



MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN

FORMULACIÓN DE UN MARCO DE REFERENCIA DE ARQUITECTURA  
EMPRESARIAL PARA EMPRESAS DE LA VERTICAL DE OIL AND GAS. UN  
CASO DE APLICACIÓN

Trabajo de Titulación presentado en conformidad con los requisitos  
establecidos para optar por el título de Magister en Gerencia de Sistemas y  
Tecnologías de Información

Profesor Guía:

Ing. JAVIER WILFRIDO CÓNDOR CRUZ Msc.

Autores:

DIEGO RAMIRO ANGULO PADILLA  
OLGER PATRICIO CAISACHANA ORTIZ

Año

2013

### **DECLARATORIA DEL PROFESOR GUÍA**

Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con los estudiantes Diego Ramiro Angulo Padilla y Olger Patricio Caisachana Ortiz, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación.

-----  
Ing. Javier Córdor  
CC 1708558430

### **DECLARATORIA DE LOS ESTUDIANTES**

Declaramos que este trabajo es original, de nuestra autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.

-----  
Diego Ramiro Angulo Padilla  
CC 1714437512

-----  
Olger Patricio Caisachana Ortiz  
CC 1712288446

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradecemos a Dios por todas las bendiciones recibidas a lo largo de nuestra carrera profesional y estudios, a nuestras familias ya que sin su apoyo y comprensión no hubiese sido posible realizar el presente trabajo.

A las autoridades y docentes de la Universidad de las Américas por todo el apoyo y la visión en cuanto a la malla académica y el contenido de las asignaturas, de manera especial al Ing. Germán Pancho, Director de la Maestría de Gerencia de TI, al Ing. Javier Cóndor, Director de Tesis y al Ing. Marion Monsalve, docente de la asignatura de Arquitectura Empresarial.

A la empresa Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) Ecuador S.A. por habernos permitido realizar el estudio de Arquitectura Empresarial y de manera particular al Ing. Diego Vásquez, Gerente de Tecnología por todo el apoyo brindado.

Finalmente agradecemos a todos los profesionales y autores del material bibliográfico utilizado en el presente trabajo, especialmente a Adam Hems, Industry Technology Strategist – Oil & Gas Mining, Microsoft Corporation quien nos brindó información y pautas importantes para el desarrollo de la tesis.

## **DEDICATORIA**

A Dios por darme la fuerza necesaria para haber culminado este reto académico. A mis padres y hermanas por siempre estar a mi lado brindándome apoyo, soporte y buenos consejos a lo largo de mi vida. A mí amada novia por su comprensión e invaluable apoyo en la consecución de este objetivo. A mis compañeros de clase por brindarme su compañerismo y amistad y de manera especial a mi compañero de tesis con quien descubrimos que el trabajo en equipo es fundamental para alcanzar el éxito. A nuestros profesores y autoridades universitarias de la UDLA por habernos guiado e impartido el conocimiento de manera generosa.

**DIEGO ANGULO**

**DEDICATORIA**

A Dios por guiar y acompañarme en todo momento de mi vida. A mi esposa y mis hijos por siempre apoyarme. A mi compañero y amigo de Tesis con quien hemos compartido tiempo valioso y productivo. A mis compañeros por brindar un compañerismo sincero. A mis profesores y autoridades que compartieron su conocimiento y amistad de forma muy sincera.

**PATRICIO CAISACHANA**

## RESUMEN

La Arquitectura Empresarial (AE) constituye un conjunto de principios y métodos para el diseño y operación de una organización a través del análisis de brechas de su estado actual y de la situación deseada, en los dominios de: estrategia, negocio, aplicaciones, datos y tecnología, generando un portafolio de proyectos que harán posible la transformación de la empresa.

Para el desarrollo de la AE, existen marcos de referencia llamados frameworks, que proporcionan directrices y métodos. El framework más difundido es TOGAF, utilizado también como método de desarrollo de otros framework.

La AE, utiliza estándares para la diagramación y modelamiento de los artefactos de la arquitectura, como IDEF, BPMN, UML, ADL. Para su almacenamiento, se utilizan herramientas tecnológicas tales como servidor de archivos, sistemas documentales o programas especializados.

El presente documento plantea conceptos y principios de AE para empresas de la vertical Oil&Gas y se realiza un caso de aplicación para el Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) Ecuador S.A., empresa que se encarga de transportar el crudo que es extraído desde el oriente del país hasta el puerto Balao en la provincia de Esmeraldas.

OCP cuenta con un modelo de gestión y planificación estratégica a largo plazo, se evidencia como escenarios futuros: la finalización del contrato “ship or pay” en el 2018 y la finalización del contrato de operación en el 2023, por lo que se busca la eficiencia en la operación, manteniendo sus estándares operacionales y ambientales. En la actualidad se está consolidando el transportar crudo del sur de Colombia.

El desarrollo de la AE para OCP, ha generado un portafolio de proyectos priorizado, basado en referentes internacionales, modelos de madurez,

capacidades y otros criterios de evaluación. Se utilizó el método de TOGAF y el Framework MURA, generando un modelo para el desarrollo de AE para otras organizaciones de la vertical Oil&Gas.

Se cubre las fases preliminares y visión de la arquitectura, planteando un modelo de gobierno para la implementación de los proyectos identificados, para la transformación organizacional, apalancadas en las fases del ciclo de desarrollo de la AE y de forma articulada con todos los dominios de la organización.

## ABSTRACT

Enterprise Architecture (EA) is a set of principles and methods for the design and operation of an organization through the gap analysis of its current status and the desired status in the domains of strategy, business, applications, data and technology, creating a portfolio of projects that will enable the transformation of the company.

For the development of the EA, there are frameworks that provide guidelines and methods. The most widespread framework is TOGAF, also used as a method of development for other frameworks.

The EA uses standards for layout and modeling of architecture artifacts such as IDEF, BPMN, UML, ADL. For storage, they use technological tools such as file server, document management or specialized software systems.

This paper presents concepts and principles of EA for companies from vertical Oil & Gas and performed a case of application for Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) Ecuador S.A. which is responsible for transporting the oil that is extracted from the east of the country to the port of Balao in the coast of Esmeraldas province.

OCP has a business model and long-term strategic planning, as evidenced future scenarios: the completion of the contract "ship or pay" in 2018 and the completion of the operating agreement in 2023, so efficiency is sought in operating, maintaining its operational and environmental standards. Today is consolidating the transport crude from southern Colombia.

The development of the OCP AE has generated a portfolio of prioritized projects based on international benchmarks, maturity models, capacities and other evaluation criteria. We used the method of TOGAF and the Framework MURA,

generating a model for the development of AE for other organizations for the Oil & Gas vertical.

It covers the early stages and vision of architecture, suggesting a model of government for the implementation of the identified projects for organizational transformation, leveraged in the development phases of the EA and articulately with all domains of the organization.

## ÍNDICE

<b>CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO</b> .....	1
1.1 DEFINICIÓN DE AE .....	1
1.1.1 Historia y perspectiva de la Arquitectura Empresarial .....	1
1.1.2 Conceptos relacionados a la Arquitectura Empresarial .....	2
1.1.3 El Propósito de la Arquitectura Empresarial .....	4
1.1.4 Elementos principales de la Arquitectura Empresarial.....	5
1.1.5 El proceso de la Arquitectura Empresarial.....	6
1.1.6 Actividades de la AE.....	7
1.1.7 Drivers Arquitectura Empresarial.....	11
1.1.8 Estándares y referencias de Arquitectura Empresarial.....	16
1.2 DIMENSIONES O COMPONENTES DE LA AE .....	18
1.3 DESARROLLO DE LA AE .....	20
1.2.1 Metodología de implementación.....	20
1.2.2 Análisis y Documentación del Framework .....	21
1.2.3 Componentes y Artefactos de la AE .....	21
1.2.4 Desarrollo de la vista actual de la AE .....	22
1.2.5 Desarrollo de la vista futuras de la AE.....	22
1.2.6 Desarrollo de un Plan de Gestión de la Arquitectura Empresarial.....	23
1.3 LA INTERRELACIÓN DE LA AE CON OTROS MARCOS DE REFERENCIA.....	25
1.3.1 Gestión Estratégica: Balanced Scorecard .....	25
1.3.2 Ejecución de la Estrategia: EFQM.....	27
1.3.3 Gestión de la Calidad: ISO 9001 .....	29
1.3.4 Gobierno de TIC: COBIT .....	30
1.3.5 Entrega y Soporte de TIC: ITIL.....	33
1.3.6 Implementación de TIC: CMM y CMMI.....	34
1.4 BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA AE.....	36
1.4.1 BENEFICIOS.....	36
1.4.2 RIESGOS .....	37

1.5 TENDENCIAS FUTURAS DE LA AE .....	38
<b>CAPÍTULO II MARCOS DE REFERENCIA .....</b>	<b>40</b>
2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MARCOS DE REFERENCIA. ....	40
2.1.1 FRAMEWORKS PRIVADOS .....	41
2.1.2 FRAMEWORKS SEMIPROPIETARIOS .....	51
2.1.3 FRAMEWORKS OPEN .....	56
2.1.4 FRAMEWORKS PARA ORGANIZACIONES ESTATALES.....	61
2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTÁNDARES PARA DIAGRAMACIÓN Y MODELAMIENTO .....	62
2.2.1 IDEF .....	62
2.2.2 BPMN .....	63
2.2.3 UML .....	64
2.2.4 ADL.....	65
2.3 HERRAMIENTAS DE SOPORTE .....	67
2.3.1 System Architect.....	68
2.3.2 ARIS TOOLSE.....	68
2.3.3 SPARX SYSTEMS .....	69
<b>CAPÍTULO III CASO DE APLICACIÓN: EMPRESA DE TRANSPORTE DE CRUDO .....</b>	<b>70</b>
3.1 Descripción de la Empresa.....	70
3.1.1 Historia .....	70
3.1.2 Proceso de construcción y ruta del Oleoducto .....	72
3.1.3 Infraestructura .....	73
3.1.4 Operación .....	74
3.1.5 Cuidado ambiental y responsabilidad social.....	75
3.1.6 Tecnología.....	77
3.2 Cultura organizacional y Estructura.....	78
3.3 Descripción de la Situación Actual .....	79
3.4 Visión de una empresa óptima en el transporte de crudo .	83

<b>CAPÍTULO IV MARCO DE REFERENCIA DE AE PROPUESTO PARA UNA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CRUDO .....</b>	<b>85</b>
4.1 OBJETIVOS .....	86
4.2 ALCANCE Y LIMITACIONES.....	86
4.3 DIFUSIÓN DE LA AE .....	87
4.4 COMPONENTES DE LA AE DE REFERENCIA .....	87
4.4.1 DRIVERS O MOTIVADORES DE LA AE .....	88
4.4.2 FRAMEWORK.....	89
4.4.3 REFERENTES .....	93
4.4.4 DOMINIOS DE LA AE PARA OCP.....	94
4.4.5 MODELO DE GOBIERNO.....	100
4.5 DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA .....	104
4.5.1 LÍNEA BASE DE LA AE .....	105
4.5.2 ARQUITECTURA DE DESTINO .....	133
4.5.3 HOJA DE RUTA DE LA ESTRATEGIA DEL PLAN DE MIGRACIÓN .....	140
4.5.4 SIGUIENTES PASOS .....	144
4.6 PLANTILLAS .....	149
<b>CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>152</b>
5.1 CONCLUSIONES.....	152
5.2 RECOMENDACIONES .....	154
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>156</b>
<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS .....</b>	<b>160</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>167</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Principales elementos del enfoque de AE (EA3 an Introduction to Enterprise Architecture, Scott A. Bernard p.36).....	5
Figura 2 Descripción del ciclo de vida de la AE (Enterprise Architecture at Work, Marc Lankhorst p. 6) .....	7
Figura 3 Alineación estratégica de capacidades y recursos (EA3 an Introduction to Enterprise Architecture, Scott A. Bernard p.38) .....	9
Figura 4 Modelo de Alineación Estratégica (Henderson and Venkatraman 1993 Enterprise Architecture at Work, Marc Lankhorst)12	
Figura 5 AE como instrumento de gestión (Enterprise Architecture at Work, Marc Lankhorst p.8) .....	13
Figura 6 Componentes comunes de la Arquitectura Empresarial (Launching an Enterprise Business Architecture Practice: A Playbook for Getting Started) .....	19
Figura 7 El Rol del Plan de Gestión de AE. (EA3 an introduction to Enterprise Architecture, Scott A. Bernard).....	24
Figura 8 Plan de Gestión de la Arquitectura Empresarial.....	24
Figura 9 Áreas de Gestión relevantes a la AE. (Enterprise Architecture at Work, Marc Lankhorst p.12) .....	25
Figura 10 Modelo de Excelencia EFQM (Enterprise Architecture at Work, Marc Lankhorst p.14) .....	28
Figura 11 Modelo de Referencia de Procesos COBIT 5 (Cobit 5 Framework) .	31
Figura 12 Modelo de Capacidad de los Procesos COBIT 5 (Cobit 5 Framework).....	32
Figura 13 Ciclo de vida del servicio y procesos ITIL (ITIL – The art of Service) .....	33
Figura 14 Interrelación de los Marcos de Referencia con la AE ( <a href="http://www.scoop.it/t/enterprise-grc-solutions?page=2">http://www.scoop.it/t/enterprise-grc-solutions?page=2</a> ) .....	35
Figura 15 IBM AE Framework (IBM AE Framework Enterprise Architecture)...	43
Figura 16 Dominios de IBM EA Framework (IBM Framework Enterprise Architecture).....	44

Figura 17 Componentes del SAP EA Framework (The Best-Run Bussinesses SAP) .....	46
Figura 18 Componentes del Oracle Enterprise Architecture Framework (Oracle Enterprise Architecture Framework OEAF).....	48
Figura 19 Plataforma StreamInsight. Integración con diferentes aplicativos ( <a href="http://www.getmura.com/forum">http://www.getmura.com/forum</a> , PDF oficial de Microsoft MURA) .....	50
Figura 20 Estructura SOA de MURA ( <a href="http://www.getmura.com/forum">http://www.getmura.com/forum</a> , PDF oficial de Microsoft MURA) .....	52
Figura 21 Matriz Zachman (Zachman Framework <a href="http://www.zifa.com/">http://www.zifa.com/</a> ) .....	54
Figura 22 EA 3 (EA3 an introduction to Enterprise Architecture, Scott A. Bernard p.40) .....	56
Figura 23 La ruta del OCP (OCP Ecuador <a href="http://www.ocpecuador.com/">http://www.ocpecuador.com/</a> ) .....	74
Figura 24 Producción diaria del ecuador antes y después de OCP (OCP Ecuador <a href="http://www.ocpecuador.com/">http://www.ocpecuador.com/</a> ) .....	76
Figura 25 Estaciones y sistemas de comunicación del OCP (OCP Ecuador <a href="http://www.ocpecuador.com/">http://www.ocpecuador.com/</a> ).....	77
Figura 26 Cadena de Valor Empresas Oil & Gas .....	86
Figura 27 Componentes de la Arquitectura de Referencia.....	87
Figura 28 Principales drivers OCP .....	88
Figura 29 MARCO DE REFERENCIA MURA (Microsoft 2013 Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding).....	90
Figura 30 Principios de MURA (Microsoft Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding).....	91
Figura 31 Microsoft Mura On-Premise (Microsoft 2013 Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding).....	92
Figura 32 Fases de Interacción de TOGAF (The Open Group. (2011). <i>Togaf Version 9.1.</i> ).....	93
Figura 33 Dominios y Subdominios de AE para OCP .....	95
Figura 34 Arquitectura Estratégica .....	96
Figura 35 Arquitectura de Negocios .....	97
Figura 36 Arquitectura de Datos y Aplicaciones.....	98

Figura 37 Arquitectura de Tecnología .....	100
Figura 38 Business Capability for Architecture (The Open Group. (2011). <i>TOGAF Version 9.1.</i> ) .....	101
Figura 39 Modelo de Gobierno del Programa de AE.....	103
Figura 40 Desarrollo y visión de AE (Ing. Mario Monsalve, material didáctico de AE) .....	106
Figura 41 Análisis de Brechas de Dominios.....	107
Figura 42 Análisis de Brechas Dominio Estratégico.....	108
Figura 43 Análisis de Brechas Stakeholders Genéricos.....	108
Figura 44 Análisis de Brechas Stakeholders Entidades de Control.....	109
Figura 45 Análisis de Brechas con Entidades de Gobierno .....	110
Figura 46 Análisis de Brechas Modelo Estratégico .....	112
Figura 47 Análisis de Brechas Portafolio de Servicios .....	112
Figura 48 Brechas estrategia comercial y relacionamiento .....	113
Figura 49 Brechas dominio de negocio .....	114
Figura 50 Mapa de Procesos OCP (Documento de Planificación Estratégica OCP) .....	115
Figura 51 Brechas procesos estratégicos .....	115
Figura 52 Apalancamiento tecnológico procesos estratégicos.....	116
Figura 53 Brechas procesos misionales.....	116
Figura 54 Apalancamiento tecnológico procesos misionales .....	117
Figura 55 Brechas procesos de apoyo.....	118
Figura 56 Apalancamiento tecnológico procesos de apoyo .....	120
Figura 57 Matriz RACI de gestión por procesos.....	121
Figura 58 Brechas arquitectura de aplicaciones y datos .....	122
Figura 59 Brechas interoperabilidad y Arquitectura orientada a servicios.....	122
Figura 60 Brechas de aplicaciones corporativas .....	123
Figura 61 Brechas de aplicaciones especializadas .....	124
Figura 62 Brechas aplicaciones de operación.....	125
Figura 63 Brechas en fuentes de información .....	126
Figura 64 Brechas análisis de desempeño .....	127
Figura 65 Brechas en garantizar la seguridad de la información.....	127

Figura 66 Brechas de la arquitectura tecnológica .....	128
Figura 67 Brechas componentes habilitadores .....	129
Figura 68 Brechas centros de cómputo.....	130
Figura 69 Brechas servidores.....	131
Figura 70 Brechas storage .....	131
Figura 71 Brechas infraestructura de redes y telecomunicaciones .....	132
Figura 72 Desarrollo y visión de la AE (Ing. Mario Monsalve. Material AE) ...	133
Figura 73 Dominios y Subdominios de AE para OCP .....	134
Figura 74 Análisis de Brechas de Dominios.....	135
Figura 75 Análisis de Brechas Dominio Estratégico.....	135
Figura 76 Brechas dominio de negocio .....	137
Figura 77 Brechas arquitectura de aplicaciones y datos .....	138
Figura 78 Brechas de la arquitectura tecnológica .....	139
Figura 79 Iniciativas de la fase A para realizarse en el año 2014 .....	142
Figura 80 Iniciativas de la Fase B a realizarse en el año 2016 .....	143
Figura 81 Iniciativas de la Fase C a realizarse en el año 2016 .....	144
Figura 82 Metamodelo del Repositorio de AE de TOGAF.....	145
Figura 83 Fases de Interacción de TOGAF (The Open Group. (2011). <i>Togaf Version 9.1.</i> ).....	147
Figura 84 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura de negocio: .....	149
Figura 85 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura de aplicaciones y datos: .....	150
Figura 86 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura tecnológica: .....	151

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

Este capítulo trata los aspectos generales de la Arquitectura Empresarial: su definición, componentes, metodologías de desarrollo, la interrelación con otros marcos de referencia de gestión de TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones); así como un análisis de los beneficios, riesgos y tendencias a futuro de la AE (Arquitectura Empresarial).

En este capítulo se sintetizarán los conceptos de AE orientándolos a las verticales productivas.

### 1.1 DEFINICIÓN DE AE

Para comprender lo que es la Arquitectura Empresarial, se cuenta con varias referencias, tanto de la ISO (International Organization for Standardization) como de los autores de los marcos de referencia llamados frameworks (Estructura de soporte definida, para el desarrollo de software). También se realiza un análisis de los elementos principales, los procesos, las actividades y los factores impulsores o drivers de la AE. La Arquitectura Empresarial es un conjunto de principios y métodos que ayudan en el diseño y operación de una empresa alineando a los procesos del negocio, aplicaciones e infraestructura desde una visión actual y proyectando a una visión futura.

#### 1.1.1. Historia y perspectiva de la Arquitectura Empresarial

La arquitectura empresarial se inició en 1987, con un artículo titulado "*Un marco para la Arquitectura de Información de Sistemas*" (*A Framework for Information Systems Architecture*), por Zachman en el Diario de Sistemas de IBM (International Business Machines), Zachman estableció el reto y la visión de las arquitecturas empresariales que regirían este campo los siguientes 20 años. El reto consistía en gestionar la complejidad de los sistemas de información, cada vez más distribuidos. Como Zachman, dijo: "*El costo y el*

*éxito de la empresa cada vez más está en función de sus Sistemas de Información, lo cual requiere un enfoque disciplinado para la gestión de esos Sistemas”*

Las empresas de éxito se caracterizan por tener una AE optimizada, modelos desarrollados de entrega de productos o servicios y una buena cobertura de mercado. Operan con un estilo continuo de transformación, son flexibles, rápidas, ágiles, interconectadas, orientadas al servicio e independientes de su ubicación física.

Todos los sectores productivos y de servicios enfrentan a diario los retos relacionados a sus productos y servicios tales como: mejorar la calidad, incrementar la cuota de mercado, reducir los costos de fidelización de clientes y colaboradores, reaccionar con agilidad frente al cambio y buscar nuevas oportunidades de negocio. Todo este contexto que alinea la empresa, stakeholders (Personas que tienen interés), tecnologías, se gestiona a través de la AE, que permite a las compañías ser más ágiles ante los cambios, hacer más eficientes sus procesos, gestionar su información, así como contribuir a la generación de conocimiento y valor.

### **1.1.2. Conceptos relacionados a la Arquitectura Empresarial**

#### **Arquitectura:**

Según la ISO/IEC 42010:2007(Systems and software engineering-Recommended practice for architectural description of software-intensive systems) la Arquitectura es la definición formal de un Sistema, o un plan detallado de un Sistema a nivel de componente, para guiar su implementación.

#### **Stakeholder:**

- Según la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), Stakeholder es “un individuo, equipo u organización con interés en un Sistema, o involucrados en uno”

**Empresa:**

Según el Open Group (Consortio de la industria del software que provee estándares abiertos neutrales para la infraestructura de la informática) 2011, empresa es “una colección de organizaciones que tienen un conjunto común de metas y/o una simple línea de fondo.”

Según TOGAF (Marco de referencia de Arquitectura Empresarial ) 9.1, empresa es “el nivel más alto de descripción de una organización y típicamente cubre todas las misiones y funciones. Una empresa podría dividirse comúnmente en múltiples organizaciones.”

En resumen una empresa es una organización o conjunto de organizaciones que a través de sus procesos y recursos busca alcanzar un objetivo o cumplir con la misión para la cual fue creada.

**Arquitectura Empresarial:**

A continuación algunos conceptos de arquitectura empresarial:

Según el Open Group, Arquitectura Empresarial es “un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la elaboración de la estructura organizativa de una empresa, los procesos de negocio, sistemas de información e infraestructura”

Según EA3 Cube Framework, Arquitectura Empresarial es “el análisis y documentación de una empresa en su estado presente y futuro de una estrategia integrada, negocio y perspectiva tecnológica.”

“La Arquitectura Empresarial es una disciplina que formaliza y orienta la metodología para efectuar revisión, actualización y fortalecimiento del Diseño Integral de las Organizaciones para darles sostenibilidad y provee la metodología para definir y orientar el diseño integral de los negocios de manera estructurada. “Parte desde el diseño de la estrategia acorde al contexto del negocio, la definición del modelo del negocio, sus objetivos, metas que incluyen su portafolio de productos y

servicios integrados con los procesos de negocio, competencias a través de los servicios de TIC's utilizando todas las fuentes de información y la infraestructura tecnológica disponible “

Según Gartner (Empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información), la Arquitectura Empresarial es el proceso de trasladar una visión y estrategia de negocio en un cambio efectivo, comunicando las capacidades actuales y re-pensando los principios y los modelos que describen el estado futuro de la empresa y facilitan su evolución. AE es el mecanismo a través del cual se conecta la Estrategia con la Ejecución.

Concluimos que la Arquitectura Empresarial es un conjunto de principios y métodos que ayudan en el diseño y operación de una empresa alineando a los procesos de negocio, aplicaciones e infraestructura desde una visión actual y proyectando una visión futura. La fórmula siguiente resume AE:

Arquitectura Empresarial = Estrategia + Negocio + Tecnología

### **1.1.3. El Propósito de la Arquitectura Empresarial**

El propósito de una arquitectura empresarial es crear un mapa de activos de TIC y de procesos de negocio y un conjunto de principios de gobernabilidad que orienten sobre la estrategia de negocio y cómo ella puede ser expresada a través de TIC. Por lo anterior, en teoría, una arquitectura empresarial hará a TIC más barato, más estratégico y con mayor capacidad de respuesta.

De otra parte, el entorno de una organización cambia constantemente y una arquitectura empresarial soporta y facilita ese cambio hasta el punto que podría decirse que sin ella los cambios pueden impactar desfavorablemente a la organización. Una arquitectura empresarial permite que la infraestructura tecnológica y los sistemas de información puedan satisfacer las necesidades de la organización, apoyarla y contribuir a la efectividad y a la eficiencia de sus

procesos, así como reducir la brecha que existe entre el objetivo del negocio y el soporte del área de TIC.

#### 1.1.4. Elementos principales de la Arquitectura Empresarial

El enfoque de AE considera que los siguientes elementos deben trabajar juntos de forma integral como se muestra en la Figura 1.

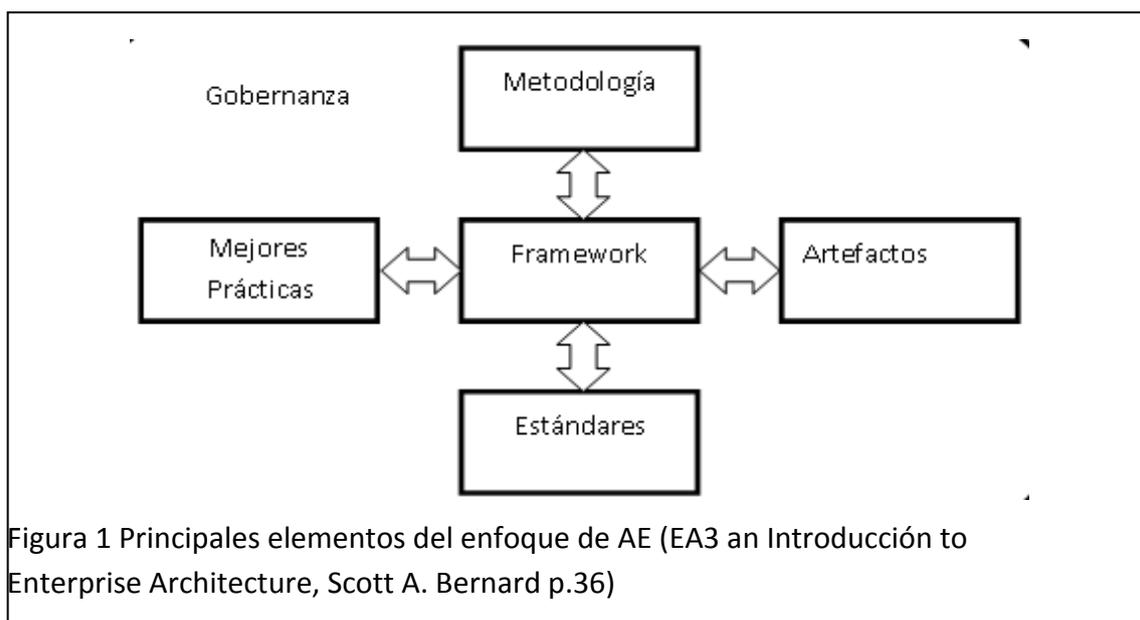


Figura 1 Principales elementos del enfoque de AE (EA3 an Introducción to Enterprise Architecture, Scott A. Bernard p.36)

- **Gobernanza.-** identifica la planeación, toma de decisiones y la vigilancia de los procesos y grupos que determinarán como la Arquitectura Empresarial será desarrollada y mantenida, visto como parte global de la gobernanza de la organización.
- **Metodología.-** especifica los pasos establecidos para mantener un programa de Arquitectura Empresarial a través del camino elegido.
- **Framework.-** marco de referencia que identifica el alcance de la arquitectura en general y el tipo y las relaciones de los diversos sub-niveles de la arquitectura.
- **Artefactos.-** identifica los métodos y tipos de documentación a ser usados en cada área de sub-arquitectura, incluyendo el análisis

estratégico, planes de negocio, controles internos, controles de seguridad, flujos de información, bases de datos, sistemas y redes.

- **Estándares.-** identifica las líneas, bases tecnológicas y bases del negocio en cada dominio, segmento y componente de la Arquitectura Empresarial. Los estándares pueden ser internacionales, de la industria y los específicos relacionados a la arquitectura empresarial.
- **Mejores Prácticas.-** formas probadas para implementar partes de la arquitectura, o sub-arquitectura.

### 1.1.5. El proceso de la Arquitectura Empresarial

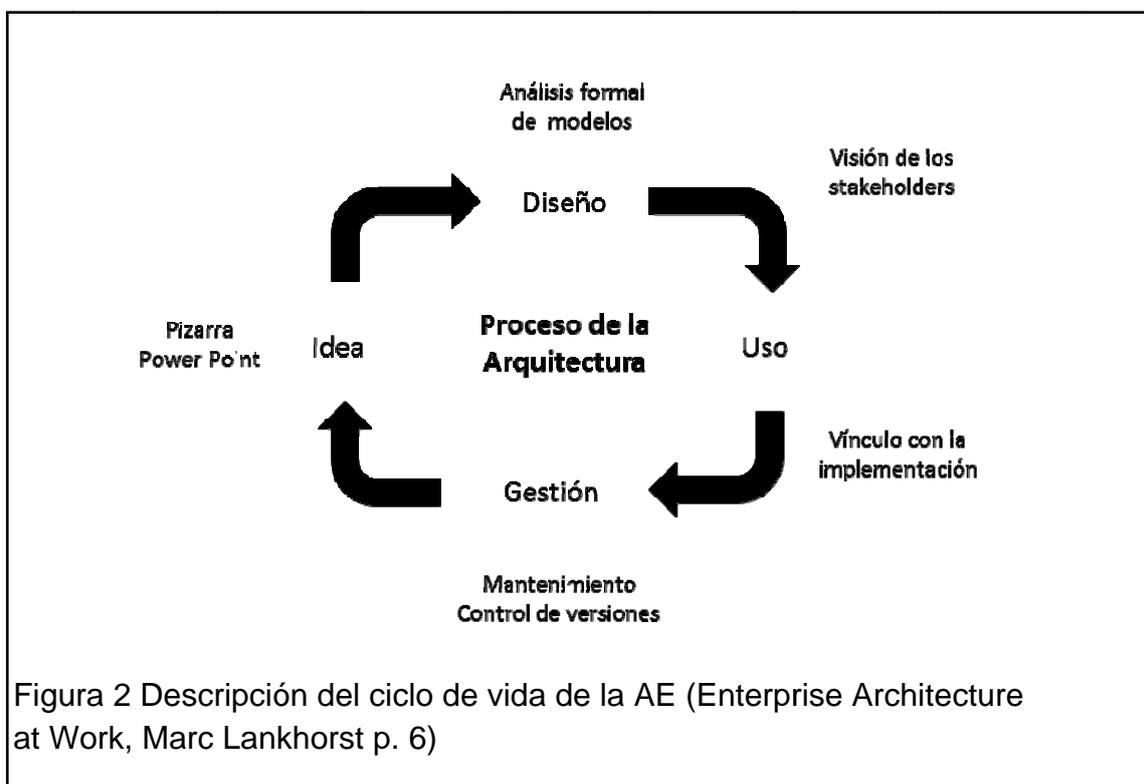
La AE como producto, sirve de guía a los directivos en el diseño de procesos de negocio y a los desarrolladores de sistemas para construir aplicaciones orientadas a cumplir con los objetivos y políticas de negocio.

La AE como proceso, permite llegar más lejos que la creación en sí del producto de la arquitectura, ya que generará conciencia de los stakeholders con respecto a los objetivos del negocio y el flujo de la información.

Una vez que la AE es creada, esta requiere ser mantenida ya que el negocio y las TIC están cambiando continuamente. La evolución constante es de forma ideal un proceso racionalizado. Los cambios deberían iniciarse cuando los directivos ven la oportunidad de fortalecer los objetivos de negocio o cuando suceden factores externos que implican cambiar.

El proceso de la AE consta de varias fases que toman una idea inicial a través del diseño e implementación en un sistema operacional que permiten cambiar o reemplazar el Sistema, cerrando así el ciclo. En todas las fases es indispensable que la comunicación sea clara con los stakeholders. Las descripciones de AE se alinean al ciclo de vida que corresponde a este proceso de diseño como se presenta en la Figura 2.

Los diferentes productos de la AE inician con una idea y discutidos con los stakeholders, son revisados, aprobados y juegan un rol central en el establecimiento de un marco de referencia común para todos ellos.



### 1.1.6. Actividades de la AE

La arquitectura empresarial se logra a través de: gerenciamiento del programa, análisis y método de diseño que es repetible a varios niveles del alcance. El programa y el método en conjunto proveen: una permanente capacidad de proceso, una visión coordinada de la dirección estratégica, servicios de negocio, flujos de información y utilización de recursos.

#### 1.1.6.1 AE como Gerenciamiento del Programa

La AE es un programa de gestión continua, que provee un acercamiento estratégico e integrado a las capacidades empresariales, ayuda en la

planificación de recursos y toma de decisiones. Un programa de AE es parte de un proceso general de gobernanza que determina alineación de recursos, desarrollo de políticas estandarizadas, mejora el soporte a la toma de decisiones y guías para el desarrollo de actividades. La AE ayuda a identificar las distancias entre el rendimiento de las actividades y programas de negocio con las capacidades soportadas por los servicios de TIC, sistemas y redes.

**Alineación estratégica:** La AE soporta la planeación estratégica y otros procesos operacionales de planificación a través de vistas generales y específicas de cómo los recursos apalancan el cumplimiento de las metas de la empresa. El desarrollo de proyectos dentro de la empresa debe ser revisado para determinar si estos soportan una o más metas estratégicas de la empresa. Si un recurso o un proyecto no están alineados, entonces su valor para la empresa debe permanecer en cuestionamiento, tal como definimos en la Figura. 3.

**Políticas estandarizadas:**

- Identifica los requerimientos técnicos y operacionales
- Determina la alineación estratégica de actividades y recursos
- Desarrolla los recursos tecnológicos y de negocio
- Prioriza la asignación de recursos a programas y proyectos
- Supervisa la gestión de programas y proyectos
- Identifica indicadores de rendimiento para programas y proyectos
- Refuerza estándares de cumplimiento y gestión de configuración.

**Soporte a decisiones**

- Nivel Ejecutivo.- visibilidad de las iniciativas de TIC más importantes y la determinación de alineamiento estratégico.
- Nivel de Gestión.- diseño y configuración de decisiones gerenciales así como también la alineación de las iniciativas de TIC con estándares técnicos para servicios de voz, video y seguridad.

- Nivel de Personal.- soporta las decisiones relacionadas a las operaciones, mantenimiento y el desarrollo de los recursos y servicios de TIC.

### Supervisión de recursos

- La Arquitectura Empresarial apoya el enfoque estandarizado para la supervisión del desarrollo de las capacidades y la optimización de recursos. Dependiendo del alcance de los recursos relacionados y de la disponibilidad del tiempo para el desarrollo, se pueden utilizar varios métodos del desarrollo del ciclo de vida del sistema para reducir el riesgo del costo, cronograma o parámetros de rendimiento que no pueden ser cumplidos.



- Adicionalmente la Arquitectura Empresarial, apoya el uso de un proceso estandarizado para la selección y evaluación de los recursos invertidos en TIC desde una perspectiva financiera y de negocio, para ello se debe contar con un equipo multidisciplinario y de experiencia probada.

### 1.1.6.2 Arquitectura Empresarial como Método de Análisis y diseño

El análisis y diseño se componen de los siguientes elementos:

**Framework.-** identifica el alcance de la arquitectura a ser desarrollada y establece las relaciones entre las áreas de la arquitectura. El Framework crea un conjunto de vistas abstractas de una empresa a través de la manera en que esta recopila y organiza la arquitectura de información. Existen varios Frameworks desde los generales, privados o estatales hasta los específicos, dependiendo del tipo de sector empresarial, por ejemplo TOGAF, MURA, EA3, entre otros.

**Componentes.-** son metas, procesos, estándares y recursos que pueden extenderse a lo largo de la empresa o estar contenidos dentro de una línea o segmento específico del negocio. Como ejemplo podríamos citar: metas estratégicas, iniciativa, productos o servicios de negocio, flujos de trabajo entre otros.

**Arquitectura actual.-** contiene todos los componentes que actualmente existen en la empresa a cada nivel del Framework. Normalmente se le conoce como la vista “as-is”. Esta vista permite disponer una línea base del inventario de las actividades y recursos que están documentados de forma consistente.

**Arquitectura futura.-** documenta todos los componentes nuevos o los que han sido modificados y que son necesarios por la empresa para cerrar la brecha actual que existe en las iniciativas estratégicas, requerimientos operacionales o solución tecnológica. Una vista futura de la AE debe mostrarse de tal manera que los analistas puedan ver las brechas de rendimiento entre los planes futuros y las capacidades actuales.

**Plan de gestión.-** articula el programa de Arquitectura Empresarial con el enfoque de la documentación. Adicionalmente provee descripciones de las vistas actuales y futuras y la secuencia para manejar la transición al futuro entorno operativo del negocio y a tecnología. Este plan es un documento que es esencial para evidenciar los beneficios de la Arquitectura Empresarial como un programa de gestión.

**Temas a considerar.-** la documentación de Arquitectura Empresarial incluyen actividades que están presentes en todos los niveles del Framework. Estos son:

- Seguridad
- Estándares
- Habilidades

### **1.1.7 Drivers Arquitectura Empresarial**

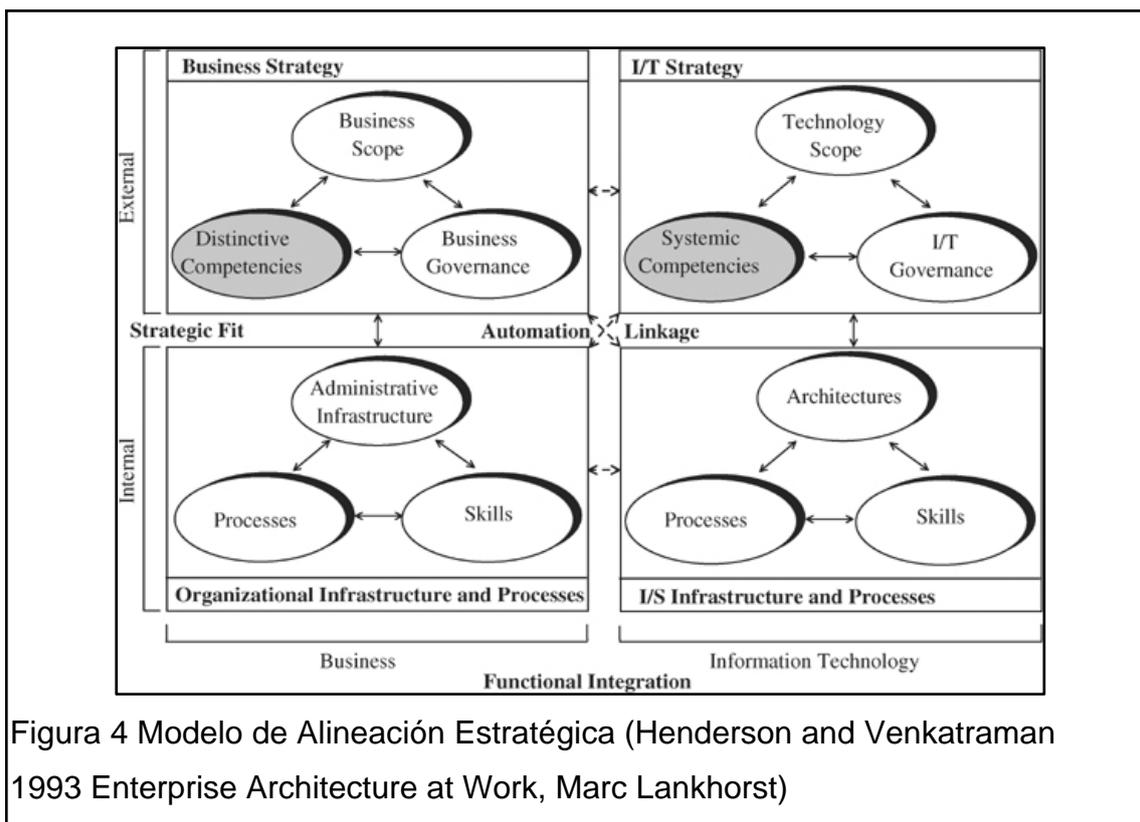
En la actualidad, las organizaciones son complejas, estas se beneficiarían al tener un entendimiento claro de su estructura, productos, operaciones, tecnología y las relaciones entre cada uno de estos elementos. Además dada las dinámicas de los negocios y del entorno, existen presiones externas que vienen desde los clientes, proveedores y otros socios de negocio así como también de cuerpos legales y regulatorios. Mientras una empresa es más grande se vuelve compleja, por ello una buena práctica de arquitectura se torna indispensable.

#### **1.1.7.1 Drivers Internos**

La alineación entre el Negocio y las TIC es un instrumento fundamental para que las organizaciones sean efectivas. La efectividad se logra de mejor manera a través de la relación de sus componentes, más allá de profundizar en las especificaciones individuales de cada uno de ellos.

Parker y Benson (1989) fueron los precursores en el uso del término “alineación” en este contexto y enfatizando el rol de la arquitectura en la planeación estratégica. El modelo de alineación estratégica de Henderson y Venkatraman en 1993, distingue por un lado los aspectos de la estrategia del negocio y la infraestructura organizacional disponible y por otro lado la estrategia e infraestructura de TIC, tal como lo muestra la Figura 4.

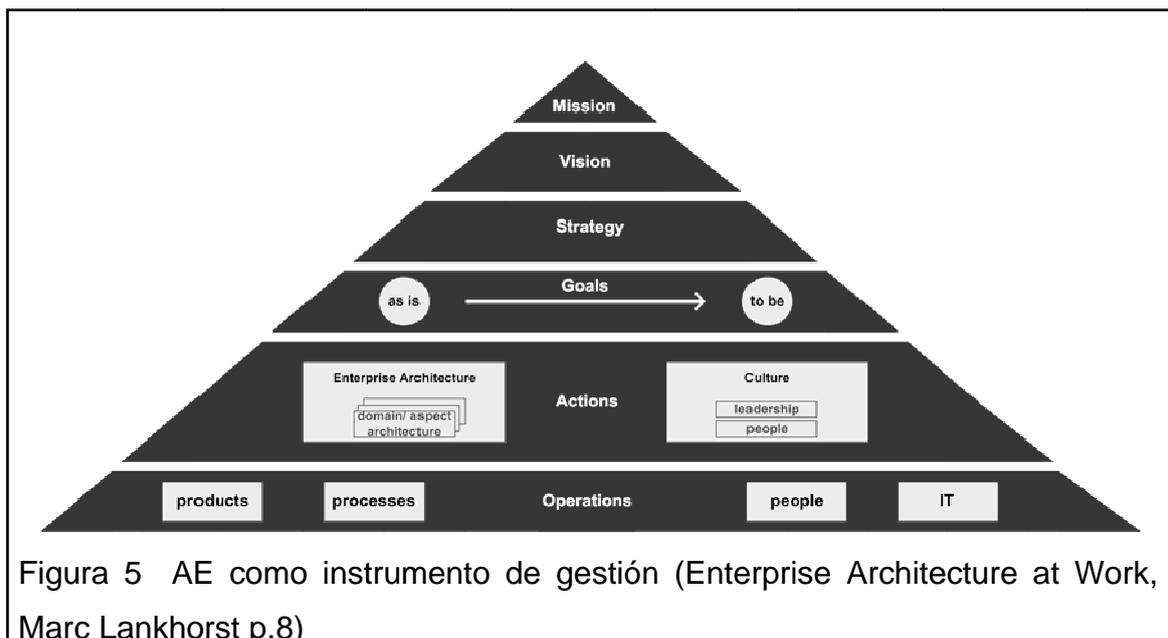
Este modelo evidencia las cuatro perspectivas dominantes que son usadas para abordar el alineamiento entre estos aspectos. Uno puede tomar la estrategia del negocio de una empresa como punto de arranque y derivar hacia su infraestructura de TIC sea a través de la estrategia de TIC o a través de la infraestructura organizacional.



Por el contrario, uno puede enfocarse en TIC como un habilitador e iniciar desde la estrategia de TIC y derivar a la estructura organizacional a través de una estrategia de negocio o basado en la infraestructura de TIC. En cualquiera

de estas perspectivas, una arquitectura empresarial puede ser una valiosa ayuda para ejecutar la estrategia de TIC o de negocio.

Nadler (1992) identifica cuatro componentes relevantes para la alineación: trabajo, gente, la organización formal y la organización informal. Labovitz y Rosansky (1997) hacen énfasis en el alineamiento horizontal o vertical de las dimensiones de una organización. La alineación vertical describe la relación entre la estrategia en la parte superior y la gente en la parte inferior, mientras que la alineación horizontal describe la relación entre los procesos internos y los clientes externos. Lógicamente el mundo de la alineación entre TIC y el negocio es diverso y complejo, por ello la arquitectura empresarial se vuelve indispensable. En la figura 5 se describe el sitio que ocupa la arquitectura empresarial dentro de la gestión de una empresa:



En la cúspide de esta pirámide se puede ver la misión de la empresa la cual describe su razón de ser. La visión indica la imagen del futuro, los valores que la empresa posee. El siguiente punto es la estrategia, que indica el camino que tomará la empresa para lograr la misión y alcanzar la visión. Esto se traduce en metas concretas, dirección e identificación de los hitos en la ejecución de la

estrategia. Aquí es donde interviene la estructura empresarial, al traducir las metas en cambios concretos en la operación diaria de la empresa. Esto ofrece una perspectiva integral de las operaciones actuales y futuras así como las acciones que deberían tomarse para alcanzar las metas del negocio.

La siguiente parte es la arquitectura, que podría verse como el conocimiento, los procesos, los documentos. La cultura por otro lado puede verse como el liderazgo, el clima laboral entre otros. Al final se puede observar las operaciones diarias de la empresa, las cuales son gobernadas por la pirámide.

Una arquitectura bien definida es un importante activo en el posicionamiento de nuevos desarrollos dentro del contexto de los procesos existentes, sistemas de TIC y otros activos en una organización y esta ayuda a identificar los cambios necesarios. De esta manera, una buena práctica de arquitectura, ayuda a la empresa a innovar y realizar cambios brindando estabilidad y flexibilidad. Las ideas que brinda la arquitectura empresarial son necesarias para que por un lado se puedan determinar las necesidades y cambios desde una perspectiva de negocio y por otro lado evaluando como la organización puede beneficiarse de las innovaciones tecnológicas y de negocio.

#### **1.1.7.2 Drivers Externos**

Los marcos regulatorios permanentemente demandan que las empresas y las instituciones gubernamentales puedan probar que tienen una idea clara acerca de sus operaciones, del cumplimiento con las leyes y de las transacciones financieras.

Un ejemplo de ello es que en Estados Unidos en 1996 según el Clinger-Cohen Act, también conocido como el Technology Management Reform Act, demanda que cada agencia de gobierno debe tener una arquitectura de TIC, la cual es definida como un “marco integrado para la evolución o mantenimiento de las tecnologías de información existentes y la adquisición de nuevas tecnologías

para alcanzar las metas estratégicas de las agencias y las metas de los recursos para la gestión de la información”. En una de las secciones de la ley asigna la Agency Chief Information Officer (CIO) la responsabilidad de “desarrollar, mantener y facilitar la implementación de una arquitectura de tecnologías de la información”.

En los gobiernos de Europa, no existe una imposición estricta de la arquitectura, pero estas prácticas están también empezando a tomarse en cuenta.

El acuerdo sobre la legislación y regulación bancaria conocido como Basilea (Artículos de recomendaciones sobre legislación y regularización bancaria), aprobado por los gobernadores del banco central y los líderes financieros en el grupo de los diez países conocidos como los G10, incluyeron requerimientos en las organizaciones bancarias con respecto a su gestión del riesgo financiero, para promover la estabilidad económica. Basilea II impone regulaciones estrictas para bancos en términos de la medición y gestión del riesgo, con un amplio rango de implicaciones para sus organizaciones y sus sistemas de TIC.

Dado este amplio alcance y requerimientos detallados en relación a la gestión de riesgos, el cumplimiento de Basilea II, difícilmente puede darse sin un enfoque de arquitectura.

Otro marco es Sarbanes-Oxley (SOX), también tiene un mayor impacto. Su regulación formalmente conocida como el Acta de Reforma de la Contabilidad Pública de Empresas y de Protección al Inversionista, fue creada para forzar a las empresas a adoptar buenas prácticas de gobierno y que los ejecutivos de la empresa sean directamente responsables. Estas regulaciones permiten conocer las responsabilidades de cada empleado. Los sistemas de TIC deben proveer la información necesaria de responsabilidad de acción que permita realizar las auditorías que sean requeridas por las regulaciones y debería forzar

a los usuarios a tener los accesos apropiados para su rol. En este contexto podemos evidenciar nuevamente que la Arquitectura Empresarial puede ayudar a proveer de visión necesaria y muchas empresas están mejorando sus prácticas de arquitectura para cumplir con estas regulaciones.

SOX aplica para todas las empresas que cotizan en las bolsas de valores de USA (United States of América ) y tienen un impacto mundial.

### **1.1.8 Estándares y referencias de Arquitectura Empresarial**

Más allá de los frameworks de Arquitectura Empresarial, existen ya estándares, libros de referencia los mismos que se referencian a continuación:

#### **1.1.8.1 ISO**

El estándar ISO/IEC/IEEE 42010:2011 *Ingeniería de sistemas y Software – Descripción de Arquitectura*, especifica las mejores prácticas para describir arquitecturas que maximicen su utilidad a través del ciclo de vida.

Este estándar internacional especifica la manera en la cual las descripciones de la arquitectura están organizadas y expresadas, así como especifica los puntos de vista, los frameworks y los lenguajes utilizados para las descripciones de la arquitectura.

Adicional a lo indicado, este estándar especifica las motivaciones utilizadas para los términos y conceptos que allí se indican; presenta guías en relación a la especificación de los puntos de vista de la arquitectura y muestra el uso de este estándar en combinación con otros.

### **1.1.8.2 EABOK**

La Corporación MITRE (Organización que provee de soluciones informáticas), desarrolló en el año 2004 el EABOK (Enterprise Architecture Body of Knowledge) el mismo que organiza y caracteriza el conocimiento en relación a la Arquitectura Empresarial. Este libro subdivide a la AE en áreas de conocimiento y tópicos dentro de cada área, presente una introducción a cada tópico y referencias para información a futuro. Este libro es una guía de AE que se mantuvo en una versión en borrador y no ha sido actualizada.

Adicional a lo desarrollado por el MITRE, a mediados del 2012 un grupo de autores y profesionales en el campo de la Arquitectura Empresarial desarrollan la Guía para la Arquitectura Empresarial, Cuerpo de Conocimiento (EABOK) el cual se encuentra en desarrollo como tipo colaborativo y cuenta con licencia Creative Commons (varias licencias de copyright publicadas el 16 de diciembre de 2002 por Creative Commons). ([www.eabok.org](http://www.eabok.org))

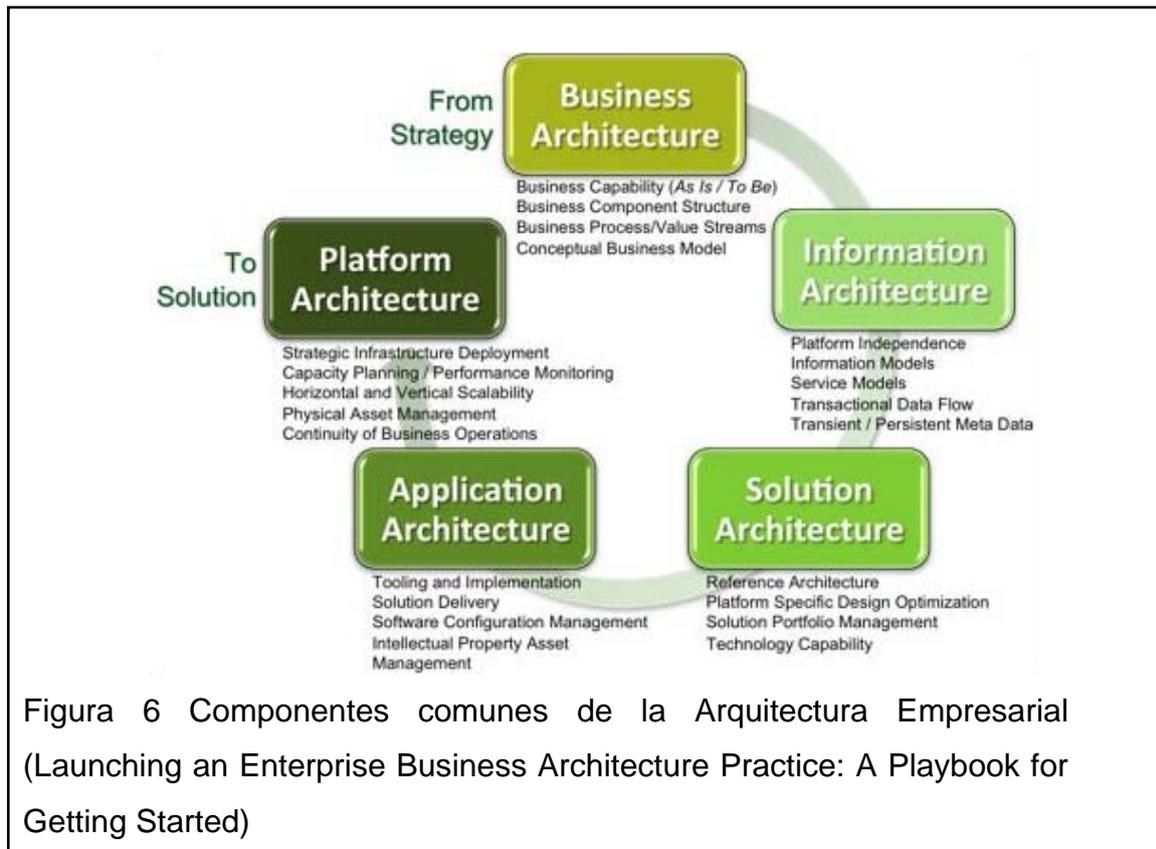
### **METODOLOGÍA GARTNER**

GARTNER es una de las firmas líderes en investigación en las TIC y ofrece servicios de consultoría a clientes corporativos, especialmente a lo relacionado a la estrategia de gestión de TIC es por ello que una de sus principales áreas de investigación se relaciona a la AEGARTNER no publica un proceso o Framework formal de AE, pero cuenta con un grupo importante de analistas que realizan investigación y establecen una base común de conocimientos sobre temas AE. A lo largo de los años GARTNER ha sido una autoridad en el análisis de nuevas tendencias, observando los patrones de adopción y recomendando las mejores prácticas para sus clientes en el área de AE. El principal enfoque de GARTNER siempre se relaciona a la visión y prioridades de los CEO's. (Chief Executive Officer)

## 1.2 DIMENSIONES O COMPONENTES DE LA AE

Por lo general cada Framework realiza un planteamiento de los componentes o dimensiones de la Arquitectura Empresarial los mismos que son los elementos que definen el funcionamiento de una organización, las dimensiones genéricas que van desde la estrategia hasta la solución son: Negocio, información, solución, aplicación, tecnología; cada organización puede tener dimensiones propias que le permitan mejorar el entendimiento de la arquitectura, por ejemplo las empresas del estado, generalmente cuentan con una dimensión adicional de "regulaciones y leyes". En la Figura 6 se describen los componentes generales y ejemplos de los artefactos:

- **Arquitectura de negocios:** Llamado también Procesos de Negocio, esta dimensión define la estrategia de negocios, la gobernanza, la estructura y los procesos clave de la organización.
- **Arquitectura de información:** Describe la estructura de los datos físicos y lógicos de la organización, y los recursos de gestión de estos datos.
- **Arquitectura de solución:** describe consideraciones específicas de la plataforma junto con los componentes de apoyo de referencia de arquitectura.
- **Arquitectura de aplicaciones:** Provee un plano para cada uno de los sistemas de aplicación que se requiere implantar, las interacciones entre estos sistemas y sus relaciones con los procesos de negocio centrales de la organización.



- **Arquitectura de plataforma o tecnológica:** Describe la estructura de hardware, software y redes requerida para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión crítica, de la organización.

El análisis de las dimensiones describen los procesos necesarios para alcanzar las metas corporativas. Cada dimensión describe el estado actual, el estado futuro y la brecha entre ambos. La meta es tomar decisiones estratégicas efectivas en el área de información tecnológica. Es importante no perder de vista que la tecnología es sólo un subsistema del sistema conocido como negocio. Es de suma importancia que la dirección general coordine todos los factores y recursos que intervienen en el sistema. El grado de éxito será logrado en la medida que estos factores y recursos interactúen adecuadamente. Como todo proceso, la estrategia de sistemas puede ser medida y controlada, la mejora en el proceso de implementación de soluciones

para el negocio es uno de los beneficios de ver la estrategia como un flujo o proceso.

Al final se tiene una base de procesos para la parte tecnológica de esta manera el conocimiento se incorpora al negocio. Con esta metodología se cumple la meta de alinear la tecnología a las necesidades del negocio.

### 1.3 DESARROLLO DE LA AE

Para entender el Proceso de Desarrollo de la AE se debe contar con una guía o metodología que de forma estructurada nos permita documentar los diferentes elementos claves a tomar en cuenta. Se realiza un análisis de los componentes, artefactos, vistas y el desarrollo del plan de Arquitectura Empresarial.

#### 1.2.1 Metodología de implementación

La metodología de implementación es el primer paso para coordinar el enfoque de la documentación de la Arquitectura Empresarial. El valor de implementar una metodología es que reduce el riesgo de crear un programa de arquitectura empresarial no efectiva o documentación inadecuada, para ello debemos definir los siguientes elementos:

- **Framework de la Arquitectura Empresarial:** es una estructura para organizar información que define el alcance de la arquitectura. Aquí se indica el QUE se debería documentar y la relación de las diversas áreas de la arquitectura.
- **Metodología de Arquitectura Empresarial:** define el COMO la arquitectura empresarial debe ser implementada y cómo se debe elaborar la documentación, como será archivada y como será utilizada. Esto incluye la selección de un Framework, herramientas de modelamiento y un repositorio en línea.

Para revisar un mayor detalle de la metodología de implementación, referirse al ANEXO I.

### **1.2.2 Análisis y Documentación del Framework**

Los elementos iniciales de un programa de AE son el análisis y documentación del Framework y la metodología de implementación. El Framework define que debe documentar la AE y la metodología indica cómo hacerlo. El Framework define el alcance de la arquitectura, a través de la definición de que partes de la empresa son incluidas en la AE. El diseño del Framework comunica la relación de las áreas de la AE que son documentadas.

Si hacemos una analogía con la arquitectura tradicional podemos decir que el Framework de Documentación de la AE es como el esqueleto estructural de una casa. Este es el marco que define el tamaño y relación entre las partes de la casa y sus habitaciones individuales.

El proceso de análisis y documentación de la AE se logra a través de la metodología de implementación y es organizado a través del Framework que provee vistas estandarizadas y jerárquicas de la empresa desde una perspectiva integral de la estrategia, el negocio y la tecnología.

Cada Framework tiene sus particularidades, existe al momento varios de ellos; por ejemplo TOGAF, MURA (Microsoft Upstream Reference Architecture) que está orientado específicamente al segmento de empresas de Oil & Gas.

### **1.2.3 Componentes y Artefactos de la AE**

Los componentes son todos los recursos intercambiables que proveen capacidades a cada nivel del Framework, como ejemplos podemos citar: metas e iniciativas, servicios de negocio, flujos de información y objetos de datos, sistemas de información, servicios web y aplicaciones de software, voz,

datos, video, redes móviles, equipos y edificios. Los Artefactos de AE son un producto de documentación tal como un documento de texto, un diagrama, hojas de cálculo, diapositivas de una presentación o un video. Los artefactos de arquitectura empresarial documentan los componentes de una forma consistente a través de toda la arquitectura.

Para tener una referencia de los componentes y artefactos genéricos de AE, favor referirse al Anexo II.

#### **1.2.4 Desarrollo de la vista actual de la AE**

La vista actual de la Arquitectura o también conocida como “as-is”, describe los recursos que están activos en el ambiente de operación de TIC. Dependiendo del nivel de planificación que se haya tenido anteriormente, los recursos de TIC pueden o no estar alineados con las metas estratégicas y los servicios de negocio de la organización. Si el nivel de planificación ha sido bajo, se puede encontrar por ejemplo una cantidad importante de duplicación de funciones. El desarrollo de la vista actual de la AE es importante para una organización ya que provee de una línea base que referencia a la información y artefactos para la planificación y toma de decisiones.

#### **1.2.5 Desarrollo de la vista futuras de la AE**

La vista futura de AE también conocidas como “to-be” documentan los recursos de TIC que estarán activos en el ambiente operativo de la organización por varios años en el futuro. Si en la vista del “as-is” se identificó por ejemplo duplicación de funciones, las futuras vistas de la AE deberían mostrar que dicha duplicación será eliminada. El desarrollo de las vistas futuras es importante para la empresa ya que brinda soporte para la planificación y toma de decisiones y revela los cambios en las prioridades, procesos y recursos.

Dentro del proceso de desarrollo del futuro de la AE, cada nivel del framework es documentado con artefactos para mostrar los componentes que son aprobados para su implementación o están en una fase de planificación. Los cambios potenciales a los componentes existentes de AE incluyen metas o iniciativas estratégicas actualizadas o nuevas, servicios de negocio, flujos de información, aplicaciones de soporte a los sistemas y redes. Las iniciativas que están en una fase temprana de aceptación pueden ser retiradas de las vistas futuras hasta que cuenten con un fuerte apoyo de los auspiciantes y cuenten con soluciones técnicamente viables.

### **1.2.6 Desarrollo de un Plan de Gestión de la Arquitectura Empresarial**

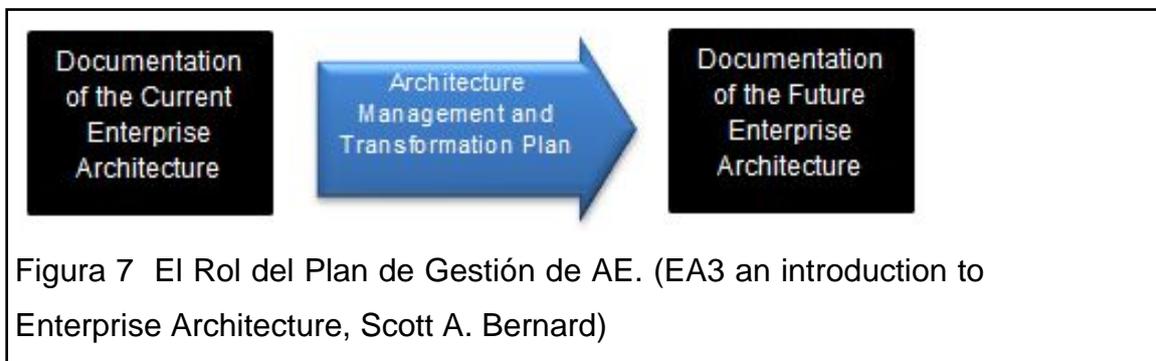
El Plan de Gestión de la Arquitectura Empresarial documenta las brechas de rendimiento de la organización, los requerimientos de recursos, las soluciones planificadas, un plan de secuencia y un resumen de la arquitectura actual y futura. Adicional a esto el plan describe el proceso de gobierno de la AE, la metodología de implementación y el Framework de documentación.

Este es un documento vivo que es actualizado en intervalos regulares para brindar un control claro de versiones para cambios en las vistas actuales y futuras de los componentes y artefactos de la AE a lo largo del Framework. Ese plan debe archivarse en un repositorio de fácil acceso “on line” para brindar soporte y acceso fácil a información y promover el enlace de la AE con otros procesos de gestión de TIC.

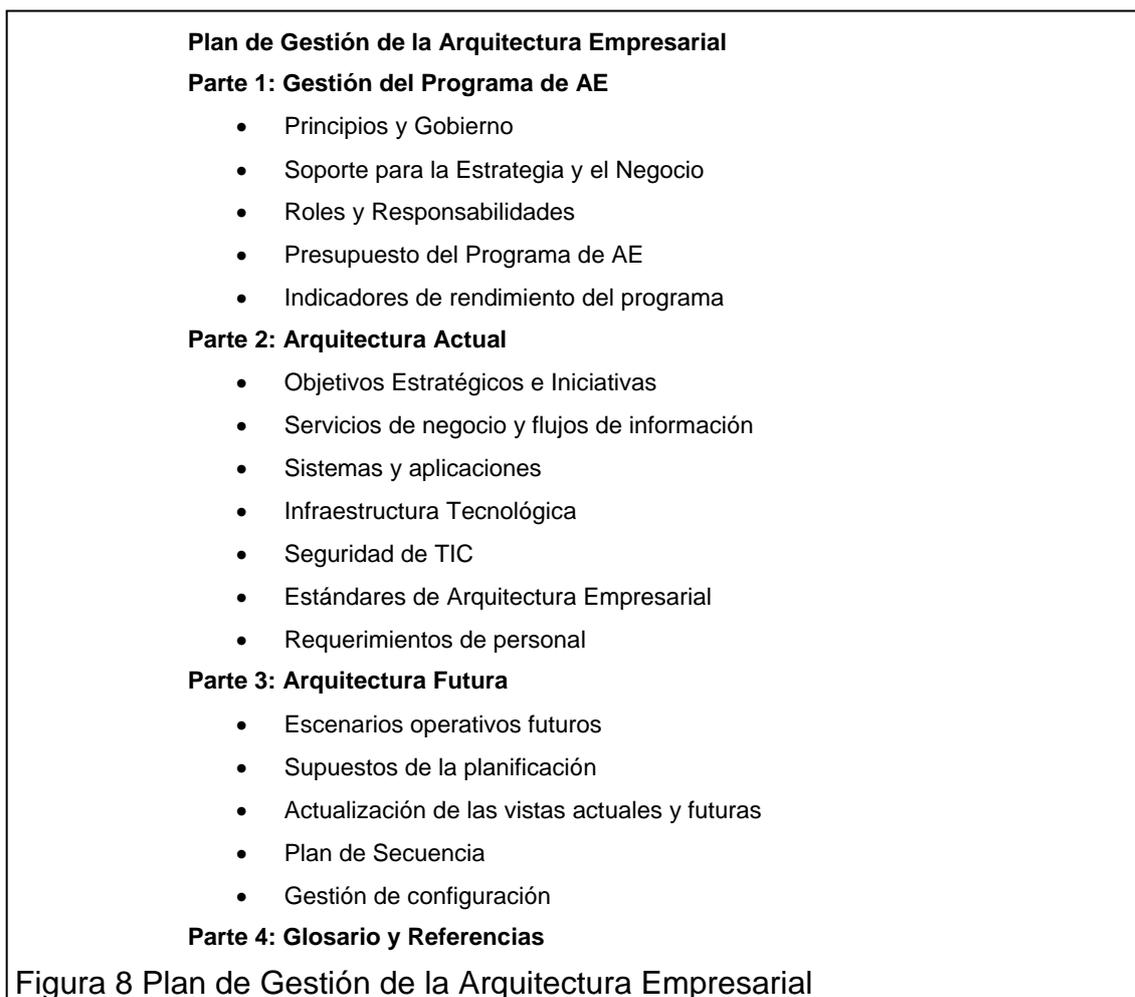
La AE de una organización está en continua transición mientras se realiza la implementación de las TIC y los proyectos de actualización son terminados.

En las empresas grandes y de tamaño medio por lo general se tienen muchos proyectos de TIC en marcha en un momento dado, por ello se requiere un nivel importante de coordinación, priorización y supervisión. Por ello el plan de

gestión de la AE brinda la coordinación y supervisión para los cambios requeridos entre la vista actual y futura tal como se muestra en la Figura 7.

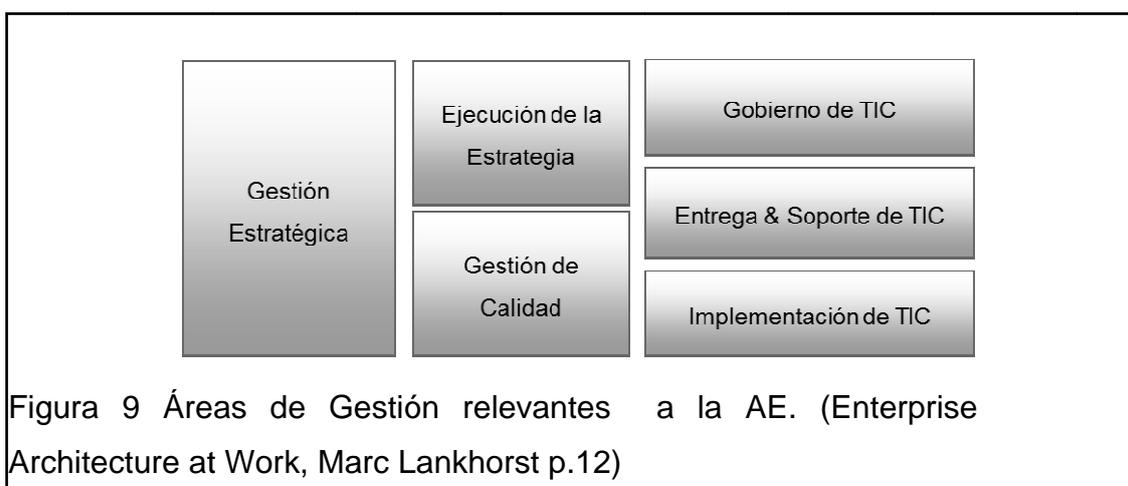


En términos generales un Plan de Gestión de la AE podría tener una estructura similar a la mostrada en la Figura 8.



### 1.3 LA INTERRELACIÓN DE LA AE CON OTROS MARCOS DE REFERENCIA

La Arquitectura Empresarial es utilizada como un instrumento para el gerenciamiento de las operaciones diarias de una empresa así como para su desarrollo futuro. Pero existen otros marcos de referencia e instrumentos para la gestión de TIC que son relevantes a la arquitectura empresarial tal como podemos ver en la Figura 9.



#### 1.3.1 Gestión Estratégica: Balanced Scorecard

Kaplan & Norton por el año 1992 introdujeron el Balanced Scorecard (BSC) el mismo que fue creado como un sistema de gestión para ayudar a las empresas a implementar y clarificar su visión y estrategia. De forma tradicional se asumía que las mediciones solo se relacionaban a aspectos financieros, Kaplan & Norton sustentaron que los indicadores financieros por si solos no son adecuados para guiar el desarrollo futuro de la organización y que estos deberían ser complementados con mediciones relacionadas a la satisfacción de cliente, procesos internos y las habilidades de innovación.

El Balanced Scorecard propone una vista de la organización desde cuatro perspectivas:

- **Perspectiva del cliente:** se refiere a cómo la empresa debería mostrarse a sus clientes, con indicadores relacionados a la satisfacción de los mismos.
- **Perspectiva financiera:** se enfoca en la creación de valor a través del incremento de ingresos, optimización de costos, mejoras en la productividad y el uso de activos.
- **Perspectiva de procesos internos de negocio:** se refiere a la efectividad y eficiencia de las operaciones internas de una organización, prestando atención especialmente a los procesos orientados a la misión organizacional.
- **Perspectiva de aprendizaje y crecimiento:** cómo puede la organización seguir mejorando para crear valor en el futuro basado en la capacidad y competencia de las personas, sistemas de información y cultura.

Para cada una de las cuatro perspectivas el Balanced Scorecard propone una estructura basada en tres capas:

- Misión
- Objetivos
- Indicadores

Para que el BSC pueda operar, la organización debe definir su misión, objetivos e indicadores para cada perspectiva y entonces trasladar estos aspectos en un número adecuado de metas e iniciativas para alcanzar estos objetivos.

Como se puede observar, el rol de la arquitectura empresarial como un instrumento de gestión, puede ser utilizado especialmente en la perspectiva de procesos internos de negocio. Muchas métricas operacionales pueden relacionarse a la arquitectura empresarial bien definida y se pueden realizar varios análisis de desempeño. Sin embargo la arquitectura empresarial puede tener un uso más amplio. Dentro de la perspectiva de aprendizaje y

crecimiento, las empresas pueden tener la habilidad de evolucionar para responder y anticiparse a los cambios del entorno. Para determinar la agilidad de las organizaciones es importante evaluar el impacto y la factibilidad de los cambios que puedan realizarse a futuro. Los análisis de impacto de una arquitectura empresarial pueden ayudar a realizar estas evaluaciones.

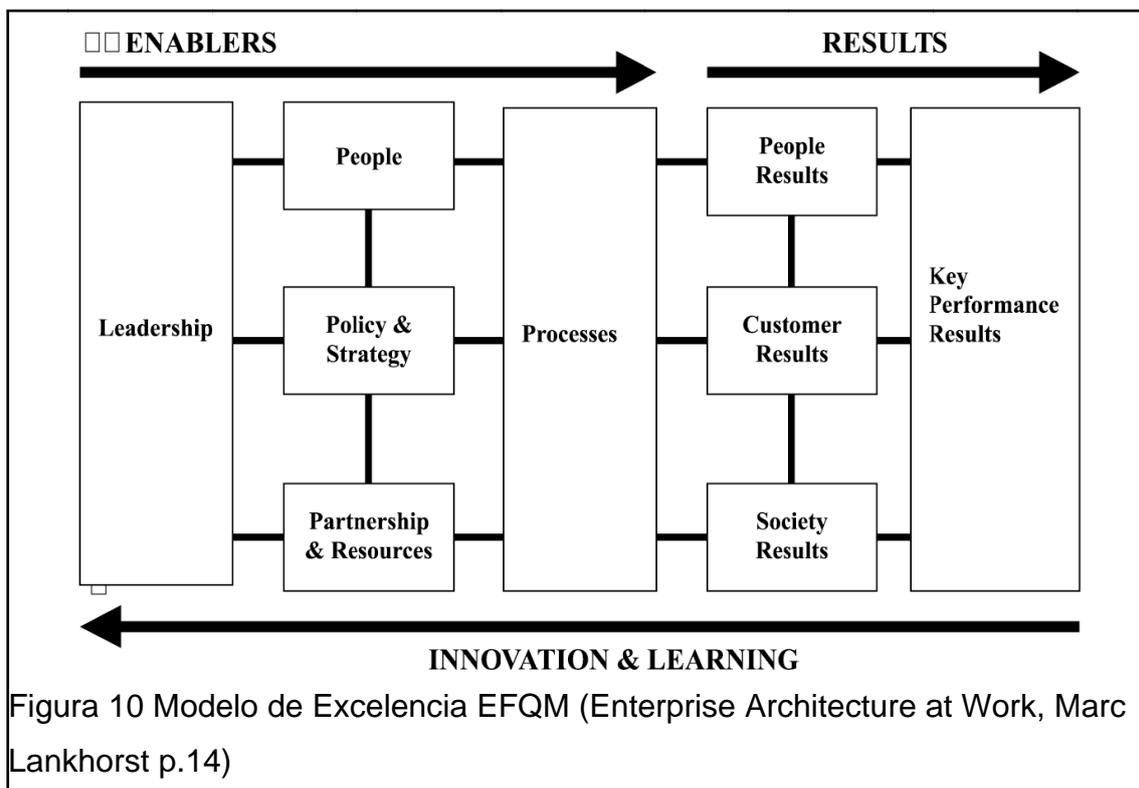
### **1.3.2 Ejecución de la Estrategia: EFQM**

EFQM (European Foundation for Quality Management), modelo de excelencia (EFQM 2003). Este fue el primer modelo introducido en 1992 como un marco de referencia para evaluar aplicaciones para el European Quality Award y fue inspirado por el modelo de Malcom Baldrige en Estados Unidos y Deming Prize en Japón. Este modelo tiene un alcance más amplio que la ISO 9001 ya que no se enfoca solamente en la gestión de la calidad sino que provee un marco de referencia completo para velar por la excelencia en toda la organización. Esto basado en nueve criterios de excelencia, cinco de los cuales son habilitadores que abarcan lo que hace la organización y cuatro son resultados, cubriendo lo que la organización logra. Estos criterios y sus relaciones se muestran a continuación en la Figura 10.

Los principales conceptos que conforman el modelo EFQM son:

- Orientación hacia los resultados
- Orientación al cliente
- Liderazgo y coherencia
- Gestión por procesos y hechos
- Desarrollo e implicación de las personas
- Proceso continuo de aprendizaje, innovación y mejora
- Desarrollo de alianzas
- Responsabilidad social de la organización

A través de la autoevaluación el modelo EFQM pretende una gestión más eficaz y eficiente. La identificación de los puntos fuertes y débiles aplicados a diferentes ámbitos de la organización constituye el punto de partida para el proceso de mejora continua.



Mientras el BSC está enfocado en el desarrollo de una estrategia efectiva de gestión, el EFQM se concentra en las mediciones y benchmarking (Proceso de comparación entre empresas de la misma vertical en términos de calidad, procesos, actividad, entre otros con la finalidad de encontrar puntos de mejora) del rendimiento de una organización con respecto a las mejores prácticas. Los dos son complementarios, es decir, el BSC ayuda a la toma de decisiones estratégicas mientras que el EFQM ayuda en el mejoramiento continuo necesario para la ejecución de la estrategia.

Al relacionar la Arquitectura empresarial con el modelo EFQM, se puede ver que este es un instrumento importante para los aspectos de Política & Estrategia y procesos. Una organización basada en su misión y visión, puede

determinar las políticas y estrategias necesarias para cumplir las expectativas presentes y futuras de sus stakeholders. La Arquitectura Empresarial es un instrumento valioso para operar e implementar dichas políticas y estrategias. Primeramente ofrece una idea clara de la estructura y operación de una empresa como un todo, mostrando vistas de la estructura organizacional, los procesos de negocio, sistemas de información, e infraestructura.

Además, la arquitectura empresarial brinda soporte en el desarrollo, gestión y comunicación de los estándares de operación necesarios para asegurar que las políticas de la empresa estén implementada, así como también brinda un mejor entendimiento de: efectos de los cambios, creación de una hoja de ruta hacia el futuro y la necesidad de ejecutar una estrategia de largo plazo.

### **1.3.3 Gestión de la Calidad: ISO 9001**

La Norma ISO 9001:2008 elaborada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO), especifica los requisitos para un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) o sus siglas en inglés QMS (Quality Management System), que pueden utilizarse para su aplicación interna por las organizaciones, sin importar si el producto o servicio lo brinda una organización pública o empresa privada, cualquiera sea su tamaño, para su certificación o con fines contractuales.

Los requerimientos de esta norma cubren todos los aspectos relacionados desde como la empresa planifica sus procesos de negocio hasta como estos se llevan a cabo, como se miden y como se mejoran.

Si vemos a la arquitectura empresarial desde la perspectiva general de la gestión de calidad y la ISO 9001 en particular, se puede evidenciar su contribución principalmente en el diseño integral, gestión y documentación de los procesos de negocio y su soporte a los sistemas de TIC. Una arquitectura empresarial bien diseñada y documentada, ayuda a las organizaciones a

cumplir los requerimientos de la ISO 9001, en la identificación y documentación de los procesos. De igual manera, la necesidad de un QMS puede enfocarse directamente en una iniciativa de arquitectura empresarial al poner énfasis en los procesos y recursos que son críticos para la calidad de los productos y servicios. De esta manera la gestión de la calidad y la arquitectura empresarial forman una combinación natural: la primera está relacionada a con “que” debe ser diseñado, documentado, controlado, medido y mejorado y la segunda determina “como” estos procesos y recursos de alta calidad son organizados y realizados.

#### **1.3.4 Gobierno de TIC: COBIT**

COBIT (Objetivos de control para Información y Tecnologías Relacionadas) fue publicado inicialmente en 1996 por ISACA (Information Systems Audit and Control Association – Asociación para el control y auditoría de sistemas de información). Ahora en su quinta edición, publicada en el año 2012, es un marco de control aceptado internacionalmente el mismo que provee a las organizaciones de “buenas prácticas” que ayudan a implementar una estructura de gobierno de TIC. Su objetivo es cerrar las brechas entre los riesgos del negocio, los requerimientos de control y aspectos técnicos.

La edición 5 de COBIT se basa en cinco principios: el cumplimiento de las necesidades de los stakeholders, cubrimiento total de la empresa, aplicación de un marco de referencia simple, habilitación de un enfoque holístico, separando el gobierno de TIC de la Administración de TIC. Desde las ediciones anteriores COBIT cuenta con un set de procesos agrupados en dominios. En COBIT 5, el modelo de referencia consta de 37 procesos, divididos en dos dominios principales tal como se muestra en la Figura 11.

- Procesos de Gobierno: contiene cinco procesos, que evalúan, dirigen y monitorean.

- Procesos de Administración: contienen cuatro dominios alineados con la responsabilidad de planificar, construir, ejecutar y monitorear y cubren toda la gestión de TIC.

COBIT cuenta con un modelo de capacidades de sus procesos basado en el estándar mundialmente reconocido ISO/IEC 15504 conocido como Software Process Improvement Capability Determination, abreviado SPICE, (Determinación de la Capacidad de Mejora del Proceso de Software) es un modelo para la mejora y evaluación de los procesos de desarrollo y mantenimiento de sistemas de información y productos de software. Este modelo logra los mismos objetivos generales del proceso de evaluación y apoyo a la mejora tal como se muestra en la Figura 12.

Los niveles de madurez identificados en el Nuevo Modelo de Evaluación de Procesos (PAM) en la versión 5 de COBIT son: proceso incompleto, ejecutado, gestionado, establecido, predecible y optimizado.

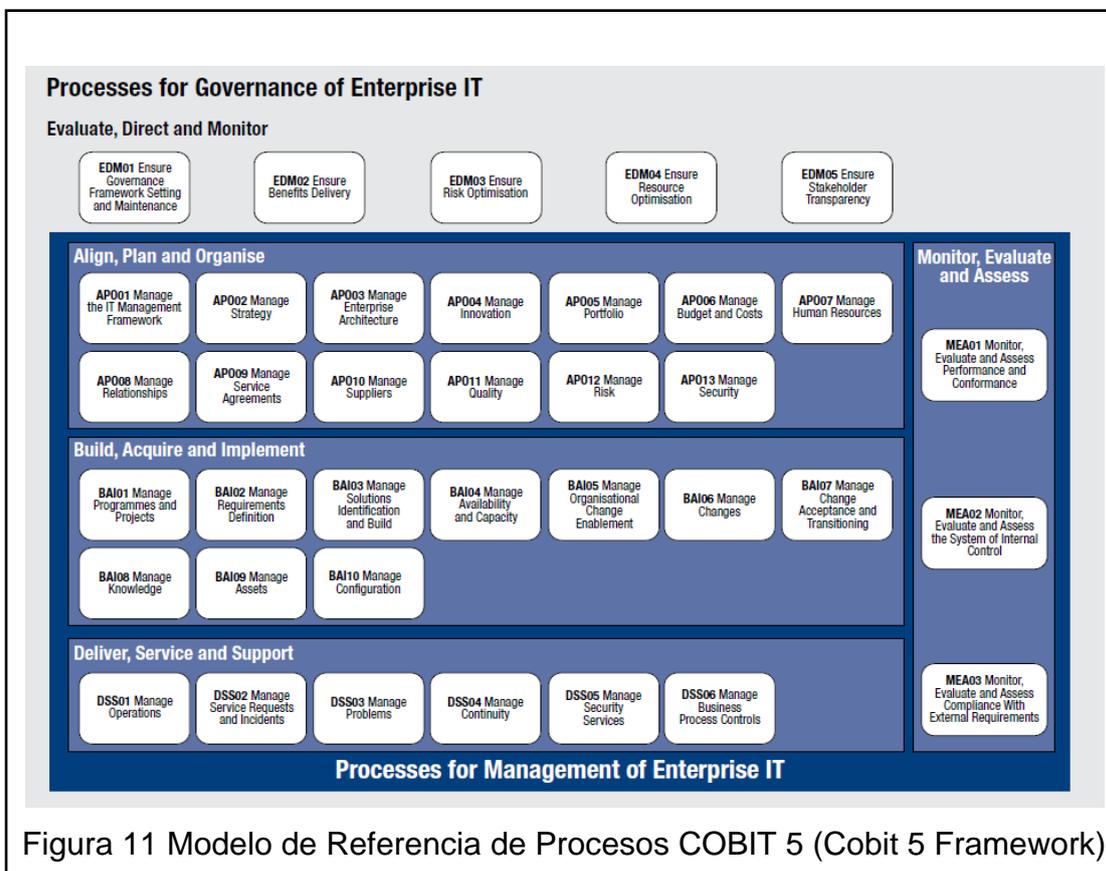


Figura 11 Modelo de Referencia de Procesos COBIT 5 (Cobit 5 Framework)

De acuerdo a COBIT, una arquitectura bien definida es la base para un ambiente adecuado de control. En muchas empresas, TIC será responsable de establecer y mantener la arquitectura empresarial. Mientras COBIT se enfoca en cómo se debería organizar la función de TIC de una organización, la arquitectura empresarial se basa en los negocios y las estructuras de TIC, procesos, información y tecnología de la empresa. En relación a los niveles de madurez de COBIT, la arquitectura empresarial será más relevante a alto nivel. Hay que tomar en cuenta que en esta nueva versión de COBIT 5, existe ya el proceso APO03 Gestión de la Arquitectura Empresarial, cuyo propósito es Representar los diferentes módulos que componen la empresa y sus interrelaciones, así como los principios que guían su diseño y evolución en el tiempo, habilitando la entrega eficiente de los objetivos operacionales y estratégicos de la organización.

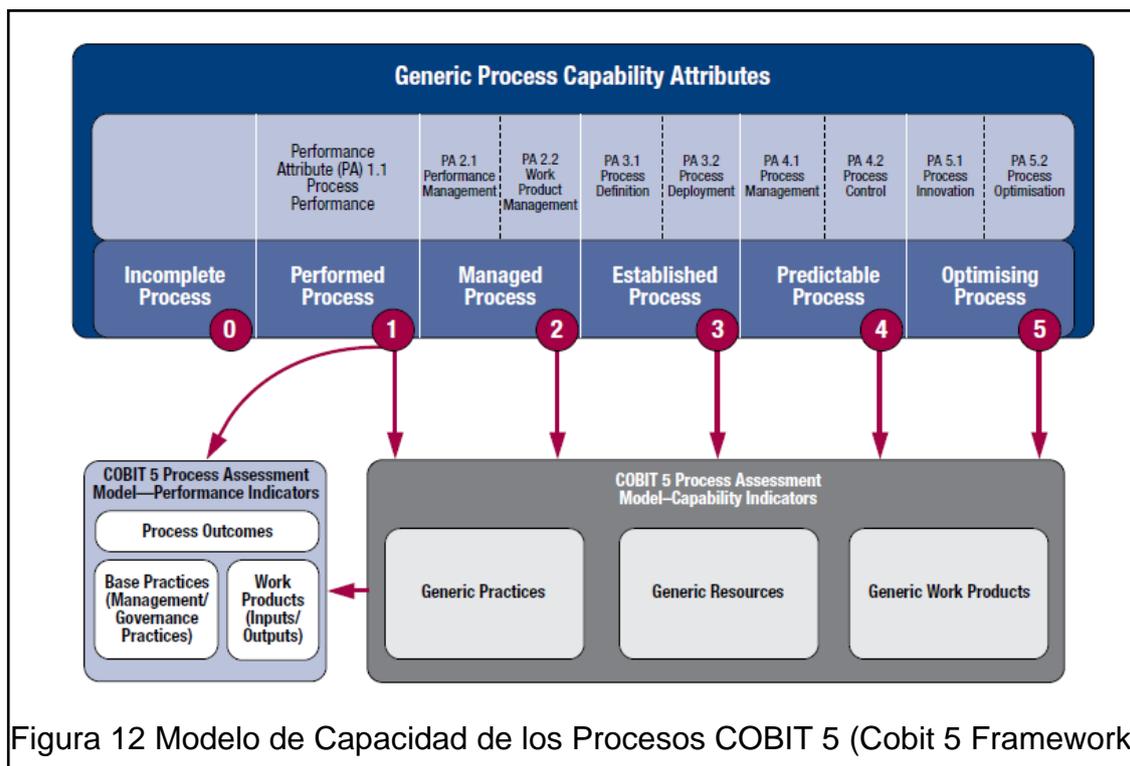


Figura 12 Modelo de Capacidad de los Procesos COBIT 5 (Cobit 5 Framework)

### 1.3.5 Entrega y Soporte de TIC: ITIL

ITIL (Information Technology Infrastructure Library) fue elaborado a finales de 1980, la Librería de Infraestructura de TIC (ITIL), fue desarrollado por la OGC (Cámara de Comercio del Gobierno Británico), pero es de uso libre, se ha convertido en el estándar internacional en la Gestión de Servicios Tecnológicos. En el 2007, se publicó en inglés la tercera versión de ITIL. Incorpora un nuevo enfoque desde la previa alineación de las TIC y el negocio a la Gestión del ciclo de vida de los Servicios que las TIC proveen a las organizaciones. ITIL v3 consta de cinco libros de referencia que son: estrategia del servicio, diseño del servicio, transición del servicio, operación del servicio y mejora continua del servicio. Como se detalla en la Figura 13. ITIL se relaciona con COBIT ya que los objetivos de control de alto nivel de COBIT pueden ser implementados a través de ITIL, estos indican “que hacer” mientras que ITIL indica “cómo hacerlo”.

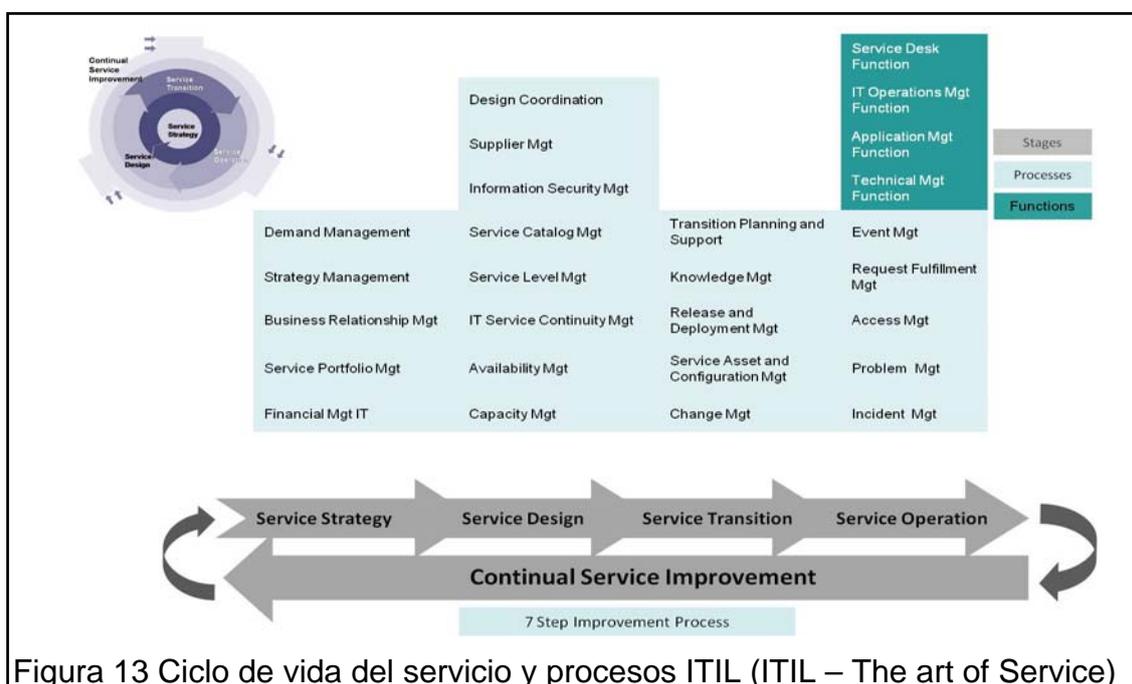


Figura 13 Ciclo de vida del servicio y procesos ITIL (ITIL – The art of Service)

La gestión de los archivos de TIC de una organización es un aspecto central en ITIL. Es aquí donde una arquitectura empresarial bien desarrollada es muy valiosa ya que provee a los Gerentes de TIC un claro entendimiento de las

aplicaciones de TIC y la infraestructura, los procesos de negocios relacionados y las dependencias entre estos dominios. Casi todos los procesos identificados por ITIL se beneficiarán de esto.

### **1.3.6 Implementación de TIC: CMM y CMMI**

A finales de los años 70 e inicios los 80, el departamento de defensa de los Estados Unidos tuvo muchos problemas con el software que encargaba desarrollar a otras empresas. Ante esto, se convocó a un comité de expertos para que buscara una manera de resolver este tipo de problemas. En el año 1983 dicho comité concluyó que se “debe crear un instituto de la ingeniería del software, dedicado exclusivamente a los problemas del software y a ayudar al Departamento de Defensa”. Con esta recomendación, se convocó un concurso público en el año de 1985 pidiendo propuestas de planificación para la formación y financiamiento de un instituto de ingeniería del software el mismo que fue ganado por la Universidad Carnegie Mellon creando el SEI (Software Engineering Institute) es el instituto que creó y mantiene el modelo de calidad CMM – CMMI.

CMM(Capability Maturity Model) es un modelo para evaluar la madurez de los procesos de ingeniería de software de una organización y le provee de prácticas clave para mejorar la madurez de dichos procesos.

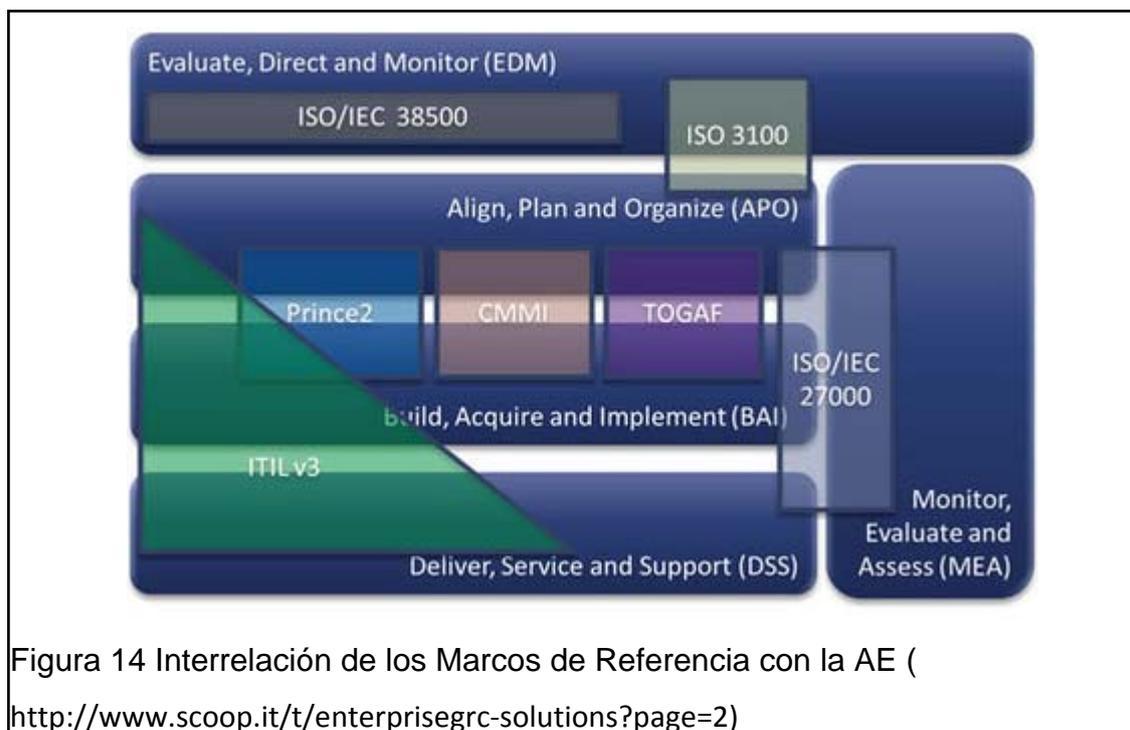
En el año 2000 CMM se actualizó a CMMI (Capability Maturity Model Integration) que permite la integración del desarrollo de software con otras actividades de la ingeniería y expande el alcance para abarcar todo el ciclo de vida del producto, incluyendo ingeniería de sistemas, desarrollo integrado de productos y proveedores de abastecimiento.

La popularidad de CMM ha permitido el desarrollo de modelos de madurez similares en otros campos incluyendo la arquitectura empresarial, es así que contamos con NASCIO 2003 (Enterprise Architecture Maturity Model).

Los modelos de madurez de CMMI en su forma más común está formado por cinco niveles de madurez: inicial, gestionado, definido, gestionado cuantitativamente y optimizado.

CMMI provee un sinnúmero de guías para evaluar la madurez de una organización y las mejoras necesarias en varias áreas y procesos para poder incrementar su nivel de madurez. En cualquier proyecto de ingeniería de software de tamaño considerable, la arquitectura de software juega un rol importante. El contexto de dicha arquitectura puede estar dada por una arquitectura empresarial, la que provee limitaciones y guías para proyectos de software individuales así como también la arquitectura empresarial es algo que se hace útil especialmente en el nivel de madurez 3 de CMMI y los niveles superiores, donde los proyectos tienen que ajustarse a las normas y directrices en toda la organización.

Los diferentes Marcos de Referencia, constituyen un aporte fundamental para la reorganización y desarrollo de las empresas, se presenta un cuadro comparativo entre los Marcos de Referencia más difundidos.



## **1.4 BENEFICIOS Y RIESGOS DE LA AE**

Cada empresa tiene sus propias particularidades y contextos organizacionales que la vuelven única, los beneficios y riesgos pueden variar debido a una variedad de condiciones y escenarios, a continuación se describen los principales beneficios y riesgos de forma general:

### **1.4.1 BENEFICIOS**

#### **1.4.1.1 Beneficios para la organización**

- Los directivos están interesados en conseguir objetivos de negocio la arquitectura empresarial habla en su mismo idioma para que pueda contribuir a la consecución de los objetivos planteados.
- 
- Brinda soporte al proceso de planificación y a la toma de decisiones lo cual contribuye a que no se realicen grandes inversiones en áreas no estratégicas.
- El equipo de AE reevalúa sus prioridades de forma periódica como parte del proceso.
- AE es el proceso que articula los factores estratégicos para el cambio, define la visión del escenario futuro para dar soporte a dichos factores y ofrece el camino adecuado para conseguir el futuro escenario.
- Brinda soporte en la automatización de flujos de trabajo a través de sus herramientas operacionales integradas.
- AE simplifica y optimiza los procesos comunes así como también identifica los cambios de negocio que son prioritarios mientras la gobernabilidad asegura que estos cambios ocurran.
- Mejora la agilidad, eficiencia y efectividad del negocio.
- Alinea la terminología del negocio en todas las unidades organizacionales.

- Una arquitectura empresarial es fundamental para lograr que TIC efectivamente brinde soporte y facilite los procesos de negocio de una organización, ya que permite alinear la estrategia de negocio con la infraestructura de comunicación y los servicios de información de una empresa.

-

#### **1.4.1.2 Beneficios para los CIO's**

Definir un conjunto de sistemas y procesos que interactúan y son reutilizables, fiables, flexibles, escalables, seguros.

- La AE permite crear un conjunto de planos para poder añadir nuevas infraestructuras y sistemas así como también maximizar el valor de los sistemas actuales.
- Acelerar la velocidad de la entrega de soluciones para el negocio.
- Reducir el costo de las operaciones, haciendo más eficientes los procesos de negocio a la vez que se optimiza la adquisición de TIC, el soporte, mantenimiento y costes de formación así como también a través del aprovechamiento de la reutilización de los recursos de TIC.
- Aprovechar el conocimiento de la empresa a través de la consolidación y optimización de procesos, datos, reuniones de negocio y otros.
- Disponer de una poderosa herramienta para generar innovación.
- Dar un paso inicial sólido para consolidar la excelencia operacional de TIC.

#### **1.4.2 RIESGOS**

- Confundir a la gerencia en el análisis, planificación y ejecución de los cambios primordiales y además dotarle a la misma de una mala percepción de las cosas.
- Realizar inversiones innecesarias y por consiguiente desperdicio o subutilización de los recursos TIC

- Creación de los mapas de ruta erróneos, no aprovechar los bloques de construcción arquitectónica de TIC y no lograr la transformación empresarial requerida
- No conseguir el cumplimiento y realización de los objetivos de los proyectos
- Falta de resultados tangibles o falta de agilidad en la consecución de los mismos.
- Mala alineación de la tecnología adquirida a las necesidades del negocio
- No brindar el verdadero soporte a los procesos de la empresa a fin de cumplir de manera exitosa los propósitos y fines de la misma.

## **1.5 TENDENCIAS FUTURAS DE LA AE**

La Arquitectura Empresarial está siendo adoptada por todo tipo de empresas desde las privadas hasta las públicas y entidades sin fines de lucro. En el Ecuador aún no existen mayores evidencias de la implementación de AE, en las mallas curriculares de las universidades en Maestrías de TIC su presencia es limitada al aspecto teórico. El conocimiento de AE se basa principalmente en el Framework de TOGAF y los cursos y certificaciones disponibles solo se encuentran en relación a este marco de referencia.

A nivel mundial, la Arquitectura Empresarial poco a poco se va tomando en cuenta por las organizaciones, si nos enfocamos en Sudamérica, la mayor cantidad de esfuerzos en torno a este tema se ve en Colombia, tanto las empresas como las Universidades ven ya de cerca el tema de AE.

En relación a los otros marcos de referencia se pudo evidenciar en el Capítulo 1.3.4 que COBIT ya incorpora a la Arquitectura Empresarial como uno de sus procesos y objetivos de control en su versión 5 liberada en el año 2012, esta es una señal importante de que los CIO's deben poner especial atención en la AE

ya que su desarrollo está siendo cada vez más evidente y necesario en las organizaciones, por ello las tendencias son:

- Las organizaciones están utilizando la AE para tener una ventaja competitiva
- La AE se está convirtiendo en un elemento esencial para fusiones y adquisiciones de empresas
- Los recursos y servicios de TIC se están convirtiendo en “comodidades”, esto incentiva a que se desarrollen nuevos modelos de AE.
- Las empresas estatales a nivel mundial están adoptando los modelos de AE.
- Los estándares y Framework 's de Arquitectura Empresarial ya tienen un buen nivel de madurez
- En las universidades se ve el interés de profundizar en el estudio de la AE.
- Las certificaciones de AE son reconocidas en el mercado laboral y ya existen profesionales que se han certificado y otros que están en proceso de certificación.
- El conocimiento de AE es ya reconocido como un valor dentro de los profesionales de TIC.

## **CAPÍTULO II MARCOS DE REFERENCIA**

La AE es un conjunto completo y consistente de reglas y modelos los cuales guía el diseño y la implementación de procesos de negocio, estructuras, flujos de información e infraestructura tecnológica de una organización.

Existen diferentes Frameworks con sus respectivas guías y directrices para aplicar las estrategias de AE en las organizaciones.

### **2.1 CLASIFICACIÓN DE LOS MARCOS DE REFERENCIA**

Un framework es un conjunto de herramientas de soporte, que proporciona directrices sobre cómo describir y documentar arquitecturas. Facilita lineamientos para implementar una arquitectura específica.

Un framework de AE brinda soporte en la obtención de directrices de una manera uniforme y consistente, permitiendo la comparación y haciendo sustentable la integración de las sub-arquitecturas de: negocio, aplicaciones, datos y tecnología, dando principios de integración entre ellas, aun cuando las arquitecturas han sido desarrolladas por diferentes arquitectos.

Con el avance tecnológico y la ramificación de las diferentes verticales de producción (Agrupación de negocios con cierta especialización) se han desarrollado frameworks de acuerdo a la naturaleza de la empresa, sea de tipo privado, estatal o mixta así como también de acuerdo a la vertical productiva, sea de producción o servicios y dentro de estas de acuerdo al giro en si del negocio sea de banca, educación, cadena de producción de alimentos, transporte entre otras.

Los frameworks se agrupan de acuerdo a su concepción de uso en:

- Frameworks privados: AE, IBM (International Business Machines empresa norteamericana de desarrollo de software)

- Framework, SAP(Sistemas, aplicaciones y productos...), AE Oracle(Herramienta de gestión de bases de datos, cliente servidor...)
- Framework, entre los más difundidos
- Frameworks Semipropietarios: Zachman AE Framework, EA3 Cube (Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial)
- Frameworks Open: TOGAF (The Open Group Architecture Framework)
- Frameworks para Organizaciones Estatales: FEAF (Federal Enterprise Architecture Framework), DODAF (*Department of Defense Architecture Framework*).

**Proporcionar** una visión que combine la estrategia, la arquitectura empresarial, los sistemas de información y los dominios de la tecnología constituye uno de los aportes permanentes de los frameworks. Funcionalidad principal que nos permite analizar rápidamente el impacto de los cambios propuestos y priorizar los proyectos que conduzcan a un mayor valor empresarial.

### **2.1.1 FRAMEWORKS PRIVADOS**

Estos frameworks han sido desarrollados por empresas como IBM, SAP, ORACLE, que según el cuadrante mágico de GARNET (Empresa estadística) se ubican en la zona de privilegio por proporcionar ofertas maduras que satisfacen la demanda de los diferentes mercados.

#### **2.1.1.1 AE IBM Framework**

La Academia de Estudio de Tecnología de IBM define a la Arquitectura Empresarial como: “AE es una disciplina que define y sostiene las iniciativas de arquitectura de los modelos, la gobernabilidad y la transición necesaria a los grupos semi-autónomos para coordinar eficazmente los negocios comunes y / o metas de TI.”

Esta definición destaca que AE más que una arquitectura es una disciplina. AE se encarga de identificar las necesidades para vincularles a la estrategia de la empresa con sus programas de cambio a través de la definición de:

- Modelos de arquitectura que permiten obtener la estructura deseada de la empresa (con la aplicación de la arquitectura de negocios) y para proporcionar una especificación clara de cómo varios proyectos y programas deben explotar la tecnología de la información y las arquitecturas de TI.
- El gobierno de la arquitectura, la planificación y gestión del cambio, permite coordinar y controlar todas las partes del negocio, asegurando que todos los componentes de una empresa se alineen a los objetivos planteados

El Framework de IBM se basa en tres pilares: la arquitectura del negocio, la arquitectura de TI, y el gobierno de la arquitectura. IBM EA Framework se define como la función de planificación entre formulación de estrategias y la entrega.

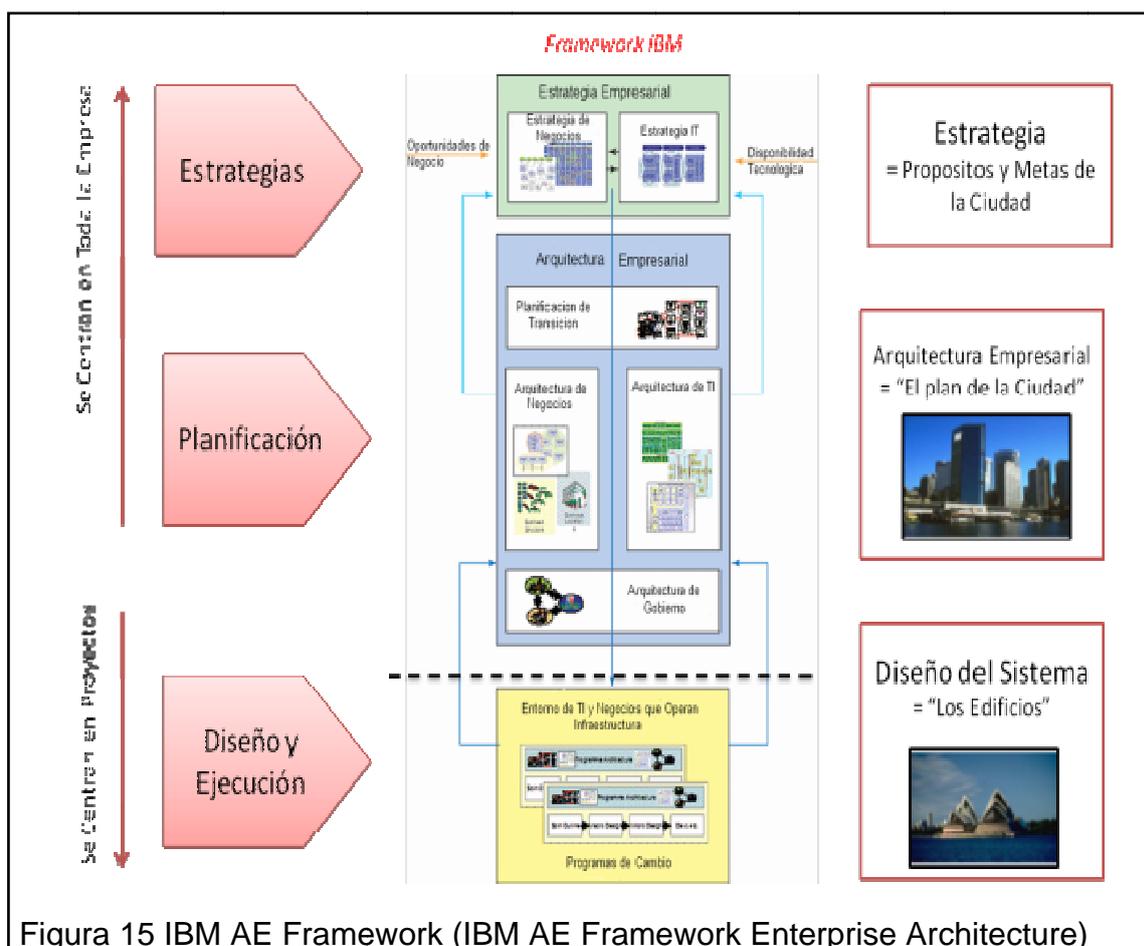
La Figura 14 representa el Framework desarrollado por la Academia de Tecnología de estudio de AE de IBM, el cual aborda todos los conceptos mencionados en la definición propuesta y muestra cómo el IBM AE Framework se posiciona como el vínculo entre la estrategia empresarial (tanto de negocio y de TI) y el funcionamiento de negocios medio ambiente y la infraestructura de TI. AE de IBM incluye la arquitectura, el gobierno y el roadmap (técnica para planificar que contiene los objetivos a corto y largo plazo).

Los dominios presentados en la Figura 15, son los facilitadores del desarrollo y aplicación de la AE.

El método de desarrollo de Arquitecturas Empresariales de IBM, es conocido como IBM AE Method, se describe en términos de definición de los productos

de trabajo, de identificación de sus entradas/salidas y plantillas, apoyándose en un conjunto de buenas prácticas.

IBM, tiene dentro de su portafolio, diferentes productos que facilitan la aplicación de la Arquitectura Empresarial dentro de las organizaciones, algunos de estos son:

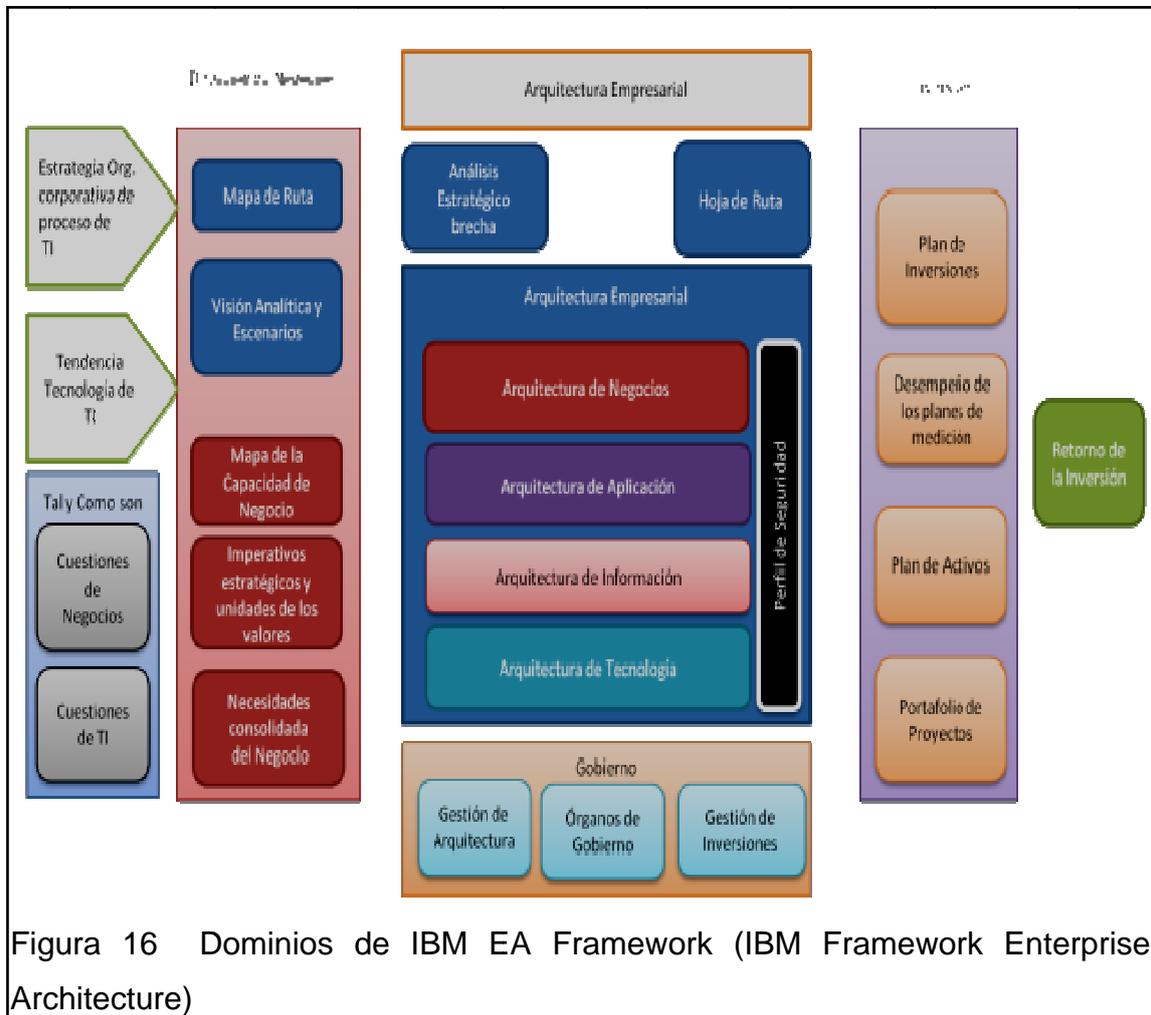


- IBM BPM Suite, implementado principalmente con Websphere
- Rational System Architect

Algunos frameworks que aplican la metodología de AE IBM son:

- Dubai Customs
- Yansha
- Globe Telecom

El IBM AE Framework, se apoya principalmente en las guías de TOGAF, y presenta a sus clientes productos para facilitar su implementación.



### 2.1.1.2 SAP EA Framework

SAP Enterprise Architecture Framework es una extensión del TOGAF Framework diseñado para apoyar la adopción efectiva de las soluciones de empaquetado en la Empresa Orientada a Servicios.

#### Características del SAP EA Framework

- Framework estratégico de AE.
- Diseñado para ser implementado sobre todas las obligaciones empresariales.

- Adaptación a los requerimientos específicos de la empresa y el negocio.
- Permite el manejo oportuno de puntos críticos.
- Enfoque específico sobre soluciones y esquemas de negocio con proveedores de métodos, servicios y herramientas.
- Enfocado hacia las necesidades del clientes.

Sus principales componentes se puede observar en la figura 16 y son:

- Estrategias del negocio y requerimientos, alimenta a las arquitecturas
- Arquitectura de Negocios: Compuesta por los procesos de negocio, flujos de trabajo, transacciones y colaboración
- Arquitectura de Aplicaciones: Compuesta por los sistemas de información, los servicios y casos de uso funcionales
- Arquitectura de Datos: Datos, objetos de negocio, seguridad e integridad de la información.
- Arquitectura de Tecnología: Hardware, servidores, lenguajes de programación, sistemas operativos e infraestructura de red
- Programas y Proyectos: son alimentados por los componentes de las arquitecturas.

### **VENTAJAS COMPETITIVAS**

- Enfoque al desarrollo de proyectos pequeños y ágiles que apoyen a los grandes cambios.
- Permite implementaciones a la medida sin poner en peligro el núcleo de la plataforma.
- Proporciona soporte de TI para el negocio generando la mejor combinación de innovación en soluciones.

Se base en Enterprise SOA para generar apoyo a cadenas de valor más complejas y ágiles.

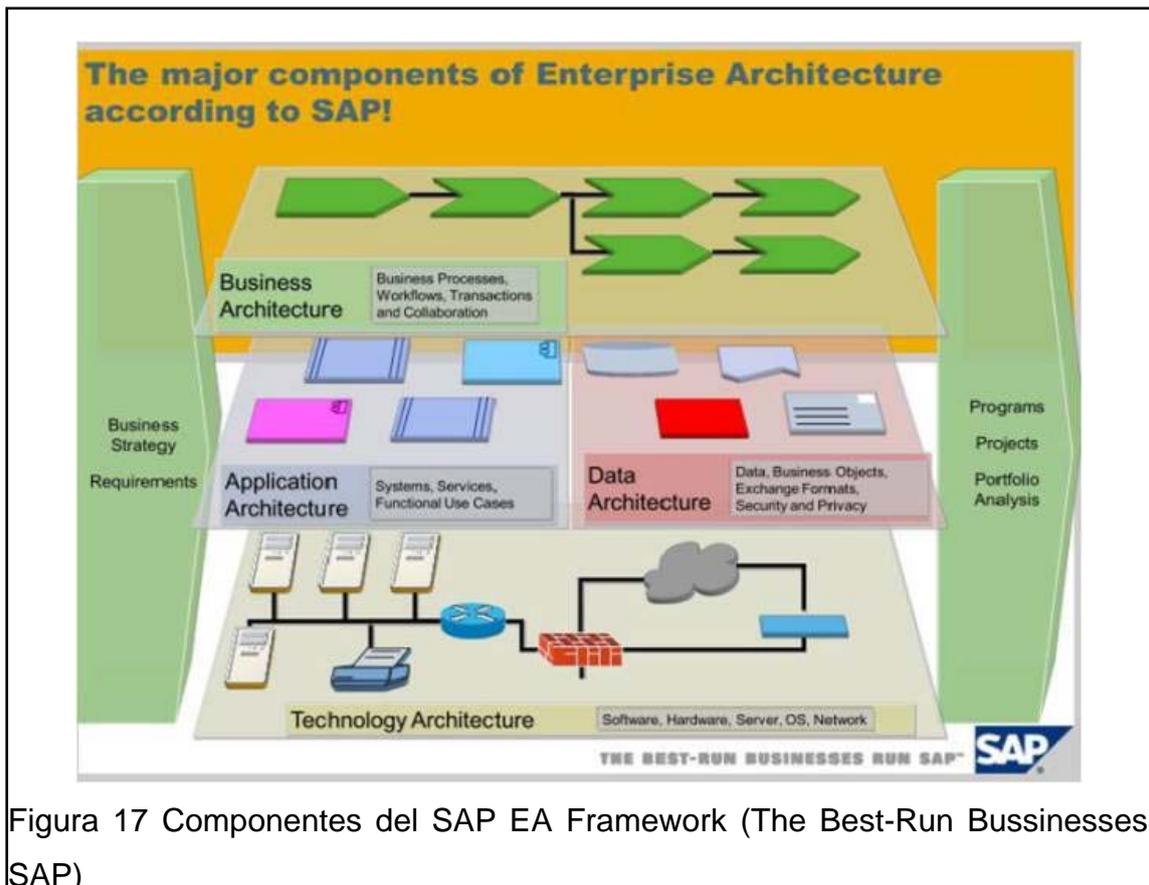


Figura 17 Componentes del SAP EA Framework (The Best-Run Bussinesses SAP)

### 2.1.1.3 ORACLE EAF

Oracle EAF es un marco híbrido de AE, influenciado por TOGAF, FEA (Marco de referencia de AE para gobiernos federales) y Gartner. Este framework es conocido como Oracle Enterprise Architecture Framework (OEAF), considerado como muy práctico y prescriptivo. Siendo el OEAF un complemento a otros marcos de AE, con asignaciones claras para TOGAF y FEA, dando libertad a los clientes para la utilización de cualquier marco de referencia de AE. El OEAF aprovecha los puntos fuertes de cada uno de los marcos de referencia y lo valoriza con la utilización con la experiencia de Oracle en el desarrollo de soluciones empresariales.

Oracle Enterprise Application Framework pretende una estructura que permita satisfacer las necesidades de la organización. Además, el OEAF ofrece una estructura arquitectónica para compartir el gran capital intelectual de Oracle en

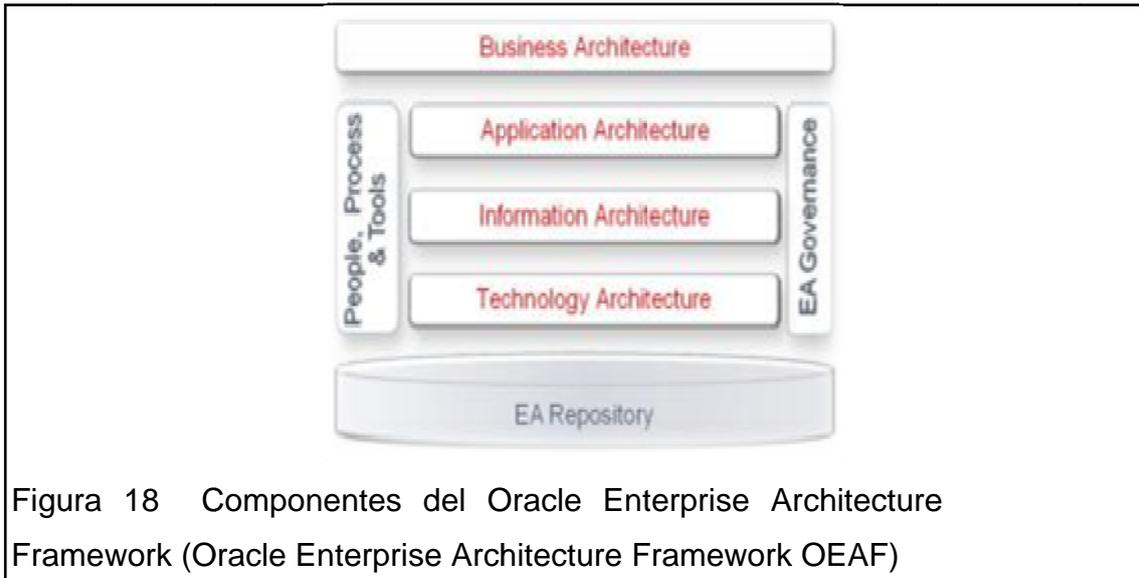
torno a las soluciones empresariales de TI con sus clientes y socios, mejorando la propuesta estratégica de Oracle para agregar valor al negocio.

El Oracle Enterprise Application Framework abarca nueve valores

1. Conducido por la estrategia del negocio.
2. Estandariza y simplifica la arquitectura técnica.
3. Contiene las herramientas necesarias para el modelado de la solución de arquitectura empresarial.
4. Reutiliza los modelos de mejores prácticas de negocio y arquitecturas de referencia de la industria y los proveedores comerciales.
5. Se centra inicialmente en la velocidad de entrega para la orientación de alto nivel.
6. Desarrollado en colaboración con los propietarios de negocios, las partes interesadas, y arquitectos calificados.
7. Desarrollo iterativo y evolución de la madurez.
8. Puede ser aplicado en diferentes verticales de producción.
9. Tecnología agnóstica (capacidad de interoperabilidad y compatibilidad) que utiliza la experiencia de Oracle

Oracle AE se define los siguientes complementos. Figura 17

Para mayor información acerca de las arquitecturas que utiliza Oracle para su AE ver ANEXO III.



#### 2.1.1.4 MURA

MURA (Referencia de Microsoft Upstream Architecture) Este framework nace en la empresa Microsoft en 1999, con el ingreso de Paul Nguyen, quien aportó nueve años de experiencia en el desarrollo de soluciones para importantes empresas petroleras y de gas, y varios años de experiencia en proyectos de tecnología para el transbordador espacial y el control de misión de la NASA Johnson Space Center.

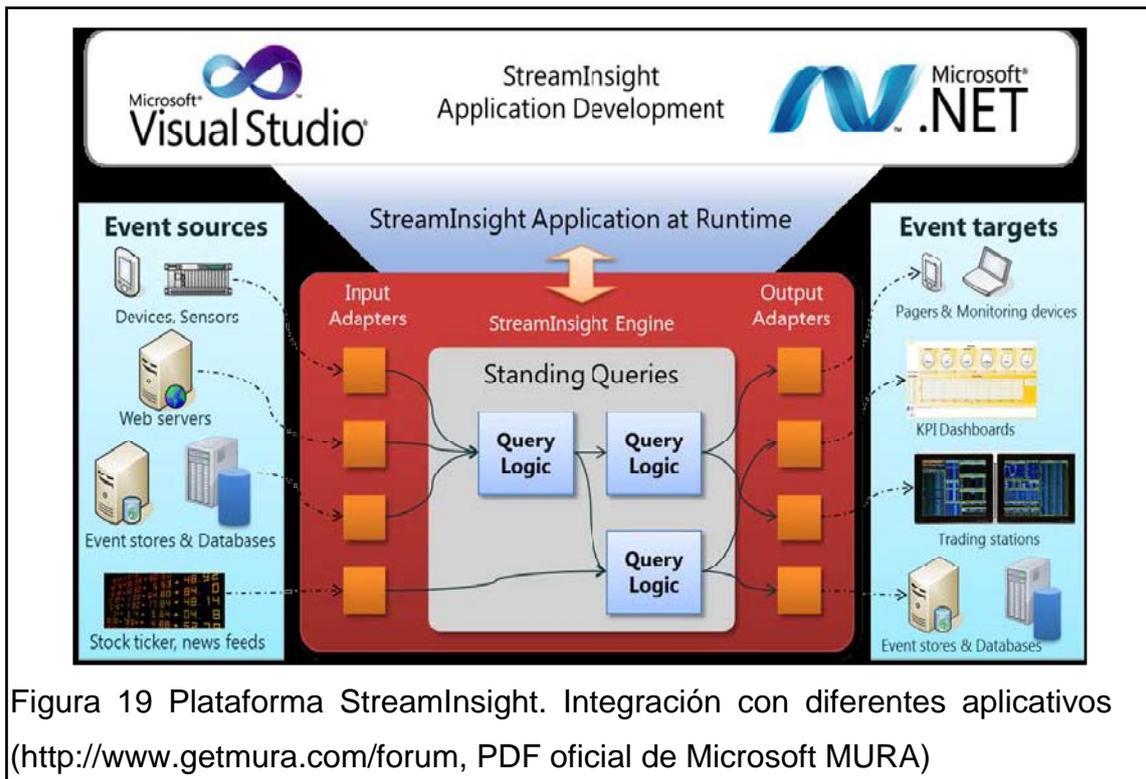
El objetivo es establecer un sistema integrado, orientado a servicios que permite un fácil acceso a los datos.

MURA conecta un dominio específico a un equipo de la red operativa. Los dominios permiten conexiones a la infraestructura de comunicaciones unificadas entre dispositivos compatibles, sensores de fondo de pozo y las cabezas de pozo para bombas inteligentes, brocas, compresores y equipos de la planta. Esos datos pueden ser utilizados en las diferentes aplicaciones. El uso de entornos del portal evita la replicación de bases de datos. La plataforma MURA permite desarrollar y desplegar aplicaciones. Microsoft StreamInsight es una plataforma para el desarrollo y despliegue de aplicaciones de

procesamiento de eventos complejos, figura 18. El StreamInsight en la memoria de la arquitectura permite el análisis de datos, proporcionando resultado en tiempo real, a través de cálculos incrementales y está orientada a eventos y agregaciones. Permite incorporar vistas de portales integrados y controladas por eventos soluciones para la vertical de petróleo y gas NET LINQ como lenguaje de consulta, permite un declarativo de alto nivel de cálculos, sin tener que escribir código de procedimiento. El desarrollador sólo expresa el "qué" de un cálculo, sin tener que definir el cómo ni cuándo. Aspectos tales como el tiempo de ejecución eficiente, paralelizar la ejecución, gestión de memoria, y la programación de los cálculos son atendidos por la plataforma StreamInsight y oculta al desarrollador. MURA es compatible con los siguientes productos Microsoft que le vuelven una herramienta ágil, potente y de fácil comprensión y utilización.

- Microsoft StreamInsight
- Microsoft SharePoint
- SharePoint 2010 Web Parts
- Microsoft Bing mapas

MURA no es prescriptivo, es decir, no exponer detalles de la estructura de la arquitectura y su función. Describe una serie de principios fundamentales que se deben cumplir. Este enfoque no descriptivo proporciona un conjunto acordado de principios para el establecimiento de un rendimiento constante, sino que también proporciona la flexibilidad de las empresas para innovar y establecer diferencias competitivas. Este método de referencia pretende fomentar la simplificación y unificación de todas las organizaciones de petróleo y gas. Los integradores de sistemas y proveedores de soluciones se beneficiarán de un entorno consolidado y coherente dentro de la cual construir soluciones.



La arquitectura MURA se orienta a servicios Figura 19, que abarca la integración de aplicaciones de dominio, herramientas de productividad empresarial y las aplicaciones de oficina. Siguiendo la arquitectura orientada a servicios (SOA) para las interacciones entre los componentes de las diferentes capas de la arquitectura, las empresas, proveedores de tecnología, integradores de sistemas y otros partners (colaborador) de Microsoft pueden aprovechar todos los beneficios de este entorno. Para funcionar de la forma prevista y para eliminar la necesidad de trabajo adicional de integración, MURA debe proporcionar la integración inherente, para conectar todas las capas y aplicaciones. Built-in de integración que permite la comunicación sin fricción y el flujo de información, arriba y abajo de las capas, y ofrece lo último plug-and-play eficiencia necesaria. MURA posee un portal basado en la Web con mecanismos de apoyo para blogs, wikis y redes sociales, encaminadas para establecer y mantener varios dominios sistemas de colaboración.

Al ser parte de Microsoft está considerado como una de las herramientas pioneras en brindar soluciones en la nube de administración de aplicaciones para la industria petrolera y de gas, brindando entre otras las siguientes ventajas:

- La producción optimizada.
- Mejora de la recuperación.
- Reducción de los costos de operación.
- Mejora de la seguridad y el desempeño ambiental.
- Aumento de la rentabilidad de los activos.
- Menor riesgo.

## **2.1.2 FRAMEWORKS SEMIPROPIETARIOS**

### **2.1.2.1 Zachman EA Framework**

Los Frameworks de Arquitectura Empresarial se dan gracias a la visión de John Zachman, cuando en los años 80 vislumbró que con el incremento de la complejidad de los Sistemas de Información, era necesario desarrollar una estructura lógica a través de la cual se pudiese clasificar, controlar e integrar todos sus componentes. El Framework de AE, en su etapa inicial, era más un Framework de Arquitectura de Sistemas.

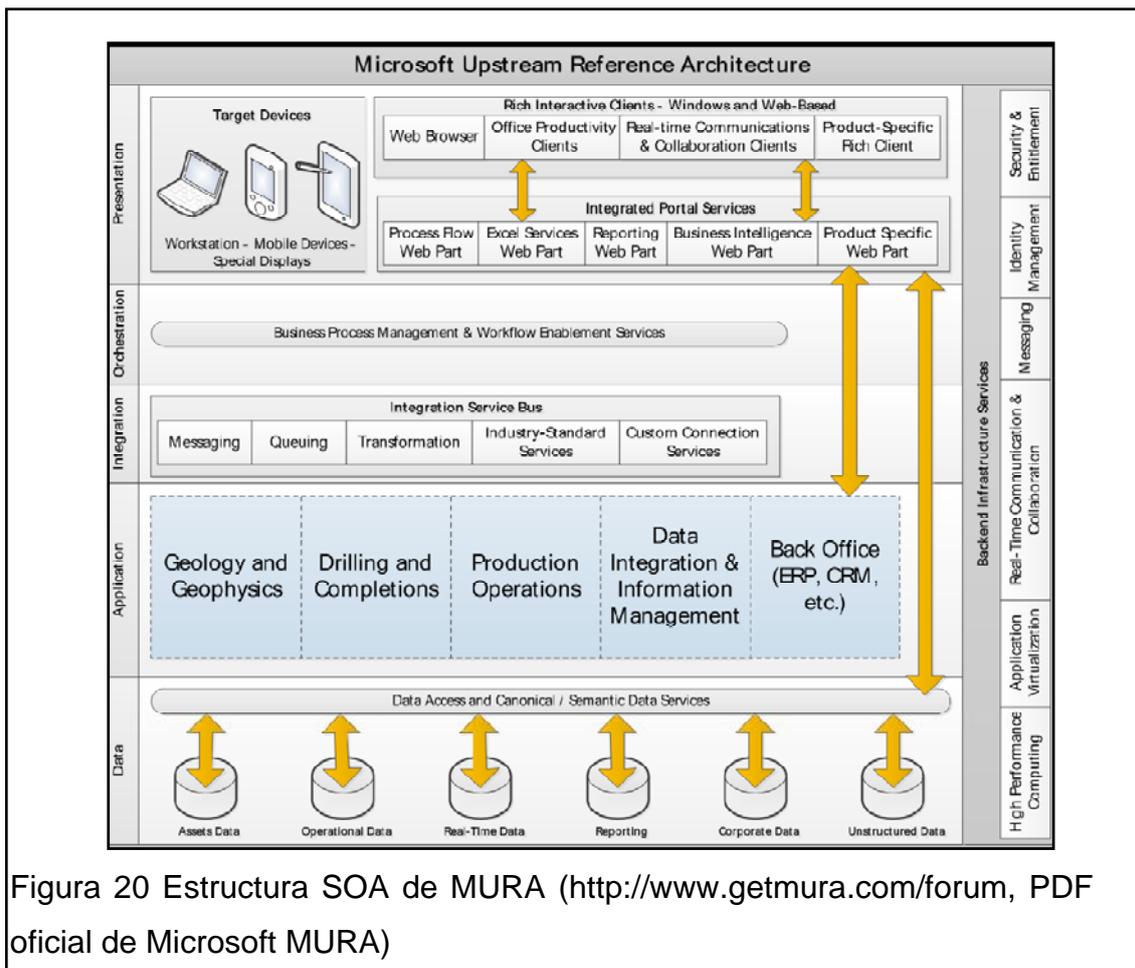


Figura 20 Estructura SOA de MURA (<http://www.getmura.com/forum>, PDF oficial de Microsoft MURA)

Este Framework se fue afinando y surgió el concepto de framework de AE. Para Zachman el dibujo de una AE, es la transcripción de los requisitos de un dueño.

Zachman, describe en su Framework a la Empresa, como una matriz de 6 x 6, en donde cada columna, es la representación de un aspecto de la empresa, definido a través de preguntas: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, y ¿Por qué? Luego en las filas, se representan los puntos de vista, contextuales, conceptuales, lógicos, físicos y detallados. Estos se pueden ver como los puntos de vista de los diferentes actores dentro de la organización: el planeador, el dueño, el diseñador, el constructor. Describiendo así cada componente de la organización. Figura 20

Cada celda que se forma de la intersección entre las columnas y filas, se convierte en la descripción de un aspecto de la empresa según un punto de vista determinado. Zachman no propone su marco como una metodología, sino como una estructura, define a la metodología como un proceso, y obviamente una estructura no es lo mismo que un proceso, ya que considera que la estructura es quien define al proceso. Para Zachman los procesos basados en una estructura serán predecibles, mientras que los que no, solo dependerán de la habilidad del practicante.

El esquema de Zachman, permite que se vea a la empresa de una manera ordenada, permitiendo de esta manera que se pueda describir y analizar fácilmente. Esto ayuda además que quien esté concentrado en un área, por ejemplo: Sistemas de Información, se puedan concentrar en sus objetivos específicos, pero que siempre tenga a la vista el contexto general de la empresa, y por consiguiente los objetivos generales de la misma.

Un framework de Arquitectura Empresarial proporciona una colección de las mejores prácticas, estándares, herramientas, procesos, y plantillas para ayudar en la creación de la Arquitectura Empresarial y generalmente incluyen. Figura 20.

- Vocabulario común, modelos, y taxonomía (proceso de clasificación y ordenamiento que sirve para organizar diferentes tipos de conocimiento)
- Los procesos, los principios, estrategias y herramientas
- Arquitecturas y modelos de referencia
- Orientación prescriptiva (procesos de AE, el contenido de la arquitectura, hoja de ruta de la aplicación, la gobernanza)

ZACHMAN FRAMEWORK	WHAT <i>Entity/ Relationship</i>	HOW <i>Process/ Input-Output</i>	WHERE <i>Node/ Line</i>	WHO <i>Agent /Work</i>	WHEN <i>Event/ Cycle</i>	WHY <i>End/ Means</i>
CONTEXTUAL Scope (Planner)	List of Things	List of Processes	List of Locations	List of Organizations	List of Events	List of Objectives
CONCEPTUAL Business Model (Owner)	Business Entity Model	Business Process Model	Business Network Model	Business Work Flow Model	Business Event Model	Business Strategy Model
LOGICAL System Model (Designer)	Logical Data Model	System Process Model	System Network Model	Human Interface Architecture	System Event Diagram	Business Rule Model
PHYSICAL Technology Model (Builder)	Physical Data Model	Application Structure Chart	Technology Network Model	Presentation Architecture	Technology Event Diagram	Rule Design Model
OUT-OF- CONTEXT Components (Subcontractor)	Data Component Specifications	Program Component Specifications	Network Component Specifications	Interface Component Specifications	Event Component Specifications	Rule Component Specifications
PRODUCT Functioning Enterprise	Data	Function	Network	People	Time	Motivation

Figura 21 Matriz Zachman (Zachman Framework <http://www.zifa.com/>)

- Catálogo de prestaciones y artefactos de la Arquitectura Empresarial
- Contenido del metamodelo de la Arquitectura

### 2.1.2.2 EA3 Cube

El Cubo de EA 3 fue desarrollado en 2004, por Scott Bernard's. Según Bernard las metas de negocios son el motor de cómo la arquitectura Empresarial está diseñada. El Cubo de EA3 se basa en la función principal de organizar y planificar los recursos de TI y la documentación de la arquitectura empresarial y está construido en cinco capas. Figura 21.

Sus componentes verticales son:

Las líneas de negocio, son una división de la organización para la generación de un producto o servicio que los clientes pueden hacer uso.

Sus componentes horizontales son:

- Objetivos e iniciativas
- Productos y servicios
- Datos e información
- Sistemas y aplicaciones
- Redes e infraestructura

El marco se basa en cinco niveles, y son jerárquicos para evitar sub-arquitecturas.

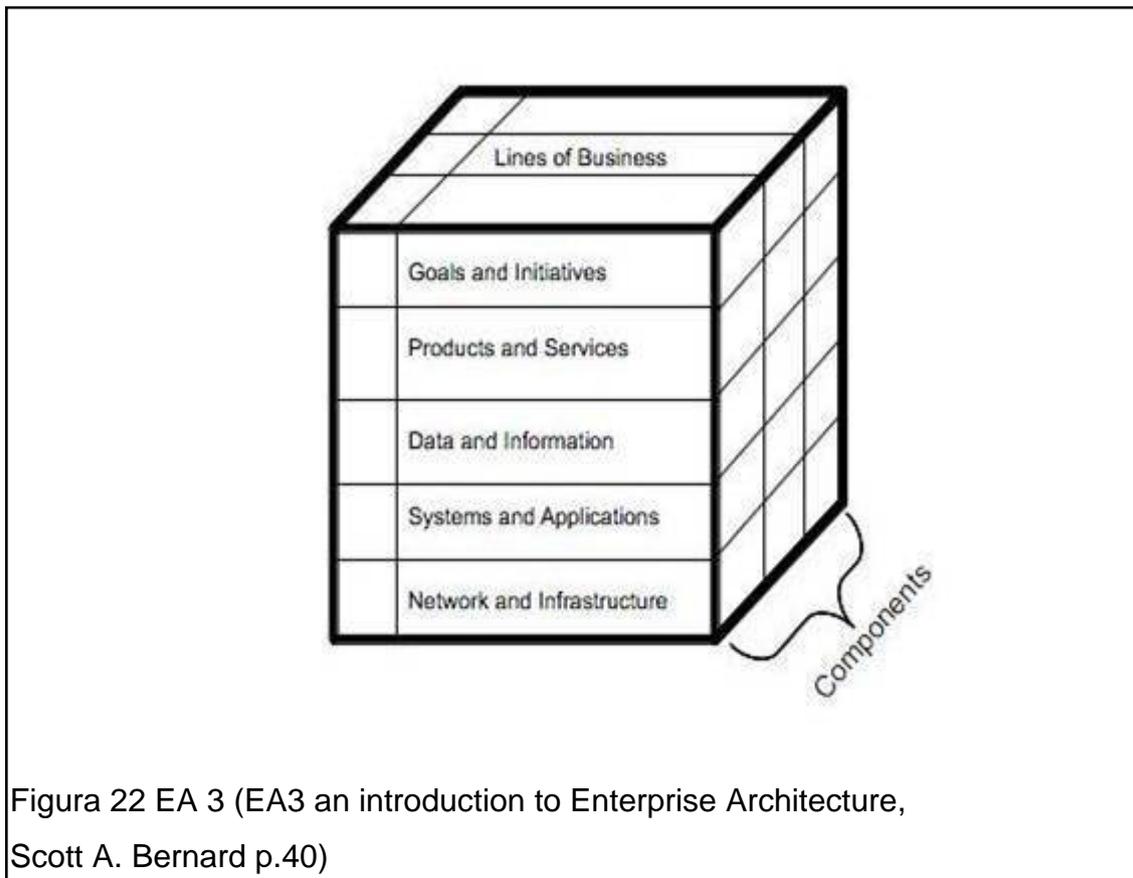
Las cinco capas de la EA 3 Cube, figura 21

1. Objetivos e Iniciativas es la fuerza impulsora de la arquitectura de la empresa y por lo tanto estos están situados en la parte superior del cubo.
2. Los productos y servicios de tecnología de la información muestra cómo impacta en los diferentes productos y servicios.
3. Los datos e información se utiliza para documentar cómo la empresa hace uso de la información y cómo el flujo de información debe ser diseñado para situaciones deseadas a futuro.
4. Sistemas y Aplicaciones se utiliza para organizar y agrupar los diversos sistemas de información que tenga una organización.
5. Redes nos permiten conocer cómo interactúan con las diferentes tecnologías tales como VoIP (Voz sobre IP) y la red LAN (Red de Área local), WAN (Red de Área Mundial).

**Las líneas de negocio (LOB)** son consideradas como una actividad específica dentro de la organización y se encuentran presentes en las cinco capas de la arquitectura. Los LOB se conocidas como zonas de misión vertical. Los LOB puede tener su propia administración y las funciones que se pueden considerar las divisiones dentro de la organización divisional.

**Los componentes transversales** se establecen para que los LOB no generen características redundantes por ejemplo e-mail hosting y servicios de TI.

**Los hilos** se definen como la seguridad, las normas y mano de obra. Y son utilizados en cada nivel de la estructura.



Para mayor información ver el ANEXO IV.

### 2.1.3 FRAMEWORKS OPEN

#### 2.1.3.1 TOGAF

TOGAF, es uno de los Frameworks de AE más reconocidos en el mercado, desarrollado por The Open Group, desde 1995. Se presenta como un método

detallado y un conjunto de recursos, para el desarrollo de una Arquitectura Empresarial dentro de las organizaciones.

TOGAF se compone por los siguientes elementos:

- Una Metodología de Desarrollo de Arquitecturas (ADM) que se enfoca a la construcción de una AE específica acorde con los requerimientos del negocio.
- El Enterprise Continuum que se constituye en un repositorio virtual de todos los activos de AE de una organización

TOGAF inicialmente solo incluyó arquitecturas técnicas (versiones 1 a 7), sin embargo, el dominio de la arquitectura de negocios fue implantado en el marco (versión 8, Enterprise Edition), que fue impulsado rápidamente entre las opciones de marcos para arquitecturas empresariales de hoy en día. Actualmente, TOGAF se encuentra la versión 9, (Febrero del 2009), con un cambio evolucionario respecto a la versión 8. Este marco es gratuito para organizaciones sin fines de lucro. La versión 9 de TOGAF fue publicada en el año 2011.

### **Ciclo de Desarrollo de la AE.**

#### **Fase preliminar Objetivos:**

- Asegurar el compromiso de todos los involucrados o beneficiarios.
- Definir los principios de arquitectura que informen las restricciones sobre cualquier trabajo de arquitectura.
- Definir la “huella de la arquitectura” para la organización: las personas responsables por el trabajo de arquitectura, donde están localizadas y sus responsabilidades
- Definir el alcance y los supuestos
- Definir el Framework y las metodologías detalladas que van a utilizarse para el desarrollo de las arquitecturas empresariales

- Definir un conjunto de criterios para evaluar las herramientas de arquitectura, repositorios y procesos de administración.

#### **FASE A Visión. Objetivos:**

- Asegurar que la evolución del ciclo de desarrollo de la arquitectura tenga el reconocimiento y respaldo apropiado de la gerencia administrativa de la empresa y el soporte y compromiso de la línea de administración necesaria para el proceso.
- Validar los principios de negocio, las metas de negocio, y los conductores estratégicos del esfuerzo de la línea base de arquitectura.
- Definir el alcance, identificación y prioridades de los componentes del esfuerzo de la arquitectura base.
- Definir los interesados relevantes sus preocupaciones y objetivos
- Definir los requerimientos claves que se van a direccionar en este esfuerzo de arquitectura y las restricciones con las cuales se va a lidiar.
- Articular una Visión de Arquitectura que demuestre una respuesta a esos requerimientos y restricciones
- Asegurar la aprobación formal para proceder.
- Entender el impacto sobre otros ciclos de desarrollo de arquitectura a que estén en paralelo

#### **FASE B Negocio. Objetivos:**

- Describir la línea base de la arquitectura de negocio
- Desarrollar un Target Business Architecture, describiendo la estrategia de producto o servicio, y los aspectos organizacionales, funcionales, procesos, información y geográficos del ambiente de negocio basado en los principios de negocio, metas de negocio y conductores estratégicos
- Analizar los vacíos entre la línea base y el target Business Architecture
- Seleccionar los puntos de vista relevantes de arquitectura que permitan al arquitecto demostrar cómo se direccionan las preocupaciones de los interesados en la arquitectura de negocio

- Seleccionar las herramientas y técnicas relevantes para utilizarse en asociación con los puntos de vista seleccionados

### **FASE C Sistemas de Información. Objetivos**

- Desarrollar las arquitecturas que cubran los dominios de datos y Aplicaciones, ya sea uno de los dos o ambos dependiendo del alcance del proyecto.
- El alcance de los procesos de negocio soportados en la fase C está limitado a aquellos que están soportados por TI y las interfaces de aquellos procesos a los procesos de no relacionados con TI.

#### A los Datos:

- Definir las fuentes y tipos de datos necesarios para apoyar al negocio en forma que: sea entendible por los interesados, completa, consistente y estable.

#### A las Aplicaciones

- Definir los principales tipos aplicaciones necesarias para procesar los datos y soportar el negocio
- Definir qué tipos de sistemas de aplicaciones son relevantes para la empresa y cuales aplicaciones se necesitan para la administración de los datos.

### **FASE D Tecnología. Objetivos**

- Crear una descripción de línea de base.
- Crear un modelo de arquitectura de bloques de construcción
- Seleccionar el portafolio de servicios requerido por cada bloque de construcción
- Confirmar que las metas y objetivos del negocio se satisfagan
- Determinar el conjunto de criterios para elegir especificaciones y portafolio de especificaciones
- Completar la definición de arquitectura

- Conducir un análisis de brechas

### **FASE E Oportunidades y Soluciones. Objetivos**

- Identificar las principales restricciones de la secuencia de implementación en el negocio
- Revisión análisis de vacíos de la fase D
- Analizar los requerimientos de co-existencia e interoperabilidad
- Identificar los principales paquetes o proyectos

### **FASE F Planificar la Migración. Objetivos**

- Priorizar proyectos
- Estimar los requerimientos de recursos y disponibilidad
- Realizar evaluación de costo/beneficio de varios proyectos de migración
- Realizar una evaluación de riesgos.
- Generar un plan de trabajo de implementación
- Documentar el plan de migración

### **FASE G Gobierno. Objetivos**

- Formular las recomendaciones
- Documentar el contrato de arquitectura
- Revisar el gobierno de la implementación en curso y la compatibilidad de AE.

### **FASE H Gestión de Cambio. Objetivos**

- Monitorear los cambios en tecnología y del negocio
- Evaluar los cambios y coordinar reuniones de la junta de arquitectura.

Para mayor información ver ANEXO V.

## **2.1.4 FRAMEWORKS PARA ORGANIZACIONES ESTATALES**

### **2.1.4.1 FEAF: Federal Enterprise Architecture.**

La Arquitectura Empresarial Federal (FEA) es un marco basado en los negocios de todo el gobierno. La Oficina de Administración y Presupuesto (OMB) se encarga de realizar constantes mejoras. El FEA se compone modelos integrados de referencia:

- Modelo de referencia de rendimiento (PRM)
- Modelo de negocio (BRM)
- Service Component (MER)
- Modelo de referencia técnica (TRM)

FEA se constituye un marco dentro del cual las agencias gubernamentales deben identificar componentes de su propio negocio y funciones de TI con el fin de calificar para la financiación de TI y una plataforma común desde la cual la afinidad de las arquitecturas de agencia puede evaluarse fácilmente. El framework permite identificar vacíos arquitectónicos y los puntos comunes entre las agencias federales podrán ser identificados, permitiendo la optimización de las inversiones de TI.

Metastorm (Fabricante de soluciones de Business Process Management BPM) apoya la Arquitectura Empresarial Federal (FEA), para los modelos federales que son visualmente organizados y estructurados.

## 2.2 DESCRIPCIÓN DE LOS ESTÁNDARES PARA DIAGRAMACIÓN Y MODELAMIENTO

### 2.2.1 IDEF

IDEF0 o IDEFØ (Integration Definition for Function Modeling), es un método diseñado para modelar decisiones, acciones y actividades de una organización. IDEFØ se tiene sus orígenes en un lenguaje gráfico bien definido, el análisis estructurado y técnica de diseño SADT (Structured Analysis and Design Technique).

Por encargo de la Fuerza Aérea de los Estados Unidos, la empresa SADT, implemento el método de modelado para analizar y comunicar la perspectiva funcional de un sistema. Los modelos efectivos de IDEFØ ayudan a organizar el análisis de un sistema y para promover una buena comunicación entre el analista y el cliente. IDEFØ es útil para establecer el alcance de un análisis, especialmente para un análisis funcional. Como herramienta de comunicación, IDEFØ mejora la participación de expertos de dominio y consenso en la toma de decisiones a través de dispositivos gráficos simplificados. Como herramienta de análisis, IDEFØ ayuda al modelador en la identificación de cuáles son las funciones que se llevan a cabo, lo que se necesita para desempeñar esas funciones, lo que el sistema actual hace bien, y hace mal.

Los modelos IDEFØ son estructurados como una de las primeras tareas para el desarrollo del sistema.

En diciembre del año de 1993, el Laboratorio de Informática de Sistemas del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología (NIST) dio a conocer a IDEFØ como un estándar para el modelado de funciones en la publicación FIPS 183.

IDEF se base en:

- Las reglas de este sistema buscan satisfacer rápidamente el rigor del analista.
- Control de los detalles comunicados en cada nivel (3 a 6 cuadros de funciones en cada nivel)
- Contexto acotado: sin omisiones o detalles no considerados.
- Conectividad del diagrama de interferencia: número de nodos, número de cuadros, detalle de expresiones con siglas.
- Conectividad en la información utilizando: códigos ICOM y uso de paréntesis.
- Etiquetas únicas y títulos para evitar duplicados.
- Reglas de sintaxis para gráficos como cuadros y flechas
- Controles de restricción representados como flechas.
- Control de separación versus los ingresos al sistema.

Una variación de IDEF0 es IDEF3 que es un modelo para describir CÓMO la empresa hace lo que hace. Describe los procesos de negocio, rediseña los procesos, y usa la descripción de los procesos para su simulación.

IDEF3 es muy utilizado para:

- Describir la visión del proceso del proceso.
- Describir la visión OSTN del proceso.
- Capturar los tiempos y la lógica de decisiones.
- Apoyar la descripción en detalle.
- Simplificar los escenarios de los procesos.
- Facilitar la captación de distintos puntos de vista.

### **2.2.2 BPMN**

BPMN (Business Process Model And Notation) Es una metodología para la documentación de interacción de los procesos de negocio, BPMN no fue creado como una notación para modelar estructuras de la arquitectura

empresarial. BPMN aporta a las empresas la capacidad de comprender sus negocios con una notación gráfica y proporcionan a las organizaciones la habilidad de difundir de forma estándar los procesos de negocio e incluso los procesos de los sistemas de información

El modelo BPMN asegura que los negocios se comprendan a sí mismo y a sus participantes permitiendo a las organizaciones adaptarse a las nuevas circunstancias internas y externas más rápidamente. BPMN se ha convertido en el lenguaje de apalancamiento para entornos SOA.

La meta fundamental de BPMN es proporcionar una notación estándar que sea fácilmente comprensible por todos los stakeholders.

BPMN como disciplina de gestión de procesos tiene los siguientes objetivos:

- Lograr o mejorar la agilidad de negocio en una organización.
- Lograr mayor eficacia.
- Mejorar los niveles de eficiencia.

Para alcanzar los objetivos que se persiguen en BPM es necesario sincronizar e integrar los procesos manuales, con los implementados o los que se van a automatizar, con apoyo de las tecnologías de la información.

### **2.2.3 UML**

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML: Unified Modeling Language) constituye en el complemento de una serie de métodos de análisis y diseño orientadas a objetos, que aparecen a fines de los 80. UML es llamado un lenguaje de modelado, no un método. Los métodos consisten de ambos de un lenguaje de modelado y de un proceso. El UML, fusiona los conceptos de la orientación a objetos aportados por Booch, OMT y OOSE (Booch, G. et al.,

1999). UML incrementa la capacidad de lo que se puede hacer con otros métodos de análisis y diseño orientados a objetos.

UML amplía su espectro de acción con sistemas distribuidos y concurrentes asegurando que el lenguaje maneje adecuadamente estos dominios.

El lenguaje de modelado es la notación gráfica, que usan los métodos para expresar un diseño. El proceso indica los pasos que se deben seguir para llegar a un diseño.

La estandarización de un lenguaje de modelado es invaluable, ya que es la parte principal del proceso de comunicación que requieren todos los agentes involucrados en un proyecto informático. Una de las ventajas de UML, constituye la facilidad de modificación en los procesos, el conocimiento del lenguaje proporciona a los usuarios capacidad de comprensión y modificación sin necesidad de conocer como se origino tal proceso.

Avanzar en el estado de la integración institucional proporcionando herramientas de interoperabilidad para el modelado visual de objetos constituye un aporte de UML. Sin embargo para lograr un intercambio exitoso de modelos de información entre herramientas, se requirió definir a UML una semántica y una notación, los mismos que deben ser cumplidos.

Una herramienta de UML debe mantener la consistencia entre los diagramas en un mismo modelo. Bajo esta definición una herramienta que solo dibuje, no puede cumplir con la notación de UML.

#### **2.2.4 ADL**

ADL (Architecture description lenguaje) es un lenguaje descriptivo de modelado de arquitectura, se especializa en la estructura de alto nivel, de la aplicación en sí, antes que en los detalles de implementación de sus módulos concretos.

ADL debe proporcionar un modelo explícito de componentes, conectores y sus respectivas configuraciones.

Los ADLs se remontan a los lenguajes de interconexión de módulos (MIL) de la década de 1970, pero se han comenzado a desarrollar con su denominación actual a partir de 1992 o 1993, poco después de fundada la propia arquitectura de software como especialidad profesional. La definición más simple es la de Tracz, que define un ADL como una entidad consistente en cuatro "C": componentes, conectores, configuraciones y restricciones (constraints). Una de las definiciones más tempranas es la de Vestal, quien sostiene que un ADL debe modelar o soportar los siguientes conceptos:

- Componentes
- Conexiones
- Composición jerárquica, en la que un componente puede contener una sub-arquitectura completa
- Paradigmas de computación, es decir, semánticas, restricciones y propiedades no funcionales
- Paradigmas de comunicación
- Modelos formales subyacentes
- Soporte de herramientas para modelado, análisis, evaluación y verificación
- Composición automática de código aplicativo

Basándose en su experiencia sobre Rapide, Luckham y Vera establecen como requerimientos:

- Abstracción de componentes
- Abstracción de comunicación
- Integridad de comunicación (para componentes que pueden comunicarse)
- Capacidad de modelar arquitecturas dinámicas

- Composición jerárquica
- Relatividad (para mapear conductas entre arquitecturas)

### **2.3 HERRAMIENTAS DE SOPORTE**

Basados en Gartner Inc. y otros autores los requerimientos mínimos de una Herramienta de AE son:

- Capacidad de crear o importar modelos y artefactos.
- Capacidad de presentar un repositorio de información para soportar la variedad de necesidades de los stakeholders, incluyendo la visualización gráfica y de texto, como también proveerlo en otras formas pertinentes al usuario.
- Repositorio robusto y flexible y Meta-modelos que apoyen las cambiantes relaciones entre objetos y varias vistas o arquitecturas, como también la captura de relaciones y cambios temporales.
- Capacidades de administración para satisfacer diversas necesidades tales como seguridad, auditoría y control, colaboración, configuración, control de versiones, incluyendo múltiples ambientes (desarrollo, prueba y producción).
- Vocabulario Común, modelos, y taxonomía.
- Los procesos, los principios, estrategias y herramientas.
- Arquitecturas y modelos de referencia.
- Orientación prescriptiva (procesos de AE, el contenido de la arquitectura, hoja de ruta de la aplicación, la gobernanza).
- Catálogo de prestaciones y artefactos de la Arquitectura Empresarial.
- Contenido del metamodelo de la Arquitectura.
- Recomendaciones de conjunto de productos y configuraciones.

### 2.3.1 System Architect

Es una herramienta de modelado con base de datos. Esta herramienta posee la capacidad de brindar soporte a varias áreas del modelado, incluyendo el modelado de procesos, de componentes y una orientación a objetos UML, el modelado de datos relacionales, el diseño y análisis estructurado.

System Architect soporta:

- Modelado de negocios: procesos, organización, funciones, infraestructura tecnológica, IDEF0, IDEF3 y simulación.
- Modelado orientado a objetos, modelos UML, casos de uso, interacción de objetos, clases, componentes, estado.
- Modelado de datos, diseño de bases de datos, modelo ERD, modelo físico, IDEF1X, bases de datos sincronizadas.
- Modelado estructurado, sistemas de análisis de históricos.
- Diseño XML

En cuanto a las funcionalidades, esta herramienta soporta principalmente el modelado de organización y procesos, y el modelado de sistemas de software.

### 2.3.2 ARIS TOOLSE

Esta herramienta y sus componentes agregados, permiten la definición global y extendida de la empresa para el diseño de procesos, así como su análisis y optimización. En la era e-business, esta herramienta permite la toma de rápidas decisiones sobre su gestión.

El lenguaje de esta herramienta es Architecture of integral Information Systems (ARIS), cuyo principal propósito es describir las empresas y aplicaciones, concentrándose en los procesos. ARIS tiene cinco puntos de vista:

- Organizacional
- Datos
- Unidades de control
- Funciones
- Productos / servicios.

Las distintas relaciones y objetos del marco son: eventos, que activan las funciones, actividades que causaran nuevos eventos, datos, elementos que se procesan dentro de las funciones, empleados, responsables de la ejecución de las funciones, unidades organizacionales, grupos de empleados, y productos y servicios, que son consecuencia de las funciones.

Aris Toolset también tiene la capacidad de simular procesos, e integrarse con SAP. Su funcionalidad principalmente es el modelado de procesos y organizaciones.

### **2.3.3 SPARX SYSTEMS**

Es una herramienta con una interfaz de usuario intuitiva y eficiente en la gestión del repositorio. Es escalable y constituye la base para las herramientas UML y cuenta con más de doce años en el mercado. Se basa en estándares abiertos como UML, BPMN y SysML. Se basa en los marcos de arquitectura como TOGAF y UPDM (Estándar unificado para Estado Unidos de Norteamérica y Reino Unido), posee una herramienta de simulación y sus repositorios se basan en equipo y control de versiones.

Capaz de gestionar los requisitos, modelos estratégicos, análisis y modelos de procesos, se puede simular procesos, establecer y administrar los puntos de prueba, posee una herramienta de inspección y ejecución de software.

Sparx utiliza como estándares: UML, DDS, MDA, UPDM, CORBA, SysML, BPEL, ArchiMate, WSDL, DoDAF, BPMN, TOGAF, SoaML, MODAF, SPEM

## **CAPÍTULO III CASO DE APLICACIÓN: Empresa de Transporte de Crudo**

Este capítulo describe la situación actual de Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) S.A. cuya operación se encuentra en el Ecuador y se encarga de transportar el crudo pesado que es extraído desde el oriente ecuatoriano, hasta el puerto de Balao en la provincia de Esmeraldas, atravesando la cordillera de Los Andes y recorriendo un total de 485 kilómetros.

### **3.1 Descripción de la Empresa**

#### **3.1.1 Historia**

Entre 1998 y 1999 el Consejo de Administración de Petroecuador discutía acerca de un importante proyecto planteado a inicios de esa década y buscaba los mecanismos para poderlo hacer realidad. Existía una imperiosa e impostergable necesidad de que el Ecuador cuente con un nuevo oleoducto que esté destinado al transporte de crudo pesado proveniente de la extracción de las empresas estatales y privadas. Dado que no se contaba con los suficientes recursos este proyecto se postergaba en espera de encontrar una manera legal y financieramente viable. Al mismo tiempo se descubrían nuevas reservas de petróleo en los diversos campos y se mantenía la práctica de transportar dicho crudo a través del SOTE (Sistema de Oleoducto Transecuatoriano, oleoducto estatal para transporte de crudo liviano, su capacidades de 360000 barriles por día, tiene una longitud de 497kms, inició sus operaciones en 1972) el cual fue diseñado para transportar únicamente crudo liviano, por ello para poder transportar el crudo pesado se debía mezclar con el crudo liviano, reduciendo así su calidad.

El crudo pesado es considerado entre 18 a 24 grados API (American Petroleum Institute, medida que describe cuán pesado o liviano es el petróleo comparándolo con el agua) a diferencia del crudo liviano que es mayor a 27.5 grados API.

En el año 2000 se buscó una reforma legal que permita la autorización para construir y operar oleoductos por parte de empresas privadas ya que se consideraba un servicio público, esto se concretó a través de la promulgación de la Ley para la Transformación Económica del Ecuador (ley Trole) publicada en el Registro Oficial 34 en el año 2000; aquí se estipula que el servicio de transporte por oleoductos puede ser prestado por empresas privadas, previo Decreto Ejecutivo expedido por el Presidente de la República, siempre y cuando estas asuman la responsabilidad y riesgo exclusivo de la inversión, sin que se comprometan recursos públicos. La ley también indica de forma expresa que una vez amortizada la inversión, las acciones de la operadora y sus bienes pasarán al estado ecuatoriano.

El siguiente paso era buscar una solución para el financiamiento ya que era algo que no se había logrado conseguir por más de diez años, por ello se configuró un grupo de firmas internacionales, quienes eran concesionarias de bloques hidrocarburíferos en la Amazonía norte, que participaron en diferentes porcentajes:

- Encana Corporation (ahora PetrOriental OCP Holdings Ltd)
- Repsol YPF OCP de Ecuador
- Occidental del Ecuador Inc.
- Petrobras Bolivia International
- AGIP Oleoducto de Crudos Pesados B.V.
- Ecuador Pipeline Holdings Limited (Perenco)

Al inicio también intervino Techint Internacional Construction Corp. que al momento ya no es accionista.

Este grupo de empresas construyó la empresa Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) Ecuador S.A. con quien el estado ecuatoriano suscribió el contrato para la construcción y prestación del servicio de transporte de hidrocarburos con la finalidad de que este proyecto se haga una realidad.

### 3.1.2 Proceso de construcción y ruta del Oleoducto

Una vez que se contó con la autorización y el financiamiento se inició el proceso de construcción, la inversión total fue de 1474 millones de dólares. Para conseguir estos fondos se configuraron créditos de bancos internacionales y con valores anticipados por las propias empresas promotoras. La selección de la ruta definitiva del oleoducto se dio después de un análisis detallado de las ventajas y riesgos que ofrecía cada alternativa. Se estudiaron detalladamente varias alternativas para finalmente elegir una ruta cuyas características geográficas son:

- Lugar de partida: Terminal Amazonas, en las inmediaciones de Nueva Loja, la capital de la provincia de Sucumbíos.
- Trayecto en la Región Amazónica: por las cuencas de los ríos Aguarico – Dué – Alto Coca – Quijos y Papallacta, desde Nueva Loja hasta la Virgen de Guamaní, en la cordillera oriental de los Andes.
- Provincia de Pichincha: la ruta atraviesa la hoya de Quito describiendo un arco por el norte del Distrito Metropolitano hasta cruzar la cordillera occidental de los Andes.
- Provincia de Esmeraldas: cruzando los cantones Quinindé y Esmeraldas, el oleoducto sigue una ruta general paralela a la carretera principal.
- Lugar de llegada: sector de Punta Gorda, cercano a la ciudad de Esmeraldas, donde se localiza el Terminal Marítimo, junto al Océano Pacífico.

La longitud total del oleoducto es de alrededor de 500 Km que incluyen 7 Km de líneas submarinas (4 líneas en total alimentando a 2 boyas), menos de 1 Km de pasos aéreos y numerosos cruces subfluviales. Casi la totalidad del oleoducto está enterrado, en una profundidad promedio de 1 metro, con el objeto de dotarle de mayor seguridad especialmente contra riesgos de origen geotécnico y sísmico, así mismo, para protección de los propietarios a lo largo

de la ruta. Caso especial es el de la zona del volcán Reventador, donde el trazado contempla las áreas más críticas, a la luz del terremoto tectónico de 1987 y para alcanzar mayores índices de seguridad frente a deslizamientos, derrames de lahares y eventuales erupciones, se enterró la tubería a mayor profundidad, hasta alcanzar los 9 metros.

### **3.1.3 Infraestructura**

Para transportar el petróleo por el oleoducto, se requieren cuatro estaciones de bombeo: Amazonas, Cayagama, Sardinas y Páramo y dos estaciones reductoras de presión llamadas Chiquilpe y Puerto Quito.

Se construyeron baterías de tanques de almacenamiento en ambos extremos del Oleoducto:

- En el Terminal Amazonas, cuatro tanques de recepción de crudo con capacidad de 300.000 barriles cada uno, dando un total de almacenamiento de 1'200.000 barriles.
- En el Terminal Marítimo, cinco tanques de almacenamiento con capacidad de 750.000 barriles cada uno sumando una capacidad operacional neta de 3'750.000 barriles. Para el embarque del crudo se construyó un Terminal Marítimo de carga de buques petroleros conformado por:
  - o Dos líneas en tierra que conectan la batería de tanques a los conductos submarinos que van hasta las válvulas denominadas PLEM.
  - o Dos sistemas de boyas de amarre de buques petroleros hasta donde llegan las líneas de carga o conductos submarinos previstos para un caudal de 60.000 b/h cada una.

### 3.1.4 Operación

El 11 de noviembre de 2003, el Ministerio de Energía concedió el permiso inicial de funcionamiento a OCP y posteriormente el Ministerio de Ambiente le otorgó la licencia ambiental para la fase de operación.

Antes de la construcción del OCP, las compañías accionistas del mismo, estaban en capacidad de producir 160.000 barriles por día. El compromiso era de aumentar esta capacidad hasta 390.000 barriles por día, pero esta meta, todavía no sea alcanzado, manteniéndose el volumen en un tercio de la capacidad total del Oleoducto que fue diseñado para 450.000 barriles por día de crudo pesado. La cantidad actual de transporte al momento oscila entre los 110000 y 130000 barriles por día.



Figura 23 La ruta del OCP (OCP Ecuador <http://www.ocpecuador.com/>)

Pese a que el transporte de crudo ha alcanzado los máximos niveles esperados, en la Figura 23 se puede ver la producción diaria del Ecuador y su correspondiente transporte antes y después de la construcción del OCP. Efectivamente, el promedio de transporte entre 2001 y 2003 era de 396 mil b/d, en tanto que el promedio desde 2004 hasta 2006 fue de 527 mil b/d, lo que significó un incremento adicional de transporte de 131 mil b/d. Si asumimos tan

sólo el precio promedio de USD 35 por barril tenemos un ingreso bruto adicional de más de USD 4'500.000 por día, tendiente a valores mayores según se produzcan incrementos en la producción y en los precios internacionales de petróleo, todo lo cual es el reflejo de mayores volúmenes por un lado y, por otro, de contar con una nueva ruta para el transporte de crudo.

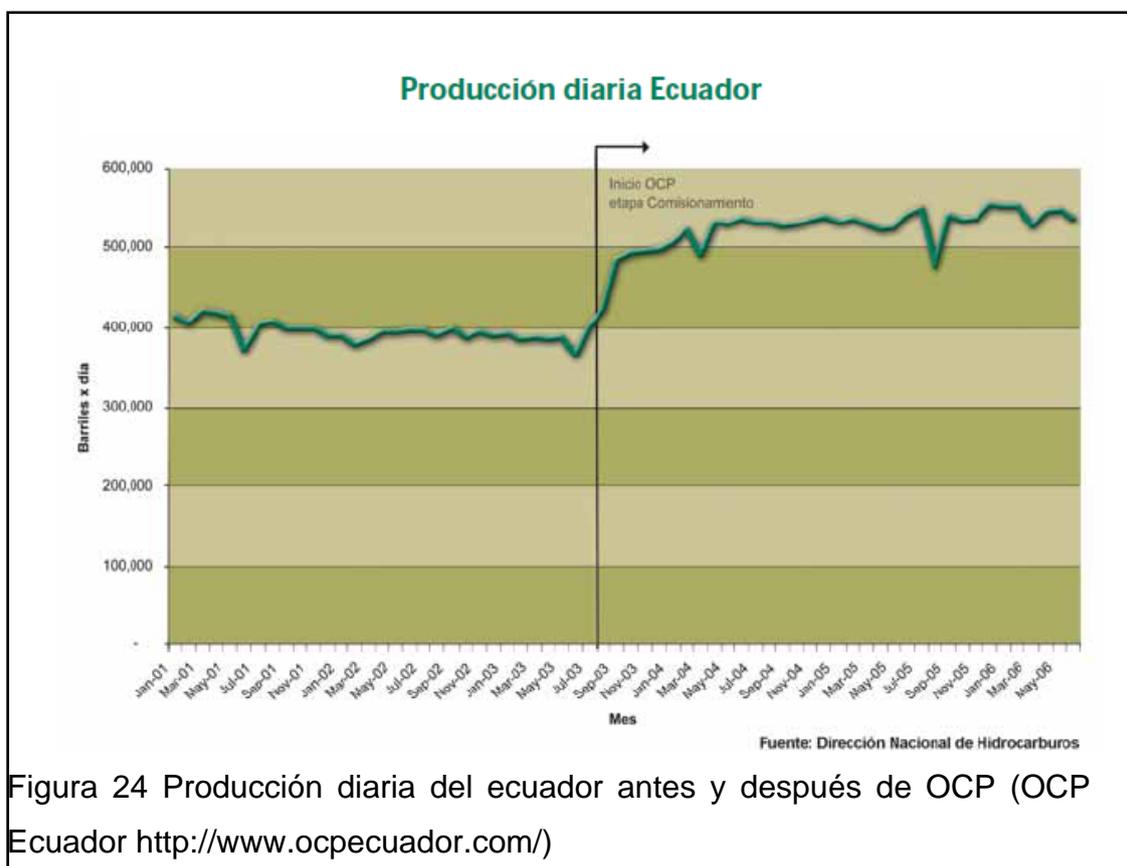
Durante el lapso de vigencia de la concesión, OCP Ecuador S.A tendrá la oportunidad de recuperar su inversión y obtener utilidades con base al cobro que hace, mediante tarifa de transporte, a los usuarios del oleoducto. Las compañías petroleras accionistas del OCP han reservado parte de la capacidad del nuevo oleoducto para transportar su propia producción y deberán pagar la correspondiente tarifa por la parte reservada, independientemente de si la utilizan o no. Esta modalidad de tarifa se denomina en inglés "ship or pay" (debe cumplimentar sus obligaciones contractuales por la totalidad del volumen contratado, con prescindencia del volumen real transportado, abonando, al igual que los restantes productores). El riesgo eventual que en los veinte años de concesión no haya un aumento de la producción suficientemente importante que permita utilizar en mejor forma la capacidad del oleoducto que ha construido, lo corre la compañía y sus accionistas.

Corresponde a OCP Ecuador S.A toda la responsabilidad por la construcción, operación y mantenimiento del sistema de transporte hasta la fecha de entrega al Estado -en óptimas condiciones de funcionamiento- salvo el natural desgaste por el tiempo transcurrido. Al cabo de veinte años, las acciones de OCP Ecuador S.A pasaran a nombre del Estado Ecuatoriano sin costo.

### **3.1.5 Cuidado ambiental y responsabilidad social**

OCP Ecuador S.A en cumplimiento del contrato y marco legal ambiental vigente, preparó el Estudio de Impacto Ambiental (EIA), sobre cuya base se desarrolló el Plan de Manejo Ambiental (PMA), documentos aprobados por el

Estado ecuatoriano. Tres entes estuvieron encargados de la ejecución del Plan: OCP Ecuador S.A., Entrix, como consultor independiente y Techint. OCP Ecuador S.A. obtuvo la certificación del Sistema de Gestión Ambiental ISO 14001:2004.



Para el desarrollo de proyectos ambientales se creó la fundación ECOFONDO que es el mayor fondo económico destinado exclusivamente a la conservación ambiental en Ecuador. Este fondo está destinado a financiar proyectos de conservación, capacitación e investigación ambiental. El EcoFondo nació de la decisión de las empresas OCP Ecuador S.A. y EnCana Corporation de apoyar esfuerzos locales y comunitarios financiando proyectos de conservación y preservando el patrimonio natural del Ecuador.

En relación a la responsabilidad y relaciones comunitarias, OCP Ecuador S.A. ha desarrollado una gran cantidad de obras de actividad social enmarcadas en sus grandes áreas de acción como son educación, salud y productividad.

### 3.1.6 Tecnología

El Oleoducto está dotado de un sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de datos) para el control del funcionamiento integral, comunicación y detección de fugas, en tiempo real. Esta infraestructura está instalada paralelamente al OCP garantizando así la velocidad de la transmisión. Desde el Centro de Control, situado en la ciudad de Quito o desde cualquiera de las estaciones se puede realizar el control y operación remota de todo el sistema gracias a la transmisión de imágenes a través de la red de fibra óptica del oleoducto.

El equipamiento de fibra óptica que acompaña todo el trazado del oleoducto cuenta con 12 hilos de los cuales 4 han sido entregados gratuitamente al Estado y puntualmente a la CNT (Corporación Nacional de Telecomunicaciones) para que desarrolle un sistema de comunicación e información en beneficio de las comunidades asentadas a lo largo del derecho de vía.

El OCP cuenta también con esquemas redundantes para los enlaces de datos tales como comunicación satelital, comunicación a través de microonda y sistemas de comunicación por voz VHF y Telefonía.

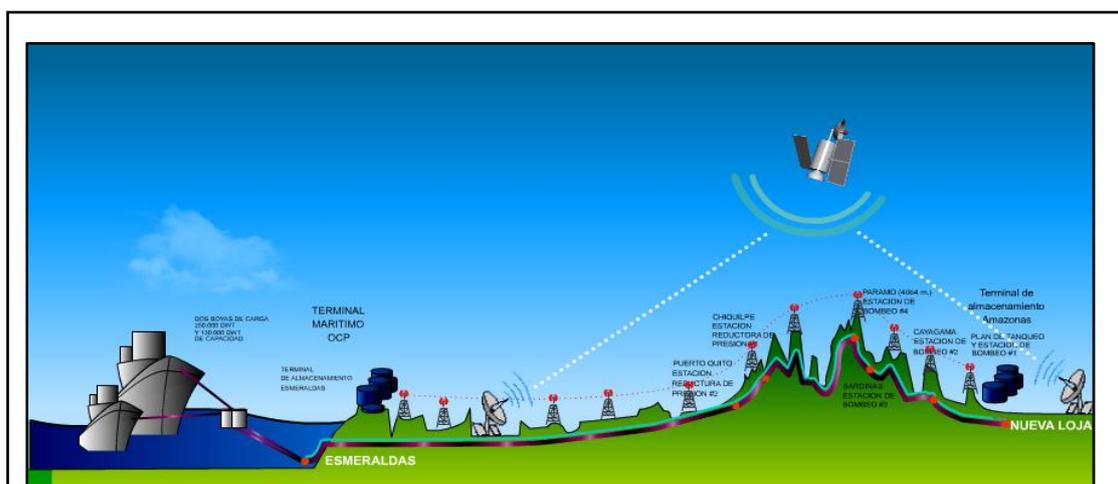


Figura 25 Estaciones y sistemas de comunicación del OCP (OCP Ecuador <http://www.ocpecuador.com/>)

### **3.2 Cultura organizacional y Estructura**

Un elemento fundamental de la Visión de la compañía y de la cultura corporativa de OCP Ecuador S.A. es liderar políticas de Responsabilidad Social.

OCP Ecuador S.A. ha desarrollado iniciativas para la gestión del Talento Humano, durante el año 2007 consolidó su proceso de Capacitación y Entrenamiento, enfocado no solo en fortalecer los conocimientos técnicos requeridos por su personal, sino también en el refuerzo de competencias gerenciales para los niveles ejecutivos y mandos medios.

El proceso de Capacitación y Entrenamiento abarca tanto procesos presenciales como virtuales, asegurando así tanto la existencia de escenarios en donde se promueva la interacción de los participantes, así como también el uso de herramientas de tecnología que puedan suplir las necesidades de dispersión de su personal y aseguren homogeneidad en la capacitación.

OCP promueve la generación de una Cultura Organizacional de Excelencia en la que los Valores estipulados de: Compromiso con la seguridad, el medio ambiente y la sociedad; Trabajo en equipo; Lealtad; Disciplina; Responsabilidad; Proactividad; Honestidad; Ética y Respeto, son demandados en cada uno de los procesos mantenidos en la organización. Esta Cultura de altos estándares de Gestión, ha desarrollado en el equipo de trabajo apertura a procesos de medición continuos, tanto sobre las responsabilidades asignadas, así como del nivel de desempeño en cada una de ellas, impulsando así comportamientos de seguimiento y retroalimentación permanentes.

De forma bi-anual la empresa realiza una medición independiente del clima organizacional con la finalidad de encontrar oportunidades de mejora para que los colaboradores se desempeñen en un ambiente de confianza y respeto.

La estructura organizacional de OCP Ecuador S.A. se encuentra en el ANEXO IV.

### **3.3 Descripción de la Situación Actual**

En la primera década de Operación de OCP, la organización ha alcanzado hitos, tales como:

- En 10 años se han cargado más de 465 millones de barriles a buques con destinos finales como Chile, Perú, Tailandia, Japón y Estados Unidos., que han significado más de 26 mil millones de divisas por monetización de reservas y 340 millones de dólares pagos puntualmente al Estado en calidad de impuestos.
- A finales del año 2012 se entregó el buque 1000 de la historia a través del OCP el buque AVOR, proveniente de la República de Malta, con una capacidad para 750 mil barriles de crudo, recibió 378 mil barriles de crudo.
- El 16 de julio del 2012, en Lima, Perú, la Asociación Nacional de Ingenieros en Corrosión (NACE), sección Latinoamérica, premió a OCP Ecuador como mejor empresa de la región. Este premio es entregado a la organización que realizó una contribución sobresaliente en el campo de la ingeniería de la corrosión durante varios años o una contribución tecnológica de gran importancia en el campo de la corrosión.
- El 26 de septiembre del 2011, OCP Ecuador S.A. entregó la obra “variante del OCP para liberar el área y acomodar el proyecto Coca Codo Sinclair”, a lo largo de dos kilómetros, esto ya que en el lugar donde estaba el OCP se construyó el vertedero secundario y el embalse de captación del CCS (Coca Codo Sinclair Proyecto hidroeléctrico que está en proceso de construcción por parte del estado ecuatoriano.)

OCP Ecuador S.A. por casi 6 años ha fortalecido y madurado su proceso de Planificación Estratégica, determinando así los siguientes elementos:

- **Misión:** Contribuir con el desarrollo del país, a través de una operación de transporte de crudo confiable, eficiente y comprometida con el ambiente.
- **Visión:** Alcanzar el éxito organizacional, trabajando con compromiso y entusiasmo para:
  - Incrementar el volumen de crudo transportado
  - Crear valor económico, social y ambiental
  - Desarrollar íntegramente a nuestros colaboradores y en definitiva
  - Ser reconocidos por hacer bien las cosas
- **Valores:**
  - **Compromiso:** con la seguridad, la comunidad y el ambiente
  - **Respeto:** a la Ley, a la autoridad, a nuestros colaboradores y a todos con quienes nos relacionamos
  - **Integridad y Transparencia:** en la ejecución de todas nuestras actividades.
  - **Lealtad y Trabajo en Equipo:** para el logro de nuestros objetivos.
- **Objetivos estratégicos:**
  1. Promover nuevos negocios y mayor volumen
  2. Mantener una operación eficaz y eficiente
  3. Impulsar el desarrollo de sus colaboradores

En relación al primer objetivo de “promover nuevos negocios y mayor volumen”, el 24 de abril de 2013 en presencia de autoridades ecuatorianas y colombianas OCP Ecuador firmó el primero de varios convenios de transporte con productores de crudo del sur de Colombia.

Este convenio es parte de un sinnúmero de acuerdos regulatorios entre los distintos actores involucrados en esta iniciativa liderada por la Secretaría de

Hidrocarburos. Los convenios de transporte se firmarán posteriormente hasta con 10 compañías que tienen producción en el área del Putumayo.

El crudo proveniente de Colombia llegará al OCP a través de distintas interconexiones: al inicio el crudo de la zona suroriental de Colombia llega al Oleoducto Orito-San Miguel –más conocido como OSO- entrando al Ecuador a través del Oleoducto San Miguel – Lago Agrio –denominado OSLA- para luego, a través de la conexión existente con el Sistema de Oleoducto Transecuatoriano (SOTE) conectarse al OCP a través de infraestructura del Bloque 16 –operada por Repsol- en Lago Agrio. Desde allí el crudo ya será transportado a través de la infraestructura del OCP hasta su destino final en el Terminal Marítimo.

En relación al segundo objetivo, de “mantener una operación eficaz y eficiente”, OCP ha implementado la Gestión por Procesos que busca generar eficiencias, eliminar duplicidad de funciones. De igual manera para cumplir este objetivo se está desarrollando un plan de Benchmarking.

Finalmente en relación al tercer objetivo de “impulsar el desarrollo de los colaboradores”, se han desarrollado varias iniciativas tales como el fortalecimiento de los valores organizacionales, se está brindando capacitación para desarrollar habilidades de innovación y manejo del cambio así como se están llevando a cabo las Escuelas de Liderazgo para Coordinadores. .

A nivel de aplicaciones, datos e infraestructura, OCP Ecuador S.A. se divide en tres grandes áreas:

- **Corporativa**

Red independiente con transmisión de datos a través de Fibra Óptica con backup a través de microonda. Se dispone de un Centro de Cómputo, servidores físicos y virtualización, sistemas de almacenamiento, backup así como también de un sitio alternativo para contingencias.

A nivel corporativo la organización cuenta con plataforma Microsoft para los servicios de Directorio Activo, estaciones de trabajo, aplicaciones de escritorio, Intranet, aplicaciones complementarias y bases de datos.

También se dispone de la plataforma Linux y Solaris para aplicaciones especializadas y para almacenamiento de las Bases de Datos Oracle.

Adicional a lo indicado, se cuenta también con aplicaciones corporativas: Para la gestión de activos, compras, operación y mantenimiento se cuenta con el sistema Infor EAM y para la gestión financiera se cuenta con JDEdwards. Las interfaces entre estas aplicaciones son punto a punto, es decir no se cuenta con un bus de datos transaccional.

Finalmente se puede indicar que la organización cuenta con una gran cantidad de aplicaciones especializadas para simulación, riesgos, etc. Todas las aplicaciones cuentan con contratos de soporte y mantenimiento. Un caso puntual es el uso de HP Service Manager para el Departamento de TIC el cual ayuda a la gestión de los procesos ITIL y COBIT.

#### - **SCADA**

El sistema SCADA se encuentra en una red independiente y con transmisión de datos a través de Fibra Optica con backup a través de enlaces satelitales. Se dispone de un Centro de Cómputo, servidores físicos y virtualización, sistemas de almacenamiento, backup y se cuenta con un Centros de datos y cuarto de operación principal y de contingencia.

La red SCADA cuenta con su propio servicio de directorio, aplicaciones especializadas para la operación tales como RsView y Oasys. Estas aplicaciones son gestionadas directamente por el área de Operaciones sin intervención del área de TIC. Los datos son almacenados en bases de datos Sql Server.

En relación a la Gestión por Procesos se identificó la buena práctica de TIC al utilizar los procesos ITIL y el software HP Service Manager, es así que el área de Operaciones implementó dicho software con ciertas parametrizaciones para el registro de novedades e incidencias en la operación del oleoducto lo cual ha dado excelentes resultados y ha generado eficiencias, tomando en cuenta que en el pasado estos registros se llevaban a mano y las incidencias en los equipos de operación no tenían trazabilidad ni seguimiento. Al momento existe una integración mínima entre los sistemas SCADA y los sistemas corporativos, para la generación de reportes.

- **SISE (Sistema Integrado de Seguridad Electrónica)**

Este sistema cuenta con aplicaciones especializadas para video, megafonía, seguridad electrónica, cctv, control de accesos, control de intrusiones, cámaras ip.

### **3.4 Visión de una empresa óptima en el transporte de crudo**

OCP Ecuador S.A. ha logrado madurar su proceso de Planificación Estratégica a lo largo de los años, es así que en el último año se realizó este proceso con visión de largo plazo tomando en cuenta dos importantes eventos para la organización:

- 2018 Finalización del “ship or pay”
- 2023 Entrega del Oleoducto al Estado Ecuatoriano

Para estos dos eventos, la visión de la organización es que todos sus procesos sean eficientes, que no exista duplicidad de funciones y que exista optimización de costos.

La organización tiene el panorama futuro completamente claro en un función del número de barriles que debe transportar para que el negocio sea rentable y sustentable.

La visión de futuro es que se puedan establecer nuevos negocios tal como ya está sucediendo a través del transporte del crudo de Colombia que al momento se encuentra en una primera fase pero se espera que en una segunda fase el volumen de transporte aumente. Existen también expectativas con respecto de la interconexión de Terminales del SOTE y OCP en el puerto de Esmeraldas y con la construcción de la Refinería del Pacífico.

En cuanto a las TIC tanto para los sistemas Corporativos, SCADA, SISE, se requerirá que sean eficientes, que se aprovechen las nuevas tecnologías como Cloud Computing reduciendo así la complejidad de TIC.

## **CAPÍTULO IV MARCO DE REFERENCIA DE AE PROPUESTO PARA UNA COMPAÑÍA DE TRANSPORTE DE CRUDO**

En este capítulo se describe la aplicación de un marco de referencia de AE, como un modelo que oriente el fortalecimiento del diseño integral de un negocio de oleoductos en sus diferentes dominios. En el documento adjunto MATRIZ DE VALORIZACIÓN, se muestra el procesamiento de información y obtención de resultados que son analizados en este capítulo.

La innovación y éxito empresarial está basado en la mejora de procesos con la estrategia y modelo de negocio, centrándose en innovaciones estructurales y sistémicas, para lo cual se requiere auspicio del nivel ejecutivo, ya que se requerirá coordinar diferentes áreas del negocio y los procesos de transición para llegar a la visión de negocio.

OCP, al contribuir con el desarrollo del país, a través de una operación de transporte de crudo confiable, seguro, eficiente y comprometido con el ambiente, debe estar preparada para escenarios futuros y cambiantes en la operación tradicional que desempeña con eficiencia.

Incrementar el volumen de crudo transportado, con un alto grado de responsabilidad social y ambiental, se lo conseguirá teniendo un instrumento que le permita planificar, modelar y considerar todas las variantes y sus consecuencias mediatas e inmediatas que podrían ocurrir al cambiar o modificar los procesos existentes.

Todas las regulaciones expuestas en el presente instrumento, se sustentan en la mejora continua de procesos y creación de nuevos escenarios futuros posibles, que permitan generar valor a la empresa, todo en el marco de la legislación ecuatoriana y leyes internacionales, así como también en las mejores prácticas en el campo de transporte de hidrocarburos.

## 4.1 OBJETIVOS

- Proveer de principios básicos, lineamientos y un modelo de arquitectura con sus diferentes componentes y dominios, sobre los cuales se realizará el descubrimiento, implementación y apalancamiento tecnológico de los procesos nuevos y existentes al interior de la organización.
- Buscar la alineación de los procesos con las necesidades del negocio y los objetivos estratégicos.
- Valorar la capacidad y madurez del diseño organizacional
- Integrar los procesos de negocio
- Articular la documentación, métodos de trabajo y formatos.
- Fomentar el uso de buenas prácticas y referentes de la industria.
- Reutilizar y reorientar los procesos existentes buscando su máxima eficiencia.
- Reducir el tiempo de desarrollo de los procesos de negocio.
- Brindar soporte para la automatización de procesos del negocio.
- Brindar una herramienta que facilite el cambio organizacional.

## 4.2. ALCANCE Y LIMITACIONES



Figura 26 Cadena de Valor Empresas Oil & Gas

El presente trabajo, se encuentra diseñado para todas las áreas de afectación que se encuentren involucradas en el proceso de transporte de crudo desde la recepción hasta el despacho, incluyendo las actividades del subproceso de transferencia de custodia. Las actividades de exploración, producción, refinación, marketing, comercialización están excluidas ya que no forman parte del proceso de transporte de crudo.

### 4.3. DIFUSIÓN DE LA AE

La implementación del proceso de AE debe contar con una unidad organizacional que garantice la difusión del programa de AE con la finalidad de conseguir el auspicio necesario con los niveles directivos. El área de comunicación será la encargada de realizar el proceso de socialización del trabajo a realizar, utilizando los diferentes medios disponibles y la estrategia de comunicación más adecuada.

A nivel de la cultura organizacional, el personal se está capacitando para el manejo del cambio lo cual facilitará la implementación de nuevas iniciativas y cambios a los procesos con una baja resistencia por parte de los colaboradores.

### 4.4 COMPONENTES DE LA AE DE REFERENCIA

Los componentes propuestos, buscan brindar una estructura básica y comprensible de los elementos que intervienen durante el desarrollo de un programa de AE, los mismos que se detallan a continuación:

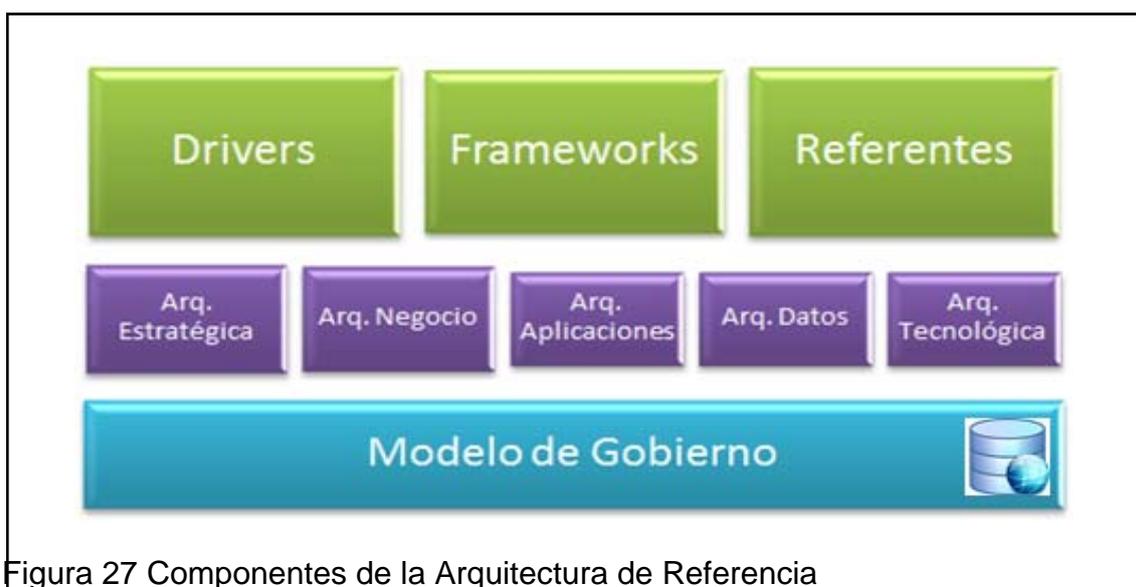
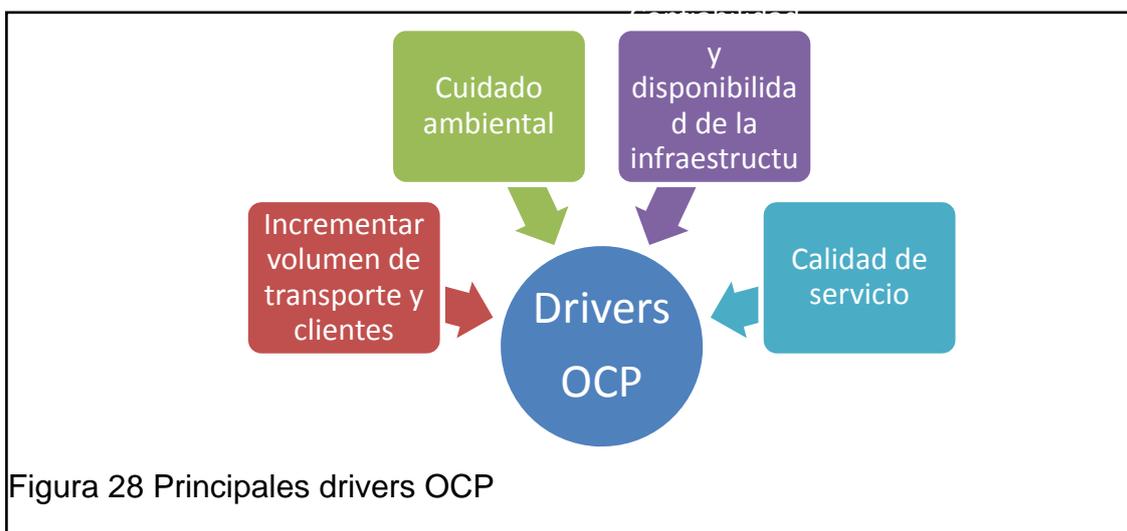


Figura 27 Componentes de la Arquitectura de Referencia

#### 4.4.1. DRIVERS O MOTIVADORES DE LA AE

Los drivers son condiciones internas o externas que motivan a la organización a definir sus objetivos.



En el negocio de transporte de crudo, OCP se encuentra en un proceso de transición y mejora para afrontar dos cambios de escenarios que tienen un impacto alto en el modelo de negocios. En el año 2018, se termina el contrato “ship or pay”, por lo que los ingresos que actualmente percibe por la operación de transporte de crudo con un cupo reservado y fijo se basará en el volumen real transportado. En el año 2023 la administración institucional pasara de ser de privada a estatal, por lo que los procesos operativos y administrativos se verán afectados. Esto conjuntamente con el contexto nacional, las regulaciones ambientales, el marco jurídico, la oportunidad de transportar crudo del sur de Colombia y la posibilidad de transportar crudo hacia la Refinería del Pacífico, impulsan a que en la empresa se genere un visionamiento apalancado en una AE tal como se puede observar en la Tabla 2.

Estos elementos conductores del programa de AE (Drivers deben validarse durante todo el desarrollo de la AE para garantizar que el programa cumpla su propósito

#### 4.4.2. FRAMEWORK

De acuerdo a lo tratado en el Capítulo II sobre los marcos de referencia, en este capítulo se consolida una propuesta de AE de referencia:

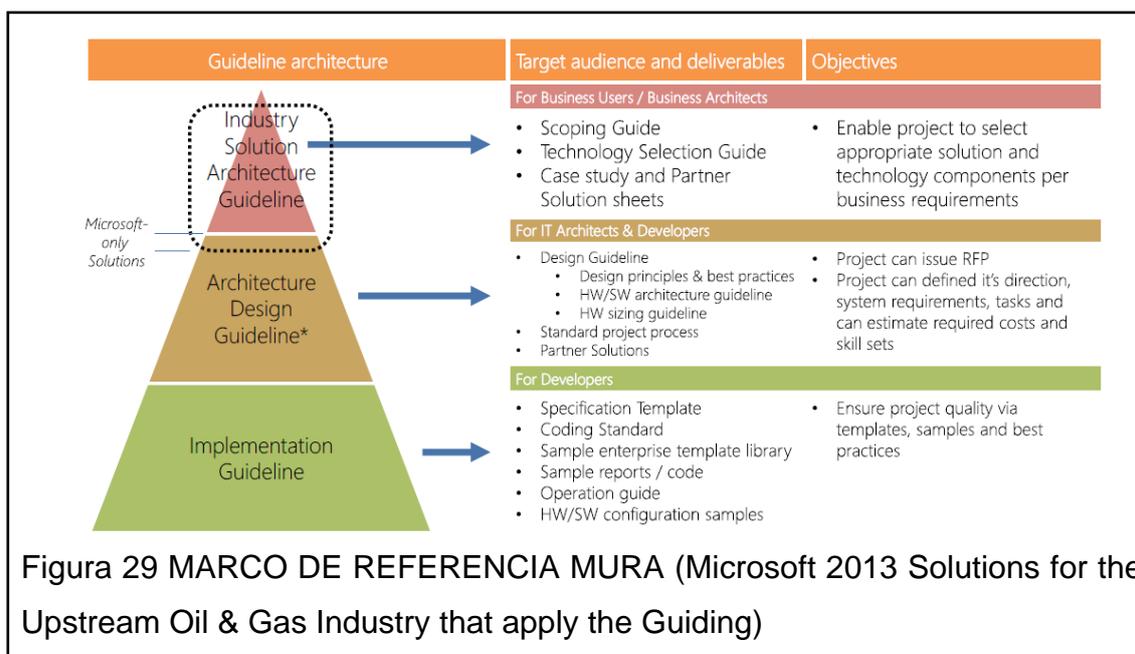
Tabla 1 Motivadores de la AE de la OCP.

#### DRIVERS DE AE OCP

NIVEL ESTRATÉGICO	DESCRIPCIÓN DEL DRIVER (MOTIVADOR)	IMPACTO	Responsable
Volumen de Crudo Transportado (INGRESOS)	Transportar crudo de Colombia	A	Clientes y Accionistas
	Transportar un mayor volumen de crudo ecuatoriano	M	
	Calidad de Servicio	Garantizar la calidad de servicio de transporte de crudo	
Confianza en la Operación	Mantener el desempeño del sistema SCADA y LDS integrados a TIC	M	Gestión por procesos
	Mantener la eficacia de mantenimiento de todas las instalaciones	M	
	Lograr una estructura de procesos eficaces, eficientes e integrados	M	
Compromiso con el cuidado ambiental	Cumplir con normativa legal ambiental / emisiones / descargas /aire /ruido	M	Grupos de interés
	Reducir el consumo de agua en las estaciones	B	
	Maximizar la eficiencia en el consumo de combustible y energía eléctrica	B	
Desarrollo personal	Entregar bienes y servicios oportunamente a los stakeholders	M	Aprendizaje y Tecnología

#### 4.4.2.1 MURA

Dado el contexto nacional e internacional de la producción petrolera, las organizaciones requieren soluciones de software que les permitan trabajar más inteligente y aprovechar las nuevas tecnologías, incluyendo servicios en la nube, aplicaciones de movilidad, sistemas sociales y plataformas que abren la posibilidad de soluciones integradas para visualizar la empresa como un todo y proyectar escenarios basados en un estudio de la realidad actual y enfocados a la empresa deseada. En el campo de exploración, transporte y entrega de crudo, el Framework MURA de Microsoft propone un modelo de referencia que apalanca el estudio de AE.



La Figura 28, presenta el framework MURA, el cual muestra guías para la implementación de la AE, modelos de entregables que atiende las necesidades de valor de los stakeholders enfocados a los líderes de negocio y de tecnología así como también para los desarrolladores, lo cual brinda insumos importantes que se han tomado en cuenta dentro del presente estudio.

Cada uno de estos pilares abarca diferentes roles como se puede observar en la figura 29.

Los principios son elementos que permiten robustecer las políticas y proceso de AE y se convierten en una base para dirimir discordias o conflictos en las decisiones de AE. Los principios descritos se basan en los dominios de productividad e ideas basadas en roles, interface de usuario, enfoque colaborativo e interoperabilidad del negocio. Los atributos de estos dominios deben estar soportados por una infraestructura tecnológica segura, escalable y de alto desempeño.

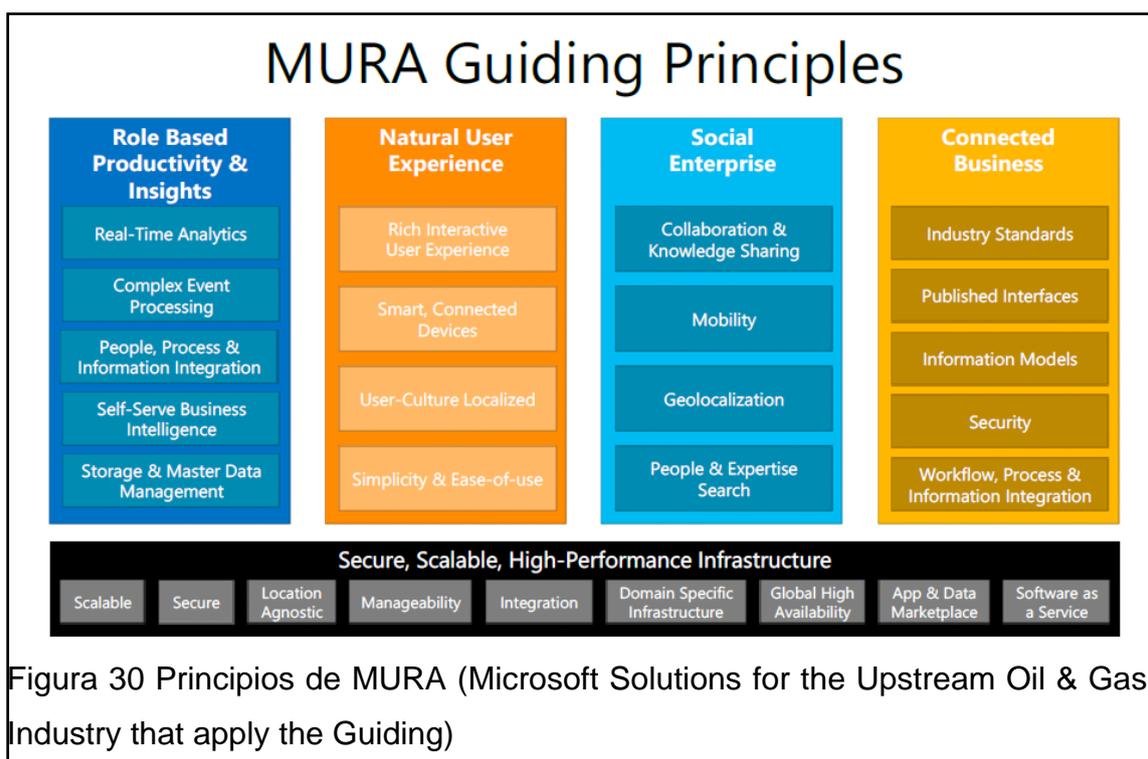


Figura 30 Principios de MURA (Microsoft Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding)

El Framework de MURA ha sido utilizado como un marco general de principios orientados de manera puntual al transporte de crudo tal como se muestra en la Figura 30.

La figura 30 describe la interpretación de Microsoft de los dominios de un negocio de Oil&Gas en las dimensiones de: presentación, integración, orquestación, (middleware), aplicación y datos. Por otro lado se describen los servicios de infraestructura sobre los cuales se soportan los dominios. Cabe indicar que en el Transporte de Crudo, el dominio de aplicación se enfoca únicamente en Operaciones de Producción.

#### 4.4.2.2 TOGAF

Tal como se explicó en detalle en el Capítulo II, el método para el desarrollo de la arquitectura está basado en el ciclo de desarrollo de la arquitectura (ADM) de TOGAF que al ser combinado con los criterios de las metodologías ágiles (Agile y Lean) brindará un modelo simplificado orientado al Oleoducto de Crudos Pesados (OCP) para el desarrollo de la AE de referencia.

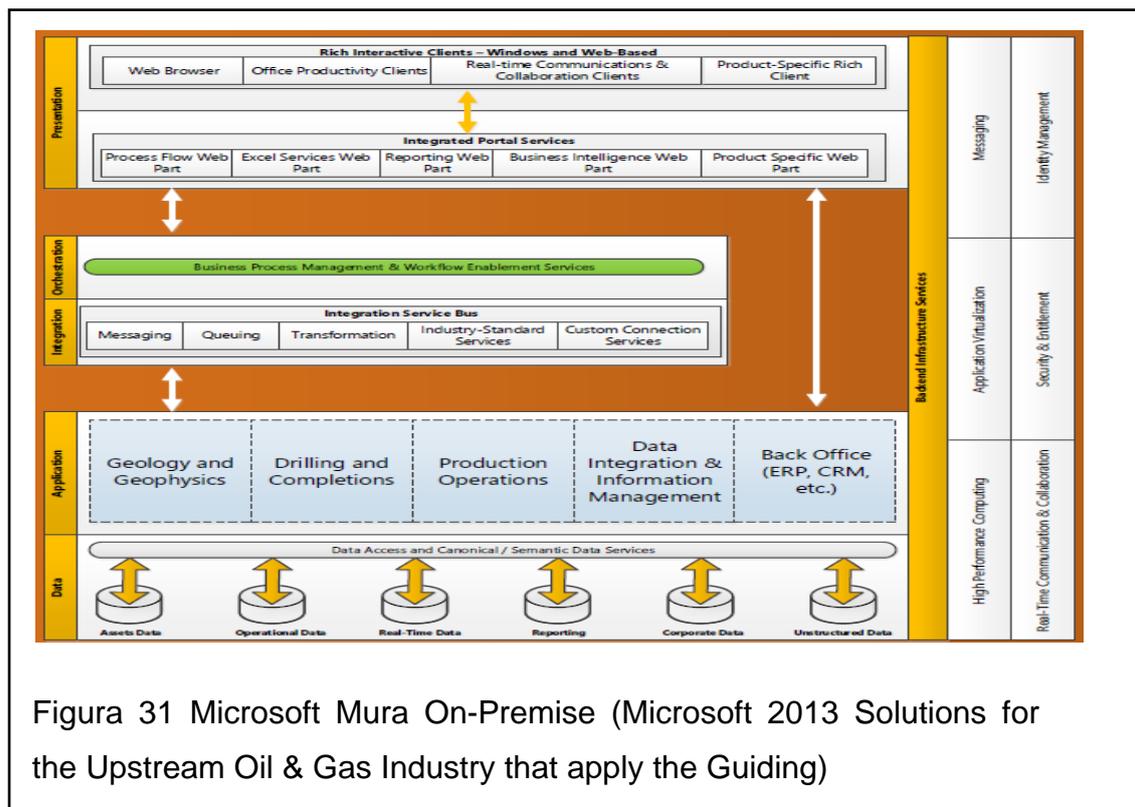
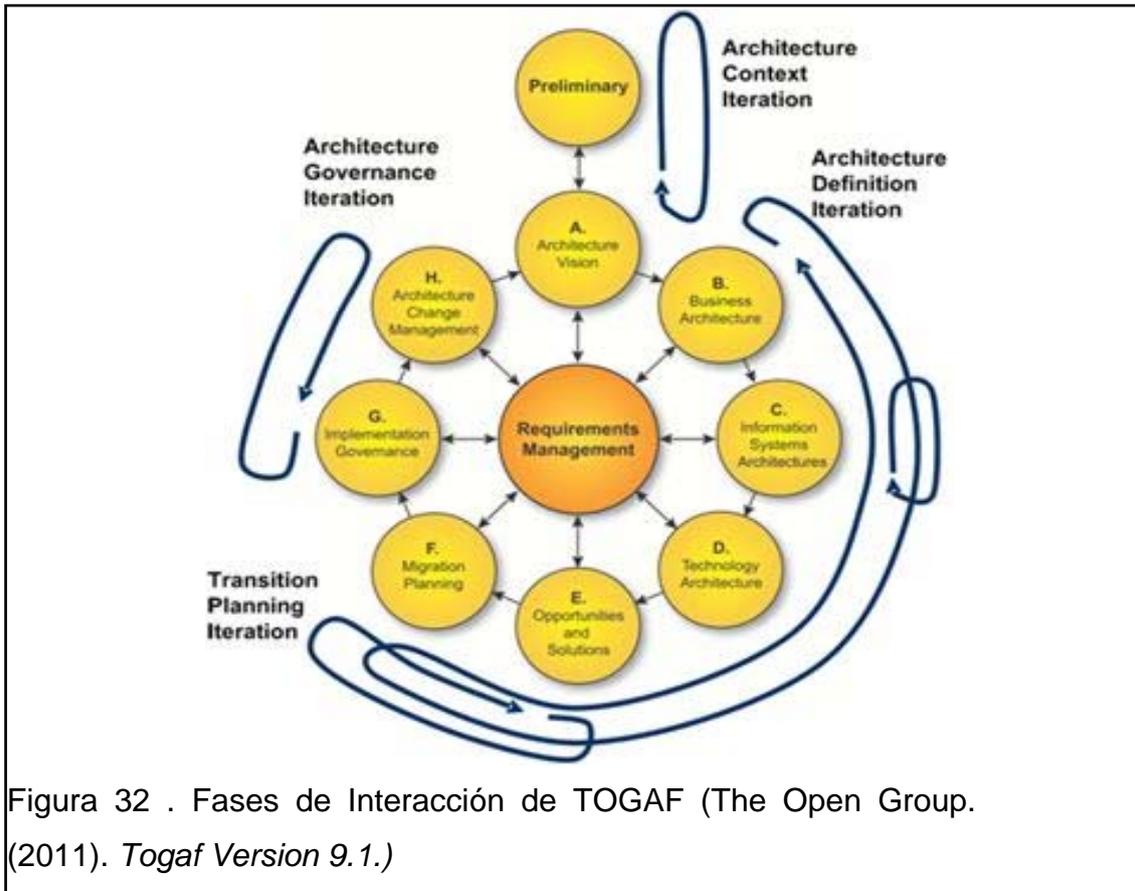


Figura 31 Microsoft Mura On-Premise (Microsoft 2013 Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding)



#### 4.4.3 REFERENTES

Para poder valorar la madurez y capacidad de los dominios y subdominios de la AE para OCP, se han utilizado los siguientes referentes:

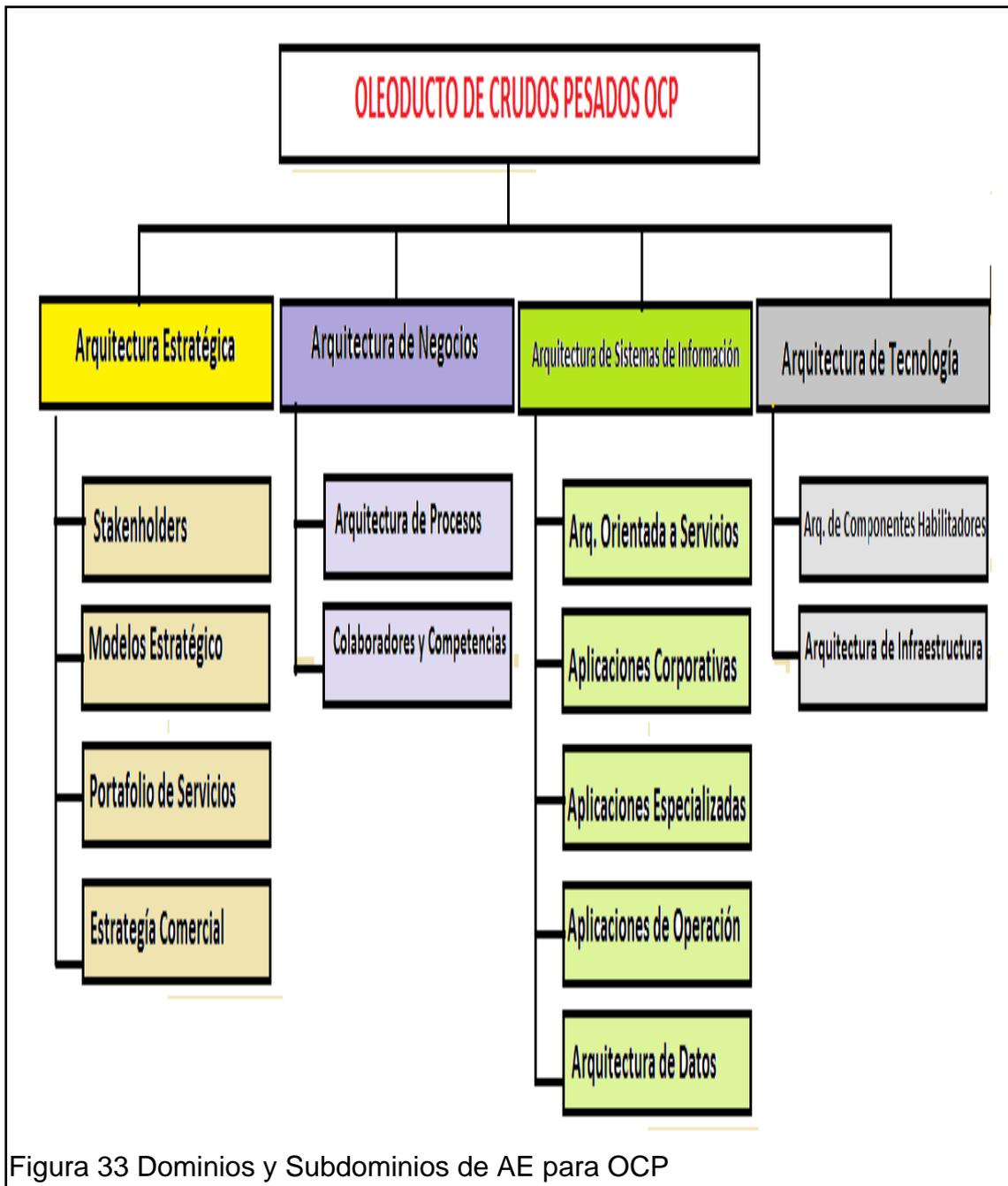
Este es el marco de referencia que se utilizará para realizar comparaciones con las mejores prácticas, componentes habilitadores o niveles de logro para el sector al cual pertenece la organización.

Tabla 2 Referentes de Comparación utilizados en la metodología

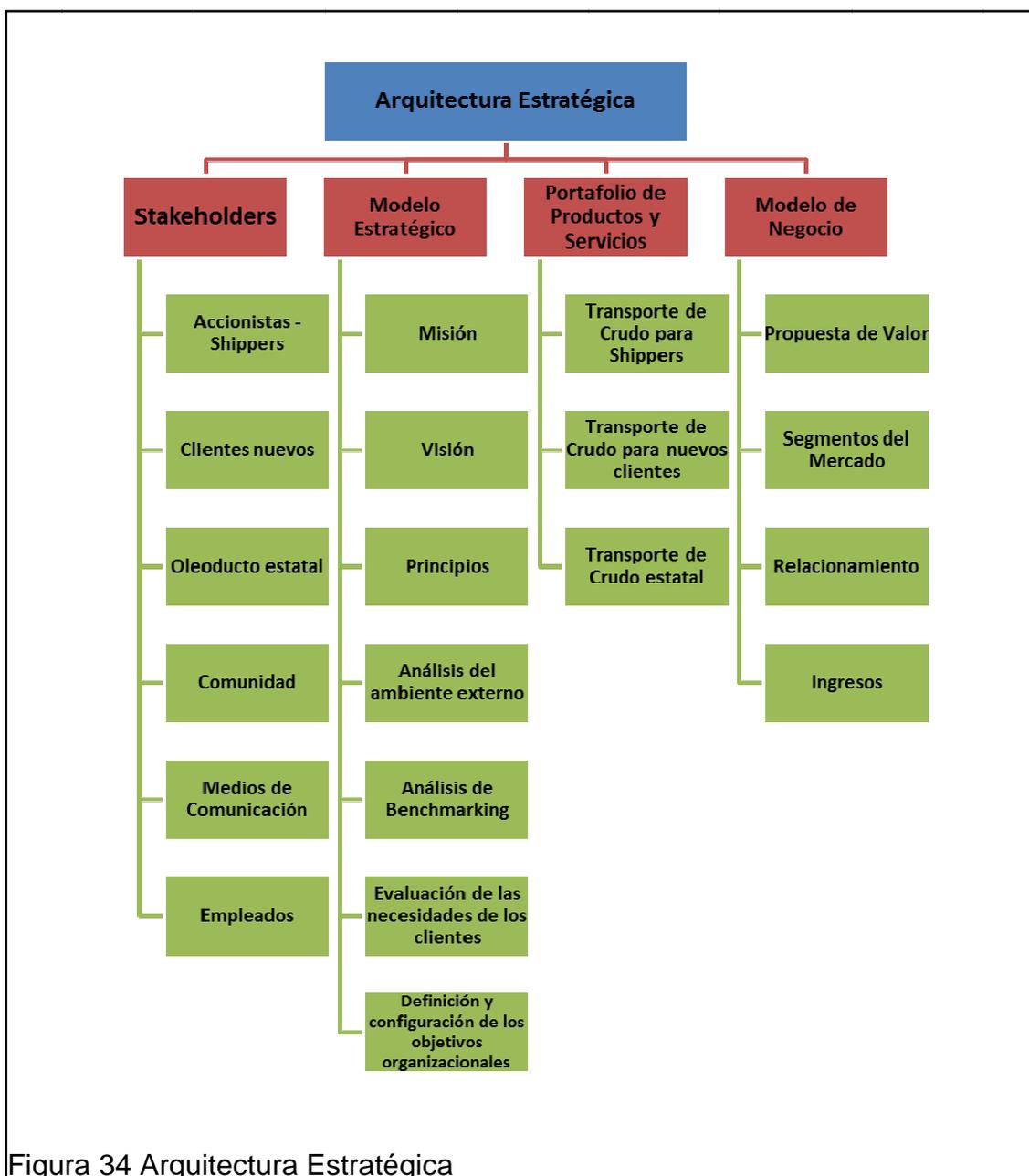
Referente	Descripción
<b>APQC PCF</b>	– American Productivity and Quality Center – Process Classification Framework. Modelo de referencia de procesos según la industria (Downstream Operations – Oil & Gas Industry) constituye un referente para la evaluación a nivel de procesos para las organizaciones.
<b>Clima Laboral</b>	Estudios de clima laboral realizado al interior de la organización
<b>Madurez de Procesos</b>	Valoración en función de la madurez de los procesos y subprocesos una vez que estos fueron implementados dentro de la Gestión por Procesos.
<b>Marcos de Referencia</b>	ITIL, COBIT, ISO 27000, PMI, NIIF, COSO ERM, ISO 9001, SOA, Cloud Computing: utilizados para la valoración según cada área de especialidad.
<b>GARTNER</b>	Empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información utilizado como referente para valorar el nivel de posicionamiento de los productos tecnológicos en la industria.

#### 4.4.4 DOMINIOS DE LA AE PARA OCP

Se identifica los siguientes dominios: Arquitectura Estratégica, Arquitectura de Negocios, Arquitectura de Sistemas de Información y Arquitectura Tecnológica tal como se muestran al detalle en la Figura 32.



#### 4.4.4.1. Arquitectura Estratégica



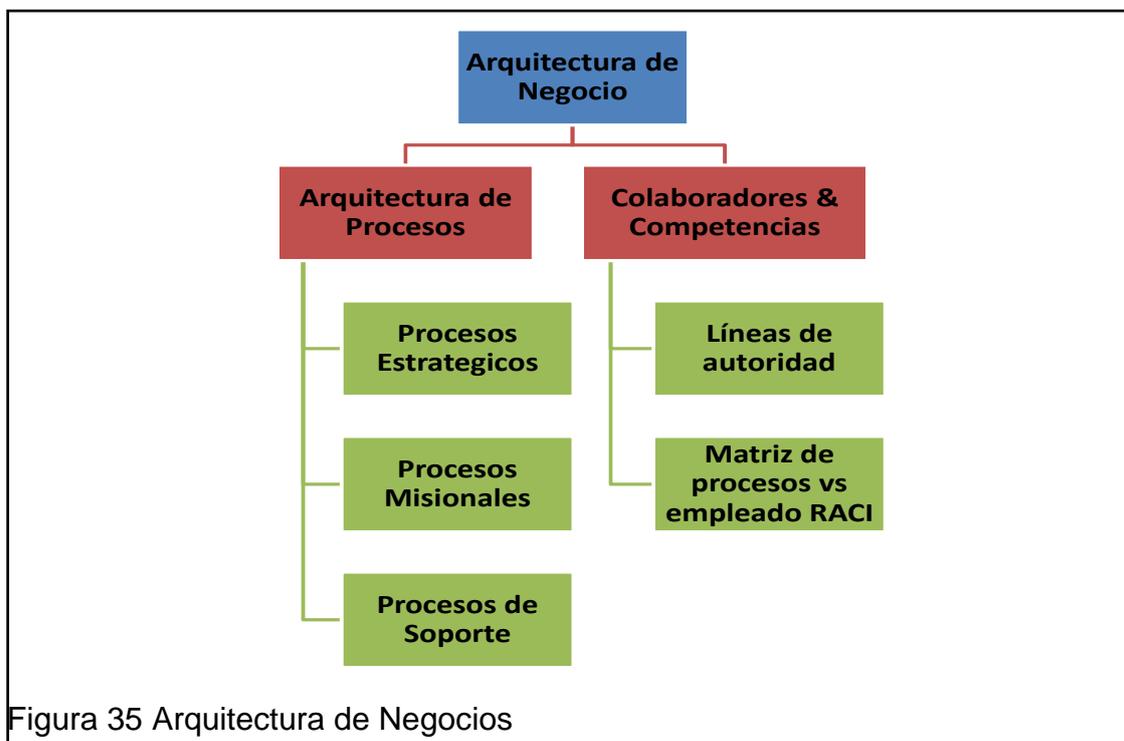
Este dominio se constituye en un pilar fundamental para la operación de OCP, ya que marca la razón de ser de la Institución, le permite conseguir día a día la consecución de su misión de transportar crudo de manera confiable, segura, eficiente y comprometida con el ambiente. Los Stakeholders, son el motor que impulsa a la empresa, el conocer sus aspiraciones y evaluar su nivel de compromiso hacia la Institución, permitirá potencializar los procesos de mejora.

El Modelo Estratégico, nos permite conocer la ruta a seguir como organización, su razón de ser, sus valores y tener una visión de cambio para los procesos o procedimientos que se requiera.

El Portafolio de Productos y Servicios, muestra como la organización genera valor a través del transporte de crudos pesados.

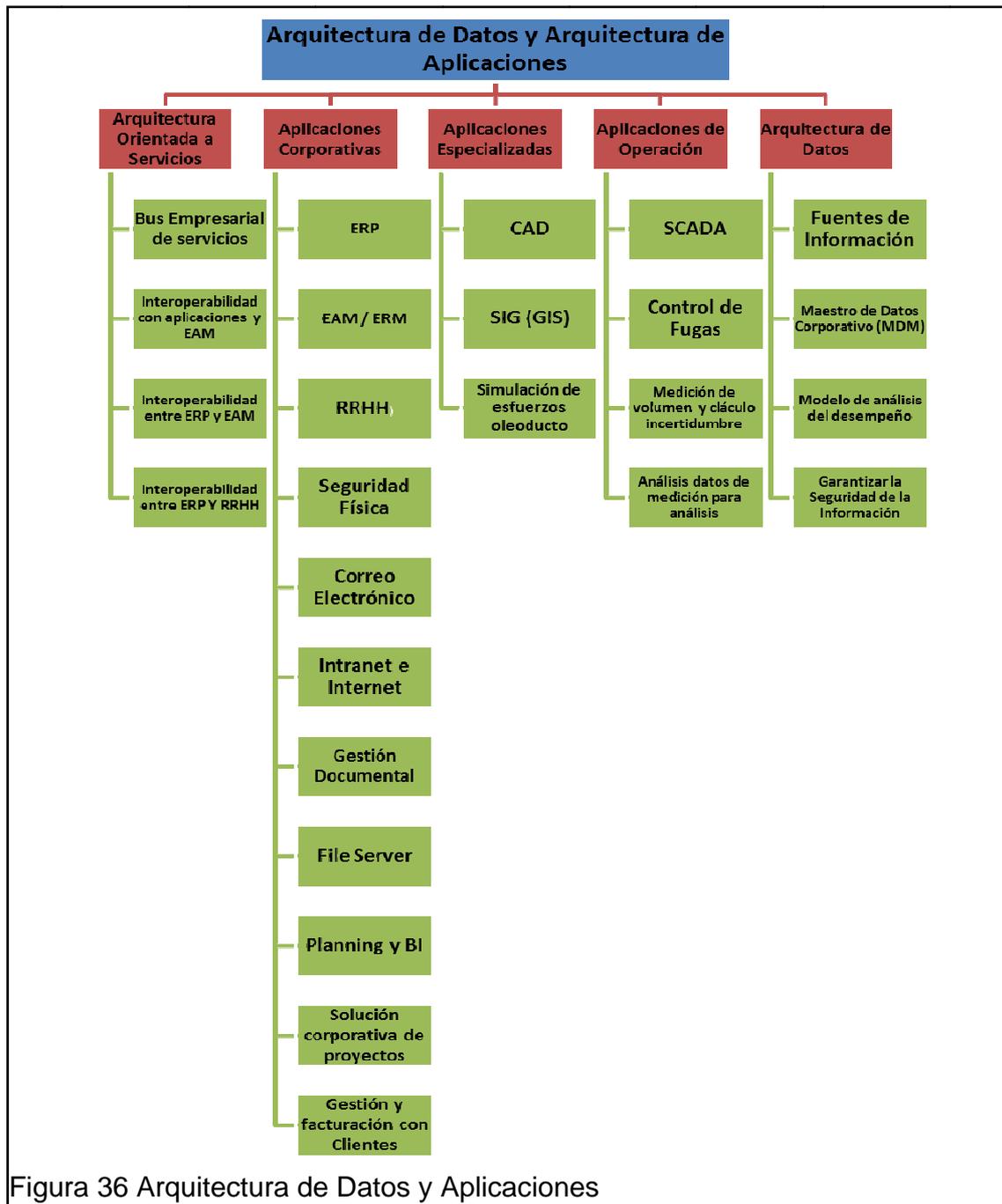
El Modelo de negocio, nos proporciona una visión de generación de ingresos de OCP, los beneficios y a su vez, cómo la empresa sirve a sus clientes.

#### 4.4.4.2. Arquitectura de Negocio



La arquitectura de negocio constituye un dominio estratégico, permite visualizar la estructura organizacional y tener un criterio de los flujos de información que describen sus procesos permitiendo un entendimiento a alto nivel de las operaciones de la organización. El análisis de los colaboradores y competencias permitirá identificar si se requieren implementar planes de capacitación técnica o en competencias para mejorar su desempeño.

#### 4.4.4.3. Arquitectura de Datos y Arquitectura de Aplicaciones



La arquitectura de datos y aplicaciones permite visualizar a alto nivel, si los datos, información y aplicaciones al interior de la organización cumplen con su función y cuál es su aporte a la organización en función de los procesos y la estrategia.

La arquitectura orientada a servicios se debe tomar en cuenta ya que permitirá la interoperabilidad de aplicaciones y la integración con aplicaciones del sistema SCADA.

La organización cuenta con aplicaciones corporativas para el desarrollo de las actividades administrativas, aplicaciones especializadas que permiten realizar análisis de datos, simulaciones, ensayos de esfuerzos de oleoducto, aplicaciones de operación que están directamente relacionadas al sistema SCADA y de detección de fugas a lo largo del oleoducto.

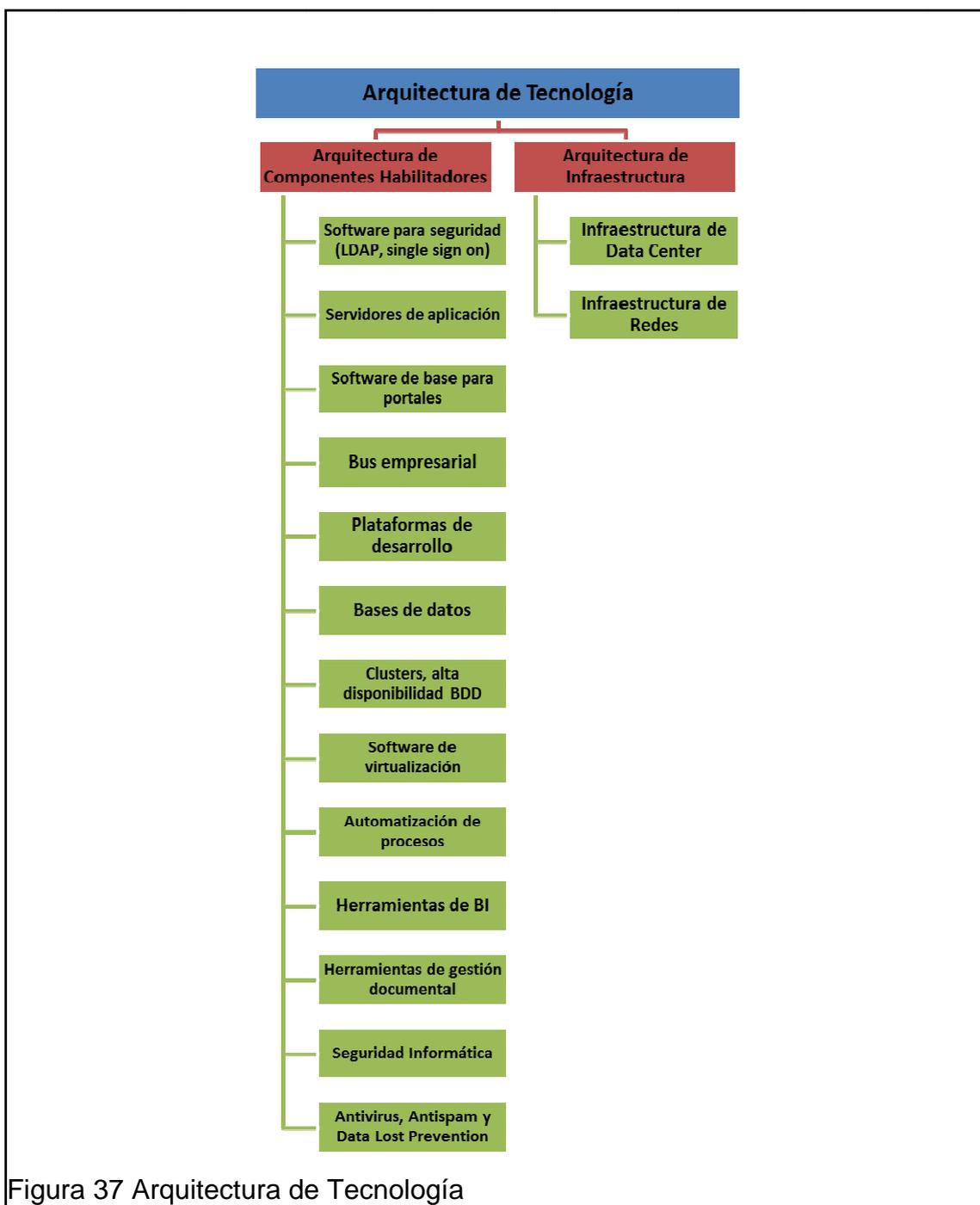
En cuanto a los datos se tienen diversas fuentes de información, como son: servidores de archivos, sistemas administrativos, sistemas de operación y registros volumétricos de transporte de crudo.

El conocer y gestionar de forma adecuada la arquitectura de datos y aplicaciones brinda un enfoque estructurado para la toma de decisiones al interior de la organización en función de su desempeño.

#### **4.4.4.4. Arquitectura de Tecnología**

La Arquitectura de Tecnología, se encuentra constituida por los componentes físicos que proveen el almacenamiento y procesamiento de la información.

OCP ha implementado Data Center, redes de interconexión y herramientas habilitadoras de tecnología que garanticen y promuevan la creación de valor. El oleoducto cuenta con una infraestructura robusta en cuando a la red de transmisión de datos a través de fibra óptica a lo largo del oleoducto, que son utilizados para la operación del mismo.



#### 4.4.5 MODELO DE GOBIERNO

El objetivo de un modelo de gobierno es poder alinear los objetivos misionales y estrategias apalancado en marcos de referencia y mejores prácticas, la correcta aplicación de dicho modelo garantiza la definición de los procesos, el visionar los objetivos priorizados y el monitoreo de los resultados. TOGAF propone el siguiente modelo:

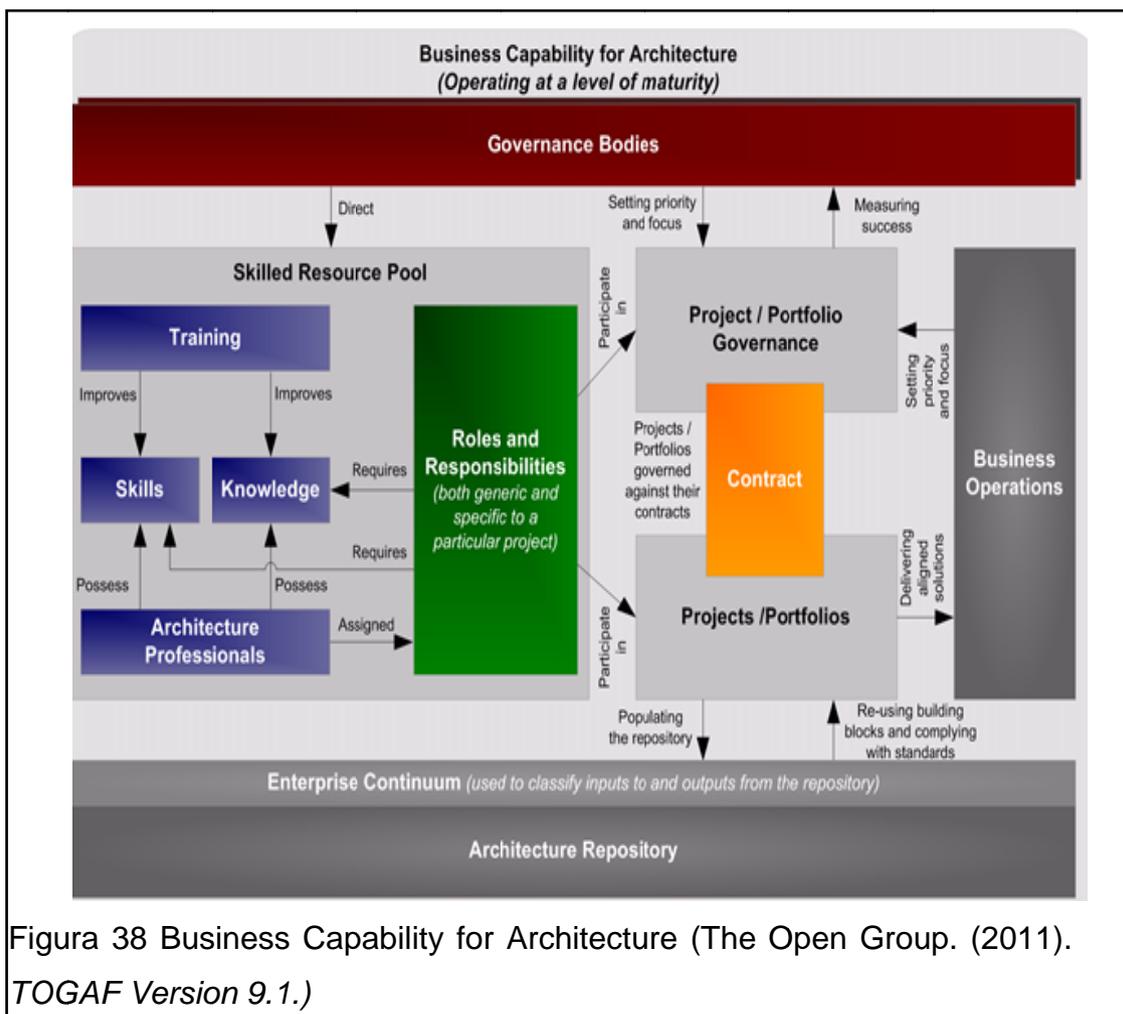


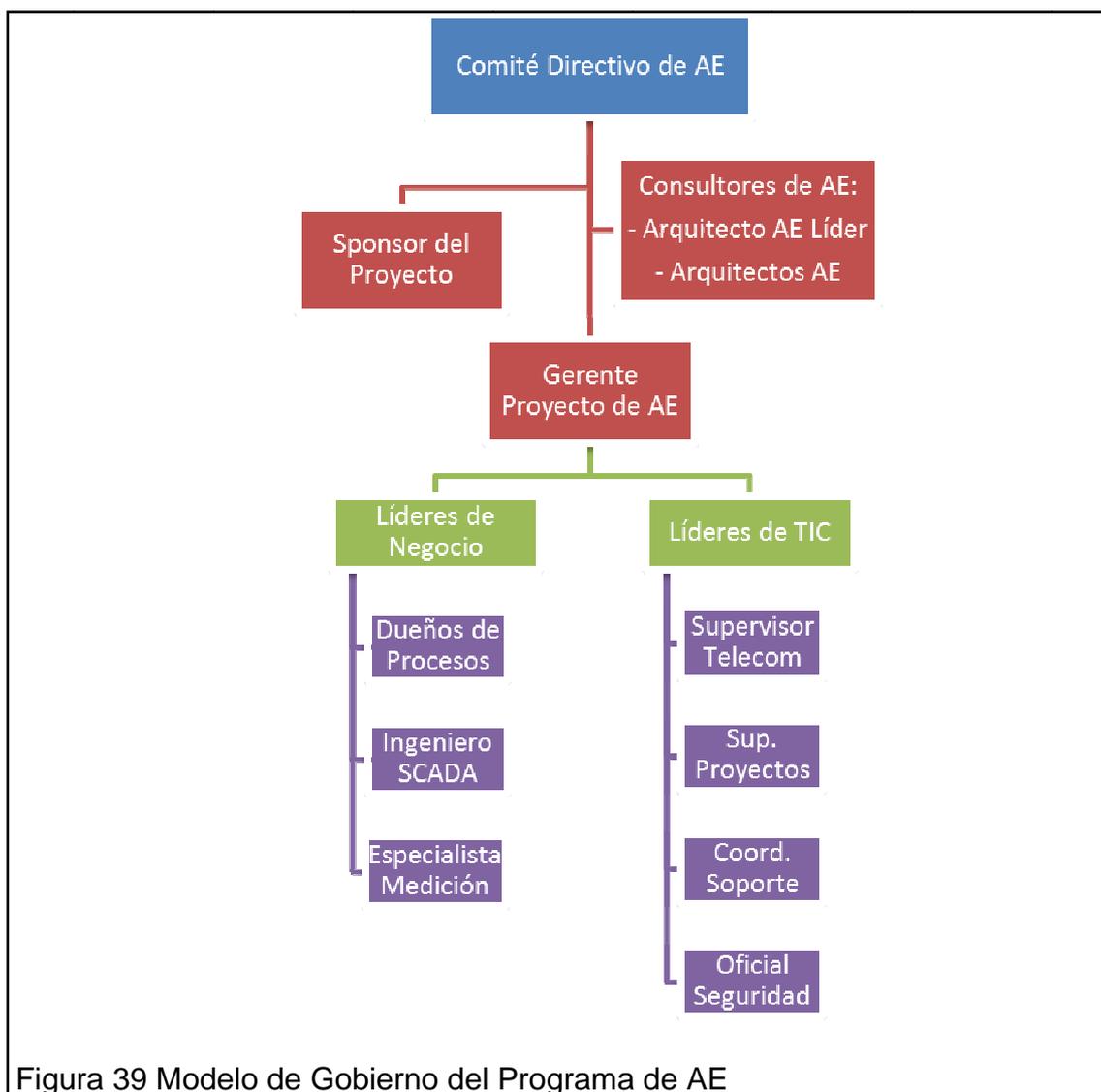
Figura 38 Business Capability for Architecture (The Open Group. (2011). TOGAF Version 9.1.)

Para la creación del modelo de gobierno se debe identificar las áreas de mayor afectación, en el caso OCP, el aumentar el transporte de crudo ya sea de clientes como Colombia, del Estado Ecuatoriano o la cuota asignada a los actuales clientes constituye el aspecto más importante a tomar en cuenta. A continuación se describe el impacto que la AE causará a las diferentes unidades funcionales: (Tabla 4)

Una vez identificadas las unidades afectadas por la aplicación de AE y controladas por la gobernanza, se detalla el esquema funcional en el que consta de los nuevos roles que hacen posible la aplicación de la AE. Figura 38.

Tabla 3 Identificación de los generadores de valor de OCP

UNIDAD FUNCIONAL	PUNTOS CRÍTICOS DE VALOR
<b>Clientes y Accionistas</b>	<p>Aumento de crudo Transportado</p> <p>Nuevos Clientes</p> <p>Aumento de ingresos</p> <p>Calidad de servicio en el transporte de crudo</p>
<b>Gestión por procesos</b>	<p>Mantener y mejorar el desempeño de los aplicativos instalados</p> <p>Lograr la estructuración de nuevos procesos eficientes, eficaces e integrarlos a los existentes</p>
<b>Grupos de interés</b>	<p>Optimizar el consumo de agua, electricidad y combustibles en las áreas operativas</p> <p>Mantener y mejorar la aplicación de las normas de conservación ambiental</p>
<b>Desarrollo personal</b>	<p>Entregar bienes, servicios y prestaciones para la satisfacción y bienestar de los stakeholders</p>



Los roles de cada uno de los involucrados dentro del Modelo de Gobierno del Programa de AE son:

- Comité directivo de la AE: es el encargados de realizar revisiones del avance del proyecto y revisar las sustentaciones del mismo.
- Sponsor del proyecto: lidera a nivel de alta gerencia el proceso de AE, asegura los recursos necesarios y difunde el proceso de AE.
- Arquitecto líder: coordina las actividades de los arquitectos de dominio, tiene una visión global del proceso de AE y participa en las definiciones y estrategias de gestión.

- Arquitectos de AE: incluye arquitectos de TIC y de negocio los cuales desarrollarán al trabajo de análisis con el apoyo de los líderes de negocio y líderes de TIC.
- Gerente de Proyecto de AE: será el encargado de realizar la gestión administrativa y control del proyecto de AE basado en las mejores prácticas.
- Líderes de negocio: se encargarán de preparar y entregar información que les sea solicitada y harán una retroalimentación de los entregables.
- Líderes de TIC: para preparar información relacionada a infraestructura, aplicaciones, soporte tecnológico, seguridad informática dependiendo de su área de especialidad.

Para el correcto desarrollo del programa de AE es fundamental contar con un repositorio centralizado donde se pueda consolidar la documentación de las diferentes etapas del desarrollo, esto con la finalidad de evitar que existan diferentes versiones de los documentos y que se puedan realizar respaldos permanentes utilizando el sistema de respaldo corporativo.

El repositorio inicial que puede considerarse es un file server o los sistemas documentales, pero a mediano y largo plazo será importante el seleccionar y poblar una herramienta de AE especializada la cual será de gran ayuda para la consolidación de la información, gestión de los activos de negocio y TIC y soporte global de las iniciativas de arquitectura. De igual manera la herramienta de AE puede constituirse en un elemento fundamental para el análisis de los impactos en los cambios.

#### **4.5 DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA**

El marco de referencia será aplicado a la situación de la arquitectura actual de OCP para poder identificar las oportunidades de mejora o certificar los avances y logros de la madurez del diseño actual.

Actualmente OCP transporta el crudo pesado producido por las compañías petroleras accionistas de la empresa y tiene otros usuarios potenciales, para lo cual se ha previsto capacidad de transporte de “acceso abierto”

Sus accionistas y clientes son: Andes Petroleum Ecuador, Perenco Ecuador Limited, Petrobras Energía Ecuador y Repsol –YPFS Ecuador S.A.

Al tener gran parte de su capacidad de transporte sub utilizado y debido a la proximidad de la culminación del contrato Ship or Pay, surge la necesidad de incorporar usuarios cautivos para ser sostenible la operación de OCP. Uno de estos clientes constituye el transporte del crudo extraído en el sur de Colombia.

#### **4.5.1. LÍNEA BASE DE LA AE**

En base al análisis de la valoración de la madurez de la AE, se obtiene como resultado el cálculo de las brechas, que es el resultado de la comparación entre la situación actual (BaseLine) y la situación deseada (Target) tomando referentes de la industria (Reference) que según cada uno de los dominios y áreas de especialidad fueron utilizados.

En la Figura 39 se pueden ver brechas que son las diferencias entre la arquitectura actual y la arquitectura de destino, dependiendo del caso unas brechas pueden ser más altas que otras.

En algunos casos como las aplicaciones y la infraestructura, la valoración se realizó de una forma más detallada al evaluar varios atributos para determinar el valor de la situación actual, entre ellos tenemos: escalabilidad, desempeño, relación costo/beneficio, innovación y vigencia tecnológica.

#### 4.5.1.1 Modelo de madurez y capacidad de la arquitectura actual

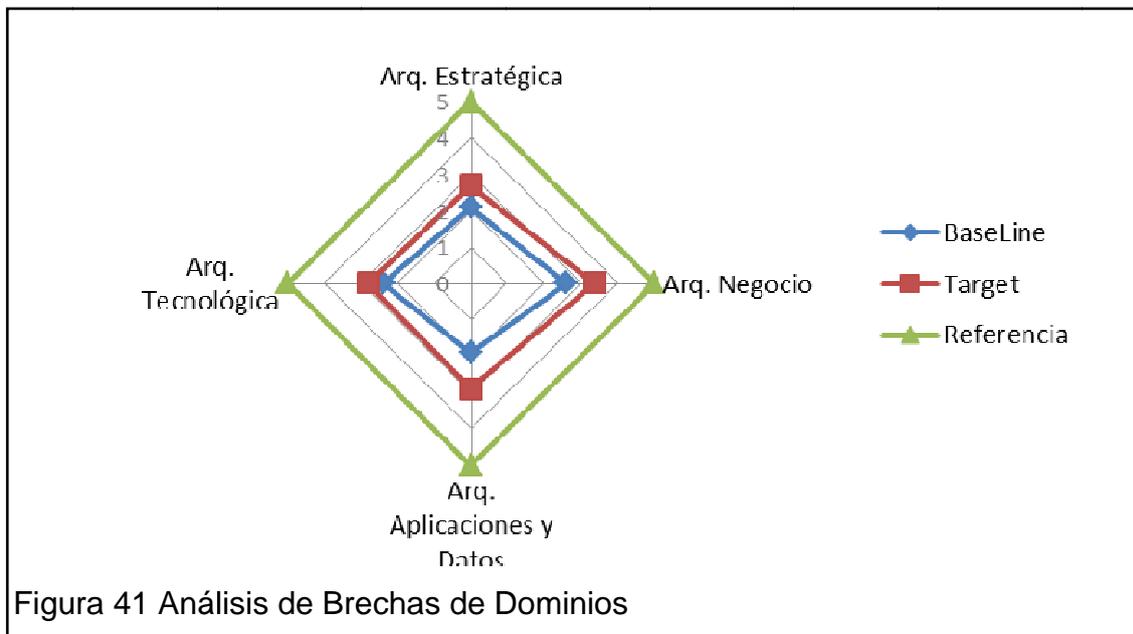
La escala de valoración utilizada se basa en el marco de referencia de COBIT tal como se muestra a continuación:



Figura 40 Desarrollo y visión de AE (Ing. Mario Monsalve, material didáctico de AE)

- 0: No hay nada que rescatar
- 1: Lo que hay es muy improvisado
- 2: Hay unas definiciones/recursos/procedimientos que se siguen/utilizan con disciplina y dan unos resultados básicos
- 3: Hay un modelo de gestión que hace mejora continua, mide el desempeño y ha optimizado los resultados
- 4: Están en un proceso de transición a una mejor práctica
- 5: Son referentes mundiales

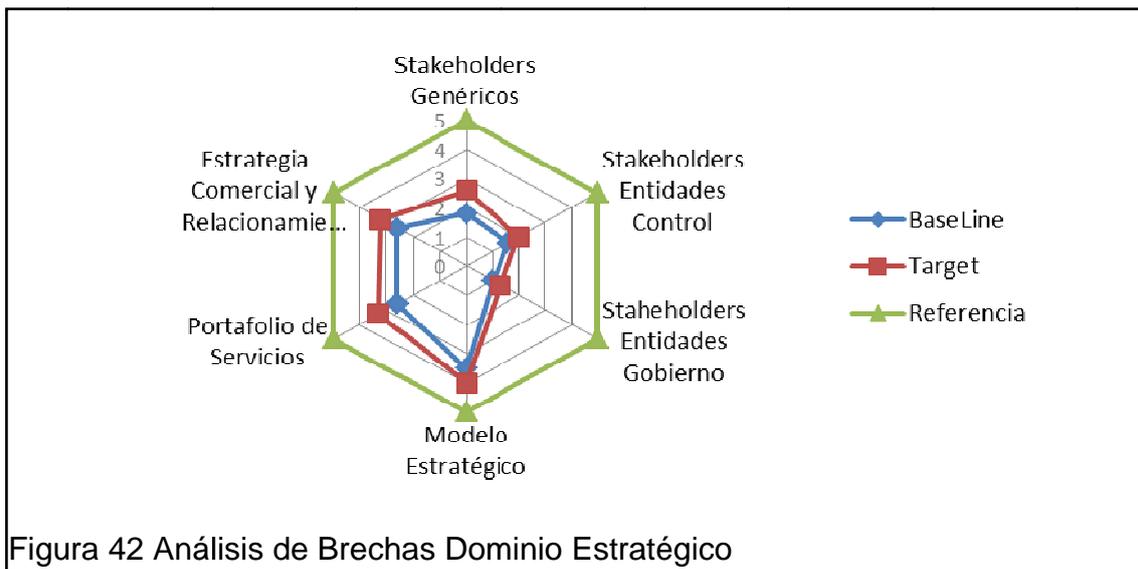
Este análisis muestra los siguientes resultados en donde se indica el máximo nivel del referente al que se puede llegar así como el nivel actual (BaseLine) y el nivel deseado (Target):



Como se puede observar en la Figura 40 la arquitectura estratégica y de negocio están definida pero medianamente gestionadas, la arquitectura de aplicaciones y datos es la que contiene la mayor brecha ya que tiene un nivel básico de definición y se requiere que esté totalmente gestionada, la arquitectura tecnológica tiene un nivel de gestión más alto.

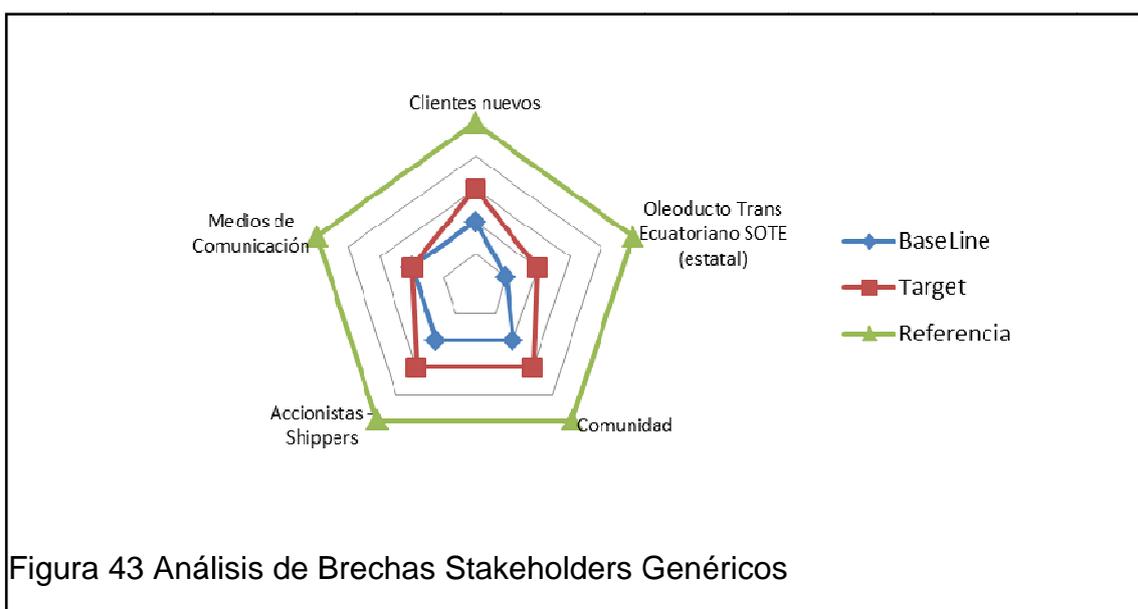
Los detalles se muestran a continuación:

#### 4.5.1.2. Valoración de la Arquitectura Estratégica



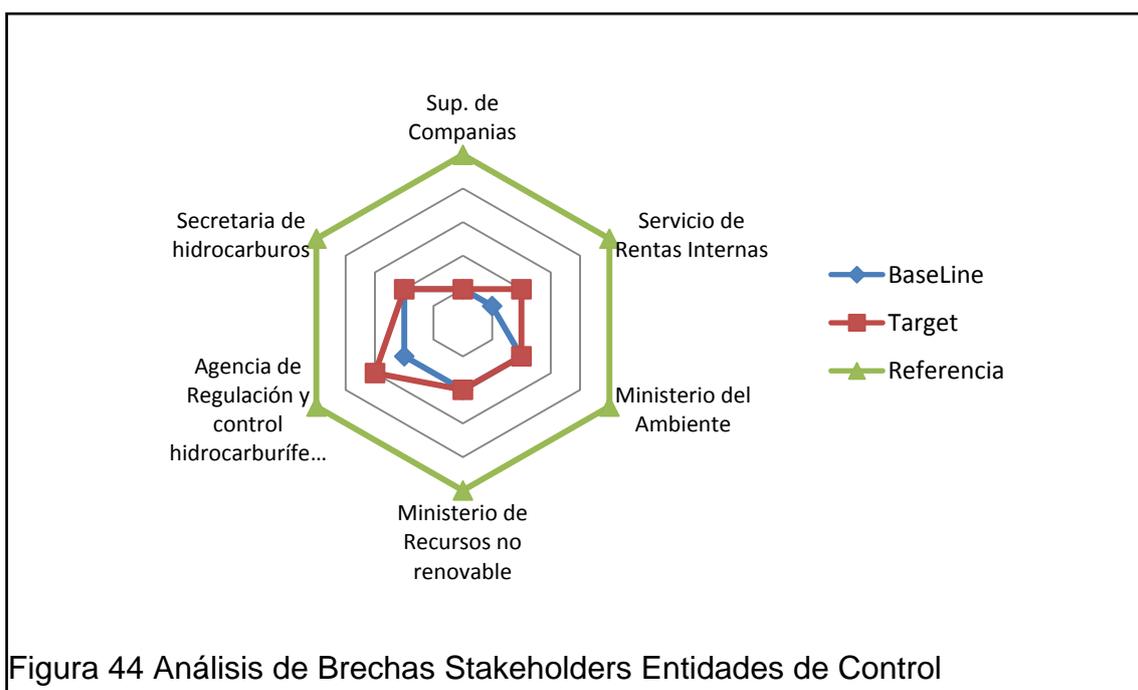
Debido a la naturaleza del negocio de transporte de crudo, la mayor brecha dentro de la arquitectura estratégica se encuentra en la relación con los stakeholders lo cual detallaremos a continuación:

- **Stakeholders Genéricos**



- Oleoducto Transecuatoriano SOTE: pese a la buena relación que se tiene, existen limitantes operativas y administrativas que no permiten flexibilidad y optimización de costos, existen muchas oportunidades de mejora pero existe una dependencia de las decisiones a alto nivel.
- Comunidad: existe una excelente relación con la comunidad en las áreas de influencia del oleoducto pero se requiere fortalecer los proyectos de responsabilidad social con un enfoque de propósito en cuanto al apoyo a las comunidades en lugar de realizar proyectos aislados.
- Nuevos clientes: se debe buscar estandarizar los procesos bajo los mismos lineamientos de los shippers.

- **Stakeholders: Entidades de Control**



La organización tiene un modelo de concesión por 20 años, se encuentra supervisada por diversas entidades estatales tanto en aspectos tributarios, ambientales y regulatorios. Con todas las entidades se mantiene una buena relación pero se pueden identificar oportunidades de mejora tal como se describe a continuación:

- Superintendencia de compañías: Existe una relación mínima que debe mantenerse.
  - Servicio de Rentas Internas: existen procedimientos, coordinación buena relación con equipos auditores, pero se requiere mejorar a nivel directivo para lograr una imagen diferente en relación al cumplimiento tributario.
  - Ministerio del ambiente: existen procedimientos de auditoría y revisiones que ya tienen establecidos esquemas y una buena relación a mantener.
  - Ministerio de recursos no renovables: es la entidad estatal que hace contraparte respecto del contrato de autorización de OCP, se tiene una buena relación con las máximas autoridades.
  - Agencia de Regulación y control hidrocarburífero (ARCH): ente controlador, verificador de la operación del OCP a nivel operativo, financiero y legal. Existe una relación directa pero debido a la alta rotación de funcionarios, no se ha podido lograr mayor eficiencia y asertividad en los controles. Existen agencias de la ARCH por provincia.
  - Secretaria de Hidrocarburos: se encarga de revisar temas puntuales y operativos con OCP, existe una buena relación que debe mantenerse.
- **Stakeholders: Entidades de Gobierno**



- Ministerio de relaciones laborales: Entidad con la cual se tratan temas laborales puntuales que no tienen mayor demanda.

- Ministerio de sectores estratégicos: se tiene una buena relación pero esta debe fortalecerse sobre todo en relación a los proyectos de estado como refinería del pacífico, bloques petroleros del sur oriente de Ecuador y la nueva refinería Coca Codo Sinclair. Este ente será clave para consolidar oportunidades de transporte de crudo para OCP.
- Aduana: Se tiene una buena relación para los procesos de importación de crudo y materias primas.

- **Stakeholders: Proveedores**

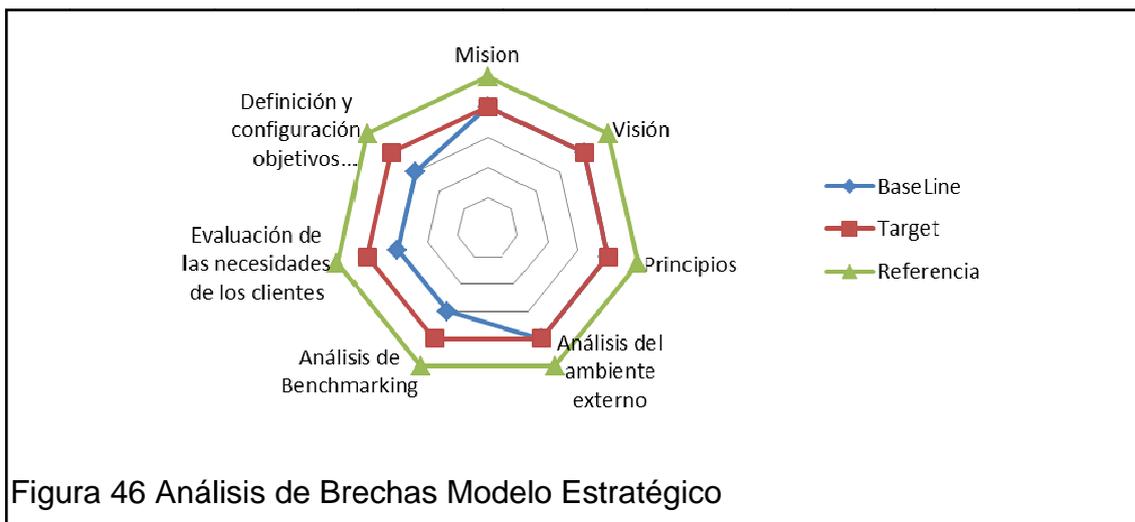
Con los proveedores se tiene una relación de nivel dos, pero es importante buscar fortalecer esta relación a un nivel 3 debido a que los procesos de mejora solo han estado orientados a la mejora de costos. Se puede reorientar la relación con los proveedores con nuevas exigencias como ampliación de los tiempos de pago ya que cada vez los flujos de caja son menores y para el año 2018 dado la finalización del contrato “ship or pay” ya se facturará solo lo efectivamente transportado. De igual manera basados en el programa de Sostenibilidad, se espera brindar charlas respecto del trabajo infantil, anti corrupción así como también especificar cláusulas de prácticas anti corrupción y en si ser más exigentes con los proveedores.

- **Empleados**

En la actualidad el nivel de entrega de valor puede considerarse en 2 buscando alcanzar el 3. Esto debido a la reciente implementación de la gestión por procesos que se encuentra en fase de transición. Se espera que la mayor influencia tenga el dueño del proceso en lugar que el gerente de área quien estará principalmente encargado de temas estratégicos y no operativos.

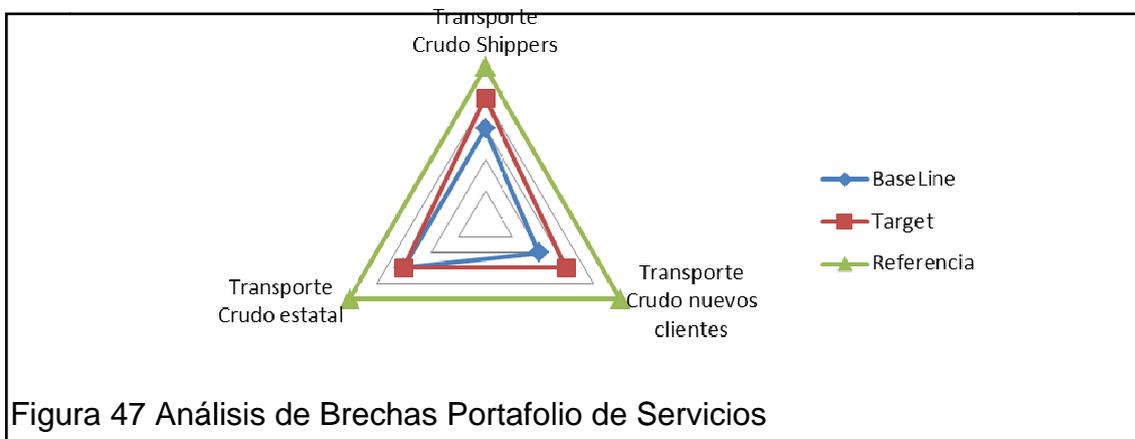
- **Modelo Estratégico**

La organización ha implementado un modelo estratégico, con visión de largo plazo la misma que se encuentra en un nivel importante de madurez, se revisa de forma anual y se socializa adecuadamente al interior, todos los funcionarios tienen el conocimiento y la alineación estratégica.



Existen oportunidades de seguir mejorando en cuanto al análisis de las necesidades de los clientes, análisis de Benchmarking y en la definición y configuración de los objetivos organizacionales por áreas y procesos.

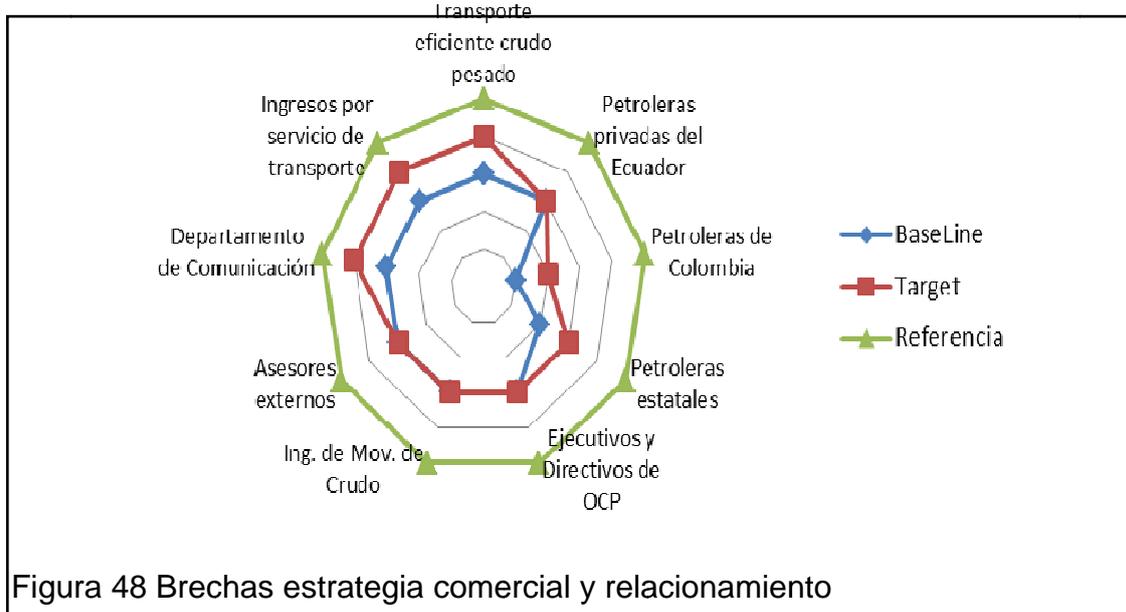
- **Portafolio de Servicios**



El portafolio de servicios de la organización está limitado al transporte de crudo pesado que es su razón de ser.

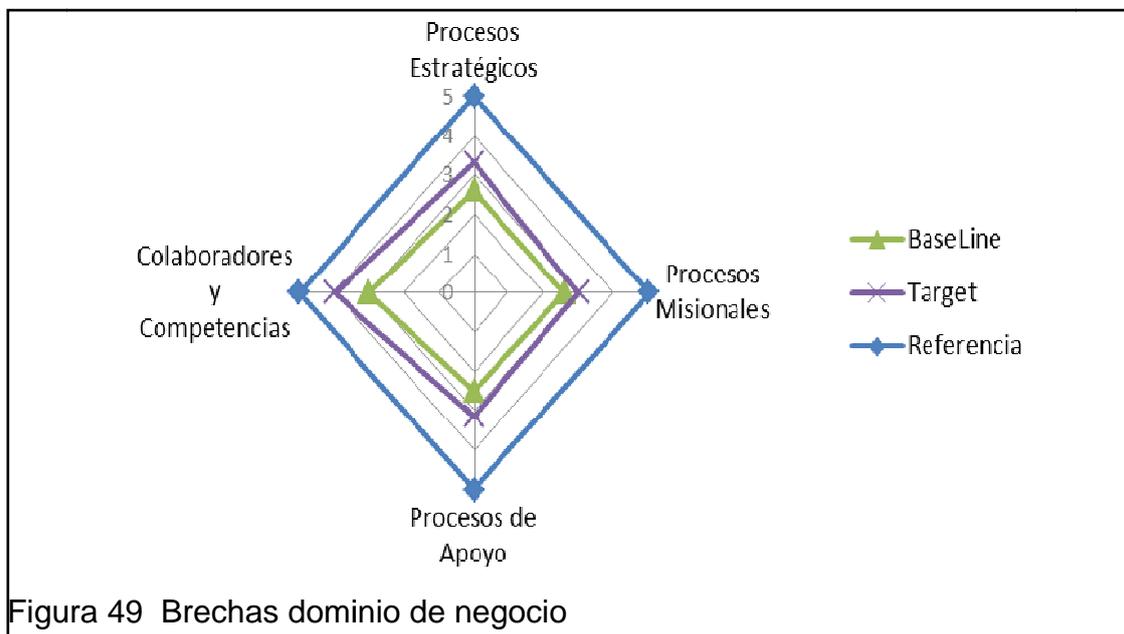
Existen oportunidades de mejora, en cuando al transporte de crudo para los nuevos clientes debido a las nuevas oportunidades que se visionan en el mercado. El mejoramiento de la tarifa a los Shippers a través de optimización de recursos constituye un nuevo y desafiante nicho de mercado.

## Estrategia comercial y relacionamiento



La estrategia comercial con un segmento de mercado definido, mismo que puede incrementarse debido a los nuevos convenios permitirá la creación de nuevas oportunidades de negociación, lo que a futuro se replanteará la estrategia comercial. Los ingresos que se reciben por el servicio de transporte son altamente competitivos en el sector, lo que no impide la búsqueda permanente de la mejora. El relacionamiento tiene un grado de experiencia, pero tiene oportunidades de mejora.

### 4.5.1.3. Valoración de la Arquitectura de Negocio



- **Mapa de Procesos**

La gestión por procesos se basa en 3 grupos de procesos:

- Procesos estratégicos: son los que proporcionan la dirección y lineamientos de los procesos clave.
- Procesos clave o misionales: también llamados procesos de cadena de valor son la razón de ser de una empresa y los que dan valor al cliente.
- Procesos de soporte o apoyo: son procesos que brindan apoyo a los procesos clave para que estos puedan ejecutarse.

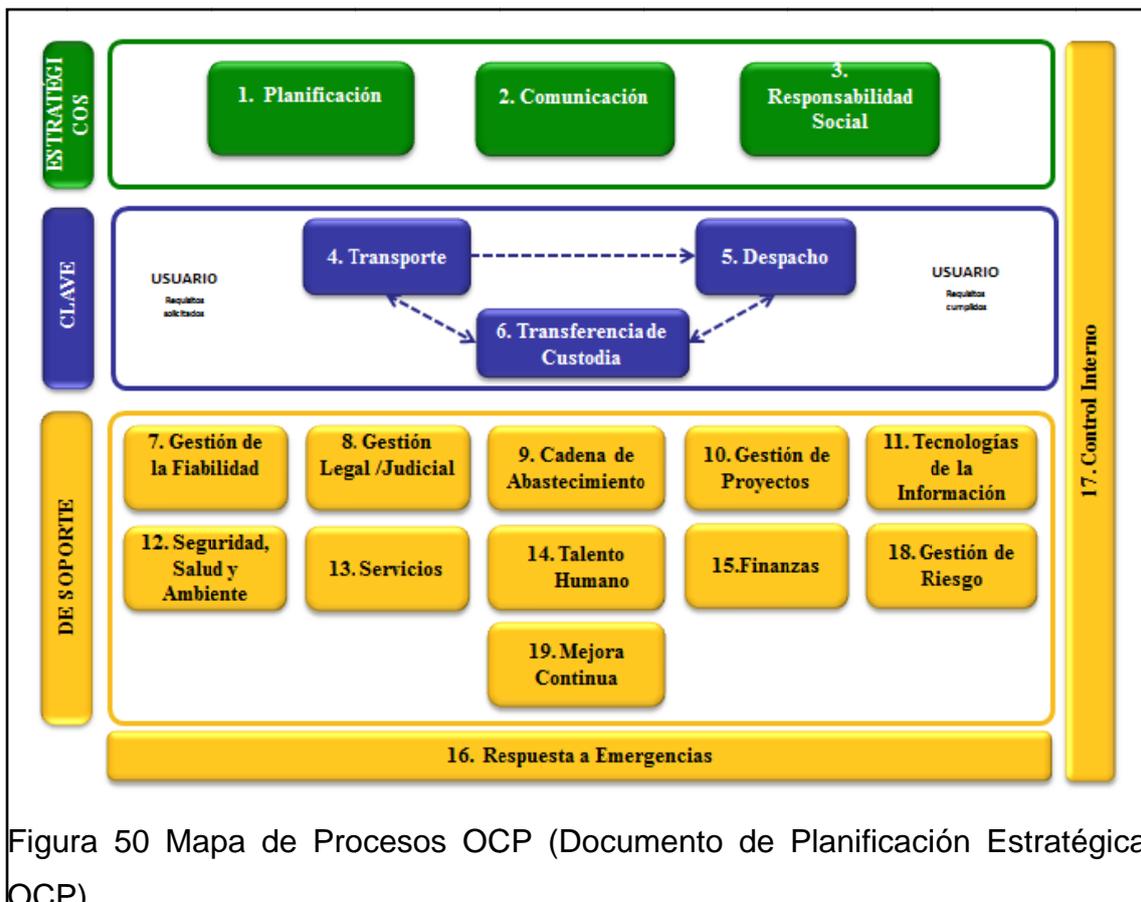


Figura 50 Mapa de Procesos OCP (Documento de Planificación Estratégica OCP)

- **Procesos Estratégicos**

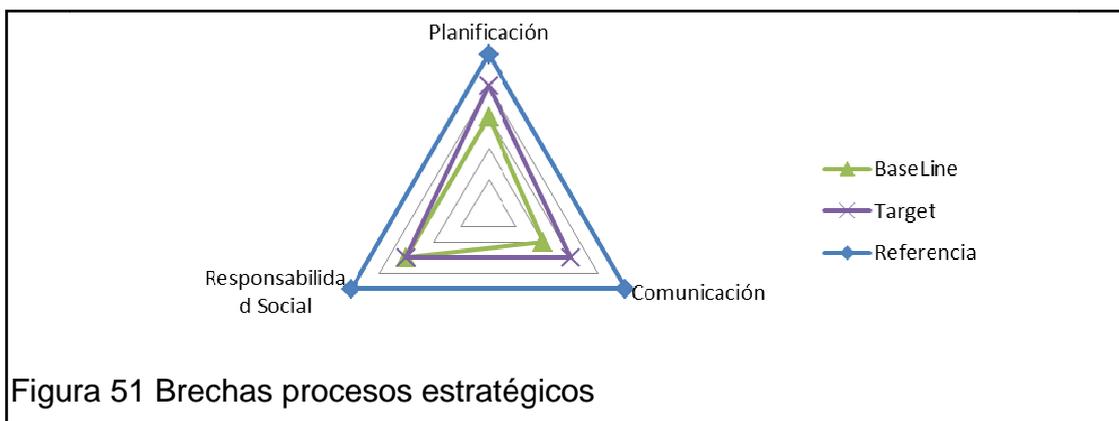


Figura 51 Brechas procesos estratégicos

Los procesos estratégicos tienen un nivel de madurez muy alto, pero debido a que la gestión por procesos se ha implementado recientemente, se puede visualizar en la Planificación y Comunicación nuevos planteamientos apalancados en la mejora continua. El apalancamiento tecnológico, tal como observamos en la 51 existe una brecha en el proceso de planificación. Esto es

debido a que si bien existen aplicaciones que ayudan a la gestión de planificación, se requieren herramientas que permitan la medición del desempeño organizacional que al momento se realiza a través de una aplicación de terceros.

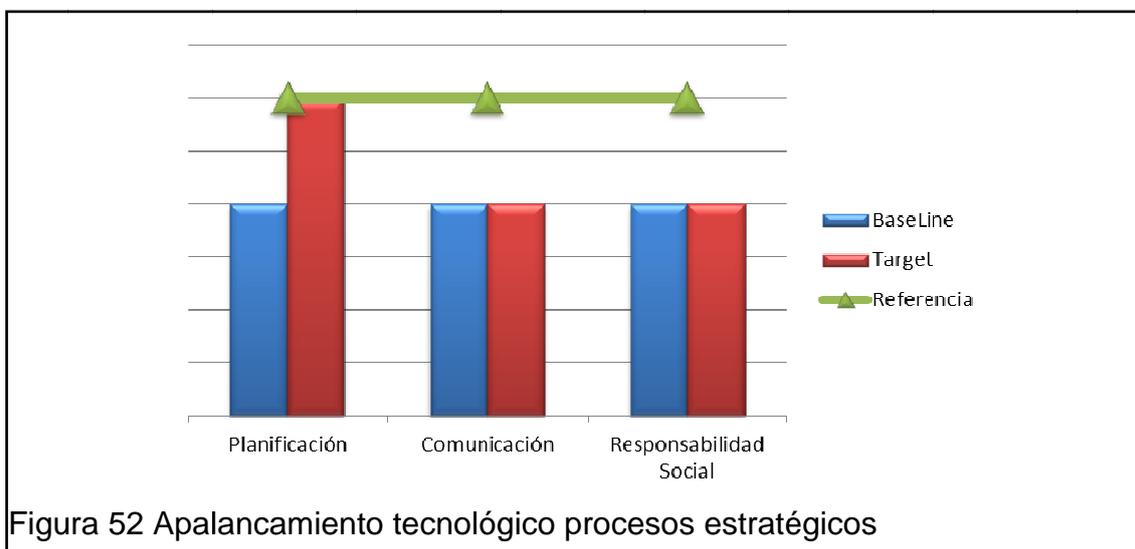


Figura 52 Apalancamiento tecnológico procesos estratégicos

- **Procesos misionales**

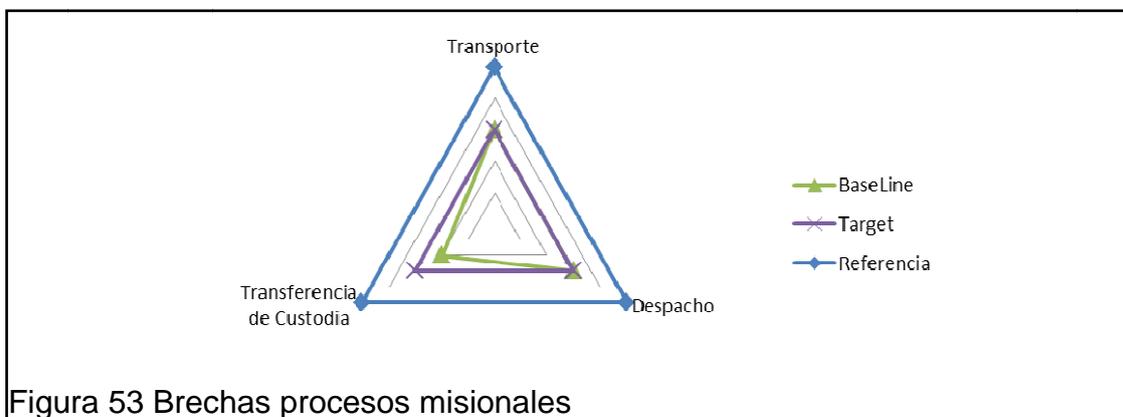


Figura 53 Brechas procesos misionales

Los procesos misionales se han venido revisando permanentemente tienen un excelente nivel de madurez pero el mayor enfoque se ha dado a la recepción, transporte y despacho. En OCP se han implementado herramientas y procesos automatizados tanto a nivel administrativo a través de la implementación del Sistema de Novedades Operativas, así como también a través del sistema SCADA. El proceso de transferencia de custodia si bien se ha venido desarrollando adecuadamente, se requiere fortalecerlo debido principalmente al

ingreso de nuevos clientes lo cual requerirá mayor control y mejores herramientas que simplifique los esfuerzos iniciales que se podrían producir.

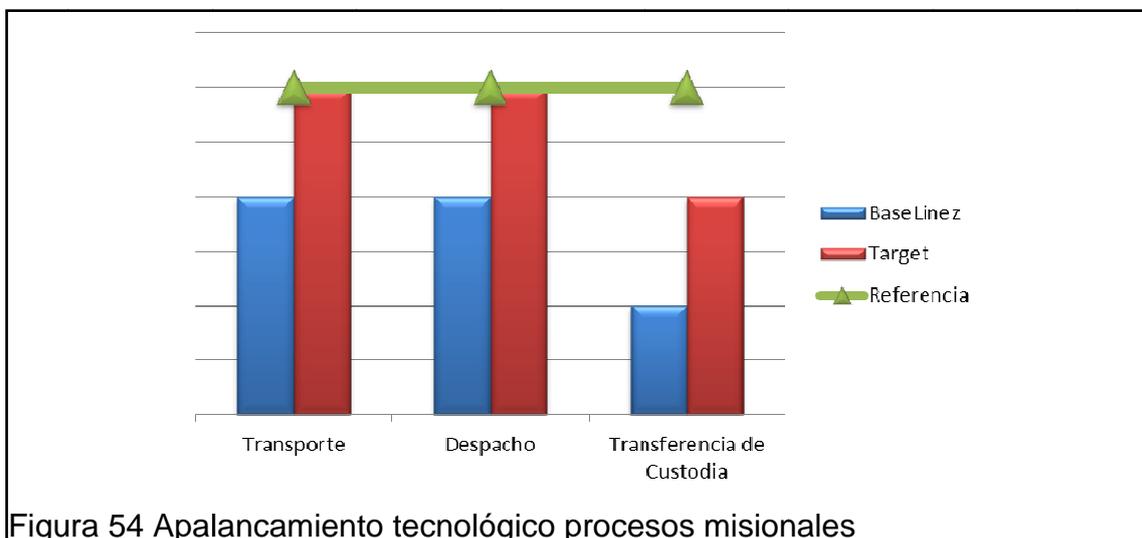


Figura 54 Apalancamiento tecnológico procesos misionales

En relación al apalancamiento tecnológico de los procesos misionales, de forma permanente todos los esfuerzos se han orientado al transporte y despacho, es por ello que se encuentra automatizado a través de aplicaciones especializadas del sistema SCADA pero se requiere explotar más el sistema de Novedades Operativas recientemente implementado para poder hacer seguimiento de los eventos e incidencias que se presentan en la operación.

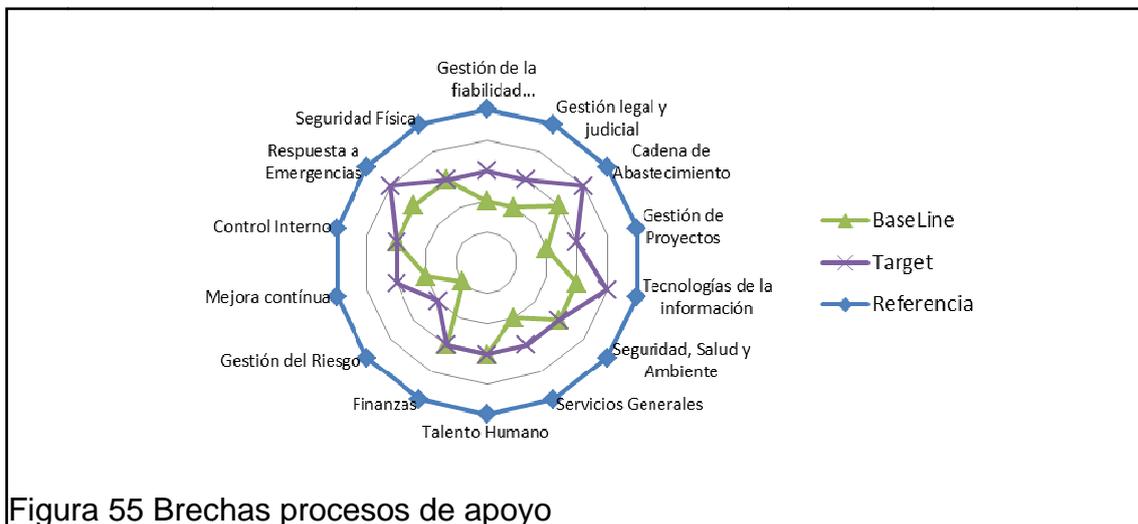
El proceso de transferencia de custodia se lleva a través de hojas de Excel, es de vital importancia el implementar un sistema con la flexibilidad necesaria ya que al tener nuevos clientes, se requerirán mejores instrumentos de gestión.

- **Procesos de Apoyo**

Algunos procesos de apoyo ya cuentan con un grado de madurez aceptable, existiendo otros con oportunidades de mejora.

- **Fiabilidad:** se ha venido llevando de forma aislada pero ahora es transversal para todas las áreas.

- **Gestión Legal y Judicial** está en un proceso de transición a la gestión por procesos.



- **Cadena de Abastecimiento** es maduro pero se requiere seguir fortaleciendo sus prácticas para volverlo más eficiente. Se requiere mejorar el proceso de evaluación de proveedores.
- **Gestión de Proyectos** se ha llevado de forma aislada en las áreas pero ahora es transversal para toda la organización y se requiere fortalecerlo adoptando las mejores prácticas de la industria y aplicarlo en todas las áreas.
- **Gestión de Tecnologías de Información y Comunicaciones** tiene un buen grado de madurez debido a la implementación de procesos ITIL y COBIT, se tiene automatizado gran parte del mismo, existiendo aun oportunidades de mejora especialmente en la gestión del conocimiento y mayor involucramiento con las áreas de operación y del sistema SCADA, fomentar el aprovechamiento de los servicios instalados para los usuarios lo que mejorará su desempeño y los beneficios hacia la organización.
- **Servicios Generales** tiene un buen desempeño pero se debe aplicar la automatización.

- **Gestión de Riesgo** se ha aplicado de forma aislada en cada área y ahora es transversal para la organización, está en un proceso de maduración y tiene oportunidades de mejora a través de la implementación de un sistema ERM y de la adopción en todas las áreas.
- **Mejora Continua** se ha ejecutado desde hace algunos años pero el nuevo enfoque requiere pasar por un nivel de madurez, crear la cultura organizacional de mejora y potenciar el sistema informático con el cual se gestiona.
- **Respuesta a Emergencia** ha venido operando con desempeño muy aceptable pero se requiere la incorporación de nuevas y mejoradas técnicas.
- **Finanzas:** Se requiere afianzar el proceso de costeo y presupuesto por procesos ya que al momento solo se realiza una distribución mínima por centros de costo.

El proceso de Gestión de la Seguridad Salud y Ambiente, Talento Humano, Control Interno y Seguridad Física tienen un buen nivel de madurez que debe mantenerse con la gestión de buenas prácticas y nuevas automatizaciones pero en su forma general están en el nivel que la organización requiere.

En relación a la figura 53 podemos encontrar las siguientes brechas en cuanto al apalancamiento tecnológico de los procesos de apoyo:

- **Gestión de fiabilidad:** se tienen excelentes sistemas de monitoreo de las infraestructuras pero se requiere robustecer el proceso de análisis a través de sistemas de inteligencia de negocio para la toma de decisiones.
- **Cadena de abastecimiento:** proceso automatizado a través del sistema EAM pero este aún no brinda la flexibilidad necesaria ni cuenta con herramientas de gestión de proveedores. Se requiere aplicar mejoras.
- **Gestión de proyectos:** la gestión de proyectos se realiza a través de documentos aislados por área y no existe una solución corporativa de

proyectos, Se requiere al menos explotar las facilidades del sistema de gestión documental y más adelante implementar un software de gestión de proyectos.

- Seguridad, salud y ambiente: se requiere digitalizar las fichas médicas de los empleados así como también la gestión de la dotación de seguridad personal.

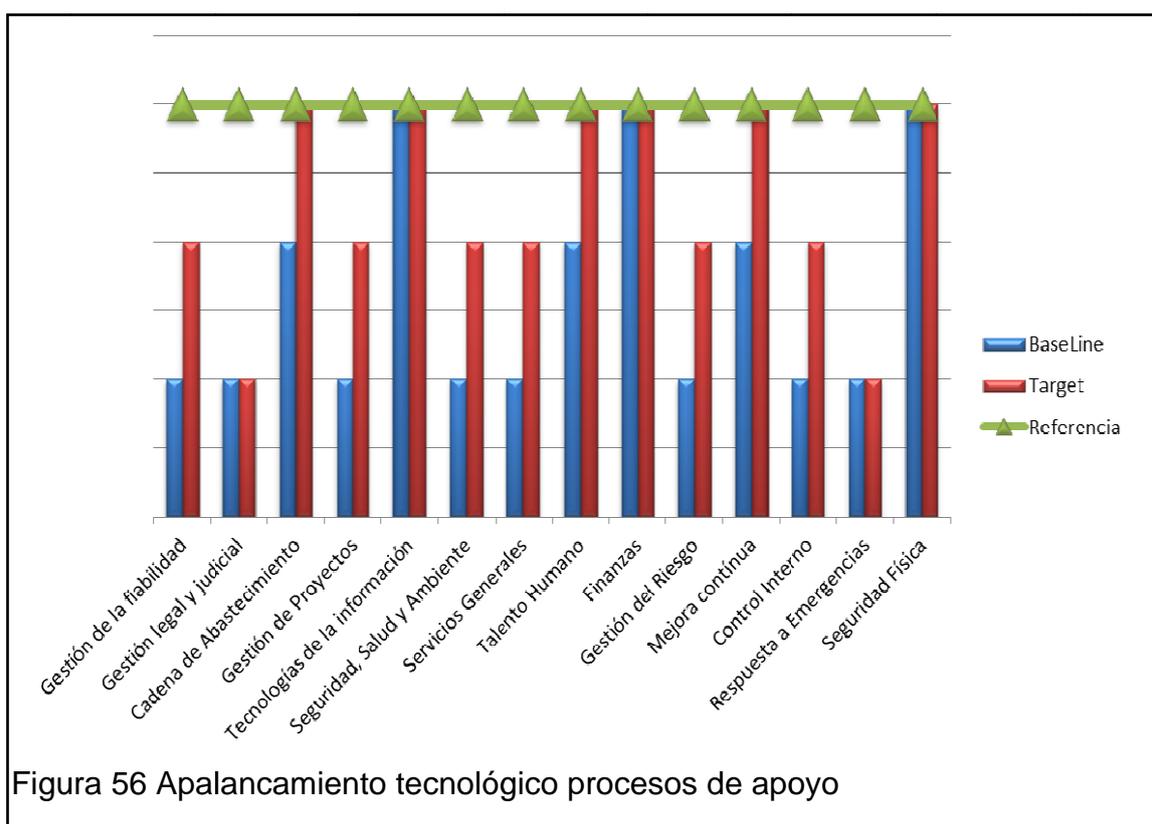


Figura 56 Apalancamiento tecnológico procesos de apoyo

- Servicios generales: se cuenta con una aplicación para registro de alimentación en las estaciones, pero se requiere tener un sistema con mayor alcance que también lleve registros de requerimientos de usuario.

- **Empleados y competencias**

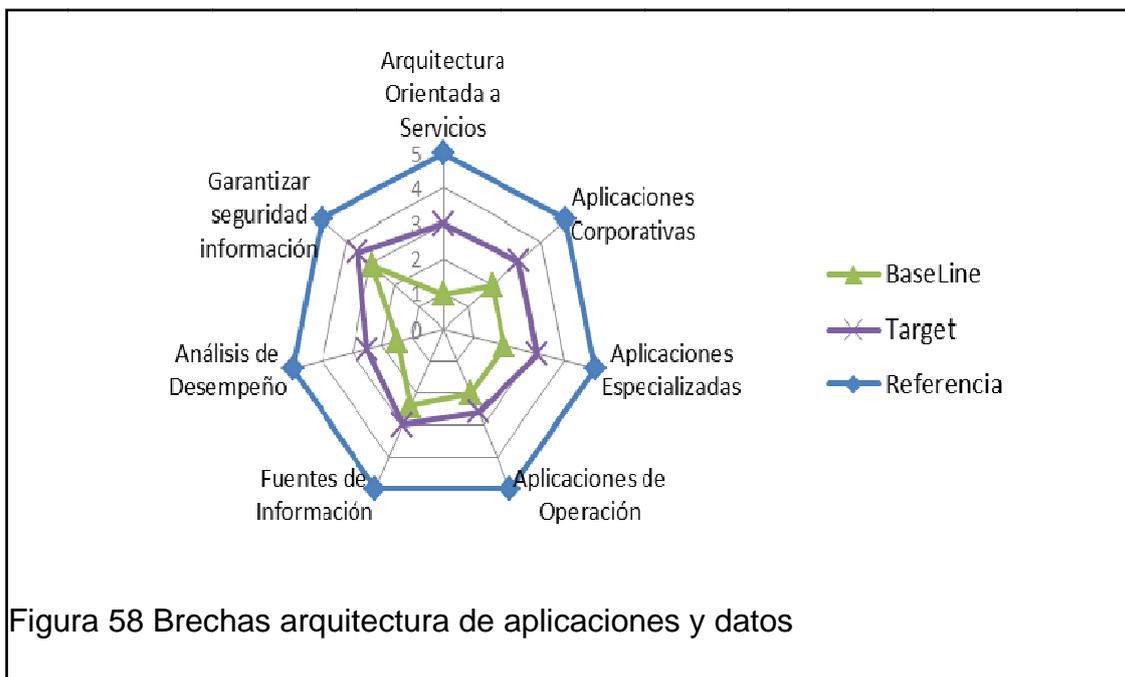
Debido a la gestión por procesos que se está implementando se requiere que los dueños de procesos sean personal operativo de la organización y que los gerentes funcionales se encarguen de los aspectos estratégicos de las áreas.

Se utiliza como instrumento una matriz RACI que describe el nivel de responsabilidad (R=Responsable, A=Aprobador, C= Consultado, I= Informado) y se puede identificar que el 50% de los gerentes son dueños de procesos, se requiere realizar un proceso de transición para que solo el personal operativo sea el encargado de los mismos.

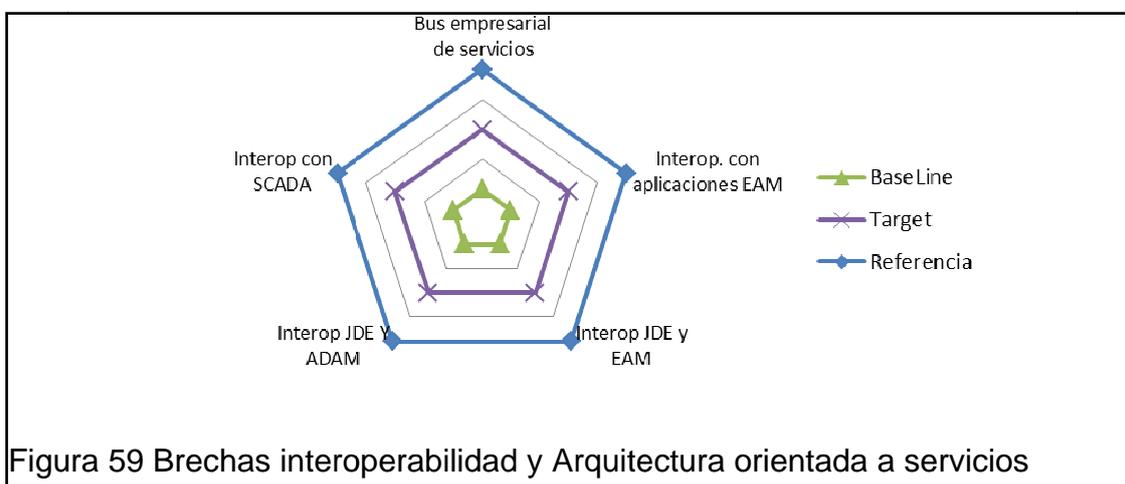
Procesos / Personal	Presidente Ejecutivo	Gerente de RRIH	Analista de Talento Humano	Coordinador de Administración Salarial	Coordinador de Trabajo Social y Bienestar	Gerente de Seguridad Salud y Ambiente	Supervisor de Salud Ocupacional	Especialista de Seguridad Industrial	Especialista PRE	Supervisor de SSA	Analista Ambiental	Analista SSA	Gerente de Contraloría	Auditor interno financiero	Auditor interno ambiental	Gerente de Planificación y gestión	Especialista de Planificación	Especialista de Riesgos	Especialista de Procesos	Director Financiero y Administración	Gerente de Abastecimiento	Coordinador de Movilización y Equipos	Supervisor Control de Inventarios y Act	Supervisor de Administración General	Administradores de Compras y Contrat	Gerente de Tecnología de Información	Supervisor de Infraestructura y Telecom	Supervisor de Desarrollo de Proyectos	Coordinador de Soporte a Usuarios		
	Soporte/ Apoyo																														
<b>Gestión de la fiabilidad (Mantenimiento)</b>																															
Planificación																						I									
Monitoreo																															
Ejecución																															
Análisis																															
<b>Gestión legal y judicial</b>	I	I																													
<b>Cadena de Abastecimiento</b>																															
Compras																															
Administración de Inventarios y Activos																															
<b>Gestión de Proyectos</b>																															
Inicialización	I																														
Planificación																															
Ejecución																															
Monitoreo y Control																															
Cierre	I																														
<b>Tecnologías de la información</b>																															
Diseño de Servicios	C	C																													
Entrega e Implementación de Servicios																															
Administración de Servicios																															
Soporte de Servicios																															
<b>Seguridad, Salud y Ambiente</b>																															
Gestión de Seguridad Industrial	I					A	C	R	C	C	I	C	I																		
Gestión de Salud en el Trabajo	I	I				A	R	I	C	I	I	I	I																		
Gestión Ambiental	I					A	I	I	C	I	R	I	I																		
<b>Servicios Generales</b>																															
Administración de Servicios Generales																															
Manejo de la Información																															
<b>Talento Humano</b>																															
Administración de la Estructura Organizativa	C	A	R	C	C	I																									
Gestión de Talento Humano	C	A	R	C	C	I																									
Administración de Servicios de Personal	C	A	C	R	C	I																									
<b>Finanzas</b>																															
Gestión Financiera	I																														
Gestión Presupuestaria	I	R				R							R			R															
Gestión Contable	I																														
<b>Gestión del Riesgo</b>																															
Identificación de Eventos	I	C	I	I	I	C	C	C	I	C	C	C	C	C	I	C	I	R	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Evaluación de Riesgos	C	C				C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	C	I	R	I	C	C										
Respuesta a los Riesgos	C	C				C	I	I	C	I	I	I	C	I	I	C	I	R	I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C
Actividades de Control	I	I				I	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	I	R	C	C	I	I	I	I	I	I	C	I	I	I	I
Monitoreo	I	I				I	C	C	C	C	C	C	I	C	I	C	R	C	I	I											
<b>Mejora continua</b>																															
Monitorear el Desempeño de la Organización	I																														

Figura 57 Matriz RACI de gestión por procesos

#### 4.5.1.3. Valoración de la Arquitectura de Aplicaciones y Datos

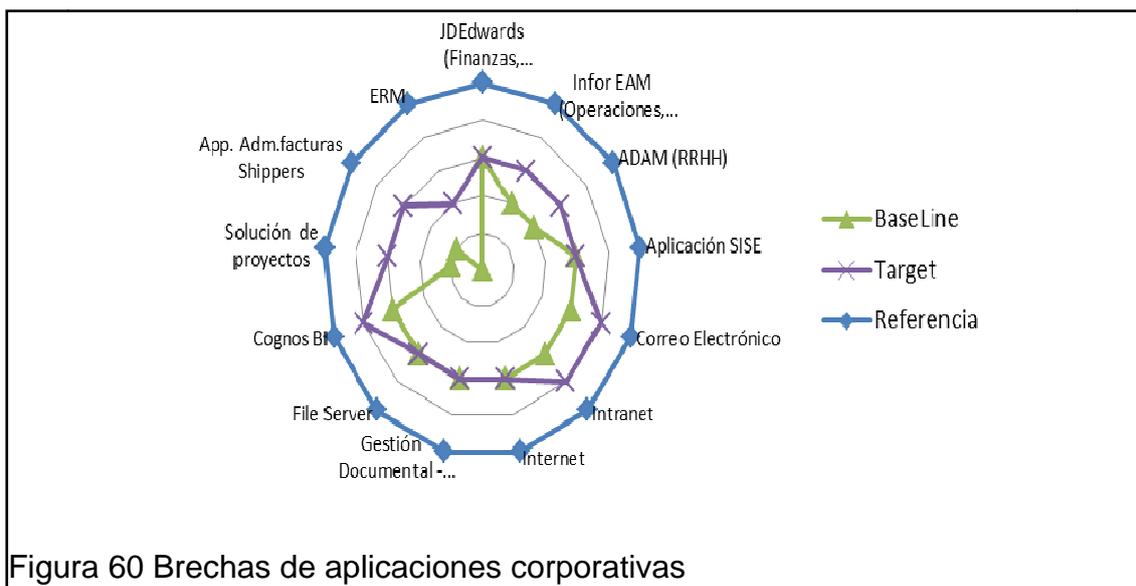


- **Interoperabilidad y Arquitectura orientada a Servicios**



En la actualidad no se cuenta con una arquitectura orientada a servicios pero existen esfuerzos aislados con la provisión de web services. Se requiere contar con esta arquitectura para la interoperabilidad de los sistemas ya que los enlaces se los están realizando punto a punto y no brindan flexibilidad.

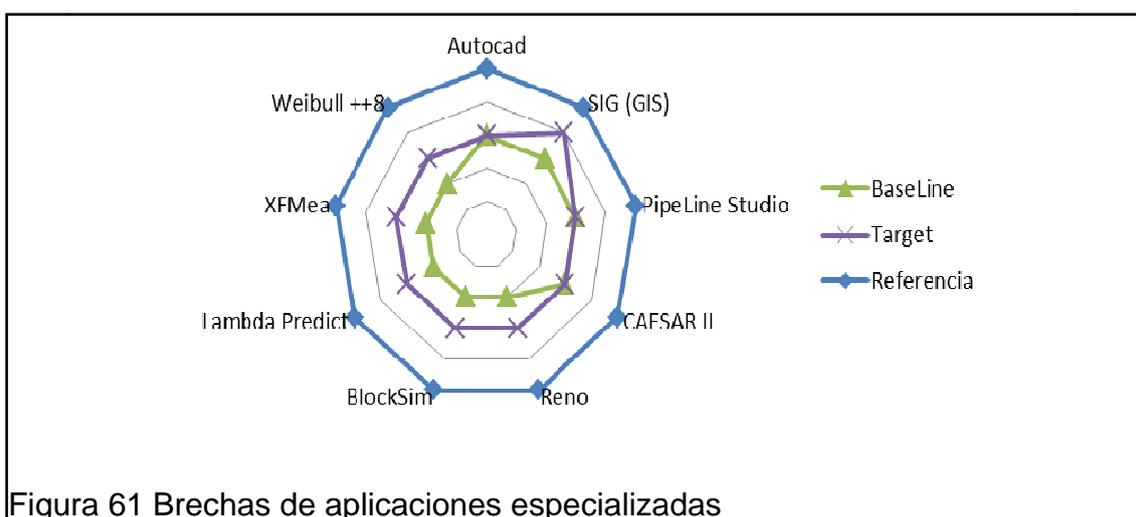
- **Aplicaciones corporativas**



- JDEdwards: cuenta con el nivel de madurez y funcionalidad deseada ya que está en proceso de migración a una nueva versión con todas las personalizaciones y desarrollos realizados durante la operación del OCP, esto involucra la parte financiera básicamente.
- EAM gestiona todo lo relacionado a órdenes de trabajo, compras, inventarios, activos fijos y tiene 2 años de funcionamiento requiere mejoras para acoplarse a las necesidades de la organización, se debe buscar maneras de mejorar su desempeño.
- ADAM (RRHH): ha cumplido su objetivo en gran parte pero está siendo remplazada por otro software que brindará mejores servicios.
- SISE para el monitoreo de accesos y CCTV cumple con lo que la organización requiere.
- Correo electrónico que funciona a nivel local ha brindado confiabilidad pero se requiere migrarlo a la nube (Cloud) para que brinde servicios de acuerdo a la tecnología y reduzca la complejidad en la administración.
- La Intranet administrada por el área de Comunicación requiere una mayor explotación de sus capacidades.
- Internet, Gestión Documental y File Server cumplen con las necesidades de la organización, se debe mantener su desempeño y confiabilidad.

- Cognos BI, se requiere que cubra un mayor alcance como un sistema de apoyo para la toma de decisiones en cuanto a los aspectos de operación.
- Solución proyectos no se dispone de una solución corporativa de proyectos sino que se utiliza Microsoft Project de manera aislada.
- Aplicación administrativa de gestión y facturación hacia los Shippers no se dispone de un aplicación sino que esta gestión se realiza utilizando archivos de Excel.
- ERM: Implementación para el proceso de Gestión de Riesgo.

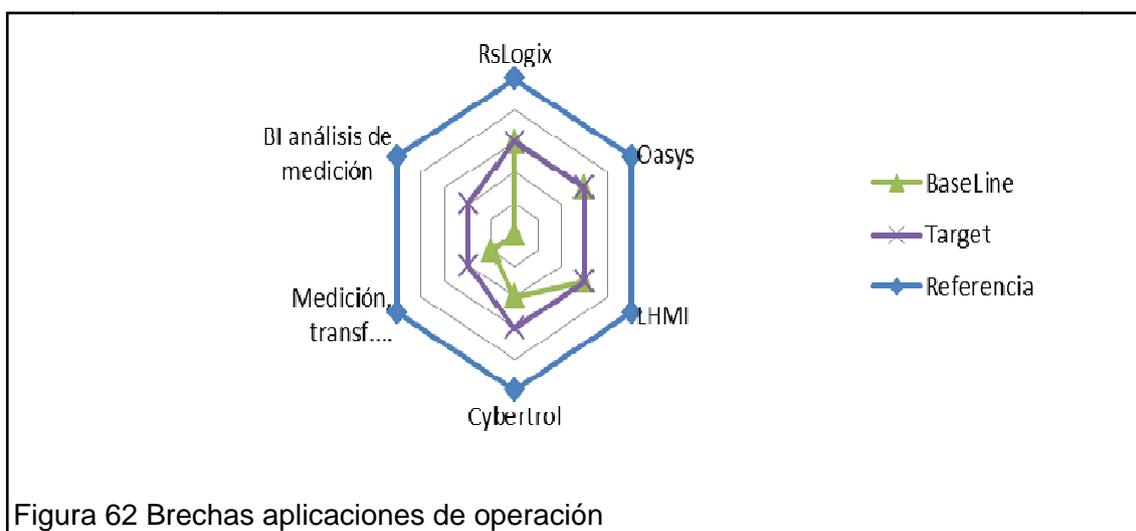
- **Aplicaciones especializadas**



- Autocad: Se está utilizando la aplicación en función de los requerimientos actuales y al nivel planeado.
- SIG (GIS) ha tenido gran impacto, se tiene cubierto un importante alcance con la geo-referenciación de todo el oleoducto, puntos de control, pero se requiere abarcar un mayor alcance para incluir modelos en 3D, estaciones meteorológicas a fin de cubrir las necesidades actuales y futuras que la organización presenta.
- PipeLine Studio y CAESAR II cumplen con su objetivo ya que ofrecen modelos de simulación en cuando al esfuerzo del oleoducto basado en algunas variables.

- BlockSim, Reno, Lambda Predict, XFMea y Weibull son aplicaciones que a través de métodos científicos ayudan al cálculo probabilístico y análisis de la confiabilidad, disponibilidad para la toma de decisiones en cuanto al mantenimiento predictivo. Estas aplicaciones ya se están utilizando pero se requiere que a través de su uso se siga fortaleciendo el análisis dentro del proceso de fiabilidad.

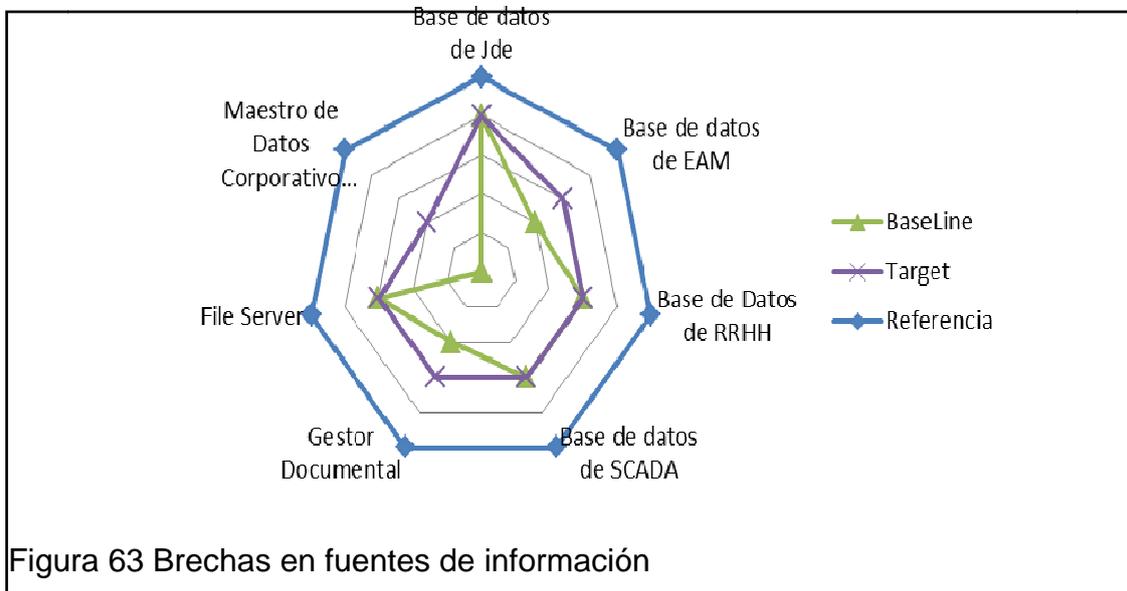
- **Aplicaciones de Operación**



- Las aplicaciones especializadas para la operación (SCADA) RsLogix, Oasys, LHMI tienen el nivel de madurez que la organización requiere y tienen un calendario específico de actualización.
- Cybertrol realiza la medición del crudo ha venido funcionando correctamente pero requiere una renovación que garantice su funcionamiento con las épocas cambiantes de la tecnología.
- La aplicación para Medición, transferencia de custodia y cálculo de la incertidumbre no existe al momento en la organización y los registros se llevan únicamente en Excel, dada la inclusión de nuevos clientes esta aplicación debe ser automatizada e incorporada a la estructura tecnológica.
- BI para análisis de medición es un proceso que se realiza de forma manual de los datos registrados en archivos de Excel, por lo que surge

la necesidad de implementar un sistema de BI que facilite el análisis de los datos provenientes de la medición.

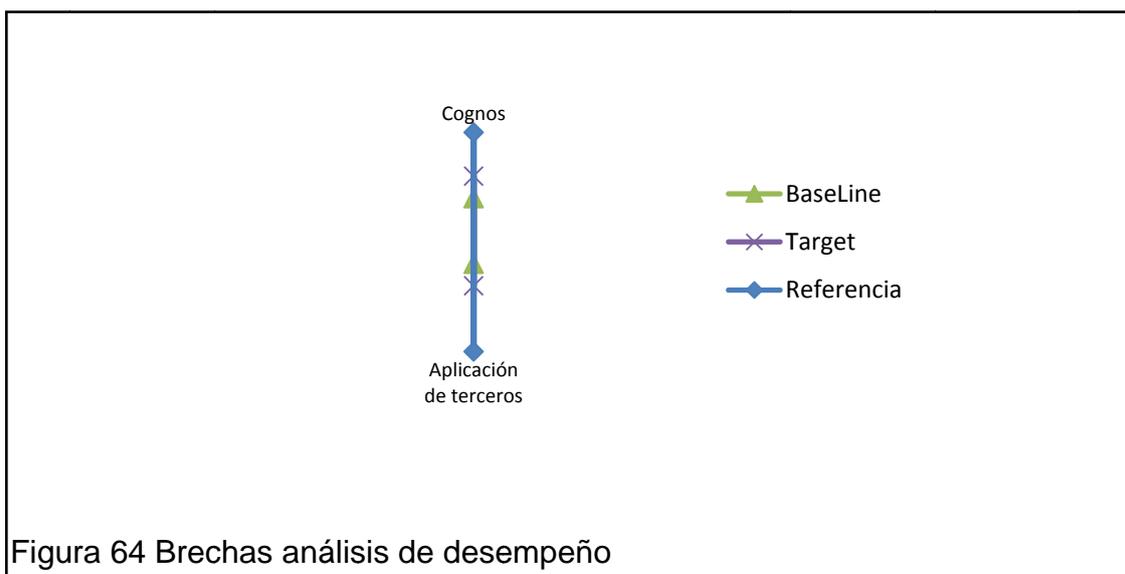
- **Fuentes de información**



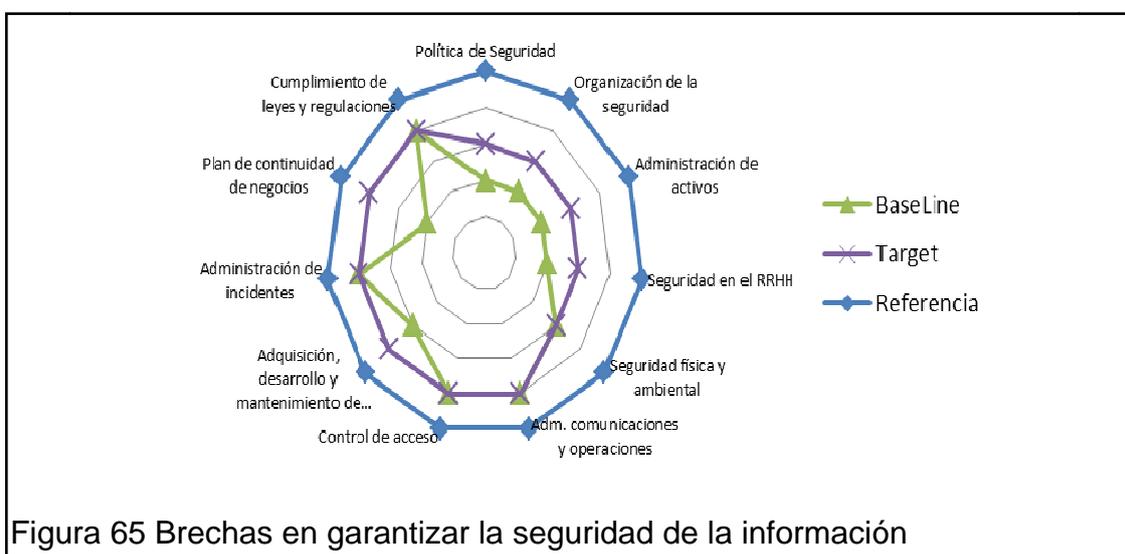
- Maestro de datos Corporativo: no se cuenta con esta fuente de información.
- Base de datos JDE, RRHH, File Server, base de datos del sistema SCADA contienen la información que la organización requiere y que se encuentran utilizando en forma aislada.
- Base de datos EAM: se requiere mejorar su capacidad de registro de información ya que al momento hay ciertos datos que no logran capturarse.
- El sistema gestor documental, se requiere fortalecerlo para la inclusión de nuevas áreas

- **Análisis de Desempeño**

Herramienta de terceros: se utiliza para el Balanced Score Card pero se requiere mejorar su nivel de adaptación a la organización.



- Cognos BI: opera adecuadamente para algunas áreas pero se debe incluir a las áreas de operación como sistema de apoyo a toma de decisiones.
- **Garantizar la seguridad de la información**

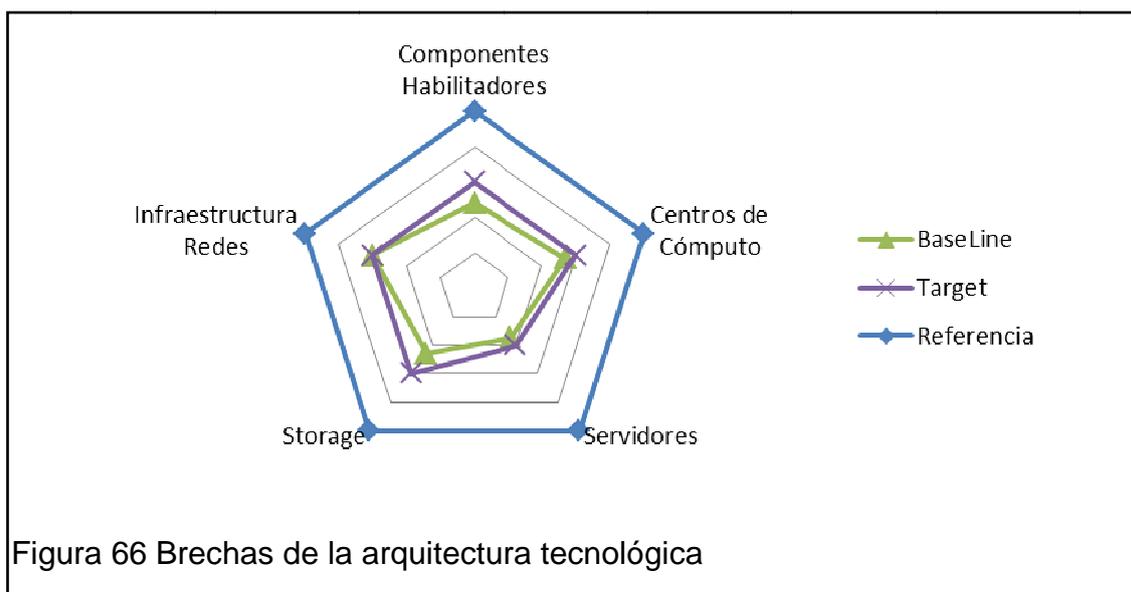


En base a los lineamientos de la ISO 27000 se puede evidenciar:

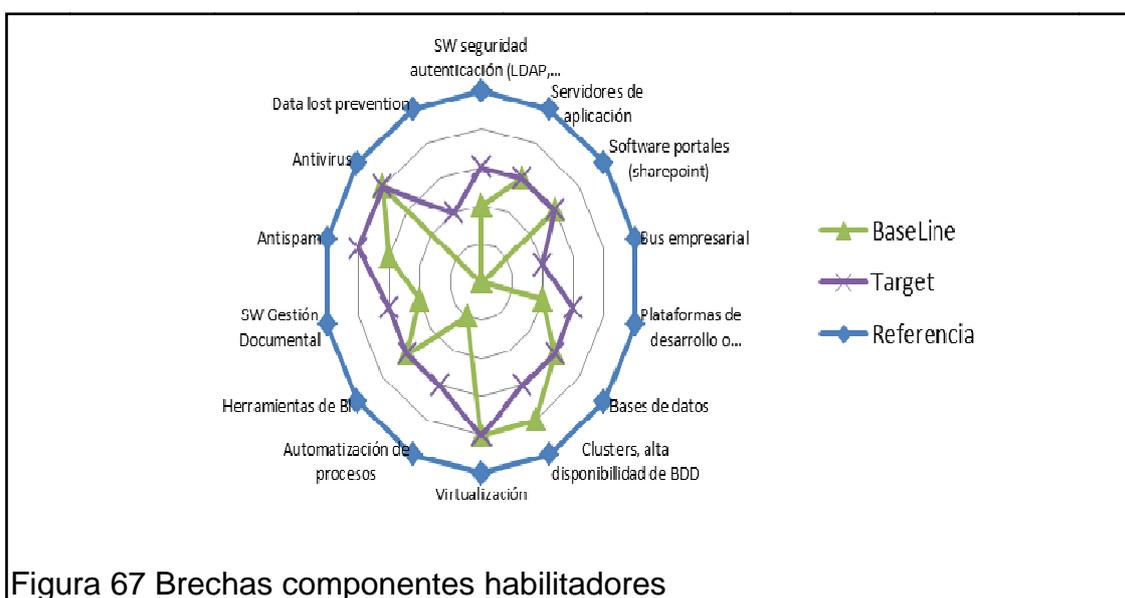
- El cumplimiento de leyes y regulaciones, administración de incidentes, controles de acceso, seguridad física/ambiental y administración de las comunicaciones y operaciones la organización cuenta con el nivel de seguridad esperado.

- Política de Seguridad, existe una política pero requiere ser revisada y fomentar más entre los colaboradores y contratistas.
- Organización de la Seguridad, existe un oficial de seguridad de la información dentro del área de TIC y el área de administración también realiza esta gestión para los archivos físicos debiendo fortalecer estos roles.
- Administración de activos, es un proceso que se encuentra mejorando su nivel de madurez.
- Seguridad en el RRHH, existe una conciencia y cultura a nivel medio respecto de la seguridad de la información, se requiere buscar mecanismos para concientizar sobre este tema.
- Desarrollo, adquisición y mantenimiento de aplicaciones, se apalancan mediante un proceso definido pero un esquema básico en cuanto a seguridad que debe fortalecerse.
- Plan de Continuidad de Negocios: Se cuenta con un DRP para los servicios críticos pero debe ser revisado y tener un mayor alcance dentro de un BCP organizacional.

#### 4.5.1.4. Valoración de la Arquitectura Tecnológica



- **Componentes Habilitadores**



- Antivirus, servidores de aplicación, software de portales, bases de datos, virtualización, herramientas de BI se cuenta con plataformas robustas con esquemas de mantenimiento y alta disponibilidad.
- El software de seguridad y autenticación a través de Microsoft Active Directory opera de forma adecuada pero se requiere integrar el proceso de inicio de sesión para otras aplicaciones.
- Bus empresarial: No se cuenta con este y la integración e intercambio de datos entre aplicaciones es complejo y rígido.
- Plataformas de desarrollo: dado que los desarrollos no se hacen al interior de la organización, no se requiere una plataforma robusta pero si mejorar de forma básica las herramientas disponibles.
- Clusters de alta disponibilidad de BDD: esta tecnología se utiliza para buena parte de las bases de datos pero se requiere ampliar su alcance.
- Automatización de procesos: se cuenta con flujos básicos y puntuales para algunas aplicaciones, es necesaria la implementación de un BPMN.
- Software de Gestión Documental: se cuenta con una plataforma robusta pero es necesario explotar más su funcionalidad.

- Antispam: Se cuenta con un servicio de terceros para esto pero debido a la visión de mover el servicio de correo a la nube, se requerirá fortalecer el antispam con la solución del proveedor Cloud.
- Data Lost Prevention: No se cuenta con esta tecnología pero es un aspecto necesario a considerar para evitar fugas de información y mantener un monitoreo.

- **Centros de Cómputo**

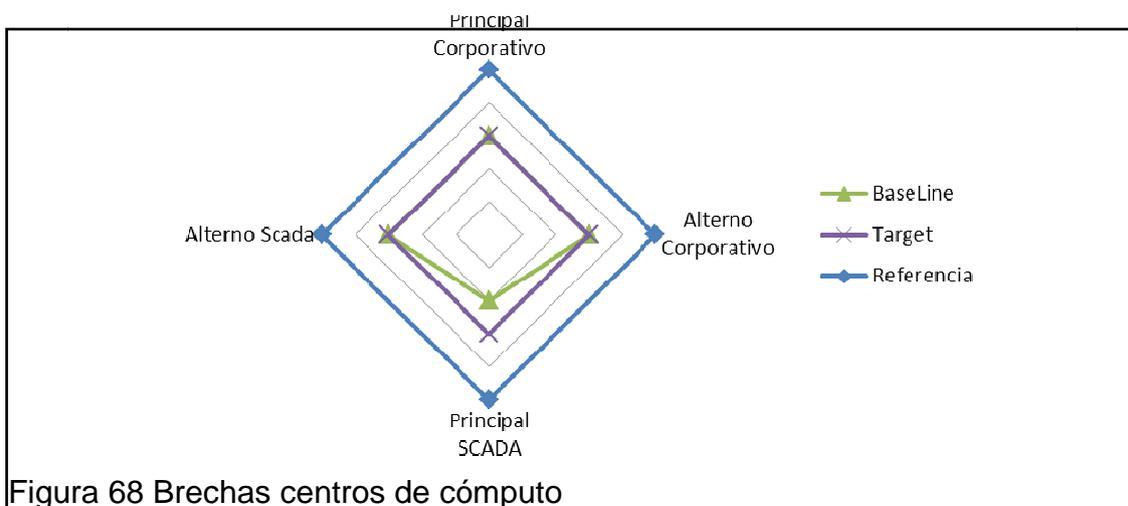
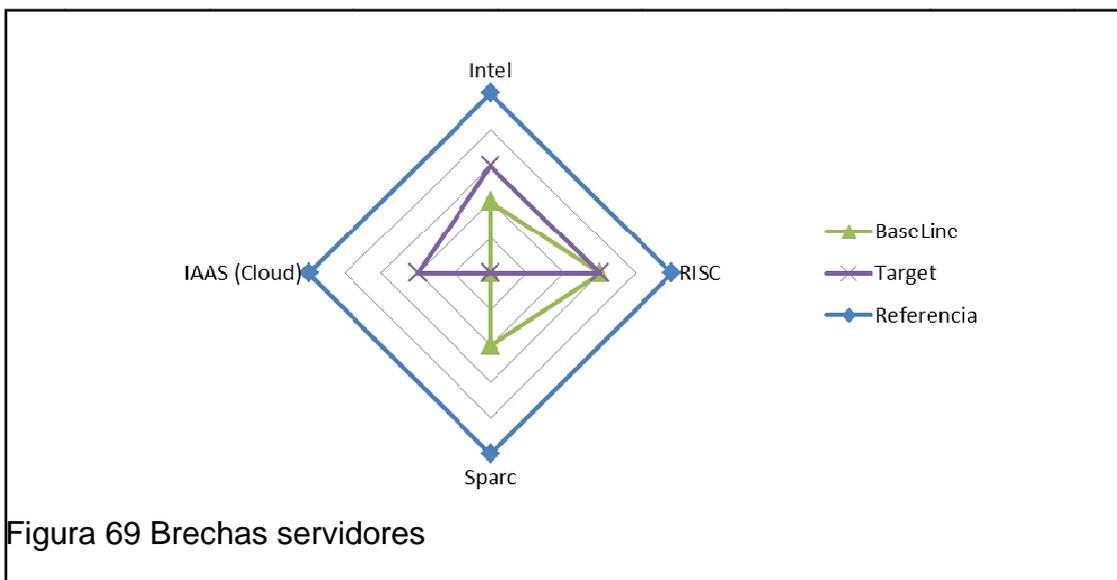


Figura 68 Brechas centros de cómputo

Los centros de cómputos corporativos y del sistema SCADA se encuentran en excelentes condiciones, garantizan su alta disponibilidad a través de contratos de mantenimiento. Existen oportunidades de mejora en cuanto al centro de cómputo principal del sistema SCADA en cuanto a la infraestructura eléctrica y de UPS que al momento es administrado por el área de operaciones.

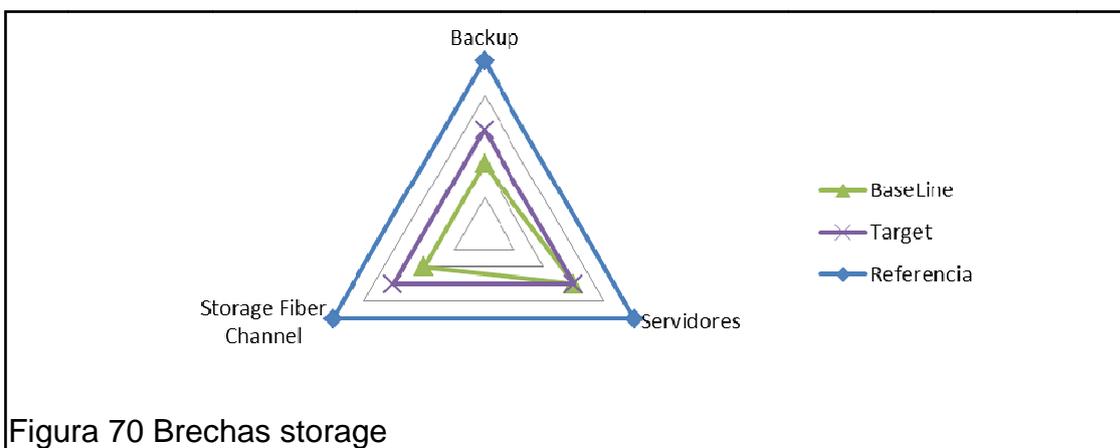
- **Servidores**

- INTEL: Una buena parte de estos equipos deben ser renovados ya que han cumplido su tiempo de vida útil, pese a ello cuentan con esquemas de garantía y alta disponibilidad.
- RISC: tiene un excelente desempeño y está siendo implementado, se requiere capacitación para la administración.
- IAAS: no se cuenta aún con este servicio pero la organización lo está requiriendo.



- Sparc: Ya no se requiere y será retirado debido a su remplazo por tecnología RISC.

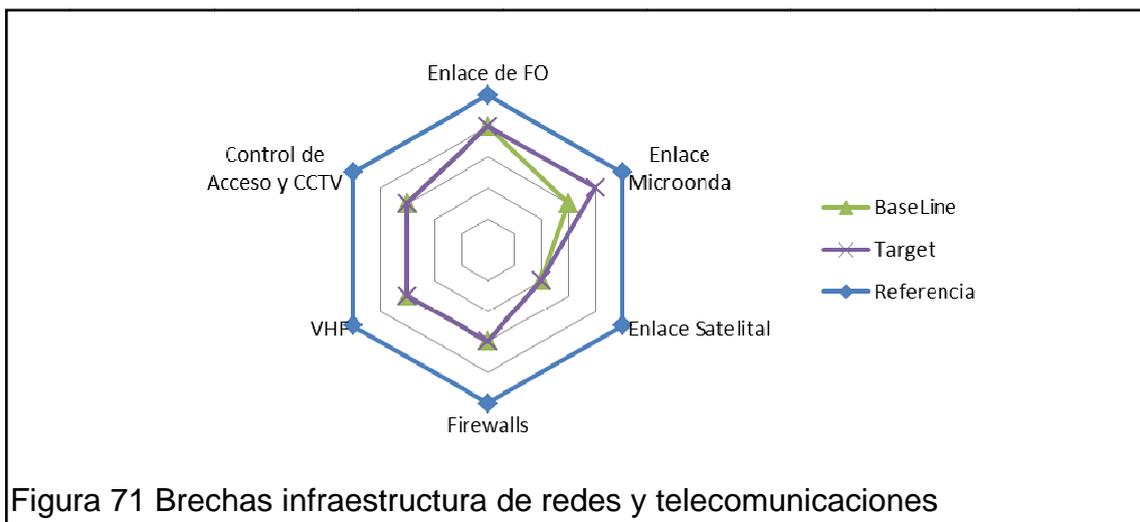
- **Storage**



- Servidores: el almacenamiento en servidores que cumplen con los requerimientos.
- Backup: se cuenta con equipamiento y red alterna para ello pero los equipos deben renovarse.
- Storage Fiber Channel: se cuenta con un equipo de alta disponibilidad y performance pero requiere ser renovado y aprovechar la funcionalidad de las nuevas tecnologías.

- **Infraestructura de Redes y Telecomunicaciones**

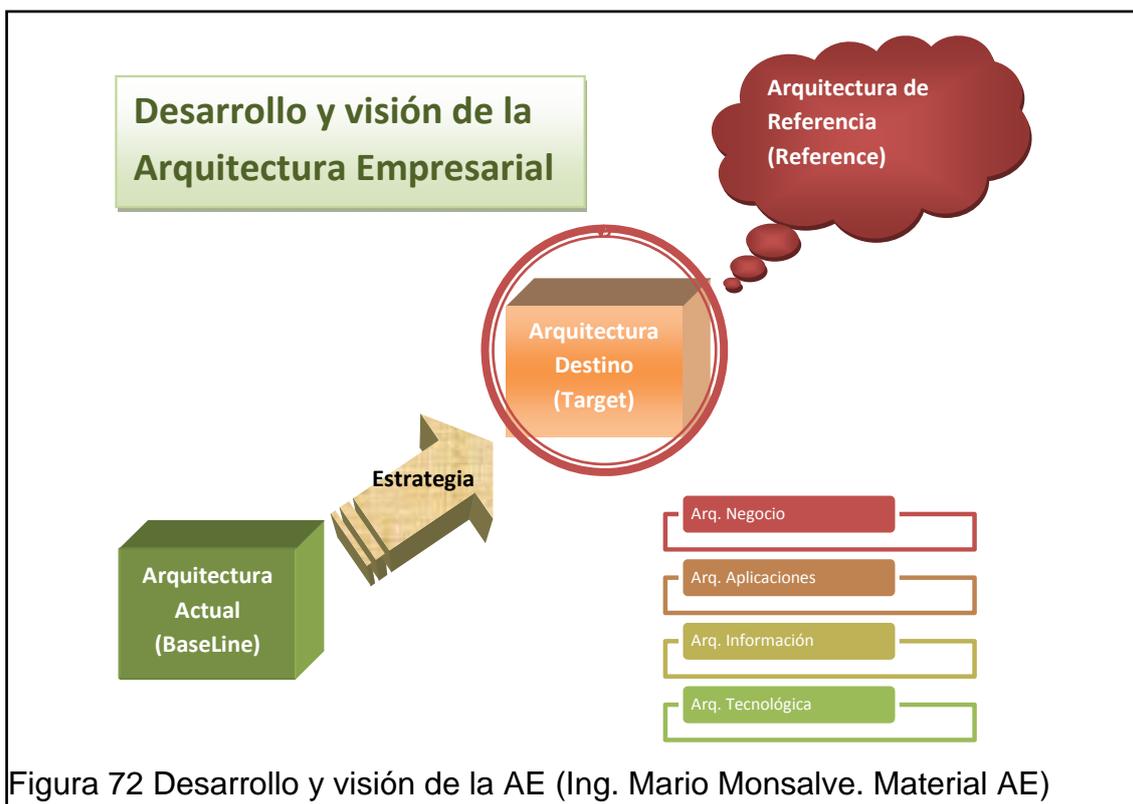
- Enlace de Fibra Óptica: Se cuenta con una infraestructura de 8 hilos a lo largo del oleoducto, debe mantenerse su actual desempeño ya que se utiliza para la operación en tiempo real, para el sistema de seguridad, para la transmisión de datos corporativos y 2 hilos como beneficio para el estado.



- Microonda: Se utiliza como respaldo de los puntos más importantes pero se debe fortalecer su desempeño en áreas de campamentos mantiene un desempeño muy aceptable.
- Satelital: se utiliza de forma básica como esquema de backup, no se requieren mejoras ni cambios debido a su bajo desempeño.
- Control de acceso y CCTV: excelente desempeño a través de autenticación biométrica y sistemas de cámara y monitoreo.
- VHF: utilizado para comunicación por radio con tecnología digital y que cubre el 95% del área de influencia del oleoducto, es un sistema que debe mantenerse.
- Firewalls: Hardware y software especializado que brinda seguridad a las redes de operación, monitoreo y corporativa. Es necesario mantener su alto desempeño.

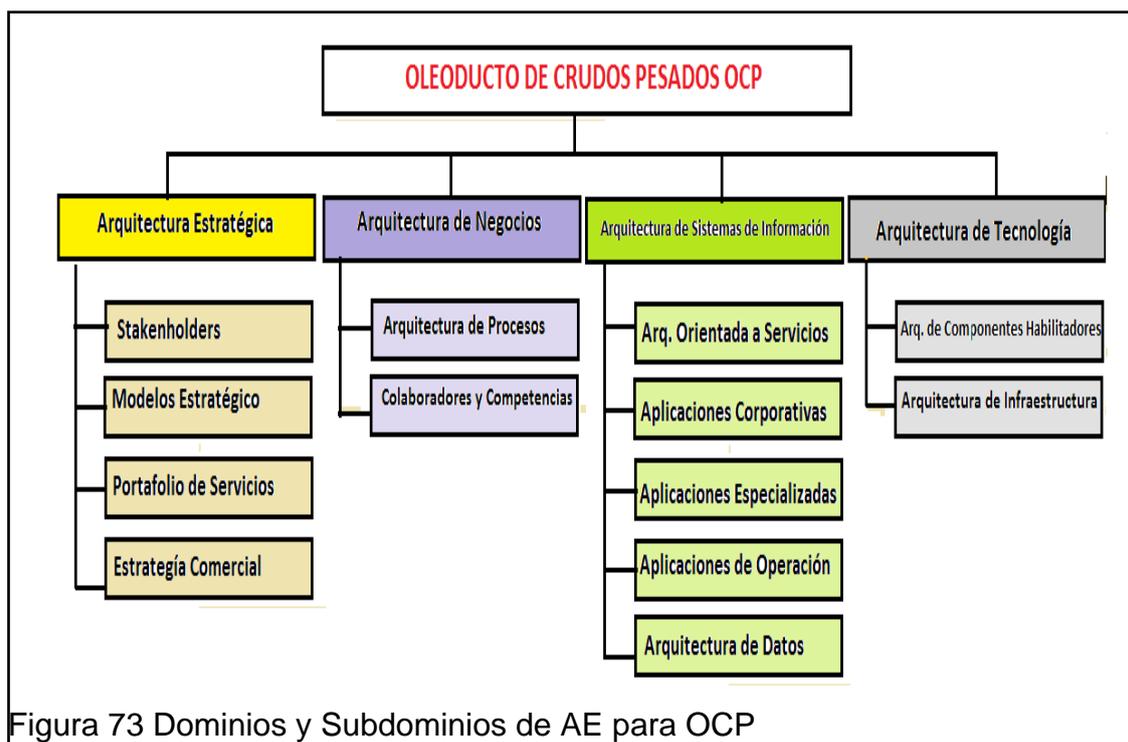
## 4.5.2. ARQUITECTURA DE DESTINO

Valorada la línea base de la arquitectura, se debe identificar la arquitectura de destino y la hoja de ruta para el plan de migración en función de las aspiraciones de la organización.



Para el análisis de la arquitectura de destino se utiliza el modelo propuesto al detalle en la sección 4.4.4 del presente capítulo, tal como se describe de forma unificada en la Figura 71 y en base al análisis de línea base se generan los proyectos e iniciativas para cada dominio de la arquitectura.

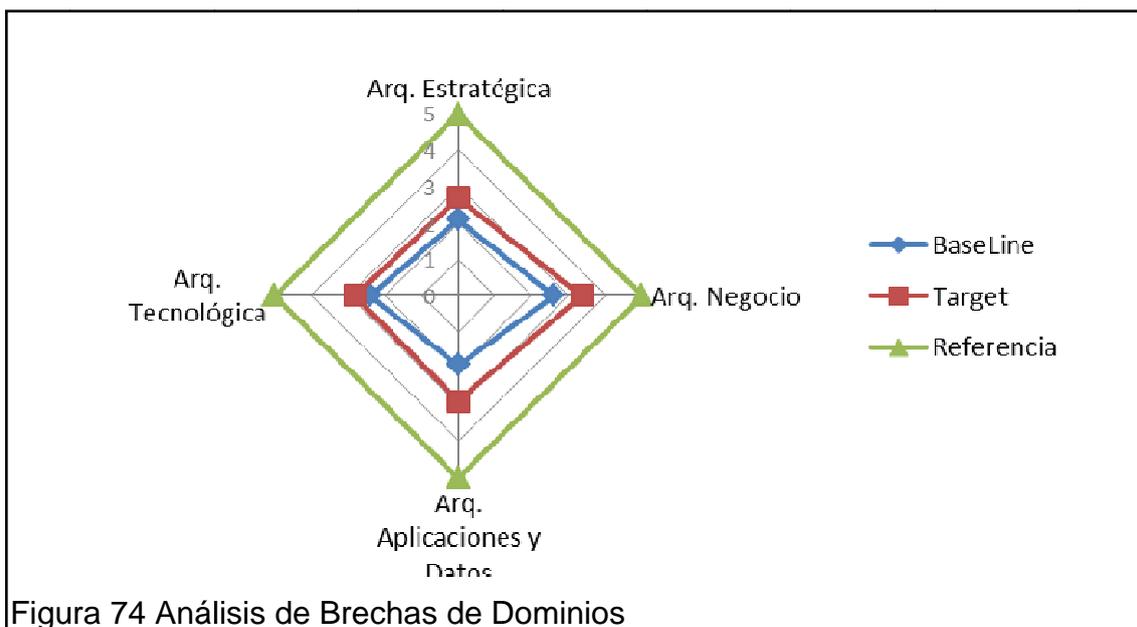
En la arquitectura de referencia propuesta para el negocio de transporte de crudo de OCP se visualizan los dominios y subdominios.



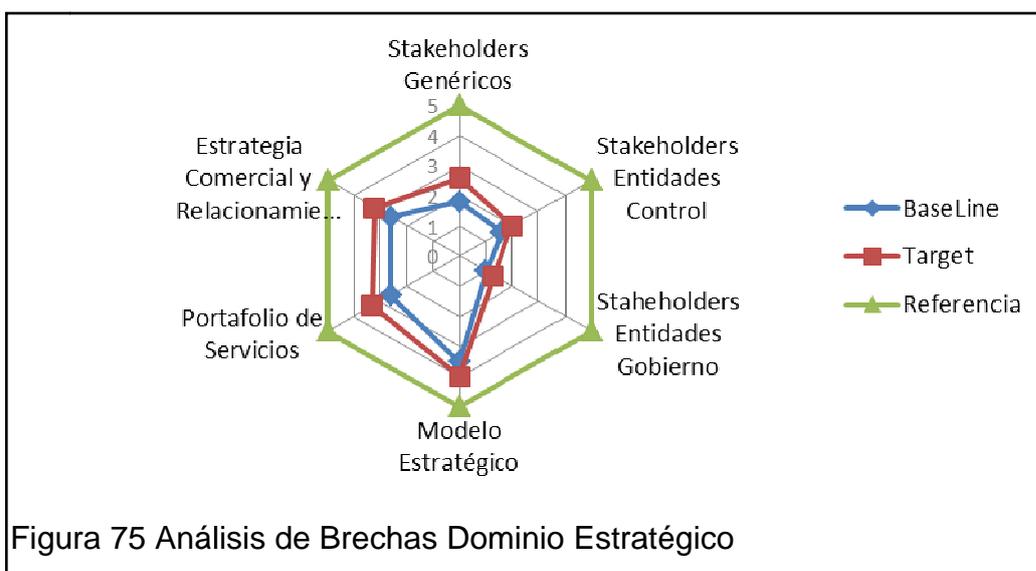
La arquitectura de destino define el escenario de logro hacia el cual direccionar los esfuerzos del plan de transformación organizacional que de acuerdo a las valoraciones efectuadas y descritas anteriormente se comprometen a mejorar el desempeño en los dominios de la siguiente forma:

Tabla 4 AE por Dominios BaseLine-Target

Dominio	BaseLine	Target
Estratégico	(2.1) Definiciones	(2.7) Modelo gestión y mejora continua
Negocio	(2.6) Definiciones	(3.4) Modelo de gestión y mejora continua
Aplicaciones y Datos	(1.9) Definiciones	(2.9) Modelo de gestión y mejora continua
Tecnológico	(2.4) Definiciones	(2.8) Modelo de gestión y mejora continua



#### 4.5.2.1 Mejoras para la arquitectura estratégica



En la arquitectura estratégica se identifican las siguientes iniciativas y proyectos de mejora:

- Establecer procedimientos operativos y administrativos que sean independientes de las personas que lo gestionan con el Oleoducto Transecuatoriano SOTE

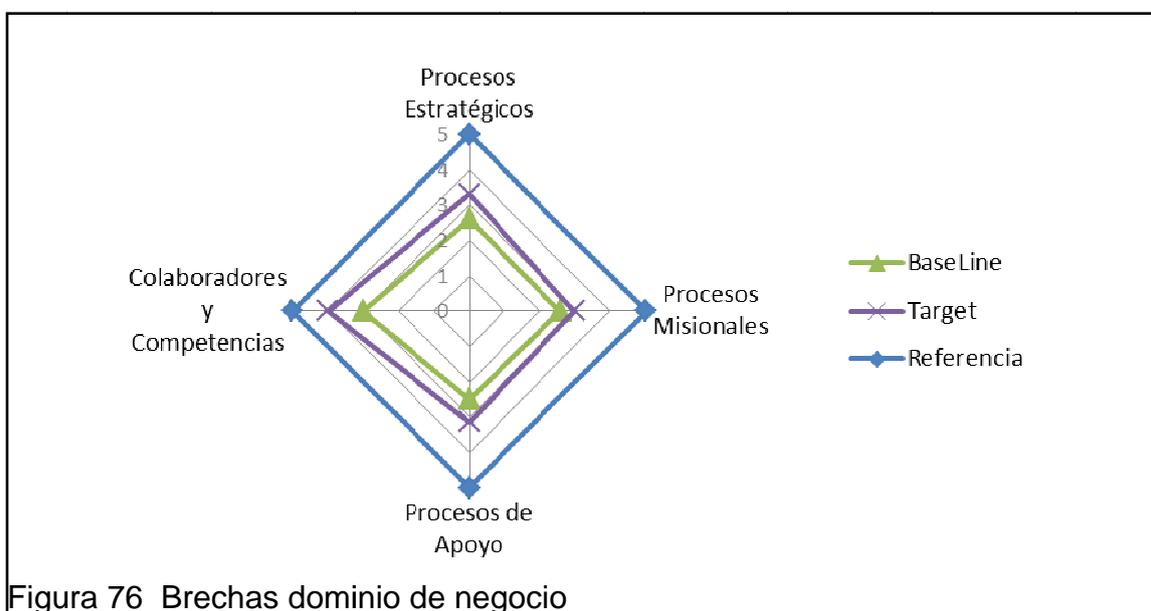
- Elaborar programas de proyectos de Responsabilidad Social que estén orientados a un propósito global
- Estandarizar procesos y procedimientos con nuevos clientes
- Establecer mecanismos y procedimientos que permitan que las auditorías y revisiones de la ARCH sean más eficientes, independiente de las personas
- Establecer nuevas condiciones de pago y un programa de gestión con proveedores para mejorar su entrega de valor apalancados en valores corporativos de OCP
- Realizar un análisis de carga laboral y funcional dentro de la gestión por procesos
- Capacitación al personal en manejo del cambio y gestión por procesos
- Análisis de brechas de costos de operación a través de Benchmarking y aplicación de estrategias para mejorar eficiencia (análisis al detalle y comparativo con análisis anteriores)

#### **4.5.2.2 Mejoras para la arquitectura de negocio**

En la arquitectura de negocio se identifican las siguientes iniciativas y proyectos de mejora:

- Fortalecer los procesos de planificación estratégica entre las áreas y los procesos, no solo a nivel global.
- Revisión y mejora del proceso de cadena de custodia en función de los nuevos clientes.
- Fortalecer el subproceso de análisis dentro del proceso de Fiabilidad para una mejor orientación del esfuerzo en mantenimiento.
- Implementar un proyecto de evaluación de proveedores dentro del proceso de Cadena de Abastecimiento.
- Fortalecer el proceso de Gestión por Proyectos con capacitación y uso de formatos e instructivos.

- Ampliar el proceso de TIC a la infraestructura tecnológica del sistema SCADA y Control para mejorar su eficiencia y evitar duplicación de funciones.

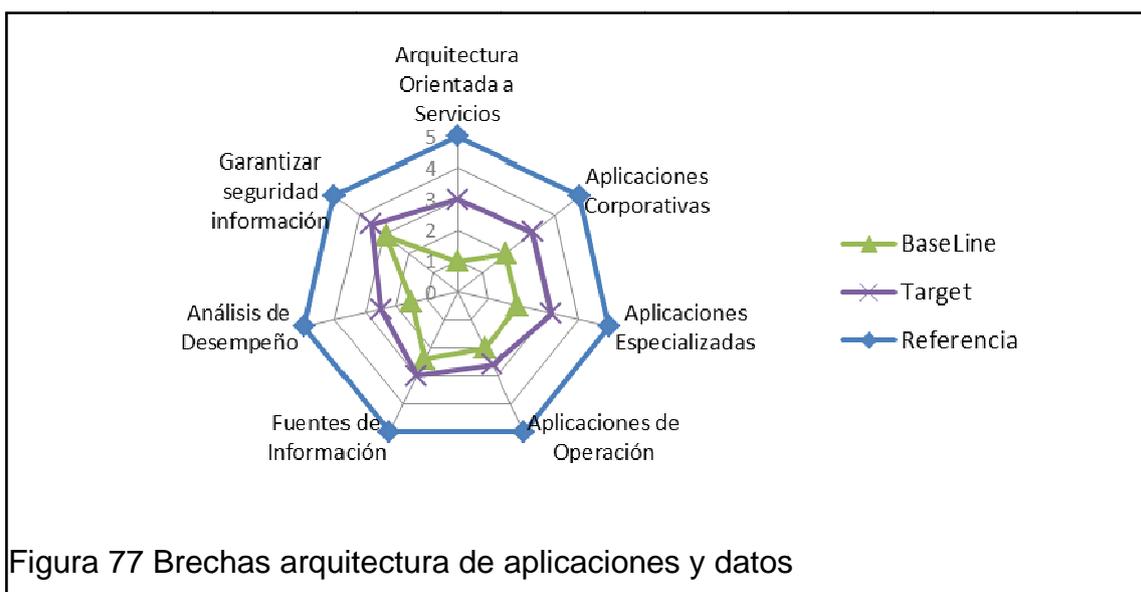


- Fortalecer el proceso de Gestión del Riesgo de forma transversal para toda la organización.
- Aplicación del proceso de mejora continua a todos los procesos organizacionales.
- Cambio en la cultura organizacional respecto del registro de eventos o no conformidades en el proceso de mejora continua.
- Fortalecer el proceso de Respuesta a Emergencias tomando en cuenta las lecciones aprendidas y el proceso de riesgos.
- Implementar la presupuestación y costeo por procesos.
- Reasignación de responsabilidades para los procesos a funcionarios que no sean Gerentes Funcionales.

#### 4.5.2.3 Mejoras para la arquitectura de aplicaciones y datos

En la arquitectura de aplicaciones y datos se identifican las siguientes iniciativas y proyectos de mejora:

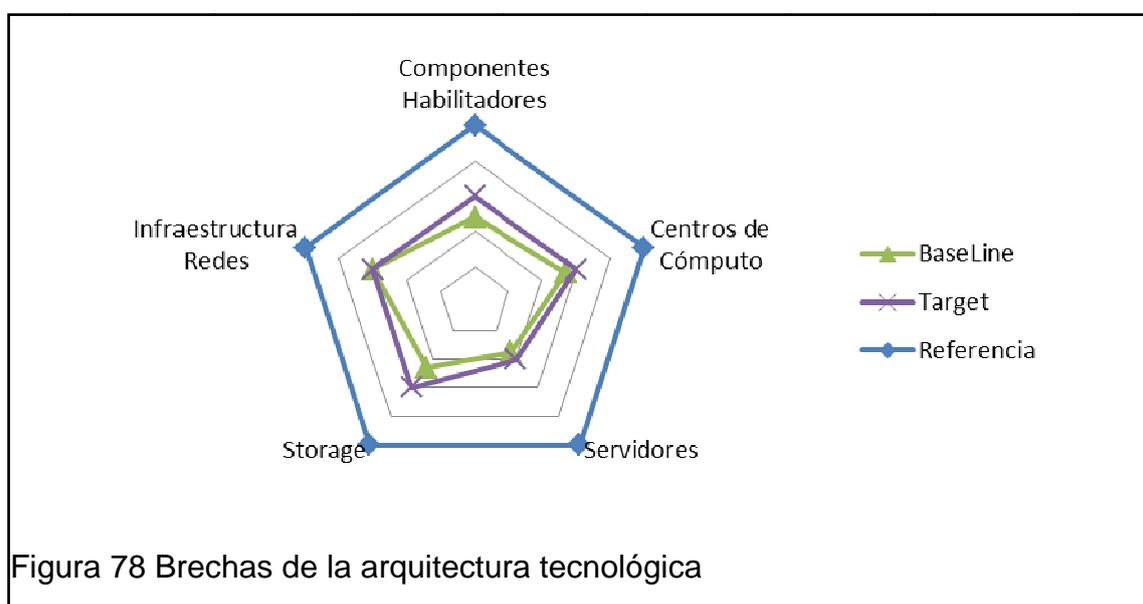
- Implementar un proyecto de arquitectura de información orientada a servicios
- Estudio de factibilidad para evaluar si el sistema InforEAM cumple con las expectativas en cuanto a la gestión de Cadena de Abastecimiento e inventario y según ello revisar si estos módulos pueden volverse a implementar en la nueva versión de JDE ya que al momento el vínculo entre los dos sistemas ha dificultado la gestión contable.



- Implementar el nuevo sistema de RRHH
- Implementar el servicio de correo electrónico y video conferencia en un esquema Cloud
- Explotación de la funcionalidad y capacidades de la plataforma de Intranet
- Implementar un proyecto de BI para la información de la operación del oleoducto
- Implementación de una solución corporativa de Proyectos
- Implementación de una aplicación administrativa para gestión con los shippers y clientes
- Implementación del ERM
- Lograr una mayor explotación de las aplicaciones técnicas de fiabilidad y mantenimiento predictivo a través de capacitación y seguimiento

- Migración de la aplicación de Movimiento de Crudo a la nueva versión
- Implementar una aplicación de medición, transferencia de custodia y cálculo de la incertidumbre
- Implementación de una solución de BI para el análisis de datos de medición de crudo
- Mejorar la capacidad de registro de información de operación en el sistema EAM
- Incluir mas áreas y brindar capacitación en el registro de información del Sistema Documental
- Socializar de forma permanente la política de seguridad de la información
- Revisar y rediseñar el esquema de DRP en el área de Tecnología

#### 4.5.2.4 Mejoras para la arquitectura tecnológica



En la arquitectura tecnológica se identifican las siguientes iniciativas y proyectos de mejora:

- Simplificar el proceso de inicio de sesión desde todas las aplicaciones (Single Sign On)
- Implementar un bus empresarial de servicios
- Ampliar el alcance del clúster de base de datos a todas utilizando el sitio alternativo
- Implementación de un sistema de BPMN
- Implementar un proyecto de Data Lost Prevention
- Unificar los contratos de soporte y mantenimiento del Centro de Cómputo SCADA y Corporativo
- Renovación tecnológica de servidores INTEL
- Capacitación en la administración de servidores RISC y vitalización
- Renovación de infraestructura de Backup y revisión de esquemas y procedimientos
- Renovación tecnológica de sistema de STORAGE que incluya esquemas redundantes con el sitio alternativo
- Fortalecer los enlaces de Micro Onda con los Campamentos de Contratistas

#### **4.5.3 HOJA DE RUTA DE LA ESTRATEGIA DEL PLAN DE MIGRACIÓN**

Para definir la hoja de ruta para la estrategia del plan de migración, se utiliza un instrumento de medición de prioridad e impacto con una ponderación para cada iniciativa y proyecto identificado.

Para poder identificar a que dominio pertenece cada iniciativa o proyecto se utiliza un código de identificación seguido de un número secuencial:

- AE-00 (arquitectura estratégica)
- AN (arquitectura de negocio)

- AA (arquitectura de aplicaciones y datos)
- AT (arquitectura tecnológica).

Los criterios de valoración son:

- Alineamiento a objetivos estratégicos
- Impacto en el cumplimiento normativo
- Apalancamiento tecnológico al proceso misional
- Impacto en la gestión administrativa
- No disponibilidad de una solución actual
- Impacto tecnológico
- Capacidad institucional para liderar y asimilar el cambio

Dentro del análisis de brechas entre la arquitectura base (baseline) y la arquitectura de destino (target) se proponen 48 iniciativas y proyectos que son los que forman parte de la hoja de ruta. A continuación se muestra la valoración para las iniciativas y proyectos identificados los mismos que a través del uso de un instrumento de priorización se ordenan descendientemente para poder identificar en qué fase deben implementarse.

Las 14 iniciativas de la Fase A, deben implementarse a corto plazo, durante el año 2014 ya que constituyen elementos de vital importancia para la organización.

ID	PROYECTO / INICIATIVA	Alineamiento a objetivos estratégicos Impacto en Cumplimiento normativo		Apalancamiento tecnológico al objeto misional		Impacto en la gestión administrativa No Disponibilidad de una Solución Actual		Impacto Tecnológico Capacidad Institucional para liderar y asimilar el cambio		PRIORIDAD & IMPACTO PROYECTO		Fases
AA-06	Implementar un proyecto de BI para la información de la operación del oleoducto	80%	50%	80%	80%	50%	50%	80%	5,12%	A		
AA-14	Mejorar la capacidad de registro de información de operación en el sistema EAM	50%	80%	50%	80%	50%	80%	50%	3,20%	A		
AA-17	Revisar y rediseñar el esquema de DRP en el área de Tecnología	50%	50%	50%	80%	80%	80%	50%	3,20%	A		
AT-09	Renovación de infraestructura de Backup y revisión de esquemas y procedimientos cuanto a la gestión de Cadena de Abastecimiento e inventario y según ello revisar si estos módulos pueden volverse a implementar en la nueva versión de JDE ya que al momento el	80%	80%	80%	50%	80%	50%	50%	5,12%	A		
AA-02		80%	80%	50%	80%	50%	50%	50%	3,20%	A		
AA-08	Implementación de una aplicación administrativa para gestión con los shippers y clientes	80%	50%	80%	80%	50%	50%	50%	3,20%	A		
AA-13	Implementación de una solución de BI para el análisis de datos de medición de crudo	80%	50%	80%	80%	50%	50%	50%	3,20%	A		
AE-03	Estandarizar procesos y procedimientos con nuevos clientes	80%	80%	50%	80%	50%	50%	50%	3,20%	A		
AT-04	Implementación de un sistema de BPMN	80%	50%	50%	80%	50%	80%	50%	3,20%	A		
AT-07	Renovación tecnológica de servidores INTEL	80%	50%	80%	50%	80%	50%	50%	3,20%	A		
AT-10	Renovación tecnológica de sistema de STORAGE que incluya esquemas redundantes con el sitio alterno	80%	50%	80%	50%	80%	50%	50%	3,20%	A		
AE-06	Realizar un análisis de carga laboral y funcional dentro de la gestión por procesos	80%	80%	50%	80%	50%	20%	80%	2,05%	A		
AN-10	Implementar la presupuestación y costeo por procesos	50%	20%	80%	80%	50%	80%	80%	2,05%	A		
AT-06	Unificar los contratos de soporte y mantenimiento del Centro de Cómputo SCADA y Corporativo	80%	50%	80%	50%	80%	80%	20%	2,05%	A		

Figura 79 Iniciativas de la fase A para realizarse en el año 2014

Las 12 iniciativas de la Fase B, deben implementarse en mediano plazo, en el año 2015.

ID	PROYECTO / INICIATIVA	Alineamiento a objetivos estratégicos Impacto en Cumplimiento normativo		Apalancamiento tecnológico al objeto misional		Impacto en la gestión administrativa		Disponibilidad de una Solución Actual		Impacto Tecnológico		Capacidad Institucional para liderar y asimilar el cambio		PRIORIDAD & IMPACTO PROYECTO		Fases
AA-09	Implementación del ERM	80%	50%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	2,00%	B				
AN-01	Fortalecer los procesos de planificación estratégica entre las áreas y los procesos, no solo a nivel global	80%	50%	50%	50%	80%	50%	50%	50%	2,00%	B					
AN-02	Revisión y mejora del proceso de cadena de custodia en función de los nuevos clientes	80%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	2,00%	B					
AN-03	Fortalecer el subproceso de análisis dentro del proceso de Fiabilidad para una mejor orientación del esfuerzo en mantenimiento	80%	50%	80%	50%	50%	50%	50%	50%	2,00%	B					
AT-08	Capacitación en la administración de servidores RISC y virtualización	80%	50%	50%	50%	50%	80%	50%	50%	2,00%	B					
AT-11	Fortalecer los enlaces de Micro Onda con los Campamentos de Contratistas y área de Off	50%	50%	50%	80%	50%	50%	80%	50%	2,00%	B					
AA-01	Implementar un proyecto de arquitectura de información orientada a servicios	50%	20%	50%	80%	80%	80%	50%	1,28%	B						
AA-12	Implementar una aplicación de medición, transferencia de custodia y cálculo de la incertid	80%	50%	80%	80%	50%	50%	20%	1,28%	B						
AE-05	Establecer nuevas condiciones de pago y un programa de gestión con proveedores para mejorar su entrega de valor apalancados en valores corporativos de OCP	80%	50%	20%	80%	50%	50%	80%	1,28%	B						
AN-06	Ampliar el proceso de TIC a la infraestructura tecnológica del sistema SCADA y Control para mejorar su eficiencia y evitar duplicación de funciones	80%	50%	80%	50%	50%	80%	20%	1,28%	B						
AN-08	Cambio en la cultura organizacional respecto del registro de eventos o no conformidades en el proceso de mejora continua	80%	50%	50%	80%	80%	20%	50%	1,28%	B						
AT-02	Implementar un bus empresarial de servicios	50%	20%	50%	80%	50%	80%	80%	1,28%	B						

Figura 80 Iniciativas de la Fase B a realizarse en el año 2016

Las 22 iniciativas de la Fase C, deben implementarse a largo plazo, año 2016.

ID	PROYECTO / INICIATIVA	Alineamiento a objetivos estratégicos		Apalancamiento tecnológico al objeto misional	Impacto en la gestión administrativa	Disponibilidad de una Solución Actual	Impacto Tecnológico	Capacidad Institucional para liderar y asimilar el cambio	PRIORIDAD & IMPACTO PROYECTO	Fases
		Impacto en Cumplimiento normativo								
AN-07	Fortalecer el proceso de Gestión del Riesgo de forma transversal para toda la organización	80%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	1,25%	C
AN-08	Aplicación del proceso de mejora continua a todos los procesos organizacionales	80%	50%	50%	50%	50%	50%	50%	1,25%	C
AT-03	Ampliar el alcance del cluster de base de datos a todas utilizando el sitio alterno	50%	50%	50%	50%	50%	80%	50%	1,25%	C
AA-03	Implementar el nuevo sistema de RRHH	20%	50%	50%	80%	50%	50%	80%	0,80%	C
AE-07	Capacitación al personal en manejo del cambio y gestión por procesos	80%	20%	50%	80%	50%	50%	50%	0,80%	C
AT-01	Simplificar el proceso de inicio de sesión desde todas las aplicaciones (Single Sign On)	50%	50%	20%	80%	50%	80%	50%	0,80%	C
AA-11	Migración de la aplicación de Movimiento de Crudo a la nueva versión	80%	50%	80%	20%	20%	80%	50%	0,51%	C
AE-01	Establecer procedimientos operativos y administrativos que sean independientes de las personas que lo gestionan con el Oleoducto Transecuatoriano SOTE	80%	50%	20%	80%	50%	20%	80%	0,51%	C
AE-04	Establecer mecanismos y procedimientos que permitan que las auditorías y revisiones de la ARCH sean mas eficientes, independiente de las personas	80%	50%	20%	80%	50%	20%	80%	0,51%	C
AN-05	Fortalecer el proceso de Gestión por Proyectos con capacitación y uso de formatos e instructivos	50%	20%	50%	50%	50%	50%	50%	0,31%	C
AA-04	Implementar el servicio de correo electrónico y video conferencia en un esquema Cloud	50%	20%	50%	80%	20%	50%	50%	0,20%	C
AA-10	Lograr una mayor explotación de las aplicaciones técnicas de fiabilidad y mantenimiento predictivo a través de capacitación y seguimiento	80%	20%	50%	50%	50%	20%	50%	0,20%	C
AA-15	Incluir mas áreas y brindar capacitación en el registro de información del Sistema Documental	20%	20%	50%	80%	50%	50%	50%	0,20%	C
AE-08	Elaborar programas de proyectos de Responsabilidad Social que estén orientados a un propósito global	80%	20%	20%	50%	50%	50%	50%	0,20%	C
AE-02	Elaborar programas de proyectos de Responsabilidad Social que estén orientados a un propósito global	80%	20%	20%	50%	50%	20%	80%	0,13%	C
AN-09	Fortalecer el proceso de Respuesta a Emergencias tomando en cuenta las lecciones aprendidas y el proceso de riesgos	80%	80%	20%	50%	20%	20%	50%	0,13%	C
AA-05	Explotación de la funcionalidad y capacidades de la plataforma de Intranet	50%	20%	50%	50%	20%	50%	50%	0,13%	C
AN-04	Implementar un proyecto de evaluación de proveedores dentro del proceso de Cadena de Abastecimiento	50%	20%	50%	50%	50%	20%	50%	0,13%	C
AA-16	Socializar de forma permanente la política de seguridad de la información	20%	50%	20%	50%	20%	80%	50%	0,08%	C
AN-11	Reasignación de responsabilidades para los procesos a funcionarios que no sean Gerentes Funcionales	50%	20%	20%	80%	50%	20%	50%	0,08%	C
AT-05	Implementar un proyecto de Data Lost Prevention	50%	20%	20%	50%	20%	80%	50%	0,08%	C
AA-07	Implementación de una solución corporativa de Proyectos	50%	20%	20%	80%	20%	50%	20%	0,03%	C

Figura 81 Iniciativas de la Fase C a realizarse en el año 2016

#### 4.5.4. SIGUIENTES PASOS

Para la implementación de AE, OCP, una vez identificado de manera clara la visión de la AE se debe establecer:

### 4.5.3.1 Modelo de gobierno

Se debe preparar a la organización para que aplique este marco de referencia, crear una unidad organizacional de AE. Es de vital importancia el contar con una oficina de proyectos para que gestione todos los proyectos e iniciativas de mejora de forma estandarizada y en coordinación con la unidad organizacional de AE quienes validarán permanentemente los entregables y participarán en los comités de gestión estratégica. De igual manera, el programa de AE se deberá integrar la gestión de mejora continua organizacional con el programa de AE.

Es importante contar con una herramienta de repositorio de AE facilitara el desarrollo de la misma y asegurará la trazabilidad.

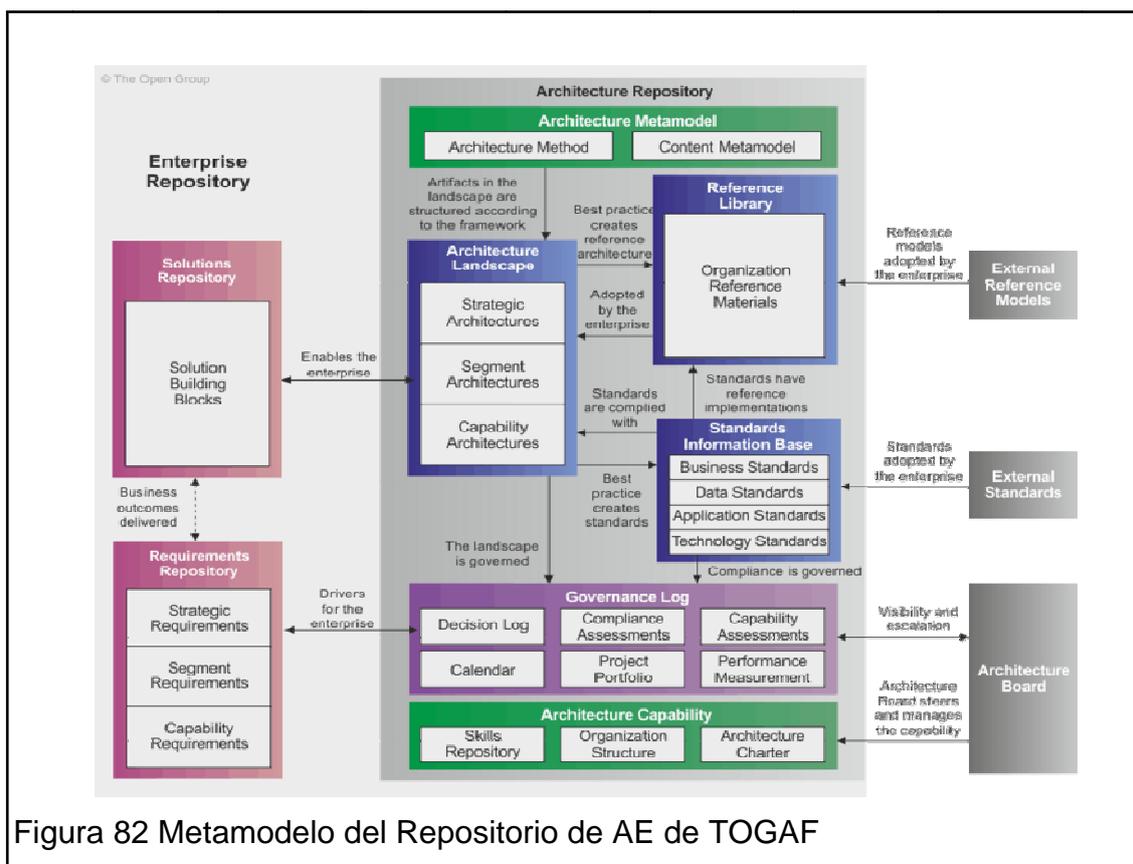


Figura 82 Metamodelo del Repositorio de AE de TOGAF

Los elementos más importantes del repositorio de AE son:

- Architecture Metamodel: describe la aplicación organizacional adaptada al marco de la arquitectura.
- Architecture Capability: define los parámetros, estructuras, y procesos que soportan el gobierno del repositorio de AE.
- Architecture Landscape: muestra una vista de los actuales componentes que están en uso en la organización.
- Standards information base: captura las normas que debe cumplir la nueva arquitectura, estas pueden ser normas de la industria, productos y servicios seleccionados de proveedores o servicios compartidos ya desplegados en la organización.
- Reference Library: proporciona directrices, plantillas, referentes, guías y otro material de referencia que se pueden aprovechar con la finalidad de acelerar la creación de nuevas arquitecturas.
- Governance Log: proporciona un registro de las actividades de gobierno a lo largo de la organización.

#### **4.5.3.2 Futuras iteraciones de AE**

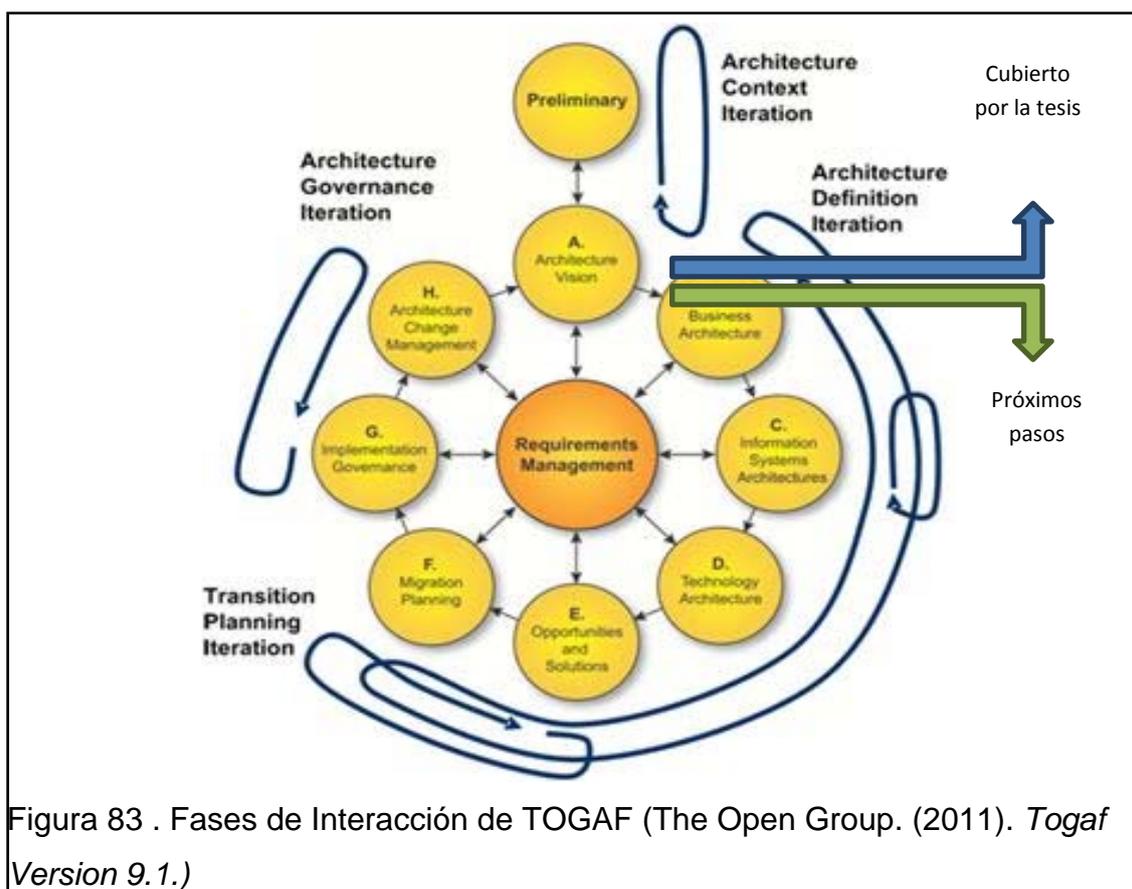
La estructuración de un proyecto de AE, constituye un documento vivo, el cual cambia continuamente de acuerdo a las necesidades y objetivos futuros de la empresa.

Se debe establecer un conjunto de actividades que promueven el uso de la información de AE por parte de todos los stakeholders y establecer un ciclo anual para las actualizaciones.

El verdadero valor de un programa de AE se evidencia, ya que brinda soporte a planificación y toma de decisiones. Dicho valor debe ser mantenido a través de la actualización permanente de las vistas actuales, futuras de arquitectura y del mantenimiento del repositorio de la AE.

Una vez se consolide la unidad de AE se deberán ejecutar a nivel detallado con un estudio de factibilidad, planeación del proyecto y la generación de un contrato de arquitectura. Cada proyecto futuro que aparezca en la empresa se debe realizar una interacción con la arquitectura ya referida, es decir la arquitectura siempre se debe actualizar e incorporar todos los nuevos proyectos de la empresa para de esta manera genere valor constante a la empresa.

Los contratos de arquitectura establecidos en TOGAF deben ser firmados entre gerente del proyecto y el arquitecto empresarial, lo que garantiza que el encargado de la AE interactúe estos nuevos proyectos con los existentes. Deberán ser validados en la fase E por el arquitecto empresaria verificando el cumplimiento de los mismos. Para mitigar desviaciones se hacen estos contratos en la fase F de cada iteración.



En cada fase de la ejecución de la hoja de ruta se deben ejecutar las fases de la B hasta la H.

TOGAF, en la parte de ADM sugiere la necesidad, de realizar a detalle todas las iniciativas en sus dimensiones de impacto detallado un estudio técnico de factibilidad, planeación, supervisión del proyecto a través de la arquitectura empresarial y realizar una gestión del cambio en las fases de la B a la H.

La creación de un proceso de modelamiento, permitirá detallar los módulos y sub módulos, realizar un análisis de datos, fuentes de información, infraestructura. Se debe pasar todos estos componentes de la AE, de fase de arquitectura a fase de ingeniería y posteriormente a la fase de ejecución. Constituye de gran importancia incorporar aquí, el contrato de AE.

El arquitecto empresarial no ejecuta, sino que entrega a la oficina de proyectos los insumos necesarios para su ejecución, la misma que supervisa y realiza revisiones de cumplimiento.

En el desarrollo del proyecto, la AE toma todas las KB del proyecto y realiza una actualización de la arquitectura actual. El target se convierte en la línea base. El responsable es un coordinador o administrador del repositorio. (Administración del Repositorio de AE para los artefactos y la CMDB para los activos tecnológicos).

Para mayor información referirse al anexo 1, mantenimiento y actualización del plan de AE.

## 4.6 PLANTILLAS

Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura estratégica:

VALORACION DE LA MADUREZ Y LA CAPACIDAD DE LA A.E.				Aplicaciones e infraestructura		Valoración general		Procesos		
Stakeholders	Categoría	Subcategoría	Descripción	Alimentación / Escalabilidad	Referente	TO BE - General	Brecha General	AS - IS TIC	TO BE - TIC	Brecha TIC
				Desempeño	Costo / Beneficio	Innovación	AS - IS General	Referente	TO BE - General	Brecha General
<b>Arquitectura Estratégica</b>										
			Accionistas - Shippers			2	Percepción	3	1	
			Clientes nuevos			1	Percepción	2	1	
			Oleoducto Trans Ecuatoriano SOTE (estatal)			2	Convenios	3	1	
			Comunidad			2	Convenios	3	1	
			Medios de Comunicación			2	Imagen	2	0	
	Empleados		Presidente Ejecutivo			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de RRHH			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Seguridad Salud y Ambiente			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Contraloría			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Planificación y gestión			3	Entrega valor	4	1	
			Director Financiero y Administración			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Abastecimiento			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Tecnología de Información			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Finanzas y Contabilidad			3	Entrega valor	4	1	
			Director de Operaciones			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Oleoducto			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Ingeniería			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Terminal Marítimo			3	Entrega valor	4	1	
			Gerente de Movimiento de Crudo			3	Entrega valor	4	1	
			Director de Asuntos Legales y Corporativos			3	Entrega valor	4	1	
			Asesor Legal Internacional			3	Entrega valor	4	1	

Figura 84 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura de negocio:

## Plantilla II:

VALORACION DE LA MADUREZ Y LA CAPACIDAD DE LA A.E.					Aplicaciones e infraestructura		Valoración general			Procesos						
					Atmósfera / Escalabilidad	Desempeño	Costo / Beneficio	Innovación	Vigilancia Tecnológica	AS - IS General	Referente	TO BE - General	Brecha General	AS - IS TIC	TO BE - TIC	Brecha TIC
<b>Arquitectura de negocio</b>																
Arquitectura de Procesos																
											2 APQC	3	1 B	M	SI	
Estrategicos																
											3 APQC(10002)	4	1 M	A	SI	
											2 APQC(10528)	3	1 M	M	NO	
											2 APQC(10528)	3	1 M	M	NO	
											3 APQC(11066)	3	0 B	B	NO	
Cadena de Valor (Misionales)																
											2 Madurez	3	1 M	A	SI	
											3 Madurez	3	0 M	M	NO	
											3 Madurez	3	0 M	M	NO	
											3 Madurez	3	0 M	M	NO	
											3 Madurez	3	0 M	A	SI	
											3 Madurez	3	0 M	A	SI	
Transferencia de Custodia																
											2 Madurez	3	1 B	M	SI	
											2 Madurez	3	1 B	M	SI	
											2 Madurez	3	1 B	M	SI	

Figura 85 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura de aplicaciones y datos:

VALORACION DE LA MADUREZ Y LA CAPACIDAD DE LA A.E.					Aplicaciones e Infraestructura	Valoración general		Procesos			
					Alimentación / Escalabilidad	Referente	TO BE - General	Brecha General	AS - IS TIC	TO BE - TIC	Brecha TIC
<b>Arquitectura de los Sistemas de Información (Arquitectura de Datos y Arquitectura de Aplicaciones)</b>											
<b>Arquitectura de Aplicaciones</b>											
<b>Arquitectura Orientada a Servicios</b>											
	Bus empresarial de servicios					1 Oasis - SOA	3	2			
	Interoperabilidad con aplicaciones EAM					1 SOA Maturity M	3	2			
	Interoperabilidad entre JDE y EAM					1 SOA Maturity M	3	2			
	Interoperabilidad ENTRE JDE Y ADAM					1 SOA Maturity M	3	2			
	Interoperabilidad con SCADA					1 SOA Maturity M	3	2			
<b>Aplicaciones Corporativas</b>											
	JDEdwards (Finanzas, contabilidad, facturación)		3	3	3	3	2	3	Explotación	3	0
	Infor EAM (Operaciones, Compras, Logística, Inventarios)		2	2	3	2	2	2	Explotación	3	1
	ADAM (RRHH)		2	3	3	2	2	2	Explotación	3	1
	Aplicación SISE		3	3	3	3	3	3	Explotación	3	0
	Correo Electrónico		3	3	3	2	2	3	Cloud	4	1
	Intranet		3	3	3	2	2	3	TI / Comunicación	4	1
	Internet		3	3	4	3	4	3	Utilidad	3	0
	Gestión Documental - Sharepoint		3	3	3	2	3	3	Colaboración	3	0
	File Server		3	3	4	1	3	3	Utilidad	3	0
	Cognos BI		3	3	2	3	3	3	Utilidad	4	1
	Solución corporativa de proyectos		1	1	2	1	2	1	Gestores Proyecto	3	2
	Aplicación administrativa para gestión de facturas con Shippers		1	1	1	0	0	1	Automatización	3	2
	Enterprise Risk Management (ERM)		0	0	0	0	0	0		2	2

Figura 86 Plantilla utilizada para la valoración de la madurez y capacidad de la arquitectura tecnológica:

## CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

- La Arquitectura Empresarial es la disciplina que hoy en día toma los asuntos que anteriormente abordaba el diseño organizacional pero de una manera mucho más integral y desagregada con dominios que deben articularse en pos de hacer realidad una estrategia donde uno de los componentes clave es la innovación, tanto en mejores prácticas de procesos de negocio y tecnologías habilitadoras que contribuyan a cerrar las brechas de productividad y competitividad de las organizaciones.
- La AE, permite tener una visión global de la empresa, a través del análisis de brechas de su estado actual y de la situación deseada, en todos sus dominios y subdominios. Con ello se identifican proyectos e iniciativas que hagan posible la transformación. Esto, en conjunto, constituye un poderoso instrumento para gestionar el cambio organizacional, generando valor al negocio, en armonía con la planificación estratégica.
- Existen diversos marcos de referencia (Frameworks) de AE, como TOGAF que tiene una aplicabilidad genérica y otros específicos para verticales de negocio como Microsoft MURA, que se apalancan en los principios y métodos de TOGAF.
- Para realizar el análisis de la situación actual y la situación deseada, se pueden utilizar referentes de la industria para cada uno de los dominios y subdominios los mismos que pueden enriquecer a los componentes organizacionales en base a modelos probados y estandarizados.
- En base al caso de estudio se ha evidenciado que los aspectos que más aportan para el desarrollo de un programa de arquitectura empresarial es el que exista una adecuada planificación estratégica de corto, mediano y largo plazo, así como también procesos definidos y estandarizados.

- Debido a la amplia cobertura de la AE sobre una organización, esta se debe canalizar estratégicamente en prioridades de negocio para no caer en el riesgo desarrollar una sobre-arquitectura, es decir elaborar grandes cantidades de documentación lo cual puede desviar la atención del verdadero propósito de la AE y hacer que los resultados tarden en aparecer desmotivando así a los equipos de trabajo y generando apatía por parte de los sponsors del programa.
- La AE, es un documento vivo, que debe irse modificando y actualizando de acuerdo a los nuevos escenarios organizacionales, por es de vital importancia el contar con un repositorio para los artefactos de AE lo cual facilitará la gestión.
- En el Ecuador no se han encontrado mayores referencias académicas y de aplicación de AE, como tampoco se han encontrado profesionales con experiencia en el tema.
- La capacitación existente de AE en el Ecuador está relacionada exclusivamente a la certificación de TOGAF mas no a la práctica de la AE, por ello los conocimientos no llegan a profundizarse y se quedan solo en lo teórico.
- La AE, debe ser considerada como una guía y herramienta de comunicación para conducir a la empresa con mayor coherencia.
- La AE, constituye un visiona miento y alcance extenso, un arquitecto empresarial debe ser un profesional de amplia experiencia que tenga un vasto conocimiento sobre los diferentes marcos de referencia existentes para cada dominio y subdominio, garantizando de esta manera la selección adecuada para cada vertical productiva.
- En el entorno empresarial aún no existe información sobre los beneficios y características de la arquitectura empresarial, las áreas de Tecnología hacen esfuerzos individuales para la gestión de proyectos tecnológicos, sin poder ofrecer soluciones integras en las que se haya considerado todos los dominios organizacionales.
- En las empresas del sector de Oil&Gas, existe dos direcciones tecnológicas: el área tecnológica corporativa y el área tecnológica de

operación, esta última encargada de la implementación, operación y soporte de los sistemas SCADA. Constituyendo este uno de los primeros inconvenientes para la creación de la cultura de AE.

## 5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda el uso e implementación de AE en las organizaciones ya que su beneficio y utilidad es de gran valor al facilitar el cambio organizacional.
- Antes de implementar un programa de AE es recomendable investigar sobre los frameworks y referentes de acuerdo a la vertical de negocio. Este constituye un factor crítico de éxito.
- Es recomendable que previo a la implementación de un programa de AE, la organización ya cuente con una planificación estratégica claramente definida y con al menos un levantamiento de procesos básico. Esto será un insumo muy importante que facilitará el trabajo del arquitecto empresarial que le permitirá tener una línea base sobre la cual poder trabajar.
- Al igual que todos los marcos de referencia de la industria, los frameworks, métodos y metodologías de AE pueden ser demasiado grandes y complejos y el programa de AE podría caer en realizar una sobre-arquitectura, por ello se recomienda el uso de los principios de las metodologías ágiles (Agile/Lean) con la finalidad de simplificar los procesos de desarrollo para que los resultados se vayan evidenciando en el menos tiempo posible para los stakeholders.
- Se recomienda que en una primera fase de implementación de AE exista ya un repositorio centralizado de AE que puede ser un sistema documental o un servidor centralizado de archivos. En las siguientes fases se podría ya considerar la adquisición de una herramienta especializada de AE para poblarla con toda la documentación y artefactos lo cual facilitará el desarrollo en las siguientes fases.

- El inminente uso que las organizaciones deben dar a las tecnologías emergentes como cloud computing, big data, entre otros puede verse apalancado a través de un programa de AE que permita medir su impacto en toda la organización.
- Se recomienda a la universidad el impulsar más la capacitación en temas de AE no solo en aspectos teóricos de los frameworks sino a través de talleres que permitan afianzar el conocimiento en torno a la AE de forma general.
- Existe un gran nicho de mercado en cuanto a la implementación de programas de AE, por ello se recomienda a los profesionales de TI el capacitarse en cuanto a los frameworks y metodologías de AE ya que esto les permitirá hablar con los ejecutivos de las organizaciones en lenguaje de negocio mejorando así su posicionamiento y comprensión global del funcionamiento organizacional más allá de únicamente aspectos técnicos.
- Es recomendable que en las empresas de Oil&Gas se unifiquen las áreas tecnológicas corporativas y de operación (SCADA), esto evita la duplicación de funciones y ayuda a que Ingenieros especializados del área de Tecnología implementen las buenas prácticas técnicas y de gestión en los ambientes industriales y los especialistas de operación puedan dedicarse exclusivamente a proyectos especializados para mejorar la operación.
- Los departamentos de tecnología de las empresas, deben fomentar el conocimiento de Arquitectura Empresarial en los niveles ejecutivos y directivos, posicionando al departamento de TI, con un enfoque global en lugar de ser un área aislada y dedicada solo a proyectos tecnológicos individuales.
- La AE, debería ser considerada como Política de Estado, en cuanto a la realización de proyectos Institucionales, que permitiría el ahorro y la no duplicidad de esfuerzos en proyectos paralelos que se llevan a cabo en los diferentes Ministerios.

## REFERENCIAS

- (s.f.). Obtenido de Asociación de Arquitectos Empresariales de Iberoamérica:  
<http://www.aogea.com.co/>
- al., M. L. (2012). *Enterprise Architecture at Work (Third Edition)*.
- Alimentos hoy. (s.f.). *Tendencias: diagramas de flujo IDEF0* . Obtenido de  
<http://www.lbrty.com/tech/tarticles/tatouch.pdf>
- AQA Consultoría. (s.f.). Obtenido de Resumen metodología IDEF0:  
<http://www.aqa.es/doc/Metodologia%20%20IDEF0%20Resumen.pdf>
- Asturias.as. (s.f.). *Gartner incluye a Opentext en el Cuadrante Mágico para Herramientas de Arquitectura Empresarial* . Obtenido de BPM Center:  
<http://www.bpmcenter.cl/index.php/component/content/article/3-noticias/341-ae.html>
- Bayard, O. (s.f.). *BPMN*. Obtenido de <http://bpmn-bayard.blogspot.com/2011/03/1222-caracteristicas-de-un-modelo-de.html>
- Bente, S., Bombosch, U., & Langade, S. (2012). *Collaborative Enterprise Architecture: Enriching EA with Lean, Agile, and Enterprise 2.0 practices*.
- Bernard, S. A. (2012). *EA3 An Introduction to Enterprise Architecture*.
- BOC Group. (s.f.). *Modelación de procesos con BPMN*. Obtenido de  
<http://www.slideshare.net/BOCiberica/modelacin-de-procesos-con-bpmn>
- BPMN* . (s.f.). Obtenido de <http://anadis-si.blogspot.com/2011/08/bpmn.html>
- Chief Information Officers Council. (2012). *CIO Council*. Obtenido de  
<http://cio.gov/>
- Chief Information Officers Council. (s.f.). *CIO Council*. Obtenido de  
<http://cio.gov/>
- EABOK* . (2012). Obtenido de <http://eabok.org>
- Frameworks de Arquitectura Empresarial*. (s.f.). Obtenido de  
<http://arquitecturaempresarialcali.wordpress.com/2010/11/16/frameworks-de-arquitectura-empresarial/>
- Freund, J., Rucker, B., & Hitpass, B. (2011). *BPMN 2.0 Manual de Referencia y Guía Práctica*.

- GARTNER. (2011). *Magic Quadrant for Enterprise Architecture*.
- González, J. E. (s.f.). *El lenguaje de modelado unificado UML*. Obtenido de <http://www.docirs.cl/uml.htm>
- Griesi, K., Bergman, M., & Bellman, B. (2013). *Architecting the Cloud (Kindle Edition)*.
- Hawtin, S. (2013). *The Management of Oil Industry Exploration & Production Data*.
- Hems, A. (2013). Microsoft Upstream Reference Architecture (MURA) Framework Overview.  
<http://arquitecturaempresarialcali.wordpress.com/ea-frameworks/ibm-eaf/>. (s.f.).
- IBM. (2008). *Pursuing operational excellence in IT*. IBM.
- IBM. (s.f.). *IBM - Arquitectura Empresarial*. Obtenido de <http://www-01.ibm.com/software/ec/info/itsolutions/enterprisearchitecture/>
- ICT, T. U.-S. (2012). *How can Enterprise Architecture (EA) help?* Obtenido de <http://sict.jiscinfonet.ac.uk/knowledge-base/ea/help.php>
- Ing. Gerardo Porras Cedeño, M. (s.f.). *Arquitectura Empresarial*. Obtenido de Scribd : <http://www.scribd.com/doc/124790233/6/%C2%BFQue-es-un-marco-de-referencia>
- Institute for Enterprise Architecture Developments*. (s.f.). Obtenido de <http://www.enterprise-architecture.info/>
- International Enterprise Architecture Institute. (s.f.). *EA Approaches*. Obtenido de <http://internationaleainstitute.org/ea-approaches/>
- ISACA. (2012). *COBIT 5 Enabling Processes*.
- ISACA. (2012). *COBIT 5 Framework*.
- ISO & IEEE. (2011). *ISO and IEEE publish new edition of standard for architecture description of systems*. Obtenido de <http://www.iso-architecture.org/ieee-1471/pr-42010-2011-12.html>
- KERR, J. M. (2012). *Las mejores practicas para empresas exitosas*.
- La computación en la nube. (s.f.). *Esquema de Arquitectura del Grupo Abierto TOGAF*. Obtenido de <http://lacomputacionenlanube.com/togaf.aspx>
- Manosalve, M. J. (2012). *Interoperabilidad de Sistemas & Arquitectura Empresarial*.

- México, I. T. (s.f.). *FUNDAMENTOS DE DESARROLLO DE SISTEMAS: CMM Y CMMI*. Obtenido de <http://www.scribd.com/doc/56836963/cmm-y-cmmi>
- Microsoft. (2013). Empowering the upstream business in a connected world.
- Microsoft. (2013). Solutions for the Upstream Oil & Gas Industry that apply the Guiding Principles of the Microsoft Upstream Reference Architecture (MURA).
- MITRE. (2004). *Guide to the (Evolving) Enterprise Architecture Body of Knowledge*. Obtenido de [http://www.mitre.org/work/tech\\_papers/tech\\_papers\\_04/04\\_0104/04\\_0104.pdf](http://www.mitre.org/work/tech_papers/tech_papers_04/04_0104/04_0104.pdf)
- OCP Ecuador S.A. (2007). Memoria de Sostenibilidad OCP Ecuador S.A.
- OCP Ecuador S.A. (Noviembre de 2007). OCP Noticias - 4 años de Operación.
- OCP Ecuador S.A. (Noviembre de 2012). OCP Noticias - Tenemos 1000 Historias que Contar.
- OCP Ecuador S.A. (s.f.). *OCP Ecuador S.A.* Obtenido de <http://www.ocpecuador.com>
- OCP Ecuador S.A. (s.f.). OCP Tecnología de Vanguardia.
- Office of Government Commerce, London, UK (The Art of Service). (2011). *ITIL Intermediate: Operational Support & Analysis*.
- Ortiz, J. (2011). OCP Primera Década.
- Paz, R., Macedo, R., & Vigil, C. (s.f.). *THE OPEN GROUP ARCHITECTURE FRAMEWORK*.
- Peña, P. (s.f.). *TOGAF V9*. Obtenido de <http://togafv9.blogspot.com/2010/09/fase-preliminar.html>
- Pulido, R. (s.f.). *Arquitecturas Orientadas a Servicios*. Obtenido de [http://ricardopulidov.blogspot.com/2011\\_08\\_01\\_archive.html](http://ricardopulidov.blogspot.com/2011_08_01_archive.html)
- Reinoso, C. (s.f.). *ADL*. Obtenido de <http://carlosreinoso.com.ar/archivos/arquitectura/ADL.PDF>
- Saioaia, D. (s.f.). Obtenido de AE y AIE Herramientas de Soporte de Arquitectura Empresarial: <http://saioiadiego.blogspot.com/2012/01/herramientas-de-soporta-una.html>

- Schekkerman, J. (s.f.). *How to survive in the jungle of enterprise architecture frameworks*. Obtenido de [http://books.google.es/books?id=k\\_9cUrpT4IsC&lpg=PA3&hl=es&pg=PA11#v=onepage&q&f=false](http://books.google.es/books?id=k_9cUrpT4IsC&lpg=PA3&hl=es&pg=PA11#v=onepage&q&f=false)
- Sereff, G. (2013). *Launching an Enterprise Business Architecture Practice: A Playbook for Getting Started [Kindle Edition]* .
- Sessions, R. (2007). *Microsoft MSDN*. Obtenido de A Comparison of the Top Four Enterprise-Architecture Methodologies: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>
- The Open Group. (2011). *Togaf Version 9.1*.
- The Open Group. (2013). Obtenido de The Open Group: <http://www.opengroup.org/>
- Unánue, A. d. (s.f.). *Introducción a la Arquitectura Empresarial*. Obtenido de <http://www.slideshare.net/Matersys/1-introduccion-a-la-arquitectura-empresarial>
- Universidad Politécnica de Madrid - Departamento de informática aplicada. (s.f.). *ADL*. Obtenido de [http://c3po.eui.upm.es/file.php/55/T2\\_ADL\\_s.pdf](http://c3po.eui.upm.es/file.php/55/T2_ADL_s.pdf)
- Urbaczewski, L., & Mrdalj, S. (2006). A COMPARISON OF ENTERPRISE ARCHITECTURE FRAMEWORKS.
- Zachman, J. A. (s.f.). *EA Articles*. Obtenido de The Official Home of the Zachman Framework: <http://www.zachman.com/ea-articles-reference>

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**BlockSim.-** El BlockSim ofrece una sofisticada interfaz gráfica que permite la modelación desde sistemas sencillos hasta lo más complejo al utilizar la metodología de Diagrama de Bloques de Confiabilidad (RBDs) y Árbol de Fallas (FTA). El software calcula la confiabilidad del sistema y la asignación óptima de la confiabilidad por medio de cálculos algébricos. El BlockSim también provee un sofisticado simulador de eventos discretos para analizar la confiabilidad, mantenimiento, disponibilidad, capacidad máxima (throughput), costo del ciclo de vida (life cycle cost) y otros análisis relacionados.

**CAESAR II.-** Facilita la entrada y mostrar todos los datos necesarios para definir con precisión un modelo de análisis del sistema de tuberías. La entrada puede ser accedido o modificado de forma elemento por elemento, o conjunto de datos se puede seleccionar para realizar cambios globales.

**COGNOS BI.-** Es una de las suites de Business Intelligence más utilizadas. Es un software bastante completo, y a la vez manejable, y uno de los líderes del mercado de BI. Las aplicaciones principales se utilizan desde un portal web que controla el servidor de Business Intelligence, que es el corazón de la herramienta.

Este portal recibe el nombre de **Cognos Connection** y desde el mismo, siempre por web, se accede a opciones de administración del entorno y de los servicios, a las diferentes aplicaciones que provee Cognos, a la estructura de carpetas en que se organizan los informes, a los cuadros de mando, y a otros complementos que se pueden integrar en el portal.

**Cybertrol.-** Sistema de control de movimiento de crudo. Basado en el diseño de automatización de la planta baja, programación de PLC, recopilación de datos, MES y de Internet / Intranet aplicaciones basadas en. Cybertrol trabaja con los clientes para definir sus necesidades de sistemas de control e

información y la integración de equipos de costo efectivo y software para cumplir con sus objetivos.

**EA3.-** Originalmente desarrollado por Scott Bernard como marco de enseñanza, el Cubo de EA3 se utiliza hoy en los programas de formación académica y profesional de la AE en América del Norte, Europa y Asia. El enfoque Cube EA3 también ha tenido un claro impacto en muchos profesionales, que lo utilizan como una aproximación práctica. EA3 Cube también está detrás de varios enfoques del gobierno AE, incluido el Gobierno de los EE.UU. Enfoque Común de AE Federal. Tecnología Agnóstica Constituye la capacidad de interoperabilidad y compatibilidad de un componente de cómputo entre diversos sistemas y ambientes, sin requerir una adaptación especial. El término no se refiere tan solo a software y hardware si no también a procesos y tareas.

**EAM.-** (Enterprise Asset Management – Gestión de Activos Empresariales) han derivado de los primeros sistemas de Mantenimiento Industrial Preventivo y Correctivo y posteriormente de los sistemas TPM (Total Preventive Maintenance – Mantenimiento Preventivo Total) Una solución de Gestión de Activos Empresariales EAM puede trabajar en forma autónoma, y dar excelentes resultados, pero alcanza su máximo potencial integrado con un sistema ERP (Enterprise Resource Planning – Planeación de Recursos Empresariales). De este modo una cantidad de datos comunes como artículos destinados a las refacciones incluida toda su gestión de reabastecimiento, requisiciones, órdenes de compra y proveedores especializados se procesan en solo uno de los sistemas pero su impacto se ve en los dos.

**FRAMEWORK.-** Un conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios para enfocar un tipo de problemática particular que sirve como referencia, para enfrentar y resolver nuevos problemas de índole similar.

**IBM.-** *International Business Machines* es una empresa multinacional estadounidense de tecnología y consultoría con sede en Armonk, Nueva York. IBM fabrica y comercializa hardware y software para computadoras, y ofrece servicios de infraestructura, alojamiento de Internet, y consultoría en una amplia gama de áreas relacionadas con la informática, desde computadoras centrales hasta nanotecnología

**JDEdwards.-** Es una suite de software de planeación de recursos empresariales completa con aplicaciones integradas que combina valor de negocio, tecnología basada en estándares y profunda experiencia del sector en una solución empresarial con un bajo costo total de propiedad. EnterpriseOne es la primera solución ERP para ejecutar todas las aplicaciones en Apple iPad. JD Edwards EnterpriseOne también entrega aplicaciones móviles

**Lambda Predict** facilita el análisis de predicción de la confiabilidad con base en los principales estándares publicados, entre los que se incluyen MIL-HDBK-217, Bellcore/Telcordia y NSWC (Mecánico).

Este software brinda una colección completa de resultados calculados junto con cuadros gráficos e informes que pueden ser personalizados. Lambda Predict también ofrece un conjunto completo de herramientas de soporte, entre las que se incluyen funcionalidades de componentes de biblioteca de fácil utilización, una utilidad de asignación de la confiabilidad, análisis de reducción y la capacidad de transferir y gestionar sus datos a través de mecanismos flexibles tales como importación/exportación o copiar/pegar

**LDS.-** Leak detection system (modelo matemático que en función del oasys indica el estado hidráulico de la línea para detectar posibles fugas).

**LHMI:** En los sistemas complejos, la interfaz hombre-máquina es típicamente computarizado. El término interfaz hombre-máquina se refiere a este tipo de sistemas.

La ingeniería de las interfaces hombre-máquina es considerar la ergonomía ( factores humanos ). Las disciplinas correspondientes son Ingeniería de Factores Humanos (HFE) y la Ingeniería de la Usabilidad (UE), que forma parte de la Ingeniería de Sistemas .

Las herramientas utilizadas para la incorporación de los factores humanos en el diseño de la interfaz se desarrollan con base en el conocimiento de la informática , como los gráficos por ordenador , sistemas operativos , lenguajes de programación . Hoy en día, se utiliza la expresión de interfaz gráfica de usuario para la interfaz hombre-máquina de los ordenadores, ya que casi todos ellos están utilizando gráficos.

**OASYS.-** Sistema de control industrial de gama alta. Para el análisis detrás de las estructuras de alto rendimiento, los diseñadores dependen de sofisticadas herramientas personalizables. También tienen que comunicar información compleja para clientes, colaboradores y grupos de interés a través de visualizaciones accesibles, pero convincente. Apoyan el proceso de diseño desde el concepto inicial hasta el más mínimo detalle, desde edificios altos y puentes ferroviarios de cimentaciones profundas.

Programas como GSA suite han ayudado a los ingenieros a realizar proyectos de referencia en todo el mundo, desde el Beijing Centro Acuático Nacional (Cubo de Agua) en el aérea de Estados Unidos Monumento de la fuerza en Washington.

**ORACLE.-** Es una herramienta cliente/servidor para la gestión de Bases de Datos. Es un producto vendido a nivel mundial, aunque la gran potencia que tiene y su elevado precio hacen que sólo se vea en empresas muy grandes y multinacionales, por norma general.

**Pipeline Manager:** Software de gestión del Ids. Software que analiza oportunidades de ventas desatendidas y la pérdida de ventas son un problema del pasado.

**PipeLine Studio.-** Constituye una solución de ingeniería líder en la industria de diseño de tuberías que combina la configuración grafica y herramientas de información con los motores de simulación probados en la industria. Proporciona respuestas rápidas, precisas, robustas y fiables para una amplia gama de problemas de análisis de estado estacionario y transitorio. Pipeline Studio ofrece un diseño rápido y preciso sin conexión, la planificación y el análisis hidráulico de gas natural y tuberías de líquidos a través de técnicas avanzadas de simulación del estado de la técnica. La combinación de simulación hidráulica en estado estacionario y transitorio dentro de una interfaz gráfica de Windows rica característica permite una mejor comprensión de los problemas más exigentes, ofreciendo un análisis adecuado del proceso. Pipeline Studio ha demostrado ser una herramienta eficaz apoyo a las decisiones que realmente se puede proporcionar beneficios financieros para su organización.

**RENO.-** Es una plataforma potente y fácil de usar para crear y ejecutar análisis complejos para cualquier escenario determinista probabilístico o utilizando un enfoque de modelado diagrama de flujo intuitiva y simulación. Se pueden crear modelos de diagrama de flujo para análisis complejos fiabilidad y análisis de riesgos de seguridad, toma de decisiones o la planificación de mantenimiento. Es posible construir modelos para otras aplicaciones, tales como la optimización de su cartera de valores o probar su estrategia.

**RsLogix:** lógica de escalera le ayuda a maximizar el rendimiento, ahorrar tiempo de desarrollo del proyecto, y mejorar la productividad. Esta familia de productos se ha desarrollado para funcionar con los sistemas operativos Microsoft Windows. El apoyo a la Allen-Bradley SLC 500 y MicroLogix familias de procesadores, RSLogix 500 fue el primer software de programación PLC

para ofrecer una incomparable productividad con una interfaz de usuario líder en la industria. RSLogix 5 apoya el PLC-5 familia de controladores programables Allen-Bradley. RSLogix 5000 proporciona soporte para la funcionalidad de movimiento altamente integrado Logix5000. RSLogix ofrece comunicaciones fiables, funcionalidad poderosa y diagnósticos superiores.

**RSVIEW:** Software de control industrial de gama baja. *El registro de datos es una herramienta valiosa para el mantenimiento predictivo y registros de actividad ayudará a prepararse para el mantenimiento preventivo y predictivo*

**SAP.-** (Systeme, Anwendungen and Produkte) (Sistemas, Aplicaciones y Productos). Compañía con sede en Walldorf (Alemania), fundada en 1972. Compañía proveedora de aplicaciones de software empresarial como ser mySAP Business Suite. SAP es el mayor fabricante europeo de software y tercer proveedor mundial independiente.

**STAKEHOLDERS.-** El término agrupa a trabajadores, organizaciones sociales, accionistas y proveedores, entre muchos otros actores clave que se ven afectados por las decisiones de una empresa. Generar confianza con estos es fundamental para el desarrollo de una organización.

**WEIBULL.-** Proporciona las herramientas de análisis de datos de vida de los productos necesarias para predecir el comportamiento de fallos a partir de los datos que se han recopilado en todas las fases de vida de un producto. Existen otras funciones que le permiten realizar un seguimiento del aumento de la fiabilidad, analizar la degradación del producto, planificar procedimientos de pruebas de los productos, calcular los periodos óptimos para el mantenimiento y llevar a cabo previsiones de la garantía, todo en un único y potente paquete de estadísticas.

**WORKFLOW.-** Un conjunto de uno o más procedimientos o actividades directamente ligadas, que colectivamente realizan un objetivo del negocio, normalmente dentro del contexto de una estructura organizacional que define roles funcionales y relaciones entre los mismos.

**XFMea** Facilita la gestión de datos e información para todo tipo de modos de fallo y análisis de efectos (FMEA) y los modos de falla, efectos y análisis de criticidad (FMECA) que puede llevar a cabo. El software proporciona ajustes predefinidos para ajustarse a las normas importantes de la industria (como AIAG FMEA FMEA -3 o -4, SAE J1739 y MIL - STD-1629A) y también proporciona amplias opciones de personalización.

## **ANEXO**

## ANEXO I

### **Metodología de Desarrollo de la Arquitectura Empresarial**

#### **Fase I: Creación del Programa de Arquitectura Empresarial**

Las actividades de esta fase ayudan a la inicialización del programa de Arquitectura Empresarial, identificar a los participantes y comunicar el plan de implementación de la Arquitectura Empresarial al auspiciante (que ejerce liderazgo y puede proveer recursos) y el resto de stakeholders con la finalidad de contar con su aceptación y apoyo. La documentación inicial es importante para la definición de metas claras, mantener un correcto enfoque y lograr que el grado de aceptación sea el esperado.

- **Paso 1: Establecer la gestión del Programa de AE e identificar al Arquitecto Líder**

El auspiciante debe proveer de los suficientes recursos tales como presupuesto, personal, hardware, software, instalaciones, al arquitecto líder y proveer de la autoridad para que pueda desarrollar las actividades del programas de EA. El Arquitecto Líder debe ser responsable por los recursos asignados. Su primera acción es creación del equipo de trabajo con el personal competente y representantes de los diferentes grupos de stakeholders.

- **Paso 2: Establecer la Metodología de Implementación de AE**

El Arquitecto Líder y el equipo de trabajo deberán identificar y definir los pasos necesarios a seguir para la creación de un programa de AE, basado en las necesidades puntuales de la organización con la finalidad de reducir el riesgo de que se pierda el enfoque, la efectividad o su valor.

- **Paso 3: Establecer el Gobierno de AE y los enlaces a otros procesos de gestión**

El arquitecto líder y su equipo deberán desarrollar el enfoque del Gobierno de AE que permitirá el desarrollo de una política efectiva, planeación y toma de decisiones en el programa de AE. Este enfoque deberá incluir enlaces a otros procesos de gestión tales como planeación estratégica, plantificación de capital, gestión de proyectos, seguridad y planificación de las habilidades de la fuerza de trabajo organizacional.

- **Paso 4: Desarrollar un Plan de Comunicación y conseguir apoyo de los stakeholders.**

El plan de comunicación de la AE debe ser escrito en lenguaje de alto nivel para que sea fácilmente entendido por parte de los ejecutivos, personal de apoyo y usuarios potenciales. Este plan deberá incluir enunciados relacionados al propósito y visión de la Arquitectura Empresarial, donde estará ubicada la documentación, un resumen de la metodología a utilizar y otros principios que se utilizarán en el desarrollo de la AE.

## **Fase II: Selección del Framework y la herramienta de Arquitectura Empresarial**

Las actividades de la Fase II se ejecutan cuando el conjunto de la documentación de Arquitectura Empresarial se empieza a desarrollar, inicia con la selección de un Framework de documentación de Arquitectura Empresarial en donde se especifica el alcance de la arquitectura, técnicas de modelamiento de las vistas actuales, desarrollo de los escenarios futuros y el modelamiento asociado y la selección de un repositorio en línea que almacenará todos los “artefactos” de Arquitectura Empresarial.

Los artefactos son productos de documentación tales como un documento de texto, una especificación de un sistema, una interface de aplicación, un diagrama, una hoja de cálculo, diapositivas de una presentación o un video.

- **Paso 5: Seleccionar el Framework de Arquitectura Empresarial**

El Arquitecto Líder es quien deberá seleccionar el Framework de Arquitectura Empresarial en función de las opiniones del equipo de Arquitectura y de los stakeholders. El Framework debería identificar las áreas de la empresa que la AE debe abarcar y como estas se relacionan. Estas relaciones son importantes en el alcance de como la empresa usa sus procesos y recursos en el logro de sus objetivos.

- **Paso 6: Identificar las líneas de negocio y las actividades transversales de la Arquitectura Empresarial.**

En ciertos casos las líneas de negocio aparentan ser sub-unidades funcionales de una organización. Sin embargo en ciertas ocasiones, las líneas de negocio son algo que tiene sentido dentro de la EA y no es un límite establecido por la organización, por lo que deben ser identificados a través del trabajo con los stakeholders.

- **Paso 7: Identificar los componentes de Arquitectura Empresarial a documentar**

Se identifican los componentes de Arquitectura Empresarial que serán documentados en cada área funcional del Framework como por ejemplo estrategia, negocio, redes entre otros. Cada área representa un conjunto de actividades que se extienden a lo largo de la empresa las mismas que están representadas por los componentes de Arquitectura Empresarial. Estos componentes son metas, procesos, indicadores, proyectos, datos, servicios y recursos de TIC en varias áreas funcionales. Un componente de Arquitectura Empresarial por lo tanto es único en la capacidad y recursos que este representa dentro del Framework de Arquitectura Empresarial y es

documentado usando técnicas y métodos de recolección y modelamiento de información que son apropiados para cada tipo de elementos que confirman dichos componentes.

- **Paso 8: Seleccionar los métodos de documentación adecuados para el Framework**

Se seleccionan los métodos que serán utilizados para recopilar y desarrollar los artefactos de Arquitectura Empresarial. Por ejemplo si hablamos a un nivel estratégico tendremos el plan estratégico, escenarios, Balanced ScoreCard<sup>1</sup>, a nivel de negocio podremos tener diagramas IDEF-0<sup>2</sup>, diagramas de flujo, a nivel de información podremos tener modelos de datos, diagramas de objetos, diccionario de datos, a nivel de tecnologías de información podemos tener, voz, datos, video, diagramas de red, documentos.

Es importante el seleccionar las técnicas de documentación que entregarán la información necesaria para la planificación de recursos y la toma de decisiones. Por ello el Arquitecto Líder debería consultar los stakeholders de la Arquitectura Empresarial y el equipo de trabajo para seleccionar los métodos adecuados para el desarrollo de los artefactos y el tipo de documentación que será recopilada.

- **Paso 9: Seleccionar las herramientas de software que automatizarán la gestión de documentación de la Arquitectura Empresarial.**

Una vez que conocemos los niveles o áreas funcionales de el Framework así como los tipos de componentes, podremos establecer los requerimientos para el modelamiento de los artefactos de Arquitectura Empresarial. Si no se tomara en cuenta los dos pasos anteriores, sería difícil para el Arquitecto Líder y el equipo de

---

<sup>1</sup> BSC sistema de gestión que traduce la estrategia de negocios en un conjunto coherente de indicadores

<sup>2</sup> IDEF Integration Definition for Function Modeling

Arquitectura Empresarial el conocer las técnicas particulares de modelamiento que deberán ser soportadas. Por ejemplo si los métodos orientados a objetos son usados para el desarrollo de los artefactos a nivel de información del Framework, la herramienta más adecuada sería UML<sup>3</sup> (Unified Modeling Lenguaje). Adicional a esto varios tipos de herramientas de documentación de Arquitectura Empresarial pueden ser requeridos para documentación, hojas de cálculo y aplicaciones gráficas entre otros.

- **Paso 10: Seleccionar un repositorio en línea para la documentación de la Arquitectura Empresarial**

El Arquitecto Líder y su equipo puedan seleccionar un software que funcionará como repositorio para la aplicación y base de datos de la Arquitectura Empresarial. Este repositorio deberá estar localizado dentro de la red local de la empresa lo cual brindará seguridad y facilidad de acceso a la documentación. Dicho repositorio consta de una base de datos y una estructura de archivos y carpetas donde toda la documentación será almacenada. Un método para facilitar el acceso es crear un acceso a través de un sitio web para acceso a las actividades del programa de Arquitectura Empresarial y su documentación. Este sitio web puede ser diseñado para promover una vista clara del alcance de la Arquitectura Empresarial.

### **Fase III: Documentación de la Arquitectura Empresarial**

Las actividades de la Fase III, están relacionadas al desarrollo de la Arquitectura Empresarial a la documentación de los artefactos. Esto involucra el análisis y documentación de la estrategia actual, negocios, información, servicios e infraestructura de la empresa. Incluye el desarrollo de los artefactos que reflejan los cambios en los recursos a corto plazo y el desarrollo de los grupos de escenarios futuros de largo plazo para identificar los posibles

---

<sup>3</sup> Unified Modeling Language

cambios de acción y cambios en los recursos que serán necesarios en respuesta a las diferentes influencias internas y externas. Las actividades en esta fase terminan con el desarrollo del Plan de Arquitectura Empresarial que consolida las vistas actuales y futuras de la arquitectura y provee un plan con la secuencia de transición para los cambios a aplicarse en el corto y largo plazo.

- **Paso 11: Evaluar la información existente de negocio y de TIC a ser usada en la Arquitectura Empresarial.**

Esta actividad está relacionada a la toma de un inventario de los componentes de cada nivel del Framework que existen en la organización y mapearlos con la documentación existente.

- **Paso 12: Documentar las vistas actuales de los componentes existentes de la Arquitectura Empresaria en todas las áreas del Framework.**

Involucra el desarrollo de nuevos artefactos para completar la documentación de todos los componentes existentes. Los métodos de documentación y las herramientas identificadas en el paso 8 son utilizados para recopilar y estandarizar los artefactos existentes, así como también el desarrollo de nuevos artefactos. Estos artefactos están organizados por niveles del Framework y almacenados en el repositorio de Arquitectura Empresarial que fue especificado en el paso 10.

- **Paso 13: Desarrollar varios escenarios futuros de la operación del negocio y de TIC.**

Previo al desarrollo de las vistas futuras de los componentes de Arquitectura Empresarial, es de gran ayuda el lograr un alto nivel de entendimiento de las posibles direcciones futuras que la empresa puede tomar, dependiendo de como esta responda a las influencias internas y externas. Se deberían desarrollar tres o más futuros

escenarios de Arquitectura Empresarial en conjunto con la línea de negocio de los stakeholders para reflejar que podría ocurrir si:

- El status quo se mantiene
- Se logra encontrar un estado óptimo del ambiente de negocio/tecnología
- Una grave amenaza que afecta aspectos de supervivencia

Existen muchos beneficios al analizar estos escenarios, primeramente, la empresa estará más preparada y organizada para manejar futuras situaciones y planificar los recursos que se necesitarían. En segundo lugar, se identifica un número de supuestos para la planificación de cada escenario que muestra las prioridades que la empresa debe considerar si el escenario se presenta. En tercer lugar la planificación de capacidades organizacionales futuras es más coordinada.

- **Paso 14: Identificar los supuestos de la planificación para cada escenario futuro.**

Cada futuro escenario describe un ambiente operativo de negocio/tecnología que la empresa puede buscar o hacerle frente. En esta actividad, los elementos claves de los escenarios futuros son analizados para mostrar las cosas que son importantes para la empresa y que cambios se deben hacer para que el escenario se vuelva real. Para los propósitos de la Arquitectura Empresarial, estos elementos clave se convierten en supuestos de la planificación que pueden ser agrupados para representar cambios en cada área funcional del Framework. Uno de los beneficios de tener el escenario y los supuestos de planificación es que estos fueron desarrollados con los stakeholders y esto es de gran ayuda para una futura implementación.

- **Paso 15: Uso de escenarios, entradas de programas y actualizaciones programadas para manejar la documentación de los componentes futuros en todas las áreas del Framework**

Esta actividad está relacionada a la documentación de cambios en los componentes de la arquitectura empresarial tanto en el futuro cercano (1-2 años) así como también a largo plazo (3-5 años). Estos cambios deben aplicarse en base a las entradas del equipo de liderazgo a través de los escenarios operativos, supuestos de planificación y a través de los gerentes de proyectos y programas que conocen cuáles son los requerimientos futuros del negocio así como también la planificación para la implementación de sistemas, actualizaciones y retiro de aplicaciones. Aplicando esta metodología los cambios son más coordinados y alineados a la dirección estratégica de la empresa. Las vistas futuras de los componentes de Arquitectura Empresarial deben ser desarrolladas utilizando las mismas técnicas de modelamiento y de documentación de los artefactos que las que fueron utilizadas para desarrollar las vistas actuales. Esto favorece que se pueda identificar más claramente que cambios deben realizarse en cada nivel funcional del Framework de Arquitectura Empresarial lo cual ayuda en los procesos de planificación y toma de decisiones.

- **Paso 16: Desarrollar el Plan de Gestión de Arquitectura Empresarial para establecer una secuencia en los cambios planificados en la Arquitectura Empresarial**

El Plan de Gestión de Arquitectura Empresarial, permite articular el cómo la Arquitectura Empresarial fue desarrollada y provee de una síntesis las vistas actuales y futuras. Este plan también provee de un sub-plan que detalla la transición y secuencia para cambios en el corto y largo plazo.

## **Fase IV: Uso y Mantenimiento de la Arquitectura Empresarial**

Esta fase detalla un conjunto de actividades que promueven el uso de la información de Arquitectura Empresarial por parte de todos los stakeholders y establece un ciclo anual para las actualizaciones. En este punto es en donde se evidencia el valor del Programa de AE ya que brinda soporte a planificación y toma de decisiones. Dicho valor se mantiene a través de la actualización permanente de las vistas actuales y futuras de arquitectura así como también a través del mantenimiento del repositorio de la Arquitectura Empresarial y todas las licencias de software asociadas para modelamiento y almacenamiento de información.

- **Paso 17: Uso de la Arquitectura Empresarial para brindar soporte a la planificación y a la toma de decisiones.**

Implementada la FASE III, las vistas actuales y futuras de la arquitectura son almacenadas en el repositorio de AE y quedan listas para ser utilizadas por la empresa para brindar soporte en la planificación y toma de decisiones. Estos artefactos almacenados se convierten en una línea base de información de referencias que puede ser usada en una amplia variedad de actividades. Cuando esto se realiza, se desarrolla un mayor nivel de comprensión de las capacidades y brechas de rendimiento para un grupo más amplio dentro de la empresa. Todo esta información puede ser referenciada en las reuniones lo cual reduce el tiempo en transmitir una idea, mejorar la comprensión y reducir los errores de interpretación entre los participantes. Con esto se puede estimular discusiones más productivas y decisiones basadas en la información disponible.

- **Paso 18: Actualizar regularmente las vistas actuales y futuras de los componentes de Arquitectura Empresarial**

La información del repositorio de AE, es valiosa para la planificación y toma de decisiones siempre y cuando sea comprensible y precisa.

Por lo tanto es importante el actualizar regularmente las vistas actuales y futuras de los componentes de AE en todas las áreas del Framework. Constituye una ayuda para los usuarios de la información de AE que las actualizaciones sean aplicadas a través de una calendarización que posiblemente podría ser dos veces por año. También es importante el mantener el control de versiones entre las actualizaciones.

- **Paso 19: Mantenimiento del Repositorio de la Arquitectura Empresarial para modelamiento y análisis de los productos.**

El Arquitecto Líder y su equipo de arquitectura necesitan asegurar que el repositorio de AE y las aplicaciones de soporte, estén en perfecto funcionamiento y al día en los acuerdos de licenciamiento. Los requerimientos para el almacenamiento y modelamiento de los datos deberían revisarse anualmente y los nuevos productos disponibles en el mercado deben evaluarse para asegurar que se cuente con las herramientas adecuadas en función de las nuevas capacidades e innovaciones de los fabricantes y las inversiones a realizar deben estar incluidas en el presupuesto anual del Programa de AE.

- **Paso 20: Elaboración de actualizaciones anuales para el Plan de Gestión de la Arquitectura Empresarial**

El Arquitecto Líder necesita informar permanentemente a los stakeholders de AE acerca del status de la AE. Esto se hace a través de la publicación anual de las actualizaciones del Plan de Gestión de AE que especifica los cambios que fueron realizados a las vistas actuales y futuras de la AE en el año anterior. La comunicación debería proveer de una transición y un plan secuencial para los cambios anticipados durante el próximo año. Adicional el valor de la AE en curso debe ser comunicado a través de la exposición de ejemplos en donde la documentación de AE brinda soporte en la

planificación y toma de decisiones para reducir la duplicación de capacidades, ahorrar costos, mejorar la alineación e incrementar la comunicación.

## ANEXO II

### Componentes y artefactos genéricos de AE

#### Componentes de AE a nivel estratégico (Metas e Iniciativas)

Componentes:

- Plan estratégico
- Plan de E-Commerce<sup>4</sup>/E-Government<sup>5</sup>

Artefactos:

- Plan estratégico
- Análisis FODA<sup>6</sup>
- Escenario de concepto de operaciones
- Diagrama de concepto de operaciones
- Balanced Scorecard

#### Componentes de AE a nivel de Negocio (Productos y Servicios)

Componentes:

- Servicios empresariales
- Productos empresariales
- Portafolio de la planificación de capital de TIC

Artefactos:

- Plan de negocios
- Diagrama de conectividad de nodos
- Diagramas de procesos
- Modelo de procesos y servicios Empresariales
- Matriz de procesos y servicios empresariales
- Diagramas y descripción de casos de uso
- Casos de negocio de inversiones

---

<sup>4</sup> Comercio Electrónico

<sup>5</sup> Gobierno Electrónico

<sup>6</sup> Fortalezas Oportunidades Debilidades Amenazas

### **Componentes de AE a nivel de datos (información)**

Componentes:

- Bases de conocimiento
- Sistemas de información
- Bases de datos

Artefactos:

- Plan de gestión de conocimiento
- Matriz de intercambio de información
- Diagrama de estado-transición de objetos
- Diagrama de secuencia de eventos de objetos
- Modelo de datos lógico
- Modelo de datos físico
- Matriz de actividad/entidad
- Diagrama de objetos/diccionario de datos

### **Componentes de AE a nivel de Sistemas y Aplicaciones**

Componentes:

- Aplicaciones de software
- Servicios web
- Bus de servicio (Middleware)
- Enterprise resource planning (ERP)
- Sistemas operativos

Artefactos:

- Diagrama de interface de sistema
- Diagrama de comunicación de sistema
- Matriz de interface de sistemas
- Diagrama de flujo de datos del sistema
- Matriz de operación de sistemas
- Matriz de intercambio de datos de sistemas
- Matriz de rendimiento de sistemas
- Diagrama de evolución de sistemas
- Diagrama de aplicaciones web

## Componentes de AE a nivel de Infraestructura y Redes

### Componentes

- Redes de datos
- Redes de telecomunicaciones
- Redes de video
- Redes móviles
- Backbone<sup>7</sup> de red
- Soluciones de seguridad
- Edificios y centros de cómputo
- Equipamiento

### Artefactos:

- Diagrama de conectividad de redes
- Inventario de red
- Inventario de equipos
- Planos de instalaciones
- Diagrama de centro de cómputo
- Diagrama de cableado
- Diagrama de racks

Se pueden también utilizar Vistas de Gestión de la Arquitectura Empresarial las mismas que son gráficos de alto nivel que representan múltiples aspectos de los componentes de AE de una forma simplificada y atractiva la misma que normalmente es producida por las herramientas de AE. Al o existir las vistas, se mostraría únicamente una visión técnica de estos elementos lo que no mantiene el interés de los ejecutivos, auspiciantes y usuarios de la AE, por ende esto se convierte en un riesgo para el programa de AE. Es por ello que el propósito de estas vistas globales reduce el riesgo en los siguientes aspectos:

- Conservando y ganando recursos y auspiciantes ejecutivos de la AE.
- Comunicando la gestión de AE a alto nivel
- Mostrando los comportamientos de la empresa a ser documentados

---

<sup>7</sup> Conexión principal de una red, columna vertebral del enlace.

Combinando la AE y otros artefactos de gestión de riesgos en información para la gestión y toma de decisiones.

## **ANEXO III: FRAMEWORK ORACLE**

El framework de Oracle utiliza la arquitectura de negocios, arquitectura de aplicaciones, arquitectura de información y arquitectura tecnológica.

### **Arquitectura del Negocio – Bussiness Architecture**

Es la encargada de realizar la alineación del modelo del negocio, sus estrategias y objetivos con TI. Crea un caso de negocio para las transformaciones de TI y proporciona una visión de negocio centrada en la empresa desde una perspectiva funcional. Este componente del framework proporciona un seguimiento a las siguientes tres áreas del negocio:

**Estrategia de Negocios:** Requisitos claves de negocio, objetivos, estrategias, indicadores claves de rendimiento, los riesgos del negocio y el modelo operativo de negocio.

**Función del negocio:** Los servicios clave del negocio, procesos y capacidades que se verán afectados por el esfuerzo de la arquitectura empresarial.

**Organización del negocio:** La naturaleza de alto nivel, la estructura de la organización, y los roles (Público interno, clientes y socios externos), la toma de decisiones, y la información sobre el presupuesto de la organización.

### **Arquitectura de Aplicaciones**

La arquitectura de aplicaciones proporciona una vista de la aplicación y los servicios centralizados de una organización, une a las funciones de negocios, a los servicios de los procesos que cubre la aplicación y los servicios de los componentes de las aplicaciones, en búsqueda de la alineación de las aplicaciones con la estrategia. El ámbito de la Arquitectura de la aplicación, la estrategia, y los estándares son una consecuencia de la Arquitectura de Negocios. La arquitectura de la aplicación se compone de tres categorías:

**Estrategia de aplicaciones:** Los principios clave de la arquitectura de aplicaciones (desarrollar versus comprar, los estándares abiertos versus NET), la gobernanza y la gestión del portafolio de aplicaciones, y un conjunto de arquitecturas de aplicaciones relevantes para el cliente.

**Servicios de las aplicaciones:** Constituye un inventario de los servicios expuestos e internos de las aplicaciones clave y audiencias externas que apoyan los servicios de negocio.

**Procesos de la Aplicación:** Una serie de procesos específicos de la aplicación que soportan los procesos de negocio en la arquitectura del negocio.

**Componentes lógicos:** un inventario de productos independientes del sistema que sean relevantes para los objetivos de negocio establecidos.

### **Arquitectura de la Información**

La Arquitectura de la Información describe todas las piezas en movimiento para gestión de información de la empresa, y el intercambio de esa información con las personas adecuadas en el momento adecuado para alcanzar los objetivos de negocio establecidos en la arquitectura de negocio. Los componentes clave para describir la arquitectura de la información son:

**Estrategia de información:** Los principios de la arquitectura de información, gobernanza de la información y los requisitos de cumplimiento, obligatorios en los modelos de datos.

**Activos de Información:** Un catálogo de los datos críticos del negocio y sus modelos (por ejemplo, los clientes el perfil, la orden de compra, los datos del producto, la cadena de suministro, entre otros) como también las relaciones entre los tipos de datos, los servicios y procesos que interactúan con estos datos.

La Arquitectura de la Información ofrece una visión de la información, centrada en los datos de una organización, y en los activos de información clave que se utilizan para apoyar las funciones críticas de negocio.

### **Arquitectura de la Tecnología**

La arquitectura de la tecnología describe cómo la infraestructura subyacente del negocio, la arquitectura de aplicaciones y la información se organizan. La Arquitectura de Tecnología ofrece un modelo de referencia técnica, como se documenta en Oracle's Enterprise Software Framework (ESF), que se utiliza para alinear la compra de tecnología, la infraestructura, y las implementaciones de la solución con la empresa las estrategias de TI, arquitectura de principios, normas, arquitecturas de referencia y modelo de gobernanza.

### **Personas, Procesos y Herramientas**

Esta área del marco identifica a las personas, procesos y herramientas que se utilizan para definir la Arquitectura de negocios y las soluciones de arquitectura.

**Gente:** Los equipos y las personas que se encuentren con responsabilidades arquitectura empresarial desde el desarrollo de varias perspectivas de arquitectura, mantenimiento, aplicación, y la gobernanza.

**Proceso:** Una selección y la adhesión a un conjunto de procesos arquitectónicos que se adaptan a la guía de compromiso de la arquitectura a través de un camino que maximiza la probabilidad de éxito de las aplicaciones y reducir al mínimo los gastos de recursos.

**Herramientas:** Un conjunto de herramientas y tecnologías que aceleran el proceso de desarrollo y gestión de la arquitectura empresarial. La mayoría de estos recursos se clasifican en la categoría de modelos (por ejemplo, ARIS IT Architect de Oracle BPA Suite), la gestión del portafolio (por ejemplo, Oracle Primavera), y los repositorios de los activos de la arquitectura (por ejemplo, Oracle Enterprise Repository).

## **Gobernanza de la Arquitectura Empresarial**

La Gobernanza de la EA proporciona la estructura y los procesos para la implementación de la estrategia de negocios de la organización y objetivos a través de una Arquitectura Empresarial. Un órgano de gobierno de EA se utiliza para guiar a cada proyecto y asegurar la alineación de la EA con las transformaciones de TI y la implementación de soluciones. El éxito de la gobernanza de EA incluye:

**Gente:** Los equipos, los individuos, las funciones y responsabilidades de la junta de gobierno (s)

**Procesos y Políticas:** Gestión del ciclo de vida de la Arquitectura, gestión del cambio, los ciclos de revisión, entre otros.

**Tecnología:** Infraestructura para la aplicación de los procesos y políticas de la gobernanza de EA

**Finanzas:** Asignación de costos de TI, modelos de financiación de proyectos, herramientas de business para supervisar de forma continua la rentabilidad de la inversión, entre otros.

## **Repositorio de EA**

Constituye un repositorio interno de Oracle, que contiene todos los artefactos de la arquitectura y los entregables que se desarrollan a lo largo del ciclo de vida de EA. El propósito de este depósito es proporcionar información que describe el estado actual de la arquitectura y una biblioteca de arquitecturas de referencia, modelos y principios que describen el objetivo deseado de la arquitectura, teniendo en cuenta los objetivos de negocio.

## ANEXO IV: El Cubo EA 3

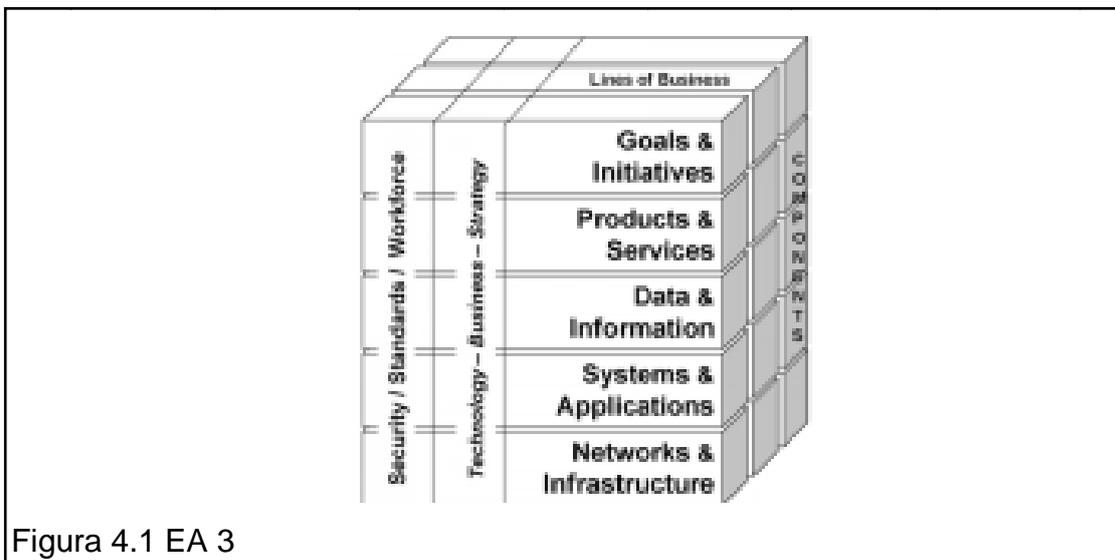


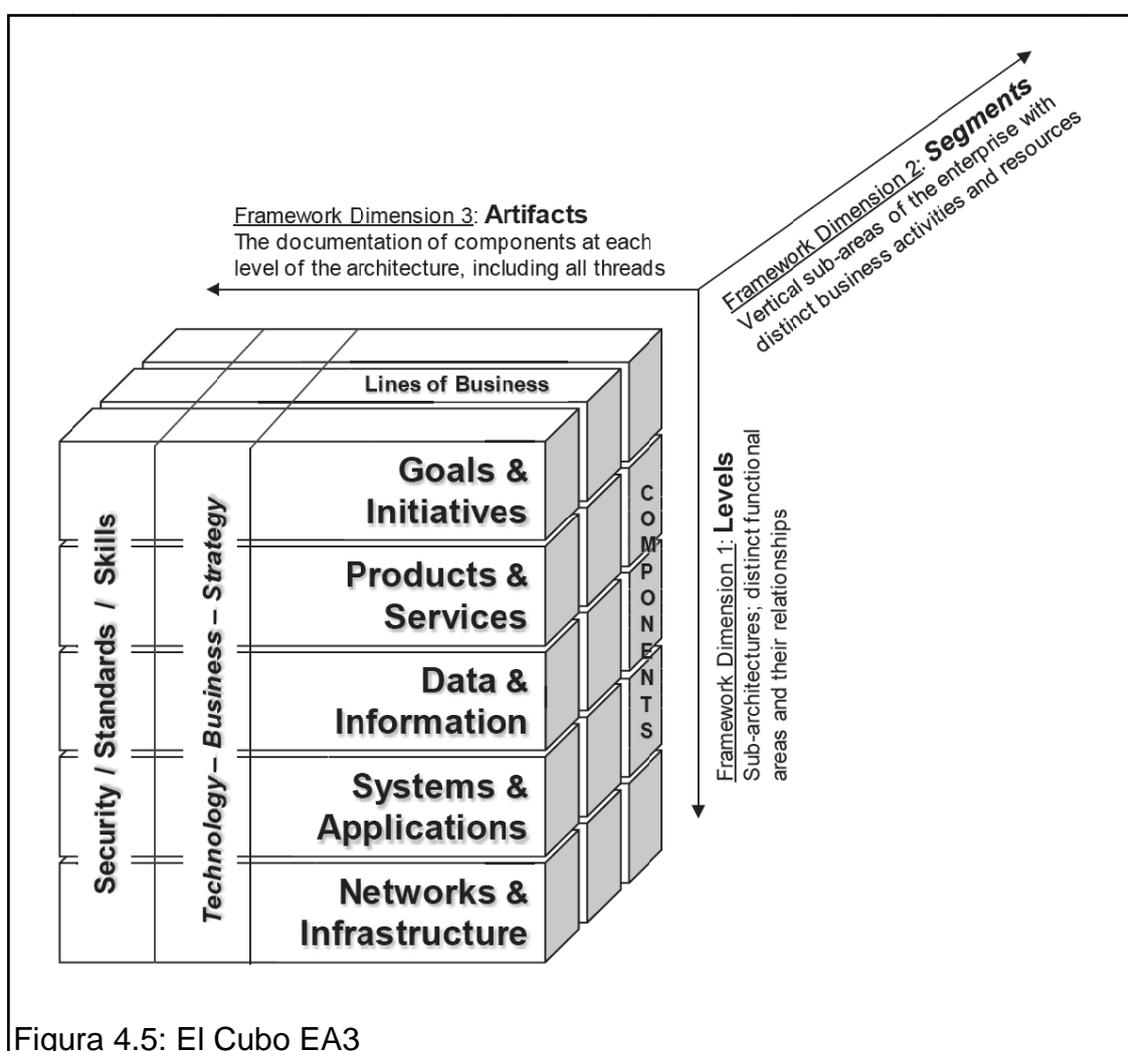
Figura 4.1 EA 3

Desarrollado por Scott A Bernard como marco la enseñanza, el Cubo EA3 se utiliza hoy en día, tanto en los programas de formación académicos y profesionales de AE en América del Norte, Europa y Asia-Pacífico.. EA3 Cube también es cercano a varios enfoques de EA del gobierno, incluido el Gobierno de EE.UU.

Este framework de documentación de la AE identifica el ámbito de la arquitectura para ser documentado y establece relaciones entre las áreas de la arquitectura. El alcance del framework se refleja a través de su diseño geométrico y las áreas que se identifican en la documentación. Este framework crea una conjunto de "puntos de vista" de una empresa a través de la forma en que recopila y organiza la información de la arquitectura.

Conocido como el Cubo EA3, los niveles de este marco son jerárquicas de manera que las diferentes sub-arquitecturas puede ser lógicamente relacionados unos con otros. Esto se realiza mediante la colocación de objetivos de alto nivel / iniciativas estratégicas en la parte superior, las empresas de productos / servicios y datos / flujos de información en el medio, y el apoyo a los sistemas / aplicaciones y tecnología / infraestructura en la parte

inferior. De esta manera, la alineación puede ser también aparecerá entre la estrategia, la información y la tecnología, que ayuda a la planificación y toma de decisiones. Para reducir los riesgos y promover métodos eficientes de implementación por fases, el framework EA3 se divide en segmentos de actividad distinta, denominadas líneas de negocio (LOB). El LOB puede por lo tanto en cierto modo independiente de arquitectura dentro de la empresa, salvo que la duplicación de datos, funciones de la aplicación, y la red se produciría si cada LOB era verdaderamente independiente. Una arquitectura que abarca todos los cinco niveles de estructura que se centraron en uno o más LOB puede ser referido como un segmento de la EA en general.



## **Anexo V: TOGAF**

### **Línea Temporal Evolutiva.**

1995: TOGAF V1.0: Prueba de concepto

1996: TOGAF V2.0: Prueba de aplicación

1997: TOGAF V3.0: Relevancia a la arquitectura práctica (Bloques de construcción)

1998: TOGAF V4.0: Continuum Empresarial (TOGAF en contexto)

1998: The Open Group se encarga de TAFIM

1999: TOGAF V5.0: Escenarios de Negocio (Requerimientos de arquitectura)

2000: TOGAF V 6.0: Vistas de arquitectura (IEEE Std. 1471)

2001: TOGAF V7.0 Technical Edition: Principios de Arquitectura, Análisis de Cumplimiento (Compliance Review)

2003: TOGAF 8.0 Enterprise Edition: Extensión a la arquitectura empresarial.

2003: TOGAF 8.1: Administración de requerimientos; Gobernanza, Modelos de Madurez, Framework de Habilidades.

2005: Programa de certificación TOGAF iniciado

2006: TOGAF 8.1.1: Se aplicó la corrección técnica 1 (Technical Corrigendum 1)

2009: TOGAF 9.0

2011: TOGAF 9.1

### **Ciclo de desarrollo de la arquitectura ADM**

El ADM es el resultado de las contribuciones continuas a partir de un gran número de practicantes de arquitectura empresarial. Se describe un método para el desarrollo y gestión del ciclo de vida de una arquitectura de la empresa, y forma el núcleo de TOGAF. Se integra elementos con Continuum Enterprise y Repositorio de Arquitectura, así como otros activos arquitectónicos disponibles, para satisfacer el negocio y las necesidades de TI de una organización.

## ARQUITECTURA DEL CICLO DE DESARROLLO

Los requisitos de negocio de una empresa pueden ser utilizados para identificar las definiciones necesarias y selecciones en la Architecture Foundation. Esto podría ser un conjunto de re-utilizables modelos comunes, la política y las definiciones de gobierno, incluso selecciones de tecnología

Es importante reconocer que los modelos existentes de estas diversas fuentes, cuando se integra, puede no necesariamente resultar en una arquitectura de la empresa coherente.

El ADM toma en cuenta los siguientes aspectos

- El ADM es iterativo, durante todo el proceso, entre fases, y dentro de las fases. Para cada iteración de la ADM, una nueva decisión debe ser tomada como a:
  - La amplitud de la cobertura de la empresa que se define
  - El nivel de detalle que se define
    - La extensión del período de tiempo destinado , incluyendo el número y la extensión de los períodos de tiempo intermedios
    - El patrimonio arquitectónico se deje sentir, entre ellas:
      - Los bienes creados en versiones anteriores del ciclo de ADM en la empresa
      - Activos disponibles en otras partes de la industria (otros marcos, modelos de sistemas, modelos verticales de la industria, entre otros)
- Estas decisiones deberían basarse en una evaluación práctica de la disponibilidad de recursos y competencias, y el valor que realmente puede ser esperado recibir de la empresa desde el ámbito elegido de la obra de arquitectura.

- Como un método genérico, el ADM está destinado a ser utilizado por empresas en una amplia variedad de diferentes geografías y aplicado en diferentes sectores verticales o tipos de industria.

### **CICLO DE DESARROLLO**

Las fases del ciclo de ADM se dividen además en pasos, Figura 3.1, por ejemplo, los pasos dentro de las fases de desarrollo de la arquitectura (B, C, D) son:

- Modelos de referencia
- Desarrollar la Línea de Base Arquitectura
- Desarrollar el Target Arquitectura
- Realizar análisis de brechas
- Definir los componentes candidatos hoja de ruta
- Resolver los impactos a través de la Arquitectura
- Realizar una revisión formal de las partes interesadas
- Finalizar la Arquitectura
- Crear Documento de Arquitectura

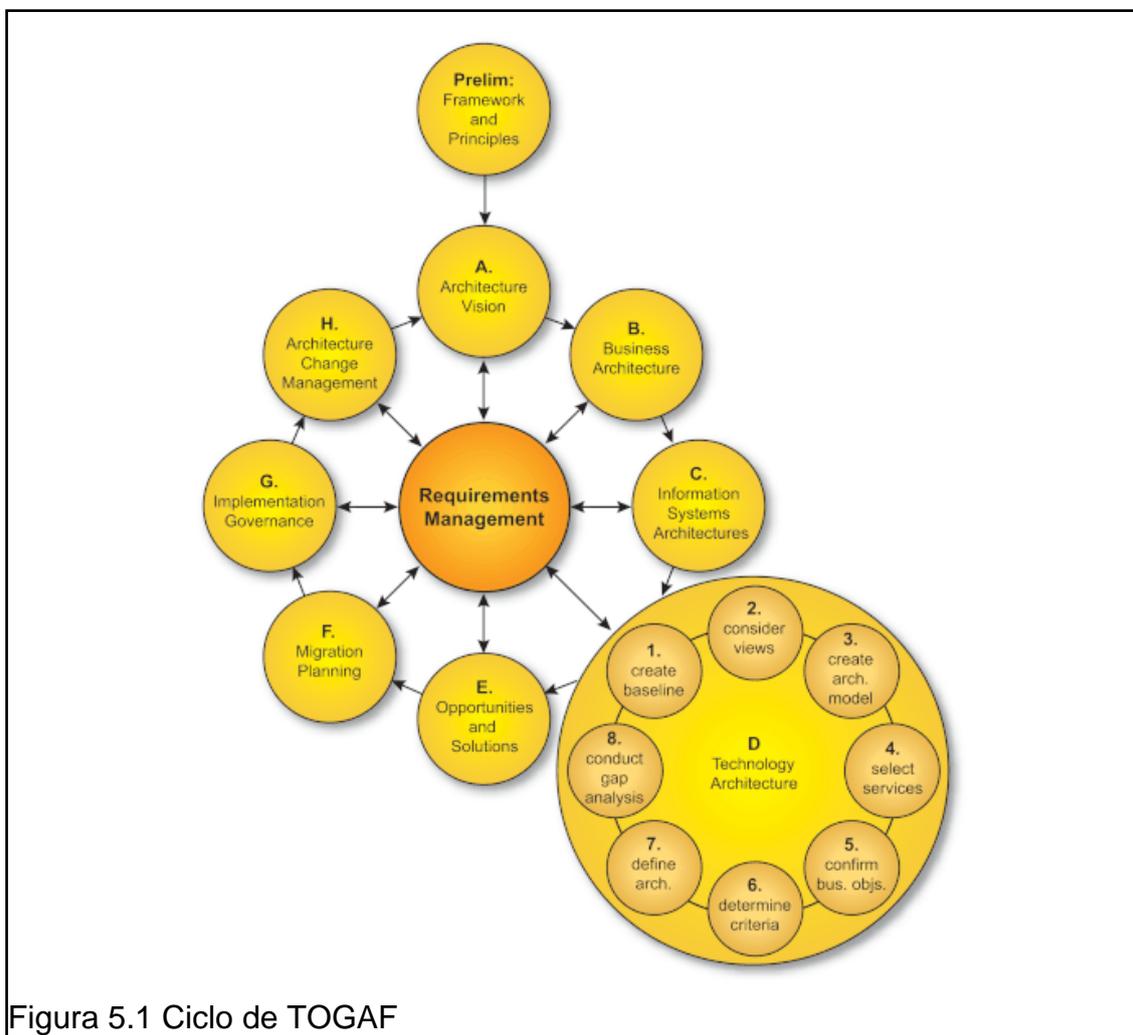
La fase de gestión de requisitos es continua y asegura que cualquier cambio en los requisitos, manejados a través de los procesos de gobernanza adecuadas que se refleja en todas las demás fases.

Una empresa puede optar por considerar todos los nuevos requisitos, incluidos los que están en el ámbito actual de la arquitectura a través de un repositorio único Requisitos.

### **Aplicación de la ADM**

El ADM es un método genérico para el desarrollo de la arquitectura, diseñado para hacer frente a la mayoría de sistema y los requisitos de una organización. Sin embargo, a menudo será necesario modificar o ampliar el ADM para satisfacer necesidades específicas. Antes de aplicar el ADM se debe analizar los componentes para su aplicabilidad, y luego adaptarlos según corresponda a las circunstancias de cada empresa. Esta actividad crea un ADN específico

para cada empresa, el orden de las fases del ADN depende de la madurez de cada empresa



Los principios de negocio puede dictar que la empresa esté preparado para ajustar sus procesos de negocio para satisfacer las necesidades de una solución empaquetada, de modo que pueda aplicarse rápidamente que permita una respuesta rápida a los cambios del mercado.

Cuando se desea que el ADM se integre con otro marco de referencia de la empresa que cuente con un conjunto definido de prestaciones específicas de un sector vertical particular: Gobierno, Defensa, e-Business, Telecomunicaciones, entre otros. ADM debe ser diseñado específicamente para poder realizar esta integración.

La ADM, es un proceso para el manejo de todos los artefactos de la arquitectura de cualquier tipo de Empresa Continuum y se mantiene en el Repositorio de Arquitectura. El cumplimiento de la ADM es fundamental para la gobernanza de la arquitectura, para asegurar que todas las consideraciones se hacen y todos los entregables requeridos producen.

La gestión de todos los artefactos arquitectónicos, la gobernanza y los procesos relacionados debe apoyarse en un entorno controlado. Típicamente, esto se basa en uno o más repositorios de soporte objeto de versión y el control del proceso y de estado.

Las principales áreas de información que gestiona un repositorio de gestión deben contener los siguientes tipos de información:

- **Datos de referencia** (colaterales de los repositorios propios de la organización / Empresa Continuum, incluidos los datos externos, por ejemplo, COBIT, ITIL): Se utiliza para la orientación e instrucción durante la ejecución del proyecto. Esto incluye los detalles de información mencionados anteriormente. Los datos de referencia incluye una descripción de los procedimientos de gobierno propios.
- **Situación del proceso:** Toda la información sobre el estado de los procesos de gobernanza será administrado; ejemplos de ello son las solicitudes pendientes de cumplimiento, solicitudes de dispensa, evaluaciones e investigaciones de cumplimiento.
- **Información de Auditoría:** todas las acciones de gobierno completado el proceso y se utilizará para apoyar:
  - Las decisiones clave y el personal responsable para cualquier proyecto de arquitectura que ha sido sancionado por el proceso de gobernanza
  - Una referencia para el futuro desarrollo de procesos arquitectónicos y de apoyo, orientación y precedencia

Los artefactos de gobierno y el proceso en sí son parte de los contenidos del repositorio de Arquitectura.

### **Ámbito de la Arquitectura**

Hay muchas razones para restringir el alcance de la actividad arquitectónica a realizar, la mayoría de ellas se refieren a límites:

- La autoridad para la organización del equipo de producción de la arquitectura
- Los objetivos y las preocupaciones de los interesados que deben abordarse dentro de la arquitectura
- La disponibilidad de las personas, las finanzas y otros recursos

El ámbito elegido para la actividad arquitectura ideal sería permitir que el trabajo de todos los arquitectos dentro de la empresa que efectivamente gobernado e integrado. Esto requiere un conjunto de particiones alineadas que aseguran los arquitectos no están trabajando en actividades duplicadas o contradictorias. También se requiere la definición de las relaciones de reutilización y cumplimiento entre particiones arquitectura.

Cuatro dimensiones se utilizan normalmente para definir y limitar el alcance de una arquitectura:

- **Manga:** ¿Cuál es la magnitud de la empresa, y qué parte de esa medida, será esta arquitectura de acuerdo con esfuerzo?
  - Muchas empresas son muy grandes, de manera efectiva comprende una federación de unidades organizativas que válidamente puedan considerarse empresas en su propio derecho.
  - La empresa moderna cada vez se extiende más allá de sus fronteras tradicionales, para abrazar una combinación difusa de la

empresa comercial tradicional combinado con los proveedores, clientes y socios.

- **Profundidad:** ¿En qué nivel de detalle debe al esfuerzo arquitectura de ir? Arquitectura ¿Cuánto es suficiente? ¿Cuál es la adecuada delimitación entre el esfuerzo de la arquitectura y otras actividades relacionadas (diseño de sistemas, ingeniería de sistemas, desarrollo de sistemas)?
- **Período de tiempo:** ¿Cuál es el período de tiempo que debe ser articulada para la visión de la arquitectura, y tiene sentido (en términos de practicidad y recursos) para el mismo período que se tratarán en la descripción de la arquitectura detallada? Si no es así, ¿cuántos Arquitecturas de transición son por definir, y cuáles son sus plazos?
- **Dominios Arquitectura:** Una descripción de arquitectura empresarial completa debe contener todos los dominios de la arquitectura cuatro (negocios, datos, aplicaciones, tecnología), pero la realidad de las limitaciones de recursos y tiempo a menudo significa que no hay tiempo suficiente, la financiación o los recursos para construir un top-down , todo incluido descripción de la arquitectura que abarca todos los dominios.

### **Arquitectura de Integración**

Arquitecturas que se crean para abordar una serie de temas dentro de una empresa requiere un marco coherente de referencia para que puedan ser considerados como un grupo, así como prestaciones de punto. Las dimensiones que se utilizan para definir el límite de alcance de una sola arquitectura (por ejemplo, nivel de detalle, dominio de la arquitectura) son típicamente las mismas dimensiones que deben ser tratadas al considerar la integración de muchas arquitecturas. Figura 5.2

El estado de la técnica es tal que la integración de la arquitectura se puede realizar solamente en el extremo inferior del espectro de integrabilidad. Los

principales factores a considerar son el nivel de detalle y grado de detalle de cada artefacto, y la madurez de los estándares para el intercambio de descripciones arquitectónicas.

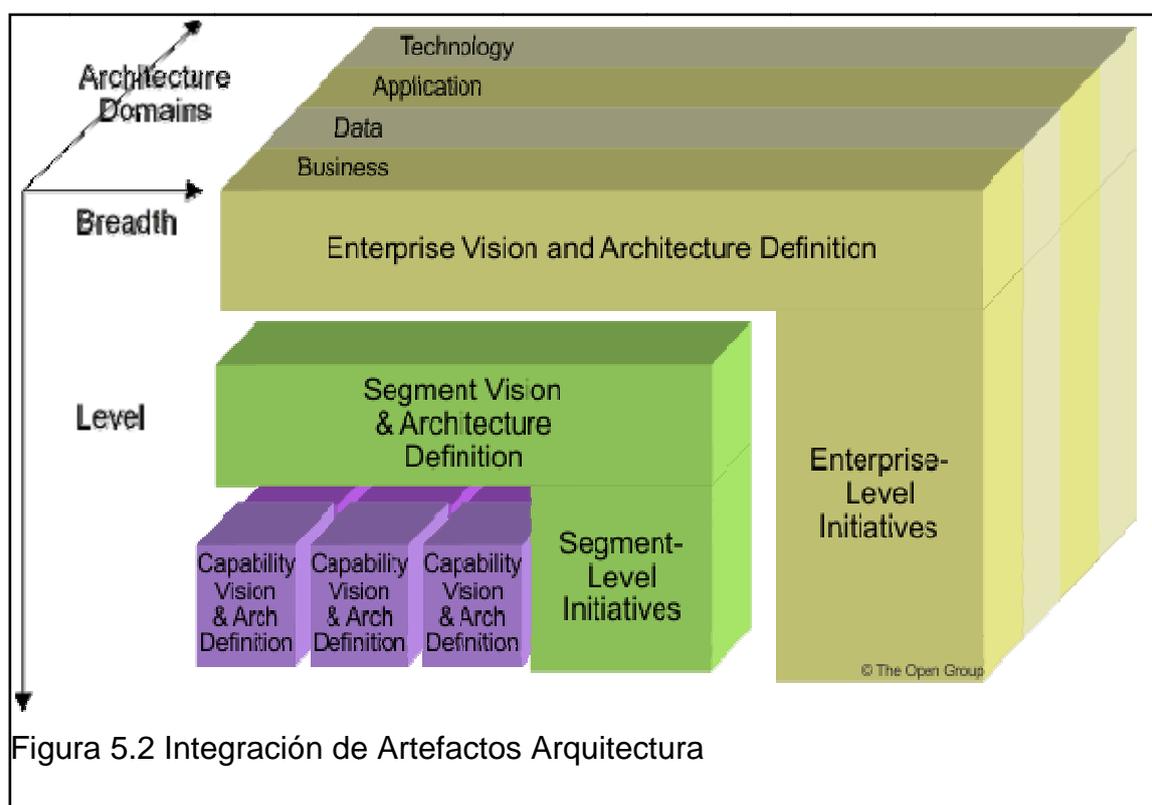


Figura 5.2 Integración de Artefactos Arquitectura

Como organizaciones de abordar temas comunes (SOA y la infraestructura de información integrada), y modelos de datos universales y surgen las estructuras de datos estándar, la integración hacia el extremo superior del espectro se verá facilitada. Sin embargo, siempre habrá la necesidad de una gobernanza eficaz.

## FASES DE TOGAF

### FASE PRELIMINAR DEFINICIÓN DEL FRAMEWORK DE ARQUITECTURA

Esta fase preliminar contiene la definición de "cómo hacer arquitectura empresarial". Hay dos aspectos principales: la definición del marco que se utilizará, y la definición de los principios de arquitectura que va a informar a cualquier obra de arquitectura.

El enfoque de la empresa para la reutilización de los activos de la arquitectura es una parte fundamental tanto de la definición del marco y los principios de la arquitectura.

Los objetivos de la fase preliminar son:

- Garantizar que todos los que están involucrados obtengan beneficio de este enfoque y que todos se comprometan con el éxito del proceso arquitectónico.
- Definir los principios de arquitectura que se informará a las limitaciones de cualquier obra de arquitectura.
- Definir la "huella de la arquitectura" para la organización - las personas encargadas de realizar la obra de arquitectura, donde se encuentran, y sus responsabilidades.
- Definir el alcance y los supuestos.
- Definir el marco y metodologías detalladas que se van a utilizar para desarrollar arquitecturas de empresa en la organización en cuestión (adaptación de los genéricos ADM).
- Establecer y supervisar un proceso
- Para confirmar la idoneidad para el propósito del marco definido.
- Definir un conjunto de criterios para evaluar las herramientas de arquitectura, depósitos y gestión de procesos de depósito que se utiliza para capturar, editar y mantener los artefactos arquitectura.
- Describir una metodología para la definición de un sistema de información en términos de un conjunto de bloques constitutivos que encajen entre sí adecuadamente.
- Contener un conjunto de herramientas
- Proveer un vocabulario común
- Incluir una lista de estándares recomendados
- Incluir una lista de productos que son idóneos para la implementación de los bloques constitutivos

Para la selección de apropiado Framework se debe tomar en cuenta los siguientes aspectos que garanticen el éxito de todo proyecto de arquitectura empresarial.

- Escoger una herramienta que puede utilizarse para desarrollar un amplio rango de diferentes arquitecturas.
- Soporte de uno o varios métodos para diseñar un sistema de información en términos de un conjunto de bloques de construcción, mostrando como encajan juntos.
- Contener un conjunto de herramientas y proveer un vocabulario común.
- Que incluya una lista de estándares recomendados y productos compatibles que puedes utilizarse para implementar los bloques de construcción.

Es muy importante la selección del Framework que nos permitirá:

- Agiliza y simplifica el desarrollo de la arquitectura.
- Asegurar un cubrimiento más completo de la solución diseñada.
- Asegurar que la arquitectura seleccionada permita el crecimiento futuro en respuesta a las necesidades del negocio.
- Por que diseñar una Arquitectura es un proceso técnicamente complejo, y el diseño de arquitecturas heterogéneas de múltiples proveedores es particularmente complejo.

Esta fase preliminar necesita de los siguientes Insumos

- ADM
- Estrategia de Negocio
- Modelo Gobierno TI

Los entregables de esta fase son:

- Principios de Arquitectura
- Definición del Framework de arquitectura

- Documento de solicitud de trabajo de arquitectura definido. (Acta de constitución del proyecto en elaboración)

## **FASE A VISIÓN DE ARQUITECTURA**

Se inicia, con una solicitud de documento que describe el trabajo de Arquitectura de algún departamento dentro la organización. Este documento incluye las razones del negocio, la información presupuestaria y de personal, todas las limitaciones que deben tenerse en cuenta.

Cuando esta lista la solicitud de obras de arquitectura se ha recibido, se continúa con la fase A. En esta se asegurará de que el proyecto tenga el apoyo necesario dentro la empresa, se define el alcance del proyecto, se identifica los obstáculos, se documenta los requisitos del negocio, y se establece definiciones de alto nivel, tanto para la arquitectura de partida (la que existe) y la arquitectura objeto (deseada).

El análisis de la arquitectura de partida y la arquitectura objeto incluyen definiciones de alto nivel sobre las cuatro sub-arquitecturas: negocios, tecnología, datos y arquitecturas de aplicaciones. La correcta definición del alcance de la arquitectura empresarial nos proporcionara las restricciones con las que se debe lidiar, además nos proporcionara las decisiones de alcance necesitan realizarse en base a la evaluación práctica de recursos y disponibilidad de competencias y el valor que de manera realista se puede esperar.

### **Objetivos de la fase A**

- Asegurar que la evolución del ciclo de desarrollo de la arquitectura tenga el reconocimiento y respaldo apropiado de la gerencia administrativa de la empresa y el soporte y compromiso de la línea de administración necesaria para el proceso.
- Validar los principios de negocio, las metas de negocio, y los conductores estratégicos del esfuerzo de la línea base de arquitectura.

- Definir el alcance, identificación y prioridades de los componentes del esfuerzo de la arquitectura base.
- Definir los interesados relevantes sus preocupaciones y objetivos
- Definir los requerimientos claves que se van a direccionar en este esfuerzo de arquitectura y las restricciones con las cuales se va a lidiar.
- Articular una Visión de Arquitectura que demuestre una respuesta a esos requerimientos y restricciones
- Asegurar la aprobación formal para proceder.
- Entender el impacto sobre otros ciclos de desarrollo de arquitectura a que estén en paralelo

Para la realización de la fase A se debe tener:

- Requisitos para el trabajo de Arquitectura
- Estrategia de negocio, metas de negocio y conductores del negocio
- Principios de arquitectura
- Enterprise Continuum Constituye la documentación existente (descripción de Framework, descripciones de arquitectura, línea base)

Una de las metodologías aplicables a esta fase para su realización es:

- Establecer el Proyecto
- Identificar las metas del negocio y los conductores del negocio
- Revisar los principios de arquitectura incluyendo los principios de negocio
- Definir el alcance
- Definir las restricciones
- Identificar los interesados y las preocupaciones, requerimientos de negocio y visión de arquitectura
- Desarrollar la declaración del trabajo de arquitectura “Statement of Architecture Work” y asegurar la aprobación

La culminación de la fase A será una declaración sobre la obra de arquitectura, que debe ser aprobado por las diversas partes interesadas antes de comenzar la próxima fase de ADM. El resultado de esta fase es crear una visión arquitectónica para iniciar el primer ciclo de ADM y se complementa con los siguientes entregables.

- Declaración de arquitectura aprobada, incluyendo el alcance, las restricciones y el plan para el trabajo de arquitectura.
- Declaración refinada de las metas del negocio y los conductores estratégicos
- Principios de Arquitectura
- Visión de arquitectura incluyendo:
  - Línea base arquitectura de negocio
  - Línea base arquitectura de tecnología
  - Línea base arquitectura de datos
  - Línea base arquitectura de aplicaciones
  - Objetivo arquitectura Negocios deseada
  - Arquitectura de tecnología deseada
  - Arquitectura de datos deseada
  - Arquitectura de aplicación deseada
    - Target Business architecture
    - Target Technology architecture
    - Target Data architecture
    - Target Application architecture

## **FASE B      ARQUITECTURA DE NEGOCIOS**

El conocimiento de la Arquitectura de Negocios es un requisito previo para el trabajo de arquitectura en cualquier otro dominio (datos, aplicaciones, tecnología), y, por tanto, es la primera actividad de Arquitectura que debe realizarse

La visión arquitectónica creada en la fase A será la entrada principal para el objetivo de la Fase B. La tarea del consultor de TOGAF en esta fase es realizar un análisis detallado entre la arquitectura de negocio existente y la arquitectura de negocios que se desea obtener.

Este objetivo se lograra trabajando junto a la gente entendida en el negocio de la empresa. La fase B involucra muchos aspectos - modelo del negocio, análisis detallado del negocio, y la documentación de requisitos técnicos. Por esta razón para llevar con éxito esta fase se requiere la colaboración de muchos interesados. Los principales resultados serán una descripción detallada de los objetivos de la arquitectura de negocio existente y de la arquitectura de negocio objeto (deseada), y una descripción del análisis sobre el estrecho (diferencias) que existe entre estas dos arquitecturas de negocio.

En esta fase se analiza la organización fundamental del negocio: Sus procesos, su gente, las relaciones, tanto entre ellos, como con el ambiente, los principios que gobiernan su diseño y evolución, al igual que la manera en que la organización alcanzara sus metas de negocios.

En esta fase se define:

- Estructura de la organización
- Objetivos de negocio y metas
- Funciones de Negocio
- Servicios que ofrece el negocio
- Procesos del negocio.
- Roles en el Negocio
- Correlación entre la organización y sus funciones

## **OBJETIVOS**

- Describir la línea base de la arquitectura de negocio
- Desarrollar un Target Business Architecture, describiendo la estrategia de producto o servicio, y los aspectos organizacionales, funcionales,

procesos, información y geográficos del ambiente de negocio basado en los principios de negocio, metas de negocio y conductores estratégicos

- Analizar los vacíos entre la línea base y el target Business Architecture
- Seleccionar los puntos de vista relevantes de arquitectura que permitan al arquitecto demostrar cómo se direccionan las preocupaciones de los interesados en la arquitectura de negocio
- Seleccionar las herramientas y técnicas relevantes para utilizarse en asociación con los puntos de vista seleccionados.

Para la realización de esta fase se debe cumplir pasos:

- Seleccionamos modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
- Definimos la descripción de la arquitectura base
- Definimos la descripción de la arquitectura objetivo
- Realizamos un análisis de diferencias
- Definimos el mapa de objetivos
- Llevamos a cabo un análisis con los inversionistas
- Finalizamos la arquitectura
- Creamos un documento de definición de arquitectura
- Realizar un análisis de vacíos y crear el informe.

## **FASE C      ARQUITECTURA DE APLICACIONES**

En esta fase se definen los aspectos fundamentales en los sistemas de información de las empresas distribuidos en: Tipos de información de alta importancia en la empresa junto a sus sistemas de aplicación que los procesan, relaciones entre cada uno y el ambiente, al igual que los procesos que gobiernan su diseño y evolución.

La fase C está relacionada con la arquitectura de los sistemas de información, de la misma forma que hace la fase B para la arquitectura de negocio. En esta fase, el consultor en TOGAF debe trabajar principalmente con los técnicos que desarrollan y mantienen los sistemas de información. TOGAF define nueve pasos específicos, cada uno con múltiples sub-pasos:

- Una descripción conceptual de datos de la empresa
- Revisar y validar los principios, modelos de referencia, puntos de vista, y herramientas
- Crear modelos de arquitectura, incluyendo los modelos de datos lógicos, datos de gestión de modelos de procesos y modelos de relación, de tal forma que relacionen las funciones de negocio con CRUD (crear, leer, actualizar, eliminar) las operaciones de datos
- Seleccionar la arquitectura de datos de bloques de construcción
- Llevar a cabo revisiones formales del modelo de la arquitectura y la construcción de bloques con las partes interesadas
- Revisar los criterios cualitativos (por ejemplo, rendimiento, fiabilidad, seguridad, integridad) Completar la arquitectura de datos
- Realizar un análisis sobre impacto/puntos de control
- Realizar análisis de las deficiencias entre arquitectura de aplicaciones (sistemas) existente y la arquitectura deseada.
- La entrega más importante de esta fase será la información (datos) que se necesita y la arquitectura de aplicaciones.

### **OBJETIVOS DE LA FASE C**

- Desarrollar las arquitecturas que cubran los dominios de datos y Aplicaciones, ya sea uno de los dos o ambos dependiendo del alcance del proyecto.
- El alcance de los procesos de negocio soportados en la fase C está limitado a aquellos que están soportados por TI y las interfaces de aquellos procesos a los procesos de no relacionados con TI.

**Objetivo Datos:** Definir las fuentes y tipos de datos necesarios para apoyar al negocio en forma que: Sea entendible por los interesados, completa y consistente y estable

**Objetivo Aplicaciones:** Definir los principales tipos aplicaciones necesarias para procesar los datos y soportar el negocio. El esfuerzo no se dirige al diseño

de los sistemas de aplicaciones. La meta es definir qué tipos de sistemas de aplicaciones son relevantes para la empresa y cuales aplicaciones se necesitan hacer para administrar los datos y para presentar información a los actores humanos y computacionales de la empresa.

## **FASE D ARQUITECTURA TECNOLÓGICA**

Fase D completa la arquitectura de la infraestructura técnica necesaria para apoyar la nueva estructura propuesta. Esta fase se ha completado en su mayoría mediante la participación del equipo técnico encargado de la infraestructura. En esta fase se especifica como el sistema de información (SI) recibirá soporte por medio de un componente, tanto basado en Hardware como en Software, al igual que la comunicación y relación con el negocio.

El principal objetivo de esta fase es el desarrollo de una arquitectura de tecnología que formará la base del siguiente trabajo de implementación.

En esta fase se debe tomar en cuenta que recursos relevantes de la arquitectura se encuentran disponibles como:

- El modelo de referencia de TOGAF Técnico (TRM)
- Los modelos genéricos tecnológicos de interés para la industria .
- Tecnología relacionada con arquitecturas de sistemas comunes de los modelos.

Los pasos de implementación de esta fase son:

1. Desarrollar tecnología de base de la Arquitectura
  - i. Base Business Review Arquitectura, Arquitectura Base de Datos y Arquitectura de Aplicaciones de base, en la medida necesaria para fundamentar las decisiones y el trabajo posterior.
  - ii. Desarrollar una descripción de base de la arquitectura de la tecnología existente, en la medida necesaria para apoyar la arquitectura tecnológica de destino. El alcance y el nivel de detalle que se define dependerá de la medida en la que los componentes de

tecnología existentes son susceptibles de ser trasladado a la arquitectura tecnológica de destino y de si existen descripciones arquitectónicas. Definir para cada tipo de software mayor o plataforma de software:

- Nombre (corto y largo)
  - Ubicación física
  - Propietario (s)
  - Otros usuarios
  - Descripción clara de lo que la plataforma hardware / software y para qué se utiliza
  - Funciones de negocios apoyado
  - Unidades de la Organización respaldados
  - Redes de acceso
  - Aplicaciones y datos soportados
  - Sistema inter-dependencias (por ejemplo, de repliegue configuraciones)
- iii. En la medida de lo posible, identificar y documentar candidatos Technology Building Blocks Arquitectura (potenciales reutilizables activos).
- iv. Elaborar el informe de Arquitectura de la tecnología de referencia: resumir los hallazgos y conclusiones clave, el desarrollo de gráficos y esquemas adecuados para ilustrar configuración de línea de base. Si fuera necesario, proporcionar descripciones individuales de referencia arquitectura tecnológica como anexos.

## 2. Desarrollar Arquitectura Target Tecnología.

Las entradas de esta fase son:

- Principios Tecnología, si existen
- Solicitud de Trabajo de Arquitectura
- Declaración de Trabajo de Arquitectura

- Visión de Arquitectura
- Línea de Base Tecnológica Arquitectura, Versión 0.1 (de la Fase A)
- Target Arquitectura de la tecnología, Versión 0.1 (de la Fase A)
- Requisitos técnicos pertinentes de las fases anteriores
- Resultados de análisis de carencias (de Arquitectura de datos)
- Resultados de análisis de carencias (de Arquitectura de Aplicaciones)
- Línea de base Arquitectura Empresarial, Versión 1.0 (detallado)
- Línea de base de datos Arquitectura, versión 1.0
- Aplicaciones de Línea de Base Arquitectura, versión 1.0
- Target Business Architecture
- Reutilizables bloques de construcción,
- Meta Data Architecture, versión 1.0
- Las solicitudes de destino Arquitectura, versión 1.0

### **Salidas**

- Declaración de Trabajo Arquitectura, actualizado
- Línea de Base Tecnológica Arquitectura
- Validado principios de la tecnología, o principios de la nueva tecnología
- Technology Reporte Arquitectura, resumiendo lo que se hizo y los resultados clave
- Target Tecnología Architecture
- Tecnología Arquitectura, informe brecha
- Puntos de vista frente a problemas clave de interesados
- Vistas que corresponden a los puntos de vista seleccionados

### **FASE E OPORTUNIDADES Y SOLUCIONES**

Describe el proceso de identificación de los vehículos de entrega (proyectos, programas o portafolios) que transmitan efectivamente la arquitectura objetivo identificado en las fases anteriores. Se encarga de evaluar y seleccionar las opciones de implementación tales como ¿comprar o desarrollar? ¿Desarrollo interno o subcontratado?, determinar las dependencias, costos y beneficios.

Entre los principales objetivos tenemos:

- Evaluar y seleccionar entre las opciones de ejecución definidas en el desarrollo de las diversas arquitecturas de destino
- Identificar los parámetros estratégicos para el cambio, y los paquetes de trabajo de nivel superior o proyectos que se realizarán en el movimiento desde el entorno actual a la meta
- Evaluar las dependencias, los costos y beneficios de los diferentes proyectos
- Generar una aplicación global y la estrategia de la migración y un plan de ejecución detallado

La Fase E identifica los parámetros del cambio, las fases principales en el camino, y los proyectos de alto nivel que se realizarán en el movimiento desde el entorno actual hasta el objetivo. La salida de la fase E será la base del Plan de Implementación requerida para mover a la arquitectura. Esta fase también trata de identificar nuevas oportunidades de negocio que surgen del trabajo de arquitectura en las fases anteriores.

A veces, el proceso de identificar oportunidades de aplicación permite a una empresa para identificar nuevas aplicaciones, y en este caso puede ser necesario para iterar entre la fase E y las fases anteriores. Iteración debe ser limitado por el tiempo o el dinero para evitar el desperdicio de esfuerzo en la búsqueda de una arquitectura perfecta.

La Fase E es la primera fase, que se ocupa directamente de la aplicación. La tarea consiste en identificar los principales paquetes de trabajo o proyectos a desarrollar.

Una manera eficaz de hacerlo es utilizar el análisis de las deficiencias en las funciones de negocio entre el entorno antiguo y lo nuevo, creado en la Fase D. Las funciones que aparecen como "nuevos" artículos tendrán que ser implementados (desarrollado o adquirido y desarrollado).

Durante este paso final en la especificación de bloques de construcción se debe verificar que los requisitos específicos de la organización se reunieron. Para ello es fundamental la razón para la comprobación contra el escenario de negocio de conducir el alcance del proyecto. Es importante tener en cuenta que el proceso de desarrollo posterior debe incluir el reconocimiento de las dependencias y los límites de las funciones y debe tener en cuenta qué productos están disponibles en el mercado.

Coexistencia aparece en la superficie a ser fácil. Después de todo, el sistema original se deja en su lugar, en gran parte sin cambios. Los principales problemas de convivencia son:

- Las interfaces de usuario: la combinación de interfaces de usuario para las aplicaciones antiguas y nuevas en una sola unidad en los escritorios de los usuarios puede ser difícil, si no imposible.
- El acceso a los datos: a menudo las nuevas aplicaciones necesitan compartir algunos datos con las aplicaciones antiguas, y algún tipo de intercambio de datos debe ser establecido. Esto puede ser difícil a menos que el sistema antiguo y el nuevo uso de la tecnología misma base de datos.
- Conectividad: esto puede implicar el gasto en software y equipo de puerta de enlace. En casos difíciles, el equipo simplemente puede no estar disponible en una escala de tiempo útil. A menudo, esto sucede porque el sistema antiguo es simplemente demasiado fuera de la fecha de soluciones de conectividad para estar todavía en el mercado.

La estrategia más exitosa para la Fase E es centrarse en proyectos que ofrecen a corto plazo resultados y así crear un impulso para continuar con proyectos a largo plazo.

Los pasos de implementación de esta fase son:

- Identificar a los conductores clave de negocio limitantes Secuencia de Aplicación
- Revise análisis de vacíos de la fase D
- Lluvia de ideas requisitos técnicos desde la perspectiva funcional
- Lluvia de ideas de coexistencia e interoperabilidad requisitos
- Realizar evaluación de la arquitectura y el análisis de las deficiencias
- Identificar los principales paquetes de trabajo o proyectos

### **Entradas**

- Solicitud de inicio de Trabajo de Arquitectura
- Declaración de Trabajo de Arquitectura
- Objetivo de la Arquitectura de Negocio
- Objetivo de la Arquitectura Tecnológica
- Objetivo de la Arquitectura de Datos, versión 1.0
- Las solicitudes de destino de la Arquitectura, versión 1.0
- Reutilizables Arquitectura Bloques de construcción (Continuum Empresa organización)
- Información sobre el producto

Sus entregables son:

- Implantación y estrategia de migración
- De alto nivel del plan de implementación
- Análisis de impacto - lista de proyectos

### **FASE F PLANIFICAR LA MIGRACIÓN**

La fase F se encarga de ordenar varios de los proyectos de implementación en orden de prioridad. Las actividades incluyen la evaluación de dependencias, costos, y beneficios de varios proyectos de migración. La lista de proyectos priorizada forma la base para el plan detallado de implementación y migración.

Los objetivos de esta fase son:

- Finalizar el plan de trabajo de Arquitectura y el plan de apoyo a la implementación y migración
- Asegúrese de que el plan de implementación y migración se coordina con el enfoque de la empresa para la gestión y aplicación de los cambios en la cartera de la empresa el cambio global
- Asegúrese de que el valor del negocio y el costo de los paquetes de trabajo y Arquitecturas de transición se entiende por partes interesadas clave

Los pasos para la implementación de esta fase son:

- Priorizar proyectos
- Estimar los requerimientos de recursos y su disponibilidad
- Desarrollar la evaluación del costo / beneficio de los proyectos de migración
- Realizar la evaluación de riesgos
- Generar el mapa de ruta de la implementación (reglado por el tiempo)
- Documento de migración

Para la realización de esta fase se debe tener:

- Solicitud del trabajo de la Arquitectura
- Declaración del trabajo de la Arquitectura
- Arquitectura del negocio
- Arquitectura de datos y aplicaciones
- Arquitectura Tecnológica
- Análisis de impacto y lista de proyectos

Se tiene como resultado de esta fase

- Análisis de Impacto
- Plan de Migración

## **FASE G                    GOBIERNO DE LA IMPLEMENTACIÓN**

Esta fase se encarga de formular recomendaciones para cada proyecto de implementación, mediante un contrato de arquitectura para gobernar la implementación global y el proceso de despliegue. Debe realizar las funciones apropiadas de gobierno mientras el sistema está siendo implementado y

desplegado y asegurar que haya conformidad con la arquitectura definida por los proyectos de implementación y otros proyectos

Su ejecución se la realiza:

- Formular las recomendaciones
- Documentar el contrato de arquitectura
- Revisar el gobierno de la implementación en curso y la compatibilidad de arquitectura

Los entregables de esta fase son:

- Definición del modelo de gobierno
- Instauración de comité de arquitectura empresarial
- Definición de los contratos

## **FASE H                    GESTIÓN DE CAMBIO DE LA ARQUITECTURA**

El objetivo de un proceso de arquitectura de gestión del cambio es asegurarse de que la arquitectura alcanza su valor original negocio de destino. Esto incluye la gestión de los cambios en la arquitectura de una manera coherente y diseñada.

Este proceso generalmente se encargará de la supervisión continua de las cosas tales como solicitudes de gobierno, los nuevos desarrollos en la tecnología y los cambios en el entorno empresarial. Cuando los cambios son identificados, la gestión del cambio determinará si ha de iniciar formalmente un ciclo de arquitectura nueva evolución.

Supervisión de crecimiento y decadencia es un aspecto crítico de esta fase. Uso de la arquitectura de la empresa es la parte más importante del ciclo de desarrollo de la arquitectura. Con demasiada frecuencia, el negocio se ha quedado con una arquitectura empresarial que trabaja para la organización de ayer, pero no puede devolver la capacidad suficiente para satisfacer las necesidades de la empresa de hoy y de mañana.

Medición de la capacidad y las recomendaciones para la planificación es un aspecto clave de esta fase. Mientras que la arquitectura se ha diseñado para ofrecer una Arquitectura Empresarial del Estado estacionario con capacidad acordada durante el ciclo de vida de esta arquitectura empresarial, el crecimiento o la disminución de las necesidades de uso para evaluar de manera continúa para garantizar que el máximo valor comercial se logra.

Si la gestión del rendimiento y presentación de informes ha sido incorporada en los productos de trabajo a través de las fases anteriores, esta fase se trata de garantizar la eficacia de los mismos. Si es necesario que haya supervisión adicional o aviso, a continuación, esta fase se encargará de los cambios.

El proceso de gestión del valor y el cambio, una vez establecido, determinará:

- Las circunstancias bajo las cuales la arquitectura de la empresa, o parte de ella, se le permitirá cambiar después de la implementación, y el proceso por el cual que va a pasar
- Las circunstancias bajo las cuales se realizará la arquitectura ciclo de desarrollo iniciados de nuevo para desarrollar una nueva arquitectura
- 

El cambio de arquitectura de procesos de gestión está íntimamente relacionado con los procesos de arquitectura de gobernanza de la empresa y con la gestión del contrato de Arquitectura, entre la función de la arquitectura y los usuarios de negocio de la empresa.

En la Fase H es fundamental que el órgano de gobierno establecer criterios para juzgar si una solicitud de cambio de órdenes sólo una actualización de la arquitectura o si amerita iniciar un nuevo ciclo del Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM). Es especialmente importante evitar la "elegancia progresiva", y el órgano de gobierno debe seguir para buscar los cambios que se relacionan directamente con el valor del negocio.

Un informe de cumplimiento de Arquitectura debe indicar si el cambio es compatible con la arquitectura actual. Si no es conforme, la exención podrá concederse con fundamento válido. Si el cambio tiene alto impacto en la arquitectura, entonces una estrategia para gestionar su impacto debe ser definido.

Directrices para el establecimiento de estos criterios son difíciles de establecer, ya que muchas empresas aceptan el riesgo de manera diferente, pero como el ADM se ejerce, el nivel de madurez del órgano de gobierno va a mejorar, y los criterios se hará evidente para necesidades específicas.

### **Entradas**

- Solicitud para el cambio de la Arquitectura – Tecnología
- Reporte de nueva tecnología
- Solicitud para el cambio de la Arquitectura – Negocio

### **Pasos**

- Monitoreo del progreso de los cambios de Tecnología
- Monitoreo del progreso de los cambios del Negocio
- Evaluación de los cambios y el desarrollo de las condiciones para actuar.
- Reunión del Consejo de Arquitectura (o otro Consejo) para decidir sobre el manejo de los cambios

### **Salidas**

- Actualización de la Arquitectura.
- Cambios en el patrón de la arquitectura y principios
- Nueva requisición para el trabajo de la arquitectura ( para ir hacia un nuevo ciclo)

## **EMPRESA CONTINUUM**

La Empresa Continuum establece el contexto más amplio de TOGAF, explicando los distintos tipos y alcances de los artefactos de la arquitectura y de los activos que se pueden derivar de ella, y apalancadas durante su uso.

El Continuum Enterprise es una ayuda importante para la comunicación y el entendimiento, tanto dentro de las empresas individuales, y entre las empresas y las organizaciones de los clientes de los proveedores. Sin una comprensión de "qué lugar del continuum está", gente discutiendo la arquitectura a menudo se puede hablar con propósitos cruzados, ya que se hace referencia a diferentes puntos del continuo, al mismo tiempo, sin darse cuenta.

Toda la arquitectura es específica del contexto, por ejemplo, hay arquitecturas que son específicas de los clientes individuales, industrias, subsistemas, productos y servicios. Arquitectos, tanto en el lado de la compra y la oferta, deben tener a su disposición un lenguaje consistente para comunicar eficazmente las diferencias entre las arquitecturas. Este lenguaje permitirá eficiencia de la ingeniería y la influencia efectiva de la funcionalidad comercial del producto Off-The-Shelf (COTS). El Continuum Enterprise proporciona ese idioma consistente.

No sólo el Continuum Empresa representan una ayuda para la comunicación, que representa una ayuda para la organización de re-utilizables activos arquitectura y solución.

### **El Continuum Empresa y Arquitectura Re-Uso**

Considerado como un repositorio virtual de todos los activos de arquitectura, modelos, descripciones de arquitectura, y otros artefactos que existen tanto dentro de la empresa y en la industria de TI en general, que la empresa se considera que tiene disponible para el desarrollo de arquitecturas para la empresa.

Ejemplos de activos dentro de la empresa son los resultados del trabajo de la arquitectura anterior, que están disponibles para su reutilización. Ejemplos de activos en la industria de TI en general son la gran variedad de modelos de referencia de la industria y los patrones de arquitectura que existen, y están continuamente emergentes, incluyendo aquellos que son muy genérico (como propia TOGAF Modelo de Referencia Técnica (TRM)); aquellos específico a ciertos aspectos de TI (tales como una arquitectura de servicios web, o una arquitectura de gestión genérico); las específicas para ciertos tipos de procesamiento de la información, tales como el comercio electrónico, la gestión de la cadena de suministro y las específicas de ciertas industrias verticales, como por ejemplo los modelos generados por consorcios vertical como TMF (en el sector de las Telecomunicaciones), artes (Retail), POSC (petrotécnicos), La decisión en cuanto a que los activos de una empresa de arquitectura específico considera parte de su propia empresa Continuum normalmente formará parte de la función de la arquitectura de gobernanza global dentro de la empresa en cuestión.

### **El Continuum Empresa y TOGAF ADM**

La arquitectura TOGAF Método de Desarrollo (ADM) describe el proceso de pasar de la arquitectura TOGAF Foundation para una arquitectura específica de la empresa (o un conjunto de arquitecturas). Este proceso aprovecha los elementos de la arquitectura TOGAF Foundation y otros activos relevantes de arquitectura, componentes y módulos a lo largo del camino.

En los lugares pertinentes de toda la ADM TOGAF, hay recordatorios a tener en cuenta que los activos de arquitectura de la empresa Continuum el arquitecto debe usar, si lo hubiera.

TOGAF sí ofrece dos modelos de referencia para la consideración para su inclusión en Continuum empresarial de una organización:

- La **Fundación Arquitectura TOGAF**, que comprende una TRM de servicios genéricos y las funciones que proporciona una base firme sobre la cual las arquitecturas más específicas y componentes arquitectónicos se pueden construir, y una base de información de Normas (SIB) - una base de información de las especificaciones y normas pertinentes.
- La **Infraestructura de Información Integrado Modelo de Referencia (III-RM)**, que se basa en la arquitectura TOGAF Foundation, y está específicamente diseñado para ayudar a la realización de arquitecturas que permitan y apoyen la visión Flujo de información sin fronteras.

Sin embargo, en el desarrollo de arquitecturas en los distintos ámbitos dentro de una arquitectura empresarial en general, el arquitecto tendrá que considerar el uso y la reutilización de una gran variedad de activos arquitectura diferente, y el continuo Enterprise proporciona un marco para clasificar y comunicar estos diferentes activos.

### **Los constituyentes de la empresa Continuum**

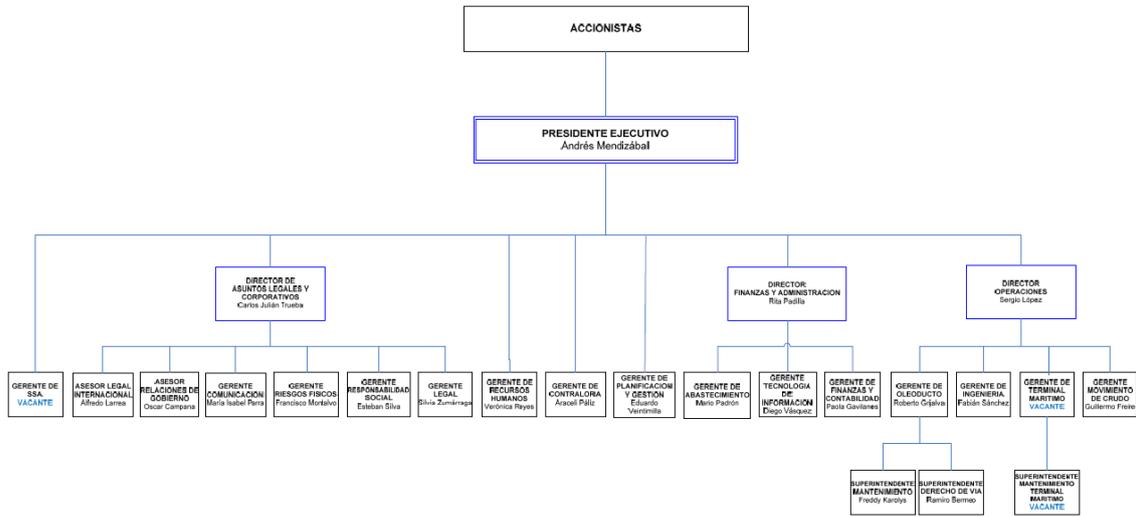
El Continuum Enterprise es una frase que denota la combinación de dos conceptos complementarios: la arquitectura y el Continuum Soluciones:

- El Continuum Architecture ofrece una manera consistente para definir y entender las reglas genéricas, representaciones y relaciones en un sistema de información. El Continuum Architecture representa una estructuración de los activos de la arquitectura re-utilizables. El Continuum arquitectura se apoya directamente en el Continuo Soluciones. El Continuum Architecture muestra las relaciones entre los marcos fundamentales (TOGAF), arquitecturas de sistemas comunes (III-RM), arquitecturas de la industria, y las arquitecturas empresariales. El Continuum Architecture es una herramienta útil para descubrir en común y eliminar la redundancia innecesaria.

- El Continuum Solutions proporciona una forma consistente para describir y comprender la aplicación de la Continuum Architecture. El Continuum Solutions define lo que está disponible en el entorno de la organización como reutilizables Soluciones Building Blocks (SBB). Las soluciones son el resultado de acuerdos entre los clientes y socios de negocio, que implementan las reglas y relaciones definidas en el espacio de la arquitectura. El Continuum Solutions aborda las similitudes y diferencias entre los productos, sistemas y servicios de los sistemas implantados.

## ANEXO VI: Estructura Organizacional del OCP

### ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL O.C.P. Ecuador S.A.



OCP HEADCOUNT:	
OCP NOMINA	312
SERVICIOS PROFESIONALES	4
SUB-TOTAL	316
POSICIONES VACANTES	11
TOTAL	327

## ANEXO VII: MODELO DE PROCESOS EMPRESARIAL APQC

American Productivity and Quality Center recoge información, herramientas y casos prácticos relacionados con su objetivo: la mejora y la eficacia en la gestión de la competitividad y la productividad.

American Productivity and Quality Center (APQC) es una organización nacida en la década de los setenta y que toma como objetivo la mejora y la eficacia en la gestión de la competitividad y la productividad de las organizaciones norteamericanas.

Tomando como punto de partida un mundo cambiante dónde la rivalidad comercial está a la orden del día, los fundadores de la APQC adoptan como arma de combate la productividad: su análisis y su gestión.

Esto es lo que se propone y se ofrece en esta web escrita exclusivamente en inglés; métodos, cursos, estrategias, etc. para que la productividad no baje ni se estanque. Se debe decir que, en este caso, cuando se habla de productividad no tan sólo se hace referencia a la comercial sino que quiere abarcar un concepto amplio del término; así encontramos ejemplos de aumento de rentabilidad en alumnos de una escuela debido a que los profesores siguieron una estrategia de calidad.

En este portal –y “sólo” es un portal- se mueve tanto volumen de información que da incluso miedo pensar en todas los datos que, en realidad, deben gestionar. En primer lugar, y como punto de partida, la *homepage* dónde, de manera esmerada pero esquemática, se encuentran todos los contenidos resumidos en palabras clave –son nueve-. Tan solo colocándonos encima de la palabra que engloba el tema que nos interesa, se despliega un nuevo menú lleno de subapartados.

Por ejemplo, en *about APQC* hay los historiales de los fundadores de la organización (*leaders*), la misma Apqc en los medios de comunicación (*in the news*), solicitudes de trabajo (*career*) y la localización física de esta sociedad que, por cierto, se encuentran en Houston, Tejas.

A modo de resumen, las otros ocho secciones –ocho!- se dividen en: productos y servicios (*products&services*) dónde ponen en contacto a profesionales, asesoran sobre las estrategias a seguir, presentan estudios del sector, etc.; educación (*K12-education*) ejemplos de éxito de los métodos implantados, cursos, historia y el equipo encargado de esta sección. La tercera sección sería la de miembros (*membership*) dónde informan sobre los beneficios que obtienes al hacerte miembro de la organización, socios actuales y el FAQs – *frequently asked questions*- que no es más que las preguntas más frecuentes que les hacen en el momento de hacerse miembros; sectores participantes (*industry approach*), *focus areas*, o sea, en qué herramientas y en qué conocimientos basan su tarea; tienda de libros (*bookstore*), actos (*events*) y ayuda (*help*) por encontrar lo que buscas en este planeta de información que es esta web.

En definitiva, un camino más para mejorar el trabajo desde el punto de vista del trabajador como de los resultados obtenidos.

Acceso a APQC: <http://www.apqc.org>

## ANEXO VIII: USO DE METODOLOGÍAS AGILES DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

- **Agile**

Los métodos ágiles se basan en los siguientes valores expresados en el “Agile Manifesto” (tomado de Beck et al., 2001)

- Individuos e interacciones -sobre- los procesos y las herramientas
- Software de trabajo -sobre- documentación completa
- Colaboración con el cliente –sobre- negociación de contratos
- Respondiendo al cambio -sobre- siguiendo un plan

Adicional a ello, el “Agile Manifesto” cuenta con doce principios los mismos que están relacionados a la satisfacción del cliente, requerimientos para cambios, entrega de software de trabajo frecuente, trabajo constante entre el personal del negocio y los desarrolladores, realización de proyectos alrededor de individuos motivados, conversaciones cara a cara, simplicidad, las mejores arquitecturas emergen de equipos auto-organizados, entre otros.

Algunos autores alientan el estudio de arquitectura en proyectos ágiles que podrían llamarse “peso ligero el mejor, inexistente el peor”. Ellos expresan mucha desconfianza alrededor del paradigma de la arquitectura tradicional. Los largos ciclos de procesos añadidos a la arquitectura empresarial generan falta de transparencia y una mentalidad no colaborativa por parte de los miembros del equipo. Es aquí donde las técnicas ágiles pueden ayudar.

Las técnicas ágiles ponen énfasis en un equipo empoderado y generan un espíritu para que las cosas se hagan, por lo tanto los arquitectos son frecuentemente vistos con escepticismo dado que ellos ven las cosas más fáciles al solo decirlas, mas no como el equipo de trabajo al hacerlas.

En el mundo ideal “ágil”, cada miembro del equipo debería estar involucrado en cada tarea esencial de desarrollo, especialmente en el diseño del sistema. Esto

está expresado en el paradigma de “manos a la obra”. Por otro lado un arquitecto empresarial, tiene un horizonte de planificación de años y realiza una tarea altamente especializada que está muy lejana al diseño o codificación del producto final que de alguna manera lo convierte en un inmigrante legal en el mundo ágil, quien será observado con escepticismo, tolerado pero no realmente aceptado.

El arquitecto ágil es por tanto un ser altamente adaptable, responsable por el diseño pero al mismo tiempo cuidadosamente consciente que el verdadero poder de decisión debe estar en manos del equipo.

- **Lean**

El paradigma de Lean viene del Sistema de Producción de Toyota, es un modelo de gestión enfocado a la creación de flujo para poder entregar el máximo valor para los clientes, utilizando para ello los mínimos recursos necesarios (ajustados).

El origen de la palabra Lean se atribuye al equipo de JP Womack, y Daniel Jones, actualmente en la Lean Global Network ([leanglobal.org](http://leanglobal.org)). Estos investigadores no fueron los únicos pioneros en la materia, pero si los que consiguieron hacer llegar la filosofía Lean a través de dos libros: "La máquina que cambió el mundo" y "Lean Thinking". Ellos transformaron los principios de “Lean Management” a las organizaciones en general. Mary y Tom Poppendieck establecen técnicas de Lean como un método de desarrollo de software, consolidando el pensamiento Lean en siete principios adaptados al proceso de creación de software y que a continuación se describen en los términos de arquitectura empresarial:

- **Principio 1: Eliminar el desperdicio**

Extra procesamiento, procesos redundantes, lo cual se acopla perfectamente con el carácter procedural de la AE. La parte correcta de la arquitectura, está creada en el adecuado nivel de detalle, pero

algunos pasos en el proceso de creación de la arquitectura son excesivos y no generan valor, por ejemplo revisiones excesivas y a mucho detalle.

- **Principio 2: Calidad en la construcción**

La calidad de los artefactos de la arquitectura es asegurada normalmente a través de revisiones permanentes, visto bueno de los stakeholders y aprobaciones. El asegurar la calidad durante el proceso de creación en lugar de hacerlo al final de cada fase, requiere la participación permanente de todos los miembros del equipo de TIC y de desarrollo.

- **Principio 3: Crear conocimiento**

Este principio se refiere al enfoque de crear y retener el conocimiento a lo largo del proceso de la arquitectura, para ello Lean sugiere el monitoreo constante, las fallas se consideran algo normal y una oportunidad para el aprendizaje, siempre y cuando exista una política estricta para corregir las fallas de forma inmediata y en sitio. Lean considera los métodos de “cero defectos” o hacer las cosas “bien desde la primera vez” como contra productivos, ya que tienden a crear una aversión al riesgo y una atmósfera no creativa. En lugar de ello, Lean trata de crear un ambiente que permite una secuencia de pequeñas decisiones que pueden ser fácilmente verificadas y pueden ser canceladas fácilmente y con bajo costo en caso de ser necesario.

- **Principio 4: Diferir el compromiso**

Las decisiones son tomadas tan tarde como sea posible para mantener una opción abierta, esto permite mantener la apertura al cambio. Esto induce al diseño simple, evitando preferencias tempranas para una de varias posibilidades para la arquitectura, con ello el arquitecto tiene mas tiempo para aprender acerca del proceso y generalmente debe tratar

con menos incertidumbre mientras aplaza el compromiso hasta el último momento.

- **Principio 5: Entrega rápida**

La entrega rápida representa el gran valor de una respuesta rápida ante un cambio o nuevo requerimiento de un cliente siempre y cuando la calidad no se vea afectada, de esta manera se genera mas valor. Una herramienta importante que puede utilizarse para alcanzar este objetivo es la creación de un flujo continuo en el proceso de construcción, normalmente combinado con la definición de tiempo de procesamiento. Otro elemento importante es el principio de “pull” que significa producir solo en demanda, que en términos de arquitectura significa que los documentos solo deben escribirse cuando una demanda concreta exista.

- **Principio 6: Respetar a las personas**

Este principio se enfoca en los aspectos humanos en el proceso de la arquitectura, las decisiones mas importantes deben ser tomadas por las personas mejor calificadas para el efecto. En el mundo “agile” este principio está identificado como “empoderar al equipo”. Una organización “lean” se caracteriza por ser fuerte, emprendedora, con liderazgo, fortalece el conocimiento técnico y cuenta con canales para una rápida toma de decisiones.

- **Principio 7: Optimizar el todo**

Lean tiene un enfoque holístico para el desarrollo. La gente debe ver “el todo” cuando se toman decisiones en lugar de considerar solamente sus propios silos (equipo, departamento, descripción de trabajo, subsistema, aplicación entre otros). La violación de este principio lleva a que existan optimizaciones puntuales. El optimizar “el todo” implica el considerar principalmente la cadena de valor para recopilar los requerimientos dentro del proceso de desarrollo.

- **Software Kanban**

Kanban, término japonés donde kan significa “visual” y ban “tarjeta”, fue derivado como un flujo de trabajo es organizado dentro del proceso de manufactura de “lean”. Este es un sistema de información que controla de modo armónico la fabricación de los productos necesarios en la cantidad y tiempo necesarios en cada uno de los procesos que tienen lugar tanto en el interior de la fábrica como entre distintas empresas. También se denomina “sistema de tarjetas”, pues en su implementación más sencilla utiliza tarjetas que se pegan en los contenedores de materiales y que se despegan cuando estos contenedores son utilizados, para asegurar la reposición de dichos materiales. Las tarjetas actúan de testigo del proceso de producción. Aquí el sistema se enfoca en el principio de “pull” tal como se describió en el Principio 5 de Lean.

En base a la descripción realizada podemos ver que Lean define los principios y Agile describe las prácticas.

Para poder enlazar estas metodologías con el desarrollo de la arquitectura empresarial, se definen varios bloques de construcción:

**Bloque 1: Deshacerse de los residuos a través de la racionalización de los procesos de la arquitectura.**

La metodología Lean es por naturaleza un framework de optimización para sistemas de producción, esto podría aplicarse de dos formas:

- Optimización del flujo: análisis de las actividades de los procesos que son realizados utilizando “push” como por ejemplo producción basada en las predicciones en lugar de la demanda y luego de ello rediseñar dichas actividades a esquemas “pull” es decir en función de lo que se necesite.
- Eliminar los residuos: identificar y eliminar las actividades que generan pérdidas en el proceso de producción.

Para poder aplicar estos principios a la arquitectura empresarial, se describen los siguientes elementos:

**a. Los siete desperdicios en arquitectura empresarial**

En la arquitectura empresarial, los bienes creados son menos tangibles que en la industria de manufactura y se enfoca en los artefactos, los desperdicios se pueden clasificar en las siguientes categorías:

- Trabajo realizado parcialmente: La información no está disponible y los artefactos de la arquitectura no están completos pero están almacenados en un estado de casi terminado.
- Sobre-arquitectura: los elementos menos importantes de la arquitectura son abordados o los elementos mas adecuados son analizados en demasiado detalle.
- Procesos redundantes: se realizan las cosas de forma correcta pero con demasiado esfuerzo. Los procesos inadecuados, innecesarios o duplicados vuelven al proceso global ineficiente.
- Transferencias: existen roces e la interacción de los diferentes actores en el proceso de AE debido a traspasos en las tareas o problemas de comunicación.
- Cambios en las tareas: los arquitectos empresariales y otros participantes en el proceso de AE, pierden tiempo y energía el momento de ejecutar varias tareas de forma concurrente.
- Demoras: el tiempo que toma a las personas el esperar por información, retroalimentación o aprobaciones.
- Defectos: Se presentan defectos en la estrategia de AE, los modelos o los documentos, adicional los participantes pueden mostrar un comportamiento equivocado.

## **b. Herramientas de análisis de la cadena de valor para AE**

El proceso de detección de pérdidas en la AE debería iniciar con un análisis de “donde buscar”, es esencial el enfocarse en lo medular, las organizaciones suelen tener el personal estrictamente necesario y con actividades ya previstas para su día a día. Cualquier actividad adicional como por ejemplo buscar mayor eficiencia en la práctica de AE, debe tomar en cuenta esta realidad.

Para esto se recomienda el uso de varias matrices y formatos que se encuentran adjuntos en la sección plantillas:

- Matriz de Pérdidas de AE: es el primer paso para el uso de agile y lean en AE, esta resume el potencial de pérdidas. La matriz debe ser compilada como un ejercicio de grupo con solamente un poco de preparación y post- proceso. Esto la convierte en una herramienta que requiere poco esfuerzo para identificar aquellas partes de los procesos de AE que prometen rápidas ganancias a través de la eliminación de desperdicios.
- Cadena de valor de AE: el paso inicial es tener claro el término “valor”. Cualquier paso en un proceso agrega o no valor al mismo, en términos de producción una actividad agrega valor si contribuye directamente la manufactura del producto o una de sus partes. De igual manera esto aplica para la AE.
- Mapeo de actividades del proceso: se utiliza para analizar los flujos concretos del proceso y buscar el potencial para el mejoramiento. Para esto se utiliza una simbología estandarizada.
- Matriz de diseño de estructura (DSM) utiliza un formato tabular simple para resaltar de forma específica iteraciones y re-trabajo en el proceso. Esta se utiliza en las reuniones de trabajo.
- Matriz de respuesta: igual que la anterior, esta herramienta se enfoca en un aspecto en particular del proceso de AE, la relación

entre el tiempo en proceso y el tamaño del inventario. Esto facilita la identificación de los cuellos de botella en el proceso de AE.

**c. Transición a una organización de AE utilizando Lean y Agile**

Para poder realizar esta transición se recomienda la creación de un catálogo sistemático de pérdidas identificadas, que será una lista de propuestas grandes y pequeñas para el mejoramiento del proceso.

En general el uso de Agile y Lean debería permitir:

- Acelerar a AE
- Brindar más transparencia a la AE
- Mover la AE para que sea más cercana a TIC

**d. Evaluación del tablero de control de AE**

El deshacerse de los residuos a través de la racionalización de los procesos de la arquitectura es un excelente punto de partida para el análisis inicial. No todos los hallazgos pueden ser abordados para eliminar las pérdidas. Este tipo de optimización funciona mejor si hay procesos en marcha. Hay que tomar en cuenta que aprovechando las metodologías lean y agile se logra “hacer menos” lo cual permite que el trabajo de AE sea más efectivo.

La eliminación de desperdicios puede ser una buena medida para facilitar la gobernanza o puede ser un estímulo para una organización de AE sofocada por la sobrecarga de trabajo y falta de efectividad.

**Bloque 2: Involucrar a todos los stakeholders**

**a. Un proyecto de AE agile**

Se basa en realizar una estructura similar a un proyecto en iteraciones o sprints, de tamaño fijo de forma similar que en el desarrollo de software utilizando agile. Al final de cada iteración, los resultados de los sprints son mostrados a los stakeholders. Ellos

proveerán retroalimentación y entradas para la planificación del siguiente Sprint.

#### **b. Patrones Scrum para AE**

En el caso de un proyecto de TIC que es considerado estratégicamente crítico y si debe ejecutarse bajo la guía técnica de un arquitecto empresarial, el arquitecto empresarial debe simplemente unirse al equipo y cumplir su rol principal de líder y coach. Si el proyecto tiene una gran cantidad de trabajo de arquitectura y requiere de más de un arquitecto, puede ser muy recomendable a inclusión de una arquitectura Scum. Si el proyecto está dedicado completamente al desarrollo de los artefactos de AE, una prueba de concepto para una nueva tecnología o el desarrollo de un componente de plataforma empresarial, el uso de agile puede ser una excelente opción. El arquitecto empresarial toma el rol de dueño del producto o proceso, esto ya que es el primer receptor de los entregables del proyecto.

Esto funciona muy bien para el caso de proyectos de TIC utilizando agile, para el resto del trabajo, especialmente la gobernanza y monitoreo de proyectos y programas de TIC que utilizan el clásico modelo de cascada, se recomienda una arquitectura scrum de scrums que puede ser utilizada para una variedad de situaciones, desde supervisar una transformación TIC con diversos programas vagamente relacionados hasta para desarrollar guías de AE.

#### **c. Evaluación del tablero de control de AE**

La introducción de elementos de scrum en la arquitectura puede ayudar a ajustar la perspectiva de una organización de AE. El flujo de información es fortalecido entre los arquitectos empresariales y sus stakeholders entre el negocio y TIC así como también dentro del equipo de AE. Esto ayuda a superar el pensamiento de silo.

Como un efecto secundario, los arquitectos empresariales conocerán mejor las consecuencias de sus guías en los proyectos de TIC, en el caso de que exista demasiada gobernancia de AE, esto puede motivarles a pensar de pragmática y realista.

### **Bloque 3: Práctica iterativa de la arquitectura a través de EA Kanban**

Los arquitectos empresariales están involucrados en un gran número de diferentes actividades en TIC, el negocio y el nivel ejecutivo. Los aspectos operacionales de TIC están planificados con una escala mensual, esto puede bajar a semanas o días cuando se reacciona ante una emergencia. Otras actividades como estrategia empresarial o gestión del portafolio de proyectos son de largo plazo por naturaleza y con una proyección de varios años.

Uno de los grandes desafíos para la AE es el manejar cada actividad con la escala de tiempo que le corresponda, la AE necesita un sistema de planificación y gestión para las tareas que es flexible para manejar el horizonte de corto y largo plazo de forma simultánea. El desarrollo agile provee dicho sistema que se ajusta perfectamente a la AE.

#### **a. Gestión Agile de requerimientos de AE**

Uno de los aspectos claves de agile es el manejar requerimientos de forma adecuada desde diferentes niveles de detalle desde la visión hasta concretar la implementación:

- Agile maneja elementos de diferente escala lado por lado, diferenciados de acuerdo a su prioridad, solamente los ítems con alta prioridad requieren implementarse a un nivel de detalle.
- Cambiando las prioridades o añadiendo requerimientos es controlado por un proceso ligero, esto facilita la planificación y el diseño flexible.
- Las iteraciones que se manejan en los métodos de los frameworks de arquitectura empresarial como el ADM de TOGAF, soportan

los mecanismos de control ligeros de lean y agile para cada una de sus fases.

**b. Un Tablero de AE usando TOGAF ADM**

- TOGAF es como un plano para EA Kanban, para las tareas de AE ya que proveen un modelo detallado del proceso con fases estandarizadas. En lugar de los pasos del desarrollo de software (planificar, implementación en curso, pruebas, implementación, esperando por desarrollo, salida en vivo) el equipo de AE pueden usar las fases de TOGAF de la A a la H. La riqueza que comprenden las actividades dentro de cada fase provee un plano de las posibles tareas de AE.
- Para el uso de Kanban con frameworks como TOGAF se puede utilizar un esquema gráfico en forma circular para las fases o también una estructura rectangular.
- Cuando Kanban es utilizado como una herramienta del día a día en la capa de negocios de AE, amerita el utilizar el tablero de Kanban físicamente en la pared así como también tarjetas para las tareas.

**c. Sincronización con proyectos de implementación**

- El uso del tablero Kanban tiene un impacto positivo en los equipos de trabajo, la información fluye entre el equipo de AE y el equipo de implementación de proyectos (dentro de los diferentes niveles de arquitectura).
- En el peor de los casos, un cambio en el nivel más alto de la arquitectura podría requerir nueve meses para ser pasado a nivel de implementación, sin embargo en la práctica el tiempo de espera puede ser menor, los equipos de trabajo, utilizando este tipo de metodologías se tiene una visión más clara de el todo.

- El enfoque Kanban muestra vistas mas ligeras del ciclo del proceso de TOGAF, los ciclos en los diferentes niveles de granularidad pueden ejecutarse en paralelo, con ello los resultados del trabajo pueden ser enviados al siguiente nivel mucho más rápidamente.

#### **d. Evaluación del tablero de control de AE**

Igual que en los bloques anteriores se puede esperar un mejoramiento en el tiempo del desarrollo de la AE, Las directivas estratégicas llegarán de forma temprana, lo cual ayuda a las partes, la estrategia estará más conectada con la realidad y la gente será más efectiva a través de directrices estratégicas que guiarán de mejor manera su trabajo.

Adicional a ello, la transformación empresaria será mejor enfocada de acuerdo a las necesidades actuales de la empresa, a través de Kanban se podrá detectar con facilidad los cuellos de botella y los tiempos muertos.

**FORMULACIÓN DE UN MARCO DE REFERENCIA DE  
ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EMPRESAS  
DE LA VERTICAL DE OIL AND GAS.**



# **UNIVERSIDAD DE LAS AMÉRICAS**

**MAESTRÍA EN GERENCIA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE  
INFORMACIÓN**

**FORMULACIÓN DE UN MARCO DE REFERENCIA DE ARQUITECTURA  
EMPRESARIAL PARA EMPRESAS DE LA VERTICAL DE OIL AND GAS.**

Profesor Guía:

Ing. JAVIER WILFRIDO CÓNDOR CRUZ Msc.

Autores:

DIEGO RAMIRO ANGULO PADILLA

OLGER PATRICIO CAISACHANA ORTIZ

Año

2013

# ÍNDICE

MARCO DE REFERENCIA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EMPRESAS DE LA VERTICAL OIL & GAS.....	1
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. OBJETIVOS .....	1
3. ALCANCE Y LIMITACIONES.....	2
4. DIFUSION DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL .....	2
5. COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	3
5.1 Drivers o motivadores de la AE .....	3
5.2 Selección del Framework.....	4
5.3 Referentes de AE .....	8
5.4 Análisis de los dominios de AE .....	8
5.5 Modelo de gobierno de AE .....	11
6. DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA.....	11
6.1 Línea base de la AE.....	12
6.2 Arquitectura de destino .....	15
6.3 Hoja de ruta de la estrategia del plan de migración .....	16
6.4 Siguietes pasos .....	17
6.5 Insumos iniciales de la AE.....	18
Internos: .....	18
PLANTILLAS.....	19

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Componentes de la Arquitectura de Referencia.....	3
Figura 2 Marco de Referencia MURA .....	5
Figura 3 Principios de MURA .....	6
Figura 4 Microsoft Mura On-Premise (en sitio).....	7
Figura 5 Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura (ADM).....	7
Figura 6 Dominios de una Empresa .....	9
Figura 7 Desarrollo de la Arquitectura Empresarial.....	12
Figura 8 Análisis de Brechas de los Dominios .....	14
Figura 9 Gráfico Satélite del Dominio de Tecnología – Componentes habilitadores .....	14
Figura 10 “Una arquitectura destino es un proyecto donde se refleja un mundo ideal o deseado.” (ISACA).....	15
Figura 11 Arquitectura Destino para una Empresa .....	16
Figura 12 Fases de Interacción de TOGAF.....	17

## **MARCO DE REFERENCIA DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EMPRESAS DE LA VERTICAL OIL & GAS.**

### **1. INTRODUCCIÓN**

El presente documento ha sido desarrollado con la finalidad de brindar un marco de referencia para la implementación de la Arquitectura Empresarial, para empresas de Oil & Gas, con un enfoque particular al Transporte de Crudo. Para mayor información referirse al capítulo IV de Formulación de un Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial.

Es importante tener en cuenta que pese a que se tratarán aspectos orientados al sector en mención, este documento puede utilizarse como una guía general y simplificada para cualquier sector con sus propias particularidades.

Para emprender un proyecto de Arquitectura Empresarial, la empresa debe tener un nivel de madurez, en el cual los niveles directivos-ejecutivos tengan una visión clara de los posibles escenarios y la determinación de trabajar en una estrategia corporativa de largo plazo.

Hoy en día, los escenarios económicos para las empresas de Oil & Gas motivan la búsqueda de nuevas herramientas y metodologías para maximizar su eficiencia, es allí donde la Arquitectura Empresarial puede constituirse en una herramienta para orquestar el cambio organizacional en función de los escenarios y el contexto que se presente y manera que el negocio, las aplicaciones, los datos y la infraestructura tecnológica convivan en armonía y sean flexibles en función de lo que la organización requiera.

La innovación y éxito empresarial está basado en la mejora de procesos con la estrategia y modelo de negocio, centrándose en innovaciones estructurales y sistémicas que realmente generan ventaja competitiva, para lo cual se requiere apoyo del nivel ejecutivo, debido a la necesidad de coordinar diferentes áreas del negocio impactadas por el cambio y generar la factibilidad del cambio.

### **2. OBJETIVOS**

- Proveer a las empresas de la vertical de Oil & Gas de un marco de referencia de Arquitectura Empresarial que les permita tener una visión integral del negocio a través de esquemas que documenten los elementos que confirman a la operación y que constituyan una herramienta para la mejora continua, permitiendo así, el modelado de los posibles escenarios futuros de ajustes a los procesos en la organización desde una visión general y sistémica, soportados por las tecnologías de la información y comunicaciones.

- Brindar herramientas para entender el proceso actual del negocio en las empresas Oil & Gas en cuanto a la arquitectura de negocio y de datos a través del uso de herramientas de modelamiento.
- Mantener una visión coordinada, a través de los conceptos del negocio y una visión a largo plazo basado en referentes como APQC
- Realizar un análisis de brechas que permita identificar los diferentes proyectos que se deberían formular para llegar a la visión ideal de futuro.
- Facilitar el cambio y flexibilidad organizacional a través del proceso de arquitectura empresarial de manera que el riesgo ante la incertidumbre del entorno sea mitigado.
- Fortalecer el vínculo entre el negocio y el departamento de tecnología.
- Identificar técnicas y herramientas que simplifiquen el proceso de la Arquitectura Empresarial.
- Fomentar la optimización de la cadena de valor y el replanteamiento de procesos que lleven a la eficiencia organizacional

Estos objetivos específicos variaran de acuerdo a los motivadores de la realización de una Arquitectura Empresarial y a la vertical de producción que se aplique.

### **3. ALCANCE Y LIMITACIONES**

El presente documento describe modelos y referencias de AE de la vertical de negocios de Oil&Gas pero puede utilizarse como referencia para otras verticales de negocio.

Dentro de un programa de AE es importante definir adecuadamente el alcance de la misma tomando en cuenta los siguientes criterios:

- Enfoque principal en la cadena de valor de la organización
- Incluir todos los procesos, tanto misionales como de apoyo y estratégicos
- Se deberá contar con el auspicio y empoderamiento para tener acceso a la información corporativa para el respectivo análisis.
- Se validará el impacto en los modelos existentes en caso de ingreso de nuevos aplicativos, versiones, cambios mayores, o proyectos, previstos para la implementación de la arquitectura.
- Se definirán los lineamientos y proceso para el Gobierno de la Arquitectura Empresarial
- Se verificará el cumplimiento de regulaciones.

### **4. DIFUSION DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL**

En todo proyecto de AE, se debe contar con el involucramiento de niveles directos, que garanticen el inicio, desarrollo e implementación de la AE, debido a los cambios que como resultado del análisis de la situación de la empresa, propondrá la AE, es

indispensable difundir con claridad todas las iniciativas de cambio para en lo posible contar con cero resistencia en dicha implementación.

La cultura organizacional constituye un factor para el manejo adecuado de cualquier tipo de cambio, facilita y ayuda a la implementación de nuevos procesos y metodologías con una adaptabilidad de todos los stakeholders.

## 5. COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL

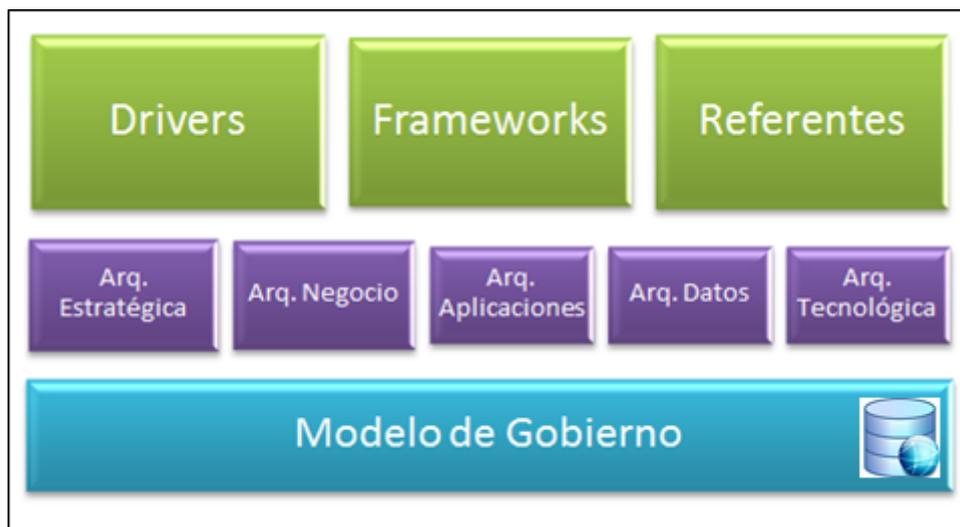


Figura 1 Componentes de la Arquitectura de Referencia

Se debe incluir en todo proyecto de AE, todos los elementos que interactúan en los procesos sean misionales o complementarios de la empresa, garantizando de esta manera que no queden dependencias, procesos huérfanos dentro de este plan que engloba la empresa en sí.

Para inicializar un proceso de implementación de AE, se debe tomar en cuenta:

- La AE debe siempre estar generando conocimiento y valor para la empresa
- Debe estar siempre en busca de la creación de cimientos y ejecución de productos de AE
- Debe impulsar y soportar el cambio en la administración del negocio

### 5.1 Drivers o motivadores de la AE

Para la iniciación de un proyecto de AE, se busca identificar los motivadores de negocio de la organización, también conocidos como drivers de la AE. Normalmente estos motivadores son encontrados, respondiendo a las preguntas:

- Cómo genera valor/utilidad a la organización?
- De dónde provienen las utilidades de la organización?

- Cuáles son los elementos claves del negocio?

Un motivador de negocio es una descripción corta que define clara y específicamente los resultados deseados de negocio de una organización así como las actividades necesarias para lograrlos. Los motivadores de negocio deben ser: específicos, medibles, agresivos pero viables, orientados al resultado y limitados en el tiempo.

Para el registro de los motivadores de negocio se puede utilizar la Plantilla 1 adjunta al final del presente documento.

## **5.2 Selección del Framework**

La selección de Framework en el que se apoyará el desarrollo de AE, debe ser de acuerdo a las necesidades puntuales de la organización con la finalidad de reducir el riesgo de pérdida de enfoque, la efectividad o su valor, garantizando la agilidad y simplicidad en la aplicación de la AE, dando una visión completa de la solución diseñada que permita el crecimiento futuro como respuesta a las necesidades del negocio.

Una buena práctica es recolectar las opiniones del equipo de Arquitectura Empresarial para conocer su experiencia y conocimiento del Framework, garantizando la satisfacción de las necesidades planteadas por los stakeholders. Un referente de selección es Gartner, que da una visión de las herramientas y su aplicación en función de las tendencias de la industria.

### **5.2.1 Uso de metodologías ágiles**

La creación de planes de gestión de arquitectura empresarial puede verse atrapados en una gran cantidad de documentos, formalidades y complejidad. Por lo que en el desarrollo de AE se pueden aplicar lineamientos de las metodologías Lean y Agile cuya meta es combinar un proceso de creación de la arquitectura de grandes habilidades creativas y al mismo tiempo de forma estructurada. Este proceso está racionalizado y optimizado de una forma pragmática al enfocarse en las cualidades del trabajo de arquitectura, evitando así una gran cantidad de estructuras y regulaciones.

Los valores de Agile se basan en:

- Individuos e interacciones -sobre- los procesos y las herramientas
- Software de trabajo -sobre- documentación completa
- Colaboración con el cliente –sobre- negociación de contratos
- Respondiendo al cambio -sobre- siguiendo un plan

La metodología Lean distingue cinco principios básicos para su aplicación:

- Eliminar el desperdicio
- Calidad en la construcción
- Crear conocimiento

- Diferir el compromiso
- Entrega rápida
- Respetar a las personas
- Optimizar el todo

Para mayor información sobre el uso y principios de metodologías ágiles se puede referenciar el Anexo VIII.

### 5.2.2 Microsoft MURA

Dado el contexto nacional e internacional de la producción petrolera, las organizaciones requieren soluciones de software que les permitan trabajar más inteligente y aprovechar las nuevas tecnologías, incluyendo servicios en la nube, aplicaciones de movilidad, sistemas sociales y plataformas que abren la posibilidad de soluciones integradas para visualizar la empresa como un todo y proyectar escenarios basados en un estudio de la realidad actual y enfocados a la empresa deseada. En el campo de exploración, transporte y entrega de crudo, el Framework MURA de Microsoft propone un modelo de referencia que apalanca el estudio de Arquitectura Empresarial.

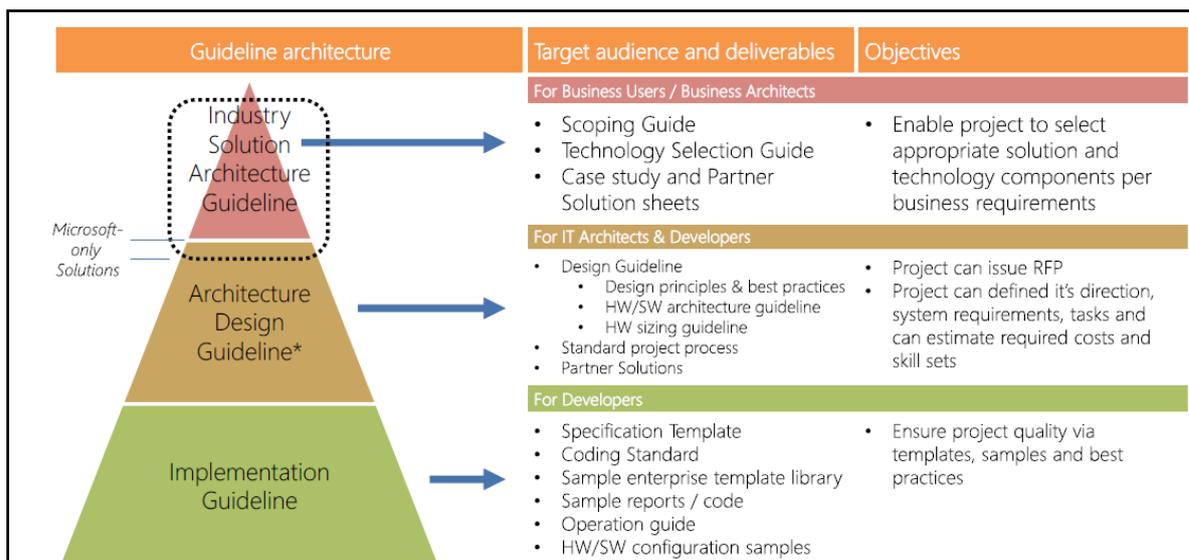


Figura 2 Marco de Referencia MURA

En la Figura 2, se puede distinguir como MURA, da una visión amplia de su framework, el cual nos muestra guías para la implementación de la arquitectura empresarial, modelos de entregables y de stakeholders enfocados a los líderes de negocio y de tecnología así como también para los desarrolladores, lo cual brinda insumos importantes que se han tomado en cuenta dentro del presente estudio.

Cada uno de estos pilares abarca diferentes roles como se puede observar en la figura 3:

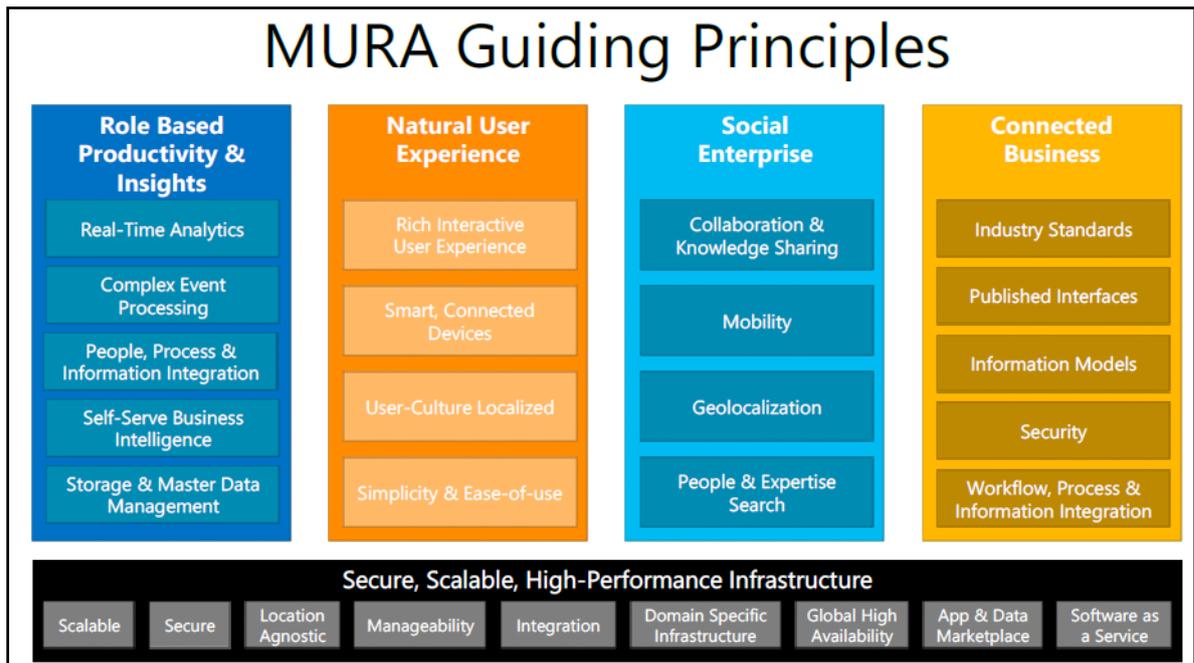


Figura 3 Principios de MURA

Los principios son elementos que permiten robustecer las políticas y proceso de AE y se convierten en una base para dirimir discordias o conflictos en las decisiones de AE.

Para el presente documento se ha usado de referencia el Framework de MURA como un marco general de principios orientados de manera puntual al transporte de crudo tal como se muestra en la Figura 4.

### 5.2.3 TOGAF

El método propuesto para el desarrollo de la arquitectura está basado en el ciclo de desarrollo de la arquitectura (ADM) de TOGAF que al ser combinado con los criterios de las metodologías ágiles (Agile y Lean) brindará un modelo simplificado para el desarrollo del programa de AE.

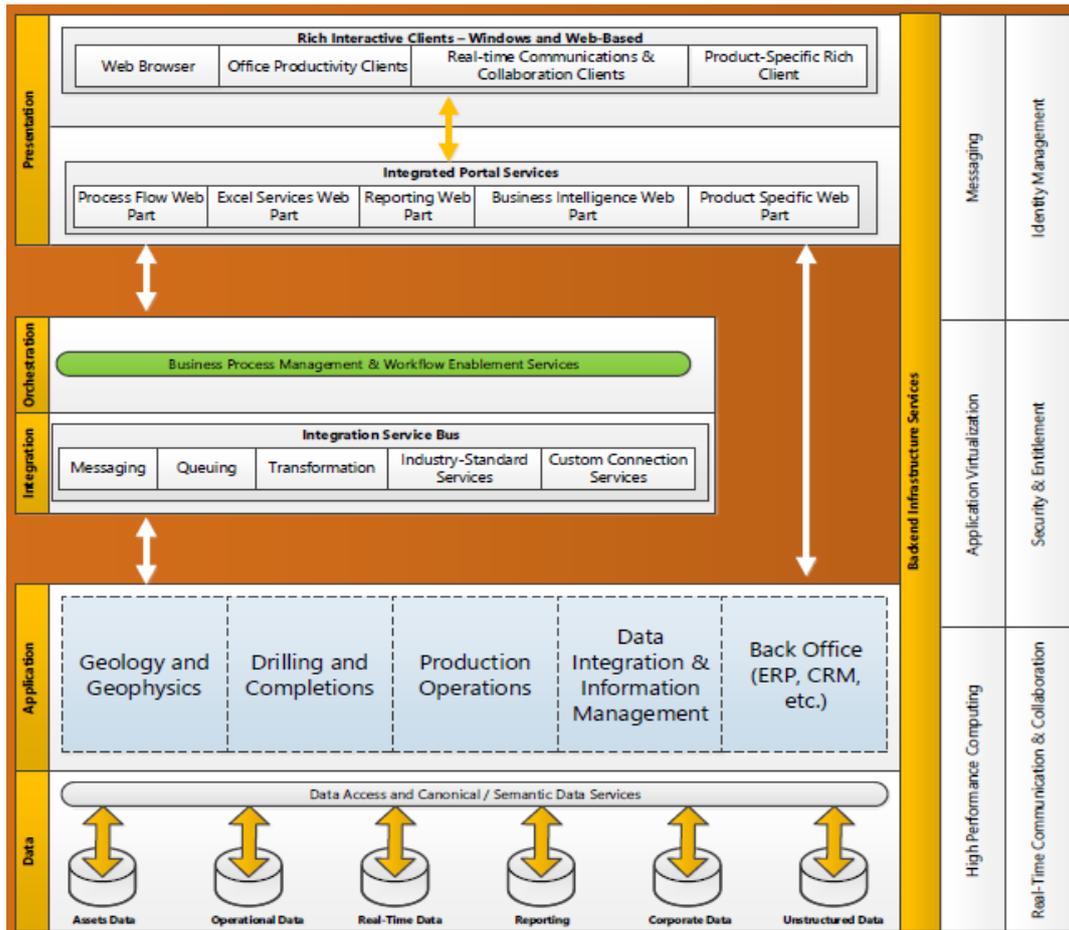


Figura 4 Microsoft Mura On-Premise (en sitio)

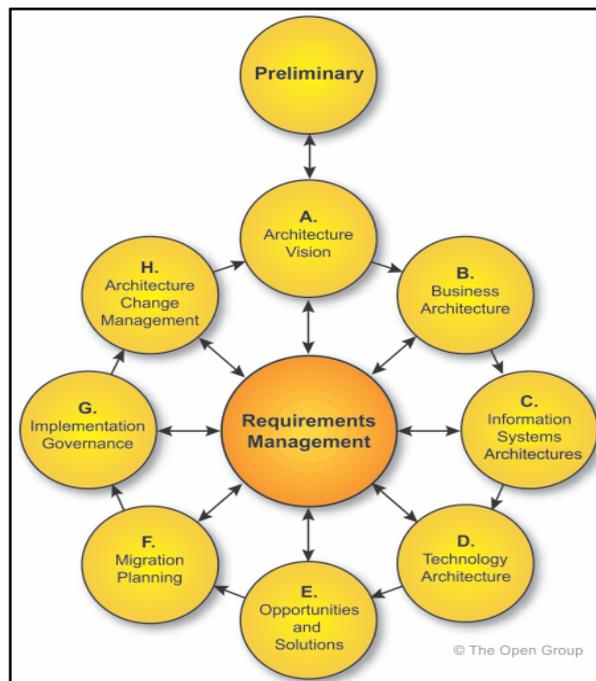


Figura 5 Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura (ADM)

### 5.3 Referentes de AE

Los referentes de AE, nos permiten idealizar el destino final del proyecto de AE, no quiere decir que es allá donde debemos llegar. El referente nos indicara la mejor manera de hacer las cosas y nos proporciona una guía de comparación a través de la brecha tecnológica. Existen referentes de acuerdo a la vertical productiva que se esté analizando

Tabla 1 Referentes para la Arquitectura Empresarial

Referente	Descripción
<b>APQC – PCF American Productivity and Quality Center</b>	Modelo de referencia de procesos según la industria (UpstreamDownstream Operations – Oil & Gas Industry) constituye un referente para la evaluación a nivel de procesos para las organizaciones.
<b>Price Global best practices</b>	Emplea las mejores técnicas de recolección de datos de práctica para asegurar que la información reciente y relevante está disponible para informes y análisis.
<b>CMB Component Business Model</b>	Es una representación lógica o mapa de componentes de negocio o "bloques de construcción" Se utiliza para el análisis de alineación estratégica de la empresa Es una técnica desarrollada por IBM para analizar y modelar una empresa.
<b>Marcos de Referencia</b>	ITIL, COBIT, ISO 27000, PMI, NIIF, COSO ERM, ISO 9001, SOA, Cloud Computing: utilizados para la valoración según cada área de especialidad.
<b>GARTNER</b>	Empresa consultora y de investigación de las tecnologías de la información utilizado como referente para valorar el nivel de posicionamiento de los productos tecnológicos en la industria.

### 5.4 Análisis de los dominios de AE

El conocimiento y análisis de los diferentes dominios que posee una empresa, nos ayudara a obtener una visión macro de todos los involucrados en la generación de valor de una empresa a través de análisis de los dominios de Arquitectura Estratégica, Arquitectura de Negocios, Arquitectura de Sistema de Información y Arquitectura de Tecnología, podemos conocer a todos los Stakeholders, los motivadores del negocio, los datos que se cuenta y como se los está administrando, y la plataforma tecnológica que los respaldo.

Con el conocimiento inicial y con los referentes adecuados se puede realizar una comparación y valoración que nos permitirá establecer las brechas que debe solventar la AE, a través de la generación de un portafolio de proyecto priorizado.

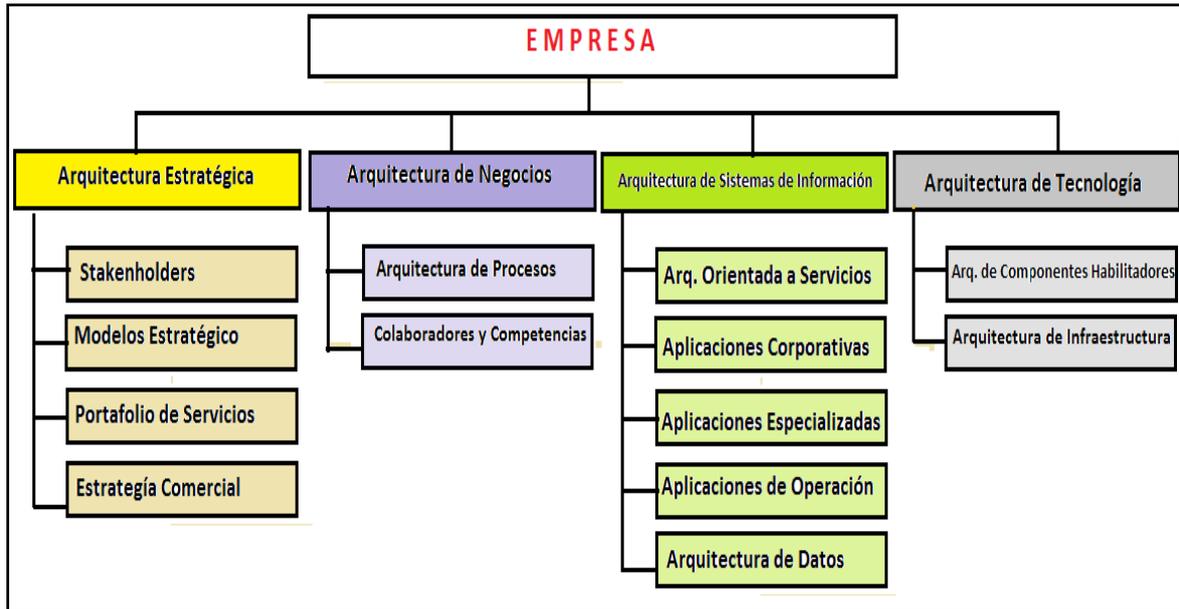


Figura 6 Dominios de una Empresa

Al realizar el análisis de los diferentes dominios se debe tomar en cuenta:

#### En el Dominio de la Arquitectura Estratégica

- La perspectiva financiera, a través de la estrategia de productividad y crecimiento de ingresos
- La perspectiva del cliente, a través de la propuesta de valor: precio, calidad, disponibilidad, selección, funcionalidad, servicios, socios y marca
- La perspectiva del proceso interno, a través de la gestión de operaciones, gestión de clientes, innovación y la regulación social
- La perspectiva de aprendizaje y conocimiento a través del capital humano y de información

#### En el Dominio de Arquitectura de Negocios

- Estructura de la organización
- Objetivos de negocio y metas
- Funciones de Negocio
- Servicios que ofrece el negocio
- Procesos del negocio.
- Roles en el Negocio
- Correlación entre la organización y sus funciones

#### En la Arquitectura de Sistemas de Información

- Identificación de Fuentes de Información y análisis de duplicidad, vulnerabilidad y consistencia
- Garantizando la Integridad y Consistencia de la Información

- Consolidación de Información
- Modelo de Base de Datos Maestra
- Modelo Analítico y Gerencial de la Información
- Garantizando la Seguridad de la Información
- Efectuar unos análisis de las fuentes de información de la organización y los modelos de información gerencial requeridos para la toma de decisiones para con ello definir la arquitectura de Datos de tal manera que permita un mejor aprovechamiento de la misma y construir unos estándares que velen por los atributos de calidad de la misma.

Dentro de la Arquitectura de sistemas de Información se debe considerar la Arquitectura de datos:

- Descripción de la estructura de los datos físicos y lógicos y los recursos de gestión de dichos datos.
- Modelo de datos e información requerida para la Arquitectura Empresarial.
- Modelo de protección de la información sensible, identificando el dueño, administrador, proceso que utiliza para su protección y almacenamiento, transmisión, impresión y distribución para la Arquitectura Empresarial

Dentro de la arquitectura de Sistemas de Información, se debe considerar la Arquitectura de Sistemas de Aplicación:

- Definir los principales tipos aplicaciones necesarias para procesar los datos y soportar el negocio.
- El esfuerzo no se dirige al diseño de los sistemas de aplicaciones sino a alinearla a la Arquitectura de negocio
- La meta es definir qué tipos de aplicaciones son relevantes para la empresa y con cuales aplicaciones se necesita contar para administrar los datos y para presentar información a los actores humanos y computacionales de la empresa.

#### **En el dominio de la Arquitectura Tecnológica:**

- Modelo de gestión de continuidad de negocio que garantice la operación de los procesos misionales y de soporte de la organización para la Arquitectura Empresarial.
- Requerimientos tecnológicos derivados de las necesidades de la Organización que deberán ser incorporados en el Plan Estratégico de Tecnologías de información
- Identificar, analizar y diagnosticar la arquitectura de tecnología actual
- Identificar y documentar infraestructura de red.
- Identificar y documentar infraestructura de procesamiento.
- Identificar y documentar infraestructura de comunicaciones.
- Identificar y documentar infraestructura de almacenamiento

### **5.5 Modelo de gobierno de AE**

El esquema de gobernabilidad es la unión de un conjunto de elementos formales e informales que sustentan todas las relaciones que se constituyen en una organización, permitiendo establecer todas las relaciones de comunicación por las que se logra el control y el feedback en la misma. Permitiendo el logro de la misión y objetivos propuestos

La estructura de gobernabilidad debe especificar los derechos y responsabilidades de los diferentes roles, tales como los accionistas, la junta directiva, la alta gerencia y en general otros interesados (stakeholders) tales como bancos, gobierno y comunidades impactadas, entre otros. Provee la estructura de fijación de objetivos y de los medios para monitorear su desempeño.

Los negocios exitosos necesitan manejar mejor la compleja tecnología que predomina en toda su organización, para responder rápida y seguramente a las necesidades del negocio

El contar con un modelo de gobierno eficiente nos garantiza:

- Que la empresa pueda tomar ventaja de su información, logrando con esto maximizar sus beneficios, capitalizar sus oportunidades y obtener ventaja competitiva.
- Nos permite alcanzar los objetivos de la empresa y añadir valor mientras se equilibran los riesgos y el retorno sobre TI y sus procesos.

Para la implementación de modelos de gobierno, se debe tomar en cuenta diferentes condiciones y circunstancias determinadas por factores tales como:

- Ética y cultura de la organización y de la industria.
- Leyes, regulaciones y guías vigentes, tanto internas como externas.
- Misión, visión y valores de la organización.
- La organización de sus roles y responsabilidades.
- Intenciones estratégicas y tácticas de la organización.

La Plantilla 2 es una herramienta que ayuda a tabular los puntos críticos que generan valor por casa unidad funcional del negocio.

## **6. DISEÑO Y APLICACIÓN DEL MARCO DE REFERENCIA**

El diseño y aplicación de un marco de referencia de AE, se base en el estudio realizado en los cuatro dominios descritos anteriormente, estos constituyen el pilar de diseño de AE.

### 6.1 Línea base de la AE

La línea base de la AE, basados en el estudio inicial de los dominios nos proporciona los elementos claves de inicio de la AE, que nos permitirá constituir la línea base o punto de partida de la AE. Que se encuentra integrados todos los procesos de negocio, fuentes de información, aplicación de manejo de datos, infraestructura que soporta y garantiza la veracidad e integridad de la información.

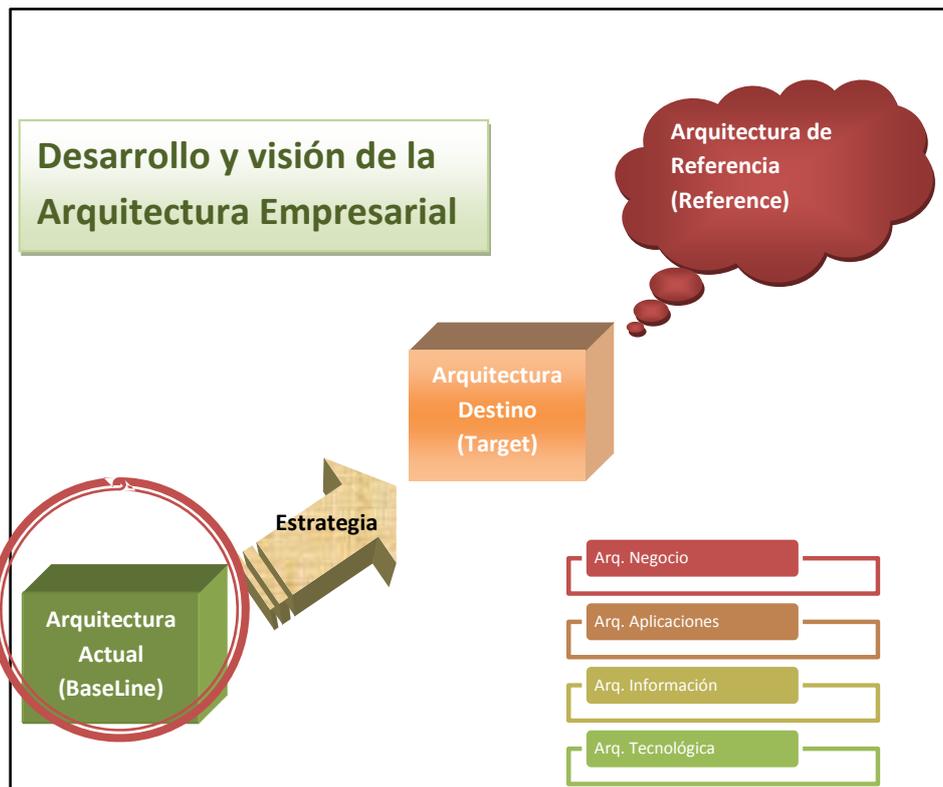


Figura 7 Desarrollo de la Arquitectura Empresarial

Mediante la concepción y utilización de una línea base se puede obtener:

- Métrica de evaluación de desempeño.
- Criterios para el cálculo del valor devengado.
- Estimación exacta del futuro mejorado.

#### 6.1.1 Modelo de madurez y capacidad de la AE

La propuesta planteada, de generación del modelo de madurez se basa en el marco de referencia de COBIT que estable su escala en:

0: No hay nada que rescatar

1: Lo que hay es muy improvisado

2: Hay unas definiciones/recursos/procedimientos que se siguen/utilizan con disciplina y dan unos resultados básicos

3: Hay un modelo de gestión que hace mejora continua, mide el desempeño y ha optimizado los resultados

4: Se encuentra en un proceso de transición a una mejor práctica

5: Son Clase mundial (referentes)

### **6.1.2 Valoración de las Arquitecturas**

Para la creación del modelo de madurez, Plantilla 3, se debe realizar un estudio de todos los Dominios, tomando en cuenta los objetivos de estos descritos anteriormente en el 5.4. En cada uno de ellos realizar un análisis desagregado, hasta llegar a un nivel 3, que se lo considera como apropiado para poder realizar el visionamiento con los referentes internacionales como APQC, COBIT, ITIL, dependiendo estos referentes de la vertical productiva específica a analizar.

La obtención de la brecha, de la empresa se la obtiene a través de la resta del valor deseado con el valor actual en que se encuentra la empresa.

De acuerdo a la complejidad y al grado de exactitud, se debe utilizar tres o más columnas de valorización. Para la valorización de los sistemas de información y tecnología, se sugiere utilizar columnas adicionales de valorización, que permitirán obtener un cálculo más exacto de la situación actual en la que se encuentra la empresa motivo de análisis.

A través del cálculo de brechas, se sigue la realización, por cada dominio y por cada elemento del mismo la realización de gráficos satélites (depende de la empresa), que demuestren gráficamente la línea base, el referente y target deseado por la empresa. Ver figura 8 y figura 9.

Se debe realizar de cada uno de estos gráficos, la descripción de valorización de forma gerencial, para que su interpretación sea más accesible a todos los stakeholders de la empresa. Para luego consolidar los resultados y realizar promedios para la ponderación en los diferentes dominios. Todos estos gráficos debe considerar el apalancamiento tecnológico que poseen.

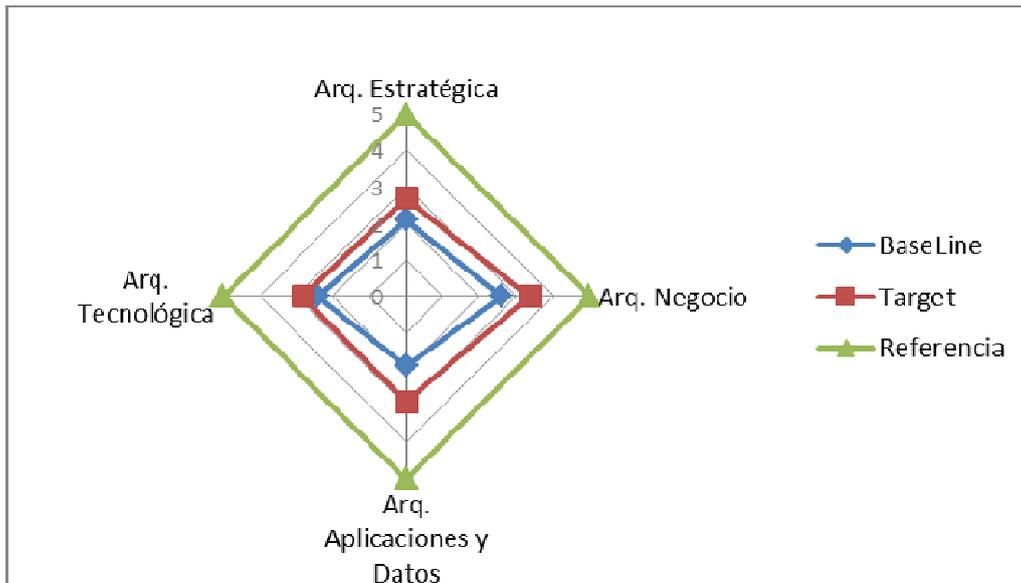


Figura 8 Análisis de Brechas de los Dominios

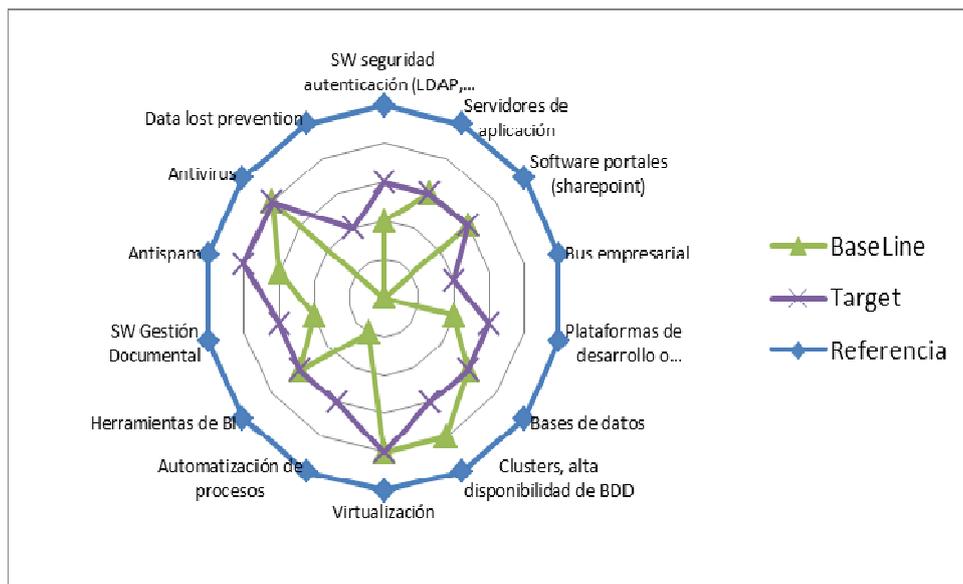


Figura 9 Gráfico Satélite del Domino de Tecnología – Componentes habilitadores

Con todos estos elementos de calificación, se debe crear la matriz RACI, que conjuntamente con el mapa de proceso de la empresa a analizarse, constituirán de gran aporte en la calificación y cuantificación de la Arquitectura Estratégica. Plantilla 4 Matriz RACI.

## 6.2 Arquitectura de destino

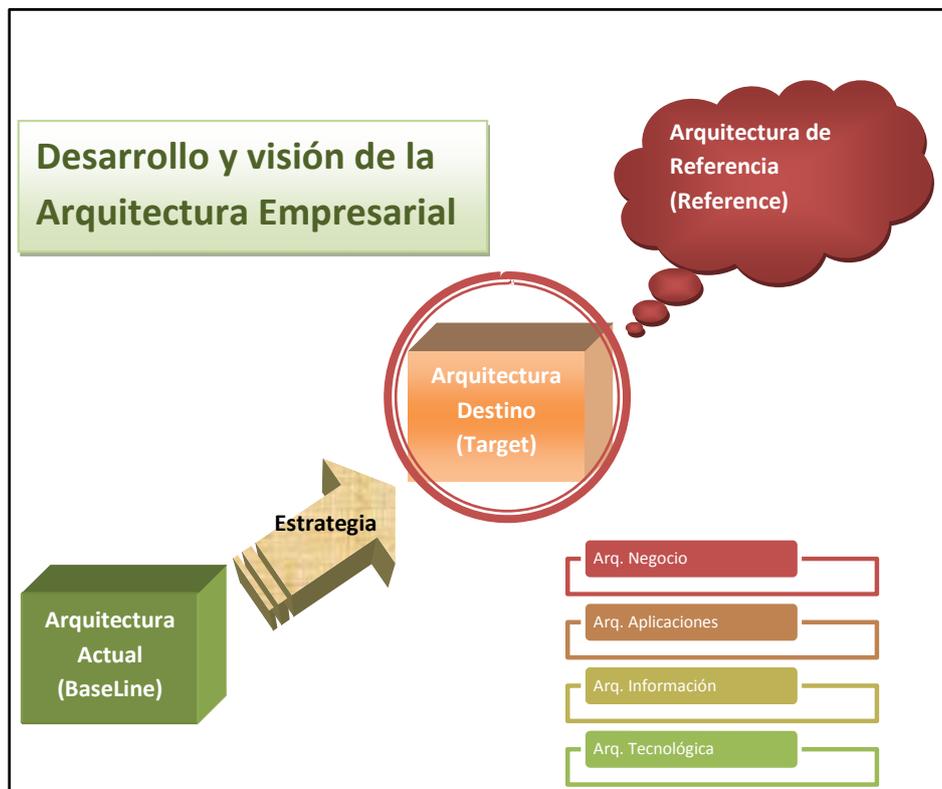


Figura 10 "Una arquitectura destino es un proyecto donde se refleja un mundo ideal o deseado." (ISACA).

Conocer el objetivo y misión de la empresa nos ayuda a visionar hacia donde se orienta todas las acciones y esfuerzos que realiza la empresa en pos de conseguir su situación ideal, sin embargo para la consecución, se debe establecer claramente la hoja de ruta y la metodología para alcanzarla

En la arquitectura destino o target, se debe tener un nuevo visionamiento de la estructura de dominios de la empresa en la cual se apalancaran todos los cambios que se pretenden implementar y la estructura de la línea base que es útil, se mantendrá como se muestra en la figura 11

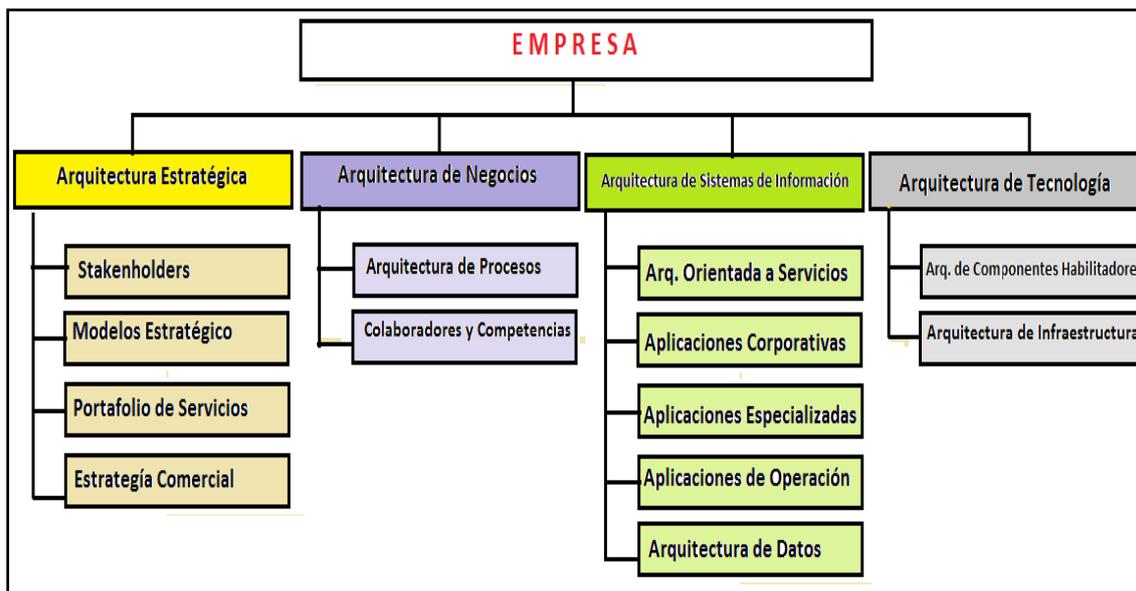


Figura 11 Arquitectura Destino para una Empresa

Mediante el análisis de cada uno de los dominios, se debe obtener iniciativas priorizadas en cada uno de los dominios, sin embargo existe la probabilidad que ciertos procesos aunque no tenga un grado de madurez muy alto, para los objetivos misionales de cada empresa sea suficiente y no requieran cambios.

### 6.3 Hoja de ruta de la estrategia del plan de migración

Identificado todas las iniciativas de cambio, estas se constituye en el portafolio de proyectos de la empresa. Y se debe realizar una descripción por cada dominio. Para definir la hoja de ruta del plan de migración se debe adoptar una nomenclatura para cada dominio: AE (arquitectura estratégica), AN (arquitectura de negocio), AA (arquitectura de aplicaciones y datos) y AT (arquitectura tecnológica)

Para su valorización se toma en cuenta:

- Alineamiento a objetivos estratégicos
- Impacto en el cumplimiento normativo
- Apalancamiento tecnológico al proceso misional
- Impacto en la gestión administrativa
- No disponibilidad de una solución actual
- Impacto tecnológico
- Capacidad institucional para liderar y asimilar el cambio

Constituye una buena práctica agrupar los proyectos por fases, que se constituyen en un referente de implementación, a saber los de fase uno son todos aquellos de alto impacto para la organización y se debe priorizar su implementación.

La Plantilla 5, proporciona un método de priorización de proyectos, mediante la calificación de los criterios mencionados. Una vez realizada las valorizaciones se debe

ordena en forma descendente y clasificarlos para obtener las diferentes fases de implementación.

#### 6.4 Sigüientes pasos

Para la implementación de todos los cambios establecidos por la AE, se debe replantear en algunos casos el modelo de gobierno descrito en el 5.5, de este material, añadiendo iniciativas que apalanque la ejecución del portafolio de proyectos, a través de una oficina de proyectos si no lo hubiera, para que gestione en forma estandarizada y coordinada con la unidad de AE, que conjuntamente validaran los entregables y deberán participar en los comités de gestión estratégica.

Todas estas iniciativas deben ser ingresadas en alguna herramienta de repositorio empresarial, para que se garantice la trazabilidad.

La AE, al ser un documento vivo, cambia en el tiempo, por lo que se debe establecer actividades que promuevan su uso y actualización constante (periodos de un año). Establecido de esta manera se podrá evidenciar el verdadero valor de AE, ya que será utilizada para la planificación y toma de decisiones.

Para cada proyecto que aparezca, se debe realizar las interacciones con la arquitectura referida (TOGAF). Como se puede observar en la figura 12

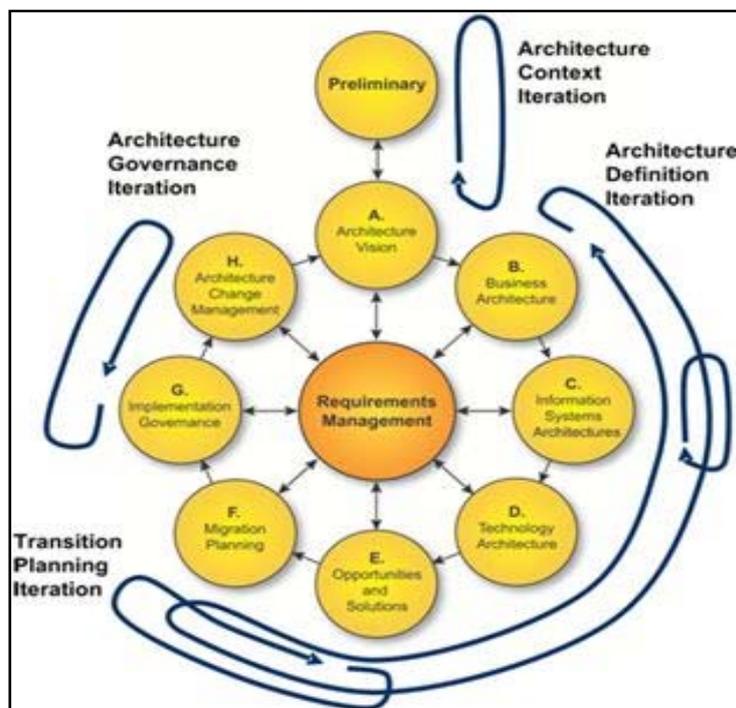


Figura 12 Fases de Interacción de TOGAF

Se debe establecer que todo contrato debe ser firmado entre gerente del proyecto y el arquitecto empresarial, garantizando que el encargado de la arquitectura empresarial interactúe estos nuevos proyectos con los existentes. Estos contratos deberán ser

validados en la fase E por el arquitecto empresaria verificando el cumplimiento de los mismos. Para mitigar desviaciones se hacen estos contratos en la fase F de cada iteración. En cada fase de la ejecución de la hoja de ruta se deben ejecutar las fases de la B hasta la H.

Se debe pasar componentes de la AE, de fase de arquitectura a fase de ingeniería y posteriormente a la fase de ejecución. Constituye de gran importancia incorporar aquí, el contrato de AE.

El arquitecto empresarial no ejecuta, sino que entrega a la oficina de proyectos los insumos necesarios para su ejecución, la misma que supervisa y realiza revisiones de cumplimiento.

## **6.5 Insumos iniciales de la AE**

Internos:

- Misión
- Visión
- Cadena de valor
- Mapa de procesos
- Inventario tecnológicos de hardware y software

Externos

- Normativa Jurídica vigente
- Nuevos mercados
- Aliados estratégicos

## PLANTILLAS

Plantilla 1 Motivadores o drivers

DRIVERS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL OCP			Responsable		
NIVEL ESTRATEGICO	DESCRIPCION DEL DRIVER (MOTIVADOR)		IMPACTO		

PLANTILLA 2 Tabulación de factores críticos de éxito.

<b>UNIDAD FUNCIONAL</b>	<b>PUNTOS CRITICOS DE VALOR</b>
<b>Clientes y Accionistas</b>	
<b>Gestión por procesos</b>	
<b>Grupos de interés</b>	
<b>Desarrollo personal</b>	

Plantilla 3 Modelos de Madurez por Dominio

		Aplicaciones e infraestructura				Valoración general				
		Alineación / Escalabilidad	Desempeño	Costo / Beneficio	Innovación	Vigencia Tecnológica	AS - IS General	Referente	TO BE - General	Brecha General
<b>VALORACION DE LA MADUREZ Y LA CAPACIDAD DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL</b>										
<b>Arquitectura Estratégica</b>									5	
Stakeholders	Empleados	Accionistas - Shippers					0		5	5
		Clientes nuevos					0		5	5
		Oleoducto Trans Ecuatoriano SOTE (estatal)					0		5	5
		Comunidad					0		5	5
		Medios de Comunicación					0		5	5
		Presidente Ejecutivo					0		5	5
		Gerente de RRHH					0		5	5
		Gerente de Seguridad Salud y Ambiente					0		5	5
		Gerente de Contraloría					0		5	5
		Gerente de Planificación y gestión					0		5	5
		Director Financiero y Administración					0		5	5
		Gerente de Abastecimiento					0		5	5
		Gerente de Tecnología de Información					0		5	5
		Gerente de Finanzas y Contabilidad					0		5	5
		Director de Operaciones					0		5	5
	Gerente de Oleoducto					0		5	5	
	Gerente de Ingeniería					0		5	5	
	Gerente de Terminal Marítimo					0		5	5	
	Gerente de Movimiento de Crudo					0		5	5	
	Director de Asuntos Legales y Corporativos					0		5	5	
	Asesor Legal Internacional					0		5	5	
	Asesor Relaciones de Gobierno					0		5	5	
	Gerente de Comunicación					0		5	5	
	Gerente de Riesgos Físicos					0		5	5	
	Gerente de Responsabilidad Social					0		5	5	
	Gerente Legal					0		5	5	
	Proveedores	Proveedores Corporativos					0		5	5
		Proveedores de tecnología					0		5	5
		Proveedores de Logística					0		5	5
		Proveedores de Operación					0		5	5
		Proveedores sistemas SCADA y Control de Fugas					0		5	5
		Proveedores otros servicios					0		5	5
	Entidades de Control	Superintendencia de Compañías					0		5	5
Servicio de Rentas Internas						0		5	5	
Ministerio del Ambiente						0		5	5	
Ministerio de Recursos no renovable						0		5	5	
Agencia de Regulación y control hidrocarburífero (ARCH)						0		5	5	
Secretaría de hidrocarburos					0		5	5		
Entidades de Gobierno	Ministerio de Relaciones Laborales					0		5	5	
	Ministerio de sectores estratégicos (refinería ccs)					0		5	5	
	Aduana (importación de crudo, importadores materia prima)					0		5	5	

Plantilla 4 MATRIZ RACI

Procesos / Personal		Presidente Ejecutivo	Gerente de RRHH	Analista de Talento Humano	Coordinador de Administración Salarial	Coordinador de Trabajo Social y Bienestar	Gerente de Seguridad Salud y Ambiente	Supervisor de Salud Ocupacional	Especialista de Seguridad Industrial	Especialista PRE	Supervisor de SSA	Analista Ambiental	Analista SSA	Gerente de Contraloría	Auditor interno financiero	Auditor interno ambiental	Gerente de Planificación y gestión	Especialista de Planificación	Especialista de Riesgos	Especialista de Procesos	Director Financiero y Administración	Gerente de Abastecimiento	Coordinador de Movilización y Equipo	Supervisor Control de inventarios y AC	Supervisor de Administración General	Administradores de Compras y Contratos	Gerente de Tecnología de Información	Supervisor de Infraestructura y Telecomunicaciones	Supervisor de Desarrollo de Proyectos	Coordinador de Soporte a Usuarios	Gerente de Finanzas y Contabilidad	Contador General	Especialista de Tesorería		
Soporte/ Apoyo																																			
	Gestión de la fiabilidad																																		
	Planificación																																		
	Monitoreo																																		
	Ejecución																																		
	Análisis																																		
	Gestión legal y judicial																																		
	Cadena de Abastecimiento																																		
	Compras																																		
	Administración de Inventarios y Activos																																		
	Gestión de Proyectos																																		
	Inicialización																																		
	Planificación																																		
	Ejecución																																		
	Monitoreo y Control																																		
	Cierre																																		
	Tecnologías de la información																																		
	Diseño de Servicios																																		
	Entrega e Implementación de Servicios																																		
	Administración de Servicios																																		
	Soporte de Servicios																																		
	Seguridad, Salud y Ambiente																																		
	Gestión de Seguridad Industrial																																		
	Gestión de Salud en el Trabajo																																		
	Gestión Ambiental																																		
	Servicios Generales																																		
	Administración de Servicios Generales																																		
	Manejo de la Información																																		
	Talento Humano																																		
	Administración de la Estructura Organizacional																																		
	Gestión de Talento Humano																																		
	Administración de Servicios de Personal																																		
	Finanzas																																		

Plantilla 5 Hoja de Ruta

Año																				
PROYECTO	0,00%																			
Capacidad Instruional para liderar y asirnar el cambio	0%																			
Impacto Tecnológico	0%																			
No Disponibilidad de una Solución Actual	0%																			
Impacto en la gestión administrativa	0%																			
Apalancamiento tecnológico al objeto nstional	0%																			
Impacto en Cumplimento normativo	0%																			
Alineamiento a objetivos estratégicos	0%																			
PROYECTO																				
ID																				