



FACULTAD DE POSGRADOS

MODELO PARA IMPLEMENTACIÓN DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL DE EMPRESAS
CON VERTICALES DE NEGOCIO EN TECNOLOGÍAS DE COMUNICACIÓN MÓVIL.

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

Profesor Guía
Ing. Jaime Vinueza, MBA

Autor
Ing. Marco Vinicio Regalado Salgado

Año
2015

DECLARACION DEL PROFESOR GUIA

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el estudiante, orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a toda las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”.

Jaime Augusto Vinueza Trujillo
Ingeniero, MBA
CI. 1716028509

DECLARACION DE AUTORIA DEL ESTUDIANTE

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

Ing. Marco Vinicio Regalado Salgado
CI 1711418218

DEDICATORIA

A Paula, Dominique y Marcos.

RESUMEN

La arquitectura empresarial AE se considera como una de las herramientas más importantes para conseguir alinear los esfuerzos que una organización hace para dotar de sistemas a sus unidades de negocio o de soporte y que estos estén en armonía con los intereses de sus stakeholders, por ejemplo, que ofrezcan un adecuado retorno y que por otro lado sean los adecuados y no redunden sus funcionalidades entre sí. En el campo de las comunicaciones móviles esto es preponderante, ya que la velocidad vertiginosa en que las tecnologías cambian y sus formas de hacer negocios, exigen que las organizaciones sean lo más precisas en estos esfuerzos para no desperdiciar recursos y perder competitividad o flexibilidad en el mercado.

El presente estudio pretende brindar una receta o modelo para implementar AE en el campo empresarial de las comunicaciones móviles, que brinde flexibilidad y aumente la capacidad de una organización de implementar arquitectura empresarial, respetando los estándares, estructuras y cuerpos de conocimiento necesarios.

Para esto el mismo parte de la evaluación de ciertos marcos referenciales, que están alineados o son afines de alguna forma a la industria de las telecomunicaciones, con ésta evaluación se busca entre sí, sus fortalezas y líneas de coincidencia, así como la búsqueda de herramientas que brindan una perspectiva de cuan difundida y que soporte tienen los marcos referenciales para su posterior uso. Como siguiente paso, la formulación del modelo parte de la estructura o método de desarrollo de uno de los marcos referenciales evaluados, el cual brinda las mejores cualidades en el direccionamiento o camino a seguir para la implementación de AE y adicionalmente brinda las pautas para su acondicionamiento.

Una vez conseguida la adaptación para el modelo de AE es sometido a una evaluación para asegurar que el mismo cumpla con los cuerpos de

conocimiento requeridos para un modelo de implementación de arquitectura empresarial que permita conseguir con su implementación los objetivos de alineamiento de las tecnologías de información con los intereses de los stakeholders y los objetivos de estratégicos de la organización misma.

ABSTRACT

EA enterprise architecture must be considered one of the most important tools for aligning an organization that makes efforts to provide systems to their business units or support and that they are in harmony with the interests of its stakeholders, eg, giving an adequate ROI and on the other hand are adequate and do not lead their functionalities with each other. In the field of mobile communications that is predominant, as the breakneck speed at which technologies change and ways of doing business, require organizations to be as accurate in these efforts to avoid wasting time and resources as less competitive or market flexibility.

This study aims to provide a recipe or model for implementing AE in the business field of mobile communications, offering flexibility and increase the ability of an organization to implement enterprise architecture, respecting the standards, structures and bodies of knowledge required.

For this is part of the evaluation of certain frames of reference, which was known were aligned or were related in some way to the telecommunications industry with this assessment is sought each other's strengths and line matching and search tools give us a sense of how widespread and have the support frames of reference for later use. Following this model formulation is based on the structure or method of developing one of the reference frames evaluated, which provides the best qualities in addressing or way forward for the implementation of EA and additionally gives us guidelines for conditioning.

Having gained the adaptation model AE undergoes an evaluation to ensure that it meets the body of knowledge required for an implementation model enterprise architecture that achieves through this implementation both alignment with enterprise strategic objectives and alignment technologies information with key stakeholder interests in an organization.

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	1
1.1 Breve Reseña de la Industria de los equipos de comunicación móvil.....	2
1.1.1 Historia en el Contexto Mundial	3
1.1.1.1 Los Inicios.....	3
1.1.1.2 Primera generación (1G): Maduración de la idea	4
1.1.1.3 Segunda generación (2G): Popularización	5
1.1.1.4 Generación de transición (2.5G).....	7
1.1.1.5 Tercera generación (3G).....	8
1.1.1.6 Cuarta Generación (4G): La Actualidad.....	8
1.1.2 Situación Actual y de Mercado de las Comunicaciones Móviles en el Ecuador.....	8
1.2 Características y retos de las organizaciones que giran alrededor de la industria de los móviles.....	12
1.3 Historia de la Arquitectura Empresarial (AE)	15
2 MARCO TEORICO	16
2.1 Objetivo General.....	16
2.2 Objetivos Específicos	16
2.3 Metodología	17
2.4 Hipótesis.....	17
2.4.1 Formulación del Problema	17
2.4.2 Formulación De La Hipótesis	18
2.4.2.1 General.....	18
2.4.2.2 Específicas.....	19
2.5 Qué es Arquitectura Empresarial (AE)	19
2.5.1 Para qué sirve.....	20
2.5.2 Origen del término Arquitectura Empresarial (AE)	20

2.5.3 Qué es un Marco de Referencia de Arquitectura	21
2.6 El EABOK Enterprise Architecture Body of Knowledge	21
2.6.1 Planeación de la arquitectura empresarial.	22
2.6.1.1 Propósito.....	23
2.6.1.2 Conductores.....	24
2.6.1.3 Impedimentos y Barreras	24
2.6.1.4 Definir la Estrategia.....	25
2.6.1.5 Alcance	26
2.6.1.6 Posicionamiento Organizacional del Plan de Arquitectura Empresarial	27
2.6.2 Gestión de la AE	28
2.6.2.1 Gobierno	28
2.6.2.2 Roles.....	29
2.6.2.3 Supervisión y Control	30
2.6.2.4 Planificación y dotación de recursos	31
2.6.2.5 Educación y entrenamiento.....	31
2.6.3 Desarrollo e implementación de AE	32
2.6.3.1 Principios	32
2.6.3.2 Modelos	32
2.6.3.3 Metodologías y Procesos.....	33
2.6.3.4 Marcos de Referencia (Frameworks en inglés).....	34
2.6.3.5 Herramientas de AE.....	35
2.6.3.6 Estándares o normas	36
2.6.3.7 Modelos de Referencia y Arquitecturas	36
2.7 Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial y de Procesos de Negocio que se usarán en el presente estudio	38
2.7.1 TOGAF.....	38
2.7.1.1 Definición de Arquitectura por parte de TOGAF	40
2.7.1.2 Estructura del Documento TOGAF	40
2.7.1.3 Clases de Arquitectura Cubiertas por TOGAF	42
2.7.1.4 Qué Contiene TOGAF.....	42

2.7.1.5 Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés)	44
2.7.1.6 Método de Desarrollo de la Arquitectura ADM.....	45
2.7.1.7 Qué es el ADM?.....	45
2.7.1.8 Cuáles son las fases del ADM?	45
2.7.1.9 Determinación del alcance de la Actividad de Arquitectura.....	70
2.7.2 Marco de Referencia o Framework De Zachman.....	72
2.7.2.1 Principios Fundamentales.....	74
2.7.2.2 Estructura.....	75
2.7.3 El FRAMEWORX	77
2.7.3.1 Los 4 Componentes de la Familia del Framework	79
2.7.3.2 El Framework de Procesos de Negocio, eTOM.....	79
2.7.3.2.1 Quién Desarrolló el eTOM	80
2.7.3.2.2 Áreas de la Empresa que pretende cubrir el ETom	80
2.7.3.2.3 Estructura Conceptual del eTOM.....	81
2.7.3.2.4 Áreas Funcionales	82
2.7.3.2.5 Procesos de gestión empresarial del eTOM.....	83
2.7.3.2.6 Ventajas en su uso	84
2.7.3.2.7 Tipos de Documentos que componen el ETom	84
2.7.3.3 El Marco de Referencia de Información para toda la empresa SID	86
2.7.3.4 Marco de Referencia de Aplicación, TAM.....	87
2.7.3.5 Marco de Referencia Integración, Arquitectura de Tecnología Neutral, TNA	88

3 EVALUACIÓN Y COMPARACION DE HERRAMIENTAS QUE SON USADAS EN EL ESTUDIO.. 91

3.1 Herramientas más notables que apoyan los esfuerzos o planes de AE, según Gartner y Forrester vs. Compatibilidad

con los Marcos de Referencia de AE presentes en el estudio....	91
3.2 Evaluación de Marcos de Referencia para implementar	
AE	95
3.2.1 Criterios para la evaluación	95
3.2.2 Escala de Evaluación.....	97
3.2.3 Criterios de Evaluación de los Marcos de Referencia de AE según EACOE 98	
3.2.3.1 Objetivos.....	98
3.2.3.1.1 Servir de guía del proceso de arquitectura empresarial para el desarrollo.....	98
3.2.3.1.2 Servir como una enciclopedia empresarial central del conocimiento	99
3.2.3.1.3 Simplificar el proceso de desarrollo de AE	99
3.2.3.2 Propiedades.....	100
3.2.3.2.1 Personalización	100
3.2.3.2.2 Neutralidad	101
3.2.3.2.3 Tiempo para producir.....	101
3.2.3.2.4 Corrección	101
3.2.3.2.5 Integralidad.....	102
3.2.3.2.6 Consistencia.....	103
3.2.3.2.7 Capacidad de subdivisión.....	103
3.2.3.3 Componentes.....	104
3.2.3.3.1 Entregables	104
3.2.3.3.2 Técnicas	105
3.2.3.3.3 Roles	105
3.2.3.4 Funciones	105
3.2.3.4.1 Completitud de la taxonomía	106
3.2.3.4.2 Metodología de navegación.....	106
3.2.3.4.3 INTERFACES EXTERNOS	107
3.2.3.5 Servicios	107
3.2.3.5.1 Disponibilidad de información.....	107
3.2.3.5.2 Servicios de implementación.....	108

3.2.4 Evaluación de los marcos metodológicos de AE.....	108
3.2.4.1 Resultados y Conclusiones de la Evaluación	109
4 ADAPTACIÓN Y PROPUESTA METODOLÓGICA	
DE IMPLEMENTACIÓN DE AE PARA LA INDUSTRIA	
DE LOS MÓVILES.	111
4.1 Definición de la Estrategia para definir el Modelo de	
Implementación de AE	111
4.1.1 Definición de Uso de Marcos De Referencia para Plantear	
Modelo de Implementación de AE.	112
4.1.2 Definición del Modelo de Implementación de AE para la vertical	
de negocio de las empresas móviles.	113
4.1.2.1 Fase Preliminar.....	115
4.1.2.2 Visión de Arquitectura.....	118
4.1.2.3 Arquitectura del Negocio.....	120
4.1.2.3.1 Diseño, Adaptación y Optimización de los	
Procesos de Negocio.....	122
4.1.2.4 Arquitecturas de los Sistemas de Información.....	128
4.1.2.4.1 Arquitectura de Datos	128
4.1.2.4.2 Arquitectura de Aplicaciones	129
4.1.2.5 Arquitectura de la Tecnología	131
4.1.2.6 Oportunidades y Soluciones.	133
4.1.2.7 Plan de Migración	137
4.1.2.8 Gobierno de la Implementación	138
4.1.2.9 Gestión del Cambio de la Arquitectura	140
4.1.2.10 Gestión de los Requerimientos	141
4.1.3 Validación de la Hipótesis mediante el análisis del Modelo	
Propuesto de Implementación de Arquitectura Empresarial.	143
4.1.3.1 Validación de las Hipótesis Específicas.....	144
4.1.3.1.1 Elaboración del plan de la arquitectura	
empresarial.....	150
4.1.3.1.2 Propósito.....	150

4.1.3.1.3 Conductores	150
4.1.3.1.4 Impedimentos y Barreras.....	151
4.1.3.1.5 Definir la estrategia.....	151
4.1.3.1.6 Alcance.....	151
4.1.3.1.7¿ Posicionamiento Organizacional del Plan de AE.....	152
4.1.3.1.8 Gestión de la AE.....	152
4.1.3.1.9 Gobierno.....	152
4.1.3.1.10 Roles.....	152
4.1.3.1.11 Supervisión y Control.....	153
4.1.3.1.12 Planificación y dotación de recursos.....	153
4.1.3.1.13 Educación y entrenamiento	153
4.1.3.1.14 Desarrollo o implementación de AE.....	153
4.1.3.1.14.1 Principios	153
4.1.3.1.14.2 Modelos	154
4.1.3.1.14.3 Metodologías y procesos	154
4.1.3.1.14.4 Marcos de Referencia.....	154
4.1.3.1.14.5 Herramientas de AE.....	154
4.1.3.1.14.6 Estándares o normas.....	155
4.1.3.1.14.7 Modelos de Referencia y arquitecturas.....	155
4.1.4 Conclusión de Validez o Invalidez de la Hipótesis	155
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	156
5.1 Conclusiones	156
5.2 Recomendaciones.....	160
REFERENCIAS	164
ANEXOS	168

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Descripción del Contenido de TOGAF	43
Figura 2: El ciclo del Modelo de Desarrollo de la Arquitectura	46
Figura 3: Taxonomía del Framework de Zachman.....	73
Figura 4. Framework composición	79
Figura 5 Marco de Referencia de Procesos de Negocio.	82
Figura 6 Framework SID Modelo de Información y Datos Compartidos.....	87
Figura 7: Mapa de Telecomunicaciones TAM	88
Figura 8: Marco de Referencia de Integración	90
Figura 9: Cuadrante mágico de Gartner.....	93
Figura 10: Suites de Gestión de Arquitectura Empresarial.....	94
Figura 11: Roadmap para Adaptación y Propuesta Metodológica de Implementación de AE para la industria de los móviles	112
Figura 12 Iteraciones del TOGAF y coincidencias con el Framework.....	115
Figura 13: Arquitectura BPM.....	123
Figura 14: Procedimiento de especificación e implementación de procesos de negocio	124
Figura 15: Mapeo de Procesos AS IS en eTOM.	126
Figura 16: Mapeo de Procesos TO-BE	127
Figura 17: Mecanismo de Validación de la Hipótesis	143
Figura 18: Mecanismo para Validación Hipótesis Mejora del Alineamiento de la gestión de TI.....	145
Figura 19: Mecanismo de mejora en el aprovechamiento de los recursos de TI	146
Figura 20: Tabla de criterios de evaluación aplicados en encuesta	148

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Planes personales ofrecidos por las operadoras móviles de Ecuador	12
Tabla 2. Planes empresariales ofrecidos por las operadoras móviles de Ecuador.....	12
Tabla 3: Retos del Negocio de los Móviles	13
Tabla 4: Retos de los dispositivos del Negocio de los móviles.....	14
Tabla 5: Resumen de las 3 primeras áreas de conocimiento de la sección Ontológica del AEBOK, usadas en la presente investigación	22
Tabla 6. Estructura del documento de TOGAF	41
Tabla 7: Tipos de Arquitectura soportados por TOGAF	42
Tabla 8: Actividades del Método de Desarrollo de la Arquitectura por Fase	47
Tabla 9: Resumen de la Fase Preliminar	49
Tabla 10: Resumen de la Fase Visión de la Arquitectura.....	51
Tabla 11: Resumen de la Fase de Negocio	53
Tabla 12: Resumen de Fase de Sistemas de Información, Arquitectura de Datos.....	55
Tabla 13: Resumen de la Fase de Sistemas de Información, Arquitectura de Aplicación.....	57
Tabla 14: Resumen de Fase de Arquitectura de Tecnológica.....	59
Tabla 15: Resumen Fase de Oportunidades y Soluciones	61
Tabla 16: Resumen Fase Planificación de la Migración	63
Tabla 17: Resumen Gobierno de la Implementación	65
Tabla 18: Resumen Fase Gestión de Cambios de Arquitectura.....	67
Tabla 19: Resumen de Gestión de Requerimientos.....	68
Tabla 20: Dimensiones para limitar el alcance de la arquitectura	71
Tabla 21: Cuadro comparativo y de evaluación de Herramientas de AE vs. los Marcos de Referencia Soportados por las mismas	95
Tabla 22: Tabla 22: Categorías y Criterios de Evaluación de Marcos de Referencia de AE, basados en EACOE	97
Tabla 23: Evaluación de Marcos Referenciales, mediante el método sugerido y adaptado de EACOP, tomado del detalle del Anexo 1	109

Tabla 24: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Preliminar: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios	117
Tabla 25: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase de Visión: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios...	119
Tabla 26: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura del Negocio: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios	121
Tabla 27: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura de Sistemas de Información: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios	130
Tabla 28: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura de Tecnología: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios.....	132
Tabla 29: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase de Oportunidades y Soluciones: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios.....	134
Tabla 30: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Plan de Migración: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios.....	138
Tabla 31: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Gobierno de Implementación: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios.....	139
Tabla 32: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Gestión de Cambios: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios.....	140
Tabla 33: Evaluación en Detalle de Marcos Referenciales de AE de Acuerdo a método del EACOE	169

1. ANTECEDENTES

La industria de las telecomunicaciones y en especial la relacionada con las tecnologías móviles ha experimentado un vertiginoso crecimiento los últimos 40 años, A partir del año 70 en donde apareció la primera generación de redes móviles o más conocida como 1G, hasta la actualidad que disponemos de las redes 4G y estándares de navegación móvil como el HSPA+ (High-Speed Packet Access +), que permiten un amplio despliegue de servicios y la interacción de varios tipos de dispositivos lo que a la postre ha incidido en que muchas de sus estructuras, procesos y sistemas tengan que adaptarse a este dinamismo que viene de la demanda del mercado que consume las mismas. En este contexto muchas de las herramientas relacionadas a la tecnologías de información que sirven para dar soporte a los procesos de este tipo de organizaciones han sido implementadas sin una visión holística de todo el entorno de la organización y eventualmente sin una medida cierta de la alineación a las estrategias de la compañía, lo que ha originado que se tengan desviaciones en cuanto a las funcionalidades y las necesidades para los que fueron originalmente diseñados y que luego se tengan silos de información y de gestión tecnológica que dificultan la gestión de las organizaciones y que impiden el crecimiento de las mismas.

Con el escenario expuesto es natural el buscar los mecanismos que permitan diseñar, ordenar y gobernar los procesos de la industria de las tecnologías móviles y las diferentes tecnologías de la información que los apoyan. Y para esto existen herramientas llamadas marcos de referencia o *Frameworks* (en inglés) de Arquitectura Empresarial (AE) que entre las más conocidos y usados están: ToGaf, FEAF, Zachman, DoDaF, MoDAF, Gartner (Association of Enterprise Architects, 2013) con enfoques más generales o más específicos como el eTOM (Framework de Procesos de Negocio) parte del Framework del TMForum que tiene una fuerte orientación a cubrir procesos de la industria de las telecomunicaciones y que ellos facilitan alcanzar estos objetivos, pero debido a que los mismos brindan enfoques más generales para cubrir las

necesidades de las empresas, plantean retos adicionales para que las mismas los adopten y adapten a su realidad.

Al usar los marcos de referencia de Arquitectura Empresarial en el mundo existen, diferentes casos de éxito, como China Telecom (TMForum, Case Study HandBook, 2013), que era una compañía exclusiva de Telecomunicaciones que a través de la adopción de las directrices y artefactos de un Marco de Referencia de AE, pudo ser llevada hacia ser una empresa proveedora de servicios de Información, lo que influyó directamente en sus ingresos y también en una optimización de su gastos, o en Ecuador en donde empresas públicas o privadas han adoptado éstas marcos de referencia para alinear sus Negocios con las herramientas tecnológicas que permiten conseguir sus objetivos estratégicos.

1.1 Breve Reseña de la Industria de los equipos de comunicación móvil.

La historia del teléfono móvil o teléfono celular se remonta a los inicios de la Segunda Guerra Mundial, en que la comunicación comenzaba a ser base fundamental de las maniobras y estrategias, por este motivo la compañía Motorola creó un equipo llamado, Handie Talkie H12-16, que permitía el contacto con las tropas vía ondas de radio cuya banda de frecuencias en ese tiempo no superaban los 600 kHz.

Comenzaron a perfeccionar y amoldar este nuevo sistema revolucionario ya que permitía comunicarse a distancia. Fue así, que en los años 1980 se llegó a crear un equipo que ocupaba recursos similares a los Handie Talkie pero que iba destinado a personas que por lo general eran grandes empresarios y debían estar comunicados, es ahí donde las comunicaciones móviles apoyadas en los teléfonos móviles marcan un hito en la historia ya que con este equipo podían hablar a cualquier hora y en cualquier lugar. (Bornás, 2011).

1.1.1 Historia en el Contexto Mundial

1.1.1.1 Los Inicios

Los primeros sistemas de telefonía móvil civil empezaron a desarrollarse a partir de finales de los años 40 en los Estados Unidos. Eran sistemas de radio analógicos que utilizaban en el primer momento modulación en amplitud (AM) y posteriormente modulación en frecuencia (FM). Se popularizó el uso de sistemas FM, gracias a su calidad superior de audio y resistencia a las interferencias. El servicio se daba en las bandas de HF y VHF.

Los primeros equipos eran enormes y pesados, por lo que estaban destinados casi exclusivamente al uso a bordo de vehículos. Generalmente se instalaba el equipo de radio en el maletero y se pasaba un cable con el teléfono hasta el salpicadero del coche.

A finales de los años 50 del siglo XX, el científico soviético Leonid Ivanovich Kupriyanovich, desarrolló un sistema de comunicación móvil que culminaría en el modelo KL-1, que utilizaba ondas de radio y era capaz alcanzar una distancia de 30 km pudiendo servir a varios clientes. Este teléfono móvil, fue patentado el 11 de enero de 1957. Esté fue la base para la investigación que Leonid Ivanovich Kupriyanovich, comenzó el año siguiente en el Instituto de Investigación Científica de Voronezh. De esta investigación y desarrollo surgió el "Altay" que fue distribuido comercialmente en 1963 llegando a estar presente en más de 114 ciudades de la Unión Soviética, dando servicio a hospitales y médicos. El sistema se extendió por otros países de Europa del Este como Bulgaria, quien lo mostraría en la exposición internacional Inforga-65.1 2. En 1961 Kupriyanovich diseño un terminal, pequeño que cabía en la palma de la mano y tenía un alcance de más de 30 Km.

Una de las compañías pioneras que se dedicó a la explotación de este servicio, fue la estadounidense Bell. Su servicio móvil fue llamado System Service. No era un servicio popular porque era extremadamente caro, pero estuvo operando (con actualizaciones tecnológicas) desde 1946 hasta 1985.

En 1955, Leonid Ivanovich Kupriyanovich publicó en una revista científica para amantes de la radio, una descripción de su aparato walkie-talkie, capaz de hacer conexiones de hasta 1,5 km de distancia. Pesaba cerca de 1,2 kilos y funcionaba con dos tubos de vacío. En 1957 presentó la misma versión de su walkie-talkie, pero esta vez con un alcance de 2 km de distancia y con un peso de 50 gramos. El inventor soviético patentó su teléfono móvil en 1957 (Certificado N°115494, 1.11.1957).

El 3 de abril de 1973, Martín Cooper directivo de Motorola realizó la primera llamada desde un teléfono móvil del proyecto DynaTAC 8000X desde una calle de Nueva York, precisamente a su mayor rival en el sector de telefonía: Joel Engel, de los Bell Labs de AT&T.

El DynaTAC 8000X es presentado oficialmente en 1984, año en que se empezó a comercializar. El teléfono pesaba cerca de 1 kg, tenía un tamaño de 33,02 x 4,445 x 8,89 centímetros y su batería duraba una hora de comunicación o una jornada laboral (ocho horas) en espera, con pantalla de LED.

Ameritech Mobile Communications, LLC fue la primera empresa en los EE.UU. en proporcionar servicio de telefonía móvil al público general.

Se han reconocido varias generaciones, que permiten clasificar la evolución en el mercado de los diferentes terminales o equipos móviles así tenemos:

1.1.1.2 Primera generación (1G): Maduración de la idea

En 1981 el fabricante Ericsson lanza el sistema NMT 450 (Nordic Mobile Telephony 450 MHz). Este sistema seguía utilizando canales de radio analógicos (frecuencias en torno a 450 MHz) con modulación en frecuencia (FM). Era el primer sistema del mundo de telefonía móvil tal como se entiende hasta hoy en día.

Los equipos 1G pueden parecer algo aparatosos para los estándares actuales pero fueron un gran avance para su época, ya que podían ser trasladados y utilizados por una única persona.

En 1986, Ericsson modernizó el sistema, llevándolo hasta el nivel NMT 900. Esta nueva versión funcionaba prácticamente igual que la anterior pero a frecuencias superiores (del orden de 900 MHz). Esto permitió dar servicio a un mayor número de usuarios y avanzar en la portabilidad de los terminales.

Además del sistema NMT, en los años 80 se desarrollaron otros sistemas de telefonía móvil tales como: AMPS (Advanced Mobile Phone System) en EE. UU. y TACS (Total Access Communication System).

El sistema TACS se utilizó en España con el nombre comercial de MoviLine. Estuvo en servicio hasta su extinción en 2003.

1.1.1.3 Segunda generación (2G): Popularización

En la década de 1990 nace la segunda generación, que utiliza sistemas como GSM, IS-136, iDEN e IS-95. Las frecuencias utilizadas en Europa fueron de 900 y 1800 MHz.

El desarrollo de esta generación tiene como piedra angular la digitalización de las comunicaciones. Las comunicaciones digitales ofrecen una mejor calidad de voz que las analógicas, además se aumenta el nivel de seguridad y se simplifica la fabricación del Terminal (con la reducción de costos que ello conlleva). En esta época, nacen varios estándares de comunicaciones móviles: D-AMPS (EE. UU.), Personal Digital Cellular (Japón), cdmaOne (EE. UU. y Asia) y GSM.

Muchas operadoras telefónicas móviles implementaron Acceso múltiple por división de tiempo (TDMA) y Acceso múltiple por división de código (CDMA)

sobre las redes Amps existentes convirtiéndolas así en redes D-AMPS. Esto trajo como ventaja para estas empresas poder lograr una migración de señal analógica a señal digital sin tener que cambiar elementos como antenas, torres, cableado, etc. Inclusive, esta información digital se transmitía sobre los mismos canales (y por ende, frecuencias de radio) ya existentes y en uso por la red analógica. La gran diferencia fue, que con la tecnología digital se hizo posible hacer multiplexión, tal que en un canal antes destinado a transmitir una sola conversación a la vez se hizo posible transmitir varias conversaciones de manera simultánea, incrementando así la capacidad operativa y el número de usuarios que podían hacer uso de la red en una misma celda en un momento dado.

El estándar que ha universalizado la telefonía móvil ha sido el muy conocido GSM: Global System for Mobile communications. Se trata de un estándar europeo nacido de los siguientes principios:

- Buena calidad de voz (gracias al procesado digital).
- Itinerancia (Roaming).
- Deseo de implantación internacional.
- Terminales realmente portátiles (de reducido peso y tamaño) a un precio asequible.
- Compatibilidad con la RDSI (Red Digital de Servicios Integrados).
- Instauración de un mercado competitivo con multitud de operadores y fabricantes.

Realmente, GSM había cumplido con todos sus objetivos pero al cabo de un tiempo empezó a acercarse a la obsolescencia porque sólo ofrecía un servicio de voz o datos a baja velocidad (9.6 kbit/s) y el mercado empezaba a requerir servicios multimedia que hacían necesario un aumento de la capacidad de transferencia de datos del sistema. Es en este momento cuando se empieza a gestar la idea de 3G, pero como la tecnología CDMA no estaba lo suficientemente madura en aquel momento se optó por dar un paso intermedio: 2.5G.

En 1997, Philippe Kahn decidió crear una cámara de fotos y que se comportara de esta forma. Utilizó la óptica de una cámara Casio QV-10, y un teléfono Motorola Star Tac, desarrolló un software adecuado para compartir con sus amistades, mediante un mensaje de correo electrónico.

1.1.1.4 Generación de transición (2.5G)

Dado que la tecnología de 2G fue incrementada a 2.5G, en la cual se incluyen nuevos servicios como EMS y MMS:

EMS es el servicio de mensajería mejorado, permite la inclusión de melodías e íconos dentro del mensaje basándose en los sms; un EMS equivale a 3 o 4 sms.

MMS (Sistema de Mensajería Multimedia) Este tipo de mensajes se envían mediante GPRS y permite la inserción de imágenes, sonidos, videos y texto. Un MMS se envía en forma de diapositiva, la cual cada plantilla solo puede contener un archivo de cada tipo aceptado, es decir, solo puede contener una imagen, un sonido y un texto en cada plantilla, si se desea agregar más de estos tendría que agregarse otra plantilla. Cabe mencionar que no es posible enviar un vídeo de más de 15 segundos de duración.

Para poder prestar estos nuevos servicios se hizo necesaria una mayor velocidad de transferencia de datos, que se hizo realidad con las tecnologías GPRS y EDGE.

GPRS (General Packet Radio Service) permite velocidades de datos desde 56 kbit/s hasta 114 kbit/s.

EDGE (Enhanced Data rates for GSM Evolution) permite velocidades de datos hasta 384 kbit/s.

1.1.1.5 Tercera generación (3G)

3G nace de la necesidad de aumentar la capacidad de transmisión de datos para poder ofrecer servicios como la conexión a Internet desde el móvil, la videoconferencia, la televisión y la descarga de archivos. En este momento el desarrollo tecnológico ya posibilita un sistema totalmente nuevo: UMTS (Universal Mobile Telecommunications System).

UMTS utiliza la tecnología CDMA, lo cual le hace alcanzar velocidades realmente elevadas (de 144 kbit/s hasta 7.2 Mbit/s, según las condiciones del terreno).

UMTS ha sido un éxito total en el campo tecnológico pero no ha triunfado excesivamente en el aspecto comercial. Se esperaba que tuviera mejores ventas como GSM pero realmente no ha resultado ser así ya que, según parece, la mayoría de usuarios tiene bastante con la transmisión de voz y la transferencia de datos por GPRS y EDGE (Agar, 2003)

1.1.1.6 Cuarta Generación (4G): La Actualidad

A la fecha la generación 4, o 4G es la evolución tecnológica que ofrece al usuario de telefonía móvil, internet con más rapidez un mayor ancho de banda, los cuales permiten, entre muchas otras cosas, la recepción de televisión en Alta Definición.

1.1.2 Situación Actual y de Mercado de las Comunicaciones Móviles en el Ecuador

Con la reforma a la Ley de Telecomunicaciones en agosto de 1995, el gobierno ecuatoriano, descentralizó las funciones del órgano regulador de Telecomunicaciones en entes de administración, regulación y control del uso de las frecuencias; el CONATEL (Consejo Nacional de Telecomunicaciones),

SNT (Secretaría Nacional de Telecomunicaciones) y SUPTEL (Superintendencia de Telecomunicaciones) respectivamente. Exceptuando las bandas de radio y televisión que fueron administradas por el CONARTEL.

Con la privatización de los servicios de telecomunicaciones en ese mismo año, la empresa estatal EMETEL pasa a ser la sociedad anónima EMETEL S.A., dirigida por el Fondo de Solidaridad.

En 1997, como producto de la división de EMETEL S.A., surgen las empresas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A., dos empresas de telefonía fija. Estas fueron asignadas a dos jurisdicciones y regiones determinadas. Mientras ANDINATEL producía cada vez mayores utilidades, acercándose a los 100 millones de dólares en el periodo 2004 – 2008, PACIFICTEL, a pesar de obtener mayores ingresos promedio, produjo pérdidas de casi 40 millones en el mismo periodo. El ingreso de cuatro operadores en la zona servida por PACIFICTEL empeoró su situación al punto de verse obligada a fusionarse con otra empresa. Es así como en el año 2008 se fusionaron las empresas ANDINATEL S.A. y PACIFICTEL S.A. para crear la Corporación Nacional de Telecomunicaciones (CNT), y en 2010 pasa a ser una empresa pública con el nombre de CNT EP. Por otra parte, los servicios de telefonía móvil fueron concesionados en 1993 a dos empresas: CONECEL S.A., cuyo nombre comercial fue Porta Celular y actualmente es CLARO, y OTECEL S.A., al inicio conocido como Celular Power, posteriormente como BELLSOUTH y actualmente como MOVISTAR.

Con estas operadoras se mantuvo un duopolio hasta el 2003, año en el que entró al mercado una tercera operadora dirigida por ANDINATEL S.A. junto con ETAPA. Esta última es la operadora de telefonía fija que entrega el servicio a Cuenca, el único cantón que no era servido por PACIFICTEL S.A. durante su operación.

CONECEL S.A., la primera operadora móvil en Ecuador, obtuvo la Banda A del espectro el 2 de agosto de 1993, pero, fue en diciembre del mismo año cuando

se realizó la primera llamada telefónica móvil. El crecimiento de la empresa fue mayor al previsto durante los años siguientes.

En 1998 introdujeron el servicio de Internet y en el 2000, el 60% de la empresa pasa a estar regida por TELMEX, empresa líder en telecomunicaciones en Latinoamérica. Para finales de ese año PORTA pasa a depender de América Móvil, filial de TELMEX y, finalmente en el 2011, la empresa cambia su nombre comercial a CLARO.

OTECCEL S.A., como segunda operadora celular en el país, se inició en la Banda B en enero de 1994 como Cellular Power, y en marzo de 1997 pasó a ser BELLSOUTH, una corporación estadounidense. Finalmente, en el 2004, la empresa fue adquirida por Telefónica Móvil de España y adoptó el nombre de MOVISTAR.

Las empresas ANDINATEL y PACIFICTEL, en el 2003, crean la compañía de Telecomunicaciones Móviles del Ecuador (TELECSA) para prestar servicio de telefonía móvil y contrarrestar a las dos operadoras móviles del duopolio ecuatoriano. TELECSA, denominado comercialmente como Alegro PCS, se convirtió en la tercera operadora móvil del país en diciembre del mismo año. Posteriormente, en marzo de 2010, ALEGRO fue absorbida por la CNT EP por lo que pasa a ser una empresa estatal.

Servicios Operadoras Móviles

Los operadores de Telefonía Móvil que funcionan en Ecuador son CONECEL S.A (CLARO), OTECEL (MOVISTAR) y TELECSA (ALEGRO). Estos operadores, han migrado sus redes eligiendo diferentes tecnologías a lo largo de sus años de operación.

CONECEL ha cambiado de tecnologías de acceso desde agosto de 1993, fecha en que operaba con tecnología AMPS. En 1997 migró a la tecnología 2G

D-AMPS y en mayo de 2003 adoptó la tecnología mundial GSM en la banda de 850 MHz, junto con la tecnología para datos GPRS. En el 2006 obtuvo una concesión de espectro de 10 MHz en la Banda de 1900 MHz.

Desde finales de 2008, CLARO se encuentra brindando servicios 3G (UMTS) y 3.5G (HSDPA) tales como video llamada y acceso inalámbrico a Internet de alta velocidad.

OTECEL, al igual que CONECEL, inició su operación con AMPS y continuó con D-APMS en la banda de los 800 MHz. En 2002 adoptó la tecnología CDMA, la cual fue actualizada a CDMA1x en el 2003 con el objetivo de brindar servicios de transmisión de datos e Internet.

A partir de 2005, bajo el control de Telefónica, adoptó las tecnologías 3GPP como: GSM, GPRS y EDGE en la banda de 850 MHz. En el 2009, la operadora empezó a dar servicios de banda ancha inalámbrica de 3G y 3.5G con UMTS y HSDPA en la banda de 1900 MHz.

TELECSA por su parte, se inició en 2003 con su servicio móvil avanzado (SMA) en la banda de 1900 MHz denominada PCS (Personal Communication System, Sistema de Comunicación Personal). En el 2005 implementó la tecnología CDMA1x en la misma banda para ofrecer transmisión de datos y acceso a Internet.

Debido a situaciones económicas, la operadora se vio obligada a rentar las redes de OTECEL para brindar el servicio de telefonía móvil mediante GSM. En sus inicios las operadoras móviles ofrecían solamente el servicio de telefonía móvil ya que los servicios de telefonía fija eran provistos por otras empresas como ETAPA, la cual tiene derecho de exclusividad para entregar el servicio al cantón Cuenca.

En la actualidad, CLARO y CNT EP ofrecen servicios Triple Play (Telefonía, Internet y TV). CLARO presta este servicio de telefonía fija a través de la

empresa ECUADORTELECOM S.A.22, mientras que CNT EP brinda este servicio mediante su propia infraestructura desplegada a lo largo de todo el territorio ecuatoriano. (Guevara Toledo, 2013)

Las tabla 1 y tabla 2 describen a todos los servicios ofertados por las operadoras móviles. Tanto en servicios personales como corporativos.

Tabla 1. Planes personales ofrecidos por las operadoras móviles de Ecuador

Servicios personales					
Operador	Telefonía móvil	Telefonía fija	Internet fijo	Internet móvil	TV
CLARO	x	x	x	x	X
MOVISTAR	x			x	
CNT EP	x	x	x	x	X

Tomado de: Operadoras Móviles Ecuador

Tabla 2. Planes empresariales ofrecidos por las operadoras móviles de Ecuador

Servicios Empresariales								
Operador	Telefonía móvil	Telefonía fija	Internet fijo	Internet móvil	Data Center	Servicio Virtuales	Datos Sobre MPLS	Última Milla
CLARO	x	X	x	x	x	x	x	x
MOVISTA R	x		x	x		x	x	x
CNT EP	x	X	x	x	x		x	

Tomado de: Operadoras Móviles Ecuador

1.2 Características y retos de las organizaciones que giran alrededor de la industria de los móviles

La industria de los móviles es una subdivisión de la industria de las telecomunicaciones, esta última tal cómo se apreciaba en la historia de las

telecomunicaciones del capítulo 1, ha tenido un progreso muy acelerado en las últimas décadas. Pero con relación a una de sus ramas que es la industria de los móviles, podemos contar con cambios cada vez más dramáticos.

Enfocados en la industria de los móviles la misma presenta retos muy importantes tanto a nivel tecnológico como a nivel del giro de Negocio en sí, ya que generalmente los cambios que suceden en años en otros tipos de industrias como por ejemplo: la construcción o industrias metalúrgicas, en el campo de las comunicaciones móviles suceden en meses. En este contexto, se listan a continuación los retos que identificamos deben afrontar las empresas tanto en el Negocio como en el campo tecnológico.

Tabla 3: Retos del Negocio de los Móviles

Retos del Negocio
Renuencia
Resistencia al Cambio
Costo
Conectividad
Confiabilidad
Productividad
Manejo de la tecnología
Seguridad
Integridad
Simplicidad
Privacidad
Regulaciones
Estandarización
Control
Velocidad
Cobertura
Convergencia
Adaptación
Entrenamiento
Problemas del mercado
Sociedad

Adaptado de Mobile Enterprise Transition and Management – Bhuvan Unkhelar (2009) (p. 19,20) Taylor & Francis Group

Tabla 4: Retos de los dispositivos del Negocio de los móviles

Retos de los dispositivos de movilidad
Usabilidad
Cobertura de red
Autenticación
Estándares
Obsolescencia
Entrega
Falta de acoplamiento al dispositivo.
Resistencia social
Generación de contenido
Shock cultural
Baja tolerancia a niveles de servicio inadecuados
Incertidumbre en el servicio
Intrusión del dispositivo en los tiempos libres de los empleados de las empresas.
Interferencia de las redes
Confiabilidad de las conexiones
Inexistencia de estándares globales
Anchos de banda insuficientes
Capacidad de memoria reducidas
Capacidad reducida de fuentes de poder en los móviles
Radiaciones dañinas

Adaptado de Mobile Enterprise Transition and Management – Bhuvan Unkhelar (2009) (p. 21) Taylor & Francis Group

Como se evidencia, las organizaciones que desarrollan sus giros de Negocios alrededor de ésta industria deben tener características especiales en cuanto a flexibilidad, velocidad de respuesta ante los cambios tecnológicos, capacidad de respuesta ante los retos que la sociedad impone, entre otros.

1.3 Historia de la Arquitectura Empresarial (AE)

Hace casi treinta años, un nuevo campo nació que pronto llegó a ser conocido como la arquitectura empresarial. El campo inicialmente comenzó a abordar dos problemas como:

Complejidad de los Sistemas.- Las organizaciones gastaban cada vez más dinero en construir sistemas de TI.

Falta de alineación al Negocio.- Las Organizaciones fueron encontrando cada vez más difícil mantener esos sistemas de TI cada vez más caros alineados con las necesidades del negocio.

El resultado final: más costo, menos valor. Estos problemas, reconocidos por primera vez hace casi 30 años, han llegado hoy a un punto crítico. El costo y la complejidad de los sistemas informáticos se han incrementado de manera exponencial, mientras que las posibilidades de obtener valor real a partir de esos sistemas se han reducido drásticamente.

La línea actual que determina el comportamiento es: aún más costos e incluso menos aporte de valor. Las grandes organizaciones ya no pueden permitirse el lujo de ignorar estos problemas. El campo de la AE que hace 30 años parecía curiosamente quijotesca hoy parece poderosamente profética. (Sessions, 2007)

2. MARCO TEORICO

En el Marco Teórico, se detallaran las diferentes cuerpos de conocimiento que van a fundamentar el presente trabajo de investigación y también la definición de los objetivos, el método científico a usar, los conceptos que envuelven a la misma, los cuerpos de conocimiento de Arquitectura Empresarial y los Marcos de Referencia que serán evaluados y posteriormente usados para la elaboración del Modelo de Implementación de AE.

2.1. Objetivo General

Generar un modelo para la implementación de AE, a partir de la investigación de marcos de referencia de AE para empresas con verticales de negocio de tecnologías móviles, modelo que les permitirá alinear efectivamente sus estrategias de negocio y TI, de manera que suplan de forma balanceada los intereses de los *stakeholders*.

2.2. Objetivos Específicos

1. Que el modelo planteado sea aplicable para las empresas con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles.
2. Que el modelo de AE mejore el alineamiento de la gestión del departamento de TI de una Organización que maneje comunicaciones móviles con las estrategias del Negocio de la misma.
3. Que el modelo de AE mejore la visibilidad y aprovechamiento de los recursos de TI de la organización.
4. Que el modelo mejore los tiempos de respuesta en la implementación de Proyectos AE.
5. Que el modelo mejore los Retornos de las Inversión que la organización realiza en TIs.

2.3. Metodología

La metodología para el siguiente trabajo será el definir hipótesis que sustenten la validez y los beneficios del modelo de implementación planteado por lo que se tomará a los objetivos como las hipótesis específicas que deben ser probadas, para esta prueba se usará el método deductivo que servirá para la validación de las hipótesis y por ende del modelo de implementación planteado.

2.4. Hipótesis

2.4.1. Formulación del Problema

La presente investigación encuentra su motivación en los siguientes riesgos, hallazgos y problemas que se han evidenciado en el modelo de gobierno, y gestión tecnológica, en las empresas dedicadas a brindar servicios y productos de tecnologías móviles, en las que el autor del presente estudio ha brindado sus servicios profesionales y que como fuente de evidencia se ha procedido a evaluar una de ellas a través del Marco de Gobierno de TI COBIT, cuya evaluación se incluye en el Anexo 2 del presente trabajo, y se expone como parte del caso de estudio, por lo que se espera que el modelo de AE resultante ayude a mitigar y resolver:

- Falta de visibilidad de las diferentes arquitecturas que la organización dispone, como su Arquitectura de Negocios, Estratégica, de TI.
- Las herramientas tecnológicas de la organización no son eficientemente explotadas principalmente por desconocimiento de su uso o de su existencia.
- Procesos de gobernanza de TI con un bajo nivel de madurez, formalización deficiente y con indicadores de medición (KPIs), que impiden tener una adecuada visibilidad de la efectividad de los mismos y del impacto del área de TI en la consecución de los objetivos y estrategias de la organización.

- Poca visibilidad de información que guíe la gestión como por ejemplo: cuáles son los *stakeholders* críticos de la organización y por qué lo son.
- No hay claridad sobre las ventajas que obtendrá la organización al implementar los diferentes proyectos, por lo cual se pierde una perspectiva de las prioridades.
- Los proyectos toman mucho más tiempo de lo que se estipuló y en muchos casos son poco usados o inútiles a su propósito debido a que no se tiene una visión holística de los Requerimientos tecnológicos de la empresa.
- El retorno de inversión de los proyectos e iniciativas de TI, no logran alcanzar los objetivos planteados en su concepción.

De los riesgos, hallazgos y problemas expuestos anteriormente, la pregunta que surge es: que tanto la AE mediante el alineamiento de las Tecnologías de la Información con las estrategias empresariales de las organizaciones, así como el establecer un modelo de implementación de AE específico dirigido a un nicho de Negocio como el de las comunicaciones móviles que es un subconjunto de las empresas de Telecomunicaciones, podrán mejorar significativamente la implementación de AE en una organización, conducen a establecer una Hipótesis que deberá ser validada a través de la presente investigación.

2.4.2. Formulación De La Hipótesis

2.4.2.1. General

La elaboración de una metodología de implementación de AE, diseñada y adaptada a partir de Marcos Referenciales de Arquitectura Empresarial reconocidos, de forma específica para las organizaciones relacionadas con el campo de la industria de las comunicaciones móviles mejorará el proceso de implementación de AE y los resultados de su continuo uso.

2.4.2.2. Específicas

Las hipótesis específicas que se desprenden de la general y que se sustentan en los objetivos del presente trabajo y estudio son las siguientes:

1. El modelo de AE mejorará el alineamiento de la gestión del departamento de TI de la Organización con las estrategias del Negocio de la misma.
2. Que el modelo de AE mejorará la visibilidad y aprovechamiento de los recursos de TI de la organización.
3. El modelo permitirá tener tiempos de respuesta más adecuados en la implementación de Proyectos AE.
4. El modelo mejorará los Retornos de las Inversiones que la organización realiza en TIs.
5. El modelo de implementación de AE resultante será aplicable para las empresas con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles.
6. Que el modelo resultante sea válido.

2.5. Qué es Arquitectura Empresarial (AE)

Arquitectura empresarial se refiere al proceso de traducir la visión y estrategia del negocio en un cambio organizacional efectivo mediante la creación, la comunicación y la mejora de los requisitos, principios y modelos clave que describen el estado futuro de la empresa y permiten su evolución. El alcance de la arquitectura empresarial incluye a las personas, procesos, información y tecnología de la empresa y las relaciones entre si y el ambiente externo. Los arquitectos empresariales diseñan y componen soluciones holísticas que están enfocadas en los desafíos de negocio de la empresa y apoyan la gobernabilidad necesaria para ponerlas en práctica. (Gartner, 2008)

2.5.1. Para qué sirve

La Arquitectura Empresarial es una disciplina que busca integrar de manera armónica la estrategia de la empresa, los procesos de la empresa y las aplicaciones e infraestructura tecnológica que los soportan. En esta disciplina la empresa es considerada un sistema, y como tal, tiene una arquitectura que puede ser documentada, planeada y utilizada para la construcción y evolución del sistema.

Las empresas que adoptan iniciativas de Arquitectura Empresarial, generalmente desean tener un proceso planeado y controlado para hacer cambios estructurales en su operación y estrategia, o un proceso controlado para planear su evolución y crecimiento soportado en la tecnología. (Navarro, 2013)

2.5.2. Origen del término Arquitectura Empresarial (AE)

El término de arquitectura de empresa fue acuñado por Jhon Zachman en su artículo "A Framework for Information Systems Architecture" publicado en 1987.

En su artículo Zachman describe una estructura, una arquitectura, con dos objetivos primordiales que son:

- Estructurar las definiciones y mejorar el control de la complejidad de los Sistemas y Tecnologías de la Información de las Empresas.
- Mejorar la comprensión de los procesos que aportan valor al negocio.

Mediante un enfoque holístico, la arquitectura explica los mismos componentes de los Sistemas y Tecnologías de la Información de la empresa desde distintas perspectivas: negocio, tecnología, datos, servicios, etc. y los representa mediante modelos, especificaciones, gráficos, etc.

Zachman explicó esta estructuración usando los términos planos, planificar, edificios, construcciones; propios de otras ingenierías, como la civil y definió su objetivo que es el de obtener los documentos que expliquen el ecosistema de los Sistemas de Información/Tecnologías de Información de una empresa. (Zachman J. A., 2003)

2.5.3. Qué es un Marco de Referencia de Arquitectura

Un marco de referencia de arquitectura es una estructura fundamental, o un conjunto de estructuras, que se pueden utilizar para el desarrollo de una amplia gama de diferentes arquitecturas. Debe describir un método para el diseño de un estado objetivo de la organización en términos de un conjunto de bloques de construcción, y mostrar cómo los bloques de construcción encajan. Debe contener un conjunto de herramientas y proporcionar un vocabulario común, también debe incluir una lista de estándares recomendados y los productos conformes que puede ser utilizados para implementar los bloques de construcción. (The Open Group, 2011).

2.6. El EABOK Enterprise Architecture Body of Knowledge

El EABOK cuerpo de conocimiento de Arquitectura Empresarial, más conocido como EABOK, por sus siglas en inglés (Enterprise Architecture Body of Knowledge), ha sido presentado por el MITRE, que es una organización estadounidense sin fines de lucro con sede en Bedford, Massachusetts Estados Unidos, gestionada por el Fondo Federal de Investigación y Centros de Desarrollo (FFRDC). (Mitre, 2014)

Este cuerpo de conocimiento presenta una ontología con la definición de las fases que deben ser cubiertas en el ciclo de vida de la AE y que todo Marco Referencial de AE debería cubrir, la cual usaremos como referencia para extraer los puntos a cubrir, en el modelo de implementación de AE ya que brinda un modelo de alto nivel claramente definido de las consideraciones que debemos seguir para implementar o desarrollar AE en una organización y como se debe abordar cada una de las áreas de conocimiento.

Tabla 5: Resumen de las 3 primeras áreas de conocimiento de la sección Ontológica del AEBOK, usadas en la presente investigación

Planeación de la AE	Gestión de la AE	Desarrollo e implementación de AE
Propósito	Gobierno	Principios
Conductores	Roles	Modelos
Impedimentos y Barreras	Supervisión y Control	Metodologías y Procesos
Definir la estrategia	Planificación y dotación de recursos	Marcos de Referencia
Alcance	Educación y entrenamiento	Herramientas de AE
		Estándares o Normas
		Modelos de Referencia y Arquitecturas

Adaptado de EABOK Knowledge Areas – Mitre 2014

Para efectos del presente trabajo, tomaremos y explicaremos las 3 primeras Áreas de Conocimiento que describen la Planeación para Implementar AE, como son: Planeación de la AE en una organización, Gestión de la AE y Desarrollar e Implementar la AE, mientras que los puntos en donde se define como usar AE y cómo medir el impacto de la AE en las organizaciones no los nombraremos porque están fuera del ámbito del presente estudio. Adicionalmente, este cuerpo de conocimiento servirá para construir los criterios de evaluación de los diferentes Marcos de Referencia que se usarán para construir el modelo de Implementación de AE propuesto en el presente trabajo y como Marco de Referencia para la evaluación de la hipótesis planteada en el presente estudio, en lo que respecta a la validez del modelo planteado comparando la ontología propuesta por el EABOK, con los cuerpos de conocimientos generados en el modelo propuesto.

2.6.1. Planeación de la arquitectura empresarial.

Durante la fase de planificación se definen el alcance, propósito y enfoque de la AE. El plan de AE debe apoyar y alinear las metas y objetivos estratégicos de

la organización. El plan deberá tener en cuenta los conductores, tales como leyes, mandatos o políticas. El plan normalmente se basará en las fortalezas y en aprovechar las oportunidades de la organización, teniendo en cuenta tanto los impedimentos y barreras internas y externas. En su mejor momento, la AE puede impulsar el cambio organizacional, lo que permite a la empresa lograr resultados importantes relacionados a la misión y mejorar el éxito del negocio.

Esta área de conocimiento debe ofrecer referencias y orientación sobre cómo iniciar y planificar un proyecto eficaz de AE. Puede cubrir los retos comunes y las soluciones recomendadas. También puede describir temas y cuestiones que normalmente están cubiertos en la fase de planificación de AE, como la alineación estratégica, el posicionamiento de la organización y participación de los *stakeholders*. Una revisión de esta área de conocimiento debe proporcionar al lector una comprensión de lo que tan exitoso el plan de AE parece y cómo puede servir como base para la gestión, desarrollo y uso de la AE.

Dentro del Plan se encontrarán los siguientes apartados:

2.6.1.1. Propósito

Los Arquitectos Empresariales analizan las áreas de actividad común dentro o entre las empresas u organizaciones, donde se intercambian información y otros recursos para guiar a los estados futuros desde un punto vista integral de la estrategia, negocio y tecnología. La Arquitectura Empresarial es una herramienta estratégica utilizada para guiar las decisiones de inversión y dirección técnica de una organización necesaria para cumplir con sus imperativos de negocio. La arquitectura de la empresa tiene la intención de ayudar a una organización a evolucionar sus procesos de negocio y las capacidades de TI de su estado actual a uno deseado como un estado futuro integrado dentro de las limitaciones financieras y tecnológicas, y con ello lograr posicionamiento estratégico de la organización en el futuro.

Esta área de conocimiento debe ofrecer acceso al profesional de AE a la información y orientación sobre la definición del propósito (s) de un AE específica, que ayuden a definir el alcance y guía el desarrollo de la AE planeada.

2.6.1.2. Conductores

Los conductores son fuerzas que empujan algún aspecto de una organización en una dirección específica. Los conductores pueden provenir de la legislación, la política, la competencia comercial, los cambios tecnológicos, cambios en los costos, la reestructuración organizativa y / o consolidación, o cambios en las instalaciones. Los conductores pueden entrar en conflicto, por ejemplo, cuando los presupuestos están disminuyendo, mientras que los costos laborales están aumentando. La reestructuración organizacional puede cambiar las responsabilidades, prioridades de gestión, equipos, presupuestos, lugares, los servicios, productos, o de otros aspectos de la organización. Los conductores están generalmente fuera del control de los planificadores de arquitectura empresarial.

Esta área de conocimiento deberá permitir identificar los conductores a tener en cuenta y cómo abordarlos y resolverlos.

2.6.1.3. Impedimentos y Barreras

Las barreras y los impedimentos obstruyen o retrasan el progreso de desarrollo o mantenimiento de una arquitectura empresarial útil. Son diferentes de los conductores en la que un conductor dirige la arquitectura para dar cabida a una necesidad o restricción, mientras que un impedimento o barrera obstaculiza el desarrollo de la arquitectura de la empresa para satisfacer la necesidad o restricción.

Los ejemplos de las barreras y los obstáculos son: el fracaso para obtener la aprobación y el apoyo de los altos directivos, la falta de habilidades de la

arquitectura de la empresa en una organización, el no posicionamiento del equipo de arquitectura de la empresa correctamente dentro de la organización, la insuficiente **cooperación** con el equipo de arquitectura de la empresa, y la comunicación y las barreras organizacionales entre los desarrolladores de una AE y presuntos usuarios y beneficiarios de la AE.

Esta área de conocimiento, debe ofrecer al profesional de AE acceso a la orientación, casos de estudio y otras referencias que ayudan a anticipar los obstáculos a considerar y la forma de abordar y superarlos.

2.6.1.4. Definir la Estrategia

Una estrategia es un plan a largo plazo para el logro de objetivos de la organización para cumplir con las prioridades de la misión, mientras se usan de forma eficaz los recursos disponibles. Una estrategia se formula a menudo para ayudar a una organización a lograr una ventaja económica, competitiva, o posicional. Como plan a largo plazo, se espera que una estrategia sea relativamente estable, pero seguirá evolucionando con el tiempo. Una organización establece sus objetivos de la empresa y la estrategia de negocios de alto nivel, y luego utiliza su arquitectura empresarial para ayudar a identificar los cambios necesarios en sus procesos, datos, seguridad de TI, y otros elementos para ejecutar la estrategia. La organización siguiente formula un plan de transición para hacer esos cambios y aporta ideas a los esfuerzos de planificación de presupuesto para guiar las inversiones. La arquitectura de la empresa tiene la intención de demostrar que la dirección del negocio y las inversiones en TI están claramente alineadas.

Los objetivos de la organización y la estrategia de negocios son insumos esenciales para la planificación de una arquitectura empresarial. Basado en el grado de cambios en el negocio y la innovación tecnológica esperada, una organización hará hincapié en diferentes partes de su arquitectura empresarial. Si los recursos de arquitectura empresarial son limitados, los planificadores de

arquitectura empresarial eligen una estrategia para el desarrollo de arquitectura de la empresa o de actualización que mejor dirección de la dirección estratégica de la organización se adapte, utilizando los recursos disponibles.

Esta área debe ofrecer acceso al profesional de AE la orientación, casos de estudio, y los patrones que demuestran estrategias empresariales y cómo la AE puede alinearse y apoyar las mismas.

2.6.1.5. Alcance

El alcance de una arquitectura empresarial establece el rango o la medida en que se tiene que abordar. Hay varias dimensiones a su alcance. El tiempo de medida en la arquitectura empresarial identifica el horizonte temporal de la planificación. Típicamente, esto es de tres a cinco años y coincide con el ciclo de planificación del presupuesto en las grandes organizaciones.

El ámbito organizacional de la arquitectura empresarial incluye las partes de la organización y sus procesos de negocio, datos. Idealmente toda la organización es cubierta. En algunos casos, la arquitectura implica alianzas de múltiples organizaciones para cumplir una misión común. Un esfuerzo de AE puede hacer hincapié en diferentes partes de la organización en diferentes fases de arquitectura empresarial en función de los recursos disponibles y el cambio de estrategia de negocio y las necesidades de inversión.

El nivel de detalle del alcance determina cuánto detalle es necesario que sea incluido en la arquitectura de la empresa. Hay varios factores a considerar. La arquitectura de la empresa debe contener el detalle suficiente para formular grandes inversiones y sus ciclos de vida y los costos proyectados. La arquitectura de la empresa debe incluir detalles suficientes para demostrar que la estrategia de la empresa se apoya en la arquitectura de la empresa en el marco de tiempo necesario. La arquitectura de la empresa debe mostrar los detalles suficientes para garantizar que las interfaces necesarias entre las

organizaciones y entre los sistemas de TI se especifican adecuadamente. La arquitectura de la empresa debe proporcionar suficiente orientación a los ingenieros de sistemas que están desarrollando diseños y especificaciones para la implementación de inversiones específicas. Por otro lado, la AE no debe ser tan detallada que sobre-constrinja una empresa. Debe ser lo suficientemente general como para proporcionar flexibilidad en las decisiones de diseño del sistema y ser sensible a los cambios tecnológicos. En suma, la arquitectura de la empresa debe ser lo suficientemente detallada y específica para limitar y orientar las decisiones estratégicas, mientras que no sobre-restrinja las decisiones tácticas.

Esta área debe ofrecer acceso del profesional de AE a la orientación, casos de estudio y otras referencias que demuestran la definición del alcance de una AE, incluyendo el nivel de detalle apropiado.

2.6.1.6. Posicionamiento Organizacional del Plan de Arquitectura Empresarial

El posicionamiento organizacional se refiere a que lugar en la organización se llevan a cabo las actividades de planificación y desarrollo de arquitectura empresarial. Tal posicionamiento puede tener un efecto significativo en el éxito de la AE. Hasta cierto punto el posicionamiento depende de la finalidad de la AE. Si el propósito principal de la AE es un plan estratégico de largo alcance utilizado para guiar las inversiones, la planificación de la arquitectura empresarial y actividades de dirección, estará mejor posicionada en las áreas que están estrechamente relacionados con la planificación estratégica de alto nivel y la planificación presupuestaria a largo plazo. Si un objetivo clave de la arquitectura de la empresa es guiar el desarrollo de las tecnologías de la información, el esfuerzo de la arquitectura empresarial debe colocarse en la organización de TI, que puede contribuir a ella y beneficiarse considerablemente de su estrecha relación con ella. La comunicación continua y la interacción entre el esfuerzo de AE y sus principales partes interesadas es esencial.

Esta área debe ofrecer acceso del profesional de AE a la orientación, casos de estudio, y otras referencias que demuestran posicionamiento organizacional de una AE y cómo los efectos de la AE pueden afectar el posicionamiento.

2.6.2. Gestión de la AE

La gestión de la AE implica el establecimiento, el seguimiento y el control del proyecto de AE en todo el ciclo de vida. El gerente de AE debe comunicar los planes de AE a las partes interesadas, y asegurar el apoyo y la aceptación de la visión estratégica. El gerente de AE crea los mecanismos y las estructuras de gobierno, establece las juntas y grupos de trabajo, y garantiza el equilibrio apropiado de empoderamiento, enfoque y control. El gerente de AE planea y traduce en acciones concretas mediante la creación y el seguimiento de los horarios, la creación de equipos, asignar responsabilidades, establecer expectativas, y la realización de inversiones. El gerente de AE es responsable de controlar la calidad y la configuración de los artefactos de AE, la gestión de la complejidad, la adaptación a los retos y oportunidades inesperadas, y mantener informado de problemas y resoluciones de liderazgo senior. El mantenimiento y la supervisión de un programa de arquitectura de la empresa requieren equilibrio entre largo plazo y la gestión del día a día de las actividades de arquitectura.

Esta área debe proporcionar referencias y orientación sobre cómo gestionar un proyecto de AE. No se espera que esta área de conocimiento duplique referencias y la orientación sobre la gestión general del programa. En su lugar, se basa en las buenas prácticas de gestión de programas y guías de cómo se pueden adaptar y aplicar esas prácticas a las necesidades especiales de los programas de AE.

2.6.2.1. Gobierno

El Gobierno de AE define las reglas y políticas que controlan el desarrollo y la evolución del programa de AE, y asigna responsabilidades, autoridades y

derechos de decisión en todos los grupos de interés clave. Las partes interesadas incluyen no sólo los desarrolladores de AE, sino también otras personas que puedan verse afectadas por el desarrollo de la misma como el CIO (Chief Information Officer por sus siglas en inglés), el CISO (Chief Information Security Officer), líderes de negocios y los gerentes de TI. Las partes interesadas a menudo tienen diferentes preocupaciones y prioridades, y algunos pueden estar en conflicto. El proceso de gobernanza de AE establece mecanismos para resolver los conflictos y llegar a las decisiones. Las empresas pueden descomponer las decisiones de AE (por ejemplo, los principios de AE, las políticas de privacidad de datos, estrategias de infraestructura de TI, aplicaciones de negocios, inversiones de TI), y asignar diferentes niveles de autoridad en las decisiones, en todos los grupos de *stakeholders*. Por ejemplo, los líderes CISO y de TI pueden dar control sobre la evolución de la infraestructura de TI, y buscan aportaciones de los líderes empresariales. El control de éstas decisiones se podría invertir para las decisiones en las aplicaciones de negocios. En los casos en que el control y las autoridades están descompuestos y distribuidas, se necesitan mecanismos para garantizar la coherencia y compatibilidad en toda la empresa.

Esta área debe ofrecer acceso del profesional de AE a la orientación, casos de estudio, modelos y otras referencias que demuestran las prácticas de gobierno de AE.

2.6.2.2. Roles

Muchas funciones se deben realizar a través del programa de AE, tales como la elaboración de estrategias, creación y funcionamiento de las reuniones del consejo, supervisión de equipos, adquisición de herramientas y recursos de personal, realización de análisis de intercambio de ingeniería, y la recopilación y análisis de datos sobre los resultados de AE. Para asegurar el éxito de una AE, las organizaciones deben tener una clara comprensión de las funciones clave funcionales, interrelaciones y tipos de comunicación necesarios para

completar el desarrollo y mantenimiento de la AE en el tiempo (Consejo CIO, 2001).

Es importante que los roles clave sean identificados tempranamente en el programa de AE, y que esos papeles se re-evalúen a medida de que evolucione el programa y las condiciones cambien. Las responsabilidades asociadas a los roles deben estar claramente definidas, incluyendo las actividades a realizar, las habilidades del personal y cualificaciones, responsabilidades de desarrollo de productos, y las expectativas de calidad/puntualidad. A medida que el programa de AE es lanzado, se necesitará personal que se asigne a las distintas funciones, y su desempeño debe ser monitoreado y evaluado.

Esta área debe ofrecer orientación, casos de estudio, y otras referencias que ayudan a los profesionales de AE a identificar los tipos de funciones necesarias dentro de su organización para desarrollar un programa de AE de éxito.

2.6.2.3. Supervisión y Control

La gestión de la AE incluye la supervisión de los recursos de personal asignados al programa de AE y mantener el control sobre los artefactos de AE producidos. El gerente de AE descompone planes en pasos de grano fino, asigna responsabilidades al personal, establece expectativas, y supervisa y controla la salida de los equipos. Un buen gerente AE debe adaptarse constantemente a eventos inesperados, y logra un equilibrio razonable entre costo, cronograma y calidad. El establecimiento de un enfoque entre supervisión y control es fundamental para el éxito de la iniciativa de AE.

Esta área debe incluir orientación, casos de estudio, y otras referencias que describen cómo adaptar la supervisión y el control de la gestión de las prácticas a las necesidades especiales del programa de AE.

2.6.2.4. Planificación y dotación de recursos

La dotación de los recursos es el proceso de identificar y asignar suficientes fondos, personal, herramientas y otros recursos necesarios para desarrollar, administrar y aplicar AE. Las organizaciones pueden identificar los recursos a través del desarrollo y la utilización de los planes y/o programas que demuestren el nivel de esfuerzo de trabajo durante una fase particular del ciclo de vida de AE. La dotación de recursos es un proceso continuo y adaptativo, que requiere ajustes a lo largo del ciclo de vida de AE.

Esta área debe ofrecer al profesional de AE la orientación, los casos de estudios, modelos, herramientas, y otras referencias que se pueden utilizar para los recursos de una iniciativa de AE.

2.6.2.5. Educación y entrenamiento

Los programas de educación y formación aseguran que los miembros del equipo de AE desarrollen y mantengan las habilidades, calificaciones y experiencias necesarias para ejecutar con éxito sus tareas asignadas. Los programas de capacitación y educación apoyan las necesidades de todos los actores y todos los roles de AE. La formación y la educación es una actividad continua, que requieren del gerente la evaluación continua de las capacidades de los miembros del equipo a la luz de las necesidades cambiantes de los programas de AE, trabajo, reasignaciones, o las nuevas tecnologías, para actualizar o mejorar las capacidades de los empleados cuando sea necesario. Existen, varias opciones para desarrollar y mejorar las habilidades de trabajo en AE, desde la formación en el aula, pasantías y mentorías.

Esta área deberá proporcionar a los profesionales de AE referencias sobre las iniciativas de educación y formación dentro de la comunidad de AE. Bajo este tema, los profesionales de AE deben poder acceder a orientación, casos de estudio, y otras referencias que le ayudarán a identificar las necesidades de formación de AE dentro de sus empresas y luego establecer y ejecutar programas de capacitación y educación.

2.6.3. Desarrollo e implementación de AE

2.6.3.1. Principios

Un principio es una guía general para el comportamiento en situaciones específicas. La utilidad de los principios es acerca de su orientación general y perspectiva; no prescriben acciones específicas. Un principio determinado se aplica en algunos contextos pero no en todos los contextos. Diferentes principios pueden entrar en conflicto entre sí, tales como el principio de la accesibilidad y el principio de la seguridad. Por lo tanto, la aplicación de los principios en el desarrollo de la AE, requieren de la deliberación y con frecuencia acuerdos o compensaciones. La selección de los principios que se aplican a una determinada AE está basada en una combinación del entorno general de la empresa y los detalles de los objetivos y la finalidad de la AE. La aplicación de los principios adecuados facilita la conexión a tierra, el equilibrio, y el posicionamiento de la AE.

Los principios considerados en el desarrollo de una AE comprenden varios tipos. Estos incluyen principios empresariales, principios de la arquitectura, y los principios de la tecnología de la información, así como los principios de integración que unen a estos en un conjunto.

Esta área debe incluir orientación y otras referencias que ayudarán al practicante de AE a establecer los principios propios sobre los que desarrollar una AE de éxito.

2.6.3.2. Modelos

Un modelo de AE es una aproximación, abstracción o la representación de la empresa o parte de la misma, las cuales pueden incluir las personas, procesos, sistemas, información y/o tecnologías. Los modelos, se utilizan para obtener información sobre la estructura, comportamientos, interacciones y propiedades

de la empresa actual, y analizar los impactos de los cambios potenciales. Los modelos son fundamentales para la comprensión de cómo los cambios empresariales pueden abordar objetivos estratégicos. Proporcionan una forma de bajo costo para experimentar con diseños o procesos alternativos antes de hacer inversiones en nuevas iniciativas. Un modelo o conjunto de modelos es una manera eficaz para describir una arquitectura porque los modelos tienden a hacer la descripción más precisa. Los modelos también pueden ser útiles para la simulación de arquitecturas para la viabilidad o análisis alternativo. Arquitecturas ejecutables son arquitecturas que se desarrollan tanto como una descripción y una simulación.

Un modelo de AE es una aproximación, la abstracción o la representación de la empresa o parte de la misma, el cual puede incluir las personas, procesos, sistemas, información y/o tecnologías. Los modelos se utilizan para obtener información sobre la estructura, comportamientos, interacciones y propiedades de la empresa actual, y analizar los impactos de los cambios potenciales. Los modelos son fundamentales para la comprensión de cómo los cambios empresariales pueden abordar objetivos estratégicos. Proporcionan una manera de bajo costo para experimentar con diseños o procesos alternativos antes de hacer inversiones en nuevas iniciativas. Un modelo o conjunto de modelos es una manera eficaz para describir una arquitectura porque los modelos tienden a hacer la descripción más precisa. Los modelos también pueden ser útiles para la simulación de arquitecturas para la viabilidad o análisis alternativo. Arquitecturas ejecutables son arquitecturas que se desarrollan tanto como una descripción y una simulación.

Esta área incluye orientación, investigación, casos de estudio, los artefactos de la muestra, y otras referencias que ayudarán al practicante de AE a seleccionar y utilizar los modelos adecuados para aplicar a un esfuerzo de AE.

2.6.3.3. Metodologías y Procesos

Una metodología de desarrollo de AE es un conjunto de métodos, normas y postulados utilizados para estructurar, planificar y poner en práctica el proceso

de desarrollo de una AE. Una metodología general especifica un número determinado de fases de desarrollo, cada uno con sus propias entradas y salidas definidas. El objetivo es permitir que la AE se desarrolle de manera coherente y sistemática.

Un proceso es una serie de acciones u operaciones concretas que se debe seguir para lograr algún resultado. Una metodología puede definir uno o más procesos a seguir, o puede definir un conjunto de acciones y resultados sin establecer el orden de operaciones. Una variedad de metodologías de desarrollo de AE han evolucionado a lo largo de los años, dando al equipo de AE la oportunidad de seleccionar el mejor partido a sus necesidades. Las metodologías de AE prominentes incluyen "The Open Group Architecture Framework (TOGAF)" con su Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM), la Arquitectura Empresarial Federal metodología (FEA), y la práctica de AE de Gartner.

2.6.3.4. Marcos de Referencia (Frameworks en inglés)

Un marco de referencia se define como: "convenciones, principios y prácticas para la descripción de arquitecturas establecidas dentro de un dominio específico de aplicación y/o de la comunidad" (ISO, 2011). Un marco de referencia es una estructura lógica para clasificar y organizar información compleja. Un marco de referencia de AE proporciona una estructura de organización de la información contenida en la descripción. Esta categorización de la información de AE, facilita pensar en la arquitectura y cómo se ajusta a la información en conjunto. El marco de AE puede especificar los datos, modelos y vistas necesarias para describir la AE y mostrar cómo se vinculan entre los diferentes tipos de información de AE, tales como: necesidades de la misión, los procesos de negocio, y sus capacidades de TI. El uso de marcos de referencia puede acelerar el proceso de desarrollo de la arquitectura. Utilizando el mismo marco a través de diferentes pero relacionadas AEs, aumenta la comparabilidad de las AEs y facilita la comunicación entre los arquitectos, planificadores y desarrolladores.

Marcos generales prominentes de AE incluyen el Marco Zachman para la arquitectura empresarial y el marco arquitectónico Open Group (TOGAF). Marcos de Referencia que se centraron en el gobierno de AE incluyen a la Arquitectura Empresarial Federal, Federal Enterprise Architecture (FEA), por sus siglas en inglés, el Marco de Referencia del Departamento de Defensa de Estados Unidos U.S., DoD Architecture Framework (DoDAF) por sus siglas en inglés, y el Marco de Referencia del Ministerio de Defensa británico, British MoD Architecture Framework (MODAF), por sus siglas en inglés. Los dos últimos son en el proceso de unificación en el perfil unificado para DoDAF/MODAF (UPDM).

2.6.3.5. Herramientas de AE

Una herramienta de AE es un sistema de software que ayuda en el desarrollo, el uso y la gestión de la descripción de artefactos de AE. Las herramientas de AE incluyen aquellas que producen modelos (descripción de artefactos arquitectura) y los que almacenan los datos de la arquitectura y sus metadatos. Herramientas de AE pueden ser utilizadas por los desarrolladores y diseñadores para construir, representar, almacenar, manipular y compartir los datos de arquitectura. Las herramientas de AE permiten la colaboración e interacción del equipo de desarrollo de AE. Algunas herramientas soportan el modelado estático o simulación dinámica de la empresa y sus sistemas. Las herramientas pueden proporcionar capacidades de visualización para mostrar los datos de la arquitectura de una manera que apoye el diseño y análisis, ventajas y desventajas de inversión, o la toma de decisiones ejecutivas. Además, las herramientas, como las herramientas de prueba o herramientas de soporte de decisiones también pueden ser utilizadas durante la ejecución de un programa de AE para apoyar los análisis como el análisis de ventajas y desventajas.

2.6.3.6. Estándares o normas

Los estándares, definen las reglas que rigen la especificación de arquitecturas empresariales, la disposición, la interacción y la interdependencia de las partes o elementos de una AE, o el proceso de desarrollo de una AE.

El uso de una metodología de desarrollo de AE, marco, o el lenguaje de descripción de modelado/Arquitectura se emplea a menudo para facilitar el desarrollo de AE y la colaboración, y/o para dar lugar a la arquitectura o el deseado sistema de interoperabilidad. En el contexto de desarrollo de AE, las normas pueden ser: el uso de representaciones de datos arquitectura o descripciones del idioma de arquitectura que prescriben una notación de modelado, la semántica y tipos de modelo o descripciones de los artefactos de arquitectura; el uso de un marco de referencia de AE que prescribe un conjunto de opiniones y puntos de vista y el desarrollo de un conjunto de artefactos de la arquitectura; el uso de nombres normalizados y taxonomías para los datos de la arquitectura; o un conjunto de patrones de diseño.

Además de los estándares de modelado, existen diversas normas que son aplicables en la empresa, los negocios y los niveles de soluciones técnicas, y proporcionan las reglas sobre las cuales se toman las decisiones de arquitectura, bloques de construcción comunes se identifican, y soluciones se desarrollan. Los estándares incluyen estándares de la industria, convenciones de implementación, las reglas y criterios que se pueden organizar dentro de los perfiles que rigen los elementos de solución para una arquitectura dada. Los estándares de dominio de Arquitectura sirven para garantizar que, la solución satisface un conjunto específico de requerimientos.

2.6.3.7. Modelos de Referencia y Arquitecturas

El reconocimiento, la codificación y el uso (reutilización) de artefactos generalizados es un enfoque utilizado con gran ventaja en las disciplinas de

ingeniería tradicionales, donde por lo general son llamados los diseños convencionales. El enfoque se está utilizando en la comunidad de AE, así, se expresa en una variedad de conceptos y términos que incluyen el modelo de referencia, arquitectura de referencia, dominio de la arquitectura, arquitectura de línea de productos, patrón de la arquitectura y el estilo de la arquitectura. Lo que estos tienen en común es que están definidos deliberadamente en un nivel general que se aplica a múltiples empresas o arquitecturas. Facilitan el desarrollo de una AE específica proporcionando entidades comunes, funciones, relaciones y conceptos o términos que pueden ser adaptados y especializados para el contexto y el propósito de una arquitectura empresarial en particular. La comunidad de AE se encuentra todavía en el proceso de llegar a un consenso sobre las definiciones de estos artefactos y las diferencias entre ellos.

Una arquitectura de referencia es una arquitectura generalizada que puede ser especializada para una arquitectura determinada, como una arquitectura empresarial, una arquitectura de sistema, o una arquitectura de software. Una arquitectura de referencia o AE puede estar basada en uno o más modelos de referencia. Un ejemplo general de una arquitectura de referencia es la Metodología y Arquitectura de referencia Generalizada de Empresas, Generalized Enterprise Reference Architecture and Methodology (GERAM) por sus siglas en inglés, que cuenta con un marco y una metodología. Las arquitecturas de referencia también se pueden definir para dominios específicos, y algunas veces son llamados arquitecturas de dominio. (Mitre, 2014)

El desarrollo de una AE específica, puede hacer uso de cualquiera de estos artefactos generalizados que se encuentran detallados dentro del AEBOK y que luego podemos encontrar en los Marcos de Referencia de AE. Todos ellos ayudan de diversas maneras para evitar tener que crear toda una AE a partir de cero, y ayudan a aprovechar el conocimiento y la experiencia que entró en la formación y definición de modelos generalizados, arquitecturas y patrones.

2.7. Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial y de Procesos de Negocio que se usarán en el presente estudio

En la actualidad existe una gran variedad de Marcos de Referencia, en el presente estudio nos enfocaremos en un conjunto de los que permiten implementar AE en las empresas, como por ejemplo: TOGAF, DoDAF, FEAF, MODAF, Gartner, Zachman entre otros y Marcos de Referencia para procesos de Negocio como por ejemplo el Framework para el campo de la organizaciones que se enmarcan en el sector de las Telecomunicaciones.

En este contexto los marcos de referencia de AE que se seleccionaron son los que de acuerdo a la asociación de Arquitectos Empresariales mediante una encuesta a nivel mundial, realizada en el año 2013 son los más usados para procesos de adaptación o enfoques híbridos, que son TOGAF con el 82.2% y Zachman con 52.7% en proyectos de implementación de AE (Association of Enterprise Architects, 2013, p. 68). Por otro lado, como Marco de Referencia de Negocios del ámbito de las telecomunicaciones se ha tomado en cuenta al Framework del TMForum y sus diferentes Marcos de Referencia como el eTOM, ya que el mismo está adoptado por el ITU (ITU, 2015)(Sector para la estandarización de las Telecomunicaciones) como Marco de Referencia de procesos de Negocio de las empresas del sector de las telecomunicaciones (CISCO, 2009).

A continuación revisaremos cada de uno de los cuerpos de conocimiento, previamente escogidos, para obtener un enfoque global de las características más importantes que podemos usar a posterior en el presente estudio.

2.7.1. TOGAF

Quizá el Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial más conocido y representativo en cuanto a los modelos para la implementación de Arquitectura Empresarial es TOGAF, debido a su amplio espectro de uso en todas las

industrias y por otro lado, por las recetas que el mismo presenta para abordar las diferentes áreas de la Arquitectura Empresarial.

Lo que dice Open Group acerca del mismo es que: “TOGAF es un marco de referencia de arquitectura. En términos simples TOGAF es una herramienta para asistir a la aceptación, creación, uso y mantenimiento de las arquitecturas.” Está basado en un modelo iterativo de procesos apoyado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos arquitectónicos existentes.

TOGAF está desarrollado y mantenido por el Foro de Arquitectura de The Open Group. La primera versión de TOGAF, desarrollada en 1995, se basó en el Marco de Referencia de Arquitectura Técnica para la Gestión de la Información del Ministerio de Defensa Estadounidense (TAFIM por sus siglas en inglés). Comenzando con esta sólida fundación, el Foro de Arquitectura de The Open Group ha desarrollado sucesivas versiones de TOGAF y la que a la fecha del presente estudio se encuentra en uso es la 9.1, que fue publicada el Diciembre del 2011 y es una actualización de mantenimiento de TOGAF 9 que se publicó en Enero del 2009.

TOGAF se puede utilizar para desarrollar una amplia variedad de arquitecturas empresariales. TOGAF complementa, y se puede usar en conjunto con otros marcos de referencia que se basan en entregables específicos para sectores verticales particulares como por ejemplo el Gobierno, Telecomunicaciones, Manufactura, Defensa y Finanzas. La clave de TOGAF es el método – Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés) - para desarrollar un Arquitectura Empresarial que aborda las necesidades del Negocio.

TOGAF aborda la arquitectura desde cuatro ejes para definir la AE: Negocios, Tecnología (TI), Datos y Aplicaciones. Adicionalmente cuenta con un conjunto de entregables y un modelo de repositorio arquitectura, mismos que permitirán dar soporte a un plan programático de AE, que

puedan llevar una organización a lo largo de toda su vida. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, pág. 21)

2.7.1.1. Definición de Arquitectura por parte de TOGAF

La definición de arquitectura de sistemas basados en software dada por el estándar ANSI/IEEE 1471-2000 se puede resumir como: "la organización fundamental de un sistema, representada por sus componentes, sus relaciones entre ellos y con su entorno, y los principios que gobiernan su diseño y evolución."

No obstante, TOGAF tiene una definición propia de lo que es una arquitectura, que en resumen es "una descripción formal de un sistema, o un plan detallado del sistema a nivel de sus componentes que guía su implementación", o "la estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías que gobiernan su diseño y evolución a lo largo del tiempo."

TOGAF como esquema de arquitectura es un conjunto de herramientas que puede ser utilizado para desarrollar un amplio espectro de diversas arquitecturas. Este esquema debe:

- Describir una metodología para la definición de un sistema de información en términos de un conjunto de bloques constitutivos (building blocks, en inglés) que encajen entre sí adecuadamente.
- Contener un conjunto de herramientas.
- Proveer un vocabulario común.
- Incluir una lista de estándares recomendados.

2.7.1.2. Estructura del Documento TOGAF

El documento TOGAF se divide en siete partes, como se muestra en la tabla 6:

Tabla 6. Estructura del documento de TOGAF

Parte I: Introducción	Esta sección proporciona una introducción de alto nivel a los conceptos clave de Arquitectura Empresarial y, en particular, al enfoque de TOGAF. Contiene las definiciones de términos usados a lo largo del TOGAF. Contiene las definiciones de términos usados a lo largo del TOGAF y notas de publicación que detallan los cambios entre ésta versión y la versión anterior de TOGAF.
Parte II: Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés).	Esta sección es el núcleo de TOGAF. Describe el Método de Desarrollo de la Arquitectura de TOGAF (ADM por sus siglas en inglés) - un enfoque gradual para el desarrollo de una Arquitectura Empresarial.
Parte III: Guías y Técnicas del ADM	Esta sección contiene una colección de guías y técnicas disponibles para la aplicación del ADM.
Parte IV: Marco de Referencia del Contenido Arquitectónico	Esta sección describe el marco de referencia del contenido arquitectónico de TOGAF, incluyendo un meta modelo estructurado para artefactos arquitectónicos, el uso de Bloques de Construcción de la Arquitectura (ABB por sus siglas en inglés) reutilizables y una descripción de entregables típicos de arquitectura.
Parte V: Continuum de Empresa y sus herramientas	Esta sección trata de las taxonomías apropiadas y las herramientas para clasificar y almacenar los resultados de la actividades de arquitectura
Parte VI: Modelos de referencia de TOGAF	Esta sección proporciona dos modelos de referencia arquitectónicos: el Modelo de Referencia Técnico (TRM por sus siglas en inglés) de TOGAF y el Modelo de Referencia para la Infraestructura de la Información Integrada (III-RM por sus siglas en inglés).
Parte VII: Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica	Esta sección trata de la organización, procesos, habilidades, roles y responsabilidades requeridas para establecer y operar una práctica de arquitectura dentro de una empresa.

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 23) Van Haren Publishing, Zaltbommel

2.7.1.3. Clases de Arquitectura Cubiertas por TOGAF

TOGAF cubre el desarrollo de cuatro tipos relacionados arquitectura. Estos cuatro tipos de arquitectura son comúnmente aceptados como subconjuntos de una Arquitectura Empresarial, los cuales TOGAF está diseñado para soportar. Se muestra en la tabla 7:

Tabla 7: Tipos de Arquitectura soportados por TOGAF

Tipo de Arquitectura	Descripción
Arquitectura de Negocio	La estrategia de negocio, gobierno, organización y procesos clave de la organización.
Arquitectura de Datos	La estructura de datos lógicos y físicos que posee una organización y sus recursos de gestión de datos.
Arquitectura de Aplicación	Un plano (blueprint e inglés) de las aplicaciones individuales a implementar, sus interacciones y sus relaciones con los procesos de negocio principales de la organización
Arquitectura Tecnológica	Las capacidades de software y hardware que se requieren para apoyar la implementación de servicios de negocio, datos y aplicación. Esto incluye infraestructura de IT, capa de mediación (middleware en inglés), redes, comunicaciones, procedimientos y estándares.

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 24) Van Haren Publishing, Zaltbommel

2.7.1.4. Qué Contiene TOGAF

TOGAF refleja la estructura y el contenido de la Capacidad Arquitectónica dentro de una empresa, como se muestra en la figura 1:

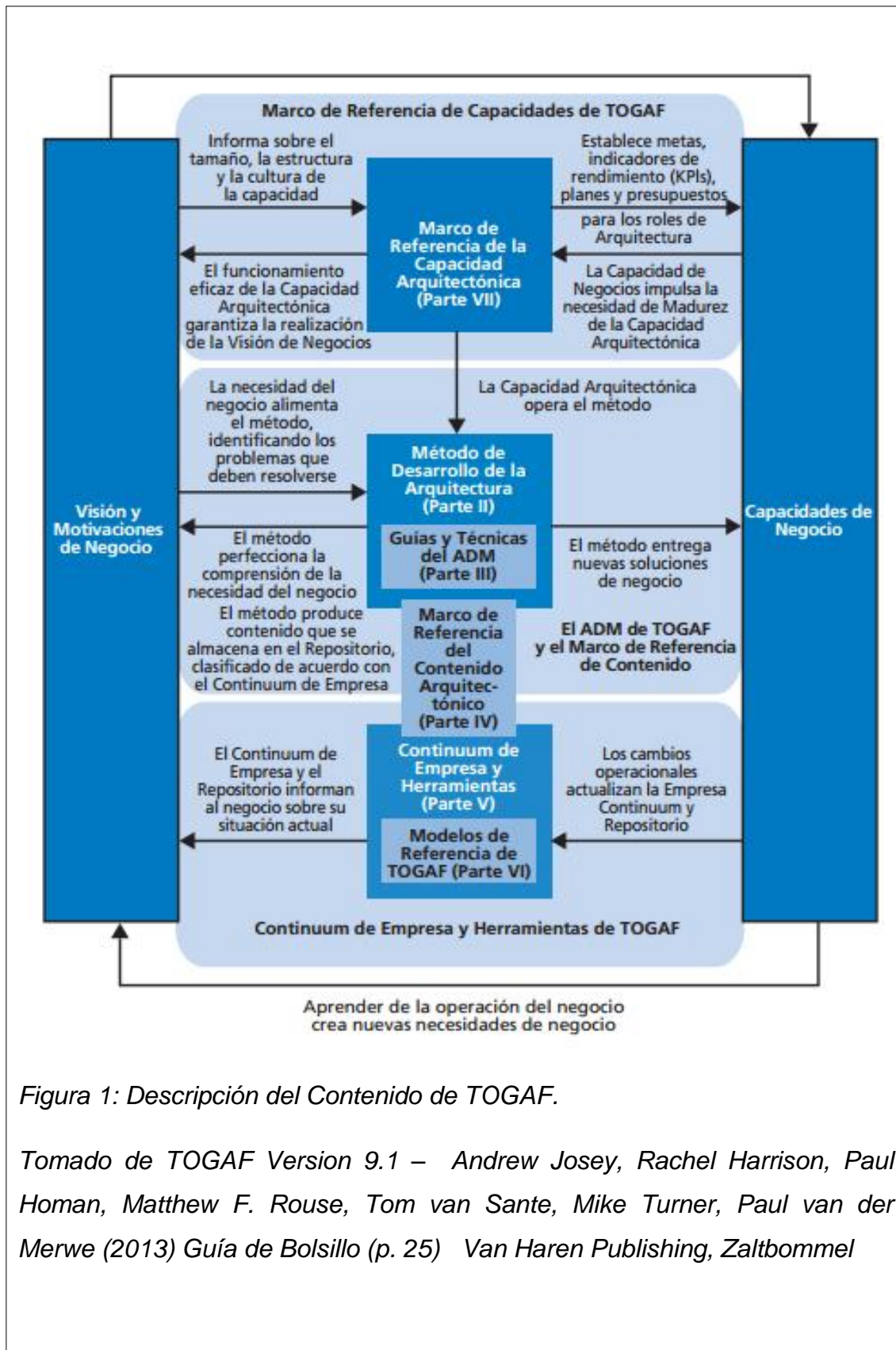


Figura 1: Descripción del Contenido de TOGAF.

Tomado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) *Guía de Bolsillo* (p. 25) Van Haren Publishing, Zaltbommel

El método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés) es central en TOGAF. La Capacidad Arquitectónica opera en el método. El método es apoyado por varias guías y técnicas. Esto produce contenido para ser almacenado en el repositorio de arquitectura, que se clasifica según el Continuum Empresarial. El repositorio es inicialmente cargado con los Modelos de Referencia TOGAF (Andrew, Harrison, & Homan, 2011).

2.7.1.5. Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés)

El ADM describe como obtener una Arquitectura Empresarial que sea específica para la organización y para responder a los requerimientos del negocio. El ADM es el componente principal del TOGAF y proporciona dirección a los arquitectos en varios niveles.

- Proporciona varias fases de desarrollo de arquitectura (Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Sistemas de Información, Arquitectura Tecnológica) en un ciclo, que sirve como una plantilla general de procesos para la actividad de desarrollo de la arquitectura.
- Proporciona una narrativa de cada fase de la arquitectura, describiendo la fase en términos de objetivos, enfoque, entradas, pasos a seguir, y salidas. Las secciones de entradas y salidas proporcionan una definición de la estructura del contenido de arquitectura y entregables (una descripción detallada de las entradas de la fase y las salidas de la fase se da en el Marco de Referencia del Contenido Arquitectónico).
- Proporciona resúmenes multi-fase que abordan también la Gestión de Requerimientos.

Debido a que el Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM) es el núcleo Central de Marco de Referencia de Implementación de AE de TOGAF, en las siguientes secciones se cubrirán con mayor detalle sus contenidos para que

servan de soporte en el presente estudio. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, pág. 26)

2.7.1.6. Método de Desarrollo de la Arquitectura ADM

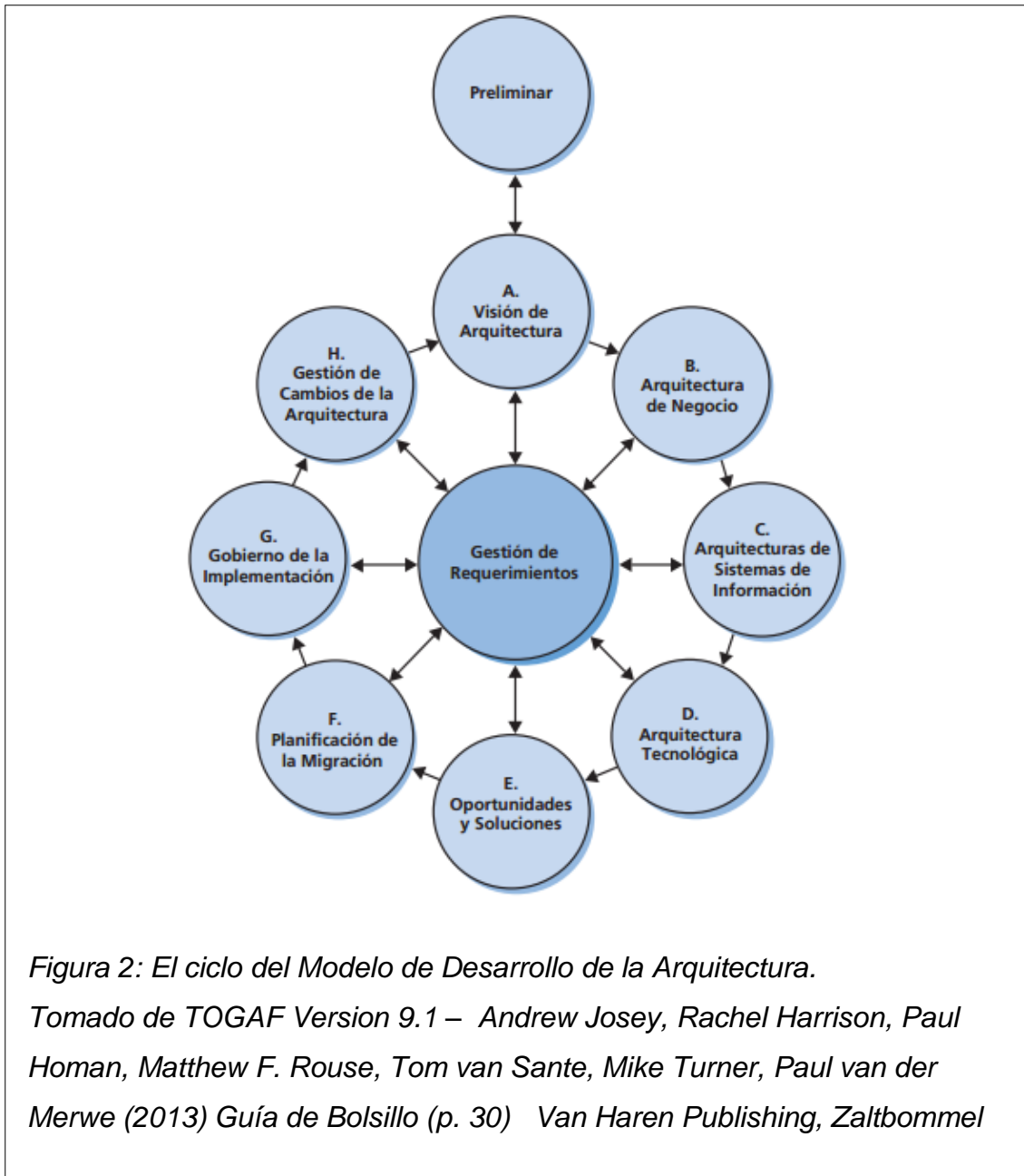
A continuación se describirá en que consiste el método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM por sus siglas en inglés), su relación con el resto del TOGAF y consideraciones de alto nivel para su uso.

2.7.1.7. Qué es el ADM?

- El ADM es el resultado de las contribuciones de numerosos profesionales de la arquitectura y constituye el núcleo del TOGAF. Es un método para obtener Arquitecturas Empresariales que son específicas para la organización, y está especialmente diseñado para responder a los requerimientos del negocio. El ADM describe:
 - Un modo confiable y probado para desarrollar y utilizar una arquitectura empresarial.
 - Un método para desarrollar arquitecturas en diferentes niveles (negocio, aplicaciones, datos, tecnología) que permiten que al Arquitecto asegurar que un conjunto complejo de requerimientos se aborden adecuadamente.
 - Un conjunto de guías y técnicas para el desarrollo de arquitectura (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, pág. 30)

2.7.1.8. Cuáles son las fases del ADM?

El ADM consiste en varias Fases que se desplazan cíclicamente a través de una serie de Dominios de Arquitectura y permiten al arquitecto asegurar que un conjunto complejo de requerimientos se aborden adecuadamente. La estructura básica del ADM se muestra en la figura 2:



El ADM se aplica iterativamente durante todo el proceso, entre las diferentes Fases, y dentro de ellas. Durante todo el ciclo del ADM se debe realizar una validación frecuente de los resultados respecto a los requerimientos originales, tanto aquellos del ciclo completo del ADM como los de la Fase particular del proceso. Esta validación debe reconsiderar el alcance, los detalles, el plan y los hitos. Cada Fase debe considerar los activos producidos a partir de las iteraciones anteriores del proceso y los activos externos de mercado, así como otros marcos de referencia o modelos.

El ADM apoya el concepto de iteración en tres niveles:

Ciclo alrededor del ADM: El ADM se presenta de manera circular indicando que la finalización de una Fase de trabajo en la arquitectura alimenta directamente las Fases subsecuentes de trabajo en la arquitectura.

Iteración entre Fases: TOGAF describe el concepto de la iteración a través de Fases (por ejemplo, volviendo a la Arquitectura de Negocio posteriormente a la finalización de la Arquitectura Tecnológica).

Ciclo alrededor de una Fase individual: TOGAF apoya la ejecución repetida de las actividades dentro de una Fase individual del ADM como una técnica para elaborar contenido arquitectónico. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, pág. 31)

Tabla 8: Actividades del Método de Desarrollo de la Arquitectura por Fase

Fase de ADM Actividad	Actividad
Gestión de Requerimientos	Prepara la organización para llevar a cabo proyectos exitosos de arquitectura gracias al uso de TOGAF. Empeña las actividades de iniciación y preparación requeridas para crear la Capacidad Arquitectónica, incluyendo la adaptación de TOGAF, la selección de herramientas y la definición de Principios de Arquitectura.
A. Visión de Arquitectura	Establece el alcance, las limitaciones y expectativas de un proyecto de TOGAF. Crea la Visión de la Arquitectura. Identifica a los <i>stakeholders</i> . Valida el contexto de negocio y crea la Declaración de Trabajo de Arquitectura. Obtiene aprobaciones.

<p>B. Arquitectura de Negocio C. Arquitecturas de Sistemas de Información D. Arquitectura Tecnológica</p> <p>E. Oportunidades y Soluciones</p>	<p>Desarrolla arquitecturas en cuatro dominios:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Negocio 2. Sistemas de Información - Aplicaciones 3. Sistemas de Información - Datos 4. Tecnología <p>En cada caso, desarrolla la Arquitectura de la Línea de Base y de Destino y analiza las brechas entre ambas.</p> <p>Realiza la planificación de la implementación inicial y la identificación de medios de entrega para los Bloques de Construcción identificados en las Fases anteriores. Determina si se requiere un enfoque incremental, y si fuera necesario, identifica las Arquitecturas de Transición.</p>
<p>F. Planificación de la Migración</p>	<p>Desarrolla el Plan detallado de Implementación y Migración que aborda cómo moverse de la Arquitectura de la Línea Base a la Arquitectura de Destino.</p>
<p>G. Gobierno de la Implementación</p>	<p>Proporciona supervisión arquitectónica para la implementación. Prepara y publica Contratos de Arquitectura. Asegura que el proyecto de implementación esté en conformidad con la arquitectura.</p>
<p>H. Gestión de los Cambios de la Arquitectura</p>	<p>Proporciona seguimiento continuo y un proceso de gestión de cambios para asegurar que la arquitectura responda a las necesidades de la empresa y que se maximice el valor de la arquitectura para la negocio.</p>

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 32) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase Preliminar

La Fase Preliminar prepara a una organización para emprender proyectos de Arquitectura Empresarial de manera exitosa.

Un resumen de esta Fase sigue a continuación:

Tabla 9: Resumen de la Fase Preliminar

Objetivos	Pasos
<p>Determinar las Capacidades Arquitectónicas deseadas por la organización:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Examinar el contexto organizacional para llevar a cabo Arquitectura Empresarial. 2. Identificar y determinar el alcance de los elementos en las organizaciones de la empresa que serán afectadas por la Capacidad Arquitectónica. 3. Identificar los marcos de referencia establecidos, los métodos y los procesos que se entrecruzan con la Capacidad Arquitectónica. 4. Establecer el objetivo de Madurez de las Capacidades. 5. Definir y establecer el proceso detallado y los recursos para el Gobierno de la Arquitectura. 6. Seleccionar y poner en práctica las herramientas que apoyan la actividad de arquitectura. 7. Definir los Principios de 	<p>Determinar las organizaciones de la empresa que serán impactadas.</p> <p>Confirmar los Marcos de Referencia de Gobierno y de soporte adicional.</p> <p>Definir y establecer el equipo de Arquitectura Empresarial y su organización. Identificar y establecer los Principios de Arquitectura.</p> <p>Adaptar TOGAF y, si es necesario, a otros Marcos de Referencia de Arquitectura seleccionados.</p> <p>Implementar herramientas de arquitectura.</p>

Arquitectura.	
Entradas	Salidas
<p>TOGAF Otro(s) Marco (s) de Referencia de Arquitectura</p> <p>Estrategias del consejo organizacional, planes de negocio; estrategia de negocio; objetivos del negocio y motivaciones de negocio</p> <p>Marcos de Referencia de gobierno y legales</p>	<p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial.</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado, incluyendo los Principios de Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura Inicial</p>
<p>Capacidades Arquitectónicas</p> <p>Acuerdos de Asociación y contratos.</p> <p>Modelo organizacional de Arquitectura Empresarial existente</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura Empresarial existente, si lo hay, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> * Método de arquitectura * Contenidos de Arquitectura * Herramientas Configuradas e implementadas * Principios de Arquitectura * Repositorio de Arquitectura 	<p>Reafirmación o referencia de los principios de negocio, objetivos de negocio y motivaciones de negocio.</p> <p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Marco de Referencia de Gobierno</p>

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 33) Van Haren Publishing, Zaltbommel

FASE A. Visión de la Arquitectura

La Fase A aborda el establecimiento del proyecto e inicia una iteración del ciclo de desarrollo de la arquitectura, estableciendo el alcance, limitaciones y

expectativas de la iteración. Se ejecuta con el objetivo de validar el contexto del negocio y producir una Declaración de Trabajo de Arquitectura aprobada.

Tabla 10: Resumen de la Fase Visión de la Arquitectura

Objetivos	Pasos
<p>Desarrollar una visión de alto nivel de las Capacidades y valor de negocio que se desean obtener como resultado de la Arquitectura Empresarial propuesta.</p> <p>Obtener la aprobación de la Declaración del Trabajo de Arquitectura que define un programa de trabajo para desarrollar e implementar la arquitectura descrita en la Visión de la Arquitectura</p>	<p>Establecer el proyecto de arquitectura</p> <p>Identificar a los <i>stakeholders</i>, las preocupaciones y los requerimientos de negocio</p> <p>Confirmar y elaborar objetivos de negocio, motivaciones de negocio y limitaciones</p> <p>Evaluar las capacidades del negocio</p> <p>Evaluar la preparación para la transformación del negocio.</p> <p>Definir el alcance</p> <p>Confirmar y elaborar Principios de Arquitectura, incluyendo Principios de Negocio</p> <p>Desarrollar la Visión de la Arquitectura</p> <p>Definir las propuestas de valor de la Arquitectura de Destino e Indicadores Clave de Desempeño (KPI - Key Performance Indicators en inglés)</p> <p>Identificar los riesgos de la transformación del negocio y las actividades de mitigación</p> <p>Desarrollar la Declaración de Trabajo de Arquitectura; asegurar su aprobación</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Principios de negocio, objetivos de negocio y motivaciones de negocio</p> <p>Modelo Organizacional de la Arquitectura Empresarial</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado, incluyendo adaptación del método de arquitectura, contenido de arquitectura, Principios de Arquitectura, herramientas</p>	<p>Declaración de Trabajo de Arquitectura aprobada</p> <p>Declaraciones refinadas de principios de negocio, objetivos de negocio y motivaciones de negocio</p> <p>Principios de Arquitectura</p> <p>Evaluación de capacidades</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado</p> <p>Visión de la Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos clave refinados y de

<p>configuradas e implementadas</p> <p>Repositorio de Arquitectura llenado con la documentación de la arquitectura existente (descripción del Marco de Referencia, descripciones de arquitectura, descripciones de la Línea de Base, etc.)</p>	<p>alto nivel de los <i>stakeholders</i></p> <p>Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura, incluyendo (si está dentro del alcance):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Negocio de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Datos de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Negocio de Destino (de alto nivel) • Arquitectura de Datos de Destino (de alto nivel) • Arquitectura de Aplicación de Destino (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de Destino (de alto nivel) • Plan de comunicaciones <p>Contenido adicional agregado al Repositorio de Arquitectura</p>
--	--

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 35) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase B: Arquitectura de Negocio

La Fase B aborda el desarrollo de una Arquitectura de Negocio que apoye la Visión de la Arquitectura acordada.

Tabla 11: Resumen de la Fase de Negocio

Objetivos	Pasos
<p>Desarrollar la Arquitectura de Negocio de Destino describiendo cómo la empresa tiene que operar para alcanzar los objetivos de negocio, responder a las motivaciones estratégicas definidas en la Visión de la Arquitectura y responder a la Petición de Trabajo de Arquitectura y las preocupaciones de los <i>stakeholders</i>.</p> <p>Identificar componentes candidatos para el Plan de Itinerario de Arquitectura basándose en las brechas identificadas entre la Arquitectura de Negocio de la Línea de Base y la Arquitectura de Negocio de Destino.</p>	<p>Seleccionar modelos de referencia, Puntos de Vista y herramientas</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Negocio de la Línea de Base</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Negocio de Destino</p> <p>Realizar un Análisis de Brechas</p> <p>Definir los componentes candidatos del Plan de Itinerario</p> <p>Resolver los impactos al Panorama de Arquitectura.</p> <p>Conducir una revisión formal con los <i>stakeholders</i>.</p> <p>Finalizar la Arquitectura de Negocio</p> <p>Crear el Documento de Definición de Arquitectura.</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura.</p> <p>Principios de negocio, objetivos de negocio, y motivaciones de negocio</p> <p>Evaluación de capacidades.</p> <p>Plan de comunicaciones.</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial.</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado.</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura aprobada.</p> <p>Principios de Arquitectura, incluyendo principios de negocio, cuando ya existan</p> <p>Continuum de Empresa.</p>	<p>Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizada si fuera necesario</p> <p>Principios de negocio validados, objetivos de negocio y motivaciones de negocio</p> <p>Principios de arquitectura de negocio bien elaborados.</p> <p>Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura conteniendo actualizaciones de contenido.</p>

Repositorio de Arquitectura

Visión de la Arquitectura, incluyendo:

- Requerimientos clave refinados y de alto nivel de los *stakeholders*.

Versión preliminar del Documento de Definición de la Arquitectura, incluyendo:

- Arquitectura de Negocio de la Línea de Base (de alto nivel).
- Arquitectura de Datos de la Línea de Base (de alto nivel).
- Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base (de alto nivel).
- Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base (de alto nivel).
- Arquitectura de Negocio de Destino (de alto nivel).
- Arquitectura de Datos de Destino (de alto nivel).
- Arquitectura de Aplicación de Destino (de alto nivel).
- Arquitectura Tecnológica de Destino (de alto nivel).

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 37) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase C: Arquitecturas de Sistemas de Información

La Fase C aborda la documentación de la organización fundamental de los sistemas de TI de una empresa, representada por los principales tipos de sistemas de información y aplicaciones que los utilizan. En esta Fase hay dos pasos que se pueden desarrollar secuencialmente o simultáneamente:

- Arquitectura de Datos
- Arquitectura de Aplicación

Arquitectura de Datos

Tabla 12: Resumen de Fase de Sistemas de Información, Arquitectura de Datos

Objetivos	Pasos
<p>Desarrollar una Arquitectura de Datos de Destino que sea funcional a la Arquitectura de Negocio y a la Visión de Arquitectura, y que responda a la vez a la Petición de Trabajo de Arquitectura y a las preocupaciones de los <i>stakeholders</i>. Identificar los componentes candidatos que podrían conformar el Plan de Itinerario de Arquitectura basándose en las brechas identificadas entre la Arquitectura de Datos de la Línea de Base y la Arquitectura de Datos de Destino</p>	<p>Seleccionar modelos de referencia, Puntos de Vista y herramientas</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Datos de la Línea de Base</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Datos de Destino</p> <p>Realizar un Análisis de Brechas</p> <p>Definir los componentes candidatos que conforman el Plan de Itinerario</p> <p>Resolver los impactos al Panorama de Arquitectura</p> <p>Conducir una revisión formal con los <i>stakeholders</i>.</p> <p>Finalizar la Arquitectura de Datos</p> <p>Crear el Documento de Definición de Arquitectura</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Evaluación de Capacidades</p> <p>Plan de comunicaciones</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado</p> <p>Principios de Datos</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Visión de la Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura</p> <p>Versión preliminar del Documento de</p>	<p>Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizada si fuera necesario</p> <p>Principios de datos validados o nuevos principios de datos</p> <p>Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura, conteniendo actualizaciones de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Datos de la Línea de Base • Arquitectura de Datos de Destino • Vistas de la Arquitectura de Datos correspondiente a los Puntos de Vista

<p>Definición de la Arquitectura, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Negocio de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Negocio de Destino (de alto nivel) • Arquitectura de Datos de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Datos de Destino (de alto nivel) • Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Aplicación de Destino (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de Destino (de alto nivel) <p>Especificación preliminar de Requerimientos de Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos técnicos relevantes <p>Componentes de la Arquitectura de Negocio que son parte del Plan de Itinerario de Arquitectura</p>	<p>seleccionados que responden a las preocupaciones clave de los <i>stakeholders</i></p> <p>Versión preliminar de la Especificación de los Requerimientos de Arquitectura, incluyendo actualizaciones de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos de interoperabilidad de datos • Requerimientos técnicos relevantes que se aplicarán a esta evolución del Ciclo de Desarrollo de la Arquitectura • Limitaciones en la Arquitectura Tecnológica • Requerimientos de negocio actualizados • Requerimientos de Aplicación actualizados <p>Componentes de la Arquitectura de Datos que son parte del Plan de Itinerario de Arquitectura</p>
--	---

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 39-40) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Arquitectura de Aplicación

Tabla 13: Resumen de la Fase de Sistemas de Información, Arquitectura de Aplicación

Objetivos	Pasos
<p>Desarrollar una Arquitectura de Aplicación de Destino que sea funcional a la Arquitectura de Negocio y a la Visión de la Arquitectura, y que responda a la vez a la Petición de Trabajo de Arquitectura y a las preocupaciones de los <i>stakeholders</i></p> <p>Identificar componentes candidatos del Plan de Itinerario de Arquitectura basándose en las brechas identificadas entre la Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base y la Arquitectura de Aplicación de Destino</p>	<p>Seleccionar modelos de referencia, Puntos de Vista y herramientas</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base</p> <p>Desarrollar la descripción de la Arquitectura de Aplicación de Destino</p> <p>Realizar el Análisis de Brechas</p> <p>Definir los componentes candidatos que conforman el Plan de Itinerario</p> <p>Resolver los impactos al Panorama de Arquitectura</p> <p>Conducir una revisión formal con los <i>stakeholders</i>.</p> <p>Finalizar la Arquitectura de Aplicación</p> <p>Crear el Documento de Definición de Arquitectura</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Evaluación de Capacidades</p> <p>Plan de comunicaciones</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado</p> <p>Principios de Aplicación</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Visión de la Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura</p> <p>Documento preliminar de Definición de</p>	<p>Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizado si fuera necesario</p> <p>Principios de Aplicación validados o nuevos principios de Aplicación</p> <p>Documento preliminar de Definición de Arquitectura, conteniendo actualizaciones de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base • Arquitectura de Aplicación de Destino • Vistas de Arquitectura de Aplicación

<p>Arquitectura, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Negocio de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura de Negocio de Destino (de alto nivel) • Arquitectura de Datos de la Línea de Base (detallada o de alto nivel) • Arquitectura de Datos de Destino (detallada o de alto nivel) • Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base (de alto nivel) 	<p>correspondientes a Puntos de Vista seleccionados que responden a las preocupaciones clave de los stakeholders</p> <p>Especificación preliminar de Requerimientos de Arquitectura incluyendo actualizaciones de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos de interoperabilidad de Aplicación
<p>Objetivos</p>	<p>Pasos</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Aplicación de Destino (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de Destino (de alto nivel) <p>Especificación preliminar de los Requerimientos de Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos técnicos relevantes <p>Componentes de Arquitectura de Negocio y de Arquitectura de Datos en el Plan de Itinerario de Arquitectura</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Requerimientos técnicos relevantes que se aplicarán a esta evolución del Ciclo de Desarrollo de Arquitectura • Limitaciones en Arquitectura Tecnológica • Requerimientos de Negocio actualizados • Requerimientos de Datos actualizados <p>Componentes de la Arquitectura de Aplicación del Plan de Itinerario de Arquitectura</p>

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 40,41) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase D: Arquitectura Tecnológica

La Fase D aborda la documentación de la organización esencial de sistemas de TI, representada en hardware, software y tecnología de comunicaciones.

Tabla 14: Resumen de Fase de Arquitectura de Tecnológica

Objetivos	Pasos
<p>Desarrollar la Arquitectura Tecnológica de Destino de tal manera que permita que los componentes lógicos y físicos de datos y aplicaciones, así como aquellos de la Visión de la Arquitectura, correspondan a la Petición de Trabajo de Arquitectura y respondan a las preocupaciones de los stakeholders. Identificar los componentes candidatos del Plan de Itinerario de Arquitectura basándose en las brechas identificadas entre la Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base y la Arquitectura Tecnológica de Destino</p>	<p>Seleccionar modelos de referencia, Puntos de Vista y herramientas Desarrollar la descripción de la Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base Desarrollar la descripción de la Arquitectura Tecnológica de Destino Realizar el Análisis de Brechas Definir los componentes candidatos del Plan de Itinerario Resolver los impactos en el Panorama de Arquitectura Conducir una revisión formal con los stakeholders Finalizar la Arquitectura Tecnológica Crear el Documento de Definición de Arquitectura</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura Evaluación de Capacidades Plan de comunicaciones Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial Marco de Referencia de Arquitectura adaptado Principios de Tecnología Declaración de Trabajo de Arquitectura Visión de la Arquitectura Repositorio de Arquitectura</p>	<p>Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizado si fuera necesario Principios de Tecnología validados o nuevos principios de Tecnología (si se generaron aquí) Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura, conteniendo actualizaciones de contenido: <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura Tecnológica de la Línea </p>

<p>Documento preliminar de Definición de Arquitectura, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Negocio de la Línea de Base (detallada) • Arquitectura de Negocio de Destino (detallada) • Arquitectura de Datos de la Línea de Base (detallada) • Arquitectura de Datos de Destino (detallada) • Arquitectura de Aplicación de la Línea de Base (detallada) • Arquitectura de Aplicación de Destino (detallada) • Arquitectura Tecnológica de la Línea de Base (de alto nivel) • Arquitectura Tecnológica de Destino (de alto nivel) <p>Especificación preliminar de Requerimientos de Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos técnicos relevantes • Componentes de Arquitectura de Negocio y de Arquitectura de Datos en el Plan de Itinerario de Arquitectura 	<p>de Base</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura Tecnológica de Destino • Vistas de Arquitectura Tecnológica correspondientes a Puntos de Vista que han sido seleccionados para responder a las preocupaciones clave de los stakeholders <p>Especificación preliminar de los Requerimientos de Arquitectura, incluyendo actualizaciones de contenido:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resultados del Análisis de Brechas • Requerimientos resultantes de las Fases B y C • Requerimientos de Tecnología actualizados <p>Componentes de Arquitectura Tecnológica del Plan de Itinerario de Arquitectura</p>
---	--

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 42,43) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase E: Oportunidades y Soluciones

La Fase E es la primera Fase que directamente se refiere a la implementación. Describe el proceso de identificación de los medios de entrega (proyectos, programas o carteras) que proporcionan la Arquitectura de Destino identificada en las Fases anteriores.

Tabla 15: Resumen Fase de Oportunidades y Soluciones

Objetivos	Pasos
<p>Generar la versión inicial y completa del Plan de Itinerario de Arquitectura, basándose en el Análisis de Brechas y en los componentes candidatos del Plan de Itinerario de Arquitectura resultantes de las Fases B, C y D</p> <p>Determinar si un enfoque incremental es requerido, y si fuera así, identificar las Arquitecturas de Transición que proporcionarán valor continuo de negocio.</p>	<p>Determinar o confirmar atributos claves para el cambio empresarial</p> <p>Determinar limitaciones del negocio para la implementación.</p> <p>Examinar y consolidar resultados de los Análisis de Brechas realizados en las Fases B a D.</p> <p>Examinar los requerimientos consolidados entre funciones de negocio relacionadas</p> <p>Consolidar y reconciliar los requerimientos de interoperabilidad</p> <p>Refinar y validar dependencias</p> <p>Confirmar el Grado de Preparación y riesgos para la transformación del negocio</p> <p>Formular la estrategia de Implementación y Migración</p> <p>Identificar y agrupar los paquetes de trabajo principales</p> <p>Identificar las Arquitecturas de Transición.</p> <p>Crear el Plan de Itinerario de Arquitectura y el Plan de Implementación y Migración</p>

Entradas	Salidas
Información del producto Petición de Trabajo de Arquitectura Evaluación de Capacidades Plan de comunicaciones Metodologías de planificación Modelos de gobierno y marcos de referencia Marco de Referencia de Arquitectura adaptado Declaración de Trabajo de Arquitectura Visión de la Arquitectura Repositorio de arquitectura Versión preliminar del Documento de Definición de la Arquitectura Versión preliminar de la Especificación de Requerimientos de Arquitectura Solicitudes de Cambio a los programas y proyectos existentes Componentes candidatos del Plan de Itinerario de Arquitectura resultantes de las Fases B, C y D	Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizado si fuera necesario Visión de la Arquitectura, actualizada si es necesario Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Arquitectura de Transición, número y alcance, si existe Versión preliminar de la Especificación de Requerimientos de Arquitectura, actualizada si fuera necesario Evaluación de capacidades, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de Negocio • Capacidades de TI Plan de Itinerario de Arquitectura, incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Carteras de paquetes de trabajo • Identificación de las Arquitecturas de Transición, si existen • Recomendaciones de implementación Plan de Implementación y Migración (descripción), incluyendo: <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de implementación y migración

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 44,45) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase F: Planificación de la Migración

La Fase F aborda la planificación de la migración; es decir, cómo moverse desde la Arquitectura de la Línea de Base a la Arquitectura de Destino finalizando un Plan de Implementación y Migración en detalle.

Tabla 16: Resumen Fase Planificación de la Migración

Objetivos	Pasos
<p>Finalizar el Plan de Itinerario de Arquitectura y el Plan de Implementación y Migración que los apoya.</p> <p>Asegurar que el Plan de Implementación y Migración se alinee al enfoque de la empresa para la gestión e implementación de cambios en la cartera general de cambios empresariales.</p> <p>Asegurar que el valor de negocio y los costos de los paquetes de trabajo y Arquitecturas de Transición sean bien entendidos por los stakeholders.</p>	<p>Confirmar las interacciones del Plan de Implementación y Migración con el Marco de Referencia de Gestión de la empresa.</p> <p>Asignar el valor de negocio a cada paquete de trabajo</p> <p>Estimar las necesidades de recursos, los tiempos del proyecto y la disponibilidad/medio de entrega</p> <p>Priorizar los proyectos de migración a través de la realización de una evaluación de costo/beneficio y validación de riesgos</p> <p>Confirmar el Plan de Itinerario de Arquitectura y actualizar el Documento de Definición de Arquitectura</p> <p>Completar el plan de Implementación y Migración</p> <p>Completar el ciclo de desarrollo y documentar las lecciones aprendidas</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Plan de comunicaciones</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial</p> <p>Modelos de gobierno y marcos de referencia</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura</p>	<p>Plan de Implementación y Migración (detallado), incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de Implementación y Migración • Distribución de proyectos y carteras de implementación • Cartas Constitutivas de proyectos

<p>adaptado</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Visión de la Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura Versión preliminar del Documento de Definición de Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de transición, si existen <p>Versión preliminar de la Especificación de Requerimientos de Arquitectura</p> <p>Solicitudes de Cambio en programas y proyectos existentes</p> <p>Plan de Itinerario de Arquitectura</p> <p>Evaluación de Capacidades, incluyendo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidades de Negocio • Capacidades de TI <p>Plan de Implementación y Migración (descripción), incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estrategia de alto nivel de Implementación y Migración 	<p>(opcionales)</p> <p>Documento de Definición de Arquitectura finalizado, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arquitecturas de Transición finalizadas, si existen Especificación de Requerimientos de Arquitectura, finalizada <p>Plan de Itinerario de Arquitectura, finalizado</p> <p>Bloques de Construcción de la Arquitectura reutilizables</p> <p>Peticiones de Trabajo de Arquitectura para una nueva iteración del ADM (si existen)</p> <p>Modelo de Gobierno de la Implementación</p> <p>Solicitudes de Cambio para la Capacidad Arquitectónica que surgen de las lecciones aprendidas</p>
--	--

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 46,47) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase G: Gobierno de la Implementación

La Fase G define cómo la arquitectura delimita los proyectos de implementación, la supervisa al mismo tiempo que se la construye, y produce un Contrato de Arquitectura firmado.

Tabla 17: Resumen Gobierno de la Implementación

Objetivos	Pasos
<p>Asegurar la conformidad con la Arquitectura de Destino a través de los proyectos de implementación</p> <p>Realizar las funciones de Gobierno de Arquitectura apropiadas para la solución y para toda Solicitud de Cambio de la Arquitectura impulsada por la implementación</p>	<p>Confirmar el alcance y las prioridades para la implementación con la dirección de desarrollo de la empresa.</p> <p>Identificar los recursos y habilidades requeridos para la implementación</p> <p>Guiar el desarrollo de la implementación de las soluciones.</p> <p>Realizar revisiones de conformidad de Arquitectura Empresarial.</p> <p>Poner en práctica la operación de negocio y TI.</p> <p>Realizar la revisión posterior a la implementación y cerrar la implementación.</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Evaluación de Capacidades</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Visión de la Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura</p>	<p>Contrato de Arquitectura (firmado)</p> <p>Evaluaciones de conformidad</p> <p>Solicitudes de Cambio</p> <p>Análisis de Impacto -</p> <p>Recomendaciones de Implementación</p> <p>Soluciones implementadas que están en conformidad con la Arquitectura, incluyendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El sistema implementado que está en

<p>Documento de Definición de Arquitectura</p> <p>Especificación de requerimientos de Arquitectura</p> <p>Plan de Itinerario de Arquitectura</p> <p>Modelo de Gobierno de la Implementación Contrato de Arquitectura</p> <p>Petición de Trabajo de Arquitectura identificado en las Fases E y F</p> <p>Plan de Implementación y Migración</p>	<p>conformidad con la Arquitectura</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Repositorio de Arquitectura cargado. • Recomendaciones de conformidad de Arquitectura y excepciones • Recomendaciones de requerimientos para la prestación de servicios • Recomendaciones de métricas de rendimiento. • Acuerdos de nivel de servicio (SLAs, por sus siglas en inglés) • Visión de la Arquitectura, actualizada posteriormente a la implementación • Documento de Definición de Arquitectura, actualizado posteriormente a la implementación • Modelo de operación de negocio y TI para la solución implementada
---	---

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 47,48) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Fase H: Gestión de Cambios de la Arquitectura

La Fase H asegura que los cambios en la arquitectura se gestionen de una manera controlada.

Tabla 18: Resumen Fase Gestión de Cambios de Arquitectura

Objetivos	Pasos
<p>Asegurar que el ciclo de vida de la arquitectura se mantenga</p> <p>Asegurar la ejecución del Marco de Referencia de Gobierno de Arquitectura</p> <p>Asegurar que la Capacidad Arquitectónica Empresarial cumplen con los requerimientos actuales</p>	<p>Establecer el proceso de realización del valor</p> <p>Implementar las herramientas de supervisión</p> <p>Gestionar los riesgos</p> <p>Proporcionar un análisis de la gestión de cambios de arquitectura</p> <p>Desarrollar los requerimientos de cambio para cumplir con los objetivos de rendimiento</p> <p>Gestionar el proceso de gobierno</p> <p>Activar el proceso de implementación de cambios</p>
Entradas	Salidas
<p>Petición de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Modelo Organizacional de Arquitectura Empresarial</p> <p>Marco de Referencia de Arquitectura adaptado</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura</p> <p>Visión de la Arquitectura</p> <p>Repositorio de Arquitectura</p> <p>Documento de Definición de Arquitectura</p> <p>Especificación de Requerimientos de Arquitectura</p> <p>Plan del Itinerario de Arquitectura</p> <p>Solicitudes de Cambio debido a cambios tecnológicos</p> <p>Solicitudes de Cambio debido a cambios de negocio</p> <p>Solicitudes de Cambio debido a lecciones aprendidas</p> <p>Modelo de Gobierno de la Implementación</p> <p>Contrato de Arquitectura (firmado)</p> <p>Evaluaciones de Conformidad</p> <p>Plan de Implementación y Migración</p>	<p>Actualizaciones de la Arquitectura</p> <p>Cambios al Marco de Referencia de Arquitectura y a los Principios</p> <p>Nueva Petición de Trabajo de Arquitectura, para iniciar otro ciclo del ADM</p> <p>Declaración de Trabajo de Arquitectura, actualizado, si fuera necesario</p> <p>Contrato de Arquitectura, actualizado, si fuera necesario</p> <p>Evaluaciones de Conformidad, actualizadas, si fuera necesario</p>

Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 49,50) Van Haren Publishing, Zaltbommel

Gestión de Requerimientos

El proceso de Gestión de Requerimientos de Arquitectura se aplica a todas las Fases del ciclo del ADM. El proceso de Gestión de Requerimientos es un proceso dinámico que aborda la identificación de los requerimientos de la empresa, almacenándolos, y luego gestionándolos al ingreso y egreso de las Fases relevantes del ADM.

Como se muestra en la tabla 19, este proceso es fundamental para conducir el proceso del ADM.

La capacidad para hacer frente a los cambios de requerimientos es crucial para el proceso del ADM, dado que la arquitectura, por su propia naturaleza, aborda la incertidumbre y el cambio, tendiendo un puente entre las aspiraciones de los stakeholders y lo que se puede entregar como una solución práctica. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, pág. 50)

Tabla 19: Resumen de Gestión de Requerimientos

Objetivos	Pasos
<p>Asegurar que el proceso de gestión de requerimientos sea mantenido y operado en todas las Fases relevantes del ADM.</p> <p>Gestionar los requerimientos de arquitectura identificados durante toda la ejecución del ciclo del ADM o en una de sus Fases.</p> <p>Asegurar que los requerimientos de arquitectura relevantes estén disponibles para el uso en cada Fase cuando éstas se ejecutan.</p>	<p>Identificar/documentar los requerimientos.</p> <p>Establecer los requerimientos de la Línea de Base.</p> <p>Supervisar los requerimientos de la Línea de Base.</p> <p>Identificar cambios en los requerimientos; quitar, añadir, modificar y reexaminar prioridades</p> <p>Identificar cambios en los requerimientos y registrar las prioridades; identificar y resolver conflictos; generar declaraciones de impacto de requerimientos</p> <p>Evaluar el impacto de los cambios en los requerimientos en</p>

	<p>las Fases actuales y previas del ADM.</p> <p>Implementar los requerimientos que provienen de la Fase H.</p> <p>Actualizar el repositorio de requerimientos</p> <p>Implementar los cambios requeridos en la Fase actual.</p> <p>Evaluar y revisar los Análisis de Brechas de las Fases anteriores.</p>
Entradas	Salidas
<p>Las entradas al proceso de gestión de requerimientos son las salidas relacionadas con requerimientos producidas en cada Fase del ADM. Los primeros requerimientos de alto nivel se producen como parte de la Visión de la Arquitectura.</p> <p>Cada Dominio de Arquitectura genera entonces requerimientos detallados.</p> <p>Los entregables de las Fases posteriores del ADM contienen correlaciones a nuevos tipos de requerimientos (por ejemplo, los requerimientos de conformidad)</p>	<p>Requerimientos con cambios.</p> <p>Evaluación del impacto de los requerimientos para identificar las Fases del ADM que deben ser revisadas nuevamente para abordar los cambios. La versión final debe incluir todas las implicaciones de los requerimientos (por ejemplo, costos, plazos y métricas de negocio).</p>

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 42,43) Van Haren Publishing, Zaltbommel

2.7.1.9. Determinación del alcance de la Actividad de Arquitectura

El ADM define una secuencia recomendada para las varias Fases y pasos implicados en el desarrollo de una Arquitectura Empresarial para toda una organización, pero el ADM no puede determinar el alcance: este debe ser determinado por la propia organización.

Hay muchos motivos que limitan (o restringen) el alcance de la actividad de arquitectura a realizar, la mayor parte de los cuales están relacionados con límites en:

- La autoridad organizativa del equipo que produce la arquitectura.
- Los objetivos y preocupaciones de los stakeholders que deben resolverse dentro de la arquitectura
- La disponibilidad en términos de personas, finanzas y otros recursos.

El alcance elegido para la actividad de arquitectura debe idealmente permitir que el trabajo de todos los arquitectos dentro de la empresa sea gobernado e integrado con eficacia. Esto requiere un conjunto bien alineado de “particiones de la arquitectura” que aseguren que los arquitectos no trabajen en actividades duplicadas o contradictorias.

También requiere la definición de reutilización y de conformidad entre particiones de la arquitectura. La división de la empresa y de sus actividades relacionadas con la arquitectura se aborda en TOGAF, Parte III: Guías y Técnicas del ADM. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011, págs. 51,52)

La Tabla 20 muestra las cuatro dimensiones en las cuales el alcance se puede definir y limitar.

Tabla 20: Dimensiones para limitar el alcance de la arquitectura

Dimensión	Consideraciones
Amplitud	<p>¿Cuál es la extensión total de la empresa, y con qué parte de esa extensión debería tratar el esfuerzo de arquitectura?</p> <p>Muchas empresas son muy grandes y se componen efectivamente de una federación de unidades organizativas que se podrían considerar como empresas en sí.</p> <p>La empresa moderna se extiende cada vez más allá de sus límites tradicionales, y adopta una combinación difusa de empresa tradicional de negocio combinada con sus proveedores, clientes y asociados</p>
Profundidad	<p>¿Qué nivel de detalle debería alcanzar el esfuerzo de arquitectura? ¿Cuánta arquitectura es “suficiente”? ¿Cuál es la demarcación apropiada entre el esfuerzo de arquitectura y otras actividades relacionadas (diseño de sistema, ingeniería de sistema, desarrollo de sistema)?</p>
Período de tiempo	<p>¿Cuál es el periodo de tiempo que se necesita para expresar la Visión de la Arquitectura, y tiene sentido (en términos de factibilidad y recursos) tratar la descripción detallada de la arquitectura dentro del mismo periodo? ¿Si la respuesta es no, cuántas Arquitecturas de Transición deben definirse, y cuáles son sus periodos de tiempo?</p>
Dominios de Arquitectura	<p>Una descripción de la Arquitectura Empresarial completa debe contener los cuatro Dominios de Arquitectura (Negocio, Datos, Aplicación, Tecnología), pero la realidad de las limitaciones de recursos y tiempo a menudo significa que no hay tiempo suficiente, financiación o recursos para construir una descripción de arquitectura con un enfoque descendente (“Top-Down” en inglés), que incluya los cuatro Dominios de Arquitectura, aun cuando el alcance escogido dentro de la empresa sea menor que el alcance total de la empresa completa.</p>

Nota: Adaptado de TOGAF Version 9.1 – Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew F. Rouse, Tom van Sante, Mike Turner, Paul van der Merwe (2013) Guía de Bolsillo (p. 52,53) Van Haren Publishing, Zaltbommel

2.7.2. Marco de Referencia o Framework De Zachman

El Marco de Referencia Zachman es un marco de referencia o *framework* de Arquitectura empresariales creado por John A. Zachman en 1984 y publicado por primera vez en el IBM Systems Journal en 1987. Es uno de los marcos de referencia más antiguos y de mayor difusión en la actualidad (Zachman J. A., 2003).

John A. Zachman, creador del Framework, define al mismo como un proyecto, que nace de la intersección de dos clasificaciones que históricamente se han utilizado por miles de años. Siendo la primera de éstas clasificaciones las preguntas consideradas como primitivas dentro de la comunicación: ¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Cuándo?, ¿Quién?, ¿Dónde? y ¿Por qué? Puesto a que las respuestas a estas interrogantes facilita la elaboración de una descripción completa y comprensible de ideas complejas. La segunda de estas clasificaciones es derivada de la transformación de una idea abstracta en una instanciación, mediante una serie de pasos marcados como: Identificación, Definición, Representación, Especificación, Configuración e Instalación.

	DATA <i>What</i>	FUNCTION <i>How</i>	NETWORK <i>Where</i>	PEOPLE <i>Who</i>	TIME <i>When</i>	MOTIVATION <i>Why</i>
Objective/Scope (contextual) <i>Role: Planner</i>	List of things important in the business	List of Business Processes	List of Business Locations	List of important Organizations	List of Events	List of Business Goal & Strategies
Enterprise Model (conceptual) <i>Role: Owner</i>	Conceptual Data/ Object Model	Business Process Model	Business Logistics System	Work Flow Model	Master Schedule	Business Plan
System Model (logical) <i>Role: Designer</i>	Logical Data Model	System Architecture Model	Distributed Systems Architecture	Human Interface Architecture	Processing Structure	Business Rule Model
Technology Model (physical) <i>Role: Builder</i>	Physical Data/Class Model	Technology Design Model	Technology Architecture	Presentation Architecture	Control Structure	Rule Design
Detailed Representation (out of context) <i>Role: Programmer</i>	Data Definition	Program	Network Architecture	Security Architecture	Timing Definition	Rule Speculation
Functioning Enterprise <i>Role: User</i>	Usable Data	Working Function	Usable Network	Functioning Organization	Implemented Schedule	Working Strategy

Figura 3: Taxonomía del Framework de Zachman.

Tomado de Jhon Zachman. A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing. (p. 4) Zachman International

La razón del empleo de esta forma de clasificación fue que ambas clasificaciones se utilizan de una manera empírica para las representaciones descriptivas (arquitecturas) de edificios, aviones u otros productos comerciales de gran complejidad; de tal forma se asegura que este Framework es la estructura fundamental de una Arquitectura Empresarial, ya que contiene un set de representaciones relevantes para la descripción de una Arquitectura.

De una forma específica podemos decir que este Framework es una ontología, una teoría que establece la existencia de un conjunto estructurado de componentes esenciales para un objeto en el cual las expresiones explícitas de éstas son básicas e incluso obligatorias para la creación, operación y cambios de los mismos.

Zachman no es una metodología para la creación de la implementación (o instanciación) del objeto en cuestión sino la ontología para la descripción del

objeto; por el contrario, una metodología es conjunto de procedimientos racionales utilizados para alcanzar una gama de objetivos. El Framework de Zachman describe un modelo integral de la infraestructura de la información de la empresa desde seis perspectivas: planificador, propietario, diseñador, constructor, subcontratistas, y el sistema de trabajo. No hay ninguna orientación sobre la secuencia, proceso o aplicación del marco. La atención se centra en garantizar que todos los aspectos de una empresa están bien organizados y muestra relaciones claras que garanticen un sistema completo, independientemente del orden en el que están establecidos.

2.7.2.1. Principios Fundamentales

Los principios fundamentales que guían la aplicación del Framework de Zachman incluyen los siguientes aspectos:

1. Un sistema completo que puede ser modelado por representación de las respuestas a las siguientes preguntas: ¿por qué, quién, qué, cómo, dónde y cuándo?
2. Los seis puntos de vista de captura de todos los modelos críticos para el desarrollo del sistema.
3. Las restricciones para cada perspectiva son aditivos; las de una fila inferior se suman a los de las filas de arriba para ofrecer un creciente número de restricciones.
4. Las columnas representan abstracciones diferentes en un esfuerzo por reducir la complejidad de un modelo único que se construyen.
5. Las columnas no tienen ningún orden.
6. El modelo de cada columna debe ser único.
7. Cada fila representa una perspectiva única.
8. Cada celda es única.
9. La lógica inherente es recursiva.

2.7.2.2. Estructura

El Marco de Zachman tiene la intención de facilitar la comprensión de cualquier aspecto particular de un sistema en cualquier punto de su desarrollo. La herramienta puede ser útil en la toma de decisiones sobre los cambios o ampliaciones.

El marco Zachman ofrece una visión estática de todos los elementos que intervienen en los sistemas de información. No define los procesos para pasar de una existente (como está) la situación a un futuro (a ser) del estado y tampoco define una organización para apoyar tales procesos.

La descripción de las filas es la siguiente:

1. Objetivo (Planificador): Corresponde a un resumen ejecutivo de un planificador que quiere una estimación del tamaño, costo y la funcionalidad del sistema. Además el planificador se ocupa del contexto de la empresa, de su entorno competitivo, de las fuerzas internas y externas que influyen en su competitividad, del posicionamiento de sus productos y servicios, que lo obligan a especificar sus alcances a largo plazo; esta perspectiva cubre los componentes del nivel estratégico
2. El modelo de negocio (Dueño): Muestra todas las entidades y procesos de negocio, y cómo interactúan. Aquí se relaciona el Dueño, este se interesa en la operación del negocio, para lo cual requiere del modelado de la empresa mediante modelos de procesos, de flujos de trabajo, de logística empresarial, de modelos semánticos y de planes de negocio que le permitan controlar la operación de la empresa; esta perspectiva se centra en el proceso de negocio, por lo que constituye en buena medida el nivel de procesos.

3. El modelo del sistema (Diseñador): es usado por un analista de sistemas que deben determinar los elementos de datos y funciones de software que representan el modelo de negocio. Tiene que ver con la especificación de los planos conceptuales de los sistemas de información que se requieren para soportar la operación de los procesos.
4. Modelo tecnológico (Constructor): Considera las limitaciones de las herramientas, la tecnología y los materiales. El Constructor se encarga del ensamblado y fabricación de los diversos componentes de los sistemas de información de acuerdo con las restricciones de la tecnología utilizada
5. Componentes o representaciones detalladas (Programador): Representación individual de los módulos independientes que pueden ser asignados a los contratistas para la ejecución de tareas. El programador trabaja en la fabricación de los componentes de acuerdo con las especificaciones del constructor. Las perspectivas del diseñador, constructor y programador se ubican claramente en el nivel de sistemas de información.
6. Sistema de trabajo: muestra el sistema operativo.

La descripción de las Columnas es la siguiente:

1. Personas (Quién): Representa las relaciones de las personas dentro de la empresa. El diseño de la organización empresarial tiene que ver con la asignación de trabajo y la estructura de autoridad y responsabilidad. La dimensión vertical representa la delegación de autoridad, y la horizontal representa la asignación de la responsabilidad.
2. Tiempo (Cuándo): representa el tiempo, o el caso de las relaciones que establecen los criterios de rendimiento y los niveles cuantitativos de los recursos de la empresa. Esto es útil para diseñar el programa maestro, la arquitectura de procesamiento, arquitectura de control, y dispositivos de sincronización.

3. Motivación (Por qué): describe las motivaciones de la empresa. Esto pone de manifiesto los objetivos de la empresa y los objetivos, plan de negocios, la arquitectura del conocimiento, y el diseño de los conocimientos.
4. Data (Qué): Describe las entidades involucradas en cada punto de vista de la empresa. Los ejemplos incluyen los objetos de negocio, datos del sistema, las tablas relacionales, las definiciones de campo.
5. Función (Cómo): Muestra las funciones dentro de cada perspectiva. Incluyen procesos de negocio, la función de la aplicación de software, la función del hardware del equipo, y lazo de control del lenguaje.
6. Red (Dónde): Muestra las localizaciones y las interconexiones dentro de la empresa. Esto incluye lugares geográficos empresariales importantes, secciones separadas dentro de una red logística, la asignación de los nodos del sistema, o incluso las direcciones de memoria dentro del sistema. (Zachman J. , Extending and formalizing the framework for information systems architecture, 1992)

2.7.3. EI FRAMEWORX

Framework es un marco específico de la industria de las telecomunicaciones desarrollado por el TM Forum para organizar, especificar, diseñar y desarrollar sistemas de gestión de nueva generación. Proporciona un método estándar, terminología común y un marco referencial armonizado para toda la cadena de valor de la industria de las telecomunicaciones.

El Framework capta las mejores prácticas y definiciones comunes para satisfacer las necesidades de una variedad de *stakeholders*, incluyendo proveedores de Servicios, proveedores de equipos, proveedores de software independientes e integradores de sistemas. Al centrarse en los pilares de la

llamada "operador magro" (lean operator en inglés) (operador inteligente que es capaz de reducir los costos generales y optimizar el rendimiento general mediante el aprovechamiento de Framework para automatizar sus procesos de negocio y reducir el impuesto sobre la integración), Framework abarca la resolución de problemas de forma inteligente y diseño holística de la solución. Framework proporciona flexibilidad de la solución, lo que permite a una empresa para transformar y mejorar la forma en que opera.

El Framework está experimentando un mayor desarrollo; en particular con el llamado Programa de Integración (TIP) del TM Forum y el Marco de Integración, conocido previamente como Tecnología de arquitectura neutra (Technology Neutral Architecture por siglas en inglés TNA). Framework consta de cuatro marcos o modelos de contenido que representan los pilares de una arquitectura empresarial SP.

Estos son:

- Framework de procesos (eTOM)
- Marco de la Información (Shared Information and Data por sus siglas en inglés SID)
- El Marco Referencial de Aplicaciones (Application Framework por sus siglas en inglés TAM)
- Marco de Integración (TNA), que describe Servicios comerciales (similar a contratos) y su ciclo de vida. (Industry Group Liaison, 2011, p. 12)

2.7.3.1. Los 4 Componentes de la Familia del Framework

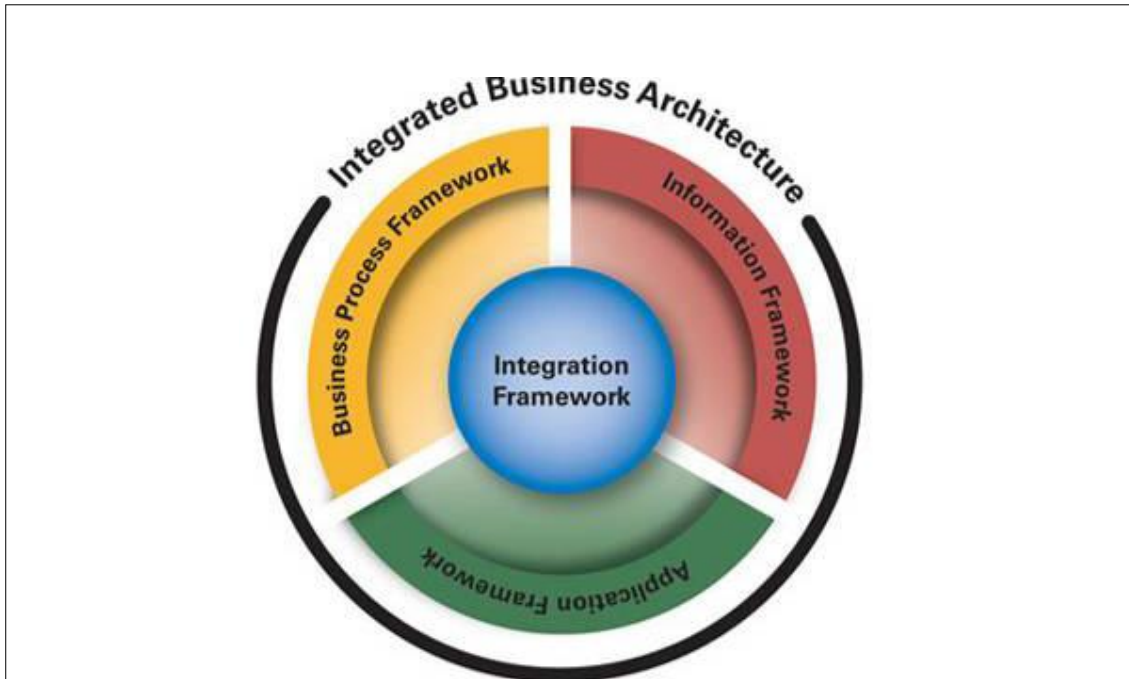


Figura 4. Framework composición.

Tomado de: Industry Group Liaison. Exploring Synergies between TOGAF® and Framework. (P. 13) TM Forum 2011.

2.7.3.2. El Framework de Procesos de Negocio, ETom

El eTOM (enhanced Telecommunications Operations Map por sus siglas en inglés) Mapa de Telecomunicaciones Mejorado, es un marco de referencia que se encuentra en constante desarrollo por el TMForum que provee un *framework* de Procesos para ser usado por Proveedores de Servicios y otros dentro de los campos de la información, Comunicaciones e Industria del Entretenimiento. El Framework describe todos los procesos Empresariales requeridos por un Proveedor de Servicios y analiza los diferentes niveles de detalle de acuerdo a su significado y la prioridad del Negocio.

Este incluye aseguramiento de la integración de los procesos sistemas de soporte vitales relacionados con la entrega de servicio y el soporte. El foco del Business Process Framework esta sobre los procesos usados por los

proveedores de Servicios, los vínculos entre estos procesos, la identificación de las interfaces y el uso del cliente, servicio, recursos, proveedor/partner y otra información por múltiples procesos. (Industry Group Liaison, 2011, p. 13)

2.7.3.2.1. Quién Desarrolló el eTOM

Desarrollado por la organización Telemangement Forum TMF, su nombre proviene de las siglas en inglés enhanced Telecommunication Operations Map, por lo que se traduce como Mapa de Operaciones de Telecomunicación Mejorado.

2.7.3.2.2. Áreas de la Empresa que pretende cubrir el ETom

El marco referencial hoy en día posee información fundamental para el mundo de telecomunicaciones y pretende entre otras cosas, estandarizar los conceptos de los procesos y dar estructura coherente a los procesos de una empresa de telecomunicaciones, para lo cual abarca 3 grandes áreas:

- EM por Enterprise Management (por sus siglas en inglés), Gestión de la Empresa,
- SIP Strategy, Infrastructure and Products (por sus siglas en inglés), Estrategia, Infraestructura y Productos; y
- OPS Operations (en inglés), por operaciones.

A partir de estas tres grandes áreas el marco referencial deriva hasta tres niveles de procesos, aportando al mundo de las telecomunicaciones todas las actividades relacionadas a las mejores prácticas de las empresas del sector. Su uso permite comprender mejor el tipo de empresas, desarrollar de manera rápida y consistente flujos extremo a extremo con calidad y sobre todo crear todo lo necesario para mapear las aplicaciones que automatizan o mecanizan dichos procesos, para lo cual el TMF dispone de otra serie de documentos que

le permitirán identificar estas aplicaciones en el mercado y las empresas que las proveen.

Desde el más alto nivel empresarial descrito en el eTOM, estos se componen de forma jerárquica, para estructurar los procesos de negocio. El eTOM representa un ambiente completo de una empresa proveedora de servicios.

El eTOM puede ser usado como una herramienta para analizar los procesos existentes de una organización y para desarrollar nuevos procesos. (TM Forum, 2002)

2.7.3.2.3. Estructura Conceptual del ETom

El eTOM se encuentra organizado en tres áreas de procesos:

Gestión Empresarial, que cubre la gestión corporativa o de soporte al negocio. En esta área se concentran los procesos que toda empresa debe tener para su normal funcionamiento.

Estrategia, Infraestructura y Producto, que cubre la planificación y la gestión de los ciclos de vida. El eTOM agrega esta área al mapa de procesos, con el propósito de destacar los procesos de planificación y desarrollo, de los operacionales, que están más relacionados con el día a día del negocio.

Operaciones, que cubre el núcleo de la gestión operacional. El eTOM recoge los procesos operacionales, los cuales constituyen los procesos end-to-end fundamentales de Aprovisionamiento, Aseguramiento, y Facturación, agrupándolos en el área de Operaciones del mapa. (TM Forum, 2002)

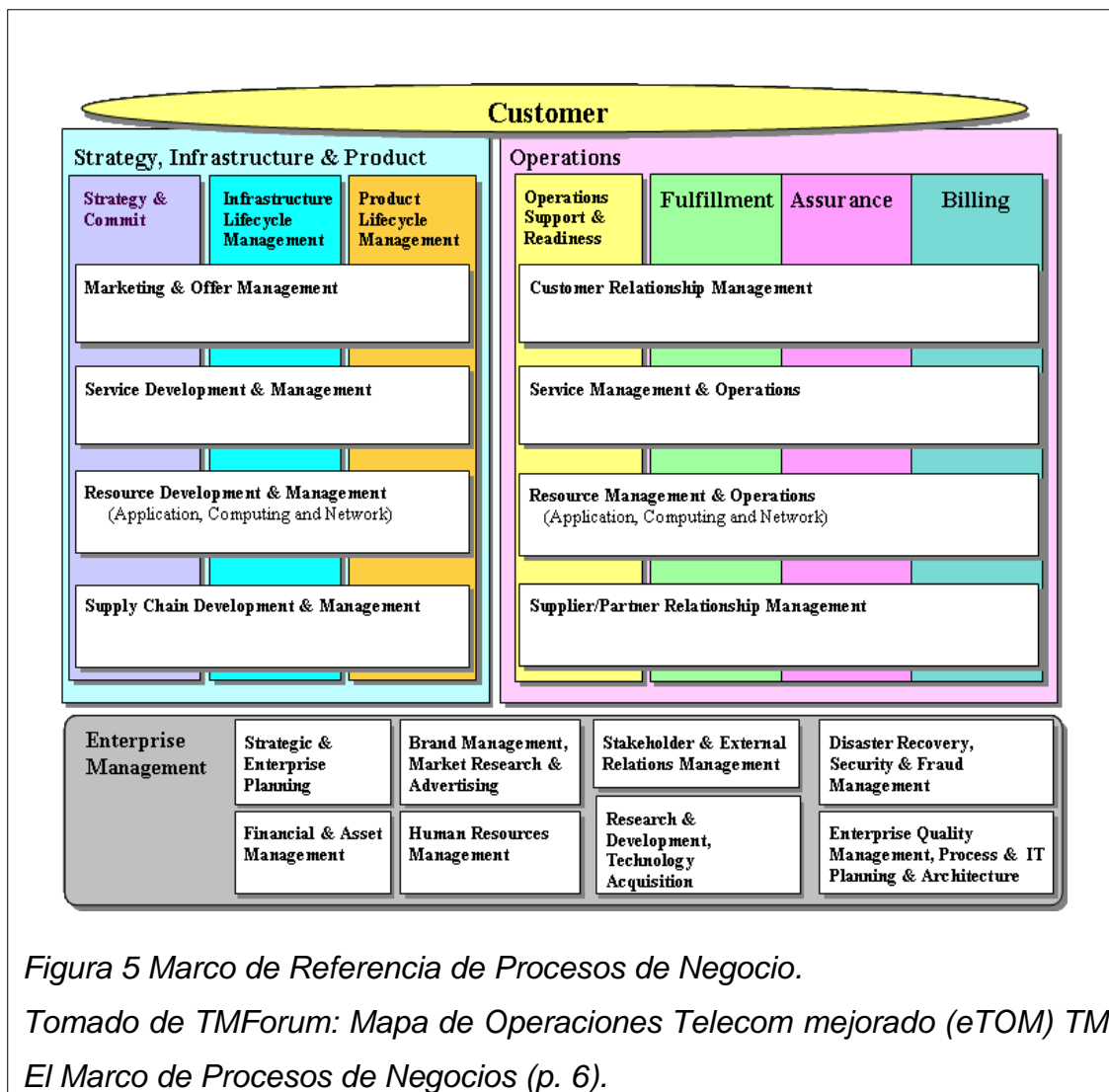


Figura 5 Marco de Referencia de Procesos de Negocio.

Tomado de TMForum: Mapa de Operaciones Telecom mejorado (eTOM) TM El Marco de Procesos de Negocios (p. 6).

2.7.3.2.4. Áreas Funcionales

El eTOM también ha definido cuatro áreas funcionales que, de alguna manera, corresponden con los cuatro niveles de la Arquitectura Lógica definidos en el modelo RGT (Red de Gestión de las Telecomunicaciones, IUT-T M.3010, TMN por sus siglas en inglés) y afinan los grupos de procesos definidos en su antecesor, el TOM. Estas áreas son:

- Los procesos de Mercado, Producto y Cliente, incluyen aquellos relacionados con la gestión de ventas y canales, gestión de mercadeo, y gestión de productos y ofertas, así como también la

Gestión de las Relaciones con el Cliente, el manejo de órdenes y problemas, la gestión de Acuerdos de Niveles de Servicio (ANS) y la facturación.

- Los procesos de Servicio incluyen aquellos relacionados con el desarrollo y configuración de servicios, gestión de problemas y análisis de calidad de los servicios, y tarifación.
- Los procesos de Recursos incluyen los que tienen que ver con el desarrollo y la gestión de la infraestructura de la empresa, ya sea relacionada con los productos y servicios, o con el soporte de la empresa en sí.
- Los procesos del Proveedor/Aliado incluyen los relacionados con la interacción de la empresa con sus proveedores y aliados. Esto involucra tanto los procesos que gestionan la Cadena de Suministro que soporta los productos y la infraestructura, como aquellos que soportan la interfaz de Operaciones con sus proveedores y aliados. (TM Forum, 2002)

2.7.3.2.5. Procesos de gestión empresarial del ETom

Estos procesos involucran el conocimiento de las acciones y las necesidades a nivel de la Empresa, encierran la gestión del negocio y soportan el resto de la empresa. Estos procesos son necesarios en cualquier empresa porque se requieren para llevar a cabo los negocios en el nivel de la misma, para dirigir el negocio y son críticos para soportar los procesos directos e indirectos del cliente. Esta área también establece estrategias y direcciones corporativas, y provee guías y metas para el resto del negocio. Éstos son considerados algunas veces como las funciones o procesos "corporativos". La Gestión Empresarial en general no tiene un aspecto particularizado para los proveedores de servicios de información y comunicaciones.

2.7.3.2.6. Ventajas en su uso

Mediante el uso del ETOM tenemos las siguientes ventajas:

1. Pueden ser identificados Múltiples procesos, entregando las mismas funcionalidades de negocio.
2. Eliminar duplicaciones.
3. Sacar a flote procesos faltantes.
4. Nuevos procesos podrán ser diseñados rápidamente.
5. Reducción de la varianza.
6. Usando eTOM el valor, el costo y rendimiento de los procesos individuales dentro de una organización pueden ser alcanzados y mejorados.
7. Las relaciones con proveedores y partners pueden ser facilitadas mediante la identificación de los procesos usados y sus interacciones.
8. Todos los procesos relacionados al cliente pueden ser identificados.
9. Mediante una evaluación de los procesos relacionados al cliente, se podrán cumplir las expectativas del cliente. (TM Forum, 2011)

2.7.3.2.7. Tipos de Documentos que componen el ETom

1. Documento Principal (GB921 Conceptos y Principios), que provee un recorrido del Business Process Framework, desde puntos de vista Empresariales Internos y Empresariales Externos.
2. Addendum (GB921D), que describe los procesos y subprocesos de las empresas mediante un enfoque Top-Down, centrado en el cliente y mediante un recorrido End to End en la empresa.
3. Nota de Aplicación separada (GB921E), que muestra los flujos de proceso eTOM recomendados que direccionan las principales cuestiones de alta prioridad.
4. Un Addendum (GB921F), que describe ejemplos de procesos seleccionados a diferentes niveles de vista y detalle que proveen una perspectiva dentro de la aplicación del Business Framework Process.

5. Un Addendum (GB921B), que describe las implicaciones e impacto de los proveedores de servicio y sus relaciones de negocio y como el eTOM los soporta.
6. Un Addendum (GB921G), que provee información y guía a los usuarios en como el eTOM puede ser aplicado dentro de los negocios y las implicaciones de mantener el alineamiento con este y con sus extensiones y/o adaptaciones.
7. Un Addendum (GB921P), que provee asistencia a usuarios noveles en eTOM.
8. Un Addendum (GB912R), que presenta estudios de casos del mundo real aplicando el eTOM.
9. Una nota separada (GB921U), que provee algunas guías para asistir a los usuarios del eTOM en la aplicación del mismo en sus negocios.
10. Una nota separada (GB921T), que muestra como los procesos del eTOM relacionan la vista funcional provista por la recomendación ITU-T M.3400. (TM Forum, 2012)

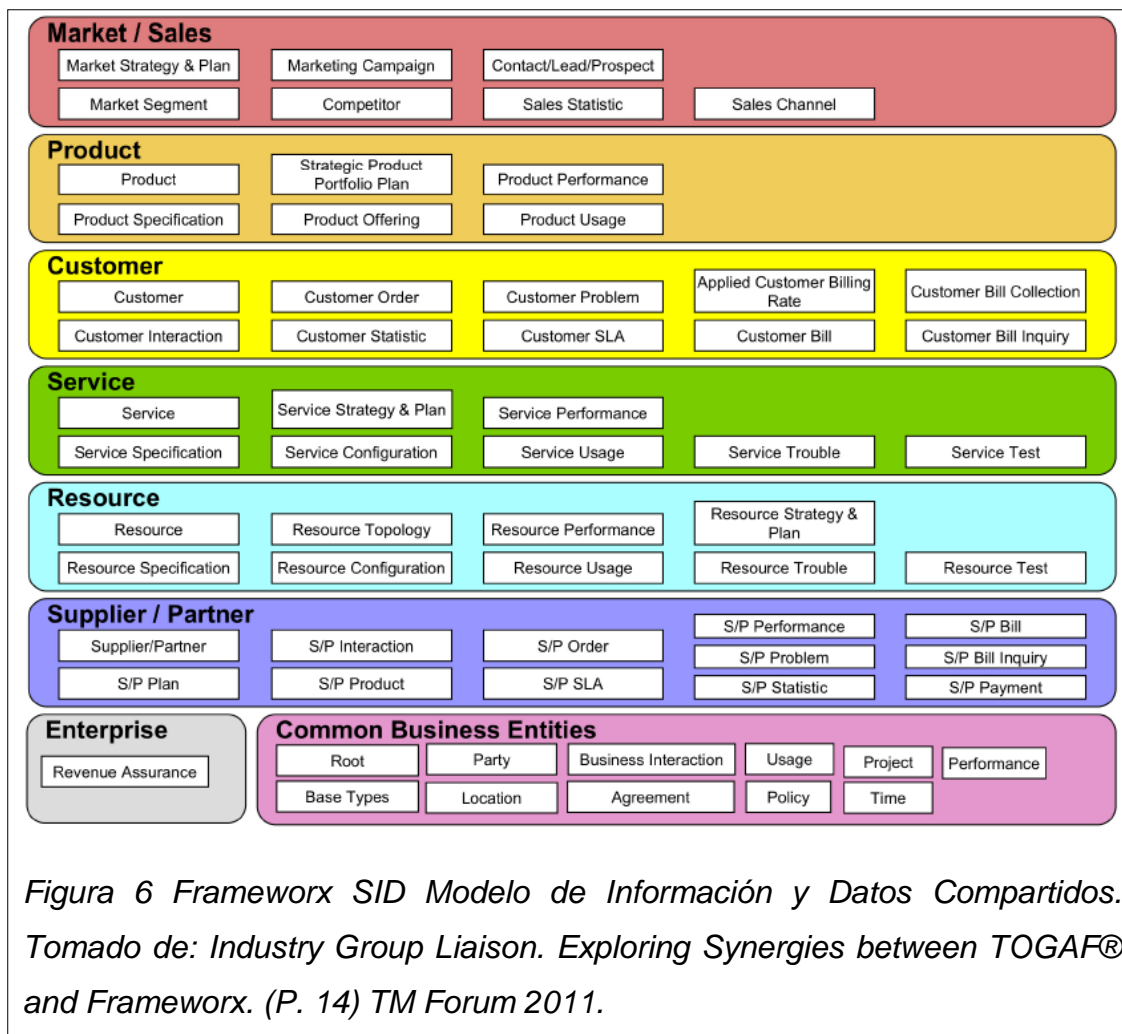
Los apéndices y Anexos permiten que el material sea removido desde el cuerpo de un documento, para que el lector no se distraiga del flujo del documento debido al elevado detalle. Sin embargo, estos tienen diferentes consideraciones en el documento: Anexos un status equivalente a el material dentro del cuerpo del documento. Los apéndices contienen material incluido para guía de información general. En resumen los Anexos y los Addendums, representan material normativo, mientras que los apéndices en el documento principal o sus adendas, representan material no normativo, incluido para fines informativos.

El eTOM es un Framework o modelo de referencia para categorizar todas las actividades de Negocio que un proveedor de Servicio usará. No es un modelo de proveedores de servicio, es decir no direccionará las estrategias de que los Negocio deben hacer o deberían ser. (TM Forum, 2012)

2.7.3.3. El Marco de Referencia de Información para toda la empresa SID

El Marco de Referencia de Información para toda la empresa (SID Shared Information and Data por sus siglas en inglés), proporciona una información y datos comunes a un modelo integral que abarca un amplio conjunto (aunque no todos) los conceptos de negocio relevantes en el entorno de un Proveedor de Servicios. Proporciona un lenguaje común para los desarrolladores de software e integradores para utilizar en la descripción de la información y de datos, que a su vez permite una integración más fácil y más eficaz a través de las Sistemas de Apoyo a las operaciones/Sistemas de Apoyo al Negocio (OSS / BSS por sus siglas en inglés) de las aplicaciones de software proporcionados por múltiples proveedores. Proporciona los conceptos y principios necesarios para definir un modelo de información y datos compartidos (de ahí el nombre de SID), los elementos o entidades del modelo, los modelos de clase UML orientados a la empresa, así como los modelos de clase UML orientados al diseño y diagramas de secuencia para proporcionar una vista del sistema de la información y los datos.

El modelo contiene - similar al Marco de Referencia de Procesos eTOM - información genérica y un modelo de datos, que deben adaptarse a cada empresa de forma específica. En ambos marcos el intercambio de nivel de detalle podría ocurrir debido a la estrategia del Proveedor de Servicios. (Industry Group Liaison, 2011, p. 14)



2.7.3.4. Marco de Referencia de Aplicación, TAM

El Marco de Referencia de Aplicación (Telecom Application Map por sus siglas en inglés TAM), se ha desarrollado como una guía de trabajo para ayudar a los operadores y sus proveedores a utilizar un mapa de referencia común y el lenguaje para navegar por el complejo entorno de aplicaciones que se encuentra típicamente en, operadores móviles y convergentes fijos.

Donde el Marco de Referencia de Procesos proporciona un marco de procesos, el Marco de Referencia de Aplicación, proporciona un marco de aplicaciones de telecomunicaciones. Uno debe ser consciente de que los proveedores de software pueden tener combinaciones muy específicas de dominios de

aplicación, debido a que se centran en un reto específico que tiene que ser resuelto. La definición del TM Forum de los dominios de aplicación se inspira en lo que los vendedores eligen como combinaciones lógicas de los procesos en su aplicación, pero intentando permanecer lo más genéricos posibles. De nuevo, como en el caso del eTOM y el SID, una aplicación de un Proveedor de Servicios puede tener un aspecto un poco diferente dependiendo de la estrategia de negocio específica o modelo de negocio. (Industry Group Liaison, 2011, p. 15)

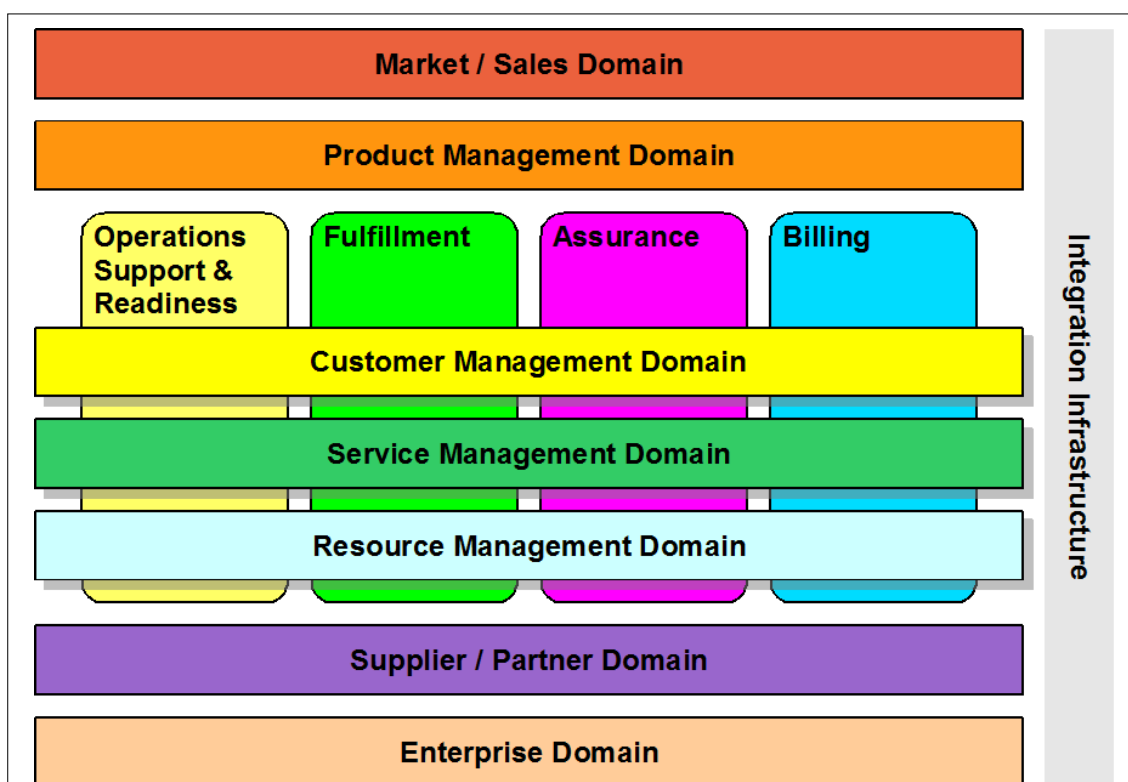


Figura 7: Mapa de Telecomunicaciones TAM

Tomado de: Industry Group Liaison. Exploring Synergies between TOGAF® and Frameworx. (P. 16) TM Forum 2011.

2.7.3.5. Marco de Referencia Integración, Arquitectura de Tecnología Neutral, TNA

El Marco de Referencia de Integración (Technology-Neutral Architecture por sus siglas en inglés TNA), reemplaza al marco de referencia de la Arquitectura-

Tecnología Neutral (TAN por sus siglas en inglés). Identifica las dependencias y unifica el eTOM, SID, TAM, y el programa de Interfaz (TIP) en un contexto de Arquitectura Orientada a Servicios (SOA), asegurando una migración sin problemas a una arquitectura más avanzada de apoyo de la Empresa Orientada a Servicios (SOE Service Oriented Enterprise por sus siglas en inglés).

La clave para el Marco de la Integración es un conjunto creciente de bloques de construcción reutilizables, conocidos como "servicios empresariales". Estos servicios de negocio (también conocido anteriormente como contratos NGOSS) se basan en el estándar de SOA y funcionan como piezas de Lego - cada una relacionada con una función de negocios estándar y diseñados para apoyar la cartera de productos de la empresa.

Para construir los servicios empresariales, el Marco de Integración reúne elementos de eTOM y SID, y añade capacidades de TAM para formar grupos de servicios de negocios (también conocido como una plataforma de servicios). Un servicio de la plataforma se crea, mediante la adopción de las entidades de información específicos del Marco de Referencia de la información (SID), teniendo en cuenta sus interacciones con los procesos de negocio como se define en el marco de procesos y análisis de entidades con características comunes y el apoyo a éstas con las capacidades del marco de aplicaciones (TAM). La relación entre un servicio de negocio y un proceso de negocio como se define en el eTOM y una entidad información definida en el SID se muestra en la figura 8. (Industry Group Liaison, 2011, pp. 16,17)

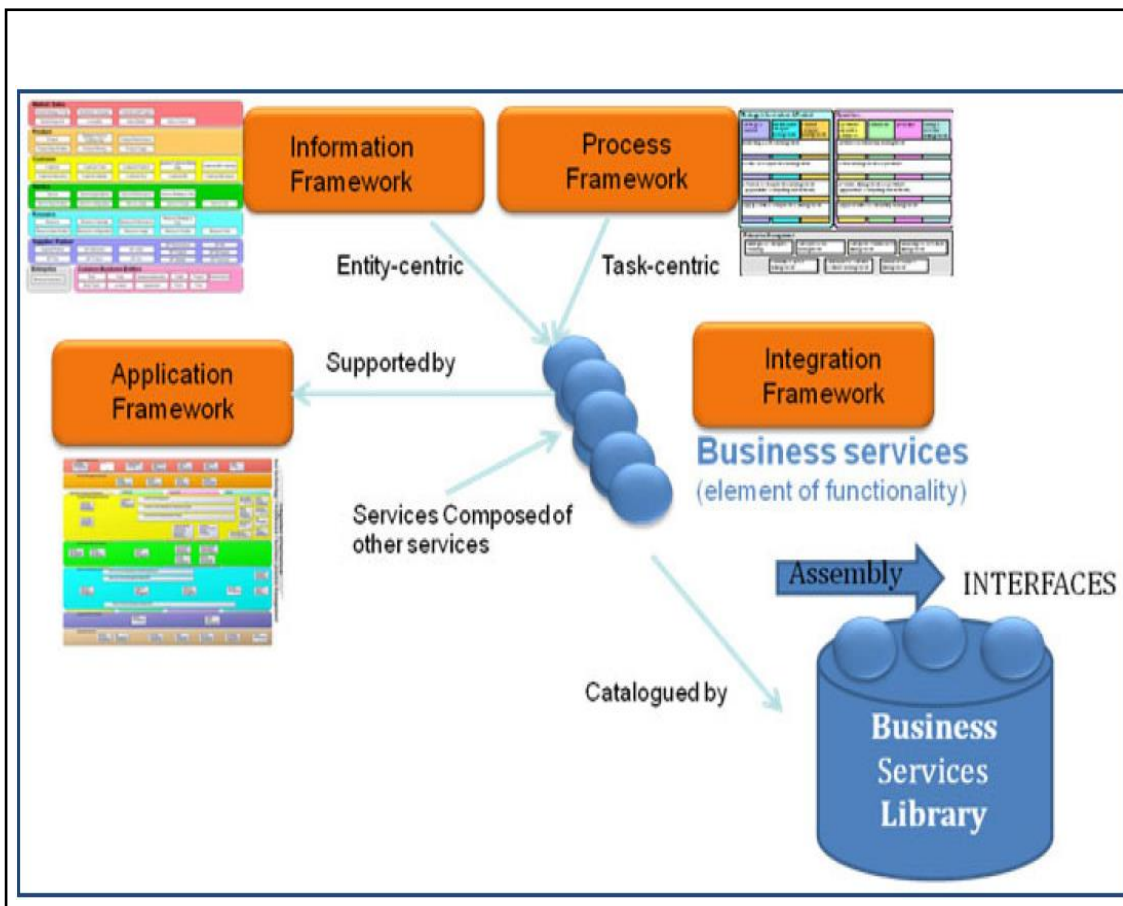


Figura 8: Marco de Referencia de Integración

Tomado de: Industry Group Liaison. Exploring Synergies between TOGAF® and Framework. (P. 17) TM Forum 2011.

3. EVALUACIÓN Y COMPARACION DE HERRAMIENTAS QUE SON USADAS EN EL ESTUDIO.

Dentro de una propuesta de un modelo para implementar, en este caso AE, siguiendo Marcos Metodológicos que son los más representativos dentro de la Industria de las Tecnologías de la Información y de las Telecomunicaciones, se hace necesario evaluarlos, para con esto obtener la claridad necesaria en cuanto a cuáles son sus puntos fuertes o débiles, las líneas en que los Marcos de Referencia se desenvuelven mejor y disponer también de la información necesaria para buscar puntos comunes en donde se genere sinergia o complemento entre las diferentes Metodologías. Para hacer posible la evaluación primero se establecerá un grupo de criterios comunes a evaluar, se explicará cómo interpretar cada uno de éstos criterios, luego se procederá a evaluar cada una de las metodologías tomando en cuenta los criterios expuestos, para posteriormente realizar una comparación de las metodologías de acuerdo a los resultados encontrados después de la evaluación.

Previo al análisis, se citan herramientas que dan soporte a la implementación de AE en las organizaciones, que al momento son las más representativas de acuerdo a estudios realizados por empresas reconocidas a nivel mundial como de investigación de tecnologías de la información, lo cual permitirá tener acceso a un banco de información de las herramientas que se podrían usar y como están soportados los diferentes Marcos de Referencia de AE por las mismas.

3.1. Herramientas más notables que apoyan los esfuerzos o planes de AE, según Gartner y Forrester vs. Compatibilidad con los Marcos de Referencia de AE presentes en el estudio

Debido a la importancia de incorporar herramientas tecnológicas que permitan, guardar, gobernar, estructurar, clasificar, relacionar y visualizar los diferentes artefactos de AE que se van obteniendo a medida que se implementa la AE en

una organización, se hace necesario conocer cuáles son las herramientas más notables que se tienen a disposición en el mercado, en el orden de escoger alguna de las mismas que se ajusten a la realidad del presupuesto y necesidades de la organización. En este contexto una fuente muy importante de información para obtener un listado de donde partir son las firmas de investigación de tecnologías de la información y para el presente estudio se ha realizado una recopilación de información de dos empresas en particular: Gartner Inc. y Forrester con sus más recientes estudios que a la fecha se encuentran disponibles.

El primero titulado: Cuadrante Mágico de Herramientas de Arquitectura Empresarial (Short, 2013), del 3 de octubre del 2013, de la empresa Gartner Inc, de la cual se adjunta a continuación la parte más representativa que es la gráfica denominada Cuadrante Mágico, en donde en función de dos variables, habilidad de ejecución (ability to execute, en inglés) y completitud de la visión (completeness of visión, en inglés), se parte en cuatro sectores en los que se ubican:

- Los líderes (leaders), que son los que obtienen buena calificación en ambas dimensiones.
- Los aspirantes (challengers), que podrían tener limitada visión.
- Los visionarios (visionaries): que les podría faltar mejor ejecución.
- Los nichos específicos (niche players): que se especializan en algún mercado en concreto.

En donde se tiene 14 Herramientas de AE, las cuales se ubican en los distintos cuadrantes de acuerdo los criterios mencionados anteriormente.



Figura 9: Cuadrante mágico de Gartner.

Tomado de Julie Short (P. 4) Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools. 2013 Stamford, USA.

El segundo estudio titulado “La ola de Forrester: Suites de Gestión de Arquitectura Empresarial” (The Forrester Wave™: Enterprise Architecture Management Suites, Q2 2013 en inglés), correspondiente al segundo trimestre del año 2013, muestra 9 suites de AE que han sido ubicadas de acuerdo a los siguientes criterios: la oferta que tienen en el mercado, la estrategia que

presenta al mercado y la presencia que tiene en el mercado. (Forrester, 2013, pp. 12,14)

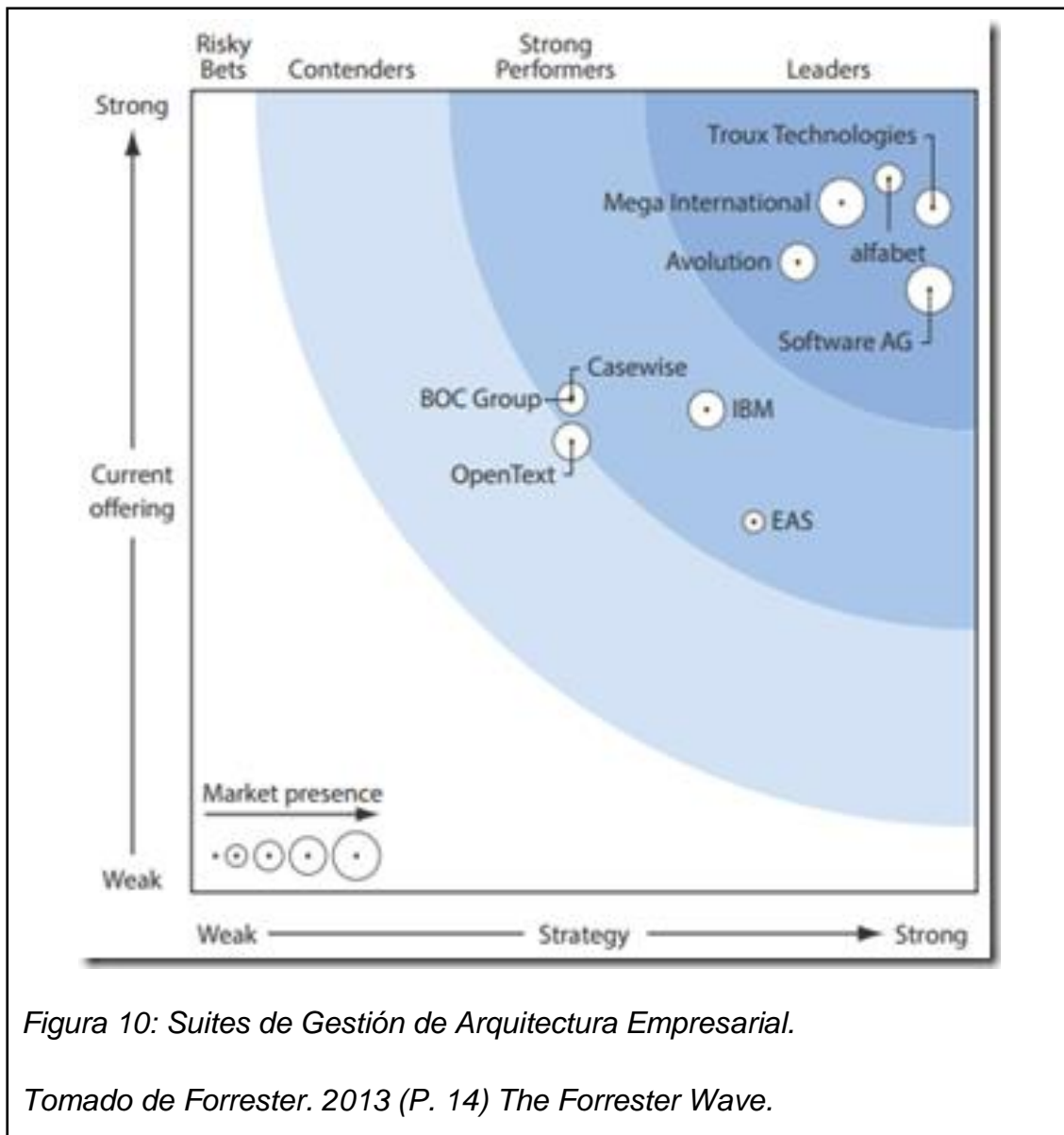


Figura 10: Suites de Gestión de Arquitectura Empresarial.

Tomado de Forrester. 2013 (P. 14) The Forrester Wave.

De acuerdo al estudio de las 2 firmas, Gartner y Forrester se ha extractado como resultado un cuadro con las herramientas, sus casas comerciales, las versiones que fueron evaluadas y por otro lado se agregó los Marcos Metodológicos que son compatibles con las mismas, lo cual dará visibilidad de cuan soportados se encuentran los mismos por las herramientas y esto servirá como uno de los criterio importante en la evaluación de los Marcos de Referencia de Implementación de AE, que se realizará a continuación.

Tabla 21: Cuadro comparativo y de evaluación de Herramientas de AE vs. los Marcos de Referencia Soportados por las mismas

PRODUCTO	PROVEEDOR	PAIS	VERSION	FECHA RELEASE	COMPATIBILIDAD MARCOS AE		
					TOGAF	ZACHMAN	eTOM
ABACUS	Avolution	Australia	4.2	December 2013	SI	SI	SI
ADOit	BOC Group	Austria	6.0	June 2014	SI		
ARIS	Software AG	Germany	9.0	March 2013	SI		
BiZZdesign Architect	BiZZdesign	Netherlands	4.1.1	December 2012	SI	SI	
Corporate Modeler	Casewise	UK	2011.4	August 2013	SI	SI	SI
Enterprise Architect	Sparx Systems	Australia	10	December 2012	SI	SI	
iteraplan	iteratec	Germany	3.2	October 2013	SI	SI	
Mega Suite	Mega	France	7	August 2012	SI	SI	
planningIT	Software AG	Germany	8.0	November 2012	SI		
PowerDesigner	SAP-Sybase	Germany	16.0	November 2011	SI	SI	
ProVition	OpenText	Canada	9.0	September 2012	SI	SI	
QualiWare	QualiWare	Denmark			SI	SI	
SAMU	Atoll Technologies	Hungary	5.4		SI		
System Architect	IBM (formerly Telelogic)	EEUU	11.4.2	June 2012	SI	SI	SI
Troux	Troux Technologies	EEUU	9.1.2	March 2013	SI		

Se ha tomado las herramientas de los estudios de Forrester y Gartner y se ha investigado de entre todos los proveedores de herramientas la compatibilidad de cada una de las mismas y los marcos referenciales que soportan.

3.2. Evaluación de Marcos de Referencia para implementar AE

3.2.1. Criterios para la evaluación

De acuerdo al Centro de Excelencia de Arquitectura Empresarial (EACOE, 2014), (“Enterprise Architecture Center of Excellence” EACOE por sus siglas en inglés), el evaluar de forma objetiva un Marco de Referencia para la implementación de AE, lleva a implementar o no con éxito AE en la organización en la que estemos intentando hacerlo, ya que la diversidad de criterios que cada uno de los mismos posee, vuelve complejo el escoger o determinar cuál puede alinearse a las necesidades de una compañía, o inclusive determinar cuan maduro puede estar el Marco de Referencia de AE, que se intenta usar.

A continuación se presentará 5 categorías para evaluar Marcos de Referencia y Metodologías de Implementación de AE (Frameworks de AE en inglés), que se

plantean en el estudio realizado por el EACOE (EACOE, 2014) -las cuales son: objetivos, propiedades, componentes, funciones y servicios, que deben considerarse cuando se seleccione una de éstas. Cada categoría, contiene un conjunto de preguntas que permiten establecer un puntaje final para cada una de las categorías. Dentro del presente trabajo, se tomará en cuentas éstas categorías, para la evaluación pero adicionalmente, se reforzarán o afinarán con algunos criterios, de acuerdo a los estudios del autor del presente estudio, lo cual brindará un enfoque más simple y aplicable para la evaluación que se realizará en adelante. Dentro de la evaluación se han incluido los Marcos de Referencia de Arquitectura Empresarial TOGAF y Zachman, que fueron seleccionados en el numeral 2.9 del presente estudio, lo que permitirá sacar a flote las características relevantes de cada una de éstas y con esto buscar una sinergia que posibilite elaborar una receta o mixtura desde las mismas que viabilice la implementación de AE en el campo de las empresas cuya vertical de Negocio gira en torno de los mercados móviles. El Framework no se encuentra en el ámbito de la presente evaluación ya que se trata de un Marco de Referencia para las empresas de Telecomunicaciones con Marcos de Referencia como el eTOM que es un marco de referencia de procesos de Negocios en especial para las empresas de telecomunicaciones (CISCO, 2009).

Tabla 22: Tabla 22: Categorías y Criterios de Evaluación de Marcos de Referencia de AE, basados en EACOE

OBJETIVOS	PROPIEDADES	COMPONENTES	FUNCIONES	SERVICIOS
Guía de Desarrollo del Proceso de AE	Personalización	Entregables	Compleitud de la taxonomía	Disponibilidad de Información
Servir como Enciclopedia Central del Conocimiento de AE	Neutralidad	Técnicas	Metodología de Navegación	Servicios de Implementación
Simplificar el proceso de desarrollo de AE	Tiempo para Producir	Roles	Interfaces Externos	
	Corrección			
	Integralidad			
	Consistencia			
	Capacidad de Subdivisión			

3.2.2. Escala de Evaluación

El modelo de evaluación incluye una escala que se tomará como referencia para la evaluación que a partir de la contestación de las preguntas que cada una de las categorías contiene. Para esto tomaremos una escala del 0 al 2, con las siguientes valoraciones:

0. Significará que el Marco de Referencia de AE no cubre en su totalidad el punto evaluado, de acuerdo a la preguntas presentadas por EACOE.
1. Significará que el Marco de Referencia de AE cubre el punto evaluado, pero lo hace de forma deficiente o no consistente.
2. Significará que el Marco de Referencia de AE cubre el punto evaluado, y lo hace de forma consistente.

3.2.3. Criterios de Evaluación de los Marcos de Referencia de AE según EACOE

Los puntos a evaluar y el detalle de los criterios a usar para la evaluación son los especificados por el EACOE (EACOE, 2014) y se detallan a continuación:

3.2.3.1. Objetivos

Revelan la intención de la metodología, lo que se pretende lograr y lo que los practicantes de la misma pueden esperar de futuras versiones.

3.2.3.1.1. Servir de guía del proceso de arquitectura empresarial para el desarrollo

¿La metodología permite identificar los pasos necesarios para producir cada resultado del desarrollo de Arquitectura Empresarial/la evolución? El ejecutante de la metodología debe ser capaz de determinar fácilmente y ejecutar los pasos necesarios para producir un entregable que haya seleccionado.

Las metodologías de baja valoración pueden contener los detalles necesarios dentro de la narrativa de la misma, pero fallar en presentar los detalles paso a paso. Las metodologías de alta valoración orientarán el proceso de desarrollo de la arquitectura con claras instrucciones que se deben efectuar que definirán los siguientes aspectos:

- ¿Qué debe hacerse?
- ¿Por qué se realiza el paso?
- ¿Qué se produce?
- ¿Cuándo se debe hacer?
- ¿Cuánto tiempo tardará?
- ¿Quién lo hará?
- ¿Qué herramientas se van a utilizar?

3.2.3.1.2. Servir como una enciclopedia empresarial central del conocimiento

¿La metodología de AE entrega los detalles necesarios para el desarrollo/evolución de los negocios y sistemas?

La metodología tiene la intención de ser el único lugar donde los practicantes de AE hospeden políticas, normas, métodos, técnicas, etc. Una metodología que por ejemplo no permite atar sus convenciones de nombres a sus entregables, desalienta su uso.

Metodologías con bajos puntajes obligan a los usuarios a realizar referencias cruzadas y a consultar documentos relacionados para tener la fotografía completa, en el lado opuesto las metodologías con altos puntajes vincularán su información por ejemplo electrónicamente para un uso más fácil.

3.2.3.1.3. Simplificar el proceso de desarrollo de AE

¿La metodología simplifica el desarrollo y el proceso de la evolución de la AE de la organización?

Algunas metodologías se desarrollan con la noción de que cuanto más grande mejor, ofreciendo una gran cantidad de detalles, pero a menudo contienen contenido innecesario o débil. En contraste, cuando el foco está en la calidad, el detalle se proporciona únicamente para llevar a cabo una utilidad demostrada.

Metodologías con baja valoración contienen un contenido abrumador. En muchos casos, el contenido es redundante (información repetida) o se basa en un voluminoso diseño que contiene una relación excesiva de pasos de revisión para cada etapa productiva. Las metodologías con altas calificaciones, emplean economía en sus expresiones consiguiendo hasta presentar medidas esenciales y exponiendo el detalle de forma progresiva.

3.2.3.2. Propiedades

Las Propiedades revelan las cualidades inherentes de una metodología de AE y son útiles en la identificación de potenciales fortalezas y debilidades.

3.2.3.2.1. Personalización

La pregunta a efectuarse para ésta evaluación es, ¿puede cualquier aspecto de la metodología de la AE personalizarse para cumplir con las normas y prácticas específicas de uso de la organización?

Los estudios indican que la mayoría de las organizaciones, ya desean "dejar de lado" o personalizar una metodología de AE dentro de los dieciocho meses después su implementación (EACOE, 2014). Una metodología adaptable es una que puede ser modificada, en su lugar, y conservar todas las características y funciones de su forma original.

Las metodologías de AE con score de calificación más bajos simplemente no son accesibles por vía electrónica y no incorporan funciones necesarias para apoyar la personalización. Una calificación alta, considera la personalización como un requisito clave del diseño y puede responder afirmativamente a las siguientes preguntas sin diluir sus características y funciones básicas:

- ¿Pueden los nombres de los componentes de la metodología cambiarse por algunos por los cuales la organización está más familiarizado?
- ¿Pueden las descripciones de los componentes de metodología cambiarse?
- ¿Pueden agregarse nuevos componentes y relacionarse con los existentes?
- ¿Pueden cambiarse las definiciones de los componentes (diseños) ser alterados, extendidos o eliminados?
- ¿Pueden definirse nuevas rutas para describir usos únicos de la metodología?
- ¿Pueden cambiarse los métodos y resultados subyacentes?

3.2.3.2.2. Neutralidad

La neutralidad de los proveedores: se refiere a cuanta será la probabilidad de quedar atrapado “casado” por una organización de consultoría específica mediante la adopción de esta metodología. Metodologías con bajas calificaciones, están orientadas a que no se pueda escoger entre diferentes proveedores para su implementación, a través de restringir sus fuentes de conocimiento al máximo o restringiendo el otorgamiento de licencias para su uso. Metodologías con altas calificaciones, en este punto tienen publicados sus contenidos y alientan a que la comunidad haga grandes contribuciones, lo que garantiza que exista una diversidad de proveedores que puedan suplir unos a otros y que sea la calidad de los mismos la que impulse a contratarlos.

3.2.3.2.3. Tiempo para producir

Se refiere a la cantidad de tiempo que es probable se deberá utilizar esta metodología, antes de empezar a usarla para construir soluciones que proporcionan alto valor al negocio. Metodologías con puntajes bajos en este punto requerirán de tiempos muy elevados para ver resultados en la implementación de soluciones que estén alineadas a los resultados de implementación de las mismas. Metodologías con altos puntajes permitirán desplegar soluciones de formas ágiles, alineadas a los resultados que definan las Arquitecturas de Negocio, Sistemas de Información o Tecnológicas, que se tengan como resultado de la implementación de AE con la Metodología en cuestión.

3.2.3.2.4. Corrección

¿Pueden ser verificados los cambios en la metodología de AE como correctos? Una metodología de AE con inconsistencias será rechazada rápidamente por la comunidad de desarrollo. Si la metodología es personalizable, ¿se pueden realizar correcciones, pero la pregunta sigue siendo-son los cambios correctos?

Para permitir la corrección verificable, una metodología debe definirse formalmente. Esto significa que el vocabulario de la metodología se describe a través de un modelo subyacente (o equivalente) para asegurarse que los términos se definen de forma única y están coherentemente relacionados. Del mismo modo, los procesos de metodología (sus métodos) están formalmente definidos para asegurar que cada método produce un entregable que contribuye al proceso de desarrollo / evolución AE.

Las metodologías de calificación más bajas no están expresadas en un modelo formal y actúan como una barrera para la verificación. Metodologías de baja valoración no tienen medios para ayudar en la verificación de la corrección. Metodologías de alta valoración están diseñados utilizando modelos formales y residen en un entorno que "entiende" los modelos. Esto proporciona la oportunidad de llevar a cabo la verificación de la metodología cuando se desarrolló por primera vez, y también cuando esta sufre un cambio.

3.2.3.2.5. Integralidad

¿Cubre la metodología de AE todos los aspectos de las actividades –desde los Modelos hacia las hojas de ruta?

Una metodología de Arquitectura Empresarial eficaz debe abordar todas las necesidades de una organización. Las metodologías de baja valoración se centran en una parte del ciclo de vida, tales como el diseño de la tecnología y la construcción. Metodologías de alta valoración incorporan las siguientes fases:

- Planificación-análisis y la modelización de la empresa (organización) para determinar qué proyectos deben implementar, cuáles son las áreas de negocio que afectan, y cuándo implementarlas.
- Análisis-descubrimiento, estructura, detalle, y verificación de los requisitos de negocio para un área de negocio en particular.

- Diseño-ingeniar un diseño de sistema a partir de los requerimientos del negocio.
- Construcción-traducir el diseño del sistema hacia el sistema de la solución.
- Evolución-aceptar, consolidar, planificar y coordinar la publicación de los cambios a los entregables de las fases anteriores. Las actividades incluyen la gestión del cambio, el análisis de impacto, y la planificación del cambio.

3.2.3.2.6. Consistencia

¿La metodología de AE es en verdad seguida por la organización o presenta una complejidad abrumadora?

Una metodología que simplemente alberga todos los conocimientos de las prácticas es ineficaz como una guía coherente para los profesionales de AE. Las metodologías eficaces deben ser a la vez completas y concisas.

Metodologías de AE de baja valoración ofrecen una variedad de enfoques a veces en conflicto desde los cuales los profesionales pueden elegir. Metodologías de alta valoración proporcionan enfoques prácticos que se basan en la experiencia. Metodologías de alta calificación presentan una filosofía coherente que se expresa de manera sucinta.

3.2.3.2.7. Capacidad de subdivisión

¿Pueden piezas cohesivas de la metodología de AE extraerse para su uso en actividades enfocadas?

Una metodología de AE efectivas admiten rutas que incluyen métodos y técnicas diseñadas para cumplir con los objetivos específicos, como un camino que guía a la comprensión de un área de negocio. Estos caminos deben ser fácilmente extraídos para su uso en actividades enfocadas.

Metodologías de AE con baja valoración tienen un limitado o ningún apoyo para los subconjuntos o subdivisiones. Metodologías de alta valoración permiten al usuario extraer casi cualquier pieza coherente de la metodología. Una vez extraída, ese subconjunto puede usar todas las características y funciones de la metodología.

3.2.3.3. Componentes

Los componentes son los elementos básicos que constituyen los componentes básicos de la metodología. Los componentes ayudan a revelar las capacidades de la metodología.

3.2.3.3.1. Entregables

¿Es la metodología de Arquitectura Empresarial impulsada por la producción de entregables?

El propósito principal de una metodología es guiar las actividades de desarrollo y evolución. Estas actividades se miden por la calidad y la puntualidad de las entregas. Una metodología efectiva establece entregables como sus objetivos y se centra en su producción. La trazabilidad completa de cualquier cosa producida garantiza que ningún entregable o paso superfluo suceda o produzca.

Las metodologías de AE con bajas valoraciones están basadas en entregables sin relaciones claras y no identificables entre cada uno de ellos. La arquitectura principal de una metodología de AE con altas calificaciones ofrece vinculación completa y trazabilidad entre todos los entregables.

Otros componentes (métodos, técnicas, funciones, herramientas, objetivos, etc.) de las metodologías de grandes calificaciones apoyan el desarrollo y la evolución de los entregables.

3.2.3.3.2. Técnicas

¿La metodología de AE proporciona técnicas que describen cómo llevar a cabo sus métodos? Una técnica es un procedimiento que guía la ejecución del método. Técnicas de una metodología incorporan enfoques determinados empíricamente que han demostrado ser eficaces en la llevar a cabo el método. Algunas metodologías de baja calificación no tienen técnicas en absoluto, mientras que otras tienen técnicas triviales o mal expresadas.

Las metodologías de alta valoración proporcionan una colección dinámica de técnicas explícitas que se asignan a los métodos que apoyan.

3.2.3.3.3. Roles

¿La metodología de AE identifica los roles (tipos de habilidades) que están involucrados en cada método?

Los métodos se llevan a cabo por diversos profesionales, cada uno con habilidades específicas. Una AE vincula los conocimientos requeridos con cada método a fin de identificar los roles apropiados. Los roles reflejan las funciones de trabajo lógicas como Arquitecto Empresarial, Arquitecto de Datos, Arquitecto de Logística, Arquitecto de Procesos, etc.

Bajas valoraciones de la metodología de AE indican un papel deficiente o inconsistente en la identificación general de las tareas que pueden ser realizadas por un rol. Mediante el tratamiento de un rol como una propiedad clave de cada método, las metodologías de gran calibre proporcionan un medio para atar roles de la organización directamente a los métodos.

3.2.3.3.4. Funciones

Las funciones son las características dinámicas de una metodología y ayudan a definir cualidades como la facilidad de su uso, flexibilidad y extensibilidad.

3.2.3.4.1. Completitud de la taxonomía

Exhaustividad Taxonómica se refiere a qué tan bien puede ser utilizada la metodología para clasificar los diversos artefactos arquitectónicos. Metodologías con puntajes bajos en ésta área no tienen un enfoque tan exhaustivo en la clasificación de los artefactos o son muy generales en las definiciones, por lo que dificultan la clasificación ya en la puesta en práctica de la metodología de AE. Por otro lado metodologías con calificaciones altas tendrán claramente definido en donde ubicar o clasificar cada uno de los artefactos que se generen de la aplicación de la metodología de AE.

3.2.3.4.2. Metodología de navegación

¿Puede la metodología de AE ser convenientemente buscada para recuperar información de la metodología?

El valor del contenido de una metodología disminuye si no se puede localizar y recuperar de manera eficiente. Una metodología de AE efectiva es accesible utilizando una variedad de enfoques:

La abstracción permite la revisión de varios niveles de abstracción para que el practicante pueda seleccionar cualquiera de los componentes en un nivel de abstracción y ver sus detalles (ir a un nivel más bajo).

Los cambios de contexto permiten cambios rápidos en contexto para que el practicante puede anclarse en un objeto y navegar rápidamente a un conjunto de elementos relacionados, pero de información adyacente.

La perspectiva permite que la misma información pueda ser vista desde múltiples perspectivas de modo que, por ejemplo, el practicante de AE pueda ver métodos jerárquicamente o secuencialmente.

Metodologías de baja valoración están basadas en papel, ofreciendo capacidades de navegación funcionalmente débiles o suministrar funciones de navegación llamativas que no abordan las necesidades del practicante.

Metodologías alta valoración proporcionan soporte de navegación ligada a la forma en que se utiliza la metodología. Metodologías de calificación más altas ofrecen este apoyo a través de una interfaz fácil de usar.

3.2.3.4.3. Interfaces externos

¿Puede la metodología de AE ser importada a un software externo (herramientas)?

Interfaces con software externo software/proyecto de gestión, paquetes de autoedición, otras herramientas, etc. aumentan el poder de una metodología basada en elementos electrónicos. Por ejemplo, una porción de la metodología se puede importar a un editor de escritorio para producir materiales educativos para los cursos internos; otra parte puede ser importada a un manejador de proyectos para conducir mejor los proyectos de arquitectura empresarial.

Metodologías de AE con valoraciones bajas requieren intervención manual u ofrecen poco o ningún apoyo para interactuar electrónicamente con otros productos. Metodologías con alta valoración proporcionan una interfaz abierta para la importación y exportación de la información electrónica.

3.2.3.5. Servicios

Los Servicios identifican el apoyo prestado por el proveedor de la metodología.

3.2.3.5.1. Disponibilidad de información

Disponibilidad de información se refiere a la cantidad y calidad de información gratuita o de bajo costo sobre esta metodología. Metodologías con bajas

valoraciones en éstos puntos tendrán poca información pública disponible o en su defecto la misma podría ser abundante pero de poco valor. Las metodologías con altas valores en éste punto tienen centros de informaciones de acceso libre y comunidades que apoyan los contenidos.

3.2.3.5.2. Servicios de implementación

¿Hay servicios disponibles para guiar un despliegue efectivo de la metodología de AE?

Para aplicar de manera efectiva una metodología de AE, la organización deberá aplicar necesariamente cambios en su cultura. La organización puede optar por gestionar el cambio o permitir que el cambio sea manejado. La gestión del cambio cultural consiste en planificación y ejecución proactiva. Se trata del cambio como un proceso con conocidas medidas-características de riesgo, indicadores de éxito o fracaso, roles definidos, etc. Un servicio de aplicación efectiva se ocupa de estas cuestiones en el despliegue de la metodología.

Las metodologías de AE de baja valoración consideran el despliegue como una simple distribución de la metodología de AE. Las metodologías de alta valoración proporcionan un servicio de implementación para ayudar a manejar los elementos culturales y organizativos dentro de la organización profesional.

3.2.4. Evaluación de los marcos metodológicos de AE

El detalle de la evaluación de los marcos metodológicos que se escogieron en el presente estudio se incluye en el Anexo 1, a continuación se presenta el resumen de los resultados de forma tabulada, siguiendo el método propuesto por el EACOP, se detallan también las conclusiones derivadas de la evaluación realizada.

3.2.4.1. Resultados y Conclusiones de la Evaluación

Tabla 23: Evaluación de Marcos Referenciales, mediante el método sugerido y adaptado de EACOP, tomado del detalle del Anexo 1

	Metodología de AE	
	TOGAF	ZACHMAN
OBJETIVOS		
Guiar	10	5
Centralizar Conocimiento	2	2
Simplificar Implementación AE	2	2
TOTAL	14	9
PROPIEDADES		
Customizable/Personalizable	4	4
Neutralidad	2	1
Tiempo para Producir	2	0
Afinamiento/Corrección	2	0
Integralidad	10	0
Consistencia	2	2
Subdivisible	2	2
TOTAL	24	9
COMPONENTES		
Entregables	4	2
Técnicas	2	0
Roles	2	1
TOTAL	8	3
FUNCIONES		
Compleitud de la Taxonomía	2	2
Navegación	2	2
Interfaces	2	2
TOTAL	6	6
SERVICIOS		
Disponibilidad de Información	2	1
Servicios Implementación	2	0
TOTAL	4	1
GRAND TOTAL	56	28

La tabla 23 muestra el desempeño de cada Marco Referencial y en base a los 5 dominios evaluados que son: Objetivos, Propiedades, Componentes, Funciones y Servicios.

TOGAF, tuvo la mejor evaluación en todos los criterios, lo que indica que se trata de una metodología completa, que permitirá cumplir con los objetivos que se planteen en los trabajos de arquitectura ya que nos guiará de forma adecuada a cabalidad en cada una de las etapas de un esfuerzo de AE, también nos permitirá centralizar el conocimiento generado y permitirá simplificar los pasos que debemos efectuar para llegar a las arquitecturas objetivas a través de su método ADM. Presenta buenas cualidades en cuanto a la integralidad de su método de desarrollo ADM, tiene entregables y técnicas bien definidas asociadas a cada paso de su modelo de implementación, tiene abundante información de libre acceso, así como es soportada por muchos proveedores a nivel mundial mediante herramientas y servicios de implementación, que certifican soporte para este Marco Referencial, es decir, presenta las características necesarias para ser un estándar de implementación de AE.

Zachman, presenta muy buenas cualidades en cuanto a sus funciones para clasificar los artefactos, es decir, la taxonomía que expone, lo vuelve un marco de referencia de AE muy útil para orientar en donde ubicar los resultados de la AE que se levante en una empresa. Como puntos en contra podemos indicar que carece de un modelo de implementación explícito y deja a la inventiva de los arquitectos, el cómo planificar, ordenar los pasos para obtener su bien lograda taxonomía. Otro de los puntos en donde no destaca es que sus servicios de implementación y entrenamiento ya que su mentor y precursor que es Jhon Zachman ha configurado una estrategia sólida en cuanto a oferta educativa cerrada para asegurarse que él y sus aliados sean los únicos en validar y transmitir de forma certera los conocimientos de su metodología, es decir, no se encuentra de forma fácil material de libre acceso como en el caso de TOGAF.

4. ADAPTACIÓN Y PROPUESTA METODOLÓGICA DE IMPLEMENTACIÓN DE AE PARA LA INDUSTRIA DE LOS MÓVILES.

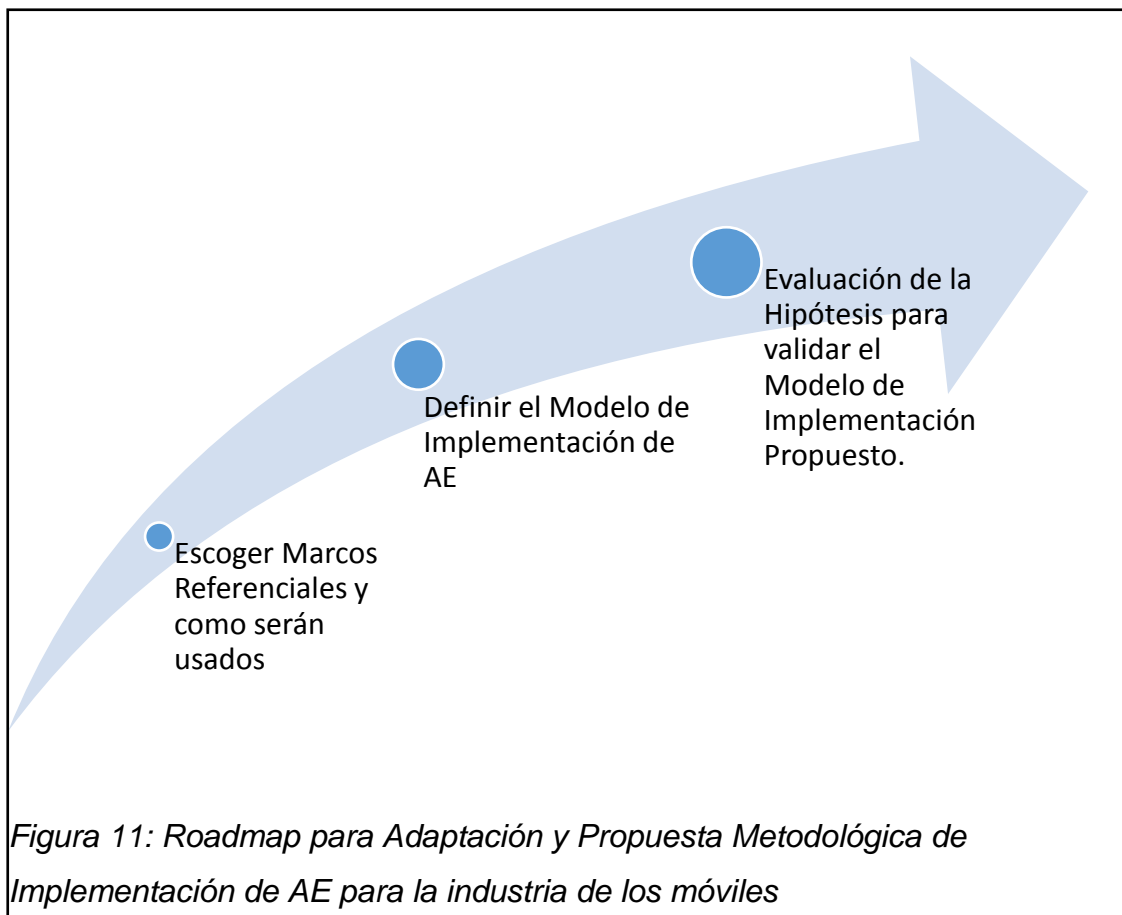
El presente capítulo está dedicado por entero a la elaboración de la propuesta del modelo de implementación, la cual será contrastada con la validación de la hipótesis definida en el capítulo 2 para sustentar su validez.

4.1. Definición de la Estrategia para definir el Modelo de Implementación de AE

Para el presente estudio se ha referenciado 4 tipos de fuentes de conocimiento o gestores de AE como son:

1. Marcos Metodológicos o de Referencia (Frameworks en inglés) y Metodologías de Implementación de AE o de Gestión de Sistemas.
2. Marcos de Metodológicos de Procesos de Negocios, enfocado a las Telecomunicaciones.
3. Cuerpos de Conocimiento Body of Knowledge de AE.
4. Herramientas o Sistemas de Información para el apoyo de AE en una organización.

De acuerdo a éstas 4 fuentes de conocimiento, se tomará la siguiente estrategia para definir el modelo de implementación.



- a) Definir los Marcos de Referencia a referenciarse de acuerdo a la evaluación realizada en el capítulo 3 y como serán usados los Marcos Referenciales.
- b) Definir el modelo de implementación a partir del o los modelos y el o los Marcos Referenciales escogidos y sus sinergias con el resto de modelos estudiados, alineados a las necesidades de las empresas móviles.
- c) Probar las hipótesis que está ligada a los objetivos que persigue el modelo de Implementación propuesto para asegurar su validez.

4.1.1. Definición de Uso de Marcos De Referencia para Plantear Modelo de Implementación de AE.

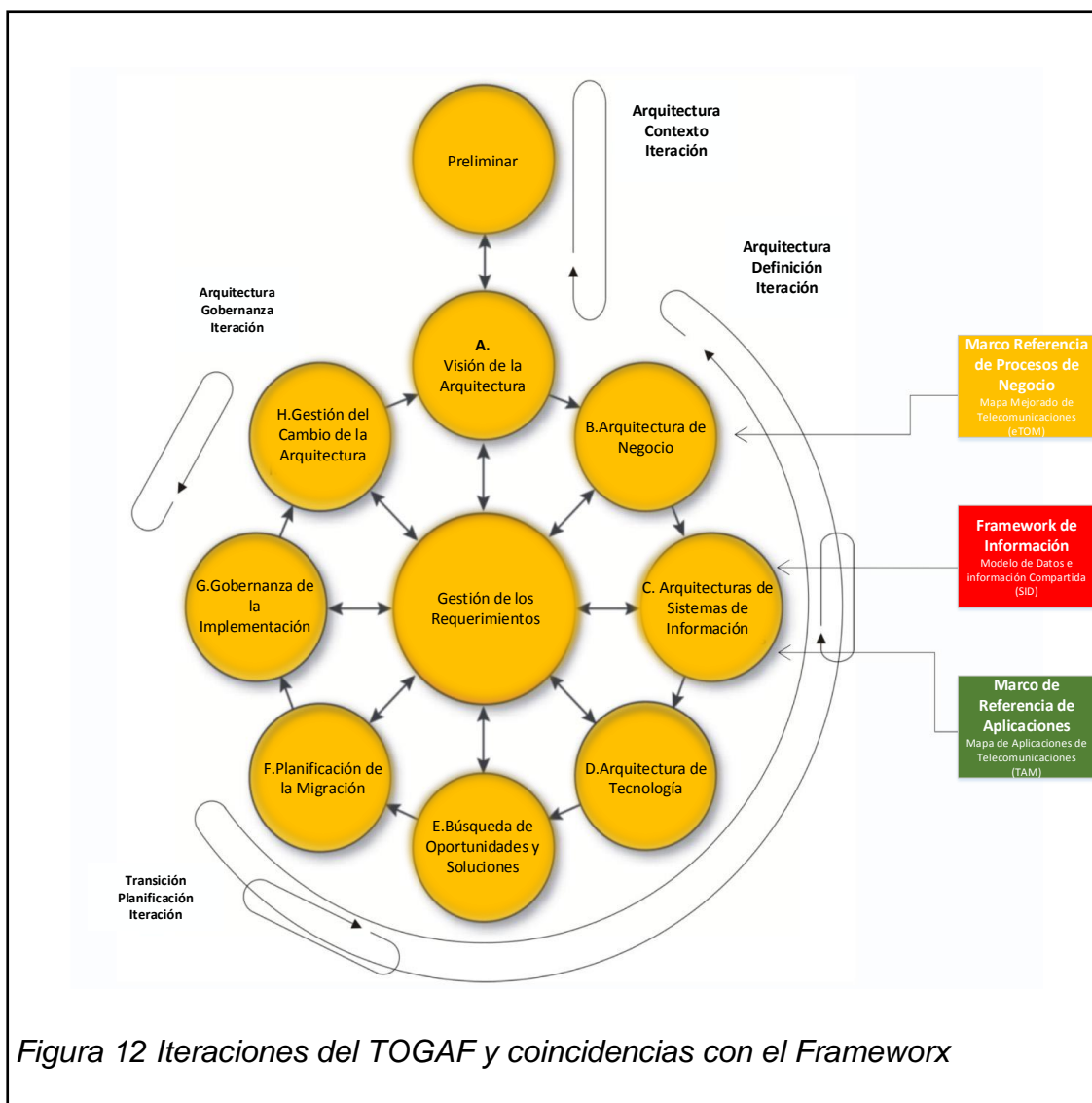
De acuerdo a la evaluación realizada en el capítulo 3 del presente trabajo, cuyos resultados se resumen en el tabla 23, en la misma se evidenció que: el

Marco de Referencia para Implementar AE con mayores fortalezas es TOGAF, debido principalmente a que dispone de un método de implementación de AE llamado ADM el cual está muy bien definido y logrado, es adoptado en la mayoría de empresas a nivel mundial por si solo o combinado con otros (Association of Enterprise Architects, 2013), tiene mucha información libre disponible, así como es soportada por muchos proveedores tanto en servicios de implementación como en herramientas que soportan la implementación de TOGAF o son compatibles con la misma, es decir, se presenta, como un estándar sólido de implementación de AE a diferencia del marco de referencia de Zachman que tiene buenas características en cuanto a la ontología de Arquitectura Empresarial, es decir, su taxonomía lo vuelve un marco de referencia muy útil para orientar en donde ubicar los resultados de la AE que se levanten en una empresa, pero como un punto fundamental en su contra tenemos que carece de un método para implementar AE. Por lo que el marco de referencia que se usará en este estudio será TOGAF. Por otro lado, el marco de referencia escogido para el soporte de las Arquitecturas tanto de Negocios, Sistemas, Tecnología y sus integraciones en empresas de las telecomunicaciones, que agrupa también al campo de la industria de los móviles, es el Framework del TMForum, el mismo que se recomienda como un estándar de uso por parte del ITU (ITU, 2015), ya que a través de sus Frameworks de Procesos (eTOM), de Información (SID), de Aplicaciones (TAM) y de Integraciones (TNA), se presenta como un cuerpo de conocimientos en estas áreas de los cuales podemos obtener información muy valiosa a la hora desarrollar la metodología de implementación de AE.

4.1.2. Definición del Modelo de Implementación de AE para la vertical de negocio de las empresas móviles.

Para definir el modelo de Implementación se propuso usar el Método de Implementación de Arquitectura de TOGAF ADM, explicado en el capítulo 2 tomando ventaja de lo que TOGAF, expone dentro de sus enunciados, es decir, la posibilidad de adaptación de su modelo de desarrollo de Arquitectura (The

Open Group, 2011) Cáp.18, en este contexto, en la presente investigación se adaptará el ADM de TOGAF y se buscará sinergias con el Marco de Referencia Framework y sus diferentes Marcos Referenciales. Para el presente modelo se propone usar las etapas del modelo de desarrollo de AE propuesto por TOGAF pero se buscarán las sinergias respectivas que sirvan para desarrollar el modelo de implementación, similar a un estudio previo en donde este tipo de mixtura es propuesta (Industry Group Liaison, 2011), como se muestra en la siguiente figura en donde las iteraciones del TOGAF y las posibles coincidencias con el Framework, por lo que a lo largo del modelo de implementación tomaremos como referencia esta mixtura que servirá de base para el modelo de implementación planteado, pero que en nuestro caso detallaremos todos los pasos de acuerdo al modelo ADM de TOGAF y buscaremos cubrir todas las etapas requeridas del ADM complementando con los cuerpos de conocimiento del Frameworks.



4.1.2.1. Fase Preliminar

La implementación de una fase preliminar en donde podamos preparar a la organización de la industria de los móviles para afrontar el proyecto de implementación de AE, permitirá preguntar el **Dónde, Qué, Por qué, Quién, y Cómo**, relacionados a la implementación del proyecto de AE, será importante identificar los stakeholders, realizar una matriz de asignación de responsabilidades, en donde se establezca de acuerdo, por ejemplo al modelo RACI, quien será el responsable de tomar las decisiones, quien aprobará las mismas, a quien se le puede consultar o a quien se le debe informar de las acciones o decisiones tomadas en el proyecto.

También se deberá establecer el ámbito de impacto del proyecto dentro de la organización dentro de su modelo organizacional, es decir, se deberá establecer claramente que procesos de la organización serán afectados dentro del proyecto y el rol de los responsables de los diferentes procesos, en el proyecto de AE.

Otro de los pasos a cumplir será el establecer los principios de la arquitectura que se tomarán en cuenta a lo largo del desarrollo de la AE, se deberán definir los principios que son: principios empresariales, principios de la arquitectura, y los principios de la tecnología de la información, así como los principios de integración que unen a estos en un conjunto.

A pesar de que el Framework, no define de forma explícita una fase preliminar, la mayoría de Proveedores de Servicios de Telecomunicaciones tienen sus propias formas de definir cómo empezar un proyecto de AE (Industry Group Liaison, 2011, p. 26), en este contexto si existe una falencia de definiciones, es muy beneficioso tomar lo que TOGAF indica.

A continuación se muestra como pueden ser usados para los diferentes puntos de la definición de la Fase Preliminar de la AE los diferentes cuerpos de conocimiento:

Tabla 24: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Preliminar: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
ALCANCE DE ORGANIZACIONES IMPACTADAS			
Establecer el alcance de las organizaciones impactadas	TOGAF	Sec. 6.4.1	Identificar las unidades Core de la organización, unidades levemente, extendidamente impactadas, las empresas fuera de ámbito organizacional, las comunidades involucradas, identificar los gobiernos involucrados incluyendo marcos jurídicos y geografías.
Establecer matrices de responsabilidades y comunicaciones	RACI		Establecer las responsabilidades y como todos los interesados deben ser informados, comunicados y que nivel de responsabilidad tendrán dentro del proyecto.
Cumplimiento de la Arquitectura	TOGAF	Cap. 48	Definir el propósito, revisión del HW, SW, listas de control de seguridad, aplicaciones, gestión de la información, seguridad, gestión de sistemas.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec. 7.4	
Gobierno de la Arquitectura	TOGAF	Cap. 50	Establecer los niveles de gobierno dentro de la empresa, gobierno de la tecnología, gobierno de TI.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec. 7.6	
DEFINIR Y ESTABLECER EL EQUIPO Y LA ORGANIZACIÓN PARA EL PROYECTO DE AE			
Conocimiento del Equipo de AE	TOGAF	Cap. 52	
Establecer los 10 principios específicos de las telecomunicaciones	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec. 3.5	Describe los 10 principios de Arquitectura, Negocio, Aplicación y Tecnología desde la perspectiva del TOGAF, mapeados hacia los principios del Framework (ETOM).
Principios de Arquitectura	TOGAF	Cap 23	Establecer principios empresariales, principios de la arquitectura, y los principios de la tecnología de la información
DEFINICION DE ARTEFACTOS, HERRAMIENTAS DE AE			
Definir los artefactos específicos para Arquitectura de una empresa de Telecomunicaciones	TOGAF	Cap. 34	Definición de bloques de Arquitectura, Contratos, Definición de Documentos, Repositorio, Especificaciones de Requerimientos, Camino a seguir (Roadmap en inglés), Visión, Misión, Plan Estratégico Organizacional, Requerimientos de Cambios, Plan de Comunicaciones, Implementación y Plan de Migración, Modelo de Gobierno, Modelo Organizacional, Requisición del Trabajo de Arquitectura, Bloques de construcción de la solución, contrato del Trabajo de Arquitectura.
Definición del Metamodelo de contenido de AE	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec. 4.2	
Herramientas de Desarrollo de Arquitectura	TOGAF	Sec. 5.3	Proveen información detallada de cómo identificar e implementar una herramienta de AE o sirve para identificar y evaluar las herramientas de AE específicas de telecomunicaciones sugeridas por el Framework (eTOM).
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec. 5.5	

4.1.2.2. Visión de Arquitectura

La fase de la Visión de la Arquitectura será esencial para poder vender los beneficios de la AE por parte del arquitecto que debe proponer a los tomadores de decisiones dentro de la empresa. El objetivo es articular la visión de la Arquitectura que permita a la empresa conseguir las metas que respondan a las motivaciones estratégicas, confirmen los principios y aborden las preocupaciones y objetivos de las partes interesadas.

Aclarar y acordar el propósito del esfuerzo arquitectura es una de las piezas clave de esta actividad y el propósito debe reflejarse claramente en la visión que se crea.

Los proyectos de arquitectura se llevan a cabo con un propósito específico en mente, un conjunto específico de impulsores para el negocio que deben ser traducidos en un retorno de la inversión para las partes interesadas en el desarrollo de la arquitectura. Clarificar el propósito de la AE y la demostración de cómo este va a ser alcanzado mediante el desarrollo de la misma es el punto central de la Fase de Visión de la Arquitectura.

En esta fase el eTOM, junto con el SID y el TAM deben ser bien complementados con la fase A de TOGAF en donde se define como establecer la Visión de la Arquitectura, el objetivo de la AE, el alcance de la misma, las preocupaciones de todos los stakeholders que serán afectados, los requerimientos del negocio.

A continuación se muestra como pueden ser usados para los diferentes puntos de la definición de la Fase de Visión de la AE con los diferentes cuerpos de conocimiento:

Tabla 25: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase de Visión: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
ESTABLECER LA CAPACIDAD DE ARQUITECTURA DE LA ORGANIZACIÓN			
Planificación basada en la Capacidad	TOGAF	Cap. 32	Planificación de la AE basada en la capacidad de la organización.
Evaluación de la capacidad	TOGAF	Sec. 36.2.10	Evaluación de la Capacidad de AE de la organización como un todo, Capacidad de AE de la unidad de TI, que activos de AE, se tienen en la organización. Dónde se tienen deficiencias en AE.
Establecer la Capacidad de la Arquitectura	TOGAF	Cap. 46	Aproximación para el establecimiento de la capacidad arquitectónica, en todas las fases del proyecto de AE.
	eTOM y SID		
DISPOSICION DE LA EMPRESA PARA EL CAMBIO POR EL PROYECTO DE AE			
Disponibilidad para la transformación del Negocio	TOGAF	Cap. 30	Determinar factores de disponibilidad, evaluar los factores de disponibilidad, identificar riesgos y acciones, planes de migración para la disponibilidad, planes de marketing para la implementación.
Análisis de brecha de la situación Actual con la futura	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.9	Técnicas para establecer las brechas con la situación y futura en cuanto a la disponibilidad.
DEFINICION DEL ALCANCE Y PARTICIONAMIENTO			
Definir los dominios de la Arquitectura	eTOM		Tomar los diferentes dominios de la arquitectura a desarrollar en el proyecto, de acuerdo al análisis del eTOM y los dominios que vienen definidos dentro del mismo.
Particionamiento de la Arquitectura	TOGAF	Cap. 40	Aplicar la clasificación, para crear el particionamiento de las Arquitecturas
CONFIRMACION DE LOS PRINCIPIOS DE LA ARQUITECTURA			
Definir los Principios de la Arquitectura	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.5	Describe los 10 principios de Arquitectura, Negocio, Aplicación y Tecnología desde la perspectiva del TOGAF, mapeados hacia los principios del Framework (ETOM).
Confirmar los principios de la Arquitectura para AE de Negocio y Datos	eTOM, SID		Tomar como referencia los principios de Arquitectura definidos dentro del Framework de Procesos eTOM, para empresas de telecomunicaciones.
DESARROLLO DE LA VISION DE LA ARQUITECTURA			
Definir los Escenarios de Negocio	TOGAF	Cap. 26	Desarrollo de la Visión de la Arquitectura, de todos los dominios, especialmente de la Arquitectura objetivo.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.8	
Definir la Metodología de Evaluación	Framework		

IDENTIFICACION DE LOS RIESGOS DE TRANSFORMACION PARA EL NEGOCIO			
Realizar la Gestión del Riesgo	TOGAF	Cap. 31	Soluciones que soportan la identificación de riesgos en conjunto con las relaciones de los procesos, aplicaciones e infraestructura
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.13	
	Framework		
DECLARACION DEL TRABAJO DE ARQUITECTURA			
Definir de entregables	TOGAF	Cap. 36	Definir los entregables: bloques de construcción de la arquitectura, contrato de arquitectura, documento de definición, principios, repositorio, especificación de requerimientos, roadmap, visión, principios de negocio, objetivos de negocio, habilitadores de negocio, evaluación de la capacidad, requerimientos de cambios, plan de comunicaciones, evaluación de cumplimiento, implementación y plan de migración, modelo de gobierno, requerimiento de trabajo de Arquitectura, Evaluación de Impacto, bloques de construcción de la solución, acuerdo del trabajo de arquitectura.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	

4.1.2.3. Arquitectura del Negocio

La arquitectura del Negocio permitirá conocer, cuáles son los productos y servicios que ofrece la organización, lo cual a posterior permite dimensionar cuáles serán las Arquitecturas de Datos, Sistemas de Información y Tecnología. En muchas ocasiones puede incluir la misión, la visión, la planeación estratégica, procesos de reingeniería del Negocio, planes estratégicos de negocios, etc. como puntos de partida de alto nivel, que deberán ser relacionados con distintos tipos de artefactos de modelamiento de negocio como: modelos de actividades, casos de uso, modelos de clases, diagramas de conectividad, matrices de intercambio de información.

Dentro de esta fase el SID del eTOM puede tomarse en cuenta a pesar de que los mismos están relacionados a la arquitectura de sistemas de información, pero en alto nivel ayudan a definir los objetos que son transformados en los procesos de negocio. Por ejemplo, un proceso de promociones, estará relacionado dentro de una entidad cliente.

La Arquitectura de Negocio describe el modelo de trabajo relacionado y definido en el alcance de la arquitectura y los retos que deben abordarse relacionados a esta. La arquitectura de negocios refleja la estrategia de negocio/modelo y los desafíos relacionados que dan forma a la descomposición de procesos detallados de cada proceso en el eTOM. Algunos procesos podrían tener que ser añadidos con el fin de completar el modelo de trabajo para una estrategia de negocio/modelo específico. eTOM describe el proceso, e identifica las entidades de valor del negocio relevantes con la ayuda del SID. Estos procesos, se vuelven específicos de la empresa mediante la elaboración de los objetivos alineados a resultados cuantificables y relacionando la responsabilidad del resultado de un proceso a un actor o una función organizativa.

A continuación se muestra como pueden ser usados para los diferentes puntos de la definición de la Arquitectura de Negocio dentro del proyecto AE los diferentes cuerpos de conocimiento:

Tabla 26: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura del Negocio: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

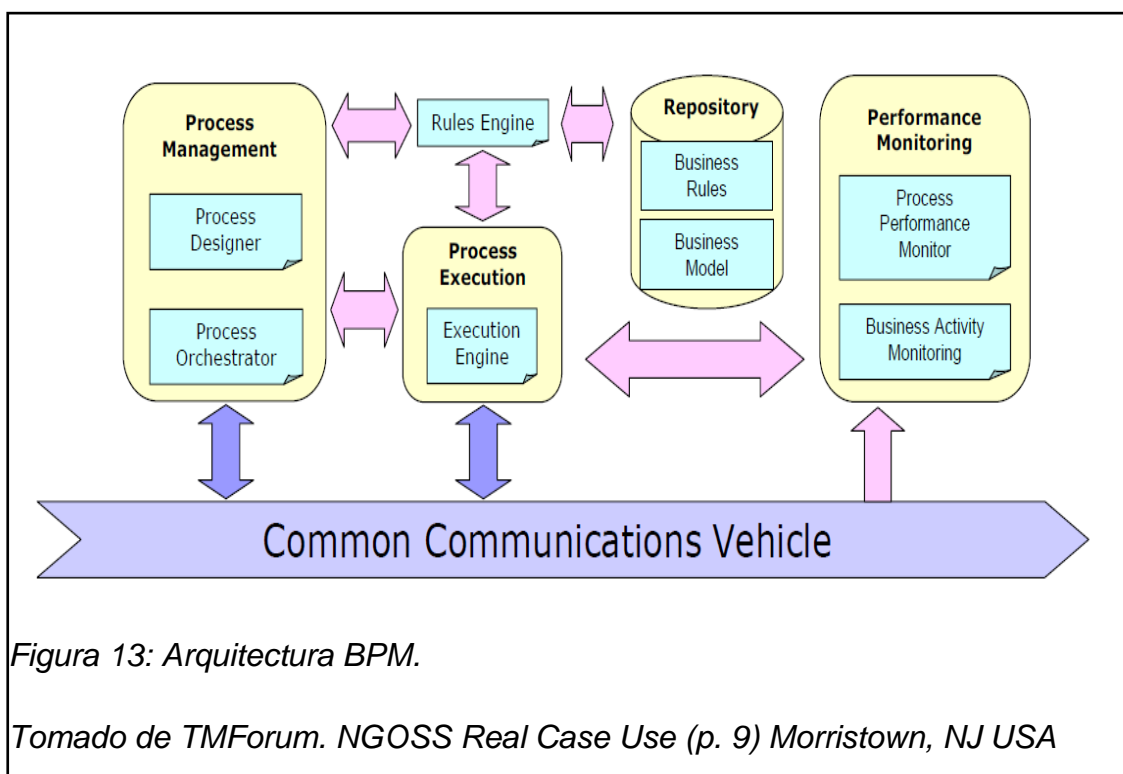
Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
DEFINIR LA LINEA BASE DE LA ARQUITECTURA DEL NEGOCIO			
Definir roles y responsabilidades de los actores	RACI/CRUD		Definir los diferentes roles y responsabilidades de los actores de los procesos, actividades y servicios del negocio.
Análisis de Brecha	TOGAF	Cap. 27	Evaluación de la Capacidad de AE de la organización como un todo, Capacidad de AE de la unidad de TI, que activos de AE tienen la organización. Dónde se tienen deficiencias en AE.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.9	
Artefactos de arquitectura	TOGAF	Cap. 35	Aproximación para el establecimiento de la capacidad arquitectónica, en todas las fases del proyecto de AE.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.3	

Repositorio de Arquitectura	TOGAF	Cap. 41	Nos ayuda a definir como estructurar y diferencias el repositorio de Arq. en esta fase de la Arquitectura de Negocios.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 5.4	
Apoyo en la definición del Baseline	eTOM (Framework)		De acuerdo al análisis de los procesos actuales de la empresa y su yuxtaposición con los sugeridos en el Framework, se podrá establecer el Baseline de la organización en cuanto a Arquitectura de Negocios
Modelos de Madurez de Arquitectura	TOGAF	Cap. 51	Nos permitirán establecer una calificación en la escala de madurez de Arquitectura de Negocios de la organización.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 7.7	
IDENTIFICAR LOS IMPACTOS DE LA NUEVA ARQUITECTURA DE NEGOCIO			
Identificar los roles y Responsabilidades de los interesados y el impacto y preocupaciones de los mismos	eTOM		Identificar los roles y responsabilidades en la nueva arquitectura de Negocio y como estos pueden ser impactados y que preocupaciones tendrán los mismos.
	TOGAF	Sección 36.2.18	
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	
Chequear la motivación original para el trabajo de Arquitectura	TOGAF	Cap. 24	Chequeo de la motivación original para emprender el trabajo de Arquitectura con los stakeholders, mediante las técnicas del manejo de interesados
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.6	
DESARROLLO DE LA AQUITECTURA FINAL DEL NEGOCIO			
Desarrollo de los artefactos de la Arquitectura de Negocio	TOGAF	Cap. 36	Desarrollo de los bloques de construcción, funciones, procesos, roles y responsabilidades, creación del documento de definición de arquitectura.
	eTOM		
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	

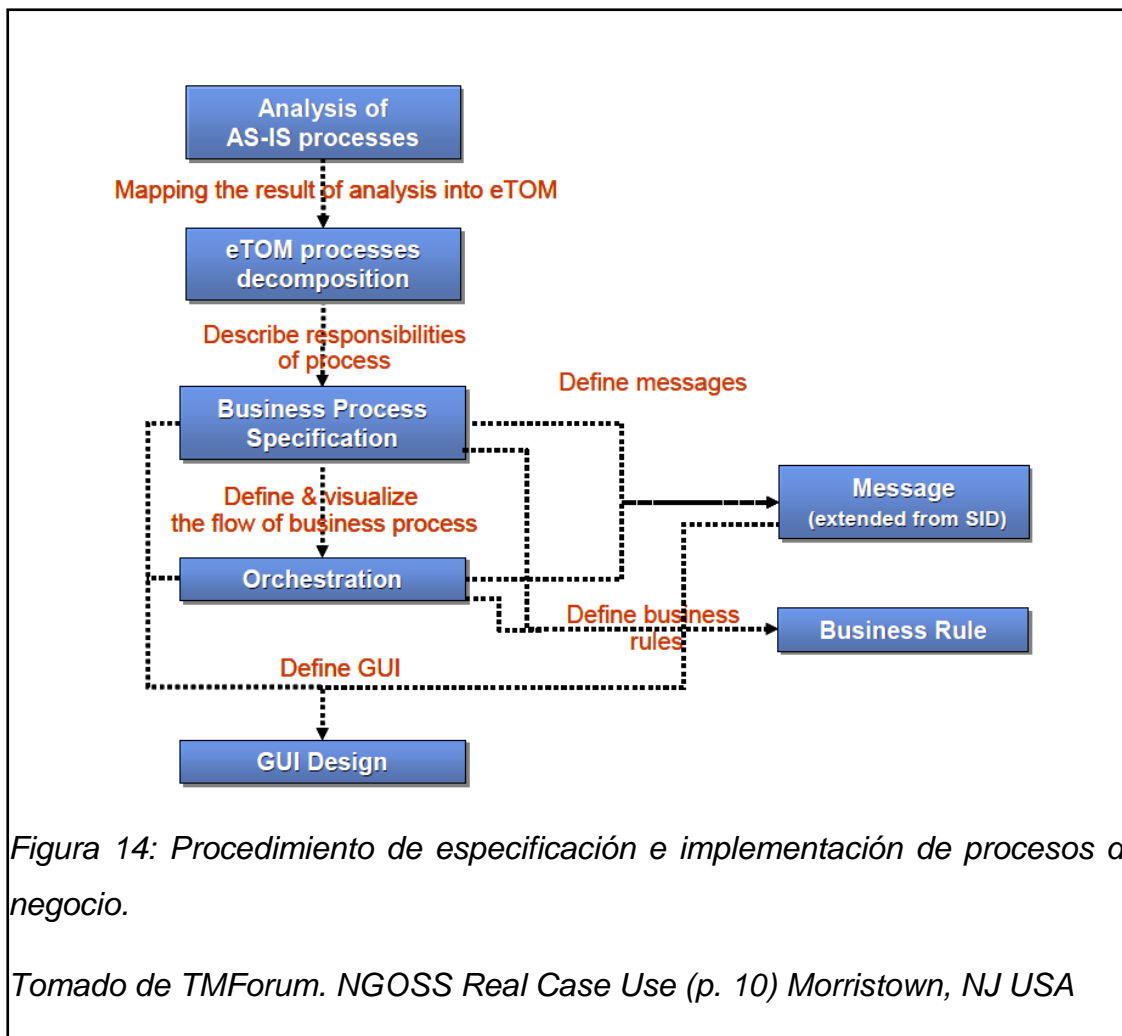
4.1.2.3.1. Diseño, Adaptación y Optimización de los Procesos de Negocio

Dentro de las actividades de la Arquitectura de Negocio, encontramos como uno de sus puntos más importantes el diseñar los procesos inherentes al

Negocio, esta actividad está alineada al TNA anteriormente conocido como Nueva Generación de Sistemas de Soporte de la Operación del eTOM, NGOSS (New Generation of Operation Supporting Systems por sus siglas en inglés) el cual incluye gestión de procesos, que se puede conseguir mediante BPM, Business Process Management, como indica la figura 14, en donde existe un vehículo común de comunicaciones, el cual permite intercomunicar la gestión de procesos (diseño y orquestación), mediante un motor de reglas, que son obtenidas de un repositorio, en la ejecución y además realizando un monitoreo mediante indicadores de rendimiento y registro constante de las actividades del Negocio.



Dentro de la gestión de procesos existe un procedimiento para diseñar e implementar proceso de Negocios optimizado, como se muestra en la figura 14:



Este procedimiento se puede dividir en gran medida en los AS-IS (Procesos actuales como están), la etapa de análisis de procesos y la etapa de diseño del proceso TO-BE (procesos como quedarán después del diseño) que se basa en el resultado del análisis de los procesos de negocio actuales y el eTOM.

En la etapa AS-IS de análisis de procesos, el estado de los Sistemas de Servicio de Operaciones OSS existentes y los procesos de negocio son analizados para cada uno de los proveedores de servicios.

La fase de diseño de procesos TO-BE incluyen la reordenación de los procesos específicamente analizados dentro de los procesos AS-IS de acuerdo a la clasificación de procesos del eTOM, también incluye el mapeo de partes separadas o integradas de procesos existentes del eTOM, seguidos por la

definición de la responsabilidad de cada proceso de implementación del sistema y descomposición del eTOM en niveles más específicos de acuerdo con la definición de las responsabilidades.

A continuación, en la figura 15 se incluye un ejemplo de cómo los procesos AS-IS de una organización son mapeados hacia el Framework de procesos eTOM.

Se puede observar como después de haber tenido el proceso de análisis de los procesos AS-IS, llegamos hacia los procesos TO-BE, a través de la guía que eTOM provee junto con las herramientas para optimizar los procesos de los proveedores de servicios, optimizando sus procesos de Negocio. En este contexto siempre es importante tomar en cuenta las estrategias del Negocio para saber si adecuar nuestros procesos hacia los sugeridos por eTOM.

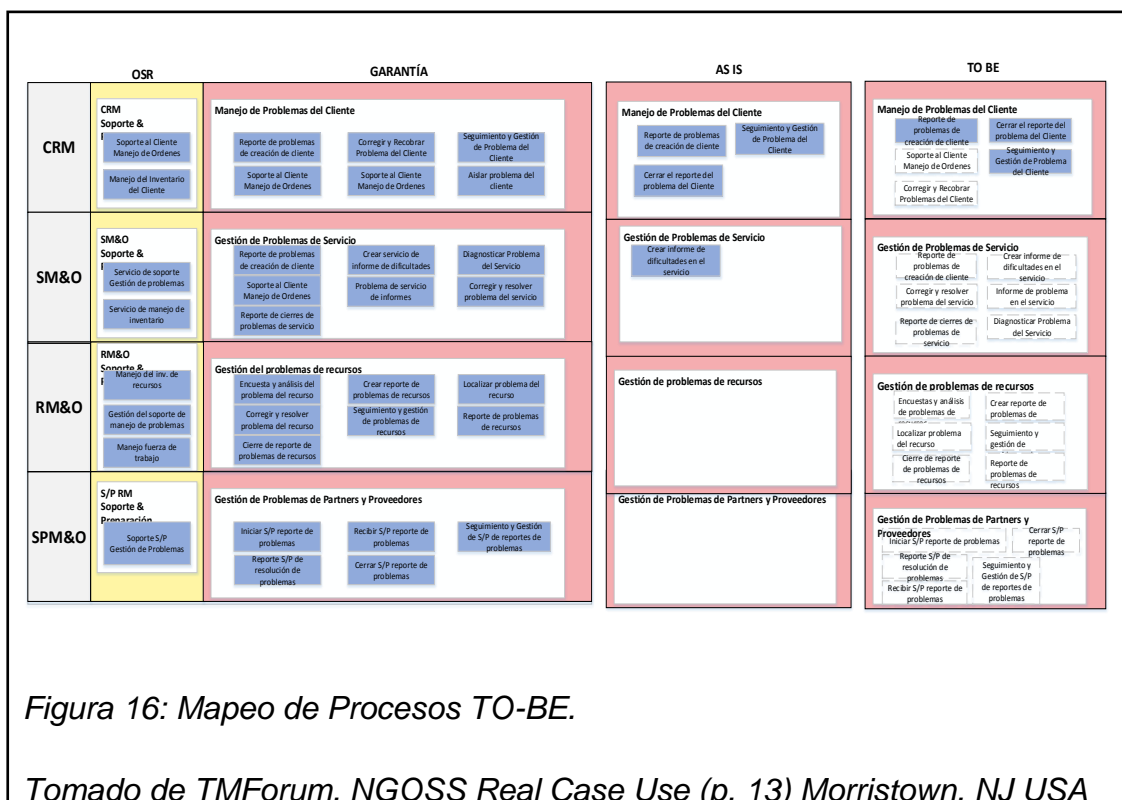


Figura 16: Mapeo de Procesos TO-BE.

Tomado de TMForum. NGOSS Real Case Use (p. 13) Morristown, NJ USA

El siguiente paso es la especificación o explosión del proceso, que es necesario para cada uno de estos. Las categorías de entrada del proceso y las salidas necesitan ser definidas en este punto, además, las reglas de negocio se extraen del flujo del proceso. El paso de extracción de mensajes y reglas de la especificación de los procesos de negocio y orquestación es una actividad repetitiva, lo cual permite establecer los patrones para la aplicación adecuada para cada proceso.

Por último, los procesos empresariales se optimizan a través de la abstracción.

4.1.2.4. Arquitecturas de los Sistemas de Información

En esta etapa será fundamental apoyarse en el SID del eTOM, ya que brindará la orientación adecuada en cuanto a los diferentes sistemas a tomar en cuenta para la elaboración de la Arquitectura de los Sistemas, así como también guiará una vez definidos los sistemas hacia los modelos de datos necesarios. Debido a que los modelos de arquitectura ofrecidos por el SID son genéricos, es necesario que los mismos sean adaptados a cada empresa de manera específica.

El objetivo de establecer las Arquitecturas de los Sistemas de Información involucra el realizar la arquitectura de los Sistemas, así como la arquitectura de Datos de los dominios de aplicación, en este sentido se importante realizar una división para plantear el modelo en cuestión.

4.1.2.4.1. Arquitectura de Datos

El *framework* de Información (SID) del eTOM puede ser usado para representar la Arquitectura de Datos en esta fase de la Arquitectura de Sistemas de Información.

El objetivo de la Arquitectura de Datos de TOGAF es definir los principales tipos de datos necesarios (automatizados) para apoyar el negocio de una manera que sea:

- Comprensible por los *stakeholders*
- Completa y consistente
- Estable

Es importante señalar que este esfuerzo no se ocupa del diseño de base de datos. El objetivo es definir las entidades de datos, atributos y relaciones de interés para la empresa, no el diseño de sistemas de almacenamiento lógicos o

físicos. Sin embargo, los vínculos a los archivos y bases de datos existentes se pueden incluir como referencia.

4.1.2.4.2. Arquitectura de Aplicaciones

El objetivo es definir los principales tipos de aplicaciones necesarias para procesar los datos y apoyar el negocio.

Es importante señalar que este esfuerzo no se refiere al diseño de los sistemas de aplicación. El objetivo es definir qué tipos de sistemas de aplicación son relevantes para la empresa, y lo que estas aplicaciones tienen que hacer con el fin de gestionar los datos y presentar la información a los sistemas humanos e informáticos en toda la empresa.

Las aplicaciones no se describen como sistemas informáticos, pero sí como los grupos lógicos de capacidades que gestionan los objetos de datos en la Arquitectura de Datos y apoyan las funciones de negocios. Las aplicaciones y sus funciones son de neutralidad tecnológica. Las aplicaciones son estables y relativamente inmutables en el tiempo, mientras que la tecnología utilizada para ponerlas en práctica va a cambiar con el tiempo, sobre la base de las tecnologías actualmente disponibles y las cambiantes necesidades empresariales.

En este apartado TOGAF proporciona diferentes pasos para definir y describir la línea base y de destino de la Arquitectura de aplicación. El Framework proporciona el TAM como un esquema de clasificación bien definido y un marco de aplicación estructurado, que proporciona alineación directa tanto con el eTOM y el SID.

Para la definición de ambas arquitecturas tanto de datos como la de sistemas presentamos un conjunto de pasos mapeados a los diferentes cuerpos de conocimientos relacionados:

Tabla 27: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura de Sistemas de Información: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
SELECCIÓN DE MODELOS DE REFERENCIA, PUNTOS DE VISTA Y ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACION			
Definir el Metamodelo de Contenido	TOGAF	Cap. 34	Definir el metamodelo de contenido, que nos permita conocer, que artefactos deberán ser usados para la definición de la arquitectura de Sistemas de Información.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworx (eTOM), Sec 4.2	
Diseño de los puntos de vista	TOGAF	35.4	Definición de los modelos abstractos de las arquitectura de Sistemas de información desde los puntos de vista de los diferentes interesados
	SID/TAM		
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworx (eTOM), Sec 4.3	
DEFINIR LA LINEA BASE DE LA ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACION			
Análisis de Brecha	TOGAF	Cap. 27	Evaluación de la Capacidad de AE de la organización como un todo, Capacidad de AE de la unidad de TI, que activos de Arq. de Sistemas de Inf. tiene la organización. Dónde se tienen deficiencias en Arq. De sistemas de inf.
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworx (eTOM), Sec 3.9	
Apoyo en la definición del Baseline, Análisis de Brechas, relaciones críticas, HW/SW que IT corre	TAM		Usar TAM y los modelos de aplicación existentes en la empresa, para definir la línea base, la arquitectura objetivo, la descripción de brechas en los bloques de construcción de AE de Sistemas de Información, las funciones de Neg. que el SW y HW en las cuales TI corre, identificar las relaciones críticas entre las aplicaciones, procesos y arquitecturas de tecnología.
Definir el repositorio de Arquitectura	TOGAF	Cap. 41	Definir el repositorio de arquitectura de SI a usar.
Definir los modelos de madurez de Arquitectura de Sist, de Inf.	TOGAF	Cap. 51	Definir el modelo de madurez a usar para evaluar la madurez de la Arquitectura de Sistemas de Info. De la organización.
IDENTIFICAR LOS IMPACTOS DE LA NUEVA ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACION			
Identificar los roles y Responsabilidades de los interesados y el impacto y preocupaciones de los mismos	eTOM		Identificar los roles y responsabilidades en la nueva arquitectura de Sistemas de Información y como estos pueden ser impactados y que preocupaciones tendrán los mismos.
	TOGAF	Sección 36.2.18	
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworx (eTOM), Sec 4.4	
Chequear la motivación original para el trabajo de Arquitectura	TOGAF	Cap. 24	Chequeo de la motivación original para emprender el trabajo de Arquitectura con los interesados, mediante las técnicas del manejo de interesados
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworx (eTOM), Sec 3.6	

DESARROLLO DE LA AQUITECTURA FINAL DE SISTEMAS DE INFORMACION			
Desarrollo de los artefactos de la Arquitectura de Tecnología	TOGAF	Cap. 36	Desarrollo de los bloques de construcción, funciones, procesos, roles y responsabilidades, creación del documento de definición de arquitectura de Sistemas de Información
	eTOM		
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	
	SID/TAM		

4.1.2.5. Arquitectura de la Tecnología

La arquitectura de la tecnología, pretende relacionar los componentes de aplicación definidos en la Fase de la Arquitectura de los Sistemas de Información dentro de un conjunto de componentes de software y hardware, disponibles en el mercado o ya existentes dentro de la organización como plataformas tecnológicas. Como la Arquitectura de Tecnología define la realización física de una solución arquitectónica, tiene fuertes vínculos con la ejecución y planificación de la migración. Uno de los objetivos de la Arquitectura de la Tecnología es identificar el camino a seguir para cubrir las brechas que se identifiquen en la Arquitectura Tecnológica Base hacia la Arquitectura Destino.

La arquitectura de la Tecnología en muchos casos es una consecuencia de la arquitectura de Sistemas de Negocios y de Sistemas de Información, así como de un levantamiento e inventario de las tecnologías actuales que la organización disponga, ya que de acuerdo a lo que se haya definido en la Arquitectura de Sistemas de Información será muy importante que se establezca como deberán convivir los sistemas actuales con los que tengan que implementarse, con proyectos *in-house* o con soluciones que se encuentren disponibles en el mercado para cubrir estas necesidades.

A continuación veremos los pasos necesarios para establecer la arquitectura de Tecnología de la organización tomando como referencia el modelo de TOGAF y sus posibles interacciones con el Framework.

Tabla 28: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Arquitectura de Tecnología: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
SELECCIÓN DE MODELOS DE REFERENCIA, PUNTOS DE VISTA y ARQUITECTURA DE TECNOLOGIA			
Identificar los catálogos de los Bloques de Construcción de Tecnología	TOGAF	Cap. 34	Definir el metamodelo de contenido, que permita conocer que artefactos deberán ser usados para la definición de la arquitectura de Tecnología. Se tomarán en cuenta estándares y portafolio de tecnología.
	Frameworkx/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworkx (eTOM), Sec 4.2	
Diseñar matrices de relación Aplicación/Tecnología	TOGAF	Sección 12.4.1.3	Diseñar matrices de relación Aplicación/Tecnología.
Diseño de los puntos de vista	TOGAF	35.4	Definición de los modelos abstractos de las arquitectura de Tecnología, desde los puntos de vista de los diferentes interesados
	NGOSS		
	Frameworkx/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Frameworkx (eTOM), Sec 4.3	
Diseñar diagramas de la tecnología presente	TOGAF	Cap. 34 (estructuras de los diagramas)	Diseñar los diagramas de ambiente, localización, descomposición de plataformas, diagramas de procesamiento, diagramas de red, diagramas de HW, diagrama de comunicaciones.
Identificar los tipos de Requerimientos	TOGAF	Cap. 17.2.2	Los requerimientos podrían relacionar dominio de tecnología y/o proveer una guía detallada que pueda ser usada en la implementación.
Seleccionar los servicios			Definir un portafolio de servicios, que deben soportar todas las aplicaciones.
DEFINIR LA LINEA BASE DE LA ARQUITECTURA DE TECNOLOGIA			
Describir la línea Base de Arq. De Tecnología	TOGAF	Sección 12.2	Evaluación de la Capacidad de Arquitectura Tecnológica de la organización como un todo y específica del área de TI, que activos de Arq. de Tecnología tiene la organización. Dónde se tienen deficiencias en Arq. Tecnología.
	TOGAF	Cap. 34	
IDENTIFICAR LOS IMPACTOS DE LA NUEVA ARQUITECTURA DE TECNOLOGIA			
Identificar los roles y Responsabilidades de los	eTOM		Identificar los roles y responsabilidades en la nueva arquitectura de Tecnología
	TOGAF	Sección 36.2.18	

interesados y el impacto y preocupaciones de los mismos	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	y como estos pueden ser impactados y que preocupaciones tendrán los mismos.
Chequear la motivación original para el trabajo de Arquitectura	TOGAF	Cap. 24	Chequeo de la motivación original para emprender el trabajo de Arquitectura con los interesados, mediante las técnicas del manejo de interesados
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 3.6	
DESARROLLO DE LA AQUITECTURA FINAL DE TECNOLOGIA			
Desarrollo de los artefactos de la Arquitectura de Tecnología	TOGAF	Cap. 36	Desarrollo de los bloques de construcción, funciones, procesos, roles y responsabilidades, creación del documento de definición de arquitectura de Tecnología
	eTOM		
	eTOM/TOGAF	Exploring Synergies between TOGAF and Framework (eTOM), Sec 4.4	
	SID/TAM/TNA		

4.1.2.6. Oportunidades y Soluciones.

La fase de las Oportunidades y Soluciones, está directamente relacionada con el método que describe cómo se implementará la arquitectura destino, esta fase se centra en la forma de entregar la arquitectura y toma las perspectivas del negocio y el punto de vista técnico para racionalizar las actividades de TI y agruparlas lógicamente en paquetes de trabajo del proyecto dentro de la cartera de TI y también dentro de las otras carteras que dependen de TI.

Esta fase es en donde realizamos la planificación de actividades, a realizar para cubrir toda la arquitectura planteada, por lo que será importante que se escojan los marcos referenciales que permitan llevar a cabo una adecuada estimación, planificación y posterior ejecución, de los diferentes proyectos relacionados a la Arquitectura de Negocios, Sistemas de Información y de Tecnología definida en las anteriores fases de la arquitectura.

Adicionalmente en esta fase y al ser el modelo de implementación iterativo, es importante también que se realicen los ajustes necesarios, a las Arquitecturas anteriormente planteadas, tomando en cuenta el momento y la realidad de la organización en que se realiza esta arquitectura.

Dentro del Framework del TMForum no encontramos un soporte preponderante para la realización de ésta fase, ya que si desglosamos los diferentes marcos referenciales los mismos son más bien marcos conceptuales y esta fase está orientada hacia la planificación de las actividades y el cómo entregar los modelos de Arquitectura planteados.

Tabla 29: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase de Oportunidades y Soluciones: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
Determinar/Confirmar los Atributos del Cambio Corporativo			
Evaluación del Factor de Implementación	TOGAF	Sec. 28.1	Poder evaluar las capacidades de la organización y de las unidades de la misma, para las decisiones de migración e implementación.
Determinar condicionantes del Negocio para la Implementación			
Identificar a los impulsores del Negocio que podrían condicionar	TOGAF	Sec. 13.4.2	Identificar los impulsores de negocio que limitarían la ejecución. Esto debe incluir una revisión de los planes de negocio y estratégicos, tanto en el ámbito empresarial y de negocios y una revisión de la Evaluación de Madurez de la AE de la organización.

Revisar y Consolidar los resultados de los Análisis de Brecha de las fases de Arq. De Negocios, SI, Tecnología			
Consolidar e Integrar los Análisis de brechas de las fases de Arq. De Neg., SI, Tecnológicas para establecer implicaciones	TOGAF	Sec. 13.4.2/Sec. 28.2	Consolidar e integrar los resultados del análisis de brecha del negocio, sistemas de información y Tecnología Arquitecturas y evaluar sus implicaciones con respecto a las posibles soluciones y las interdependencias. Esto debe hacerse mediante la creación de brechas consolidadas, soluciones y la matriz de dependencias, lo que permitirá la identificación los Bloques de Construcción de la solución, que potencialmente podrían abordar uno o más espacios y su arquitectura asociada (bloques de construcción).
Revisión de Requerimientos Consolidados a través de las Funciones de Negocio relacionadas			
Consolidar e Integrar los Análisis de brechas de las fases de Arq. De Neg., SI, Tecnológicas para establecer implicaciones	TOGAF	13.4.4	Evaluar los requisitos, las brechas, las soluciones y los factores para identificar un conjunto mínimo de requisitos cuya integración en los paquetes de trabajo daría lugar a una aplicación más eficiente y eficaz de la arquitectura destino a través de las funciones de negocios que participan en la arquitectura. Esta perspectiva funcional conduce a la satisfacción de las múltiples necesidades a través de la provisión de soluciones y servicios compartidos.
Consolidar y Reconciliar los Requerimientos de Interoperabilidad			
Consolidar los requerimientos de Interoperabilidad	TOGAF	13.4.5	Minimizar conflictos de interoperabilidad o asegurarnos que los conflictos sean mitigados o cubiertos, mediante la creación de bloques de construcción de AE o hacer cambios a las especificaciones de los bloques en conflicto.
Refinar y Validar Dependencias			
Refinar dependencias Iniciales	TOGAF	13.4.6	Matizar las dependencias iniciales, garantizando que se identifican las posibles limitaciones de la aplicación y los planes de migración. Tomando en cuenta las dependencias en las implementaciones existentes de servicios de negocios y servicios del

			sistema de Información o cambios en ellos. Abordar dependencias sirve de base para la mayor parte de planificación de la migración.
Confirmar Preparación y Riesgos para la Transformación de Negocios			
Revisión de la Evaluación de Riesgos	TOGAF	13.4.7	Revisar los resultados de la Evaluación de Preparación Transformación de negocios realizados previamente en la Fase de Visión y determinar su impacto en la Hoja de Ruta de la Arquitectura y la Implementación y Estrategia de migración. Es importante para identificar, clasificar y mitigar los riesgos asociados al esfuerzo de transformación.
Formular la Estrategia de Implementación y de Migración			
Crear una estrategia de Implementación y Migración	TOGAF	13.4.8	Un estrategia de migración puede caer dentro de 3 apartados: 1. Una implementación completamente nueva, 2. Un cambio radical, 3. Una estrategia de convergencia con varias fases, para nuevas capacidades.
Crear una estrategia para mitigar los riesgos	TOGAF	13.4.8	Crear una estrategia para que mitigue y/o transfiera los riesgos identificados a partir de brechas, soluciones y matrices de dependencias, pueden caer dentro de 3 tipos: Instantáneas, objetivos alcanzables, método de cadena de valor.
Identificar y agrupar los paquetes de trabajo importantes			
Agrupar paquetes de trabajo	TOGAF	13.4.9	Identificar los paquetes de trabajo más importantes a partir de análisis de brechas, soluciones, matrices de dependencias, para establecer los paquetes de trabajo y mapearlos hacia los sistemas existentes. Clasificar los sistemas actuales en Parte del futuro, A ser reemplazado hasta en 3 años, reemplazado inmediatamente
Identificar Arquitecturas de Transición			

Desarrollo de Arquitecturas de Transición	TOGAF	13.4.10	Poder identificar, la dificultades de como pasar de la arquitectura base a la objetivo, sorteando las mismas y absorbiendo los cambios.
Crear la hoja de ruta y el Plan de Migración e Implementación			
Manejar los Iteraciones en el Plan de Migración	TOGAF	Cap. 19 y 20	Identificar cómo manejar la transición entre la arquitectura base y la de destino.
Establecer los Planes de migración e implementación	TOGAF	Cap. 13.4.11	Crear los planes de migración que tomen en cuenta, migración de datos, implementación de las aplicaciones, instalaciones, etc.

4.1.2.7. Plan de Migración

El foco principal de esta fase es la creación de un plan de Implementación y Migración viable, en cooperación con los gerentes de presupuesto y del proyecto. Se incluye la evaluación de las dependencias, los costos y beneficios de los distintos proyectos de migración. La lista de prioridades de los proyectos será la base detallada de la implementación y el plan de migración que complementará las arquitecturas con el presupuesto y el detalle de la asignación de tareas a los recursos específicos.

Los objetivos principales de esta fase son:

- Finalizar la Hoja de Ruta de la Arquitectura y la aplicación del plan de Migración de soporte
- Asegurarse que el Plan de Implementación y Migración se coordinan en conjunto con el plan de cambios general de la empresa.
- Asegurarse que el valor para el negocio y el costo de los paquetes de trabajo y las arquitecturas de transición se entienden por las partes interesadas clave.

Tabla 30: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Plan de Migración: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
Confirmar el marco referencial para el manejo de interacciones para el Plan de Migración e Implementación			
Coordinar los planes de migración con los marcos de referencia de la organización	TOGAF	Sec. 14.4.1	Poder coordinar los marcos de referencia de la organización como el Plan de Negocios, Arquitectura Empresarial, Gestión de Presupuesto/Gestión de Proyectos, Gestión de las operaciones con el plan de Migración e Implementación y establecer los impactos y coordinaciones pertinentes.
Asignar un valor a cada uno de los paquetes de trabajo			
Establecer un valor para cada uno de los paquetes de trabajo de la AE	TOGAF	Sec. 14.4.2	Establecer el valor de Negocio para cada uno de los paquetes de trabajo de AE para la organización, se podrá conseguir con actividades como: evaluación del rendimiento, retorno de la inversión, valor para el Negocio, factores para el éxito.
Estimar los requerimientos de recursos, tiempos de los proyectos			
Estimar recursos, tiempos para cada proyecto	TOGAF	Sec. 14.4.3	Permitir establecer que recursos son necesarios para afrontar la ejecución de cada uno de los bloques de trabajo, en que tiempo deben hacerse y que costos iniciales se tendrán.
Priorizar los proyectos de migración de acuerdo a análisis de costo/beneficio y evaluaciones de riesgo			
Priorizar la implementación de los proyectos.	TOGAF	Sec. 14.4.4	Priorizar los proyectos que se encuentren dentro del Plan de AE, de acuerdo a análisis de costo beneficio, los retornos de inversión para la organización y los riesgos que se tengan al afrontar cada uno de los proyectos y con esto asegurarnos que todos los interesados estén conscientes en los proyectos.
Confirmar la hoja de ruta del plan de migración y el plan de migración e implementación			
Actualizar o confirmar la hoja de ruta	TOGAF	Sec. 14.4.5	Actualizar la hoja de ruta, tomando en cuenta las arquitecturas de transición definidas, definir tablas de evolución de estado.
Generar el Plan de Implementación y Migración	TOGAF	Sec. 14.4.6	Generar el plan integral de migración, tomando en cuenta a todos los proyectos, sus dependencias.
Completar el Ciclo de desarrollo de la Arquitectura y el documento de lecciones aprendidas			
Definir los pasos para la transición del desarrollo a la realización de las arquitecturas	TOGAF	Sec. 36.2.15	Definir los pasos necesarios para la realización de las arquitecturas, alineados los modelos de gobierno, garantizando la capacidad. Se deberán recoger las lecciones aprendidas en el proyecto de Arquitectura.

4.1.2.8. Gobierno de la Implementación

Establece la conexión entre la arquitectura y la organización de la ejecución, a través del Contrato de Arquitectura. Esta fase garantiza el cumplimiento de la arquitectura definida, no sólo por los proyectos de implementación, sino también por otros proyectos en curso dentro de la empresa.

La gobernabilidad de la Implementación está estrechamente relacionada con la gobernanza arquitectura, discutido en el Capítulo 50 (Arquitectura de Gobierno) de TOGAF.

Esta es la práctica por la cual una arquitectura empresarial es gestionada y controlada a nivel de toda la empresa. Tiene una jerarquía de las estructuras de gobierno que puede incluir corporativa, tecnológica, informática y gobernabilidad de la arquitectura. Se centra en los derechos, las funciones y el tratamiento equitativo de los accionistas, la transparencia y la responsabilidad. En términos generales esta sección se utiliza principalmente en el Capítulo 15 (Fase G: Implementación Gobernabilidad) de TOGAF, junto con el capítulo 48 (Arquitectura Cumplimiento) de TOGAF.

A continuación la gestión los pasos para establecer el gobierno de la arquitectura:

Tabla 31: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Gobierno de Implementación: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
Confirmar el alcance y las prioridades de la implementación con la gestión del desarrollo			
Revisar planes de migración	TOGAF	15.4.1	Poder evaluar las capacidades de la organización y de las unidades de la misma, para las decisiones de migración e implementación.
Identificar prioridades de desarrollo de la arquitectura de la organización	TOGAF	15.4.2	
Identificar Recursos y Conocimientos			
Identificar métodos de desarrollo para las soluciones a desarrollarse	TOGAF	15.4.3	Se deben identificar los métodos de desarrollo de la arquitectura y las herramientas a usarse.
Ejecutar Revisiones de Cumplimiento			
Revisión de cumplimiento del modelo de gobierno	TOGAF	15.4.4	

Implementar Operaciones de Negocios y TI			
Ejecutar los procesos de implementación	TOGAF	15.4.5	Ejecutar los procesos de implementación tanto de los servicios de TI como implementación de los servicios de negocio; entrenamiento, publicación de comunicaciones.
Ejecutar revisiones post-implementación y cierre de la implementación			
Conducir revisiones post implementación	TOGAF	15.4.6	
Publicar revisiones y cierre de los proyectos.	TOGAF	15.4.7	

4.1.2.9. Gestión del Cambio de la Arquitectura

El objetivo del proceso de gestión del cambio arquitectura es asegurar que la arquitectura alcanza su valor objetivo original para el negocio. Esto incluye la gestión de cambios de una manera coherente y acorde a la arquitectura.

Además, el proceso de gestión de cambios de arquitectura tiene por objeto establecer y apoyar la arquitectura empresarial implementada como una arquitectura dinámica; es decir, que tenga la flexibilidad para evolucionar rápidamente en respuesta a los cambios del entorno tecnológico y empresarial. A continuación los pasos para una adecuada gestión de cambio de la arquitectura:

Tabla 32: Propuesta de Modelo de Implementación de AE, Fase Gestión de Cambios: Pasos, Cuerpos de Conocimiento, Referencias, Usos y Beneficios

Pasos	Framework/BOK	Sección o referencia	Uso/Beneficio
Establecer procesos de reconocimiento de valor			
Implementar herramientas de monitoreo			
Manejar los riesgos			
Proveer análisis de la gestión de la arquitectura			
Desarrollar los requerimientos de cambio para cumplir los objetivos de rendimiento			
Manejar los procesos de gobierno.			
Activar los procesos de gestión de cambios.			

4.1.2.10. Gestión de los Requerimientos

La gestión de requerimientos define un proceso en el que los requisitos de arquitectura de la empresa se identifican, almacenan y se introduce dentro y fuera de las fases pertinentes del ADM de TOGAF.

El Framework utiliza eTOM, SID y TAM para definir los requerimientos del negocio en términos de casos de uso.

Los casos de uso primero se crean como vistas de negocio, entonces luego evolucionan en más detalle a través de la vista del sistema y la implementación de la Vista en la etapa final, que es el despliegue de Vista; estos casos de uso representan la expresión de las necesidades de acuerdo al Framework. Los diferentes tipos de necesidades (incluyendo los requerimientos del negocio) se identifican en el eTOM. Ejemplos de estos son:

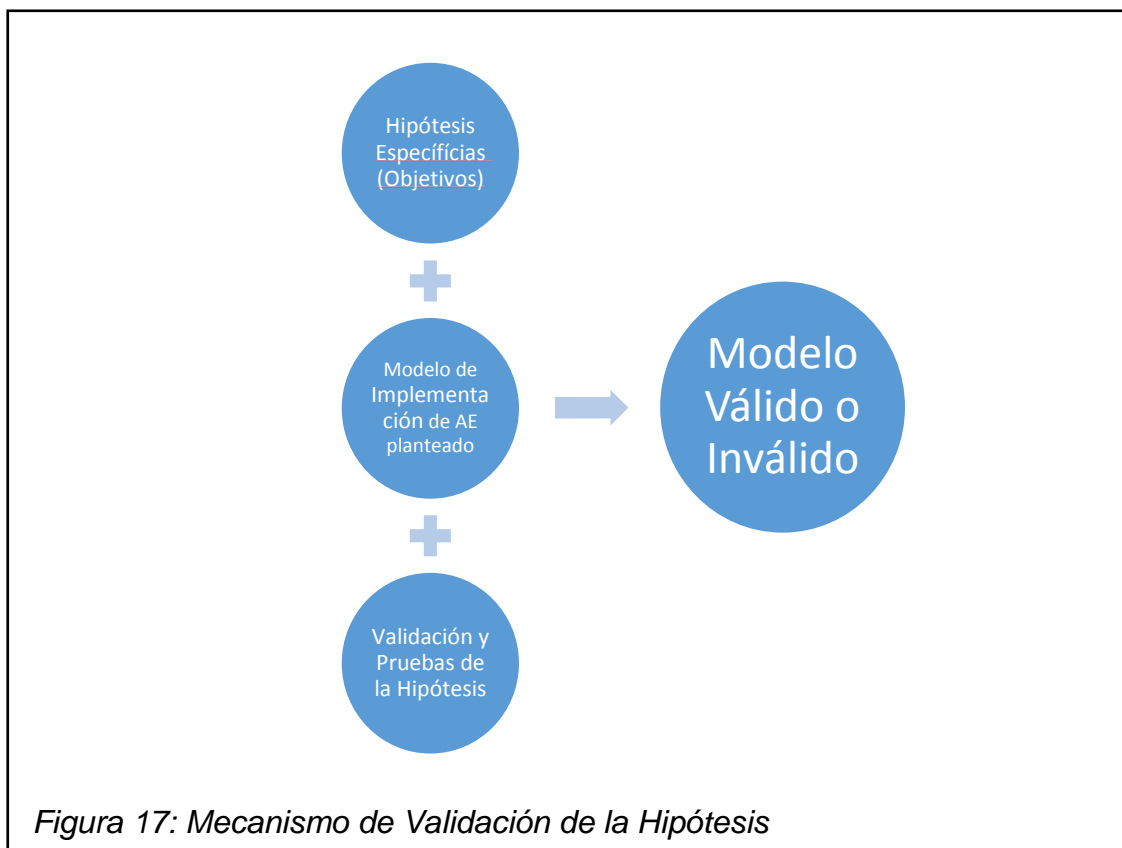
- Requerimientos de interacción en el proceso de interacción B2B con proveedores, socios y otras partes externas.
- Los requisitos del cliente en el proceso de gestión del ciclo de vida del producto a desarrollar y gestionar productos de acuerdo con la demanda del cliente.
- Requisitos financieros en la planificación estratégica y la empresa con el fin de mejorar la capacidad general de capital y la inversión de la empresa.
- Requisitos operativos para el funcionamiento de las plataformas de prestación de servicios.

Todos estos diferentes tipos de requerimientos deben ser identificados y documentados antes de pasar a las siguientes etapas. En términos generales, las soluciones Framework eTOM, SID y TAM, así como los cambios originados por las nuevas tendencias de negocios y tecnologías proporcionan a los nuevos requerimientos a la arquitectura de la empresa y deberán ser

considerados en la primera etapa de la gestión de requerimientos del modelo de implementación.

Después de identificar las nuevas necesidades, recoger y supervisarlas y comprobar la motivación con los stakeholders. Identificar los requerimientos modificados (eliminar, añadir o modificar) en los diferentes dominios de la arquitectura de negocios, de sistemas de información y de tecnología se debe usar las soluciones del Framework eTOM, SID y TAM para priorizar las necesidades e identificar las dependencias de cada requerimiento de las diferentes soluciones del Framework y generar una declaración de impacto de los distintos requerimientos. También es importante evaluar el impacto de las fases anteriores, aplicar los requisitos y actualizar el repositorio de arquitectura. El Framework describe brevemente el manejo de los requerimientos del negocio pero no describe un proceso de gestión de requerimientos como lo hace TOGAF. Por lo tanto, esta fase del ADM del TOGAF proporciona un gran beneficio para la gestión de las necesidades durante el desarrollo de una nueva arquitectura empresarial utilizando el Framework y TOGAF y se recomienda usarla en todas las fases del modelo planteado.

4.1.3. Validación de la Hipótesis mediante el análisis del Modelo Propuesto de Implementación de Arquitectura Empresarial.



Para la validación de la hipótesis se tomará como base el método deductivo, es decir, aspiramos demostrar a través de los enunciados del modelo de implementación planteado, la validez de las hipótesis específicas que son las premisas, que describen en mayor detalle lo que la hipótesis general plantea. En este contexto las hipótesis específicas se extrapolarán con los puntos del modelo planteado, para obtener finalmente la validez o no del modelo propuesto, aplicando la lógica deductiva.

La hipótesis general planteada fue que “La elaboración de una metodología de implementación de AE, diseñada y adaptada a partir de Marcos Referenciales de Arquitectura Empresarial reconocidos, de forma específica para las organizaciones relacionadas con el campo de la industria de las comunicaciones móviles mejorará el proceso de implementación de AE y los resultados de su uso continuo”.

4.1.3.1. Validación de las Hipótesis Específicas

A continuación se irán nombrando las hipótesis específicas y se aplicarán las preguntas que deberán ser cubiertas por el modelo planteado para probar su validez.

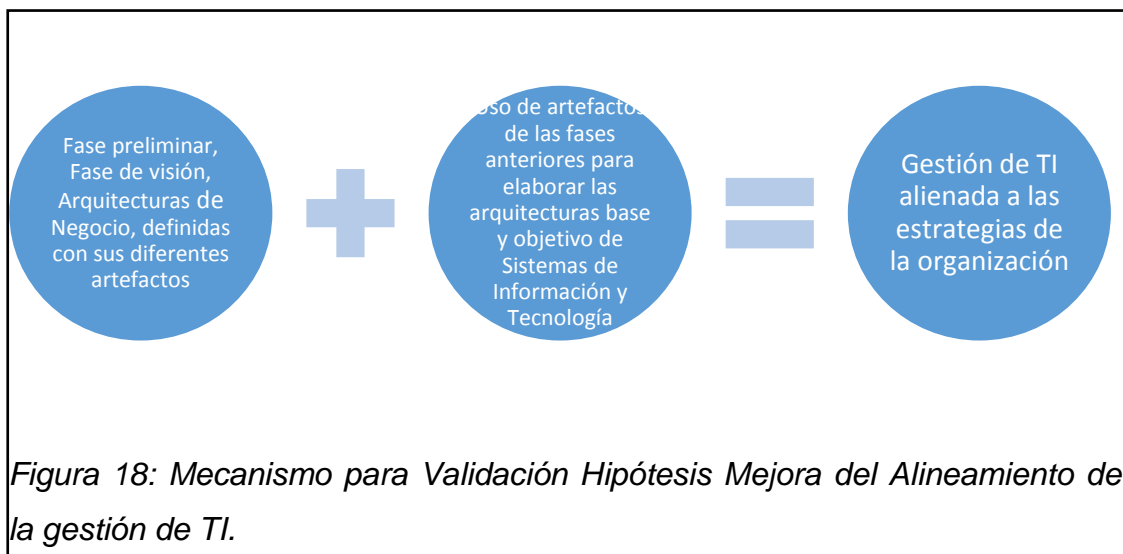
1. El modelo de AE mejorará el alineamiento de la gestión del departamento de TI de la Organización con las estrategias del Negocio de la misma.

Pregunta de Evaluación:

¿Cómo mejora un modelo de Implementación de AE el alineamiento de la gestión del departamento de TI?

De acuerdo al modelo planteado podemos encontrar que en la fase de Preliminar de la Arquitectura, uno de los pasos a efectuar es el definir los artefactos específicos y dentro de los mismos encontramos: plan estratégico de la organización, visión, misión el modelo de organizacional, seguido de esto en la fase de visión y de negocios se encuentra actividades de levantamiento de procesos del negocio a diferentes niveles de profundidad, siendo estas actividades las que permiten tener una conciencia organizacional plena de hacia dónde está caminando la organización, lo cual servirá como un primer paso para establecer la brújula de gestión de la unidad de TI. En la fase de arquitectura de los Sistemas de Información encontramos actividades como definir la línea base de la arquitectura de Sistemas de Información de la empresa, lo cual formaliza como se están atendiendo los diferentes procesos de Negocio con los diferentes sistemas de información, lo que conduce a que en el paso posterior en donde a través de la definición de la arquitectura objetivo se cubran las brechas que la unidad de TI de la organización no tenía dentro de su visibilidad, además de que para la definición de ésta arquitectura, es clave tener en cuenta las entradas de los objetos levantados en las fase de

la arquitectura preliminar, arquitectura de visión y arquitectura de negocios. En resumen, teniendo plena conciencia de que estrategias tiene la compañía, usándolas para definir las diferentes arquitecturas entre ellas las de Sistemas de Información y Tecnología la unidad de TI de la organización obtiene como resultado que su gestión esté mejor alineada hacia las estrategias de la organización.



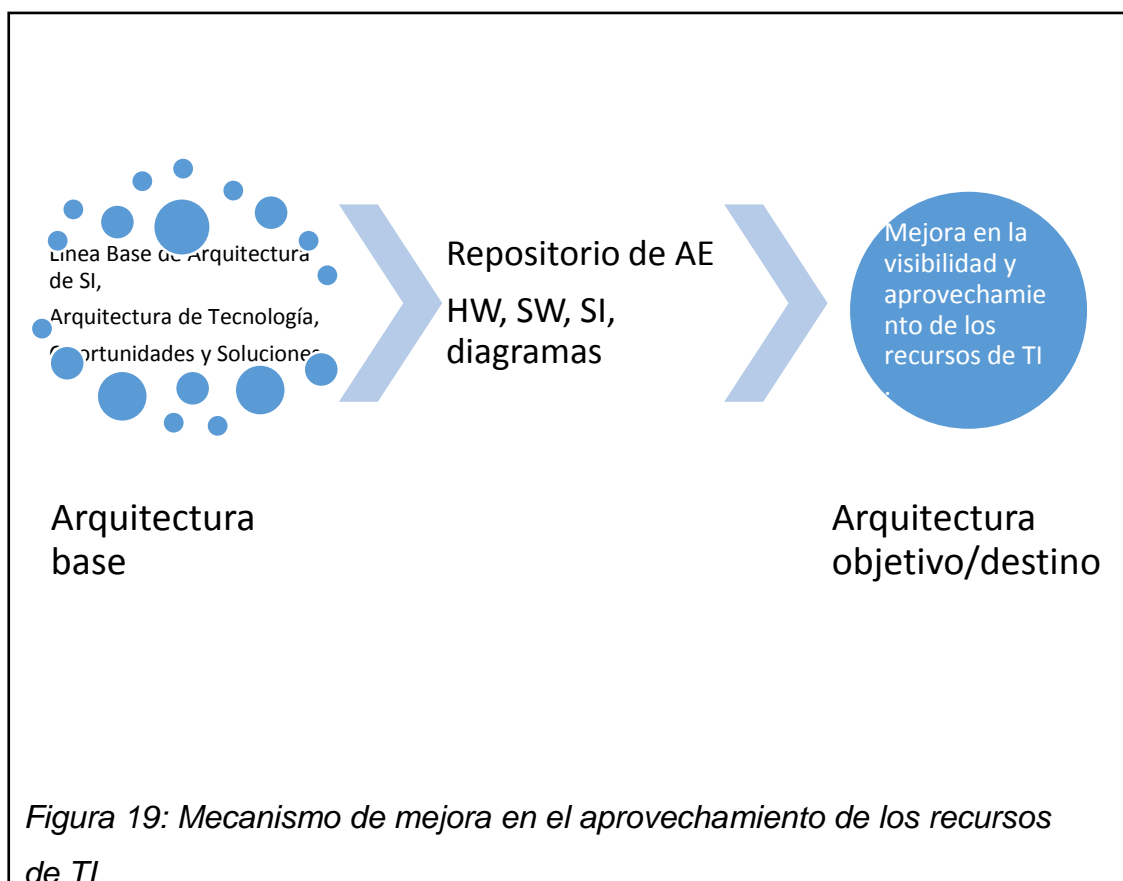
2. Que el modelo de AE mejorará la visibilidad y aprovechamiento de los recursos de TI de la organización.

Pregunta de evaluación:

¿Cómo se mejora la visibilidad y aprovechamiento de los recursos de TI de la organización a través de un modelo de implementación de AE?

Dentro de la definición de la arquitectura de sistemas de Información y la arquitectura de tecnología se tiene como uno de sus pasos el levantamiento de la arquitectura base de la organización, esto da como resultado que la organización tenga plena conciencia de cómo están atendiendo sus requerimientos y con qué activos tecnológicos se lo está haciendo, lo cual queda registrado en el repositorio de arquitectura, el modelo define que en la fase de búsqueda de soluciones y oportunidades se realicen los diagramas de

las tecnologías presentes como el HW, SW, diagramas de comunicaciones, descomposición de plataformas, diagramas de procesamiento, para que esto sirva de insumo para se analicen las brechas en el paso de revisión de requerimientos consolidados y las funciones de negocio relacionadas y se defina como éstos requerimientos van a ser atendidos, lo cual se realiza en la fase de preparación de la migración e implementación en el paso del desarrollo de la arquitectura de transición. Todo lo anterior permite una visibilidad adecuada de los diferentes recursos de TI de la compañía, sean estos, procesos, sistemas de información, recursos tecnológicos y que estos luego puedan ser usados en la definición de arquitectura destino y en los planes de cobertura y de implementación de la misma.



3. Tiempos de respuesta más adecuados en la implementación de Proyectos AE.

Pregunta de evaluación:

¿Cómo el modelo de implementación de AE a través del Plan de AE ayuda a tener tiempos de respuesta adecuados en la implementación de proyectos?

El modelo de implementación planteado, tiene definidos en la fase de preparación para la migración e implementación, el escoger un marco referencial de manejo de proyectos previo al paso de estimar los recursos y tiempos de los proyectos los pasos de refinar y validar dependencias, formular la estrategia de implementación y migración que brindan las herramientas necesarias para tener establecidos las diferentes variables que se deben tomar en cuenta cuando se formulan los recursos, tiempos y alcances de los proyectos que cubran las necesidades de la arquitectura objetivo, ya que proveerán de la información necesaria para estas estimaciones, planificaciones y ejecuciones posteriores.

4. El modelo mejorará los Retornos de las Inversiones que la organización realiza en TIs.

Pregunta de evaluación:

¿Cómo el Modelo de AE a través del modelo de implementación puede mejorar el retorno de las inversiones que una organización realiza en TI?

De acuerdo al artículo “cómo la AE agrega valor a la empresa, en inglés” How Does Enterprise Architecture Add Value to the Enterprise de (Tamm, Seddon, Shanks, & and Reynolds, 2011, pp. 146-148), en un encuesta realizada a 377 profesionales de la Arquitectura Empresarial, que presentó a los encuestados una lista de veinte posibles beneficios de EA y les pidió que

calificaran en una escala del 1 al 5 los beneficios, el resultado fue que para diecinueve de los veinte beneficios descritos en la encuesta, al menos el 60 por ciento de los encuestados estuvieron de acuerdo o muy de acuerdo en los beneficios de la AE, uno de los 20 puntos descritos se puede apreciar en la figura 21 extraída del estudio que refiere que la AE mejora el Retorno de la Inversión de la inversiones en TI ((9)improves ROI Return of Investment from IT spending). Lo que apoya lo que se define en la Fase de Plan de Migración e Implementación que define en el paso de “establecer un valor para cada uno de los paquetes de AE, al retorno de inversión como uno de sus artefactos principales”, el cual permitirá de antemano conocer los beneficios de aplicar el plan de AE empresarial y por ende de las inversiones en TI que se realicen debido a este plan.

Table 2: Organisational Benefits from EA Reported in Literature	
Academic Studies	
Systematic Literature Review (50 studies)	(1) increased responsiveness and guidance to change; (2) improved decision-making; (3) improved communication & collaboration; (4) reduced (IT) costs; (5) business-IT alignment; (6) improved business processes; (7) improved IT systems; (8) re-use of resources; (9) improve integration; (10) reduce risk; (11) regulatory compliance; (12) provides stability
SIM EA Survey, 2007 [Salmans and Kappelman, 2010]	(1) improves interoperability between information systems; (2) improves utilisation of IT; (3) aligns business objectives with IT investments; (4) more effective use of IT resources; (5) better situational awareness; (6) more responsive to change; (7) improves organisational communications and information sharing; (8) assists with organisational governance; (9) improves ROI from IT spending; (10) less wasted time/money on projects which do not support business goals/objective; (11) more effective at meeting business goals; (12) improves IS security across the business; (13) better collaboration within organisation; (14) improves communications between the organisation and IT department; (15) reduces IT complexity; (16) reduces organisational stovepipes; (17) faster development and implementation of new IS; (18) standardises organisational performance measures; (19) improves communications within organisation
Professional Studies	
Infosys EA Survey, 2007 [Aziz and Obitz, 2007]	(1) reduced IT cost; (2) higher business and process flexibility; (3) improved customer satisfaction; (4) enabling of business and process change; (5) better business-IT alignment
Infosys EA Survey, 2009 [Obitz and Babu K, 2009]	(1) improved customer satisfaction; (2) reduced IT cost; (3) business process improvement/ standardisation; (4) better business-IT alignment; (5) higher business and process flexibility
TOGAF 9 [The Open Group, 2009]	more efficient IT operations; lower IT costs; maximum ROI from existing IT; reduced risk for future IT investments; reduced IT complexity; faster, simpler, and cheaper procurement
Zachman International [Zachman, 2001]	(1) alignment enabler; (2) integration enabler; (3) change enabler; (4) reduced time-to-market
<i>The benefits from the literature review, Infosys, and SIM surveys are ranked based on how often they were mentioned by authors/respondents. The benefits from Zachman [2001] are listed in the order presented by the author, though it is not clear whether any ranking was implied.</i>	

Figura 20: Tabla de criterios de evaluación aplicados en encuesta. Tomado de Toomas Tamm. (p. 146) *How Does Enterprise Architecture Add Value to Organisations 2011*

5. El modelo de implementación de AE resultante será aplicable para las empresas con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles.

Pregunta:

¿Cómo se puede asegurar que el modelo resultante sea aplicable para las empresas con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles?

El modelo resultante se encuentra perfectamente alineado para las organizaciones de la industria de las comunicaciones móviles debido a que parte de 2 marcos de referencia uno de AE genérico que es TOGAF y del Framework que de acuerdo al ITU se presenta como un estándar para los procesos de los empresas de telecomunicaciones y al ser las empresas de comunicaciones móviles un subconjunto de estas se alinean a las mismas. Dentro de las evaluaciones encontramos que TOGAF tienen un modelo de implementación de AE agnóstico a la industria (ADM), que puede ser aplicado a cualquier vertical de negocio y adicionalmente debido a que el modelo incluye un conjunto de sinergias entre TOGAF y el Frameworks y una evaluación de las premisas, que están orientadas a los objetivos iniciales del presente trabajo, que dan como resultado que el modelo resultante si pueda aplicado con seguridad a las organizaciones con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles.

6. Que el modelo resultante será válido.

Pregunta de evaluación:

¿Cómo podemos evaluar que el modelo de implementación resultante es válido?

Para responder esta pregunta es importante remitirse al EABOK, Cuerpo de Conocimiento de Arquitectura Empresarial descrito en el capítulo 2 del presente estudio, el cual brinda las guías necesarias para evaluar el modelo resultante, para esto tomaremos cada uno de los cuerpos de conocimiento que deben ser cubiertos para un Marco de Referencia de AE y que se encuentran nombrados en el AEBOOK y lo extrapolaremos con los puntos definidos en el modelo de implementación.

4.1.3.1.1. Elaboración del plan de la arquitectura empresarial.

Este cuerpo del conocimiento en el modelo propuesto está cubierto desde la fase Preliminar de la Arquitectura y en los subsiguientes fases del modelo pasando por la fase de Planificación de la Migración e implementación y las subsiguientes, ya que al tratarse de un modelo iterativo, en donde continuamente se propone ir evaluando las diferentes fases que iremos cumpliendo para la elaboración del plan de AE, el cual iremos puliendo constantemente para su aplicación y mejora continua.

4.1.3.1.2. Propósito

El levantamiento del propósito de la arquitectura es un punto de acción definido en la fase preliminar del modelo de implementación de AE, en el apartado del cumplimiento de arquitectura. Además de la etapa referida dentro del modelo en cuestión dentro de las etapas de visión de arquitectura, de negocio, de sistemas de información y de tecnología se tiene como una de las actividades el chequeo de la motivación de la arquitectura que tiene relacionado el propósito, para no desviar el propósito y motivaciones originales o adaptar a la realidad que viva la organización en el momento de la realización de las diferentes arquitecturas.

4.1.3.1.3. Conductores

La fase preliminar del modelo de implementación de AE tiene definido dentro del paso de establecer el alcance de las organizaciones impactadas el

identificar las unidades *core* de la organización, unidades levemente y extendidamente impactadas, las empresas fuera de ámbito organizacional, las comunidades involucradas y también identificar los gobiernos involucrados incluyendo marcos jurídicos y geografías que se convierten en los conductores, que deben ser identificados no solo en la fase preliminar sino seguir siendo manejados y gestionados a lo largo del plan de ejecución de AE, lo que hace que se pueda identificar los conductores que permitirán o no el avance del plan de AE.

4.1.3.1.4. Impedimentos y Barreras

Los diferentes análisis de brechas que están definidos efectuarse en las etapas de visión de arquitectura, de negocio, de sistemas de información y de tecnología hacen que sean identificados los impedimentos, barreras desde distintos puntos de vista y de acuerdo al equipo participante en la elaboración de cada una de estas fases.

4.1.3.1.5. Definir la estrategia

La estrategia es algo que recoge la fase preliminar de la arquitectura en su apartado de definición de artefactos a usar, ya que las arquitecturas que se generen deben estar alienados a artefactos como el Plan Estratégico de la organización.

4.1.3.1.6. Alcance

La definición del alcance, se encuentran dentro de la fase de visión de la arquitectura, en el paso en donde se definen los dominios de la arquitectura, en donde en el modelo planteado se toman los diferentes dominios de la arquitectura a desarrollar en el proyecto, de acuerdo al análisis del eTOM, que es el marco de referencia de los procesos de negocio de las empresas de telecomunicaciones y se marcan los dominios que vienen definidos dentro del mismo, que serán usados, repotenciados o incorporados.

4.1.3.1.7. Posicionamiento Organizacional del Plan de AE

El lugar y quien debe llegar a cabo las diferentes actividades del Plan de AE, resultante de la aplicación del modelo, se evalúan primero aplicando las diferentes evaluaciones de capacidad que se realizan en las diferentes etapas de la AE y posteriormente definiendo el rol o el cubrimiento de las brechas y necesidades de capacidad que son necesarias para cubrir la arquitectura objetivo de cada una de las fases.

4.1.3.1.8. Gestión de la AE

La gestión de la AE, es una actividad continua que se lleva a lo largo del proyecto, para realizar la gestión en el presente modelo el gerente del plan de AE se basa en el plan de AE de la Fase preliminar, y cómo éste se va complementando en las diferentes fases de implementación de AE, propuestos por el modelo.

4.1.3.1.9. Gobierno

La fase de gobierno de implementación, dentro del modelo propuesto brinda las herramientas necesarias para que podamos asegurar la conformidad con la arquitectura objetivo, así como el enfoque de gobierno de arquitectura necesario para afrontar cualquier requerimiento de cambio dentro de la implementación.

4.1.3.1.10. Roles

Los roles que efectúan las diferentes actividades definidas en el plan de AE, se encuentran definidos dentro del modelo en la fase preliminar en donde se sugiere usar instrumentos como las matrices RACI, para definir las responsabilidades y los tipos de comunicaciones que deben llevarse a cabo.

4.1.3.1.11. Supervisión y Control

El gerente de AE tendrá la claridad necesaria para realizar la supervisión y control que brinda la posibilidad de hacer un seguimiento de la capacidad de arquitectura de la organización así como los roles y responsabilidades que se propone levantar en cada una de los tipos de arquitectura del modelo.

4.1.3.1.12. Planificación y dotación de recursos

El modelo propuesto realiza en varias de sus fases evaluaciones de capacidad y de brechas, lo que conduce a establecer con claridad que recursos deben ser gestionados así como de acuerdo a la fase de planificación e implementación para llevar a cabo la implementación de las arquitecturas de destino.

4.1.3.1.13. Educación y entrenamiento

El modelo de implementación contempla que se evalúe la capacidad de la organización en cuanto a conocimientos de todas las áreas, en la fase de visión de la arquitectura y en la fase de planificación e implementación de acuerdo a las evaluaciones efectuadas, se realizan las planificaciones de las capacitaciones de todas las áreas de acuerdo a su interacción en el programa de AE.

4.1.3.1.14. Desarrollo o implementación de AE

4.1.3.1.14.1. Principios

El modelo propone los principios del plan de AE, que están definidos en la fase preliminar en donde se establecen los principios empresariales, principios de la arquitectura, y los principios de la tecnología de la información.

4.1.3.1.14.2. Modelos

Los modelos en el modelo de implementación planteado, son extraídos en varias fases del mismo, como la arquitectura de negocio, la arquitectura de sistemas de información y sirven como referencia o insumo de las diferentes fases entre sí, ya que los modelos que se obtienen en cuanto a los procesos sirven de insumo para las fases de arquitectura de datos o de sistemas de información y a su vez de acuerdo a la organización en donde se implementa la AE, los modelos de sistemas de información o de datos sirven para inferir los modelos de negocio de una compañía.

4.1.3.1.14.3. Metodologías y procesos

Al ser el modelo resultante una adaptación del ADM de TOGAF, realizando sinergias con el Framework del TM Forum se ha conservado el espíritu de método de implementación de TOGAF, con el nivel de adaptación necesaria para direccionarlo hacia el campo de las comunicaciones móviles que permite la mezcla con el Framework, al respecto podemos afirmar que la metodología definida por TOGAF se conserva en su esencia.

4.1.3.1.14.4. Marcos de Referencia

Dentro del modelo presentado se incluyeron 2 Marcos de Referencia de AE, para posterior evaluación de la cual se desprendió que se usaría 2 de los cuales son TOGAF y Framework con el enfoque de buscar las sinergias entre TOGAF y su modelo ADM y el Framework y sus 4 Marcos Referenciales.

4.1.3.1.14.5. Herramientas de AE

Dentro de la evaluación realizada a las 3 Marcos Referenciales de AE, se evidencio que existen herramientas adecuadas y suficientes para usarlas con la orientación de cualquiera de las 2 metodologías de Arquitectura Empresarial, tomando en cuenta que el modelo resultante tiene una alta alineación hacia el

ADM del TOGAF, por lo que se sugiere usar herramientas afines hacia este marco referencial.

4.1.3.1.14.6. Estándares o normas

Dependiendo de la fase del modelo de implementación TOGAF que es modelo base del modelo planteado sugiere el uso de estándares como el BPM o SOA, para la implementación de los diferentes tipos de arquitecturas, más bien que estándar o norma usar será definido de acuerdo a la estrategia, visión de la organización.

4.1.3.1.14.7. Modelos de Referencia y arquitecturas

Dentro del modelo de implementación encontramos que se han sugerido los modelos incorporados los modelos definidos en los Marcos de Referencia de Negocios del eTOM del Framework, así como del SID, para los modelos de referencia en cuanto a arquitectura de datos y el TAM como modelo de referencia para los sistemas de información, todos estos marcos de referencia están orientados para la vertical de negocios de telecomunicaciones que incluye la vertical de negocio de las comunicaciones móviles.

4.1.4. Conclusión de Validez o Invalidez de la Hipótesis

De acuerdo a la extrapolación de los diferentes hipótesis específicas planteadas al inicio del presente estudio, se puede evidenciar que las mismas están verificadas para el modelo de implementación propuesto ya que en todas las pruebas realizadas para su validación ha habido una cobertura o justificación por parte del modelo diseñado, por lo que se concluye que el modelo es válido y que aplica a las organizaciones con verticales de negocio en tecnologías de comunicaciones móviles.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- La industria de las comunicaciones móviles se enfrenta a retos y desafíos que en gran medida son desconocidos, ya que muchos de sus productos y servicios, son producto de la innovación y de factores como la necesidad de responder a los cambios en la forma que las comunicaciones de la población mundial y a su vez al crecimiento de tecnologías paralelas como las redes sociales que impulsan que ésta industria se tenga que alinear a este crecimiento y a sus demandas, por lo que el presente estudio pretende cubrir estos retos mediante un modelo de implementación de AE aterrizado a su nicho de negocio pero que su vez no pierda de vista los pasos necesarios y dominio de la AE que se deben cubrir.
- Los principales tipos de arquitectura que forman parte de una arquitectura empresarial son: la arquitectura del negocio, la arquitectura de sistemas de información, que puede desglosarse en arquitectura de datos y de sistemas y por último la arquitectura de la tecnología. El presente modelo presenta de forma indirecta una manera de realizar una arquitectura estratégica, dentro de la fase de Visión de la Arquitectura, ya que se preocupa de establecer el objetivo de la AE, el alcance de la misma, las preocupaciones de los stakeholders, los requerimientos del negocio, lo que deriva en la visión de cómo realizar la implementación de arquitectura a lo largo de sus diferentes fases.
- De acuerdo a la evaluación realizada en el capítulo 2 del presente trabajo, cuyos resultados se resumen en el tabla 23, es evidente que TOGAF es uno de los Marcos de Referencia para Implementar AE en cualquier tipo de empresa y que en promedio presenta las mayores fortalezas, pero que al poder ser aplicado a cualquier nicho de Negocio, por otro lado no presenta que contenidos deben tomarse en cuenta para las empresas de telecomunicaciones móviles, que se toman en cuenta

en el presente estudio, por lo que la búsqueda de un marco referencial que esté más orientado a ésta vertical de negocios, se convierte en una necesidad para cubrir este faltante, y que una vez encontrado y evaluado en la figura del Framework del TMForum, tiene las mejores capacidades en cuanto a las estructuras y contenidos que una empresa del negocio de las comunicaciones debe tener, por lo que combinado con TOGAF, la teoría indica que puede resultar un modelo de cómo implementar AE, pero con la orientación de contenidos de la vertical de negocio de telecomunicaciones adecuada que el Framework brinda.

- El ADM o Método de Desarrollo de Arquitectura de TOGAF, es la mayor fortaleza del Marco Referencial del Open Group, ya que es producto de la experiencia de cientos de organizaciones en la implementación de Arquitectura Empresarial y cómo ésta debe ser llevada a cabo, pero debido a que cada vertical de negocio o inclusive cada empresa tiene sus propias particularidades, sacando ventaja de la posibilidad de adaptación del ADM, el cual brinda pautas para realizar esto, el presente modelo toma ventaja al reforzar sus pasos, entradas, salidas y técnicas con lo que el Framework del TMForum ofrece, es decir, el presente modelo establece una receta estructurada en base al ADM, pero incierto dentro del mismo con lo que el Framework tiene en cada uno de sus Marcos Referenciales (eTOM, SID, TAM y TNA), con lo que vuelve al ADM una forma pragmática de usar en las empresas de Telecomunicaciones, que engloba a las comunicaciones móviles.
- En el modelo propuesto tenemos una fase preliminar en donde se deben preparar a la organización de la industria de los móviles para afrontar el proyecto de implementación de AE, preguntando el Dónde, Qué, Por qué, Quién, y Cómo, relacionados a la implementación del proyecto de AE, ya que es importante identificar los stakeholders, realizando una matriz de asignación de responsabilidades, como por ejemplo siguiendo el modelo RACI, para establecer quienes serán los responsables de tomar las decisiones, sus aprobaciones, a quien se puede consultar o a quien se debe informar de las acciones o decisiones tomadas en el

proyecto, lo cual permite a lo largo del proyecto de implementación de AE tener un nivel adecuado de comunicaciones que sea oportuno, preciso, y orientado a las personas adecuadas.

- Dentro de la elaboración del modelo propuesto, las fases de Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocios y la Arquitectura de Sistemas de Información encuentran la mayor cantidad de puntos de encuentro, entre el ADM de TOGAF y el Framework del TMForum, ya que tomando el caso de la Visión de Arquitectura, que es en donde realizamos, dentro de uno de sus pasos la definición de los dominios de Arquitectura, a este respecto el eTOM del Framework, que tiene bien definidos, que procesos una empresa de las telecomunicaciones debe manejar lo que presenta un claro beneficio de esta interacción, ya que TOGAF define que se debe realizar en esta actividad y el ETOM define el cómo realizarlo y qué entregables orientados a la industria de las telecomunicaciones debemos tener.
- La fase de Arquitectura de Negocios del modelo propuesto, busca evitar procesos redundantes en la organización de las comunicaciones móviles que derivan en herramientas tecnológicas diferentes realizando las mismas tareas, a través de una visión holística de los procesos que deriva en un diseño de arquitectura de soluciones informáticas integradas que saquen el máximo partido de los activos tecnológicos de la organización y que provean un orden y estructura que soporten de forma continua los cambios de estrategia o del negocio, lo que en el campo de telecomunicaciones se traduce en retornos de inversión más adecuados y tiempos de implementación de los proyectos en algunos de los casos menores, ya que se reusará lo existente y se evitará desperdiciar recursos si se establece de forma clara que es lo que dispone, sus funciones, aplicaciones y ámbito y que se desprenden del uso del eTOM que es parte del Framework, como marco referencial de los procesos de negocio de una organización que se desenvuelva en el ámbito de las telecomunicaciones.

- La gobernabilidad que se establece en la ejecución de una AE, nos permitirá asegurar la conformidad con la Arquitectura de Destino a través de los proyectos de implementación, en el caso de la industria de los móviles, la mayoría de proyectos tienen tiempos cortos de implementación por lo que conceptos, de gobernabilidad como: establecer adecuadamente las prioridades y los alcances de los mismos, tendrán un impacto directo en los resultados y efectividad de lo que se implemente dentro de lo que haya sido definido en el desarrollo de Arquitectura Empresarial.
- Un plan de arquitectura empresarial, que use el presente modelo de arquitectura empresarial, debería permitir mejorar el retorno de la inversiones de proyectos de TI, ya que permitirá transparentar los sistemas que deben ser soportados en la organización así como, con que prioridad deben ser implementados, partiendo de evaluaciones tanto de la estrategia de la organización como de la realidad interna en cuanto a capacidad, mercado y de los factores externos, lo que permitiría tener un entorno bien identificado que su vez vuelva más precisas las inversiones que se hagan en el campo de las TI.
- Mediante el uso del presente modelo se busca mejorar la gestión de la unidad de TI de las organizaciones de comunicaciones móviles, ya que la gestión de los mismos se verá impactada de forma positiva con la implementación del plan de arquitectura, debido a que sus esfuerzos serán mejor dirigidos hacia las actividades estratégicas de la compañía, en lugar de un desperdicio de energías, en actividades como solo de operación mantenimiento debido a la falta de una adecuada visibilidad que la arquitectura empresarial orientada a ésta vertical de negocio pueda brindar.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda que dentro de la fase preliminar del presente modelo, se establezca el alcance de las organizaciones impactadas, ya que dentro del plan de arquitectura empresarial esto servirá para medir los riesgos del plan de arquitectura con todo el entorno disponible y podrá ser usado en las diferentes fases de Implementación de AE de la empresa, adicionalmente cuando el proyecto se esté *vendiendo* en esta fase, hacia los principales stakeholders, se recomienda establecer de forma clara y consistente lo que representa un esfuerzo de elaboración de un plan de arquitectura empresarial y los mapas de acciones y proyectos estructurados a realizar dentro de la compañía, que salen como resultado de la implementación de AE en una organización, ya que esto redundará en el éxito o no de la implementación de los proyectos y cambios que se definan dentro del plan de arquitectura.
- Se recomienda que los planificadores de arquitectura empresarial en una organización, deben encargarse del “charter” del programa y asegurar que los principales líderes los apoyan. También deben establecer los hitos del programa, el plan de mejoras en curso y diseñar estrategias para hacer frente a obstáculos realizando:
 - Evaluaciones de la madurez del programa de arquitectura empresarial y sus mejoras.
 - Definiendo la arquitectura empresarial en una forma útil.
 - Explicando los beneficios empresariales del programa arquitectura.
 - Gestionado el alistamiento hacia el cambio de la organización para la ejecución del plan de arquitectura.
 - Utilizando al arquitectura para mejorar la calidad de la información para la toma de decisiones.
- Se recomienda medir al nivel de madurez de la organización para afrontar un plan de AE, ya que esto sacará a flote que procesos, áreas, etc, y cómo estos están en diferentes niveles preparadas para afrontar

un esfuerzo de AE, así también nos dará una línea base, que servirá como referencia para el ciclo de vida de un plan de AE, ya que no será lo mismo el nivel de madurez de AE de una organización, cuando comencemos con la implementación de un modelo de AE que cuando tengamos varias iteraciones de la misma. En el presente estudio en el Anexo 3 se referencia un modelo de Madurez que TOGAF propone y que puede ser investigado y usado a posterior para complementar el modelo de Implementación de AE.

- Cuando se implemente la Fase de Arquitectura de Negocio el modelo está orientado al uso del Marco Referencial eTOM del Framework, el cual presenta una serie de procesos estándar orientados al campo de las telecomunicaciones y que debe servir de referencia para sacar a limpio los procesos de la organización actuales y los futuros y que al respecto se recomienda sean complementados con el fin de completar el modelo de trabajo para una estrategia de negocio/modelo específico. eTOM describe el proceso, e identifica las entidades de valor del negocio relevantes con la ayuda del SID. Estos procesos, se vuelven específicos de la empresa mediante la elaboración de los objetivos alineados a resultados cuantificables y relacionando la responsabilidad del resultado de un proceso a un actor o una función organizativa.
- Se recomienda que al realizar la arquitectura de sistemas de información no se enfoque su diseño al de establecer herramientas o sistemas informáticos sino las estructuras y diseños de los sistemas que se alineen a los procesos que se tengan en el negocio, y que hayan sido establecidos de acuerdo a las necesidades de la organización, es decir, idealmente por ejemplo no deben estar relacionados con un sistema de información específico de alguna casa comercial o desarrollo interno, sino más bien a una elaboración sistematizada a través de, partir de procesos actuales hacia procesos futuros y como sistemáticamente estos se realizan. En el campo de las telecomunicaciones es muy útil establecer ésta diferencia ya que logra evitar la compra de herramientas que no cubran los requerimientos funcionales y no funcionales y que en

realidad la organización podría no necesitar, en el presente modelo la fase de Sistemas de Información busca este objetivo y en cambio, en la fase de búsqueda de Oportunidades y Soluciones usar el insumo de la anterior para escoger de forma adecuada lo que la empresa requiera implementar como herramientas de Sistemas de Información en sí.

- La elaboración del presente modelo está basado en algunos marcos de referencia de arquitectura, pero ya en el uso del mismo es recomendable incluir los distintos marcos referenciales de otros cuerpos de conocimiento como de los de gobierno tecnológico, servicios, gestión de proyectos, entre otros que complementan de forma idónea el uso del presente modelo como por ejemplo: la fase de planificación e implementación en la que se sugiere usar una metodología de gestión de proyectos para asegurar que las estimaciones, artefactos resultantes y gestión de los mismos sean los óptimos sin perjuicio de que el modelo de arquitectura siga orientando en cómo seguir actuando en las siguientes fases para obtener el plan de arquitectura resultante.
- Si se considera usar SOA, que es una Arquitectura orientada a los servicios y es altamente compatible con el nicho de Negocio de las comunicaciones móviles, dentro de un plan que implemente el presente modelo de arquitectura empresarial, es recomendable incluirlo, desde las fases iniciales del plan de arquitectura hasta las finales, ya que dicha arquitectura es un complemento para las iniciativas de arquitectura empresarial y debe tomarse en cuenta para evaluaciones, análisis de brecha, entrenamientos, diseños, dimensionamientos, estrategias dentro del plan de implementación de arquitectura, ya que SOA, cambia la concepción del desarrollo de los diferentes tipos de arquitectura, dentro de una organización y además se recomienda un análisis de su aplicabilidad por organización, ya que todas no serán aptas de acuerdo a su realidad organizativa y de negocios.
- Para usar el presente modelo se recomienda familiarizarse con el método de desarrollo de arquitectura ADM de TOGAF, en el cual se basa el modelo para definir las fases necesarias para definir el plan de

arquitectura empresarial, luego de ésta familiarización se puede continuar con los diferentes pasos definidos en cada uno de las matrices del modelo en donde se ha buscado las sinergias con los marcos referenciales del Frameworx del TMForum, por lo que de acuerdo al marco teórico se recomienda también familiarizarse con las diferentes secciones del cuerpo de conocimiento de eTOM, para los procesos de las empresas de telecomunicaciones, el SID y el TAM para los Sistemas de Información y Datos, siempre no perdiendo la orientación de las matrices que definen como usar los diferentes cuerpos de conocimiento y cómo estos ayudarán a conseguir los diferentes objetivos por cada fase del modelo.

REFERENCIAS

- Agar, J. (2003). *Constant touch: a global history of the mobile phone*. Cambridge: icon Books.
- Agnes Owuato Odongo, S. K.-Y. (2012). A Scheme for Systematically Selecting an Enterprise Architecture Framework. In C. Kalloniatis, *Innovative Information Systems Modelling Techniques* (pp. 185,224). Kenya: Intech.
- Andrew, J., Harrison, R., & Homan, P. (2011). *Togaf 9.1 Guía de Bolsillo*. Berkshire: The Open Group.
- Association fo Enterprise Architects. (2013). Analyzing Current Trends in EA Framewwroks. *Journal of Enterprise Architects*, 60-70.
- Behara, P. M. (July de 2010). *Telecom Reference Architecture, Part 1*. Florida, United States. Obtenido de <http://www.bptrends.com/publicationfiles/FOUR%2007-10-ART-Telecom-Reference%20Arch-Gopala%20et%20al.pdf>
- Bornás, V. P. (2011). *monografias.com*. Obtenido de Economía: <http://www.monografias.com/trabajos51/evolucion-celulares/evolucion-celulares.shtml>
- Chakkanat, S. (Apr de 2011). *Enterprise Architecture KPI*. United States. Obtenido de center enterprise architecture: <http://www.enterprisearchitecturecenter.com/enterprise-architecture-strategy/enterprise-architecture-performance>
- CISCO. (2009). *Introduction to eTOM*. Obtenido de CISCO: http://www.cisco.com/c/en/us/products/collateral/services/high-availability/white_paper_c11-541448.html
- EACOE. (2014). *Selecting an Enterprise Architecture Methodology*. Mia: EACOE.
- Forrester. (2013). Suites de Gestión de Arquitectura Empresarial. *The Wave of Forrester*, 12,14.
- Forum, T. (2009). *Process Bussines Framework (eTOM) NGOSS Etom Real World Use Case*. Morristown, United States.

- Forum, T. (2011). Business Process Framework Poster. Morristown, United States. Obtenido de eTOM: <http://www.amdocs.com/whitepapers/posters/etomv9.pdf>
- Forum, T. (2011). *Process Framework (eTOM) Working Together ITIL and ETom*. Morriwstown.
- Forum, T. (2012). *Bussines Process Framework (eTom) Process Decompositions and Decriptions*. Morristown, United States.
- Forum, T. (2013). *Case Study HandBook*. Morristown, United States. Obtenido de <http://viewer.zmags.com/publication/91a3ccef#/91a3ccef/34>
- Gartner. (2008). *Gartner Clarifies the Definition of the Term Enterprise Architecture*. Stamford.
- Group, T. O. (2011). *Open Group Standard TOGAF® Version 9.1*. Reading, Berkshire, United Kingdom.
- Guevara Toledo, A. P. (2013). *Estado actual de las redes LTE en Latinoamérica*. Cuenca.
- Industry Group Liaison. (2011). *Exploring Synergies between TOGAF® and Frameworx*. Morristown NJ 07960 USA: TMForum.
- ISACA. (2012). *COBIT 5.0*. Rolling Meadows: ISACA.
- ITU. (2015). *ITU*. Obtenido de ITU: <http://www.itu.int/en/ITU-T/about/Pages/default.aspx>
- Mitre. (2014). *Enterprise Architecture Body of Knowledge*. Retrieved from EABOK Mitre: <http://www2.mitre.org/public/eabok/>
- Navarro, L. D. (09 de 2013). *Blog de Arquitectura de Sistemas de Información*. Obtenido de <http://arquitecturati.rainconcept.com/>
- Schekkerman, J. (Feb de 2004). *Enterprise Architecture Score Card*. Amersfort, Netherlands. Obtenido de IFEAD: <http://www.enterprise-architecture.info/Images/Architecture%20Score%20Card/Enterprise%20Architecture%20Score%20Card.PDF>
- Sessions, R. (May de 2007). *A Comparison of the Top Four Enterprise-Achitecture Methodologies*. Richmond, United States. Obtenido de Microsoft Developer Network: <http://msdn.microsoft.com/en-us/library/bb466232.aspx>

- Short, J. (2013). Magic Quadrant for Enterprise Architecture Tools. *MAGic Quadrant of Gartner*, 4-6.
- Sridhar, S. (March de 2013). *The Top 4 Mobile Challenges for Enterprises*. Obtenido de <http://www.kinvey.com/blog/2529/the-top-4-mobile-challenges-for-enterprises>
- Tamm, T. (2011). *How does Enterprise Architecture Add VAlue to Organisations*. Chicago.
- Tamm, T., Seddon, P. B., Shanks, G., & and Reynolds, P. (2011). How Does Enterprise Architecture Add Value to the Enterprise . *Communications of the Association for Information Systems: Vol. 28, Article 10.*, 146-148.
- TCS. (s.f.). *Mobile Telecommunications: Telecom Technology Evolution*. Obtenido de TATA : <http://sites.tcs.com/insights/perspectives/enterprise-mobility-telecommunications-telecom-technology-evolution#.UvyidvI5N7w>
- The OPEN Group. (2006). *ADM and the Zachman Framework*. Obtenido de OPEN Group: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/chap39.html>
- The Open Group. (2011). TOGAF Version 9.1. U.S.: The Open Group.
- TM Forum. (2002). *Mapa de Operaciones Mejorado (eTOM), para la industria de Servicios de Información y de las Comunicaciones*. Morristown, United States.
- TM Forum. (2011). *Business Process Framework (eTOM) Concepts and Principles*. Morristown, United States.
- TM Forum. (2012). *Bussines Process (eTOM) Extended Process Decompositions and Descriptions*. Morristown, United States.
- Zachman. (2014). *Zahman Partners*. Retrieved from Zachman International Enterprise Architecture: <https://www.zachman.com/partners-g>
- Zachman, J. (1992). Extending anf formalizing the framework for information systems architecture. En IBM, *IBM Systems Journal*.
- Zachman, J. (2011). *The Zachman Framework for Enteprise Architecture V3.0*. Retrieved from http://www.zachman.com/images/ZI_Plcs/ZF3.0.pdf

Zachman, J. A. (2003). *The Zachman Framework: A Primer for Enterprise Engineering and Manufacturing*. United States.

ANEXOS

Anexo 1 - Evaluación de los marcos de referencia de AE

A continuación presentamos la evaluación que se fundamenta en el método expuesto en el capítulo 3.2.3 que se fundamenta en el modelo de evaluación del EACOE. Y del cual en la tabla 22 se detallan todos los dominios y cada una de las áreas relacionadas a los mismos se evalúan a continuación para los 2 marcos de referencia de AE escogidos en el capítulo 2.7 que son TOGAF y Zachman.

Tabla 33: Evaluación en Detalle de Marcos Referenciales de AE de Acuerdo a método del EACOE

OBJETIVOS				
SERVIR DE GUÍA DEL PROCESO DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL PARA EL DESARROLLO				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Por qué se realiza cada paso	Cada una de sus etapas del ADM tiene objetivos bien definidos, que justifican los pasos a seguirse, por ejemplo la fase de Arquitectura de Datos tiene como uno de sus pasos el seleccionar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas el cual apoya el desarrollo de la Arquitectura de Datos de Destino. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 26.	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
Define claramente cuáles son su entregables	El capítulo 3 de TOGAF, define las principales técnicas y entregables del ciclo del ADM	2	Existe en cada uno de los cuadros de la ontología listas <i>genéricas, pero no específicas</i> de artefactos entregables. (Zachman J. , Extending and formalizing the framework for information systems architecture, 1992)	1
Define qué, cuándo y en cuánto tiempo debe hacerse	Dentro del capítulo 3 Técnicas y entregables del ciclo del ADM de TOGAF, se tiene como entregable el plan de itinerario de arquitectura para c/u de las arquitecturas de Negocio, de SI, Tecnológica. (The Open Group, 2011)	2	La columna cuando de la ontología de Zachman define el cuándo se debe hacer <i>a un alto nivel</i> de los diferentes estamentos de la organización, ejecutivos, de negocios, de arquitectura, ingenieros, técnicos. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	1
Define quién lo hará	Dentro del ADM, en la fase Preliminar uno de los objetivos es el examinar el contexto organizacional, para llevar a cabo la AE, y uno de sus entregables define específicamente el equipo de AE y su organización. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 28	2	La columna Quién de la Ontología de Zachman, <i>define a un alto nivel</i> quien será el responsable a diferentes niveles tanto de delegación de responsabilidades y de asignación de responsabilidades, yendo desde los niveles ejecutivos hasta los operativos (técnicos), dentro de la empresa. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	1

			Dentro de la perspectiva de Técnico u Operativo, existe un conjuntos de tipos de herramientas al alto nivel que debe manejar para realizar la AE cómo Herramientas de Entidad, Relaciones de Herramientas de Transformación, Herramientas de Localización, de Roles, de Productos de Trabajo, etc. y estas se encuentran enmarcadas en al modelo de Configuración de Herramientas	2
Define qué herramientas se van a utilizar	En la fase preliminar del ADM uno de los objetivos y luego un paso definido es el seleccionar y poner en práctica las herramientas que apoyarán la actividad de la AE.			2
SUBTOTAL		10		5
SERVIR COMO UNA ENCICLOPEDIA EMPRESARIAL CENTRAL DEL CONOCIMIENTO				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Alienta efectivamente a ser el repositorio central de políticas, normas, procesos, procedimientos, etc.	El Marco de Referencia de Contenido Arquitectónico, contiene un meta modelo de contenidos que define 3 categorías para los productos del trabajo arquitectónico que son: entregables (productos de un proyecto), artefactos (productos arquitectónicos: matrices, catálogos, etc.) y bloque de construcción (componentes de Negocio o de TI). Este marco de referencia también alienta a que lo reforcemos como modelos de clasificación como los que presenta Zachman. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011)	2	A través de la ontología que dispone, define de facto como clasificar los diferentes productos del trabajo arquitectónico con su matriz de 6x6 en donde encontramos modelos conceptuales, modelos del Negocio, Modelos del Sistema, Modelos Tecnológicos, Representaciones detalladas, etc. que permiten ir clasificando lo que se va acumulando en el trabajo arquitectónico realizado. (Zachman J. , Extending anf formalizing the framework for information systems architecture, 1992) (Zachman J. , The Zachman Framework for Enteprise Architecture V3.0, 2011)	2
SIMPLIFICAR EL PROCESO DE DESARROLLO DE AE				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
	La metodología TOGAF, tiene un contenido bastante extenso para el desarrollo de la arquitectura, pero su estructura modular permite consultar de acuerdo al área de interés y según la fase en que nos encontremos del trabajo de AE, lo que simplifica su proceso de desarrollo. (Agnés Owuato Odongo, 2012) Pág. 195		El Marco de Referencia de Zachman está sintetizado dentro de la matriz de 6x6 de su ontología el que nos permite tomarlo como referencia de forma rápida para la realización y desarrollo de la ontología de la AE. (Zachman J. , Extending anf formalizing the framework for information systems architecture, 1992) Pág. 602	
SUBTOTAL		2		2

PROPIEDADES				
PERSONALIZACION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Puede cualquier aspecto de la metodología personalizarse, para cumplir normas y prácticas de la organización	En la fase de preliminar del ADM de TOGAF se encuentra definido como uno de sus pasos el adaptar TOGAF a otros Marcos de Referencia si esto es necesario, es decir, podemos personalizarlo para cumplir exigencias de la organización, pero no está claramente definido el cómo debe hacerse. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 33	1	Al ser Zachman con su ontología y su matriz de 6 x 6 un meta modelo genérico es posible personalizarlo para describir la estructura de cualquier objeto complejo. (Zachman J. , Extending anf formalizing the framework for information systems architecture, 1992) Pág. 613	2

Pueden los componentes ser alterados, extendidos, eliminados	El ADM que es el método de desarrollo de Arquitectura en su apartado de pautas para para adaptar el ADM indica que será de acuerdo a cada tipo de organización y de acuerdo a su realidad el que defina cuál será el ADM resultante y con este que entradas y salidas se tendrán respecto. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág.107	2	Al ser Zachman con su ontología y su matriz de 6 x 6 un meta modelo genérico es posible personalizarlo al puntos de agregar, alterar, extender o eliminar componentes ya que este ha servido como base de conocimiento central para otras metodologías como FEAF, TOGAF Y DODAf. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	2
SUBTOTAL		4		4
NEUTRALIDAD				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Se pueden escoger entre diferentes proveedores "partners" para su implementación sin quedar atrapados al mismo	Si en el mercado existen infinidad de proveedores ya que TOGAF es el Marco de Referencia de Arquitectura más acogido a nivel mundial, ejemplos de Partners son A Process Group, ANI, etc. (Sessions, 2007)	2	Zachman al ser uno de los Marcos de Referencia de AE pioneros, tiene infinidad de partners a nivel mundial, como The Zachman Institute, iCMG, Elyon Strategies, entre otros que están adscritos Zachman Institute, pero tiende a ser muy cerrados en su círculo. (Sessions, 2007)	1
SUBTOTAL		2		1
TIEMPO PARA PRODUCIR				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Se necesita de un tiempo elevado para producir soluciones desde la AE empresarial objetivo	TOGAF tiene un modelo el cual puede producir resultados de forma rápida gracias principalmente a su fórmula iterativa, lo cual le permite ir madurando la Arquitectura Empresarial y priorizando lo que se debe ejecutar. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 109	2	De acuerdo a Rogers en su evaluación de los 4 principales Marcos de Referencia de AE, poder producir entregables de valor a la empresa en Zachman toma un tiempo considerable. (Sessions, 2007)	0
SUBTOTAL		2		0
CORRECCION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Se tienen definidos modelos formales y permiten que cada método genere un entregable	TOGAF define que cada una de sus fases definidas en el ADM, tengan claramente definidos sus objetivos, posibles entradas, salidas y los pasos para lograrlos. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 25	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
SUBTOTAL		2		0
INTEGRALIDAD				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Fase que cubre la planificación, análisis y modelización de empresa en cuanto a los proyectos a implementar	Dentro del ADM de TOGAF tenemos la fases Preliminar, y de AE del Negocio las cuales consiguen modelizar la empresa y sus procesos, así como la de Sistemas de Información que permiten establecer cuáles serán los procesos y como automatizarlos, con esto posteriormente en la fase de Oportunidades y soluciones planificaremos los proyectos a implementar. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011)	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0

Fase de análisis los requisitos de negocio para las formas de negocios de forma particularizada	Dentro del ADM de TOGAF tenemos la fase de AE del Negocio en donde se levantan los procesos AS-IS y los TO-BE, los mismos que deben pasar por c/u de las unidades del Negocio y recogerán los requisitos del Negocio de forma particular para poder llegar hacia el TO-BE requerido. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 37	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
Fase para el diseño de sistemas a partir de los requerimientos del sistema	La FASE de Oportunidades y Soluciones del ADM contempla identificar las arquitecturas de transición en donde absorber y diseñar los cambios que se plasman en los diseños de los sistemas necesarios para el Negocio. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 44	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
Fase para la construcción desde el diseño del sistema hacia el sistema de la solución	La fase de Gobierno de implementación del ADM guía el desarrollo de la implementación de la solución. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 48	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
Fase de consolidación, planificación, aceptación, publicación de los cambios y entregables. Gestión del cambio, análisis del impacto, planificación del cambio.	La fase de Gestión de Cambios de la AE del ADM asegura que los cambios se ejecuten de una manera controlada, ya que gestiona los riesgos, gestiona el proceso de gobierno, etc. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 49	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
SUBTOTAL		10		0
CONSISTENCIA				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Presentan enfoques prácticos que pueden ser seguidos por las empresas	Tiene enfoques prácticos en donde se tiene claramente definidas las entradas y salidas, con los diferentes artefactos a usar como las matrices de comunicación, de manejo de riesgos, actas de constitución de proyectos, planes de implementación, análisis de brechas, entre otros. (The Open Group, 2011)	2	Su enfoque de ontología es sumamente práctico ya que permite abstraer de acuerdo a varios niveles que van desde los niveles directivos hasta los operativos, que instrumentos se usarán, que procesos están relacionados, que responsabilidades se tienen entre otros lo que permiten aplicar en distintas actividades de realización de la AE. (Zachman J. , Extending anf formalizing the framework for information systems architecture, 1992)	2
SUBTOTAL		2		2
CAPACIDAD DE SUBDIVISION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Los diferentes componentes pueden extraerse como piezas en actividades enfocadas	Es posible extraer los componentes en diferentes piezas que se enfocan en fases como, extraer la arquitectura de negocios, la de SI, de tecnología o la visión, siendo posible esto debido a la posibilidad de realizar iteraciones o poder cambiar el orden de ejecución del ADM. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) pág. 109	2	Esto es posible debido a los principios definidos por Zachman, ya que cada una de las celdas de la matriz de 6x6 de la ontología de Zachman debe ser tratado como única, representando por ejemplo entidades de Negocio como en la celda A2, o entidades de Datos en la celda A3. (Zachman J. , Extending anf formalizing the framework for information systems architecture, 1992) Pág. 602	2

SUBTOTAL		2		2
----------	--	---	--	---

COMPONENTES				
ENTREGABLES				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Existen entregables con relaciones claras e identificables entre cada uno de ellos.	La sección de Técnicas y entregables de TOGAF del ciclo del ADM tiene relacionadas cada Fase del ADM con un conjunto de entregables no redundantes e identificados. (The Open Group, 2011)	2	Existen entregables de alto nivel relacionados a cada celda de las celdas del Marco Zachman. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	2
Los componentes de la metodología como métodos, técnicas, funciones, herramientas, objetivos apoyan el desarrollo y la evolución de los entregables.	El ADM que es el Método de Desarrollo de la AE de TOGAF, tiene un conjunto de objetivos, técnicas, herramientas por cada de una de sus fases, que van evolucionando de acuerdo a como avanza c/u de las mismas, por ejemplo si en la visión de arquitectura tenemos como entregable una versión preliminar de la Arquitectura del Negocio (alto nivel) a realizar, en la Fase específica de la Arquitectura del Negocio este entregable se profundiza y madura. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 36, 37	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
SUBTOTAL		4		2
TECNICAS				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Existen un conjunto sólido de técnicas que permiten llevar a cabo sus métodos.	Las técnicas y los entregables están claramente definidos por c/u de las fases del ADM que encierra la metodología para la implementación de AE en la organización. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 55	2	No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194	0
SUBTOTAL		2		0
ROLES				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Están las tareas asociadas a los roles de arquitectura como: Arquitecto Empresarial, Arquitecto de Datos, Arquitecto de Logística, Arquitecto de Procesos, etc.	TOGAF en el capítulo 52, tiene definido un Marco de Referencia para las Capacidades, en donde se especifica los roles que contempla TOGAF para la ejecución de las tareas, cuales son los skills requeridos y la profundidad necesaria para abordarlos. (The Open Group, 2011)	2	Dentro de la ontología de Zachman se tienen roles como los de Planeadores del Contexto del Negocio, Dueños de los Conceptos del Negocio, Diseñadores de la Lógica de Negocio, Constructores Físicos del Negocio, Implementadores de los componentes del Negocio que pueden definir los posibles roles que se tienen cuando se realiza la AE, estos roles pueden ser extrapolados con los de Arquitecto Empresarial, Negocios, Procesos, etc., pero no se tiene un nivel de detalle muy elevado para saber cómo hacerlo. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	1
SUBTOTAL		2		1

FUNCIONES

COMPLETITUD DE LA TAXONOMIA				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Está claramente definido en donde ubicar o clasificar c/u de los artefactos que se generan al aplicar la metodología de AE.	TOGAF dispone de un Marco de Referencia de Contenido Arquitectónico, el cual define donde y cómo clasificar los resultados del ejercicio de AE, en el mismo se alienta a que de acuerdo a la planificación se use otros marcos de referencia como Zachman para complementar estas clasificaciones. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 125	2	Dentro de la ontología definida por Zachman cada celda define un conjunto de alto nivel de artefactos que se pueden clasificar que viene de la columna Cuál; puede especificar a nivel del que define el Negocio la entidades a trabajar y en el siguiente nivel del diseñador se definirá como esa entidad se debe diseñar y que relaciones tendrá, por lo que intuitivamente permite donde ubicar y clasificar c/u de los artefactos y cómo hacerlos. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	2
SUBTOTAL		2		2
METODOLOGIA DE NAVEGACION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Permite que la información pueda ser vista desde múltiples perspectivas, jerárquicamente y secuencialment e.	El ADM de TOGAF, permite navegar entre sus diferentes fases de forma secuencial, ya que consta de 9 fases, las cuales pueden ser seguidas de forma secuencial y adaptadas a las necesidades de la organización, por otro lado también puede ser navegadas de forma jerárquica ya que contiene varios niveles dentro de cada una de sus fases. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Págs. 29-53	2	La ontología del marco de referencia de Zachman puede ser navegada jerárquicamente si tomamos como referencia sus filas o sus columnas (elementos de mayor nivel) y los resultados de la combinación de las mismas sus celdas (elementos de menor nivel). De forma secuencial podemos navegarla desde la parte superior de la matriz de la ontología de Zachman de acuerdo a las perspectivas de los niveles Ejecutivos y a medida que se avanza hacia niveles inferiores tenemos los niveles más operativos. (Zachman J. , The Zachman Framework for Enterprise Architecture V3.0, 2011)	2
SUBTOTAL		2		2
INTERFACES EXTERNOS				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Tienen los marcos de referencia suficiente software que soporte la implementación y el uso de la metodología.	TOGAF tiene una amplia variedad de software que es mostrado en el estudio de Herramientas de AE, en el capítulo 3.1. lo cual hace que esté bien soportada en caso de que se requiera automatizar tanto los procesos de AE como tener un repositorio digital de AE.	2	Zachman tiene una amplia variedad de software que es mostrado en el estudio de Herramientas de AE, en el capítulo 3.1. lo cual hace que esté bien soportada en caso de que se requiera automatizar tanto los procesos de AE como tener un repositorio digital de AE.	2
SUBTOTAL		2		2

SERVICIOS

DISPONIBILIDAD DE LA INFORMACION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Tienen puntos de acceso a la información libres con contenidos de calidad.	<p>TOGAF tiene una amplia variedad de puntos de acceso libre a la información, que parten desde su propio website http://www.opengroup.org/, en donde encontramos de acceso libre a su Marco de Referencia y abundante documentación relacionada, como casos de estudio, relaciones con otros Marcos de Referencia, etc. De acuerdo a Rogers Sessions en su estudio de comparación de Marcos de Referencia de AE, TOGAF tiene la más alta valoración en este campo. (Sessions, 2007)</p>	2	<p>Existen puntos de acceso libre a la información relacionada al Marco de Referencia de Zachman, pero no tenemos una diversidad de material abierto, en su lugar desde el sitio web de Zachman http://www.zachman.com/ se persuade a que se cursen los diferentes cursos para poder tener un dominio más profundo del mismo, a través de sus opciones de Certificación. De acuerdo a Rogers Sessions en su estudio de comparación de Marcos de Referencia de AE, Zachman tiene una valoración baja en este campo. (Sessions, 2007)</p>	1
SUBTOTAL		2		1
SERVICIOS DE IMPLEMENTACION				
	TOGAF/JUSTIFICACION	Puntaje	Zachman/JUSTIFICACION	Puntaje
Existen servicios de implementación y change management relacionados a la metodología	<p>La fase de Gestión de Cambios de Arquitectura, asegura que los cambios en la arquitectura se gestionen de una manera controlada, mediante pasos como: implementando herramientas de supervisión, gestionando los riesgos, análisis de la gestión de los cambios de arquitectura, proceso de gobierno de los cambios, entre otros. (Andrew, Harrison, & Homan, 2011) Pág. 49</p>	2	<p>No existen métodos definidos para la creación de AE, ya que no se trata de un método de implementación de AE sino de una ontología, en este contexto no existe un servicio de implementación definido. (Agnes Owuato Odongo, 2012) Pág. 194</p>	0
SUBTOTAL		2		0

Anexo 2 - Evaluación basada en COBIT 5 para identificar Riesgos, problemas y factores en una organización de comunicaciones móviles.

A continuación se presenta la evaluación realizada en el mes de septiembre del 2013 a la empresa Brightstar Ecuador, con apoyo de la Gerencia TI, de la cual el autor del presente trabajo a la fecha era Jefe TI, en la cual se evalúan los 37 procesos de COBIT versión 5.0 divididos en 5 de Gobierno de TI y 4 dominios y dentro de este 32 procesos de Gestión de TI (ISACA, 2012). La evaluación se añade como un archivo Excel incrustado en el presente trabajo “Matriz_de_Evaluacion_de_Procesos COBIT_5_EmpresaMaestranter.xls” en donde tenemos las siguientes pestañas, así como las conclusiones de la evaluación y entrevista el Gerente de TI en el archivo incrustado CONCLUSIONES CHARLA CON EL GERENTE TI_PROCESOSCOBIT.docx:



Matriz_de_Evaluaci
on_de_Procesos_CO



CONCLUSIONES
CHARLA CON EL GER

1. Instrucciones: Hoja de instrucciones de la evaluación.
2. IT Evaluation: Hoja de evaluación de 5 macroprocesos y 37 subprocesos, de COBIT.
3. Justificación Eval.: Justificación de la evaluación de cada uno de los 37 procesos y promedios de cada uno de los 5 dominios de COBIT 5.0.
4. Guidelines: explica las escalas de madurez y de cumplimiento para la evaluación de los 37 subprocesos de COBIT 5.0.
5. BusinessGoals_MetasCobit: Matriz de Relación de Metas de Negocio Versus Procesos COBIT.
6. MetasTI_Corp: Mestas de dpto. TI vs. Metas de empresas según COBIT.
7. Metas_TI_ProcesosCoBIT: Evaluación de Metas priorizadas de TI vs. Procesos de COBIT que deben ser priorizados.
8. Comentarios Gerente TI: Comentarios de la inclusión no de las procesos priorizados de TI que salen de la evaluación de COBIT.

Adicional a la evaluación llevada a cabo se realizó una evaluación de Arq. Base en cuanto a Negocios, Sistemas de Información y Tecnologías. de la compañía la cual se añade como archivo incrustado:



EvaluacionArq_Base
_ProyectosTI.xlsx

Esta evaluación contiene las siguientes pestañas:

1. Evaluación Arq. Base Brightstar: Evaluación de las arquitecturas presentes en cuanto Arquitectura de Negocio, Estratégica, de SI y Datos, Tecnológica y Repositorio Central de Artefactos de Arquitectura.
2. # de Proyectos y uso. Se evaluó el número de proyectos de TI que fueron implementado en el año 2012 y el año 2013 y cuántos de estos se encontraban en uso y cuántos no y porque razón.

De la evaluación se pueden establecer las siguientes conclusiones en cuanto a problemas, riesgos y debilidades:

- Falta de visibilidad de las diferentes arquitecturas que la organización dispone, como su Arquitectura de Negocios, Estratégica, de TI.
- Las herramientas tecnológicas de la organización no son eficientemente explotadas principalmente por desconocimiento de su uso o de su existencia.
- Procesos de gobernanza de TI con un bajo nivel de madurez, formalización deficiente y con indicadores de medición (KPIs), que impiden tener una adecuada visibilidad de la efectividad de los mismos y del impacto del área de TI en la consecución de los objetivos y estrategias de la organización.
- Poca visibilidad de información que guíe la gestión como por ejemplo: cuáles son los *stakeholders* críticos de la organización y por qué lo son.

- No hay claridad sobre las ventajas que obtendrá la organización al implementar los diferentes proyectos, por lo cual se pierde una perspectiva de las prioridades.
- Los proyectos toman mucho más tiempo de lo que se estipuló y en muchos casos son poco usados o inútiles a su propósito debido a que no se tiene una visión holística de los Requerimientos tecnológicos de la empresa.
- El retorno de inversión de los proyectos e iniciativas de TI, no logran alcanzar los objetivos planteados en su concepción.

Anexo 3 - Modelos de Madurez de Arquitectura Referenciados por TOGAF

Las organizaciones que pueden gestionar el cambio con eficacia son generalmente más exitosas que aquellas que no pueden hacerlo. Muchas organizaciones, saben que necesitan para mejorar sus procesos con el fin de gestionar con éxito el cambio, pero no saben cómo. Estas organizaciones típicamente gastan muy poco en la mejora de procesos, porque no están seguros de cómo proceder mejor; o gastan mucho, en una serie de esfuerzos paralelos y desenfocados, con poco o ningún resultado.

Los modelos de Madurez de Capacidad (CMM) abordan este problema proporcionando un método efectivo y probado para una organización pueda ganar poco a poco el control y la mejora de sus procesos de cambio. Estos modelos proporcionan los siguientes beneficios:

- Describen las prácticas que cualquier organización debe llevar a cabo con el fin de mejorar sus procesos.
- Ellos proporcionan un criterio para medir periódicamente la mejora.
- Constituyen un marco probado dentro del cual se pueden administrar los esfuerzos de mejora.
- Organizan las diversas prácticas en niveles, cada nivel representa una mayor capacidad para controlar y gestionar el entorno de desarrollo.

Una evaluación de las prácticas de la organización contra el modelo - llamado una "evaluación" - determina el nivel en el que la organización se encuentra actualmente. Indica la capacidad de la organización para ejecutar en la zona en cuestión, y las prácticas en las que la organización necesita para centrarse con el fin de ver la mejora más grande y el más alto retorno de la inversión. Los beneficios de los CMMs para dirigir los esfuerzos con eficacia están bien documentados.

Antecedentes

El Instituto de Ingeniería de Software (SEI) - www.sei.cmu.edu operado por la Universidad de Carnegie Mellon - desarrolló el CMM (Capability Maturity Model) para el Software (SWCMM) a principios de 1990, que sigue siendo ampliamente utilizado hoy. Este CMM proporciona un marco para desarrollar modelos de madurez en una amplia gama de disciplinas.

- El creciente interés en la aplicación de estas técnicas a otros campos ha dado lugar a una serie de herramientas que la plantilla debe evaluar:
- El estado de los procesos de arquitectura la arquitectura.
- Cuál es el estado o el nivel de compromiso o interés de los stakeholders en los esfuerzos de arquitectura.

Los principales temas abordados por estos modelos incluyen:

- Proceso de implementación y auditoría
- Las mediciones de calidad
- Competencias de las Personas
- Gestión de las inversiones

Implican el uso de una multiplicidad de modelos, y se centran en particular en la medición de los beneficios empresariales y la rentabilidad de la inversión.

Un tema estrechamente relacionado es el Marco de Arquitectura de Habilidades de TOGAF, que se puede utilizar para planificar las habilidades objetivo y capacidades requeridas por una organización, para desarrollar con éxito y utilizar la arquitectura empresarial, y para determinar las necesidades de capacitación y desarrollo de los individuos.

Marco de Referencia del Departamento de Comercio de Estados Unidos, para medir la Madurez del modelo de Arquitectura. US DoC ACMM (US Department of Commerce an enterprise Architecture Capability Maturity Model)

5.2.1. Generalidades

Como un ejemplo de la tendencia hacia un mayor interés en la aplicación de técnicas de CMM a la arquitectura de la empresa, ahora se espera que todos

los organismos federales de los Estados Unidos proporcionen modelos de madurez y clasificaciones como parte de sus requisitos de gestión y auditoría de inversión en TI.

En particular, el Departamento de Comercio de Estados Unidos (DoC) ha desarrollado una Architecture Capability Maturity Model (ACMM) para ayudar en la realización de evaluaciones internas. ACMM versión 1.2 se publicó en diciembre de 2007. El ACMM proporciona un marco que representa los componentes clave de un proceso de arquitectura empresarial productiva. El objetivo es mejorar las probabilidades generales para el éxito de la arquitectura de la empresa mediante la identificación de las áreas débiles y proporcionar un camino evolutivo definido para mejorar el proceso general de la arquitectura.

El ACMM se compone de tres secciones:

- El modelo de madurez de la arquitectura empresarial
- Características de arquitectura empresarial de los procesos de las unidades operativas en los diferentes niveles de madurez
- El CMM scorecard arquitectura empresarial

Las dos primeras secciones explican los niveles Arquitectura Capability Maturity y el elemento correspondiente de la arquitectura empresarial y las características de cada nivel de madurez para ser utilizados como medidas en el proceso de evaluación. La tercera sección se utiliza para obtener el nivel de madurez de la capacidad de Arquitectura que ha de ser informado al Director de Información del Departamento de Comercio (CIO del DoC).

Elementos del ACMM

El ACMM del Departamento de Comercio consta de seis niveles de madurez y nueve elementos de la arquitectura. Los seis niveles son:

- 0 ninguno
- 1 inicial
- 2 En desarrollo
- 3 Definido
- 4 Gestionado

- 5 Medido

Los 9 elementos de la arquitectura empresarial son:

- Proceso de Arquitectura
- Desarrollo de la Arquitectura
- Vinculación de negocios
- Participación de la alta dirección
- Participación de la unidad operativa.
- Comunicación de la Arquitectura
- Seguridad de TI
- Gobernabilidad de la Arquitectura
- Inversión en TI y la Estrategia de Adquisición

Dos métodos complementarios se utilizan en el ACMM para calcular una calificación de madurez. El primer método obtiene un nivel de madurez de una media ponderada de arquitectura empresarial. El segundo método muestra el porcentaje alcanzado en cada nivel de madurez de los nueve elementos de la arquitectura.

Ejemplo De Niveles de Madurez de Procesos de Arquitectura Empresarial

El siguiente ejemplo muestra las características detalladas de los niveles de madurez de arquitectura empresarial que se aplican a cada uno de los nueve elementos. Por ejemplo, el nivel 3: punto número 8 (una gobernanza explícitamente documentada de la mayoría de las inversiones en TI) muestra el estado del Nivel de Madurez 3 del elemento 8 (Arquitectura de Gobierno).

Nivel 0: Ninguno

Ningún programa de arquitectura de la empresa. No se habla de la arquitectura de la empresa.

Nivel 1: Inicial

Proceso de arquitectura de la empresa informal en curso.

1. Los procesos son ad hoc y localizados. Algunos procesos de arquitectura empresarial se definen. No hay proceso de la arquitectura unificada a través de tecnologías o procesos de negocio. El éxito depende de los esfuerzos individuales.
2. Procesos para empresas de arquitectura, documentación y normas son establecidas por una variedad de medios especiales y se localizan informalmente.
3. Vinculación mínima o implícita a las estrategias de negocio o controladores de negocio.
4. Conciencia del equipo de gestión limitada o la participación en el proceso de la arquitectura.
5. Aceptación limitada de la unidad operativa del proceso de arquitectura empresarial.
6. La última versión de la documentación de la arquitectura empresarial de la unidad de operación está en la web. Existe poca comunicación sobre el proceso de arquitectura de la empresa y las posibles mejoras en los procesos.
7. Consideraciones de seguridad de TI son ad hoc y localizada.
8. Ningún gobierno explícita de las normas arquitectónicas.
9. Poca o ninguna participación de personal de planificación y adquisición estratégica en el proceso de arquitectura empresarial. Poca o ninguna adherencia a los estándares existentes.

Nivel 2: En desarrollo

Proceso de arquitectura de la empresa se encuentra en desarrollo.

1. Proceso básico de arquitectura de la empresa está documentado en base a la OMB Circular A-130 y la guía del Departamento de Comercio de Arquitectura Empresarial. El proceso de la arquitectura ha desarrollado funciones y responsabilidades claras.
2. La visión de TI, los principios, los vínculos comerciales, de línea de base, y la arquitectura de destino se identifican. Existen normas de Arquitectura, pero no necesariamente vinculados a la arquitectura de

destino. Modelo de Referencia Técnica (TRM) y las Normas del marco del perfil establecido.

3. Vinculación explícita con las estrategias de negocio.
4. Conciencia de Gestión esfuerzo de la arquitectura.
5. Las responsabilidades están asignadas y el trabajo está en marcha.
6. Las páginas web Doc y unidad de la empresa de explotación de arquitectura se actualizan periódicamente y se utilizan para documentar los entregables de arquitectura.
7. Arquitectura de seguridad de TI ha definido roles y responsabilidades claras.
8. Gobernanza de unos estándares arquitectónicos y alguna adherencia a las Normas existente.
9. Poco o ningún gobierno formal de la inversión en TI y la estrategia de adquisición. La unidad de operación demuestra alguna adherencia a las Normas del perfil existente.

Nivel 3: Definido

Arquitectura Empresarial Definida incluyendo procedimientos escritos detallados.

1. La arquitectura está bien definida y comunicada al personal de TI y la gestión de responsabilidades de negocios con el equipo de operación de TI. El proceso se siguió en gran medida.
2. Se han completado el análisis de brechas y el Plan de Migración. Totalmente desarrollado TRM y perfil de Normas. Se identifican los objetivos y métodos de TI.
3. La Arquitectura Empresarial se integra con la planificación del capital y el control de las inversiones.
4. El equipo directivo Senior conoce y apoya el proceso de arquitectura de toda la empresa. La Administración apoya activamente las normas arquitectónicas.

5. La mayoría de los elementos de la unidad de operación muestran la aceptación de o están participando activamente en el proceso de arquitectura empresarial.
6. Arquitectura de documentos actualizada regularmente en la la página web de AE de DoC.
7. Arquitectura de Normas de seguridad de TI Normas está completamente desarrollado y se integra con la arquitectura empresarial.
8. Gobernabilidad explícitamente documentada de la mayoría de las inversiones en TI.
9. Existe una estrategia de adquisición de TI e incluye las medidas de cumplimiento de la arquitectura empresarial de TI. Beneficios económicos son considerados en la identificación de proyectos.

Nivel 4: Gestionado

Proceso de Arquitectura Empresarial Medido y Gestionado.

1. Proceso de arquitectura empresarial es parte de la cultura. Las métricas de calidad asociados con el proceso de la arquitectura son capturadas.
2. Documentación de la Arquitectura Empresarial se actualiza en un ciclo regular para reflejar la Arquitectura de la empresa actualizada. Negocios, Arquitecturas de datos, de aplicaciones y de tecnología apropiadamente definidos por las normas de jure y de facto.
3. La planificación y control de la inversión de capital se ajustan en base a las votaciones recibidas y las lecciones aprendidas de la arquitectura empresarial actualizada. Periódico reexamen de los impulsores del negocio.
4. Equipo de Dirección participa directamente en el proceso de revisión de la arquitectura.
5. Toda la unidad operativa acepta y participa activamente en el proceso de arquitectura empresarial.
6. Los documentos de Arquitectura se actualizan regularmente, y son revisados con frecuencia para actualizaciones más recientes de las desarrollos y normas/ arquitectura.

7. Métricas de rendimientos asociados con la arquitectura de seguridad de TI son capturados.
8. Gobernabilidad explícita de todas las inversiones de TI. Procesos formales para la gestión de las varianzas retroalimentan a la arquitectura empresarial.
9. Todas las adquisiciones y compras de TI son planificadas, guiadas y regidas por la arquitectura de la empresa.

Nivel 5: Optimizado

La mejora continua del proceso de arquitectura empresarial.

1. Existen esfuerzos concertados para optimizar y mejorar continuamente el proceso de arquitectura.
2. Un proceso de las normas y exenciones se utiliza para mejorar el proceso de desarrollo de la arquitectura.
3. Métricas de procesos Arquitectura se utilizan para optimizar e impulsar los vínculos comerciales. Las empresas que participan en las mejoras de los procesos continuos de arquitectura empresarial.
4. Participación de la alta dirección en la optimización de mejoras en los procesos de desarrollo de la arquitectura y la gobernanza de la misma.
5. Comentarios sobre el proceso de la arquitectura de todos los elementos de la unidad de operación se utilizan para impulsar las mejoras en los procesos de arquitectura.
6. Documentos de arquitectura son utilizados por todos los que toman las decisiones en la organización para cada decisión de negocios relacionados con la TI.
7. La retroalimentación de las métricas de arquitectura de seguridad de TI se utilizan para impulsar mejoras en los procesos de arquitectura.
8. Gobernabilidad explícita de todas las inversiones de TI. Un proceso de las normas y exenciones se utiliza para hacer las mejoras en el gobierno de procesos.
9. No existen inversiones o actividades de adquisición sin planificación en TI.