afectada.

### **3.5.1. Enfrentar el problema de rendimiento SOA**

Hacer frente a los cuellos de botella de rendimiento es un reto grande pues al solucionar un cuello de botella otro inmediatamente aparece. Es esencial, por tanto, que el arquitecto pueda planear los cuellos de botella de rendimiento en diferentes niveles, tanto por encima como por debajo de la abstracción de servicios. En otras palabras, el arquitecto debe diseñar un plan de acción que puedan aprovechar alguna combinación de los siguientes enfoques:

- Servicio y virtualización de la infraestructura: diversas técnicas de virtualización puede proporcionar enfoques rentables para hacer frente a los problemas de rendimiento variable, esencialmente mediante la abstracción de una parte específica de la infraestructura. La virtualización es especialmente útil para hacer frente a picos inesperados de la demanda, pero la complejidad de la virtualización de recursos heterogéneos a menudo puede limitar la eficacia de tales enfoques.
- La combinación de acoplamiento débil con acoplamiento hermético estratégico: mientras que una visión simplificada de SOA podría sugerir que el acoplamiento débil es siempre mejor, la cuestión es que la articulación flexible introduce sobrecarga, mientras que el fuerte acoplamiento puede suavizar los cuellos de botella. El desafío del arquitecto, por lo tanto, está en la identificación de las situaciones en que el negocio requiere un cierto nivel de acoplamiento débil, y luego

proporcionar solo lo que necesita, por ejemplo, mediante la implementación de transaccionalidad en el código compilado y distribuir ese código para el procesamiento paralelo de alta concurrencia debajo de la abstracción del servicio.

- El rendimiento como parte del marco de gobierno de SOA: el enfoque más ágil para el rendimiento SOA es planificarlo como parte del marco de gobernanza para la implementación de SOA.
- PQA en todo el ciclo de vida del servicio: con el PQA se suele aplicar cargas simuladas antes de la implementación en un entorno de control de calidad que imita el entorno de producción. Estas pruebas de carga en los ambientes de calidad deben ser ejecutados a lo largo de todo el ciclo de vida del servicio, no solo antes de salir a producción.

En el análisis de rendimiento SOA destaca el hecho de que este es más evolutivo que revolucionario. También es importante tener en cuenta que su rendimiento va más allá de asegurar que los servicios se ejecuten rápidamente, al igual es algo más que servicios de construcción. Las mejores prácticas también cubren el consumo de servicios. El hecho de que SOA oculta la complejidad de la infraestructura por parte del usuario solo oculta la necesidad de una perspectiva de la empresa, ya que la alta calidad y el alto rendimiento que SOA requiere debe surgir de todas las partes de la empresa.

### **3.6. Seguridad**

El éxito de SOA vendrá cuando se construyan servicios compuestos a partir de otros servicios de bajo nivel o grano fino. Estos últimos servicios, los básicos, los que exponen la lógica de nuestros *backends* llegarán a un número

suficiente, una masa crítica de servicios, en los que no haga falta ya desarrollar más, sino que dedicarse a ensamblar.

En este escenario, en el que se fabricará nuevos servicios a partir de otros servicios, tenemos que preguntarnos cómo se va a gestionar la seguridad. Normalmente la seguridad en aplicaciones de negocio, se basa en repositorios de usuarios que siguen el estándar LDAP. Las aplicaciones, ya sean de *frontend* o de servicios, declaran en sus descriptores de despliegue qué roles de usuarios pueden acceder a estas funcionalidades. Los roles son una agrupación de usuarios finales para facilitar la gestión de la seguridad, en lugar de declarar en la aplicación uno por uno, los cientos o miles de usuarios que pueden acceder, se indica únicamente un rol o varios a los que pertenecen estos usuarios.

Si ya se dispone de la herramienta que permite saber los servicios que se tienen, quien los usa, etc., es fácil su adaptación para saber qué tipo de seguridad tiene cada servicio. Mediante esta funcionalidad, de manera recursiva, puede ir analizando los servicios que están involucrados, se puede saber fácilmente qué roles se necesitan para que el usuario pueda ejecutar la totalidad de los servicios que necesita el servicio compuesto.

Si no se tiene este control, es fácil de imaginar el caos que se va producir cuando haya que desplegar el servicio o haya que incorporar más usuarios al mismo, sobre todo en una gran empresa en la que los usuarios se cuentan por miles y los servicios por cientos, traduciéndose a costo y tiempo.

### **3.7. Gobernanza**

Cuando aumenta el número de servicios puestos en producción, empiezan a surgir preguntas tales como ¿Qué servicios se tienen? ¿Cómo se invocan? ¿Quién garantiza la exactitud de los datos? ¿Quién los financia? ¿Cuánto cuesta la operación de cada uno de ellos? ¿Qué aplicaciones usan qué servicios? Originalmente, todo lo que se había planeado para administrar los servicios web eran los directorios UDDI (Universal Description, Discovery and Integration). La idea es que existieran unos pocos proveedores de directorios de servicios globales que sirvieran como una sección amarilla en que los desarrolladores pudieran buscar por industria o por empresa los servicios B2B que ofrecieran.

Un directorio UDDI es como una gran base de datos que contiene archivos WSDL y por lo tanto permite contestar a las dos primeras preguntas, ¿qué servicios se tienen? y ¿cómo se invocan? Sin embargo, contrariamente a las expectativas iniciales, actualmente se utilizan mucho más los servicios web dentro de la empresa que para negocios B2B (aunque se está viendo que poco a poco este mercado también está empezando a crecer). Por eso empezaron a surgir los directorios públicos, los cuales, a partir de la versión 3,0 de UDDI (la actual) pueden integrarse mejor con directorios públicos mediante esquemas de replicación.

Algunas de las acciones del gobierno SOA son:

- Producir las políticas, procedimientos (procesos) necesarios para controlar el desarrollo, despliegue y gestión de los servicios.
- Una vez desplegado y puesto en producción debe definir y hacer que se apliquen los mecanismos de monitorización y supervisión que garanticen

su correcto funcionamiento, tanto a nivel funcional (control de los errores de negocio) como a nivel técnico (tiempos de respuesta, errores técnicos, reintentos, escalabilidad, entre otros).

- Debe focalizarse en el ciclo de vida completo del servicio, desde el origen (se detecta la necesidad del mismo) hasta su fin (cuando es retirado de producción).
- Todas estas políticas, normativas, procesos deben ser divulgados, comprobar que se aplican y tenerlos constantemente actualizados.

Todo esto en la práctica se puede traducir a las siguientes acciones que deben ser aplicadas por comité encargado del gobierno SOA:

- Asegurarse de que los servicios que se identifican y construyen pueden ser consumidos por el resto de la organización. La inercia en la empresa será hacer las lógicas de negocio o los servicios que necesita nuestra aplicación porque así se ha hecho toda la vida. Se debe tener una amplitud de miras que nos permita generalizar esta lógica para que pueda ser usada por el resto de aplicaciones de la organización o incluso nuestros socios.
- Que el mismo servicio no se implemente N veces. Para esto es muy necesario una herramienta que actúe de registro en tiempo de diseño, para que los analistas puedan buscar, con criterios de negocio, si ya existe la funcionalidad que necesitan.
- Acordar un lenguaje común para los servicios. Esto es, los datos o campos que son parámetros de entrada/salida de los servicios estén bien definidos, que no se repitan. En resumen, que la estructura del cliente exista una vez y se use en todos los servicios que necesiten la información de un cliente y no se cree una nueva estructura para cada servicio. Sin ir más lejos, esta es la forma normal de trabajar con las

tablas de bases de datos. En la mayoría de las empresas, existe un grupo de modelo de datos que vela por esto mismo, solo que en lugar de tratar con esquemas XSD lo hacen con columnas de las tablas.

### **3.8. Procesos de negocios definidos**

Es muy importante que todos los procesos de negocios estén bien definidos antes de poder iniciar la adopción SOA. Se deben contestar, como mínimo, a las siguientes preguntas:

- ¿Qué roles están involucrados en el proceso?
- ¿Qué personas están involucradas en el proceso?
- ¿Qué tareas componen el proceso?
- ¿Cuándo se inicia el proceso?
- ¿Cuándo finaliza el proceso?
- ¿Tiene holgura el proceso?
- ¿Qué nivel de criticidad tiene el proceso para el negocio?
- ¿Está diagramado el proceso en alguna herramienta?

En una adopción de SOA los procesos de negocio son los que deben manejar qué servicios web son los que se van a construir, no al revés. Es decir, una vez se tienen todos los procesos debidamente documentados y detallados, se deberán identificar todos aquellos servicios web que tendrán la tarea de llevar a cabo dicho proceso de negocio.

Si se inicia al revés, creando varios servicios web con diferentes tareas atómicas y luego identificar cuáles están involucrados en determinado proceso de negocio, es posible que se hayan desarrollado más servicios de los que se necesitan, gastando tiempo y dinero.

La falta de definición en los procesos de negocio es una de las causas más comunes de fracaso en SOA, juntamente con la falta de planificación. Si los procesos de negocio no están definidos, no se podrá justificar correctamente el retorno de la inversión al ver que, por ejemplo, el proceso de negocio que más impacto tiene en la organización se vio mejorado en tiempo, agilidad y reutilización por medio de servicios web muy bien identificados.

### **3.9. Justificación y ROI de los servicios web**

La adopción de SOA por una organización no es una cosa trivial, se necesita una inversión en tiempo y en dinero.

Y no solo es una cuestión de un cambio tecnológico, de compra de licencias de servidores de aplicaciones, de herramientas de desarrollo, etc. es mucho más que eso.

Por supuesto, este gasto inicial más elevado (comparado con una aplicación tradicional) se verá compensado por:

- Una reutilización efectiva de los servicios.
- Multilíneas de negocio: Independiente de la línea de negocio que debamos atender (oficinas, internet, B2B, entre otros) podremos reutilizar el mismo servicio con transformaciones o adaptaciones de los datos si fuese necesario.
- Flexibilidad para el negocio, ya que se puede crear un nuevo servicio orquestando otros ya existentes.

Se debe ser capaces de justificar la inversión necesaria y calcular el ROI para el negocio para que se pueda ver que la inversión hecha esta valiendo la pena.

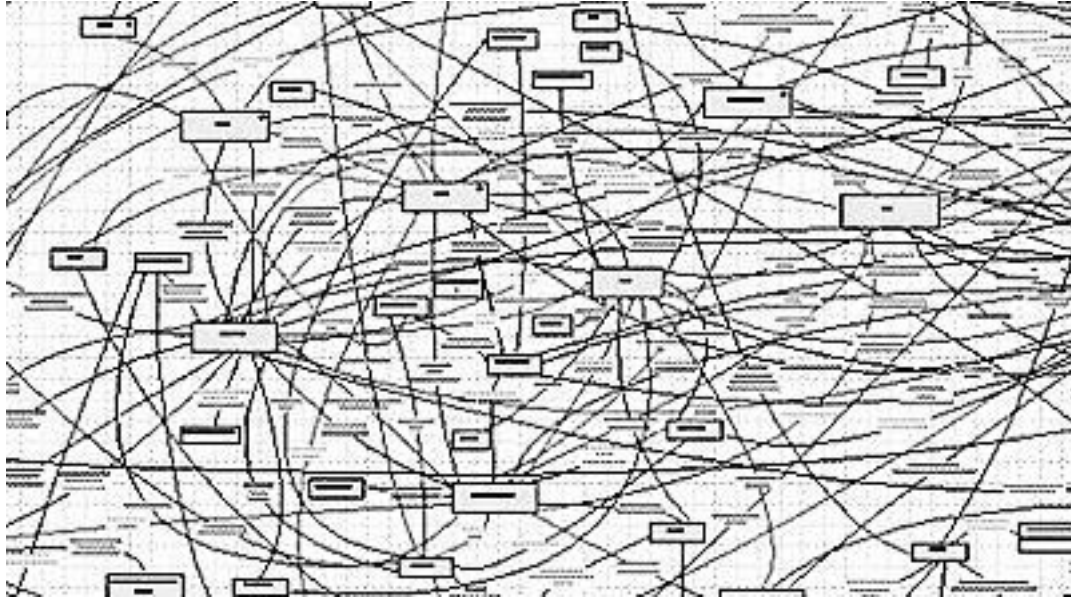
Estas son tres posibles opciones para calcular el ahorro, para ello deberíamos establecer un cálculo basado en:

- Para un servicio individual, calcular el costo del diseño, desarrollo, pruebas e implantación.
- Sumar el coste que conlleva lograr que el servicio sea reutilizable.
- Determinar el grado de reutilización.

Desacoplamiento: al tener varios servicios fuertemente acoplados dentro de la organización, cada cambio puede convertirse en un proyecto grande a implementar, por lo que un cambio en un servicio toca otros servicios que necesariamente deben ser cambiados, y estos a la vez tocan otros servicios, y así sucesivamente. Una manera de justificar la inversión es el desacoplamiento de servicios que vendría a solucionar problemas como los que se ven en la siguiente imagen:



Figura 4. **Servicios fuertemente acoplados**



Fuente: *Servicios acoplados*. <http://www.soa-probe.com/>. Consulta: 1 de abril de 2014.

Referencias de casos de éxito: otra opción es citar casos de éxito. Aunque aquí hay que tener especial cuidado en seleccionar un ejemplo que sea semejante al caso que se esté manejando y de ser posible del mismo país y sector.

Teniendo en cuenta lo anterior, la experiencia de estos casos de éxito gira en torno a:

- Menos programación: aprovechando la reutilización de los servicios y la multilíneas de negocio. Ya no será necesario desarrollar un programa para las oficinas y otro para internet. El servicio será el mismo.
- Menor "*time to market*": además de facilitar la creación de nuevas soluciones de negocio mediante la combinación de servicios ya

existentes, con una arquitectura orientada a servicios es mucho más fácil integrar nuevos sistemas de compras o fusiones de otras empresas, sustitución de unos productos comerciales por otros, entre otros. Uno de los fundamentos de SOA es el desacoplamiento de los servicios y sistemas.

- SOA es la base para implementar procesos de negocio: con los servicios proporcionados por SOA es posible construir procesos de negocio más eficientes y al mismo tiempo ahorrar dinero en la empresa.

La justificación del ROI es muy importante para que SOA llegue a ser una realidad en la empresa, al inicio se necesita una buena inversión para poder iniciar la adopción. El retorno de la inversión, es de manera incremental, es decir, conforme SOA se va implementando, creando proyectos pequeños, creando pocos servicios iniciales que después serán reutilizados por los proyectos futuros.

### **3.10. Mercado cambiante**

Se está sujetos día con día a un proceso de cambio, en el que constantemente se debe ir reajustando nuestra conducta e ideas a las nuevas formas de convivencia y desarrollo social. Todo cambio presupone el paso de un estado a otro, ya sea por causas externas o por causas internas. Las organizaciones como entidades o grupos que componen la sociedad son afectadas por estos cambios. Las mismas enfrentan un ambiente dinámico y cambiante, que demanda de estas una reestructuración y una adaptación.

Las organizaciones se ven forzadas a desarrollarse en un medio en el cual el cambio es constante, apareciendo cambios favorables o desfavorables,

donde la única alternativa sería actuar o adaptarse en función de crecer y no desaparecer, logrando competencia.

Algunas razones por las cuales las organizaciones deben cambiar son:

- Crisis: una crisis financiera obliga a las organizaciones a cambiar, por ejemplo a recortar costos para sobrevivir en el mercado.
- Clientes insatisfechos: los servicios de la organización no están llenando las necesidades del cliente, por lo tanto la organización no está cumpliendo con su visión/misión. Este tipo de situaciones obligan a las organizaciones a cambiar para poder llenar las expectativas de los clientes.
- Nueva tecnología: la identificación de una nueva tecnología que permita realizar los procesos de negocio de una manera mucho más rápida.
- Identificación de oportunidades: las oportunidades identificadas en el mercado que permitan un incremento en las ganancias o competir de manera más fuerte.
- Reacción a presión: la presión puede venir desde varias áreas, incluyendo clientes, la competencia, cambios en las regulaciones del gobierno, socios del negocio, mercado financiero. Cada una de éstas áreas pueden presionar al negocio a cambiar, ya sea para cumplir tiempos o para aumentar la producción.
- Fusión o adquisición: la fusión con otra empresa o la adquisición de una nueva empresa obligan a realizar cambios en la infraestructura o los procesos de negocio con el objetivo de aprovechar las funciones de la nueva empresa con la cual se ha fusionado o se ha comprado.
- Baja de productos: al dar de baja algunos productos o servicios en la organización se obliga a que todos aquellos procesos de negocio que dependían de este servicio o producto cambien.

### **3.10.1. Demanda de los socios por usar servicios web**

Algunas veces una organización busca adquirir una tecnología que se base en la utilización de servicios web pues los socios se lo exigen, es decir, las aplicaciones que los socios poseen y con las cuales la organización debe compartir información utilizan servicios web, por lo tanto, el negocio está prácticamente obligado a adoptar una tecnología que involucre servicios web.

Por otro lado, algunas organizaciones no ven atractiva la idea de implementar una arquitectura orientada a servicios pues sus socios no lo utilizan, suelen pensar que la única ventaja de adquirir SOA es transmitir información a través de los servicios web, omitiendo todos los demás beneficios como flexibilidad, agilidad, etc. Por lo tanto, la demanda de los socios de negocio suele ser un factor en la búsqueda de una tecnología que involucre servicios web y por lo tanto se llegue a la decisión de la adopción de una arquitectura orientada a servicios.

## 4. CASO 1: ORGANIZACIÓN GUBERNAMENTAL

Organización gubernamental de carácter Enterprise que presta servicios a toda la población del país y a diferentes organizaciones. Tiene relación con otras entidades del Estado y entes del sector privado como lo son bancos, Asociaciones y gremiales. El portafolio de aplicaciones con el cual provee servicios tanto externos como internos es de aproximadamente 190 sistemas, siendo 72 de uso interno y 118 de uso externo. El uso externo está dividido en servicios públicos y con autenticación, siendo 43 de uso público y 75 con autenticación.

La organización tiene más de 10 años de operaciones y cuenta desde sus inicios con sistemas legados que actualmente aún soportan gran carga transaccional en las operaciones internas de la institución. Específicamente aplicaciones bajo esquema cliente servidor con tecnología Oracle Forms, Visual C y C++.

No se cuenta con infraestructura como servicio, plataforma como servicio ni software como servicio. La comunicación con entidades externas es de tipo SOAP y actualmente se está analizando el utilizar REST para servicios cuya arquitectura sea de mayor beneficio sin descuidar la seguridad, integridad y disponibilidad de la información.

No se tiene aún desarrollos que provean composición de servicios superiores de grado 3 ni un bus de servicio dentro de la arquitectura actual.

No existe un departamento de procesos de negocio y como consecuencia no existe un inventario de servicios ni un inventario de flujos de negocio definidos, normados y gobernados.

Desde el punto de vista técnico, la implementación de SOA se ve como una solución que puede responder a la creciente demanda de servicios externos pero desde un punto de infraestructura, que provea tener mejores monitores de niveles de servicio.

Del lado del departamento de construcción de software se percibe el beneficio de poder reutilizar servicios y con esto acortar los tiempos de desarrollo, sin embargo no se tiene documentación sobre los procesos de negocio actuales ni gobernabilidad sobre ellos, dado que el resto de departamentos de la organización son los dueños de dichos procesos, en su mayoría sin documentación.

El resto de departamentos técnicos y administrativos desconocen las bases teóricas de SOA.

#### **4.1. Análisis de tecnología**

Madurez en estándares: para esta organización, la madurez de los estándares que soportan SOA no fue un tema de preocupación, la organización ya tenía experiencia con el uso de servicios web, por lo tanto, tenían una alta noción de algunos estándares como WSDL, XSD, XQUERY, etc., por lo que estaban enterados que SOA estaba muy bien soportada por los estándares de la industria.

En este caso, la adopción tiene un gran reto que va ligado al desconocimiento de los procesos de generación y diseño de servicios dentro de la organización más que de la parte técnica de como implementar los servicios y sus respectivos estándares.

Parafraseando las palabras de un arquitecto SOA:

“Creo que los estándares constantemente están evolucionando, así como también evolucionan las necesidades de nuestros clientes, nuevos cambios de tecnología permitirán que SOA evolucione. El reto es para las organizaciones ya que estas son las que deben ponerse al día con dichos estándares, o al menos los que mejor beneficio le traigan en el corto y mediano plazo.”

Experiencia en servicios web: este factor influyó, tal como se propone en este trabajo de graduación, para el rechazo de una adopción de SOA dado que en Guatemala existen pocos consultores capacitados en SOA. La principal preocupación de esta empresa de gobierno era conseguir soporte post-adopción. El cambio generacional de muchas empresas que nacieron sin TI hacia la época actual está cambiando poco a poco. Factores económicos, políticos y sociales afectan indirectamente el acceso a la educación bilingüe y actualizada de calidad. La oferta de masa crítica laboral capacitada y especializada es pequeña para la demanda a nivel latinoamericano.

Para esta organización de gobierno, la falta de personas capacitadas no fue una limitante para poder capacitarse. La oferta laboral extranjera refleja el retraso que el país tiene. Sin embargo, la masa crítica potencial dentro de Guatemala sí se tiene. Países como Costa Rica y Chile han aprovechado su masa crítica potencial enviándola a especializarse al extranjero para que a su retorno realicen un efecto multiplicador de conocimiento, no solo para la

industria de TI sino para el país, y es así como esta organización le apostó a la capacitación de su personal para que sean ellos los que multipliquen el conocimiento adquirido dentro de la organización.

Tecnologías alternativas: en esta organización la existencia de tecnologías alternativas no influyó, dado que estaban completamente convencidos que la adopción de SOA iba a dar solución a todos sus problemas de integración y flexibilidad. Algo interesante que sucedió en esta organización es que ni siquiera investigaron tecnologías alternativas, quizá por la experiencia que tenían en servicios web, ya tenían conocimiento de algunas que existían por lo que, al ver demostraciones de una arquitectura orientada a servicios, no despertó en ellos un interés por buscar alternativas a SOA.

#### **4.1.1. Soporte de SOA**

Rendimiento de los servicios web: en esta organización este factor influyó grandemente en la decisión de una arquitectura orientada a servicios, pues la tecnología que se utilizó para implementar dicha arquitectura fue Oracle. Oracle SOA Suite en su versión 11g utiliza muchos productos de *Middleware* que deben ser cargados en memoria, por lo que los recursos solicitados incrementaron. Esto puso en duda la adopción, dado que los recursos de esta organización eran limitados. Después de un tiempo, se consiguieron más recursos con lo que el proyecto de adopción de SOA continuó sin problemas. Con respecto al rendimiento de los servicios web una vez la plataforma de Oracle SOA Suite 11g estaba completada, tuvieron un rendimiento aceptable.

Parafraseando las palabras de un consultor de esta empresa de gobierno:



"El rendimiento de los servicios post-adopción de SOA fue aceptable, aunque eso depende tanto del tipo de servicio como del giro de negocio quien es el que al final decide si un tiempo es aceptable o no. En este caso los tiempos fueron aceptables acorde al tipo de servicios que se implementaron. Si el tiempo y rendimiento hubieran sufrido una degradación considerable la adopción se hubiera cancelado."

Del comentario del consultor podemos extraer que el rendimiento de los servicios web son muy importante y por lo tanto influye en toda decisión de adopción.

Seguridad: la seguridad es un aspecto muy importante para esta organización gubernamental dado que intercambian información con muchas otras empresas del gobierno guatemalteco con datos confidenciales. En las reuniones que se realizaron para determinar la viabilidad de SOA varias preguntas con respecto a la seguridad surgieron, de ahí que dicho factor influyó en este caso, para aceptar SOA, debido a que los mecanismos que Oracle incluye dentro de Oracle SOA Suite 11g son lo suficientemente completos incluyendo el estándar WS-Security, comunicación segura por https, entre otros.

Uno de los consultores de esta empresa gubernamental parafraseo lo siguiente cuando se le cuestionó sobre sí la seguridad influyó en la decisión de adoptar SOA:

"Sí, dado que se verificó que la herramienta con que se quería implementar SOA tuviera mecanismos de seguridad y compatibilidad con los existentes en la organización".

## 4.2. Análisis de organización

Gobernanza: este factor, tal como se propone en este trabajo de graduación, influyó negativamente en esta empresa gubernamental, ya que los costos se elevaban debido a la necesidad de formación de un nuevo comité para gobernar los servicios web. La empresa que estaba brindando consultoría SOA dio a conocer todos los beneficios que traía la gobernanza dentro de una arquitectura orientada a servicios.

Las personas de negocio fueron quienes más resistencia pusieron a la creación del comité. Para ellos, el comité no traía beneficios, más bien costos debido al salario de todas las personas que conformarían dicho comité. Las personas que conformaban TI no opusieron resistencia a dicho cambio. Fue muy difícil en esta organización llegar a un acuerdo entre TI y las personas de negocio en cuanto al comité de gobernanza.

Luego de varias reuniones para discutir la aceptación o rechazo de dicho comité, finalmente la organización aceptó la creación.

Uno de los consultores de la organización interesada en la adopción de SOA parafraseo lo siguiente cuando se le cuestionó sobre si la creación de un comité de gobernanza influyó negativamente en la decisión de adopción:

"Si, dado que desde un inicio no se vio el interés de tener un comité de gobernanza por parte del resto de funcionarios dentro de la organización".

Procesos de negocios definidos: este factor también tuvo mucha influencia en la decisión de adoptar SOA en esta organización gubernamental debido a que en su mayoría los procesos con que contaban no estaban documentados.

Documentar todos los procesos existentes requería un trabajo muy grande, sin mencionar los costos. Así también, documentar todos los procesos futuros, requiere que alguien se quede documentando estos procesos por siempre. Se dudó entonces si valía la pena adoptar SOA, se hizo un análisis costo-beneficio, beneficiando a SOA.

Dentro de todas las reuniones que se realizaron, se dio a conocer que el tener procesos de negocio sin documentar fomentaba el desorden dentro de la organización, los procesos se realizan empíricamente, las personas involucradas en los procesos muchas veces no saben a quién acudir para una aprobación o rechazo. Al final, la organización tomó la decisión de implementar un pequeño departamento dedicado a la documentación de todos los procesos de negocio, existentes y por venir.

Uno de los consultores de esta organización parafraseo lo siguiente cuando se le cuestionó sobre si este factor influyó en la decisión de adopción de SOA:

"El tener los procesos documentados influyó negativamente en la decisión de adopción, ya que aunque los procesos se encuentren definidos, la falta de documentación y un área que los gobierne es un factor que resta potencial a la implementación de SOA.

Influyó negativamente porque al no tener documentación, la integración, despliegue y rediseño de los servicios debían ser gestionados por alguien ajeno al negocio lo cual nuevamente hacía ver la necesidad de tener un departamento dedicado a gestionar dichos servicios desde su concepción de negocio para luego ser implementados con la contraparte técnica."

Tiempo que dura la adopción: este factor influyó también de forma negativa en la decisión de adopción debido a que en esta organización si influye, dado que tenía un nivel técnico de 3 buscando llegar a un nivel 4 debido a las herramientas actuales y arquitectura de la mayoría de sistemas. A nivel de negocio y gestión de procesos a un nivel 1 dado que no hay masa crítica dentro de la organización encargada del negocio que tenga claro los conceptos y estándares adecuados. Cada uno de estos niveles se basaron en la matriz de madurez OSIMM expuesta en este trabajo de graduación.

Un consultor involucrado en el proceso de decisión de adopción de SOA parafraseo lo siguiente cuando se le preguntó sobre sí este factor influyó en la decisión:

"Sí, influyó para rechazo, dado que presentó el contraste de lo tecnológico contra el recurso humano y la resistencia al cambio."

Justificación y ROI de los servicios web: este factor también influyó para rechazar la adopción de SOA, al principio fue mal vista la inversión inicial de la adopción *versus* el retorno de inversión que no iba a ser a corto plazo. Sin embargo, las personas de negocio demostraron cierta aceptación debido a que veían con gran beneficio el poder, no solo automatizar, sino organizar y optimizar dichas áreas.

Finalmente, las personas de negocio concluyeron en que todo retorno de inversión positivo es de utilidad siempre y cuando sea dentro del umbral de tiempo, alcance y costo previamente planificado y esperado.

### **4.3. Análisis del entorno**

Mercado cambiante: para el caso de esta organización gubernamental la cual es productora de nuevos servicios, los cuales son puestos a la venta, tiene una gran presión en adaptarse a los cambios de cada nuevo gobierno en Guatemala. Cada nuevo gobernante trae nuevos cambios en esta organización, desde los procesos de negocio hasta los puestos importantes, pasando por toda la infraestructura de TI.

Un consultor involucrado en el proceso de adopción parafraseo lo siguiente cuando se le cuestionó sobre si la organización constantemente cambiaba:

"Sí, dado que si bien el mercado puede permanecer constante, las necesidades de mejorar tiempos y minimizar el uso de recursos permanecen en contante cambio. Para esto último SOA puede dar al negocio un plus que la competencia no tiene."

Demanda los socios por usar servicios web: para esta organización este factor no influyó de manera radical dado que la mayoría de empresas a las cuales expone información no están usando servicios web como la forma principal de intercambio de información, por lo tanto, no hay demanda de estos por que dicha organización gubernamental implemente servicios web.

Sin embargo, esta organización consume mucha información de otras empresas gubernamentales y de educación, algunas de ellas inician a exponer servicios web para que esta organización pueda consumirlos y así poder intercambiar información.

#### **4.4. Resultado**

Esta organización estaba en un nivel de madurez promedio tres, por lo cual tuvieron muchos problemas en cuanto a la documentación de sus procesos, la creación de un comité de gobernanza y justificar la adopción mediante un ROI incremental. El motivo por lo que SOA terminó siendo adoptado fue por la falta de flexibilidad que existía en el negocio durante cada cambio de gobierno, así también los beneficios de integración que proporcionaban para con los clientes y socios.

## 5. CASO 2: TELECOMUNICACIONES

La compañía se dedica a brindar servicios de telecomunicaciones, ya sea servicios telefónicos, mensajes de texto, mensajes multimedia, servicios de remesas, pago de servicios, recarga de saldos, transferencias entre cuentas de bancos y otros servicios. Esta organización ofrece sus servicios en varios países de Latinoamérica, por lo que tiene que cumplir ciertas normas de estandarización para los diferentes servicios que están soportados bajo la arquitectura SOA.

La organización tiene mucha comunicación con otros socios de varias industrias entre ellas: telecomunicación y banca. El negocio principal de esta empresa es la comunicación, mercado con bastante demanda y muy importante para el crecimiento de otras empresas. La organización brinda servicios de comunicación de varios tipos, entre ellos: B2B, B2C y C2C. Esta organización tiene presencia en varios países dentro de América Latina, Europa y África, cada una de sus sedes tiene sus propios sistemas, algunos diferentes y otros compartidos. La organización también brinda servicios a varias escalas, algunos de ellos son para clientes individuales, corporativos o familiares. Los servicios que esta organización ofrecen deben estar totalmente funcionales 24 horas al día los 7 días de la semana los 365 días del año.

A continuación se presentan algunos hallazgos en esta organización:

- Actualmente se tiene un esquema de silos, en donde la mayoría de las aplicaciones tienen servidores dedicados y no comparten la infraestructura con otras aplicaciones. Se recomienda dejar

paulatinamente este esquema, teniendo infraestructura de uso común para las diversas aplicaciones, por ejemplo: bases de datos compartidas, servidores de aplicaciones compartidos y seguir un esquema de aprovisionamiento de recursos bajo demanda.

- No se realiza dimensionamiento del tamaño que deben tener las bases de datos de los sistemas, lo cual podría provocar problemas en el rendimiento y almacenamiento de las aplicaciones. Se recomienda introducir tareas de dimensionamiento de bases de datos en el proceso de estimación de infraestructura.
- Se percibe que en esta organización hay un lento reaccionar ante las necesidades de nueva infraestructura, por lo que se recomienda identificar cuáles son las causas de esta percepción y tomar las medidas correctivas pertinentes.
- Existe una percepción que los problemas que se encuentran relacionados con la infraestructura tecnológica se deben a que hay limitaciones de tiempo y dinero, no tanto de limitaciones presupuestarias, por lo que se recomienda realizar un análisis de las necesidades reales de recursos humanos, para satisfacerlas.
- Actualmente, no se realizan pruebas de certificación de la calidad técnica de las aplicaciones entregadas por los proveedores, por lo que, algunos sistemas pueden presentar problemas de rendimiento, que no son debidos a la capacidad de la infraestructura tecnológica, sino a problemas de programación ineficiente como por ejemplo uso excesivo de memoria, uso inadecuado de conexiones a bases de datos, no liberación de objetos, etc. Por lo que se recomienda realizar certificación



de la calidad técnica de las aplicaciones, antes de que los sistemas pasen al ambiente de producción.

También se recomienda hacer pruebas de rendimiento o carga para asegurar que las aplicaciones soportan la carga transaccional requerida, antes de que la aplicación sea puesta en producción, para que el gasto en recursos de hardware, por razones de aplicaciones ineficientes, sea menor. Para realizar la certificación de la calidad técnica de las aplicaciones se recomienda que la organización defina un estándar de programación y un estándar de base de datos, que contengan un conjunto de buenas prácticas de desarrollo de software y que estos documentos sean explicados y exigidos a cada uno de los proveedores. Luego, cuando se realice la certificación del producto entregado por el proveedor se deben hacer pruebas de caja blanca o revisiones de código, para garantizar que se cumpla lo expuesto en los documentos de estándares.

- Actualmente se cuenta con un servidor, para los fuentes de los sistemas actuales, que se encuentra en la herramienta Subversion, lo cual es una buena práctica de ingeniería de software.
- Existe un plan de recuperación de desastres para los principales sistemas críticos, en donde, por ejemplo en la SAN, se tienen replicados los datos más sensibles de la organización, y se tienen documentos para poder recuperar estos sistemas. Se recomienda que este plan de recuperación de desastres se extienda a todos los sistemas y no solo a los sistemas críticos.

- Por razones de dinero el plan de continuidad del negocio no permite replicar sistemas como el AS400 STC, lo que puede ser en algún momento un riesgo para la organización.
- Se calcula que se tiene, actualmente, un 30 % de la infraestructura tecnológica de forma virtualizada, y un 70 % es física. Se recomienda hacer un análisis de qué infraestructura actual se podría pasar a un esquema de virtualización y de recursos bajo demanda para ser tomado en cuenta a la hora de reemplazar los equipos actuales.
- Se tienen estándares tecnológicos no oficializados. Como que el desarrollo de aplicaciones debe ser en el lenguaje de programación Java, se debe de utilizar el servidor de aplicaciones Apache Tomcat, balanceo de carga con Apache 2. Se prefiere utilizar software libre u *open source* para minimizar costos en licenciamiento de software.
- No se tiene un conjunto de servidores para pruebas definidos. Si un sistema necesita realizar pruebas se debe de buscar algún servidor disponible. En algunas ocasiones, ese servidor de pruebas ha pasado a ser el servidor de producción. Se recomienda contar con un conjunto de servidores exclusivos para pruebas.
- En un futuro se desearía que esta organización contara con algunos de los siguientes elementos relacionados a infraestructura tecnológica:
  - Tener un pool de recursos de infraestructura para satisfacer necesidades de forma inmediata. Esquema de recursos bajo demanda.

- Tener una única base de datos robusta, en donde se puedan tener varios esquemas para las distintas aplicaciones. Teniendo como mínimo una unificación de las bases de datos de propósito general.
- Tener un conjunto de servidores robustos y con balanceo en donde se puedan tener más de una aplicación o sistema.
- Tener como política que los equipos de más de 4 años de antigüedad deberían ser remplazados.
- En plazo de 2 años tener un esquema de *cloud computing* privado.

## **5.1. Análisis de tecnología**

Madurez en estándares: al principio las personas interesadas de la organización plantearon su incertidumbre con respecto a la existencia de los estándares que soportaban SOA, pues la mayoría de los servicios de negocio que ellos prestan involucran varias plataformas que, en su mayoría, son completamente diferentes, así también intercambian información con otras empresas, por ejemplo, aplicaciones que extraen datos desde un AS400 tiene que enviar información a otra aplicación que guarda información sobre una base de datos Oracle.

Por lo tanto, una de los requerimientos era apegarse a los estándares de la industria. Después de una consultoría de varias horas se logró comunicar que precisamente esa era una característica con la que contaba una arquitectura orientada a servicios, seguir estándares de la industria para apoyar la integración de las plataformas. Este fue un factor muy atractivo en la decisión de aceptar la implementación de la arquitectura orientada a servicios.

Experiencia en servicios web: la falta de personas con experiencia en implementación de una arquitectura orientada a servicios es un factor que esta empresa de telecomunicación tomó muy en cuenta al momento de aceptar dicha implementación.

Uno de los arquitectos involucrados en la implementación de SOA en esta empresa parafraseo lo siguiente:

"Sí, seguro que SOA es muy nuevo en Guatemala, para muchas empresas les resulta muy costoso implementar esta nueva arquitectura, por ello hay pocas personas con experiencia dentro del país."

En Guatemala hay muy pocos consultores certificados en implementación de arquitecturas orientadas a servicios eso implica un incremento en los costos para la organización que está planificando implementar SOA, dado que tendrá que contratar soporte extranjero. La poca presencia profesional en Guatemala, es un factor importante que influye en el rechazo de una organización para implementar SOA.

Tecnologías alternativas: al existir pocas personas capacitadas en SOA dentro del país y dado la alta inversión inicial que una organización debe realizar al iniciar una implementación SOA, ha llevado a que la mayoría de organizaciones dentro de Guatemala rechacen una arquitectura orientada a servicios y adopten tecnologías alternativas, que, si bien no proporcionan la flexibilidad y la integración de SOA, posiblemente satisfagan las necesidades actuales de dicha organización, sin embargo, esto lleva a pensar en la siguiente pregunta ¿Qué pasará cuando la organización cambie?, ¿las tecnologías alternativas que adoptaron soportarán el cambio?

Uno de los arquitectos entrevistados en Guatemala parafraseo lo siguiente:

"Debido a la limitante de falta de personas capacitadas locales, existen muchas personas locales que con menos recurso económico, implementan la misma solución con una tecnología alternativa".

En esta empresa de telecomunicaciones que estamos analizando, se dio a conocer que existen pocos consultores en Guatemala con experiencia en SOA, sin embargo, dicha empresa tenía muy claro los beneficios que proporcionaría SOA una vez estuviese implementado, por lo que la adquisición de soporte extranjero no fue ningún problema para dicha organización.

Soporte de SOA: esta empresa de telecomunicaciones implementó la arquitectura orientada a servicios utilizando herramientas de Oracle, esto con el objetivo de contar con buen soporte. Esta característica influyó mucho en la decisión de implementar SOA, pues llegaron varias empresas ofreciendo servicios de consultoría SOA utilizando herramientas de código libre, todas estas soluciones fueron descartadas por la empresa de telecomunicaciones pues dichas herramientas no cuentan con un buen soporte que las respalden, mientras que Oracle cuenta con uno de los mejores servicios de soporte a nivel mundial.

Uno de los arquitectos involucrados en la implementación parafraseo lo siguiente:

"El soporte es algo que siempre se requiere, ya que las soluciones deben de estar disponible 24 horas los 7 de la semana durante los 365 días al año".

Rendimiento de los servicios web: al principio la organización demostraba cierta incertidumbre con respecto a sí los servicios serían afectados en cuanto a rendimiento por la capa de servicios web. Dicha organización contrató los servicios de consultoría de una empresa extranjera con el objetivo que los servicios fueran diseñados correctamente tomando en cuenta el rendimiento, de esta manera los servicios a desarrollar contarían con toda la flexibilidad de la capa XML y al mismo tiempo no estarían afectados por una disminución en el rendimiento.

Un consultor extranjero entrevistado parafraseo lo siguiente con respecto a este tema:

“Depende de los servicios a construir y la forma en que diseñas y construyes. Tecnológicamente hablando , hay muchos mecanismos y artilugios para tener un buen performance en tus servicios. En el caso de Oracle, desde HW con Exalogic, hasta cuestiones de bajo nivel como puede ser la JVM.”

Por lo que, si bien esto ha sido siempre un elemento de discusión y de incertidumbre por el performance que se quiera obtener, la realidad es que está en manos del implementador.

Actualmente, la empresa de telecomunicaciones cuenta con más de 100 servicios implementados que han pasado por varias fases de pruebas de estrés obteniendo buenos resultados, la clave estuvo en el buen diseño de los servicios desde el principio, sin embargo, este fue un factor muy importante que influyó de cierta forma al rechazo en la decisión de implementar SOA.

### **5.1.1. Seguridad**

Para la organización de telecomunicaciones que se está analizando, el tema de la seguridad era muy importante y fue uno de los factores que influyeron en la decisión de adoptar SOA como una solución al negocio. Dado que esta organización intercambia información con bancos y otros socios era un requisito que los datos viajaran completamente seguros.

Uno de los arquitectos SOA parafraseo lo siguiente cuando se le preguntó sí el tema de la seguridad influía:

“Sí, influye. Sobre todo para clientes que necesitan una comunicación con el exterior. Esto se vuelve un punto decisivo.

Cuando se indicó a los interesados en la implementación de SOA que existe el *framework* "WS-Security" demostraron aceptación ante este requerimiento.

Un consultor SOA guatemalteco expresó lo siguiente con respecto al "WS-Security":

Al menos para SOAP se tiene el *framework* que define la WS-Security, habiendo variedad de mecanismos de seguridad.”

## **5.2. Análisis de organización**

Gobernanza: el factor gobernanza influyó mucho en esta organización ya que ellos mantienen muchas aplicaciones de las cuales se podrían extraer cientos de servicios web, esto preocupaba grandemente a las personas

interesadas, se preguntaban ¿Quién va a poner orden?. Los interesados estaban conscientes de que debía existir al menos una persona que se encargara de poner orden en los servicios desarrollados, cuando se les explicó el rol del gobierno SOA, aceptaron sin ningún problema la creación de un grupo conformado tanto por personas de negocio como personas de TI.

Uno de los arquitectos SOA que estuvo involucrado en la adopción de SOA en esta organización parafraseo lo siguiente:

“Muy importante, porque de nada sirve tener la infraestructura adecuada si no se tiene un ente que ponga el orden en lo que se realiza y que garantice el cumplimiento de los estándares.”

En esta organización no existió mayor problema al tratar de justificar la creación de un nuevo comité conformado por varias personas, toda la organización tenía muy claro los objetivos que se buscaban. Este factor sí afectó la decisión de aceptar una adopción SOA, pues proporcionaba direccionamiento en la visión de la empresa.

Procesos de negocios definidos: en esta organización este no fue un factor importante, en cuando a la decisión de adoptar una arquitectura orientada a servicios, ya que ellos cuentan con todos los procesos muy bien documentados. La organización está consciente que aunque se caiga en burocracia, el tener documentados los procesos de negocio trae como beneficio una transferencia de conocimiento interna y una garantía a futuro que respalda la funcionalidad del proceso. Este factor no influyó en la adopción de SOA para ésta organización.



A continuación, algunos hallazgos que se encontraron en esta organización:

- Esta organización actualmente tiene las unidades de negocio trabajando como empresas separadas y tienen procesos de negocio que son parecidos y en algunos casos iguales, pero se manejan distintas aplicaciones y en algunas unidades se realizan muchas cosas manuales lo que dificulta el manejo y soporte de TI para darle respuesta rápida al negocio ya que trabajan independiente en su operación.
- No se tienen documentados los procesos que se realizan en cada una de las unidades o departamentos y se tiene un alto grado de dependencia de proveedores externos, para los cambios o nuevas necesidades que solicite los usuarios de negocio, y esto implica que presenta demoras para atender las solicitudes, ya que se depende de la disponibilidad de los proveedores externos.
- Existe una unidad de negocio que es la más grande de todas las unidades y la que genera la mayor cantidad de ingresos y movimientos de ventas, y si es importante destacar que tienen una estrategia para la planificación de sus productos en conjunto con el Departamento de Innovación, que debe ser adoptado por las otras unidades de negocio que son más pequeñas y tienen más necesidades y problemas actualmente en sus áreas y se llevan muchas cosas manuales, por lo que es recomendable que se unifique la utilización de los sistemas que utiliza esta unidad de negocio y los servicios que utilizan, para que sean comunes a todas las unidades de negocio y que sea más efectiva la atención de TI y el servicio de soporte al área de negocios.

Tiempo que dura la adopción: esta empresa se encontraba en un estado entre componentizado y servicios según la matriz de madurez OSIMM propuesta por The Open Group. Existían algunos servicios web ya creados pero de manera desorganizada y sin cumplir con las propiedades que impone SOA. Sin embargo, la adopción fue aproximadamente de un año dado que el pasar del estado de madurez en el que se encontraban, hacia un estado maduro como el de servicios virtualizados estuvo delimitado por la cantidad de servicios que se necesitaban extraer de las aplicaciones legales para poder crear los procesos de negocios más críticos de la organización.

Justificación y ROI de los servicios web: en esta organización la justificación de la inversión inicial de la implementación de SOA tampoco fue un problema. La empresa estaba en búsqueda de una tecnología que les proporcionara agilidad en sus procesos de negocio y con ello poder reducir lo más que se pudiera el tiempo de salida al mercado. Dado que una arquitectura orientada a servicios proporciona la agilidad que se buscaba, justificar la inversión no fue ningún problema. El retorno de la inversión de manera incremental también fue completamente aceptado, en esta organización no se tenía presión de aumentar las ganancias y reducir los costos, por supuesto que la reducción de costos es un extra que contiene SOA, sin embargo, lo que la organización buscaba principalmente era agilidad.

Uno de los arquitectos involucrados en la implementación de SOA para esta organización parafraseo lo siguiente:

“Depende también de las necesidades de la empresa. En el caso de esta empresa de telecomunicaciones, la agilidad es una premisa, por lo que la justificación iba en ese sentido y fue bien vista.”

En el caso de esta empresa, se vive de la tecnología, por lo que las personas de negocio son anuentes a aquello que haga más ágil el negocio.

### **5.3. Análisis del entorno**

Mercado Cambiante: el mercado en el que se desenvuelve esta empresa de telecomunicaciones es muy amplio y no solo abarca el territorio guatemalteco, dado que esta empresa es multinacional, se apega a diferentes mercados en cada país en los cuales ofrece sus servicios. Al estar apegado a varios mercados con diferentes leyes, diferentes tendencias, diferentes estilos, diferente cultura, entre otros, están constantemente adaptándose a los cambios por lo que el mercado fue un factor decisivo para que las personas de negocio le apostaran a una organización orientada a servicios.

Cada vez que la organización realizaba cambios en sus aplicaciones con el fin de adaptarse a algún mercado latinoamericano implicaba grandes gastos en mano de obra de programadores e ingenieros que reestructuraban los procesos de negocio, en la mayoría de los casos se cumplían los tiempos asignados a cada tarea, sin embargo, los costos aumentaban. Lo que la organización buscaba era poder hacer frente a los cambios que un mercado solicitase, adaptarse a dicho cambio en poco tiempo y con el menor costo.

Uno de los consultores SOA involucrados en la adopción de SOA en esta organización parafraseo lo siguiente:

“El cambio en los mercados está relacionado con la innovación, quien no innova está condenado al fracaso y parte de la innovación es adaptarse a los cambios, pero más bien es estar preparado antes que los cambios sucedan”.

Demanda los socios por usar servicios web: existen muchos socios con los cuales esta empresa intercambia información, al principio se tuvieron muchos problemas de comunicación, dado que los socios no necesariamente manejaban la tecnología que ésta empresa de telecomunicaciones utilizaba. Con el pasar del tiempo, de manera empírica, fueron estandarizando la comunicación por medio de servicios web, sin embargo, estos servicios web carecían de las propiedades de un servicio web SOA como por ejemplo: reutilización y bajo acoplamiento.

Actualmente, la organización expone mucha información como: oferta de saldos, descripción de nuevos productos, fechas de lanzamientos, paquetes de voz y datos históricos de clientes, entre otros. Los clientes consumen éstos servicios desde varias plataformas como por ejemplo: dispositivos móviles o navegadores web. Hay muchas tecnologías involucradas por lo que la presión de los socios y clientes de estandarizar el intercambio de datos era considerable. Esto definitivamente fue un factor importante en cuanto a la iniciativa de la organización de buscar una tecnología que les permitiese intercambiar datos de manera segura con varias plataformas.

Uno de los consultores extranjeros involucrados en la adopción de esta empresa de telecomunicaciones parafraseo lo siguiente:

“El intercambio de información, tanto para los socios como los clientes, es sumamente importante para esta empresa ya que ambas partes demandan información del negocio, los socios solicitan informes, inventarios, cuadros informativos con los ingresos/egresos, etc. Por otro lado, los clientes piden información acerca de promociones, productos, servicios, entre otros”.

#### **5.4. Resultado**

La mayoría de factores propuestos en este estudio influyó grandemente a las personas de esta organización por adoptar una arquitectura orientada a servicios y no adoptar una tecnología alternativa. En SOA encontraron todos aquellos beneficios que estaban buscando para aumentar la flexibilidad y agilidad del negocio sin afectar las aplicaciones e infraestructura que actualmente tienen. Asimismo, se vieron totalmente inclinados en aceptar la inversión de dicha arquitectura aun así teniendo el retorno de la inversión de manera incremental y a largo plazo. La documentación de los procesos de negocio no influyó en la decisión de esta adopción de SOA pues esta empresa de por sí ya contaba con un comité que se encarga de mantener bien documentados todos los procesos de negocios existentes y los nuevos.



## **6. CASO 3: EMPRESA BANCARIA**

Esta empresa bancaria tiene varias aplicaciones distribuidas las cuales tocan muchas plataformas diferentes, entre ellas: AS400, Oracle, DB2, Microsoft SQL Server; con sistemas operativos Linux y Windows en su mayoría. Cuenta con aplicaciones hechas en java, C# y algunas en python. El más grande problema al cual se enfrenta esta empresa de banca es la integración entre sus aplicaciones, están conscientes que si las aplicaciones pudieran ser fusionadas y comunicadas de una manera eficiente, los tiempos de respuesta hacia sus clientes se reducirían radicalmente. Asimismo, dada la alta cantidad de aplicaciones se empieza a detectar desorden en la administración llegando a caer algunas veces en duplicación de lógica y duplicación de procesos.

### **6.1. Análisis de tecnología**

Madurez en estándares: este factor no fue importante para la decisión de adoptar SOA en esta empresa bancaria, lo que más preocupaba a la empresa no era los estándares que soportaban SOA sino más bien la madurez que SOA ya llevaba en el mercado. Esta empresa estuvo más interesada en saber qué otras empresas han adoptado SOA y poder analizar las ventajas que han obtenido con dicha arquitectura.

Experiencia en servicios web: este factor sí fue una limitante en la decisión de adopción, dado que en Guatemala existen pocas empresas que proveen soporte SOA. Esta empresa bancaria no quería depender únicamente de una empresa de soporte, sino más bien tener muchas alternativas, por aspectos financieros posiblemente más que técnicos.

Tecnologías alternativas: este factor fue también una limitante para la aceptación de la adopción de SOA, ya que esta empresa bancaria había realizado una investigación sobre las tecnologías alternativas, llegando a la conclusión que la diferencia en costos de implementación era radicalmente considerable, dado en que incluso algunas herramientas eran de software libre. La desventaja principal que se encontró es que todas las herramientas de software libre que habían investigado y algunas otras de paga que conformaban las tecnologías alternativas, carecían de soporte en Guatemala.

Otra desventaja que esta empresa encontró al usar tecnologías alternativas fue que cada una de ellas solucionaba cierto problema en particular, pero todas ellas trabajaban de una manera independiente, es decir, no formaban en conjunto como una arquitectura. La ventaja principal que SOA proporciona a esta empresa bancaria es el orden en todos sus bienes informáticos al contar con un comité que regula todos los servicios web dentro de la empresa.

Soporte de SOA: la adopción de SOA en esta empresa bancaria se llevó a cabo utilizando los productos de Oracle llamados "Oracle SOA Suite 11g", esto debido a la confianza que esta empresa tiene trabajando desde ya varios años con productos de Oracle. Esta organización se inclinó por elegir a Oracle por el soporte con que estos cuentan, pudiendo abrir casos a cualquier hora del día los 365 días del año. Así también existen muchos foros, blogs y artículos que soportan todos los productos. Por lo tanto, este factor no influyó mucho en la decisión, pues estaba ya decidido que si la adopción de SOA se llevaba a cabo sería con productos Oracle.

Rendimiento de los servicios web: se notó bastante desconocimiento sobre el uso de servicios web en esta empresa bancaria por lo que desconocían



que la implementación de una capa de transferencia de información basada en archivos XML podría causar cierta sobrecarga en el rendimiento de los servicios. Directamente este factor no influyó en la decisión de adopción de SOA dado el desconocimiento de la organización sobre la sobrecarga en el rendimiento.

Seguridad: este factor influyó mucho en el interés que la empresa bancaria tenía sobre SOA, dado que la información que dicha empresa intercambia con sus clientes y socios es altamente confidencial, como por ejemplo estados de cuentas de clientes, historial crediticio de clientes, saldos, préstamos, información de tarjetas de créditos, entre otros. La mayoría de las aplicaciones que consumen todos estos datos son accedidas desde diferentes partes del territorio guatemalteco, por lo que la transferencia de los datos debían ser totalmente segura. Esta necesidad de aseguramiento de los datos fue solventada por la tecnología que se estaba utilizando (Oracle), ya que dicha tecnología contaba con altos estándares de aseguramiento de datos, así también autenticación y encriptación de los datos.

## **6.2. Análisis de organización**

Gobernanza: este factor también tuvo la misma influencia negativa como en la mayoría de adopciones de SOA dentro de una organización. En esta empresa bancaria, la creación de un comité de gobierno fue visto muy mal ante las personas de negocio desde el punto de vista financiero. Finalmente, la empresa aceptó crear un comité de gobernanza muy reducido, conformado por únicamente 3 personas, lo cual se considera un riesgo para la adopción de SOA y su respectivo crecimiento a través de los años, sin embargo, las personas de negocio acordaron que de ser necesario agregarían más personas a dicho

comité, dependiendo de qué tan grande llegase a ser el inventario de servicios web desarrollados dentro de la arquitectura.

Procesos de negocios definidos: este factor influyó de manera negativa al principio de la adopción de SOA puesto que la mayoría de los procesos de negocios no estaban documentados y muchos otros ni siquiera estaban definidos, todo eso causó un desorden considerable. Luego de varias sesiones en las cuales estuvieron reunidos varios consultores SOA, la empresa llegó a aceptar dicho requerimiento como necesario para poder desarticular todo el desorden en cuanto a sus procesos de negocio y tomarlo como una iniciativa hacia la flexibilidad. Por lo tanto, al final dicho factor influyó para aceptar la adopción de SOA, ya que con ello los procesos quedarían completamente documentados, lo cual podía ser utilizado para optimizar dichos procesos, realizar análisis de criticidad y eliminar tareas innecesarias.

Tiempo que dura la adopción: este factor no afectó negativamente la decisión de adopción de SOA, más bien fue totalmente comprendido, las personas interesadas en adoptar SOA sabían que se encontraban en un nivel de madurez muy bajo lo cual requería de mucho tiempo y esfuerzo llevar la empresa hacia un nivel de madurez aceptable. El tiempo que duraría la adopción no fue rechazado, más bien aceptado.

Justificación y ROI de los servicios web: la adopción de SOA estaba muy bien justificada en esta empresa bancaria por aspectos como la interoperabilidad, flexibilidad y reutilización. El retorno de inversión incremental que proporciona una arquitectura orientada a servicios no fue rechazado, la organización bancaria buscaba principalmente integrar todas sus aplicaciones. Se contrató a una empresa extranjera para extraer todos los posibles servicios desde las aplicaciones ya existentes que formaban parte de los procesos de

negocio más críticos. Una vez los posibles servicios fueron identificados, se desarrollaron. El retorno de la inversión para esta empresa fue dado cuando un proceso de negocio fue finalizado, y este a su vez, utilizaba servicios web que iban a consumir diferentes plataformas, logrando así una completa integración de los datos.

### **6.3. Análisis del entorno**

Mercado Cambiante: este factor influyó en esta empresa bancaria, dado que el principal problema que padecían era la falta de integración. Sin embargo, por épocas algunas normas gubernamentales cambian, por lo que la empresa bancaria debe adaptarse a todo ello. Otra necesidad que llega a solventar SOA en esta empresa es la agilidad para sacar nuevos productos al mercado, esta organización constantemente está creando ofertas para sus clientes como descuentos en diferentes centros comerciales, restaurantes y agencias de viajes; así también nuevas tarjetas de crédito y variedad de préstamos. Es indudable que esta empresa busca ofrecer a sus clientes ofertas muy atractivas y cuidar siempre la fidelidad de ellos hacia con la empresa. Por ello, la agilidad es muy importante, reduciendo tiempos y dejando atrás a las competencias.

Demanda los socios por usar servicios web: la mayoría de los clientes y socios con los cuales esta empresa intercambia información estaban muy atrasados en el uso de servicios web, algunas organización sí utilizaban servicios web, sin embargo, estas fueron muy pocas. Desde ahí se puede observar que las empresas en Guatemala no aprovechan la infraestructura que tienen y poder así sacar al máximo el potencial de sus procesos de negocio. Algunas organizaciones solicitaban crear servicios REST y no servicios basados en SOAP, se indicó que esto no era ningún problema ya que desde el bus de servicios empresariales se pueden realizar ruteos y orquestamientos de

tal forma que la intercomunicación entre REST-SOAP se lleve a cabo sin problemas.

#### **6.4. Resultado**

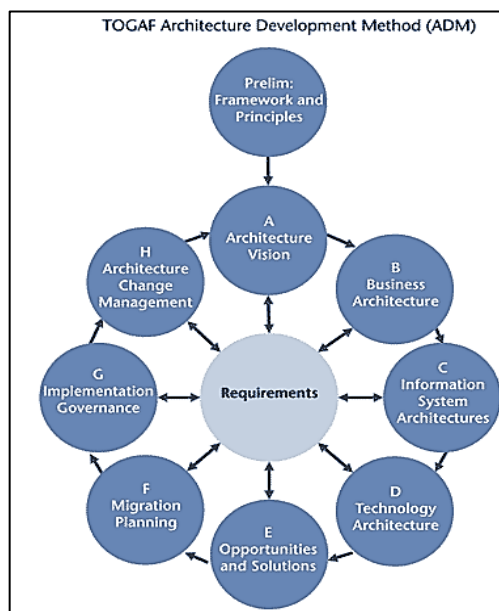
Esta empresa demostró mucho descontento en la formación de un comité de gobernanza, su principal necesidad era la integración de sus aplicaciones y una vez logrado es poder exponer servicios a sus clientes y disminuir el tiempo de creación de nuevos servicios. Los procesos de negocio también influyeron negativamente en la decisión de adopción de SOA, ya que la mayoría de los procesos no contaban con una buena documentación y muchos otros ni siquiera estaban definidos. Finalmente las personas de negocio estuvieron de acuerdo en que la adopción de una arquitectura orientada a servicios les proveería la integración y agilidad que necesitaban, por lo que la adopción de SOA fue aceptada en un acuerdo entre las personas de TI y las personas de negocio.

## 7. METODOLOGÍAS PARA IMPLEMENTACIÓN DE SOA

### 7.1. The Open Group Architecture Framework (TOGAF)

TOGAF es una forma de llevar a la realidad el concepto SOA en esta empresa, es un método de implementación de una arquitectura empresarial y reúne todas las buenas prácticas recolectadas por muchos consultores alrededor del mundo. Cada una de las fases de TOGAF se repiten durante todos los procesos piloto hasta que finalmente la empresa llegue a obtener un completa arquitectura orientada a servicios.

Figura 5. TOCAF



Fuente: The Open Group Architecture Framework <https://www.opengroup.org>.

Consulta: 3 de enero de 2015.

TOGAF consta de las siguientes fases:

- Fase preliminar
- Fase A: visión de la arquitectura
- Fase B: arquitectura del negocio
- Fase C: arquitectura de los sistemas de información
- Fase D: arquitectura de la tecnología.
- Fase E: oportunidades y soluciones
- Fase F: plan de la migración
- Fase G: implementación del gobierno
- Fase H: manejo de los cambios en la arquitectura

Fase Preliminar: esta fase se encarga de contestar las siguientes preguntas sobre la implementación de una arquitectura empresarial en una determinada organización:

- ¿Dónde se implementará?
- ¿Qué se hará en la implementación?
- ¿Por qué se implementará?
- ¿Cómo se hará la implementación?

La fase preliminar es una fase de preparación y establece el *framework* que se utilizará en la arquitectura. TOGAF provee un desarrollo incremental de la arquitectura a través de varias fases, cada ciclo crea un incremento en la implementación de la arquitectura empresarial. La fase preliminar realiza todo lo necesario para dar inicio a la implementación. Esta también puede ser repetida cuantas veces se requiera a través de todo el ciclo de implementación. En esta fase es donde los arquitectos adoptan los principios de una arquitectura orientada a servicios.

Cuando se desarrolla la fase preliminar de TOGAF, hay varios métodos, herramientas y materiales de referencia que han sido desarrollados por varios consultores SOA, a través del mundo, para ayudar al arquitecto que está iniciando en la implementación de SOA.

- Fase A: visión de la arquitectura

En esta fase se establece el alcance del proyecto, los recursos que se necesitan y el nivel de detalle de la implementación. Crea una visión de la arquitectura empresarial la cual se alcanzará al terminar el proyecto, después de todos los ciclos necesarios de las fases de TOGAF. Identifica los socios, las personas interesadas y los requerimientos de negocio.

La visión de la arquitectura se concibe desde el principio del ciclo de vida del proyecto y proporciona una vista de alto nivel de lo que se espera de la arquitectura final. El propósito de la visión es llegar a un acuerdo desde el principio sobre cuál será el resultado deseado para la arquitectura, por lo que los arquitectos puedan luego centrarse en las áreas críticas para validar la factibilidad. El proporcionar una visión de la arquitectura también mejora la comunicación con los interesados, proporcionando una versión resumida de la definición de la arquitectura completa.

A continuación, los puntos a tratar propuestos:

- Descripción del problema
- Objetivos detallados
- Modelos de procesos relevantes para esta visión
- Aplicaciones relevantes en esta visión de la arquitectura
- Componentes físicos relevantes en esta visión de la arquitectura

- Actores, sus roles y responsabilidades
  - Modelo arquitectónico resultante
  - Evaluación preliminar del nivel de madurez en arquitectura soa
  - Declaración final de la visión
- Fase B: Arquitectura del negocio

El objetivo de la arquitectura de negocio es levantar los macro procesos de cada una de las unidades de negocio y/o categorías que soporta el negocio dentro de una organización . Se realizan talleres con cada una de las áreas y los arquitectos encargados de cada una de las mismas, lo que permitirá cubrir los siguientes aspectos:

- Definir las actividades generales que se realizan como parte del flujo básico y los flujos alternos de los servicios cliente representativos para cada categoría y/o unidad de negocio.
- Realizar el diagrama de productos de cada una de las unidades de negocio.
- Documentar los principales roles que intervienen en los procesos de negocio documentados.
- Realizar un Diagrama en UML de un caso de uso negocio para la venta de un producto o servicio cliente, para cada una de las unidades de negocio.
- Establecer las principales necesidades de los usuarios dueños de los procesos de negocio para cada unidad o categoría.
- Diagramar el macro proceso de negocio con notación BPM.
- Listar los servicios que son sugeridos a ser convertidos como servicios SOA y que puedan ser reutilizados como parte de otros servicios cliente en diferentes unidades de negocio.



- Finalmente establecer las brechas de las unidades de negocio, en cuanto a tecnología, para ser cubiertas desde la perspectiva de la situación actual.
- Para las siguientes fases del proyecto y tomando en cuenta los hallazgos de las fases B y C se genera una lista de servicios comunes entre las áreas que pueden ser parte de la construcción o migración a servicios SOA, las cuales pretenden satisfacer las necesidades de las unidades de negocio de la organización. Las mismas serán analizadas en la Fase E de análisis de brechas.

Tabla I. **Documentos generados en fase B de TOGAF**

Documento	Documento físico	Elementos que contiene
Caso de Uso de Unidad de Negocio	Lineanegocio_<nombre>.doc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagrama productos, flujos básicos y flujos alternos.</li> <li>• Diagrama de UML y diagrama BPM.</li> <li>• Lista requerimiento y brechas</li> </ul>
Informe Final de Fase B arquitectura de negocios	Process Architecture Business V1.0	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de arquitectura de procesos de negocio.</li> <li>• Resumen de los diagramas de flujos UML</li> <li>• Resumen de diagramas de proceso de solicitud clientes en UML.</li> <li>• Resumen de modelado de proceso BPM.</li> <li>• Lista de los requerimientos.</li> <li>• Lista de los roles por área.</li> <li>• Lista de brechas</li> <li>• Matriz general de servicios</li> <li>• Modelo e-TOM</li> <li>• Lista de riesgos</li> </ul>
Cuadro de servicios generales por dominio, aplicación, Y unidad de negocios	Matrix - Service - Unidad Catalog	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene la lista general de servicios.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Fase C: Arquitectura de los sistemas de información

El objetivo de la arquitectura de aplicaciones es definir los tipos de aplicaciones necesarios para procesar los datos, y soportar el negocio.

Es importante hacer notar que este esfuerzo no es sobre diseño de aplicaciones, sino definir cuales tipos de aplicaciones son relevantes para la organización, y cuáles de estas aplicaciones son necesarias para manejar los datos y presentar información relevante al negocio.

Los documentos generados en esta fase son:

Tabla II. Documentos generados en fase C de TOCAF

Documento	Documento físico	Elementos que contiene
<b>Arquitectura de datos:</b> documento principal donde se especifica la arquitectura de datos que debe soportar el negocio y debe pasar a través del middleware.	Data Architecture V1.1.doc	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de arquitectura de datos, en donde se explican los dominios de datos propuestos según el modelo SID.</li> <li>• Entidades de datos identificadas y explicación de cada uno de sus atributos.</li> <li>• Requerimientos cualitativos en donde se describen los requerimientos no funcionales relacionados a los datos.</li> <li>• Análisis de brechas se muestran las existentes entre este modelo propuesto, y la forma en que se manejan actualmente los datos.</li> </ul>
<b>Matriz de entidades de datos:</b> se muestran las entidades de datos identificadas y se clasifican en los dominios del modelo eTOM seleccionados.	Data Entity – Business Function Matrix v1.xlsx	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz que contiene en las filas las entidades de datos y en las columnas los dominios seleccionados del modelo eTOM.</li> </ul>
Matriz de entidades de datos contra sistemas: se muestran las entidades de datos identificadas y se identifica a cuáles aplicaciones o sistemas afectan.	System – Data Matrix v1.xlsx	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz que contiene en las filas las entidades de datos y en las columnas las aplicaciones que afectan a los servicios cliente. Se relacionan las entidades y las aplicaciones.</li> </ul>
<b>Modelo de datos:</b> contiene los diagramas de los dominios de datos generados en la herramienta StarUML.	Modelo de Datos v1.1.uml	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas con los dominios de mercadeo y ventas, clientes, productos y servicios, gestión de problemas, T&amp;E.</li> <li>• Diagrama con el modelo de datos propuesto</li> </ul>

Continuación de la tabla II.

<p><b>Arquitectura de aplicaciones:</b> documento principal donde se especifica la arquitectura de aplicaciones que debe soportar el negocio, y que afectan directamente al Middleware.</p>	<p>System Architecture V1.1.doc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de arquitectura de aplicaciones, en donde se explican los dominios de datos propuestos según el modelo TAM.</li> <li>• Inventario de aplicaciones existentes que afectan los servicios cliente.</li> <li>• Lista de servicios SOA identificados.</li> <li>• Priorización de los servicios SOA identificados.</li> <li>• Requerimientos cualitativos en donde se describen los requerimientos no funcionales relacionados a las aplicaciones.</li> <li>• Análisis de brechas: se muestran las existentes entre este modelo propuesto, y la forma en que se manejan actualmente las aplicaciones.</li> </ul>
<p><b>Modelo de aplicaciones:</b> contiene los diagramas de los dominios de aplicaciones generados en la herramienta StarUML.</p>	<p>Modelo de Aplicaciones v1.1.uml</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entidades de datos identificadas y explicación de cada uno de sus atributos.</li> </ul>
<p><b>Inventario de aplicaciones existentes:</b> contiene un listado de aplicaciones existentes que afectan a los servicios cliente.</p>	<p>Inventario de aplicaciones existentes v1.1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Requerimientos cualitativos en donde se describen los requerimientos no funcionales relacionados a los datos.</li> </ul>
<p><b>Aplicaciones futuras:</b> contiene un listado de aplicaciones que se pueden desarrollar un futuro, y que pueden afectar al middleware</p>	<p>Listado de aplicaciones futuras v1.1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de brechas: se muestran las existentes entre este modelo propuesto, y la forma en que se manejan actualmente los datos.</li> </ul>
<p><b>Servicios SOA identificados:</b> contiene un listado de los servicios SOA identificados para cada aplicación.</p>	<p>Listado de servicios SOA identificados v1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se tiene para cada aplicación un listado de servicios SOA en donde se especifica el proceso de negocio, su descripción, entradas, salidas y la priorización de los mismos.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

### Fase D: Arquitectura de la tecnología

La fase de arquitectura de tecnología busca mapear los componentes definidos en la de arquitectura de aplicaciones y datos, en un conjunto de componentes de software y hardware disponibles para la organización, conocidos como plataformas de tecnología.

Como la arquitectura de tecnología define la realización física de la solución, tiene una fuerte relación con la implementación y el plan de migración dentro de la arquitectura empresarial.

La arquitectura tecnológica complementa la información obtenida en la fase c, completando la visión técnica de la arquitectura empresarial.

Los documentos que se generan en esta fase son:

Tabla III. **Documentos generados en fase D de TOCAF**

Documento	Documento físico	Elementos que contiene
<p><b>Arquitectura Tecnológica:</b> documento principal donde se especifica la arquitectura tecnológica que debe de soportar el negocio y debe comunicarse a través del Middleware.</p>	<p>Technology Architecture V1.1.doc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de arquitectura de tecnológica, en donde se explica el agrupamiento funcional de la infraestructura.</li> <li>• Inventario de la infraestructura existente.</li> <li>• Infraestructura tecnológica actual del middleware en donde se explica la configuración en cómo se encuentra instalado el middleware.</li> <li>• Proceso de estimación de capacidad del middleware, en donde se hace un análisis de los requerimientos de transacciones que debe soportar la arquitectura.</li> <li>• Análisis de brechas: se muestran las existentes entre este modelo propuesto, y la forma en que se maneja actualmente la infraestructura tecnológica.</li> </ul>
<p><b>Infraestructura existente:</b> Se muestra el conjunto de infraestructura existente para las aplicaciones que deben comunicarse con el middleware.</p>	<p>Inventario de infraestructura existente v1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de la lista de equipos con una descripción detallada para cada una de las aplicaciones que utilizan el middleware.</li> </ul>
<p><b>Estimación de Capacidad:</b> se muestra un análisis de la capacidad requerida que debe soportar el middleware.</p>	<p>Estimación de capacidad v1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matriz de un análisis de las necesidades requeridas para cada una de las aplicaciones que deben pasar a través del middleware.</li> </ul>

Continuación de la tabla III.

<p><b>Modelo de Arquitectura Tecnológica:</b>          Contiene los diagramas de las divisiones funcionales para la infraestructura generados en la herramienta StarUML.</p>	<p>Arquitectura tecnologica.uml</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagramas con el modelo tecnológico.</li> </ul>
--	-------------------------------------	--

Fuente: elaboración propia.

- Fase E: Oportunidades y soluciones

Realiza la planificación de la implementación inicial y la identificación de medios de entrega para los bloques de construcción identificados en las fases anteriores. Determina si se requiere un enfoque incremental y, si así fuera, identifica la arquitectura de transición. Esta fase es la que directamente se refiere a la implementación. Describe el proceso de identificación de los medios de entrega (proyectos, programas o carteras) que proporcionan la arquitectura de destino identificada en las fases anteriores.

Los objetivos de esta fase son generar la versión inicial y completa del plan de itinerario de arquitectura, basándose en el análisis de brechas y en los componentes candidatos del plan de itinerario de arquitectura resultantes de las fases B, C y D.

Los documentos que se generan en esta fase son:

Tabla IV. Documentos generados en fase E de TOCAF

Documento	Documento físico	Elementos que contiene
<p><b>Oportunidades y Soluciones y Planificación de la migración:</b> documento principal donde se realiza un análisis de las brechas identificadas en las fases anteriores para obtener un portafolio de proyectos enfocados a la utilización del middleware y se presenta la hoja de ruta para la ejecución de los mismos.</p>	<p>Project Portfolio and Migration Planning V1.doc</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen de brechas identificadas: descripción de las brechas identificadas de negocio y de tecnología, mapeada a las áreas.</li> <li>• Proyectos propuestos para cerrar brechas: descripción de los proyectos propuestos, motivante y brecha cierra.</li> <li>• Portafolio de proyectos propuesto: listado de proyectos obtenido de la priorización de todas las áreas.</li> <li>• Estimación de Costos e Identificación de riesgos: ejemplo de cómo se realizaron las estimaciones e identificación de riesgos.</li> <li>• Criterios para priorización de proyectos: criterios acordados para calificar los proyectos.</li> <li>• Calendario para ejecución de proyectos: ubicación de los proyectos en el tiempo.</li> <li>• Recomendación del proyecto piloto: lista corta de proyectos candidatos a piloto.</li> <li>• Conclusiones y recomendaciones: se presentan las conclusiones y recomendaciones para los proyectos y para eTOM.</li> </ul>

Continuación de la tabla IV.

<p><b>Cuadro de Brechas Negocio-TI:</b> Se muestra el resumen de las brechas identificadas en las fases anteriores, así como el mapeo de estas con el portafolio de proyectos que afectan al middleware. Igualmente se presenta el conjunto de proyectos evaluados por cada una de las áreas de negocio y la priorización sugerida por cada área.</p>	<p>FaseE_Evaluacion de brechas negocio-TI V1.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Resumen de Brechas: Matriz que muestra las brechas identificadas por cada una de las áreas de negocio y por TI.</li> <li>• OfertaProy: matriz que muestra los proyectos del portafolio de la organización para el 2012, que consumen o publican servicios en el middleware, así como proyectos propuestos por el equipo de consultoría para cerrar las brechas identificadas.</li> <li>• Matriz con el nombre, descripción, motivante, mapeados a las brechas identificadas de los proyectos presentados a cada área en los talleres de evaluación de brechas.</li> <li>• Priorización UN: matriz que presenta los proyectos con la prioridad otorgada en cada unidad de negocio.</li> <li>• DescripcionProy: matriz que presenta el resumen de los proyectos priorizados de todas las áreas con su descripción, motivante y brecha asociada.</li> <li>• SLAs: acuerdos de niveles de servicio establecidos por la organización.</li> <li>• DatosProy: matriz que presenta los datos de las estimaciones de costo, tiempo y riesgos de los proyectos priorizados.</li> </ul>
<p><b>Estimación de costos:</b> se muestra la estimación de recursos, infraestructura y externalización requerida por proyecto para cada una de las unidades de negocio.</p>	<p>FaseE_EvBrechas_estimaciones_V1.0.xlsx</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contiene 9 pestañas, en cada una se muestran las tablas de costos y riesgos identificados para los proyectos priorizados en cada unidad de negocio.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Fase F: Plan de la migración

Esta fase trata la manera adecuada de cómo moverse desde la arquitectura de la línea de base hacia la arquitectura de destino finalizando un plan de implementación y migración en detalle.

Los documentos generados en esta fase son:

Tabla V. **Documentos generados en fase F de TOCAF**

Documento	Documento físico	Elementos que contiene
<b>Criterios de evaluación:</b> en este documento se muestran los criterios de evaluación para calificar los proyectos, así como la calificación de los mismos y el análisis de los servicios SOA utilizados por los proyectos candidatos a proyectos piloto.	FaseF_Criterios de evaluacion_V1.1.xlsx	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de evaluación: presenta la matriz de criterios para calificar el portafolio de proyectos propuesto, con su descripción y peso porcentual. Así como la tabla de calificación utilizada.</li> <li>• CalificaciónProy: matriz y gráfico que muestra la calificación ponderada obtenida por cada proyecto en cada uno de los criterios utilizados.</li> <li>• Servicios SOA: matriz que mapea los proyectos con los servicios SOA que utiliza cada uno.</li> <li>• ServiSOAreutilizablesProy: tabla y gráfico que compara el número de servicios SOA utilizados por cada proyecto y los servicios reutilizables.</li> </ul>
<b>Calendario de proyectos:</b> Documento de project, donde se presenta el portafolio de proyectos ubicados en el tiempo, así como los recursos de la organización asignados a cada proyecto.	Proyectos SOA propuestos.mpp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Listado de proyectos ubicados en el tiempo, con sus precedencias y los recursos internos de la organización asignados a cada uno.</li> </ul>

Fuente: elaboración propia.



- Fase G: implementación del gobierno

Gobierno se refiere a la forma en que se toman las decisiones que están alineadas a la estrategia global y cultura de la empresa. Especifica el marco de toma de decisiones y rendición de cuentas para obtener los comportamientos deseados hacia la consecución de la estrategia y definir incentivos (positivos o negativos). Se trata menos de llevar un control estricto sobre la adherencia a reglas y más sobre la orientación y uso efectivo de los recursos para asegurar la sostenibilidad de los objetivos estratégicos de una organización.

Para alcanzar esto, el gobierno requiere: una estructura organizacional, procesos e identificar quién tiene la autoridad para definir y llevar a cabo sus lineamientos. Debe poder contestar las siguientes preguntas:

- ¿Qué decisiones deben ser tomadas para asegurar la administración y uso efectivo?
- ¿Quién debe tomar estas decisiones?
- ¿Cómo estas decisiones serán ejecutadas y monitoreadas?

La idea es alcanzar los objetivos, agregar valor y reducir el riesgo.

El gobierno SOA, a menudo es una especialización del gobierno de TI; sin embargo, el foco del gobierno SOA está más en asegurar la administración y uso de los sistemas basados en SOA que en la administración y uso de TI como tal.

En esta fase se define cómo la arquitectura delimita los proyectos de implementación, la supervisa al mismo tiempo que se le construye, y produce un contrato de arquitectura firmado.

Los siguientes documentos son generados en esta fase:

Tabla VI. **Documentos generados en fase G de TOCAF**

Documento	Documento físico	Elementos de Gobierno que contiene
<p><b>Modelo de Gobierno SOA:</b> documento principal donde se especifica el marco de trabajo para la estrategia SOA dentro de la organización.</p>	SOA_IMPLEMENTATION _GOVERNANCE_MODE L	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de Gobierno SOA.</li> <li>• Plan de comunicación.</li> <li>• Mapa de herramientas para ejercer el gobierno SOA.</li> </ul>
<p><b>Plan de Adopción:</b> se documentan las acciones necesarias en orden y en la ventana de tiempo que se debe ejecutar para asegurar el éxito de la estrategia.</p>	SOA_ADOPTION_PLAN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plan de adopción SOA.</li> </ul>
<p><b>Roadmap del Ciclo de Vida del Servicio:</b> contiene el detalle de las actividades, responsables y elementos necesarios para administrar el ciclo de vida del servicio.</p>	SOA_SERVICE_LIFECY CLE_ROADMAP	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Roadmap del ciclo de vida del servicio.</li> <li>• Guía de administración de servicios compartidos.</li> <li>• Catálogo de servicios (definición de estructura).</li> <li>• Especificación del servicio.</li> </ul>
<p><b>Guía para administración del portafolio de servicios:</b> contiene los pasos para administrar el ingreso y planificación de los servicios o soluciones SOA en el portafolio de la SOA PMO.</p>	SOA_SERVICES_SOLUT ION_PORTFOLIO_GUID E	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para la administración del portafolio de servicios.</li> </ul>

Continuación de la tabla V.

<p><b>Guía para el aseguramiento de la calidad:</b> con esta guía se norma el procedimiento para el control de la calidad de la aplicación del gobierno SOA y el mismo ciclo de vida de los servicios.</p>	<p>SOA_QUALITY_ASSURA NCE_GOVERNANCE</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guía para aseguramiento de la calidad.</li> <li>• Propuesta de métricas – KPIs.</li> </ul>
<p><b>Lista de chequeo para el aseguramiento de la calidad:</b> con esta lista de chequeo se indican los puntos a revisar de cada entregable según el tipo de revisión.</p>	<p>SOA_CHECKLIST_QA_REVISIONES</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lista de Chequeo para             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Peer review</li> <li>○ Aprobación</li> <li>○ Administrativa</li> </ul> </li> </ul>

Fuente: elaboración propia.

- Fase H: Manejo de los cambios en la arquitectura

La fase H asegura que los cambios en la arquitectura se gestionen de una manera controlada. El objetivo que se busca en esta fase es asegurar que el ciclo de vida de la arquitectura se mantenga, asegurar la ejecución del marco de referencia de gobierno de arquitectura y asegurar que la capacidad arquitectónica empresarial cumpla con los requerimientos actuales.

### 7.1.1. Rational Unified Process (RUP)

Incluye prácticas claves y aspectos relacionados a la planeación estratégica y administración de riesgos; y actualmente guían de forma natural el proceso de desarrollo de software complejo por, lo que ha sido considerado como un estándar el desarrollo de software en las empresas.

El proceso unificado conocido como RUP, es un modelo de software que permite el desarrollo de software a gran escala, mediante un proceso continuo de pruebas y retroalimentación, garantizando el cumplimiento de ciertos estándares de calidad. Aunque con el inconveniente de generar mayor complejidad en los controles de administración del mismo. Sin embargo, los beneficios obtenidos recompensan el esfuerzo invertido en este aspecto.

El proceso de desarrollo constituye un marco metodológico que define en términos de metas estratégicas, objetivos, actividades y artefactos (documentación) requerido en cada fase de desarrollo. Esto permite enfocar el esfuerzo de los recursos humanos en términos de habilidades, competencias y capacidades a asumir roles específicos con responsabilidades bien definidas.

Estructura del ciclo de vida del proceso de desarrollo unificado:

- Fase de concepción: esta fase tiene como propósito definir y acordar el alcance del proyecto con los patrocinadores, identificar los riesgos potenciales asociados al proyecto, proponer una visión muy general de la arquitectura de software y producir el plan de las fases y el de iteraciones.
- Fase de elaboración: en la fase de elaboración se seleccionan los casos de uso que permiten definir la arquitectura base del sistema y se desarrollarán en esta fase, se realiza la especificación de los casos de uso seleccionados y el primer análisis del dominio del problema. Se diseña la solución preliminar.
- Fase de construcción: el propósito de esta fase es completar la funcionalidad del sistema, para ello se deben clarificar los requerimientos

pendientes, administrar los cambios, de acuerdo a las evaluaciones realizadas por los usuarios, y se realizan las mejoras para el proyecto.

- Fase de transición: el propósito de esta fase es asegurar que el software esté disponible para los usuarios finales, ajustar los errores y defectos encontrados en las pruebas de aceptación, capacitar a los usuarios y proveer el soporte técnico necesario. Se debe verificar que el producto cumpla con las especificaciones entregadas por las personas involucradas en el proyecto.



## **8. GUATEMALA BAJO UNA ARQUITECTURA ORIENTADA A SERVICIOS SOA**

Si la mayoría de empresas dentro de Guatemala tuvieran Arquitecturas Orientadas a Servicios, podrían comunicarse entre ellas exponiendo varios servicios para que sus clientes u otras empresas dentro del territorio guatemalteco pueda consumirlos. Los estudiantes de las diferentes Universidades serían beneficiados a reducir drásticamente los tiempos de los procesos de colegiatura, inscripciones, trámite de documentos de graduación, comunicación con sus profesores, entre otros. Asimismo podrían interactuar con las diferentes empresas bancarias para poder realizar operaciones de pagos, débitos, transferencias, entre otros. Las empresas gubernamentales como el Ministerio de Educación, Superintendencia de Administración Tributaria, Policía Nacional Civil, Ministerio Público, Organismo Judicial, entre otros; podrían intercambiar información entre ellos para agilizar sus procesos.





## CONCLUSIONES

1. SOA es una arquitectura ágil y flexible que permite a las empresas hacer frente a los cambios del mercado.
2. SOA permite intercambiar información con clientes y proveedores.
3. Los factores más influyentes en la decisión de adopción de SOA son la integración entre las aplicaciones y la flexibilidad en el negocio.
4. El retorno de la inversión de SOA es incremental y es a largo plazo.
5. SOA alinea el negocio con la infraestructura de TI.
6. SOA permite disminuir el tiempo de salida al mercado por medio de reutilización de recursos de TI.
7. El tiempo que toma una adopción de SOA es inversamente proporcional al nivel de madurez en que se encuentre la empresa.



## RECOMENDACIONES

1. Si una organización no está forzada a competir para tener cambios, la adopción de SOA sería un fracaso, pues nunca habría un ROI.
2. Si las personas del negocio no están comprometidas, de igual manera que las personas de TI, evite adoptar SOA.
3. Si los procesos de negocio no están bien documentados, evite proceder en con siguientes fases de la adopción. Los procesos bien documentados son la base de una adopción de SOA exitosa.
4. Si la organización no se presta a cambios continuos en el mercado, pero necesita constantemente integrar información de sistemas diferentes, SOA es un buen candidato.



## BIBLIOGRAFÍA

1. BIEBERSTEIN, Norbert; LAIRD G.; Robert; D. JONES, Keith, Tilak Mitra. *Executing SOA*. Boston, EE.UU: Pearson plc, 2006. 188 p.
2. CIGANEK P, Andrew; HAINES N, Marc; HASEMAN D, William. *Service-Oriented Architecture Adoption: Key Factors and Approaches*. White Paper. 2009. 136 p.
3. DANIELS, Desiree; *Business Process Modeling Notation (BPMN)*, [en línea]. [www.omg.org](http://www.omg.org). versión 1.1, Object Management Group. [Consulta: 20 de enero del 2015].
4. HILLIARD, Rich; ISO/IEC 41010:2007: Systems and Software Engineering - Recommended Practice for Architectural Description of Software intensive Systems. [en línea]. [www.iso.org](http://www.iso.org). [Consulta: 20 de enero de 2014].
5. IMS Global Learning Consortium. *Adoption of SOA for Enterprise Systems in Education*. White Paper. 2009. 97 p.
6. JELLEMA, Lucas. *Oracle SOA Suite 11g Handbook*. New York, EE.UU: McGraw-Hill, 2010. 136 p.
7. JOACHIM, Nils; BEIMBORN, Daniel; WEITZEL, Tim. Informe. *Investigating Adoption Determinants of Service-Oriented Architecture (SOA)*. White Paper. 2009. 167 p.

8. LAWLER, P. James; HOWLL H. -Barber. *Service-Oriented Architecture: SOA Stragegy, Methodology and Technololgy*. Boca Raton, Florida: Auerbach Publications, 2008. 124 p.
9. LEE HYUN, Joo; LEE JUNG, Hoon; JEON HO, Jin. *Factors Influencing the Intention of Organization to Acquire SOA*. White Paper. 2007. 112 p.
10. LEGNER, Christine. HEUTSCHI, Roger. *SOA Adoption in Practice*. White Paper, 2007. 89 p.
11. MADUREIRA BRITO, Francisco José; [en línea]. [www.opengroup.org/soa/soa/def.htm#Definition\\_of\\_SOA](http://www.opengroup.org/soa/soa/def.htm#Definition_of_SOA). Definition of SOA: The Open Group. [Consulta: 30 de junio de 2014].
12. Matt Wright-Libro. *Oracle BPM Suite 11g Developer's Cookbook*. New York, EE.UU: PACKT, 2012.
13. MEIER, Fabian. *Service Oriented Architecture Maturity Models*. Skövde, Suecia: School of Humanities and Informatics. 2006. 115 p.
14. NILSON, Arthur. IEEE Std 1471-2000: *IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems*. [en línea]. [standards.iee.org](http://standards.iee.org). [Consulta: 15 de junio de 2015].
15. Raju Alluri-Informe. *SOA Adoption Challenges*. White Paper. 2009. 104 p.

16. The Open Group-Libro. *Service-Oriented Architecture Ontology*. San Francisco CA, EE.UU. The Open Group. 2011. 147 p.
17. \_\_\_\_\_. *Using TOGAF to Define and Govern Service-Oriented Architectures*. San Francisco CA, EE.UU. The Open Group. 2008. 76 p-
18. \_\_\_\_\_. *Navigating the SOA Open Standards Landscape Around Architecture*. White paper. 2009.
19. XITONG, Li; MADNICK, Stuart. *Understanding Organizational Traps in Implementing SOA*. White Paper. 2009. 146 p.





## APÉNDICES

Consultores entrevistados: Cada uno de estos consultores han formado parte en la adopción de una Arquitectura Orientada a Servicios en al menos una empresa:

- César Hernández Mendoza: arquitecto de software, consultor informático, Oracle Certified Professional, TATA TCS Solution Architect Certified, TATA TCS IT Trainer Certified and TATA TCS Java Programmer Certified, revisor técnico para Manning Publications Co., miembro activo de la Comunidad de Usuarios de Java y Oracle de Guatemala, asociado activo de Campus Tecnológico TEC Guatemala, blogger de TIC independiente, experiencia diseño e implementación de sistemas Java Enterprise, eLearning, personal Training y conferencias técnicas. Graduado de ingeniero en Ciencias y Sistemas con un Máster en Gerencia de Sistemas de información y un posgrado en Ingeniería Administrativa.
- Luis Alejandro Sánchez Fernández: realizó sus estudios universitarios en el Instituto Tecnológico de Costa Rica y actualmente cursa el segundo año de la maestría en Sistemas de Información en la misma institución. Se desempeñó en la empresa Infosgroup como arquitecto de software, líder técnico y administrador de proyectos utilizando arquitecturas robustas en tecnología Java J2EE, arquitecturas dirigidas al diseño por componentes y n-capas. Fue un consultor SOA involucrado en implementaciones de arquitecturas orientadas a servicios en los países de Guatemala y Costa Rica. Además fue consultor en áreas como:

requerimientos, análisis y diseño orientado a objetos usando UML, apoyado en el Proceso Unificado de Desarrollo RUP. Actualmente trabaja en el banco BAC Credomatic Network, en el Departamento de Desarrollo de Sistemas de la Gerencia de Tecnología de Información, como arquitecto solución, dirigiendo diferentes proyectos de desarrollo de software que utilizan tecnologías como Java, .Net y SQL Server.

- Rolando Carrasco: profesional de la Tecnología de Software, orientado a la Integración de Aplicaciones, Procesos de Negocio y Arquitectura Orientada a Servicios. Ha trabajado más de 13 años en el mercado de TI, iniciando su carrera en el ahora extinto sitio de búsqueda llamado Lycos. Pasando por Hewlett Packard, Oracle, y actualmente como socio cofundador de una empresa de consultoría de nombre: Services & Processes Solutions. Empresa que está orientada 100 % a la Tecnología Fusion Middleware de Oracle, así como a iniciativas de Cloud Computing. Es uno de los dos líderes del Grupo de Usuarios de Tecnología Oracle en México (ORAMEX). Este grupo fue fundado en 2012. Ha entregado proyectos a diferentes empresas de México, así como Latinoamérica. Entre ellas: TELCEL, TELEVISA, NEXTEL, CABLEMAS, CASAS GEO, MONEX, TELEFÓNICA, CABLECOM, Grupo Financiero Asera, PEMEX, TELMEX, QUALITAS, GRUPO FARMACOS, entre otros. Es un constante speaker en México para eventos relacionados con Oracle, y también ha participado en el OTN Tour en Colombia. En diciembre del 2013 participará en el Symposium de SOA y Cloud organizado por la empresa ARCITURA.
- Dany Vásquez: profesional de TI, arquitecto SOA. Experiencia en diseño e implementación de sistemas. Graduado de ingeniero en Informática y Sistemas de la Universidad Rafael Landívar. Postgrado en Ingeniería

Administrativa. Candidato a magíster en Administración Industrial. Certificado ITIL v3. SOA Certified Professional, candidato a SOA Certified Consultant y SOA Certified Architect.

- Daniel Caciá: consultor informático, instructor de Oracle University, Oracle Certified Professional, especializado en desarrollo Java Enterprise, Oracle ADF e implementación de Arquitecturas Orientadas a Servicios. Graduado de ingeniero en Ciencias y Sistemas en la Universidad de San Carlos de Guatemala, cuenta con más de 10 años con experiencia en el uso de herramientas Oracle y utilización de servicios web.
- Erick Sicán: graduado de la Universidad San Carlos de Guatemala, Actualmente está estudiando una maestría en Administración de Negocios en la Universidad Rafael Landívar de Guatemala. Ha formado parte del equipo encargado de implementar una Arquitectura Orientada a Servicios en una organización dentro de su país de residencia (Guatemala). Cuenta con más de 6 años de experiencia en Desarrollo de Servicios Web utilizando varias metodologías como TOGAF y RUP.
- Deiby Gómez: más de 4 años de experiencia en Administración de Bases de Datos, administración de dominios “WebLogic” e implementaciones de Arquitecturas Orientadas a Servicios (SOA). De forma frecuente es conferencista en diversos eventos Oracle en Guatemala, entre ellos OTN LAD Tour 2013, I Simposio Nacional de Oracle, Java Day 2013 y otros. Es el primer guatemalteco que publicó artículos en Oracle Latinoamerica y constantemente publica artículos en su blog [www.oraclefromguatemala.com.gt](http://www.oraclefromguatemala.com.gt). Ha brindado consultoría en implementaciones de SOA y bases de datos en diversas empresas en

Guatemala. Cuenta con las certificaciones "Oracle Certified Professional 11g", "Exadata Database Machine X3 Administrator" y "Oracle SOA Implementation Certified Expert".

- Marlon Pérez Turk: director de la Escuela de Ciencias y Sistemas de la Universidad San Carlos de Guatemala, ha impartido clases de Arquitectura Orientada a Servicios por más de 5 años.

Cuestionario pasado a los consultores:

Usted posee este documento porque ha sido identificado como un consultor que formó parte en un proyecto de adopción de SOA en una o varias empresas, las siguientes preguntas deben ser contestadas con base en la experiencia que tuvo en el proceso de adopción en una sola empresa. El objetivo de la investigación es determinar qué factores son los que influyen en que una empresa tome la decisión de adoptar o rechazar la adopción de una Arquitectura Orientada a Servicios.

Nota: la información proporcionada en este documento se usará únicamente para fines investigativos, no es necesario proporcionar nombres de consultores, nombre de la empresa, país de la empresa o cualquier información personal.

- Descripción de la empresa (antes de la adopción)

Mínimo 30 líneas, máximo 40 líneas: es necesario tener una buena descripción de la empresa, los servicios que presta, tipo de *partners* con los que se comunica (banca, telco, entre otros), mercado en el que se desenvuelve, ¿es pequeña empresa, mediana o grande?, entre otros. Todo esto será utilizado

para entender el contexto en el que se desenvuelve dicha empresa e intentar relacionar los factores de adopción y analizar el porqué la empresa decidió adoptar SOA.

A continuación se le expondrá una serie de factores, los cuales pueden haber influido, ya sea para la aceptación o rechazo de la adopción SOA. Explique si considera que dicho factor influyó en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó.

- Madurez de estándares
  1. ¿Considera que los estándares que soportan SOA están lo suficiente maduros?
  2. Si considera que los estándares que soportan SOA no están completos, ¿Considera eso como contra en la decisión de adoptar SOA?
  3. Si considera que los estándares actuales no están maduros ¿Considera que con el pasar del tiempo más estándares irán surgiendo para soportar mejor SOA?
  4. ¿Considera que la madurez de estándares influyó en la toma de decisión de la empresa en la que participó para adoptar SOA? ¿Por qué?
  5. Si influyó, ¿considera que influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?
  
- Disponibilidad de habilidades para servicios Web
  1. ¿Considera que existen pocas personas capacitadas en SOA? ¿Por qué?
  2. ¿Considera una limitante que existan más personas capacitadas extranjeras *versus* locales? ¿Por qué?

3. Si considera que hay deficiencia de personas capacitadas, ¿influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Tecnologías alternativas

1. ¿Considera que las tecnologías alternativas a SOA son más viables? ¿Por qué?
2. ¿Considera que las tecnologías alternativas a SOA pueden ser implementadas con menor recurso económico que una arquitectura orientada a servicios? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Soporte

1. ¿Considera que los proveedores de herramientas para implementar SOA cuentan con buen soporte? ¿Por qué?
2. ¿Considera que hay suficientes empresas que proveen consultoría en el proceso de adopción? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Performance

1. ¿Considera que la agilidad que proporciona SOA tiene como costo un decremento en el rendimiento? ¿Por qué?
2. ¿Considera que los tiempos entre las llamadas de servicios web son aceptables? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Seguridad

1. ¿Considera que hay pocos métodos de aseguramiento de servicios web? ¿Por qué?
2. ¿Considera que los métodos de aseguramiento web son lo suficiente buenos? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Gobernanza

1. ¿Considera al comité de gobernanza importante para la adopción de SOA? ¿Por qué?
2. ¿Considera que la creación de un nuevo comité o departamento dedicado a la gobernanza SOA es bien visto ante las personas de negocio? ¿Por qué?

3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Procesos de negocios definidos

1. ¿Considera que el tener bien definidos los procesos del negocio es importante para una adopción SOA? ¿Por qué?
2. ¿La empresa en la que participó tenía los procesos bien definidos? Explique.
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Justificación y ROI

1. ¿Considera que justificar una adopción de SOA es muy difícil? ¿Por qué?
2. ¿Considera que las personas de negocio tienden a rechazar una adopción de SOA porque no ven su justificación? ¿Por qué?
3. ¿Considera que el retorno de la inversión (ROI) incremental no es atractivo para las personas de negocio? ¿Por qué?
4. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
5. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Liderazgo en el mercado



1. ¿La empresa en la que usted participó tiene competencia en el mercado en el que se desenvuelve?
  2. ¿La empresa en la que participó necesita constantemente sobresalir entre sus competidores?
  3. ¿Considera a la necesidad de ser líder en el mercado como un factor que influye en la decisión de una adopción de SOA? ¿Por qué?
  4. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
  5. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?
- Fragmentación del mercado
    1. ¿Considera que en una industria donde existe mucha fragmentación y los negocios son pequeños, dichos negocios no necesitan innovar? ¿Por qué?
    2. ¿Es difícil adoptar una nueva tecnología en negocios pequeños y con poco presupuesto? ¿Por qué?
    3. ¿Es una solución SOA para mercados muy fragmentados? ¿Por qué?
    4. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
    5. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?
  - Demanda de los socios y/o clientes del negocio
    1. ¿Considera que la necesidad de intercambiar información con socios y clientes es importante? ¿Por qué?

2. ¿Considera que se puede adoptar SOA si la empresa no tiene necesidad de intercambiar información con socios y clientes? ¿Por qué?
3. ¿Qué beneficios traería SOA si no existe la necesidad de intercambiar información?
4. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
5. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Mercado cambiante

1. ¿Considera necesario la necesidad de adaptarse a los cambios en el mercado? ¿Por qué?
2. ¿Traería beneficio adoptar SOA para una empresa que se desenvuelve en un mercado no-cambiante? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Flexibilidad

1. ¿Considera importante la necesidad de hacer cambios en las aplicaciones y/o sistemas de manera rápida? ¿Por qué?
2. ¿Considera que tener servicios desacoplados es un beneficio para IT? ¿Por qué?
3. ¿Es importante el *time-to-market* en la empresa? ¿Por qué?
4. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?

5. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

- Tiempo que dura la adopción

Existe una matriz de madurez proporcionada por *The Open Group* llamada *OSIMM* (<http://www.opengroup.org/soa/source-book/osimmv2/model.htm>), dicha matriz sirve de guía para identificar el nivel de madurez que tiene una empresa. Entre menos madura será una empresa, mayor tiempo y costos le llevará adoptar una arquitectura orientada a Servicios.

1. ¿Con base en lo anterior, considera que el tiempo de implementación influye en la decisión de adoptar SOA? ¿Por qué?
2. ¿En qué estado de madurez considera que estaba la empresa que adoptó SOA y en la cual usted participó? ¿Por qué?
3. ¿Influyó este factor en la decisión de adopción de SOA en la empresa en la que participó? ¿Por qué?
4. Si influyó, ¿considera qué influyó para aceptar o rechazar dicha adopción?

¿Qué otros factores considera que influyen en la decisión de aceptación o rechazo de una adopción SOA?

De una pequeña descripción del porqué influye cada factor.

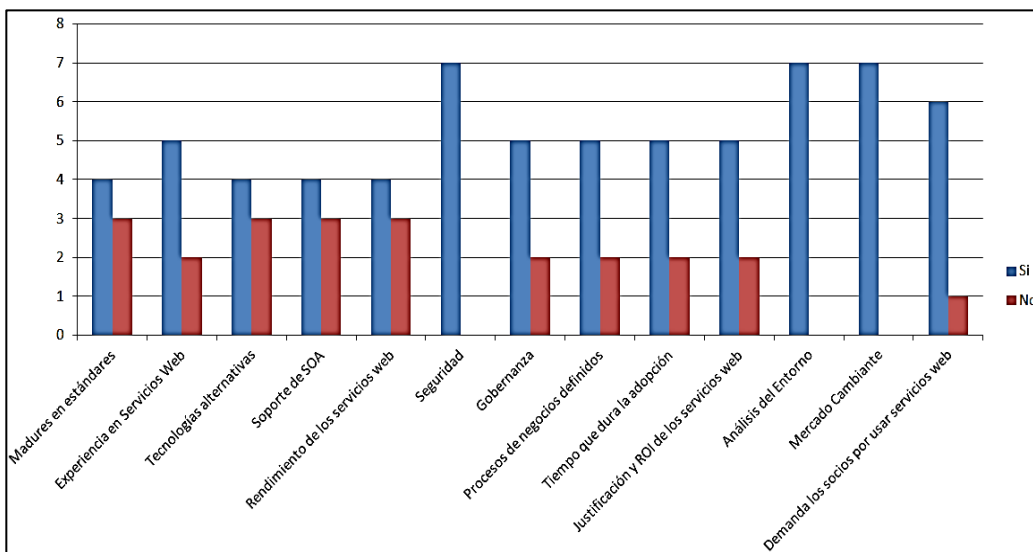
- Resultado de las encuestas

Tal como se ve en la siguiente imagen, de los siete consultores encuestados, la mayoría coincidió en que estos factores influyen en la decisión de adopción de SOA. Los factores que más influyen son:

- Seguridad
- Análisis del entorno
- Mercado cambiante
- Demanda de los socios

Dichos factores sobresalieron dado que la mayoría de organizaciones buscan implementar SOA precisamente por ser más ágiles y adaptarse mucho más rápido a los cambios del mercado, pero sin descuidar el aseguramiento de su información.

### Resultados de la encuesta



Fuente: elaboración propia.