



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA TÉCNICA

TÍTULO DE INGENIERO EN INFORMÁTICA

**Definición de un modelo técnico de referencia (TRM) para Telconet Cloud
Center.**

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTOR: Cabrera Burgos, Xavier Antonio.

DIRECTOR: Cabrera Silva, Armando Augusto, MSc.

CENTRO UNIVERSITARIO GUAYAQUIL

2018



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2018

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

MSc.

Armando Augusto Cabrera Silva.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo titulación: “**Definición de un modelo de referencia técnica (TRM) para Telconet Cloud Center**”, realizado por Xavier Antonio Cabrera Burgos ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, agosto de 2018

f)

MSc. Cabrera Silva, Armando Augusto

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo, Cabrera Burgos Xavier Antonio declaro ser autor del presente trabajo de titulación: “Definición de un modelo técnico de referencia (TRM) para Telconet Cloud Center” de la Titulación en Informática, siendo el MSc. Armando Augusto Cabrera Silva director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.

Autor: Cabrera Burgos Xavier Antonio

Cedula: 0917218083

DEDICATORIA

A los amores de mi vida Krystel y mi hijo Danielito, que este sea uno de los múltiples logros que conseguiremos como familia.

Que este sea un ejemplo de perseverancia y esfuerzo para ambos, como una muestra que la dedicación y la constancia en lo que uno hace nos lleva a obtener logros importantes en nuestras vidas.

Con el anhelo que Dios me de salud y fuerzas para que en un futuro Danielito pueda terminar su carrera universitaria.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco a Dios por brindarme sabiduría, salud y fortaleza a lo largo de toda mi carrera universitaria, porque en los momentos más críticos siempre vi su mano obrar en mi vida y ahora con mucha alegría lo puedo palpar con la obtención de mi título universitario.

A mi amada esposa Krystel, por ser un pilar fundamental en mi vida, mi amiga y apoyo incondicional, por siempre inyectarme de positivismo a diario para no desmayar en el logro de este objetivo. Gracias por la comprensión en las horas de estudio que significaron menor cantidad de tiempo para nuestro hogar.

A mis padres Xavier e Isabel, por inculcarme la perseverancia y darme el aliento necesario para lograr mis metas.

A mi suegra Ana María y cuñado Carlos, gracias por sus oraciones y cuidados de mi hijo Danielito mientras realizaba este trabajo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS.....	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
PERSPECTIVA GENERAL	5
CAPÍTULO 1 DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA.....	6
1.1 Definiciones de Arquitectura empresarial.	7
1.2 Descripción de arquitectura de Ingeniería de Sistemas y Software.....	8
1.2.1 Sistema de Interés.....	9
1.2.2 Partes interesadas o “Stakeholders”	10
1.2.3 Intereses.....	11
1.2.4 Vistas y Puntos de Vista de Arquitectura	11
1.3 Definiciones y Terminología de ISO/IEC/IEEE 42010:2011	12
1.4 Relación de la Arquitectura Empresarial con los Marcos de Trabajo	15
1.4.1 Vistas y puntos de vista desarrollados en marcos de trabajo empresarial.....	15
1.4.2 Desarrollo de vistas y puntos de vista con Archimate	18
CAPÍTULO 2 ARQUITECTURA EMPRESARIAL	21
2.1 Definición de arquitectura empresarial	22
2.2 El uso y beneficio de las AE	24
2.3 Dominios de la AE.....	26
2.4 Elementos de la AE.....	27
CAPÍTULO 3 MARCOS DE TRABAJO PARA AE	30
3.1 Evolución de los Marcos de Trabajo.....	31
3.2 Marco de Trabajo para Arquitectura Empresarial Zachman V3.....	33
3.2.1 Interrogantes y perspectivas de Zachman v3	34
3.2.2 Descripción de Filas de Zachman v3.....	36
3.2.3 Enfoque de las Columnas en Zachman v3.....	37

3.3	Marco de Trabajo TOGAF v9.2	37
3.3.1	Dominios de Arquitectura Empresarial en TOGAF	38
3.3.2	Estructura de TOGAF 9.2	38
3.3.3	Niveles de ADM y fases en detalle	41
3.3.4	Líneas Guía y Técnicas de ADM	43
3.3.4.1	Líneas Guía para adaptación de ADM	43
3.3.4.2	Técnicas para el desarrollo de arquitecturas.	45
3.3.5	Marco de Referencia del Contenido Arquitectónico.....	47
3.3.6	“Enterprise Continuum”	49
3.3.6.1	Repositorio de Arquitectura.....	50
3.3.7	Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica	52
CAPÍTULO 4 MODELO TÉCNICO DE REFERENCIA		56
4.1	Introducción	57
4.2	Componentes del Modelo de Referencia Técnico.	58
4.3	Origen del TOGAF TRM	58
4.3.1	Modelo de Referencia de POSIX OSE	58
4.3.2	Modelo Técnico de Referencia TAFIM	59
4.4	Vista de Alto nivel del TOGAF TRM	62
4.5	Detalle del TRM	65
4.5.1	Aplicaciones.....	66
4.5.2	Plataforma de Aplicaciones.....	67
4.5.2.1	Taxonomía detallada de la plataforma de aplicaciones.....	67
4.5.3	Infraestructura de comunicaciones	68
4.5.4	Interfaz de la Plataforma de Aplicaciones.....	69
4.5.5	Interfaz de la Infraestructura de Comunicaciones	69
4.5.6	Calidad.....	69
CAPÍTULO 5 DEFINICIÓN DEL MODELO TÉCNICO DE REFERENCIA		70
5.1	Reseña histórica de Telconet Cloud Center	71
5.2	Normas ISO Implementadas.....	71
5.2.1	Política de Calidad	72
5.2.2	Política de Seguridad de la Información.....	73
5.2.3	Política de Continuidad del Negocio	73
5.3	Servicios Ofrecidos	73
5.3.1	Housing.....	73
5.3.2	Cloud IaaS.....	74

5.3.3	Cloud SaaS	74
5.4	Situación Actual.....	75
5.5	Introducción a la solución	76
5.5.1	Herramientas utilizadas.....	77
5.5.1.1	Proceso de desarrollo de arquitectura tecnológica	77
5.5.1.2	Repositorio de Arquitectura.....	78
5.6	Construcción del Modelo	80
5.7	Modelo Técnico de Referencia – Solución	81
5.8	Definición del Modelo Técnico de Referencia	82
5.8.1	Sistema de Aplicaciones	83
5.8.2	Plataforma de Aplicaciones.....	84
5.8.3	Infraestructura	93
5.8.4	Procesos de Apoyo	96
5.9	Factibilidad de aplicabilidad del Modelo de Referencia Técnica.	99
CONCLUSIONES		111
RECOMENDACIONES		112
BIBLIOGRAFIA.....		113
ANEXOS		117
Anexo 1.....		118

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo Conceptual de la descripción de arquitectura	8
Figura 2. Estructura de un Sistema de Interés.	9
Figura 3. Relación entre los interesados y el proyecto	10
Figura 4. Vistas y puntos de Vista de Zachman Framework V3	17
Figura 5. Intereses de los patrocinadores usando un mecanismo de puntos de vista	20
Figura 6. Tipos de Arquitectura	22
Figura 7. Cubo EA3 propuesto por Bernard.	24
Figura 8. El Círculo de AE.....	25
Figura 9. Elementos de la AE.....	27
Figura 10. Elementos de Análisis y diseño de la AE.	29
Figura 11. Cronología de los EA más relevantes.	32
Figura 12. Marco de Trabajo Zachman V3	34
Figura 13. Interrogantes y Perspectivas de Zachman v3 en el contexto de la empresa.	35
Figura 14. Descripción del contenido de TOGAF.....	39
Figura 15. El ciclo del método del desarrollo de la arquitectura.	41
Figura 16. Ciclos iterativos de ADM	44

Figura 17. Panoramas de Arquitectura	45
Figura 18. Ejemplo de una plantilla de Entregable para los objetivos del negocio	47
Figura 19. Ejemplo de un Artefacto tipo matriz para la construcción	48
Figura 20. Relaciones entre los entregables, artefactos y bloques de construcción.	49
Figura 21. Enterprise Continuum – Continuum de Arquitecturas	50
Figura 22. Estructura del repositorio de Arquitectura de TOGAF.....	51
Figura 23. Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica	55
Figura 24. Modelo de Referencia de POSIX OSE	59
Figura 25. TRM Detallado de TAFIM	60
Figura 26. Vista conceptual de la posición del aspecto.....	63
Figura 27. Vista de Alto Nivel del TRM.....	64
Figura 28. Diagrama ilustrativo que muestra la comparación entre los TRM de TAFIM y TOGAF.	65
Figura 29. Vista Detallada del Modelo Técnico de Referencia de TOGAF.	66
Figura 30. Ubicación de los socios de IDC-G	72
Figura 31. Relación de los servicios de Telconet Cloud Center.....	74
Figura 32. Modelo Técnico de Referencia de Telconet Cloud Center.....	82
Figura 33. Resultados pregunta 1.....	101
Figura 34. Resultados pregunta 2.....	102
Figura 35. Resultados pregunta 3.....	103
Figura 36. Resultados pregunta 4.....	104
Figura 37. Resultados pregunta 5.....	105
Figura 38. Resultados pregunta 6.....	106
Figura 39. Resultados pregunta 7.....	107
Figura 40. Resultados pregunta 8.....	108
Figura 41. Resultados pregunta 9.....	109
Figura 42. Resultados pregunta 10	110

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de términos en IEEE 1471-2000 e ISO/IEC/IEEE 42010:2011	12
Tabla 2. Descripción de Filas de Zachman.....	36
Tabla 3. Descripción de las columnas de Zachman v3	37
Tabla 4. Contenido del Documento TOGAF 9.2	40
Tabla 5. Actividades del ADM por fase	42
Tabla 6. Infraestructura de Aplicaciones.....	83
Tabla 7. Productividad y Colaboración.....	84
Tabla 8. Ingeniería de Software y Diseño de Sistemas.....	86
Tabla 9. Infraestructura de Aplicaciones.....	90
Tabla 10. Recuperación de Desastres	92
Tabla 11. Red de Comunicaciones	93
Tabla 12. Poder de Cómputo.....	94
Tabla 13. Almacenamiento de la Información	95
Tabla 14. Red de Almacenamiento	96
Tabla 15. Seguridad.....	96
Tabla 16. Monitoreo.....	98

Tabla 17. Inteligencia de Negocio y Gestión de Calidad	99
Tabla 18. Población encuestada.....	100
Tabla 19. Pregunta 1	101
Tabla 20. Pregunta 2	102
Tabla 21. Pregunta 3	103
Tabla 22. Pregunta 4	104
Tabla 23. Pregunta 5	105
Tabla 24. Pregunta 6	106
Tabla 25. Pregunta 7	107
Tabla 26. Pregunta 8	108
Tabla 27. Pregunta 9	109
Tabla 28. Pregunta 10	110

RESUMEN

Los proveedores de servicios de tecnología tienen retos diferentes a los que se enfrentan las organizaciones que utilizan herramientas tecnológicas para sustentar las operaciones que permiten llegar a cabo su negocio. Su enfoque es estar siempre a la vanguardia de la tecnología en el llamado “Estado del arte”, debido a que el negocio en el que se encuentran inmersas así lo exige.

En este contexto, las empresas con procesos complejos deben apoyarse en algún marco de trabajo para la gestión de los recursos de TI que son utilizados para poner en marcha su negocio. La propuesta más sencilla de la Arquitectura Empresarial indica que existen cuatro dominios principales: Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Datos, Arquitectura de Aplicaciones y Arquitectura de Tecnología.

Para construir esta Arquitectura Empresarial, el presente trabajo tendrá como objetivo definir un Modelo Técnico de Referencia (TRM) utilizando como fundamento el propuesto por TOGAF, que sea aplicable a Telconet Cloud Center y que permita a la organización poder alcanzar nuevas metas de negocio de manera eficiente, aumentando la productividad y satisfacción de los clientes.

PALABRAS CLAVES: Arquitectura Empresarial, Modelo técnico de referencia (TRM), Negocio, Proveedores de Servicios, TOGAF, Telconet Cloud Center

ABSTRACT

Technology service providers have different challenges than organizations that use technology tools to support the operations that enable them to get their business done. Their approach is always be at the forefront of technology in the so-called "State of the art", because the business in which they are immersed so demands.

In this context, companies with complex processes must rely on some framework for managing the IT resources that are used to start up their business. The simplest proposal of the Enterprise Architecture indicates that there are four main domains: Business Architecture, Data Architecture, Application Architecture and Technology Architecture.

To build this Enterprise Architecture, the present work will aim to define a Technical Reference Model (TRM) using as foundation the proposed by TOGAF, that is applicable to Telconet Cloud Center and that will allow the organization to reach new goals of business efficiently, increasing productivity and customer satisfaction.

KEYWORDS: Enterprise Architecture, Technical Reference Model (TRM), Business, Service Providers, TOGAF, Telconet Cloud Center

INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de tecnologías exige una transformación tecnológica en las empresas y la forma en como estas deben ser administradas para que puedan adaptarse con facilidad y eficiencia a las exigencias que sus clientes demandan de ellas. La propuesta tecnológica para vencer este reto es cambiar el paradigma sobre la cual han sido concebidas al definir adecuadamente la Arquitectura Empresarial para su funcionamiento.

Para establecer la misma, las organizaciones pueden apoyarse en algún marco de trabajo para la gestión de los recursos tecnológicos que son utilizados para poner en marcha su negocio. Por lo tanto, es necesario plantear una Arquitectura Base o fundamento que permitirá, de acuerdo con los estados de madurez de la organización, llegar a una Arquitectura específica que se ajuste a las exigencias de negocio en la que se encuentra funcionando.

Las Arquitecturas Base, arrancan desde lo que se conoce como Modelo Técnico de Referencia, el cual permite concebir el fundamento sobre el que la organización debe construirse.

La investigación establecerá los pasos necesarios para poder lograr la transformación de la empresa a nivel de la Arquitectura Empresarial y tendrá como resultado el TRM a ser implementado en Telconet Cloud Center que le permita ser sustentable en el tiempo, además de facilitar una comunicación adecuada con otras áreas de negocio dentro y fuera de la organización logrando un aumento en su eficiencia y capitalización.

Este trabajo de investigación consta de cinco capítulos los cuales se detallan a continuación:

En el capítulo uno se abarca el marco teórico que nos ubica dentro de los conceptos de Definición de Arquitectura. Con la ayuda del estándar ISO/IEC/IEEE 42010 se conoció detalles importantes sobre la descripción de arquitectura, sistemas de interés, vistas y puntos de vista que son utilizados al definir Arquitecturas Empresariales.

El capítulo dos comprende los temas básicos sobre Arquitectura Empresarial, sus usos y beneficios al ser aplicados en una empresa y cómo los dominios de esta son la raíz de los marcos de trabajo

En el capítulo tres, se presenta algunos marcos de trabajo disponibles para construir arquitecturas empresariales, entre los cuales se menciona a Zachman V3 y TOGAF 9.2, su estructura y funcionamiento.

En el capítulo cuatro se encuentra la información relevante al modelo técnico de referencia (TRM por sus siglas en inglés) propuesto por The Open Group y que se utiliza en el “Enterprise Continuum” de TOGAF para definir la Arquitectura Base y su resultado se almacena en el Repositorio de Arquitecturas.

Finalmente, en el capítulo cinco se desarrolla el caso de estudio, iniciando con una introducción de Telconet Cloud Center, sus servicios ofrecidos y los detalles de cómo fue definido el Modelo Técnico de Referencia que se ajusta a las necesidades del negocio.

PERSPECTIVA GENERAL

Objetivo General:

- Definir un modelo de referencia técnica en respuesta a las necesidades del negocio utilizando los conceptos del marco de trabajo para arquitecturas empresariales TOGAF.

Objetivos Específicos:

- Analizar la estrategia de negocio de la empresa.
- Analizar y obtener el modelo de referencia técnica actual.
- Diseñar un modelo de referencia técnica que se ajuste a la estrategia del negocio de la empresa.
- Presentar y analizar los resultados obtenidos.
- Demostrar la factibilidad técnica de implementación para el modelo de referencia técnica propuesto mediante encuestas realizadas a una muestra de colaboradores de Telconet Cloud Center.

CAPÍTULO 1
DEFINICIÓN DE ARQUITECTURA

1.1 Definiciones de Arquitectura empresarial.

La IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers por sus siglas en inglés) es una comunidad de alcance global de Ingenieros que tiene como principal objetivo generar innovación que permita un mejor futuro para la sociedad. (IEEE, 2017) En la actualidad algunos de los estándares de mayor utilización en diferentes ramas de la tecnología han visto su nacimiento a través de la colaboración de los miembros de esta organización.

La creación de estos estándares demanda un esfuerzo coordinado de ingenieros en áreas multidisciplinarias. La mayoría de los estándares implementados por la IEEE utilizan software para su funcionamiento, por lo cual siempre es un reto poder alinear a todos los involucrados en este tipo de proyectos.

Como respuesta a esta necesidad, la IEEE desarrolló un estándar conocido como IEEE 1471 (Recommended Practice for Architecture Description of Software-Intensive Systems por su nombre en inglés) que aborda las actividades de creación, análisis y mantenimiento de arquitecturas de sistemas intensivos en software y el registro de tales arquitecturas en términos de descripciones arquitectónicas. De manera que se establece un marco conceptual para la descripción arquitectónica, haciendo que se defina el contenido de una descripción arquitectónica. Y para mayor comprensión, se agregan anexos, los cuales proporcionan la justificación de los conceptos clave y la terminología, las relaciones con otros estándares y ejemplos de uso. (IEEE Computer Society, 2000)

De acuerdo a (Emery & Hilliard, 2009) se puede concluir que IEEE 1471 suscribe que todo Marco de Trabajo para Arquitecturas debe identificar un grupo de patrocinadores interesados, un grupo de intereses de arquitectura, un grupo de puntos de vista que representen estos intereses y cualquier correlación que se aplique entre las vistas resultantes de la aplicación de esos puntos de vista.

A finales del 2011, el comité ISO/IEC JTC 1/SC 7 fue el encargado del desarrollo y publicación del documento ISO/IEC/IEEE 42010:2011, el cual comprende la creación, el análisis y el mantenimiento de arquitecturas de sistemas a través del uso de descripciones de arquitectura, para lo cual se establece un modelo conceptual de descripción de esta, especificando sus contenidos requeridos. Se introducen y especifican los puntos de vista, los marcos de trabajo y los lenguajes de descripción de arquitectura, con el objetivo de codificar convenciones y prácticas comunes de descripción de arquitectura. Se adicionan anexos, los antecedentes de

conceptos clave y terminología y ejemplos de aplicación de ISO / IEC / IEEE 42010:2011(International Organization Of Standardization, 2011)

1.2 Descripción de arquitectura de Ingeniería de Sistemas y Software

En la norma ISO/IEC/IEEE 42010:2011, una descripción de arquitectura expresa la arquitectura conceptual de un sistema. La misma está fuertemente involucrada al proceso de “Architecting” o diseño de una arquitectura.

Es importante destacar que la descripción de arquitectura (DA) está fuertemente relacionada con el sistema de interés, los patrocinadores o “stakeholders” y los intereses que persigue un sistema. En la Figura 1, se muestra este modelo conceptual de arquitectura:

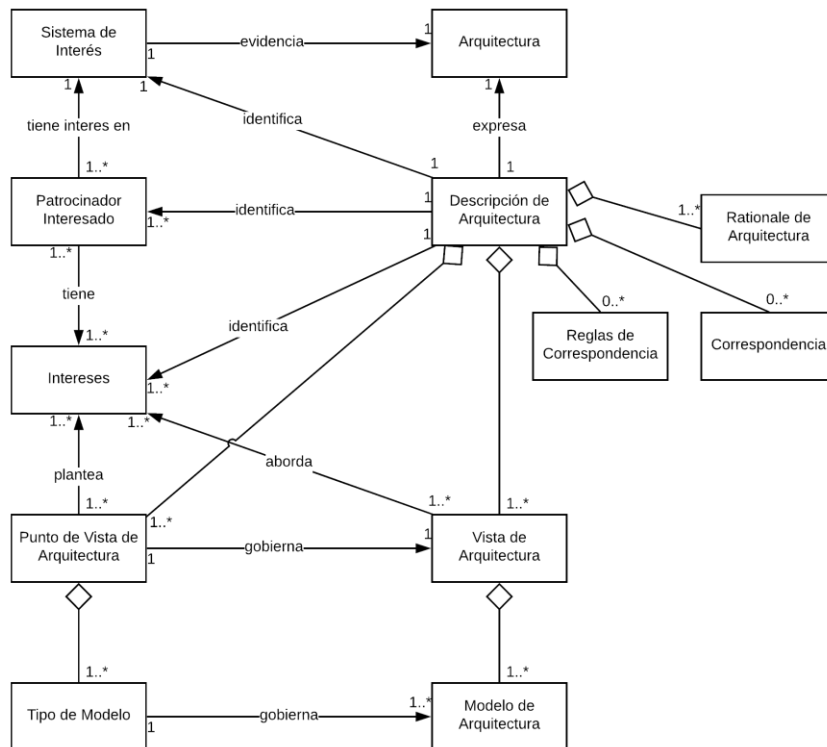


Figura 1. Modelo Conceptual de la descripción de arquitectura
Fuente. Adaptado por el autor (International Organization Of Standardization, 2011)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

En la norma, el sistema de interés se refiere al sistema cuya arquitectura está bajo consideración en la preparación de una descripción de arquitectura. En otras palabras, la DA expresa la arquitectura de un sistema de interés. (International Organization Of Standardization, 2011)

La DA tiene como resultado productos de trabajo bien definidos, estos se utilizan en las vistas y puntos de vista de una arquitectura.

Los marcos de trabajo empresariales conocidos como “Enterprise Architecture Frameworks” juegan un papel importante en la definición de arquitecturas puesto que proporcionan una base sobre la cual se puede organizar la estructura del sistema empresarial en vistas y puntos de vista que los productos de trabajo de una DA.

1.2.1 Sistema de Interés

Entre las múltiples definiciones de lo que un sistema es, se puede destacar la siguiente: “Los sistemas son creados y utilizados para proveer productos y servicios en ambientes definidos para el beneficio de los usuarios y los patrocinadores” (ISO/IEC, 2015)

En la Figura 2, se puede apreciar un modelo conceptual de la estructura de un sistema de interés y sus relaciones jerárquicas.

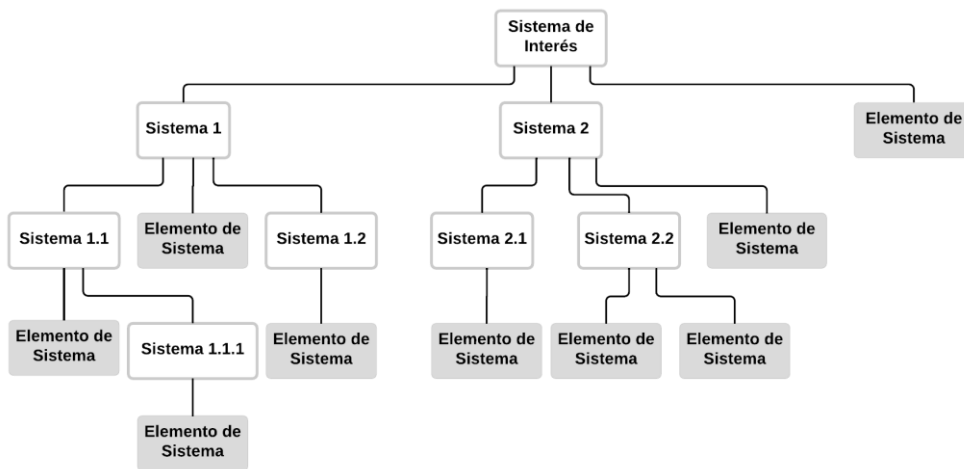


Figura 2. Estructura de un Sistema de Interés.
Fuente. Adaptado por el autor. (ISO/IEC, 2015)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Los elementos de un sistema de interés corresponderán a los intereses de los patrocinadores y esto corresponde al sistema de interés. Existen puntos clave que identifican al sistema de interés de un patrocinador:

- 1) Límites bien definidos muestran las necesidades importantes y soluciones prácticas a estas necesidades

- 2) Existe una relación jerárquica entre los elementos del sistema.
- 3) Un elemento o entidad en cualquier nivel del sistema de interés, también se puede ver como un sistema
- 4) Un sistema está compuesto y definido por los elementos de un sistema subordinado
- 5) Las personas pueden verse como usuarios externos del sistema y como elementos dentro del sistema
- 6) Un sistema puede verse de forma aislada como una entidad o como una colección de funciones capaces de interactuar con su entorno circundante.

1.2.2 Partes interesadas o “Stakeholders”

Los patrocinadores tienen intereses particulares sobre el sistema y su ambiente. Las partes interesadas pueden abarcar muchos grupos desde un cliente o usuario del sistema, gerentes del proyecto, miembros del equipo de trabajo, proveedores entre otros.

De acuerdo a (PMI, 2017) la identificación de los interesados es un proceso continuo a lo largo de la vida del proyecto. El reconocimiento incorrecto de los interesados puede causar costos adicionales

En la Figura 3, se puede observar las relaciones existentes entre los interesados y el proyecto.

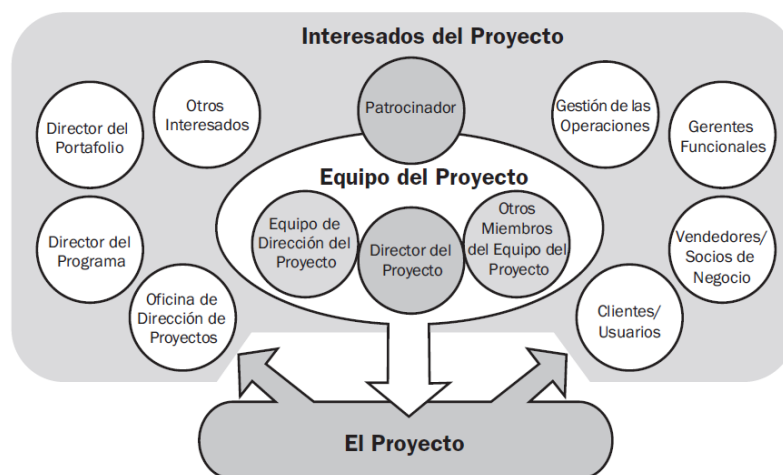


Figura 3. Relación entre los interesados y el proyecto
 Fuente. Tomado de (PMI, 2017)
 Elaborado por: PMI, 2017

1.2.3 Intereses

Los intereses en el sistema aparecen a lo largo del ciclo de vida de este y se manifiestan de diferentes maneras. De acuerdo a (International Organization Of Standardization, 2011) pueden ser relaciones entre una o más necesidades de las partes interesadas, metas, expectativas, responsabilidades, requerimientos entre otras. O cualquier otro asunto referente al sistema.

Tenemos como ejemplos de estos intereses (refiriéndonos al sistema de interés) propósito, funcionalidad, usabilidad, viabilidad, características del sistema, propiedades, estructura, comportamiento, mantenibilidad, desempeño, costos, accesibilidad a los datos, acorde a las regulaciones, metas del negocio y estrategias.

1.2.4 Vistas y Puntos de Vista de Arquitectura

Esta es una de las secciones más importantes al realizar diseño de arquitecturas. Las vistas abordan los intereses de las partes interesadas del sistema. Un punto de vista aborda estos intereses y los intereses pueden ser abordados en varios puntos de vista.

De acuerdo a (International Organization Of Standardization, 2011) un punto de vista enmarca uno o más intereses y los intereses pueden ser contenidos en más de un punto de vista.

Las vistas de un sistema son establecidas por los puntos de vista. Los puntos de vista establecen convenciones para la construcción, interpretación y análisis de las vistas. Además de lenguajes, notaciones, tipos de modelos, reglas de diseño, métodos de modelado, técnicas de análisis y otras operaciones sobre las vistas. En la Figura 1 se pudo observar la relación entre los Puntos de Vista, las Vistas y la Descripción de Arquitectura. La definición de cada uno de estos términos se encuentra en la Tabla 1.

A finales de 1990 IEEE 1471 introduce la librería de puntos de vista. Más tarde ISO/IEC/IEEE 42010:2011 introduce el mecanismo de Correspondencia de Modelos. Puesto que las Vistas de una arquitectura están compuestas de Arquitectura de Modelos en IEEE 1471, la Correspondencia de Modelos se pueden usar para relacionar vistas que puedan expresar consistencia, trazabilidad, refinamiento u otras dependencias. (Emery & Hilliard, 2009)

1.3 Definiciones y Terminología de ISO/IEC/IEEE 42010:2011

Como se había indicado, el ISO/IEC/IEEE 42010:2011 es una norma para definir los requisitos en la implementación de arquitectura de sistemas empresariales y esta tiene como su origen el estándar IEEE 1471-2000. En la Tabla 1 se describe la terminología que propone la norma para identificar los puntos clave en su desarrollo y su comparativa con el estándar de IEEE.

Tabla 1. Resumen de términos en IEEE 1471-2000 e ISO/IEC/IEEE 42010:2011

Término en IEEE 1471-2000	Definición	Término en ISO/IEC/IEEE 42010:2011	Definición
Adquiriente	Una organización que adquiere un sistema, producto de software o servicio de software de un proveedor. (El comprador puede ser un comprador, cliente, propietario, usuario o comprador). (IEEE Computer Society, 2000)	No definido en este estándar	
Arquitecto	La persona, el equipo o la organización responsable de la arquitectura de los sistemas. (IEEE Computer Society, 2000)	No definido en este estándar	
“Architecting”	Las actividades para definir, documentar, mantener, mejorar y certificar adecuadamente una implementación de arquitectura. (IEEE Computer Society, 2000)	“Architecting”	Se trata del proceso de concebir, definir, expresar, documentar, comunicar, certificar una implementación adecuada, mantener y mejorar una arquitectura a través del ciclo de vida de un sistema. (International Organization Of Standardization, 2011)

Arquitectura	La organización fundamental de un sistema encarnado en sus componentes, sus relaciones entre sí, el medio ambiente, y los principios que guían su diseño y evolución. (IEEE Computer Society, 2000)	Arquitectura	El sistema como tal. Sus conceptos fundamentales o las propiedades de su ambiente y sus elementos, sus relaciones y los principios de su diseño y evolución. (International Organization Of Standardization, 2011)
Descripción de arquitectura (DA)	Una colección de productos para documentar una arquitectura (IEEE Computer Society, 2000)	Descripción de arquitectura (DA)	Un producto de trabajo usado para expresar una arquitectura. (International Organization Of Standardization, 2011)
No definido en este estándar		Marco de trabajo de arquitectura	Convenciones, principio y prácticas para la descripción de arquitecturas establecidas con un dominio específico de una aplicación y/o comunidad de partes interesadas. (International Organization Of Standardization, 2011)
Vista	Una representación de un sistema completo desde la perspectiva de un conjunto relacionado de intereses. (IEEE Computer Society, 2000)	Vista de Arquitectura	Producto del trabajo expresado de la arquitectura de un sistema desde la perspectiva de los intereses específicos del sistema. (International Organization Of Standardization, 2011)
Punto de Vista	Una especificación de las convenciones para construir y usar una vista. Un patrón o plantilla desde donde desarrollar puntos de vista individuales al establecer los propósitos y la audiencia para una vista y las técnicas para su creación y análisis. (IEEE Computer Society, 2000)	Punto de vista de arquitectura	Producto del trabajo que establece las convenciones para la construcción, interpretación y uso de las vistas de arquitectura para marcos específicos de los intereses de un sistema. (International Organization Of Standardization, 2011)

No definido en este estándar		Intereses	Inclinación en un sistema relevante para uno o más de sus interesados. (International Organization Of Standardization, 2011)
No definido en este estándar		Ambiente	Contexto que determina la configuración y las circunstancias de todas las influencias sobre un sistema. (International Organization Of Standardization, 2011)
No definido en este estándar		Tipo de modelo	Convenciones utilizadas para un tipo de modelado. (International Organization Of Standardization, 2011)
Interesado del Sistema	Un individuo, equipo u organización (o sus clases) con intereses o inquietudes relativos a un sistema. (IEEE Computer Society, 2000)	Interesados	Son individuos, equipos, organizaciones que tienen interés en el sistema. (International Organization Of Standardization, 2011)
Modelo del Ciclo de Vida	Marco de trabajo que contiene los procesos, actividades y tareas involucradas en el desarrollo, operación y mantenimiento de un producto de software, que abarca la vida del sistema desde la definición de sus requisitos a la terminación de su uso (IEEE Computer Society, 2000)	No definido en este estándar	
Sistema	Una colección de componentes organizados para lograr una función específica o conjunto de funciones. (IEEE Computer Society, 2000)	No definido en este estándar	

Fuente. Adaptado de (IEEE Computer Society, 2000; International Organization Of Standardization, 2011)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

1.4 Relación de la Arquitectura Empresarial con los Marcos de Trabajo

Los marcos de trabajo o “frameworks” son lenguajes útiles para la descripción de arquitecturas. Estos proponen modelos que sirven para establecer las vistas y puntos de vista de los interesados en forma consistente y armónica para que sea entendido por todos los miembros del equipo.

De acuerdo a (International Organization Of Standardization, 2011) los marcos de trabajo deben incluir:

- 1) Información que identifique el marco para la arquitectura
- 2) Identificación de los intereses
- 3) Identificación de las partes interesadas
- 4) Uno o más puntos de vista de estos intereses
- 5) Cualquier regla de correspondencia

Por su parte (IEEE Computer Society, 2000) declara que toda DA está organizada en una o más vistas. Cada vista detalla uno o más intereses de los patrocinadores. El término vista es usado para referirse al resultado de una arquitectura de sistema con respecto a un particular punto de vista.

Como se puede apreciar, ambos estándares hacen énfasis en las vistas y puntos de vista que se deben poder desarrollar con los marcos de trabajo. En el apartado 1.4.1 se abordará como desde la perspectiva y las preocupaciones de las partes interesadas se obtienen las vistas de un sistema referenciando a los marcos de trabajo empresarial.

1.4.1 Vistas y puntos de vista desarrollados en marcos de trabajo empresarial

El desarrollo de una Arquitectura Empresarial espera que el marco de trabajo que se utilice para su desarrollo pueda expresar las vistas y puntos de vista necesarios para el diseño de un sistema. De acuerdo a (Hinkelmann, 2012) los puntos de vista en Zachman están clasificados en perspectivas y aspectos. El marco de trabajo de Zachman, del que se profundizará más adelante, se compone de una matriz de seis filas y seis columnas, siendo las filas correspondientes a estas perspectivas y las columnas a los aspectos.

La intersección de estas filas y columnas proporcionan la vista del sistema desde la perspectiva de un interesado determinado.

El detalle de estas perspectivas se describe a continuación de acuerdo a (Ertaul & Rathod, 2012):

- 1) Perspectiva del Planificador:** Representa el punto de vista del grupo que ha emprendido el negocio en una industria en particular. Los planificadores definen el alcance del trabajo que se debe realizar. Suele ser información abstracta de alto nivel.
- 2) Perspectiva del Dueño del negocio:** Representa el punto de vista de los dueños del negocio. Luego de que el planificador define el alcance para cada uno de los aspectos o columnas, el Dueño del negocio adiciona más detalles sobre cosas específicas del negocio. Esto sería proporcionar puntos de datos en bruto para el diseñador.
- 3) Perspectiva del Diseñador:** Representa el punto de vista del grupo de analistas de sistemas y pretende representar al negocio en forma disciplinada. El diseñador proporciona estructura lógica a los puntos de datos en bruto mediante la definición de importancia para estos puntos de datos. Esta perspectiva es la del Arquitecto Empresarial
- 4) Perspectiva del Constructor:** Representa el punto de vista del grupo que implementa tecnologías específicas para resolver los problemas del negocio. Una vez que los diseñadores han proporcionado diseños de una arquitectura, el constructor implementa el diseño. En otras palabras, los constructores son responsables de traducir el diseño a la realidad.
- 5) Perspectiva del Subcontratista:** Representa el Punto de vista del grupo que se contrata para realizar determinadas actividades específicas. La perspectiva del subcontratista depende de la perspectiva del constructor. En varios casos, la experiencia y el conocimiento específico del dominio es requerido para la implementación, por lo cual será necesario requerir de sus servicios.
- 6) Perspectiva Funcional:** La vista final es la empresa en funcionamiento como tal, luego de la aplicación de todas las operaciones anteriores.

Estas seis perspectivas conciben seis vistas que se pueden apreciar en la Figura 4

		Estructura y Datos	Actividades y Funciones	Agencias y Distribuidores	Empleados	Cronogramas	Motivaciones y Objetivos
		¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Por qué?
Vista Contextual	Perspectiva del Planificador	Lista de cosas importantes para el negocio	Lista de Procesos de Negocio	Agencias de Operación de la Empresa	Departamentos y Unidades de Negocio	Ciclos de Negocio o Eventos	Objetivos del Negocio, visión y estrategia
Vista Conceptual	Perspectiva del Dueño del Negocio	Datos Conceptuales / Modelamiento de Objetos	Modelo de los procesos de Negocio	Sistema de Lógica del negocio	Modelo de Flujo de Trabajo	Cronograma Maestro	Plan del Negocio
Vista Lógica	Perspectiva del Diseñador	Modelo Lógico de Datos	Modelo de Arquitectura del Sistema	Arquitectura de Sistemas Distribuidos	Arquitectura de Interfaz de usuario	Estructura de Procesos	Modelo de las Reglas del Negocio
Vista Física	Perspectiva del Constructor	Data Física / Modelo de Clases	Modelo de Diseño Tecnológico	Arquitectura Tecnológica	Arquitectura de Presentación	Estructura de Control	Diseño de Reglas
Vista Detallada	Perspectiva del Sub Contratista	Definición de Datos	Programas	Arquitectura de Redes	Arquitectura de Seguridad	Definición de cronograma	Implementación de Reglas
Vista Empresarial	Perspectiva Funcional	Datos de Producción	Programas en Producción	Redes en Producción	Organización Funcional	Cronograma Implementado	Estrategia en Producción

Figura 4. Vistas y puntos de Vista de Zachman Framework V3
Fuente. Adaptado de (Ertaul & Rathod, 2012)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Por su parte TOGAF es un marco de trabajo que tiene una estructura que puede ser modelada desde diferentes vistas. El método de desarrollo de arquitecturas (ADM por sus siglas en inglés) se alimenta de estas vistas y puntos de vistas en las fases A, B, C y D. Sobre estas fases se profundiza en sus conceptos más adelante dentro del capítulo tres.

TOGAF utiliza el término Vista de Arquitectura y Punto de Vista de Arquitectura que se adaptan desde ISO/IEC/IEEE 42010:2011. De acuerdo a (The Open Group, 2018) una Vista de Arquitectura es la representación de un sistema desde la perspectiva de un conjunto relacionado de intereses y un Punto de Vista de Arquitectura es una especificación de convenciones para una clase particular de la Vista de Arquitectura. Esta establece las convenciones y reglas para construir, interpretar y utilizar las Vistas de Arquitectura para satisfacer los intereses específicos de un sistema de interés.

El proceso de creación de Vistas de Arquitectura y Puntos de Vista de Arquitectura se pueden resumir en tres pasos para TOGAF:

- 1) Selección de los patrocinadores clave
- 2) Comprensión de los intereses de los patrocinadores para posteriormente generalizar y documentar los mismos.
- 3) Comprender como modelar y desarrollar los intereses de los patrocinadores.

1.4.2 Desarrollo de vistas y puntos de vista con Archimate

Las vistas y puntos de vista que se revisaron en 1.4.1 pueden ser definidas mediante el lenguaje de modelado empresarial Archimate¹, el cual está declarado como estándar técnico utilizado por The Open Group. Según (Hinkelmann, 2012) los arquitectos y las partes interesadas pueden definir sus propias vistas en la arquitectura empresarial, proporcionando un grado adicional de flexibilidad para construir la DA.

En Archimate un punto de vista es una selección de conceptos con sus relaciones y por cada uno existe un modelo. Por otra parte, una vista es un conjunto de modelos que representan una parte de la arquitectura y usan conceptos y sus relaciones con sus correspondientes puntos de vista. Los arquitectos deben saber identificar a cada uno de los patrocinadores clave para posteriormente analizar y documentar cada uno de sus intereses.

De acuerdo a (The Open Group, 2017a) el marco de trabajo para la clasificación y definición de los puntos de vista se conoce como Mecanismo de Puntos de Vista. Este marco de trabajo está compuesto de dos partes: Propósito y Contenido. Estos ayudan a construir los diferentes puntos de vista.

El Propósito está compuesto por tres categorías:

- 1) **Diseñando:** Los puntos de vista de diseño ayudan a los arquitectos y diseñadores en el proceso de diseño desde el diagrama de alto nivel hasta el diseño en detalle.

¹ **Archimate:** (The Open Group, 2017a) "Un lenguaje visual con un conjunto de iconografía predeterminada para describir, analizar y comunicar muchas inquietudes de las arquitecturas empresariales a medida que cambian con el tiempo. El estándar proporciona un conjunto de entidades y relaciones con su iconografía correspondiente para la representación de descripciones de arquitectura."

Normalmente, los puntos de vista de diseño consisten en diagramas, como los que se utilizan por ejemplo en UML.

- 2) **Decidiendo:** Los puntos de vista de decisión ayudan a los gerentes en el proceso de toma de decisiones al ofrecer información sobre las relaciones de arquitectura entre dominios, generalmente a través de proyecciones e intersecciones de modelos subyacentes, pero también a través de técnicas analíticas. Ejemplos típicos son tablas de referencias cruzadas, mapas de paisajes, listas y reportes.
- 3) **Informando:** Los puntos de vista informativos ayudan a comunicar a cualquier parte interesada acerca de la arquitectura empresarial con el fin de lograr la comprensión, obtener un compromiso y convencer a los oponentes al cambio. Ejemplos típicos son ilustraciones, animaciones, animaciones, folletos, etc.

El Contenido está compuesto también por tres categorías:

- 1) **Detalles:** Las partes interesadas típicas son un ingeniero de software responsable del diseño e implementación de un componente de software o un propietario de proceso responsable de la ejecución efectiva y eficiente del proceso.
- 2) **Coherencia:** En este nivel, se abarcan varias capas o múltiples aspectos. Extender la vista a más de una capa o aspecto permite a los interesados enfocarse en las relaciones de arquitectura como el sistema de usos de proceso (capa múltiple) o el objeto de usos de aplicación (aspecto múltiple). Las partes interesadas típicas son los gerentes operativos responsables de una colección de servicios de TI o procesos de negocios.
- 3) **Vista Global:** El nivel de abstracción de la vista global abarca tanto las capas múltiples como los múltiples aspectos. Por lo general, estas descripciones generales están dirigidas a los arquitectos empresariales y los responsables de la toma de decisiones, como los CEO y los CIO.

Como se lo mencionó al inicio de este apartado, el arquitecto se comunica con los patrocinadores para comprender y documentar sus intereses. El mecanismo de punto de vista detallado con anterioridad se utiliza para identificar el propósito, contenido y ayuda a definir y clasificar los puntos de vista.

La creación de este punto de vista en Archimate consta de dos pasos:

- 1) Seleccionar un subconjunto de conceptos relevantes del metamodelo de Archimate en función de la información que se necesita para abarcar los intereses de los patrocinadores. (Aspectos, Capas, Elementos, Relaciones)
- 2) Elegir la herramienta a utilizar para representar estos conceptos de una manera que pueda ser entendida por los patrocinadores. Esto tendrá como resultado un diagrama que utiliza la notación de Archimate o de cualquier otra herramienta.

La Figura 5 muestra el marco de trabajo del cual se detallaron cada uno de sus componentes. La comunicación con las partes interesadas se mantiene tanto del lado del arquitecto y de la vista de arquitectura permitiendo un flujo circular de actividades que nacen desde el arquitecto que utiliza el mecanismo de punto de vista para generarlo y este tiene como resultado la vista resultante con la DA específica para el patrocinador.

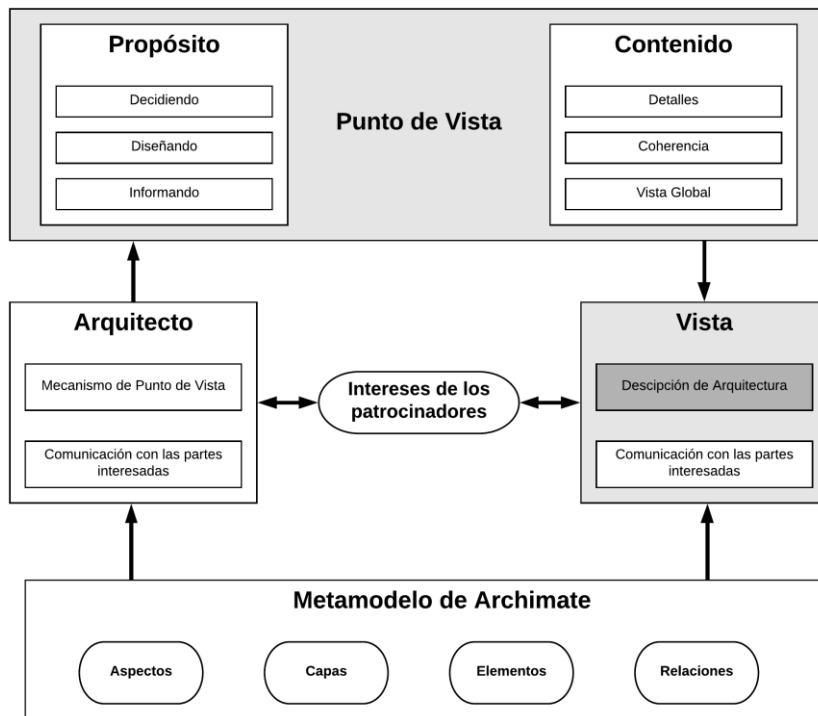


Figura 5. Intereses de los patrocinadores usando un mecanismo de puntos de vista

Fuente. Adaptado de (The Open Group, 2017a)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

CAPÍTULO 2
ARQUITECTURA EMPRESARIAL

2.1 Definición de arquitectura empresarial

De acuerdo a (Greenslade, 2002) La AE (Arquitectura Empresarial) siempre existe en toda organización, la diferencia se encuentra cuando esa arquitectura ha sido diseñada con las bases adecuadas, aplicando un marco de trabajo, o simplemente ha sucedido y se ha corregido sobre la marcha tapando agujeros sobre los problemas inmediatos. La Figura 6 hace alusión a dos tipos de arquitecturas, una que ha sido diseñada en contraparte de una que no ha pasado por un proceso de diseño.



Figura 6. Tipos de Arquitectura
Fuente: Adaptado por el autor (Greenslade, 2002)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Al igual que la construcción de un edificio necesita sus correspondientes planos los cuales deben ser entregados a las autoridades competentes para su revisión y aprobación, la AE pretende exactamente lo mismo, crear una empresa sólida desde sus inicios, o en el peor de los escenarios realizar las correcciones estructurales necesarias que permitan un crecimiento sostenido de las operaciones de la empresa.

El dominio de la AE en las organizaciones permite que estas tengan una significativa ventaja para poder ejecutar sus estrategias de negocio, mucho más que aquellas que no la piensan implementar o corregir. (Blosch & Burton, 2014)

No existe una definición única de arquitectura empresarial. Muchas organizaciones y autores han tratado de definir una a lo largo de los años. En este documento mencionaremos algunas en orden cronológico para mostrar su evolución:

“El diseño de la alineación de sistemas de negocio y TI (Tecnologías de Información) es el dominio de la AE. Los arquitectos empresariales buscan alinear la estructura y procesos

empresariales con sistemas de TI que lo soporten” (Wegmann, Balabko, Le, Regev, & Rychkova, 2005)

“En general, la arquitectura empresarial puede considerarse como una colección estructurada y alineada de planes que representan de una forma integrada el negocio y las tecnologías de información (IT) diseñando la arquitectura de la empresa en los estados del pasado, el presente y el futuro de la misma” (Niemann, 2006)

“La arquitectura empresarial es realizar el análisis y documentación de la empresa en su estado actual y futuro desde una perspectiva integrada de estrategia, negocios y tecnología” (S. A. Bernard, 2012).

“Un conjunto coherente de principios, métodos y modelos que se utilizan en el diseño y la realización de una empresa, su estructura organizativa, procesos de negocio, sistemas de información e infraestructura.” (Lankhorst, 2013, p. 3)

“La arquitectura empresarial (AE) es una disciplina para responder de forma proactiva y holística a las fuerzas de la empresa, identificando y analizando la ejecución del cambio hacia la visión y los resultados deseados. EA brinda valor al presentar a los líderes empresariales y de TI con recomendaciones firmes para ajustar las políticas y los proyectos que sirvan para lograr los resultados empresariales que aprovechan las interrupciones relevantes del negocio.” (Gartner Inc, 2016)

Es posible afirmar que la AE es un proceso por el cual las empresas buscan obtener un desarrollo organizado al alinear todas las áreas de la organización con respecto al negocio utilizando los recursos de TI que tienen a su disposición.

Por lo tanto, para plantear la AE de una organización es necesario recopilar la información de esta por medio de “artefactos” (se explicarán más adelante) que pueda dar una imagen del estado actual y que sirva para plantear el escenario futuro a donde será llevada la organización.

El marco de trabajo para arquitectura empresarial EA³ (Se lo identifica por su notación de las siglas EA elevadas al cubo) propuesto por Bernard y que está basado en el trabajo conjunto de otros expertos en AE, ofrece una metodología de implementación que puede ser utilizada por las empresas de manera directa o como un apoyo inicial en el modelamiento y definición de la arquitectura inicial.

El análisis de EA y el proceso de documentación que permitirá el establecimiento de una Arquitectura Empresarial proporcionan vistas estándares y con jerarquía de la empresa analizada desde la perspectiva de la estrategia integrada de negocios y tecnología, como se observa en la Figura 7.

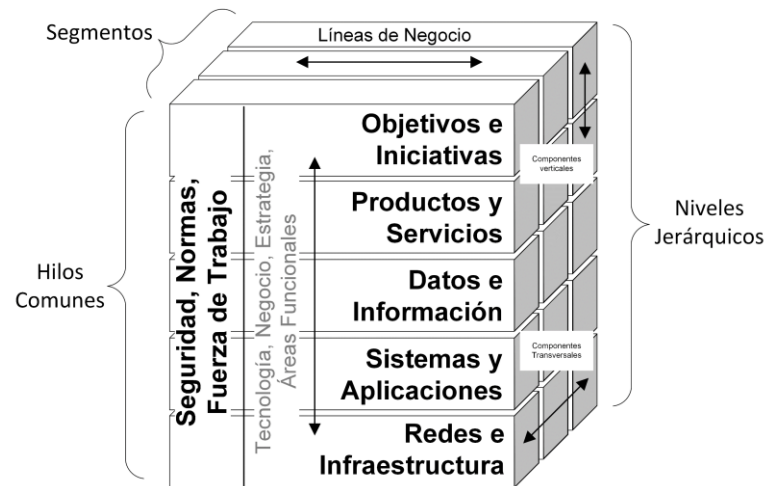


Figura 7. Cubo EA³ propuesto por Bernard.
 Fuente: Adaptado por el autor (S. Bernard, 2018)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

2.2 El uso y beneficio de las AE

Al igual que se lo ha mencionado anteriormente, los marcos de trabajo de AE nacen como una respuesta para poder lograr alinear los objetivos de negocio de una organización con la tecnología que se use para poder sustentarlo a corto o largo plazo. Según (Lange & Mendling, 2011) proponen la identificación de estos beneficios a través de clases de objetivos en la AE:

- 1) **Creación de la línea base:** La primera clase de objetivos se centra en entender la organización en toda su extensión además de sus interrelaciones para mejorar la rentabilidad. Las organizaciones han declarado que necesitan tener visibilidad completa sobre sus estructuras heredadas y es por esto por lo que incursionan en el mundo de la AE. Esta visibilidad les ayuda a reducir costos al dismantelar infraestructura redundante que no es requerida. Además de esto, con la visibilidad ganada, les es fácil alinear la arquitectura de negocio con la de infraestructura tecnológica en el contexto de los proyectos actuales en la organización.
- 2) **Administración de la complejidad:** La segunda clase de objetivos tiene como meta principal el manejo de la complejidad en los sistemas de información. Mediante el diseño y creación de una AE futura, la complejidad se eliminará en la vista “as-is” (tal

cual) y también se evitará en el futuro. De esta forma se puede desarrollar una AE futura basada en la transparencia indicada en la primera clase de objetivos. En esta clase de objetivos, la alineación de la capa de negocios con la de tecnología es también muy importante.

- 3) **Impulsar la transformación:** La tercera clase de objetivos ayudan a mejorar y gestionar activamente la AE futura desde un enfoque holístico en términos de eficacia y eficiencia. Los expertos en AE indican que hay cada vez más proyectos involucrados en la transformación de empresas al implementar correctamente la AE futura y la mejora de la eficiencia de los proyectos en general. La AE se debe mover hacia una gestión de la calidad en función de la transformación de empresas, similar a lo que hace Six Sigma en las áreas operativas de la empresa que gestionan la calidad.
- 4) **Apoyar la innovación:** El objetivo principal de esta cuarta clase de objetivos es apoyar la innovación desde una perspectiva de AE. De este modo la AE debe proporcionar, por una parte, un conjunto estable de capacidades que permitan operar y ejecutar los AE de manera eficiente y por otro lado debe apoyar situaciones en las que los cambios arquitectónicos puedan mejorar e innovar el negocio. El proceso de innovación tiene como parte más importante la alineación entre el negocio y la tecnología.

Finalmente, la arquitectura empresarial es un ciclo que gira alrededor de dos alternativas: La buena y la mala arquitectura. El diagrama propuesto por (Enterprise Architects, 2017) refleja de forma conceptual el resultado que se tendría en la empresa al aplicar adecuadamente algún marco de trabajo para AE, al contrario de lo que se tendría de aplicarla mal o en su defecto no aplicarla, como se muestra en la Figura 8.

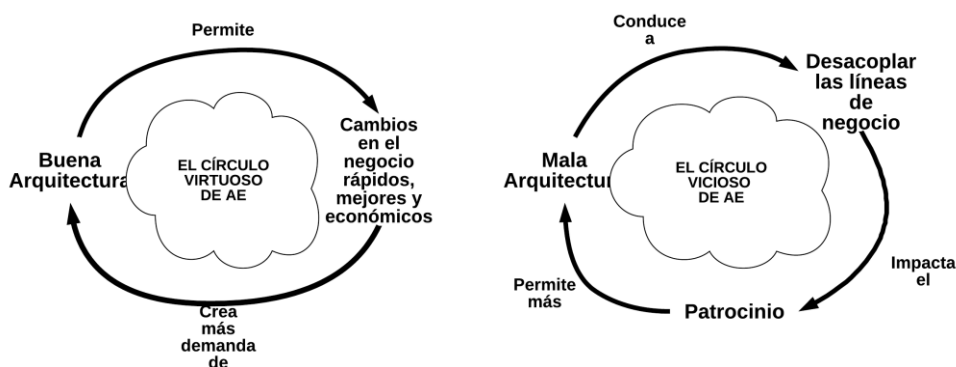


Figura 8. El Círculo de AE
 Fuente: Adaptado por el autor (Enterprise Architects, 2017)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 1) El Circulo Virtuoso de AE: Se fundamenta planteando inicialmente Buena Arquitectura, la que permite cambio en el negocio rápidos, mejores y económicos. Al tener excelentes resultados esto crea más demanda de Buena Arquitectura y continua el ciclo.
- 2) El Circulo Vicioso de AE: Tiene como inicio la Mala Arquitectura, esta conduce a separar a las líneas de negocio e impacta en el interés de los patrocinadores sobre el sistema de interés, conduciendo a tener más de la Mala Arquitectura y muy posiblemente al fin del negocio como tal.

2.3 Dominios de la AE

- 1) Arquitectura de Negocio. - Presenta la estrategia de la empresa en el negocio sobre el que se desarrolla, su organización y procesos clave.
- 2) Arquitectura de Datos. - O también llamada Arquitectura de Información (Josey et al., 2013), define la estructura de datos sean estos lógicos o físicos que se encuentran en la organización y la gestión de recursos necesarios.
- 3) Arquitectura de Aplicaciones. - El mapa de aplicaciones necesarias para sostener los procesos de negocio.
- 4) Arquitectura Tecnológica. - Las herramientas de software y hardware que se utilizarán para soportar la arquitectura de negocio, datos y aplicaciones.

El EABok (Enterprise Architecture Body of Knowledge) utiliza estos dominios de la AE y proyecta la transformación de empresa mediante un Plan de Transición que permita llegar a la arquitectura deseada. Es importante en este ámbito destacar el Modelo Técnico de Referencia o TRM (Technical Reference Model por sus siglas en inglés) es la base de esta transformación. La Figura 9 nos muestra el camino de esta transformación desde una Arquitectura base, hasta una Arquitectura Destino utilizando un plan de transición.

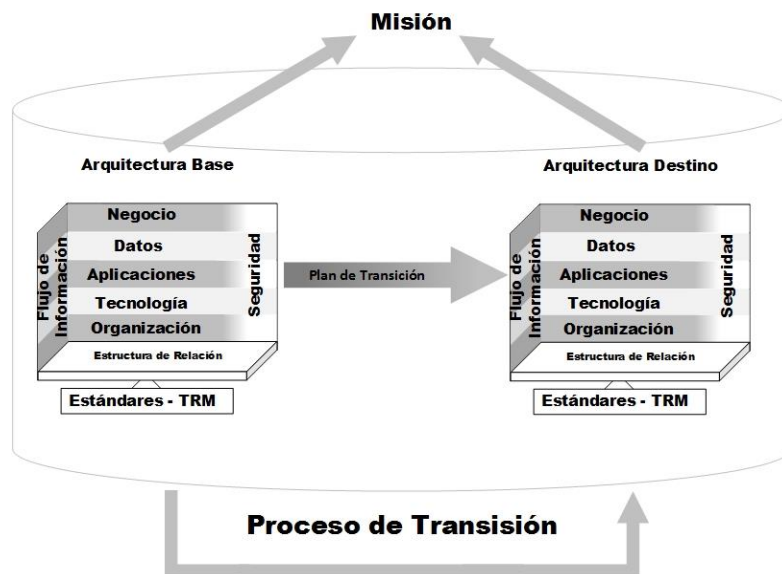


Figura 9. Elementos de la AE.
 Fuente: Adaptado de (Hagan, 2004)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

2.4 Elementos de la AE

Hasta ahora se ha podido observar que mejorar la empresa con una arquitectura adecuada a sus necesidades es un objetivo deseable para toda organización.

Como se había mencionado en el apartado anterior, los cuatro dominios de AE necesitan de un plan de transición para poder evolucionar hacia una Arquitectura de Destino.

(S. A. Bernard, 2012) propone seis elementos de análisis de la AE que se deben utilizar para alcanzar la Arquitectura Futura. El cubo de AE nos puede dar una vista rápida de los pasos a seguir para la implementación de la AE.

- 1) Marco de Trabajo para AE: Este identifica el alcance de la arquitectura a desarrollarse y establece relaciones entre las áreas de arquitectura. El alcance del Marco de Trabajo se refleja a través de su diseño geométrico y las áreas que se identifican para ser documentadas. El marco de trabajo crea en resumen un conjunto de vistas de una empresa mediante la recopilación y organización de la información arquitectónica.
- 2) Componentes de la AE: Los componentes de AE son objetivos, procesos, estándares y recursos que se pueden intercambiar o extenderse para que sean útiles a toda la empresa o para alguna línea de negocio específicamente. Ejemplos

de componentes incluyen objetivos estratégicos e iniciativas; productos y servicios empresariales; bases de conocimiento, inteligencia de datos, objetos de datos, sistemas de información, aplicaciones de software, programas de recursos empresariales y sitios web; voz, datos, video y redes; y la infraestructura de apoyo que incluye edificios, salas de servidores, cableado estructurado y activos fijos.

- 3) La vista actual de la AE: La arquitectura actual contiene aquellos componentes de AE que se encuentran actualmente dentro de la empresa en cada nivel del marco de trabajo. Esta muchas veces es nombrada la vista "as-is". La vista actual del AE sirve para crear un inventario de referencia de los recursos y actividades actuales los cuales son documentados de manera consistente pensando en la vista futura de la AE, permitiendo que los analistas pueden ver brechas en el desempeño de los planes futuros y las capacidades actuales. Tener una visión actual, precisa y completa de los componentes de AE es una referencia importante para la planificación de proyectos, gestión de activos y manejo de inversiones. La vista actual de la AE se compone de "artefactos" (documentos, diagramas, datos, hojas de cálculo, gráficos, etc.) en cada nivel del marco, que se archivan en un repositorio en línea de AE para que puedan ser utilizados por todos los patrocinadores.
- 4) La vista futura de la AE: La arquitectura futura documenta los componentes de AE nuevos o modificados que la empresa necesita para cerrar una brecha de rendimiento existente o apoyar una nueva iniciativa estratégica, requisito operacional o solución tecnológica.
- 5) Plan de gestión para la AE: El Plan de Gestión despliega el plan de implementación de AE y el enfoque de su documentación. El Plan de Gestión para la AE también proporciona descripciones de las vistas actuales y futuras de la arquitectura, junto con un plan de secuencia para administrar la transición al futuro entorno empresarial o tecnológico que se quede en operación. El Plan de Gestión para la AE es un documento vivo que es esencial para poder llevar a cabo los beneficios del programa de gestión de la AE. Indica como es la empresa va a pasar de la arquitectura actual a la arquitectura futura por lo que es importante su adecuada implementación y administración, especialmente si los recursos de TI que soportan las funciones clave del negocio están siendo reemplazados o actualizados.
- 6) Líneas de actividades comunes: La documentación de AE incluye líneas de actividades comunes que están presentes en todos los niveles del marco. Estas líneas incluyen seguridad relacionada con TI, normas y habilidades
 - a. Seguridad: La seguridad es más efectiva cuando es una parte integral del programa de gestión y metodología de la documentación de la AE. Un

programa integral de seguridad de TI tiene varias aristas de acción que incluyen información, recursos humanos, operaciones, e instalaciones. Para ser eficaz, La seguridad de los componentes de TI debe funcionar en todos los niveles del marco de trabajo de EA y dentro de todos los componentes de AE.

- b. Normas: Uno de los beneficios más importantes al implementar AE es que adopta estándares relacionados con la tecnología en todos los niveles del marco de trabajo de AE. La AE debe basarse en normas aceptadas nacional e internacionalmente, además de estándares de la industria que promuevan el uso de tecnologías abiertas dentro de los componentes de AE. Esto a su vez mejora la integración de todos los componentes de AE, así como incrementa la facilidad para la desactivación de componentes cuando sea necesario.
- c. Habilidades: Quizás el mayor recurso que tiene una empresa es su personal. Por lo tanto, hace importante asegurar que el personal tenga las habilidades y la capacitación necesarias que se han identificado para las actividades a realizar dentro de cada línea de negocio, de tal forma que puedan aportar con conocimientos eficaces en cada nivel del marco de trabajo de AE y entregar soluciones apropiadas que se vean reflejadas en la arquitectura actual y futura.

Estos seis elementos de análisis y su relación con el cubo EA³ se pueden visualizar en la Figura 10.

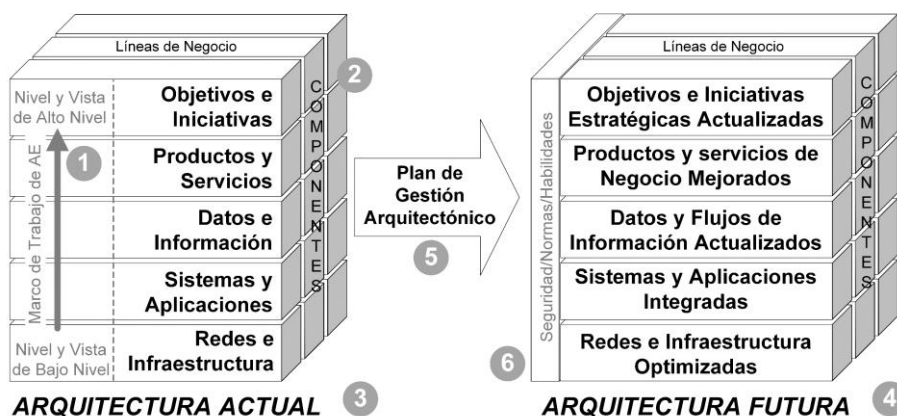


Figura 10. Elementos de Análisis y diseño de la AE.
 Fuente: Adaptado por el autor. (S. A. Bernard, 2012)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

CAPÍTULO 3
MARCOS DE TRABAJO PARA AE

3.1 Evolución de los Marcos de Trabajo

La evolución constante de las empresas ha impulsado la necesidad de que exista uno o varios marcos de referencia que sirvan para crear arquitecturas empresariales que permitan el crecimiento adecuado y ordenado de las organizaciones.

Los Marcos de Trabajo para AE se empiezan a concebir a finales de la década de 1980. A partir de ese momento se ha venido madurando y popularizando entre las organizaciones que desean tener cimientos bien constituidos. Uno de los pioneros en la conceptualización de este razonamiento es John Zachman, un empresario y consultor de tecnologías de la información.

El artículo “A framework for information systems architecture” (J. A. Zachman, 1987) describe el crecimiento de los sistemas de información como algo muy complejo y por lo tanto es necesario plantear un marco de trabajo que pueda definir de manera lógica los pasos necesarios para construir y diseñar los sistemas de información.

Luego del primer modelo propuesto por Zachman y mediante el impulso del Gobierno de los Estados Unidos de América, las distintas Agencias Gubernamentales fueron las primeras en implementar modelos para el crecimiento ordenado de las organizaciones usando el concepto de Arquitectura Empresarial. A raíz de estos movimientos surgió el TAFIM (Technical Architecture Framework for Information Management) creado y utilizado por el DoD (Department of Defense) con el objetivo de tener un guía que permita el crecimiento ordenado de la infraestructura tecnológica de los sistemas de información.

Con los resultados positivos que se obtuvieron en el DoD, el Congreso de los Estados Unidos procedió a aprobar un proyecto de ley llamado “Clinger-Cohen Act of 1996”. (Lankhorst, 2013) Esta ley se promulgó con el carácter de obligatoria para ser aplicada en todas las agencias del Gobierno de los Estados Unidos.

La ley “Clinger-Cohen” era supervisada por el llamado “Federal Chief Information Officers (CIO) Council” (CIO Council) delega en la “Office of Management and Budget” (OMB) el uso y mantenimiento controlado del “Federal Enterprise Architecture Framework” (FEAF). Dentro de esta oficina se desarrolla el “Federal Enterprise Architecture” (FEA) que basado en el FEAF tiene como principal enfoque mostrar los principios y estándares que se deben utilizar para que las arquitecturas de negocio, datos y tecnología se deben desarrollar dentro del Gobierno

de los Estados Unidos de tal forma que se puedan usar y reutilizar consistentemente entre las agencias del gobierno y sectores interesados. (US Office of Management and Budget, 2012) Posterior a la introducción de la arquitectura empresarial en el sector de Gobierno, el sector privado no dejó de tomar interés en este aspecto, a pesar de que estas ideas surgieron en el sector privado (Zachman trabajaba para IBM) estas estaban siendo relegadas. The Open Group es un consorcio con la misión de permitir que las organizaciones alcancen sus objetivos de negocio a través de la estandarización de los procesos que involucran las diferentes tecnologías de la información, tomó la posta en lo avanzado por las agencias gubernamentales de los Estados Unidos.

El trabajo conjunto de los miembros de este consorcio, el cual agrupa tanto entidades de gobierno como privadas, da como origen al “The Open Group Architecture Forum” un esfuerzo en el que están involucradas más de 200 organizaciones (The Open Group, 2017b) para la definición de estándares relacionados a la arquitectura empresarial. De esta forma The Open Group crea el marco de trabajo TOGAF (The Open Group Architecture Framework) que tiene sus orígenes en el TAFIM el cual fue implementado en el DoD. Este marco de trabajo se ha venido desarrollando desde el año 1995 en el que se publicó su primera versión. La última versión, la 9.2, fue publicada en abril de 2018 y es una actualización de la versión 9.1 que fue publicada en diciembre de 2011. (The Open Group, 2018)

La Figura 11 muestra gráficamente la evolución cronológica de estos eventos.

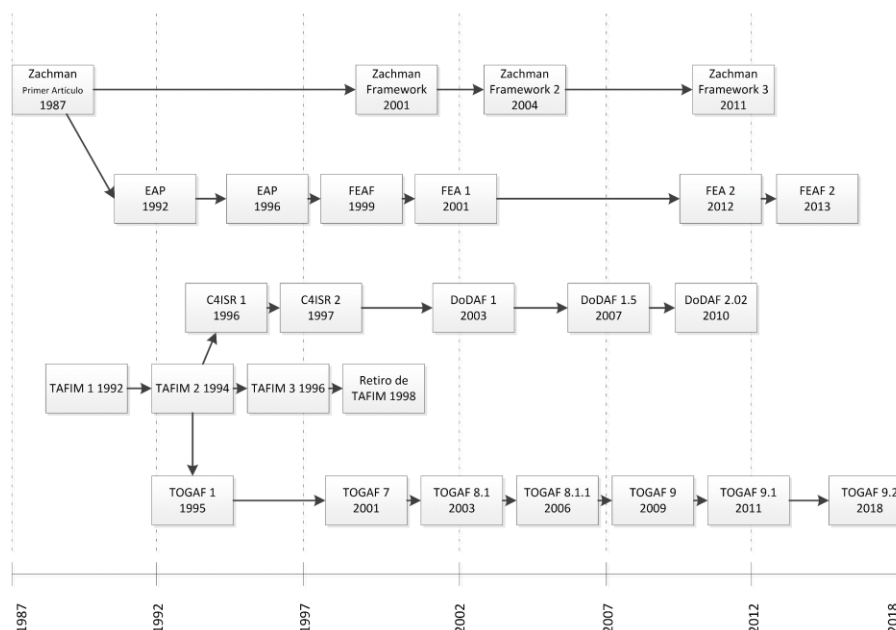


Figura 11. Cronología de los EA más relevantes.

Fuente: Adaptado por el autor (BSPOKE, 2010; CIO Council, 2013; Josey, 2011; US Office of Management and Budget, 2012; J. P. Zachman, 2012; Department of Defense, 2015)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Luego de este breve repaso histórico y de acuerdo con el diagrama observado en la Figura 11 tenemos cuatro marcos de trabajo que se encuentran con actividad y actualizaciones en el siguiente orden:

- 1) TOGAF 9.2 con su última versión en 2018
- 2) FEAF 2 con su última versión en 2013
- 3) Zachman 3 con su última versión en 2011
- 4) DoDAF 2.02 con su última versión en 2010

Con motivo de este trabajo investigativo, se profundizarán los conocimientos sobre TOGAF y Zachman por ser metodologías que son aplicables a cualquier tipo de empresa, sobre todo TOGAF que se ajusta al giro de negocio de la organización y su superior adaptabilidad a otros marcos de trabajo. No se detallará aspectos de FEAF y DoDAF, debido a que tienen un enfoque empresarial para las agencias gubernamentales de los Estados Unidos, por lo cual podrían existir restricciones de tipo operativo al tratar de implementarlos en otro tipo de empresas.

3.2 Marco de Trabajo para Arquitectura Empresarial Zachman V3

Zachman es un Marco de Trabajo que es mantenido por Zachman International, es de tipo comercial y está desarrollado para trabajar con diversos tipos de Arquitecturas Empresariales. A lo largo de sus más de 30 años de existencia ha ido evolucionando para adaptarse a las nuevas necesidades de las organizaciones. En especial a los requerimientos que desde TI generan la transformación de las empresas.

De acuerdo con (J. P. Zachman, 2012) alcanzar la versión actual le tomó alrededor de doce meses de trabajo a John Zachman siendo importante destacar que sobre esta versión pudo tomar todas las decisiones importantes sobre los cambios de contenido sin recibir ningún rechazo.

Es importante destacar que el objetivo este cambio era no alejarse de la comunidad de Arquitectos Empresariales y tampoco ser percibido como una autoridad autoimpuesta de AE. Solicitó aportes a personas clave en diferentes áreas del conocimiento, autoridades con experiencia en modelamiento de datos y procesos; expertos en distribución y reglas de negocio; de proveedores clave en distintos aspectos. Con el aporte de estas diversas

autoridades, realizó los ajustes necesarios a la representación final de la imagen de Zachman V3.

El Marco de Trabajo de Zachman se representa como una matriz de 6x6. No distingue un inicio concreto y se podría iniciar virtualmente desde cualquiera de sus columnas o filas. Esto especialmente es posible porque Zachman se refiere a sí mismo como una Ontología, por sobre lo que es un Marco de Trabajo, puesto que no propone metodología alguna.

La matriz de Zachman V3 se puede observar en la Figura 12.

Clasificación Perspectiva de la audiencia	¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Por qué?	Clasificación por nombres Nombres de los modelos
Perspectiva Ejecutiva	Identificar el Inventario	Identificar los Procesos	Identificar los Distribuidores	Identificar los Responsables	Identificar el Cronograma	Identificar las motivaciones	Alcance Establecido
Perspectiva del Dueño del Negocio	Definir el Inventario	Definir los Procesos	Definir los Distribuidores	Definir los Responsables	Definir el Cronograma	Definir las Motivaciones	Conceptos de Negocio
Perspectiva del Arquitecto	Representar el Inventario	Representar los Procesos	Representar los Distribuidores	Representar los Responsables	Representar el Cronograma	Representar las Motivaciones	Lógica del Sistema
Perspectiva del Ingeniero	Especificar el Inventario	Especificar los Procesos	Especificar los Distribuidores	Especificar los Responsables	Especificar el Cronograma	Especificar las Motivaciones	Capa Tecnológica
Perspectiva del Técnico	Configurar el Inventario	Configurar los Procesos	Configurar los Distribuidores	Configurar los Responsables	Configurar el Cronograma	Configurar las Motivaciones	Herramientas
Perspectiva de la Empresa	Instanciar el Inventario	Instanciar los Procesos	Instanciar los Distribuidores	Instanciar los Responsables	Instanciar el Cronograma	Instanciar las Motivaciones	Instancias Operativas
Perspectiva de la audiencia Empresa	Conjuntos de Inventario	Flujos de Proceso	Redes de Distribución	Asignación de Responsabilidades	Ciclos de Tiempo	Intenciones de Motivación	

Figura 12. Marco de Trabajo Zachman V3
Fuente: Adaptado por el Autor (J. P. Zachman, 2012)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3.2.1 Interrogantes y perspectivas de Zachman v3

De acuerdo con (Lapalme et al., 2016) el Marco de Trabajo para Arquitecturas Empresariales ZachmanV3, al ser una matriz se compone de columnas y filas. En las columnas se tiene lo que se conoce como las “interrogantes” mientras por el lado de las filas se tiene las “perspectivas”. Para permitir una comprensión adecuada de las descripciones de una empresa, las interrogantes y las perspectivas se combinan en la ya observada matriz.

En las interrogantes Zachman propone lo que son preguntas fundamentales de diseño, ¿Qué? Para manejar conjuntos de inventarios, ¿Cómo? Dentro de los flujos de proceso, ¿Dónde? En las Redes de Distribución, ¿Quién? Delegando la asignación de Responsabilidades, ¿Cuándo? Controlando los ciclos de tiempo y ¿Por qué? Observando las motivaciones empresariales.

Las perspectivas de la empresa se originan desde el punto de vista de diferentes patrocinadores. Las perspectivas son: Ejecutiva que representa la perspectiva de la junta directiva. Administración del negocio la cual representa la perspectiva principalmente administrativa, típicamente la del CEO o Gerente General. Arquitectura representa la perspectiva del Arquitecto de Negocio aquí se plantean los bloques de construcción necesarios para que la empresa pueda operar. Ingeniería representa la perspectiva de los ingenieros interesados en implementar los bloques de construcción. Implementadores son los técnicos que desarrollan los programas, sistemas y bases de datos. Y por último la Empresa con la representación física del edificio donde funciona, las personas, el cuarto donde están los servidores entre otros. Previamente en la investigación ya se expuso cuáles son las Vistas y Puntos de Vista que se encuentran en Zachman, retomando ese concepto para darle un enfoque adicional, ahora las interrogantes se encuentran en las columnas y las perspectivas como filas, estas se observan en la Figura 13.

		Conjuntos de Inventario	Flujos de Proceso	Redes de Distribución	Asignación de Responsabilidades	Ciclos de Tiempo	Intenciones de Motivación		
		¿Qué?	¿Cómo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cuándo?	¿Por qué?		
Alcance establecido	Perspectiva Ejecutiva	Cosas que importan a la Empresa	Procesos que la Empresa realiza	Agencias de Operación de la Empresa	Departamentos y Unidades de Negocio	Ciclos de Negocio o Eventos	Objetivos del Negocio, visión y estrategia	Gerencia General	
Conceptos de Negocio	Perspectiva del Dueño del Negocio	Diagrama de la Empresa y sus relaciones	Modelo de los procesos de Negocio	Arquitectura de los Sistemas de Negocio	Organigrama	Cronograma Maestro de Negocios	Plan del Negocio	Gerencia de Operaciones	
Lógica del Sistema	Perspectiva del Arquitecto	Modelo de Datos	Arquitectura de Aplicaciones	Configuración General de la Red	Roles de Usuario, Derechos de Acceso	Estructura de Procesos	Modelo de las Reglas del Negocio	Arquitecto de Sistemas de Negocio	
Capa Tecnológica	Perspectiva del Ingeniero	Arquitectura de Datos	Diseño de Sistemas	Arquitectura de Sistemas de Negocio	Interfaz de Usuario, Diseños de Seguridad	Diagramas de Estructuras de Control	Diseño de las reglas del Negocio	Arquitecto de Sistemas de Información	
Herramientas	Perspectiva del Técnico	Administración de Almacenamiento	Diseño Detallado de Programas	Arquitectura de Sistemas y Redes	Implementación de Interfaces y Seguridad	Definiciones de la estructura de Tiempos	Implementación de las Reglas en los Programas	Desarrollador de Sistemas / Programador	
Instancias Operativas	Perspectiva de la Empresa	Datos de Producción y Bases de Datos	Programas y Sistemas de Producción	Despliegue de Sistemas e infraestructura de Redes	Usuarios, Personal Operativo y de Soporte	Actividades y Eventos del Negocio	Procedimientos y Reglas fortalecidas de Sistemas	Usuarios, Soporte y Proveedores de Servicios	
		Estructura y Datos	Actividades y Funciones	Agencias y Distribuidores	Empleados	Cronogramas	Motivaciones y Objetivos		

Figura 13. Interrogantes y Perspectivas de Zachman v3 en el contexto de la empresa.

Fuente: Adaptado por el Autor (Miles, 2009)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Dentro del apartado 3.2.2 se profundizará la descripción de este nuevo enfoque de interrogantes y perspectivas.

3.2.2 Descripción de Filas de Zachman v3

Las filas en el marco de trabajo de Zachman representan diferentes perspectivas de la empresa desde el punto de vista de diferentes interesados. (Lapalme et al., 2016) En la tabla 2 se observa la descripción de cada una de las filas de la matriz de Zachman V3.

Tabla 2. Descripción de Filas de Zachman

Fila	Descripción
Alcance Establecido / Perspectiva Ejecutiva	Define la dirección y propósito de la organización, definiendo los límites de su arquitectura empresarial.
Conceptos de Negocio / Perspectiva del Dueño del Negocio	Define en términos del negocio la naturaleza de la organización, incluyendo su estructura, procesos y organización.
Lógica del Sistema / Perspectiva del Arquitecto	Define la Empresa en términos más rigurosos que la segunda fila, básicamente toma el modelo con un nivel de detalle mayor.
Capa tecnológica / Perspectiva del Ingeniero	Define como la tecnología puede ser aplicada para cubrir las necesidades definidas por las filas anteriores.
Herramientas / Perspectiva del Técnico	Define un diseño detallado, tomando experiencias anteriores al implementar programas, almacenamiento de información y middleware
Instancias Operativas / Perspectiva de la Empresa	Define los sistemas actualmente en producción dentro de la organización.

Fuente: Adaptado por el autor. (Ambler, 2013)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

A pesar de que la Matriz de Zachman de 6x6 no tiene restricciones de que elementos utilizar y en qué orden, se recomienda que en el contexto organizacional de una empresa que inicia a implementar los conceptos de arquitectura empresarial recorra las filas de arriba hacia abajo, para que de esta forma se inicie el proceso de Arquitectura con la Perspectiva Ejecutiva quien define la dirección y propósito de la organización.

3.2.3 Enfoque de las Columnas en Zachman v3

Zachman plantea a las columnas como los pilares fundamentales de la comunicación dentro del marco de trabajo. Se plantean como interrogantes y sus respuestas permiten a cualquier ingeniero, arquitecto, dueño del negocio o ejecutivo describir todos los aspectos de cualquier objeto de la empresa. Para el marco de trabajo definir como estas interrogantes afectan el contexto de la empresa es el punto central de este. (Lapalme et al., 2016). El enfoque de cada Columna se encuentra detallado en la Tabla 3.

Tabla 3. Descripción de las columnas de Zachman v3

Columna	Descripción
¿Qué? / Conjunto de Inventarios	Su enfoque está en las existencias, objetos y componentes de importancia para la organización y las relaciones entre ellos y a organización.
¿Cómo? / Flujo de Procesos	Su enfoque está en cómo la organización se ayuda a sí misma y a sus clientes.
¿Dónde? / Redes de Distribución	Su enfoque está en la distribución geográfica de las actividades de la organización.
¿Quién? / Responsables asignados	Se enfoca en quien está involucrado con los procesos de negocio de la organización.
¿Cuándo? / Ciclos de Tiempo	Su enfoque está en los efectos del tiempo en el negocio. La planeación y los eventos que afectan a la organización.
¿Por qué? / Intenciones de Motivación	Su enfoque está en la transmisión de los objetivos de negocio, estrategias y limitaciones a los miembros de la organización.

Fuente: Adaptado por el autor (Ambler, 2013)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3.3 Marco de Trabajo TOGAF v9.2

“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 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 una Arquitectura Empresarial que aborda las necesidades de negocio.” (Josey et al., 2013)

El objetivo de TOGAF es proporcionar métodos para la construcción y mantenimiento de arquitecturas empresariales.

Se define como arquitectura: “La organización fundamental de un sistema, compuesta por sus componentes, las relaciones entre ellos y su entorno, así como los principios que gobiernan su diseño y evolución.” (International Organization For Standardization, 2007)

Ampliando y aplicando esa connotación a TOGAF de acuerdo a (Josey et al., 2013) surgen 2 significados:

- “1. Una descripción formal de un sistema, o un plano detallado del sistema al nivel de sus componentes para orientar su implementación
2. La estructura de componentes, sus interrelaciones, y los principios y guías que gobiernan su diseño y evolución a través del tiempo”

3.3.1 Dominios de Arquitectura Empresarial en TOGAF

De acuerdo a (Josey & The Open Group, 2018) TOGAF puede cubrir los dominios tradicionales de AE:

- 1) Arquitectura de Negocio. - Presenta la estrategia de la empresa en el negocio sobre el que se desarrolla, su organización y procesos clave.
- 2) Arquitectura de Datos. - O también llamada Arquitectura de Información (Josey et al., 2013), define la estructura de datos sean estos lógicos o físicos que se encuentran en la organización y la gestión de recursos necesarios.
- 3) Arquitectura de Aplicaciones. - El mapa de aplicaciones necesarias para sostener los procesos de negocio.
- 4) Arquitectura Tecnológica. - Las herramientas de software y hardware que se utilizarán para soportar la arquitectura de negocio, datos y aplicaciones.

Estos dominios tradicionales son revisados en las fases iniciales de ADM.

3.3.2 Estructura de TOGAF 9.2

De acuerdo a (Josey & The Open Group, 2018) la estructura de TOGAF 9.2 es modular. La misma permite:

- Mayor Usabilidad. – cada parte tiene un propósito bien definido y se puede usar de forma aislada como en conjunto.
- Aumento en la adopción de TOGAF como estándar
- Biblioteca de TOGAF, para ayudar a la implementación práctica del estándar.

La estructura y contenido de una Capacidad Arquitectónica de una empresa muestra las diferentes partes de TOGAF en la Figura 14.

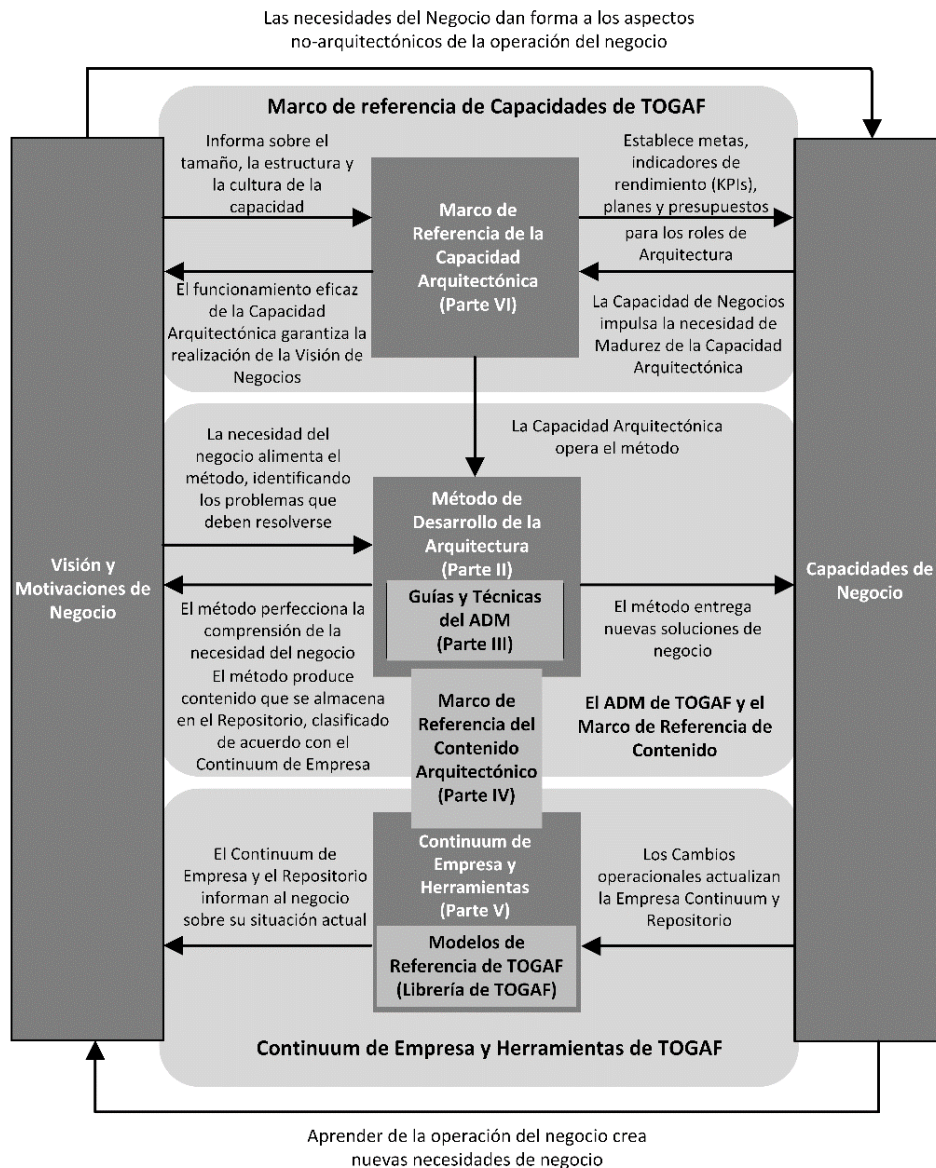


Figura 14. Descripción del contenido de TOGAF
 Fuente. Adaptado por el autor (Josey & The Open Group, 2018)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

La intención detrás de dividir el estándar de TOGAF en estas partes independientes es permitir a las distintas áreas especializadas ser consideradas en detalle y se puedan abordar de forma

aislada. A pesar de que todas sus partes funcionan como un conjunto, también es posible utilizar partes específicas y excluir otras. Esto con el objetivo de poder hacer al Marco de trabajo adaptable al entorno de la organización en el que se lo quiere implementar, permitiendo que exista apertura para su implementación sin perturbar a las diferentes líneas de negocio mientras la empresa alcanza grados de madurez que permitan una implementación completa del marco de trabajo.

El documento de TOGAF se compone de seis partes, estos se encuentran detallados en la Tabla 4.

Tabla 4. Contenido del Documento TOGAF 9.2

Sección	Descripción
Parte I: Introducción	Esta sección proporciona una introducción de alto nivel a los conceptos claves de Arquitectura Empresarial y, en particular, al enfoque de TOGAF. Contiene las definiciones de términos usados a lo largo de TOGAF y notas de publicación que detallan los cambios entre esta versión y la versión anterior de TOGAF.
Parte II: ADM	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 para el 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 metamodelo 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: "Enterprise Continuum" y sus herramientas	Esta sección trata de las taxonomías apropiadas y las herramientas para clasificar y almacenar los resultados de la actividad de arquitectura dentro de una empresa.
Parte VI: 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.

Fuente: (Josey & The Open Group, 2018)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3.3.3 Niveles de ADM y fases en detalle

El ADM es un método iterativo propuesto por el marco de trabajo TOGAF para que sea utilizado por los arquitectos empresariales en el diseño y concepción de la arquitectura futura. Este puede ser utilizado en sus diferentes fases para cubrir los dominios de la arquitectura descritos anteriormente teniendo como su centro de acción la gestión de los requerimientos

El ADM está dividido en nueve fases, teniendo a la gestión de los requerimientos en el centro de las interacciones. Líneas bidireccionales se trazan desde cada una de las fases hacia la gestión de los requerimientos, y las fases en detalle se realizan en el sentido de las manecillas del reloj una a continuación de la otra.

Las nueve fases que comprende el ADM de TOGAF se muestran en la Figura 15.

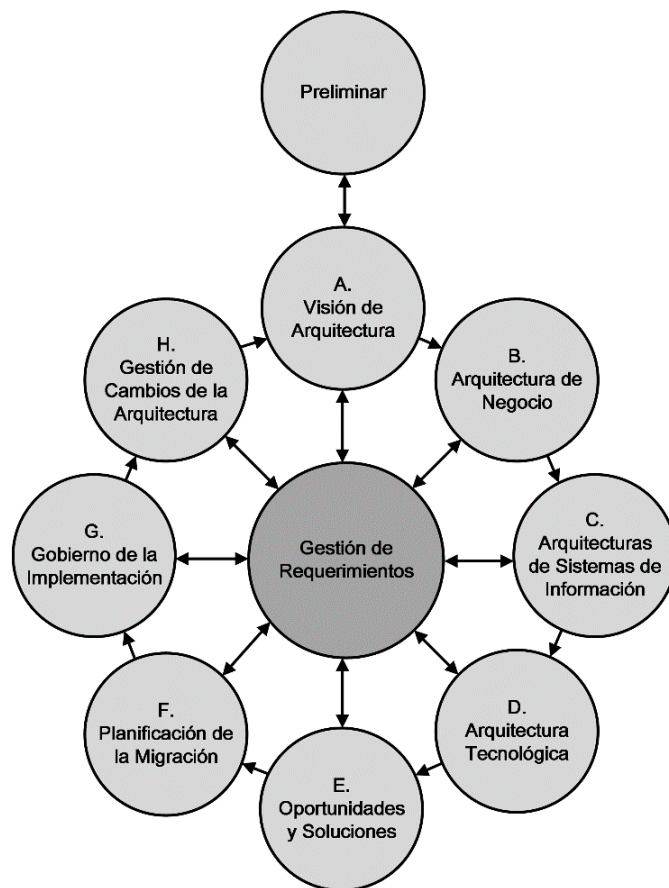


Figura 15. El ciclo del método del desarrollo de la arquitectura.
Fuente: Adaptado por el autor (Josey et al., 2013)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Su iteración se basa en un concepto de 3 niveles:

1. **Ciclo alrededor del ADM:** La metodología se ejecuta de manera circular. El término de una fase alimenta de información a la fase subsecuente
2. **Iteración entre fases:** Se determina si es necesario en ciertas ocasiones volver hacia atrás para recopilar más información de la fase que se está ejecutando.
3. **Ciclo alrededor de una fase individual:** Las fases pueden realizar iteraciones consigo mismas tantas veces sea necesario antes de continuar el desarrollo de la arquitectura

El ADM se considera la parte neural de TOGAF, puesto que establece los puntos referenciales que se utilizarán para el desarrollo de la arquitectura. Es necesario destacar que como ya se lo indicó con anterioridad, TOGAF es modular, por tanto, se pueden utilizar indistintamente todas o algunas de las fases del ADM de acuerdo con los distintos estados de madurez de la organización.

Las fases del ADM y sus actividades se detallan a continuación en la tabla 5. (Josey, 2011):

Tabla 5. Actividades del ADM por fase

Fase	Actividad
Preliminar	Prepara la organización para llevar a cabo proyectos exitosos de arquitectura gracias al uso de TOGAF. Emprende 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.
Gestión de Requerimientos	Cada etapa de un proyecto de TOGAF está basada en los requerimientos del negocio, incluyendo su validación.
Visión de la arquitectura	Establece el alcance, las limitaciones y expectativas de un proyecto de TOGAF. Crea la visión de la arquitectura. Identifica los interesados. Valida el contexto del negocio y crea a Declaración de trabajo de arquitectura

Arquitectura de Negocio Arquitectura de sistemas de información Arquitectura Tecnológica	Desarrolla arquitecturas en cuatro dominios 1) Negocio 2) Sistemas de información – Aplicaciones 3) Sistemas de Información – Datos 4) Tecnología En cada caso, desarrolla la Arquitectura de la línea de Base y de Destino y analiza las brechas entre ambas.
Oportunidades y Soluciones	Realiza la planificación de la implementación inicial y la identificación de medios de entrega para los Bloques de Construcción identificados en las Fases anteriores. Determina si se requiere un enfoque incremental, y si así fuera, identifica las Arquitecturas de transición.
Planificación de la migración	Desarrolla el Plan detallado de Implementación y Migración que aborda cómo moverse de la Arquitectura de la Línea de Base a la Arquitectura de Destino.
Gobierno de la Implementación	Proporciona supervisión arquitectónica para la implementación. Prepara y publica Contratos de Arquitectura. Asegura que el proyecto de implementación esté en conformidad con la arquitectura.

Fuente: Tomado de (Josey et al., 2013)
Elaborado por: Josey et al., 2013

3.3.4 Líneas Guía y Técnicas de ADM

La aplicación iterativa del ADM puede causar estrés al arquitecto encargado de esta tarea al inicio de un proyecto. Aplicar correctamente este conjunto de líneas guía y técnicas permitirá alcanzar el objetivo de una forma eficiente logrando la integración total con la organización.

3.3.4.1 Líneas Guía para adaptación de ADM

Se proponen las siguientes líneas guía:

- 1) **Aplicación Iterativa del ADM.** – Existen 3 conceptos claves sobre la aplicación iterativa del ADM, en primer lugar, cada iteración nos permitirá describir el paisaje arquitectónico integral. En segundo lugar, cada iteración describe el proceso integrado de desarrollar una arquitectura donde las actividades descritas en diferentes fases del ADM interactúan para obtener una arquitectura integrada. Y tercero, cada iteración describe el proceso de administrar los cambios dentro de las capacidades arquitectónicas de la organización. (The Open Group, 2018)

En la Figura 16 se muestra los ciclos iterativos sugeridos para recorrer el ADM en sus diferentes fases.

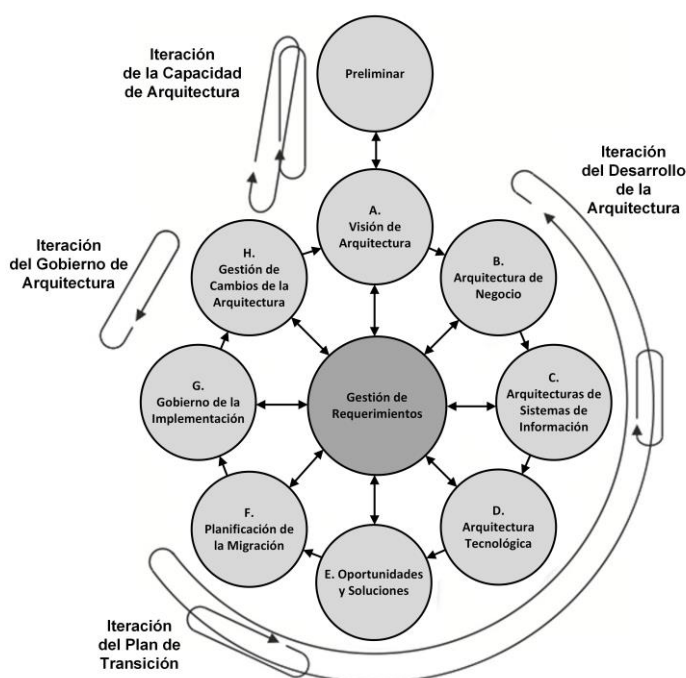


Figura 16. Ciclos iterativos de ADM
 Fuente: Adaptado por el autor. (The Open Group, 2018)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 2) **Aplicación del ADM al largo del Panorama de Arquitectura.** – Se puede describir como Panorama de Arquitectura, a la organización como tal en algún punto del tiempo. Se tienen tres niveles de Granularidad:
- Estrategia de Arquitectura:** Provee a la organización con un marco de trabajo que se utiliza para administrar las actividades de operación y los cambios. Permite marcar el rumbo a nivel de la alta dirección.
 - Segmentos de Arquitectura:** Provee a la organización con un marco de trabajo que se utiliza para administrar las actividades de operación y los

cambios. Permite el desarrollo de rutas a nivel de portafolio de servicio de arquitecturas efectivas.

- c. **Capacidad Arquitectónica:** Provee a la organización con un marco de trabajo que se utiliza para administrar los cambios. Permite el desarrollo rutas para arquitecturas efectivas mediante incrementos en la capacidad.

La Figura 17 muestra estos tres niveles de Panorama de Arquitectura.

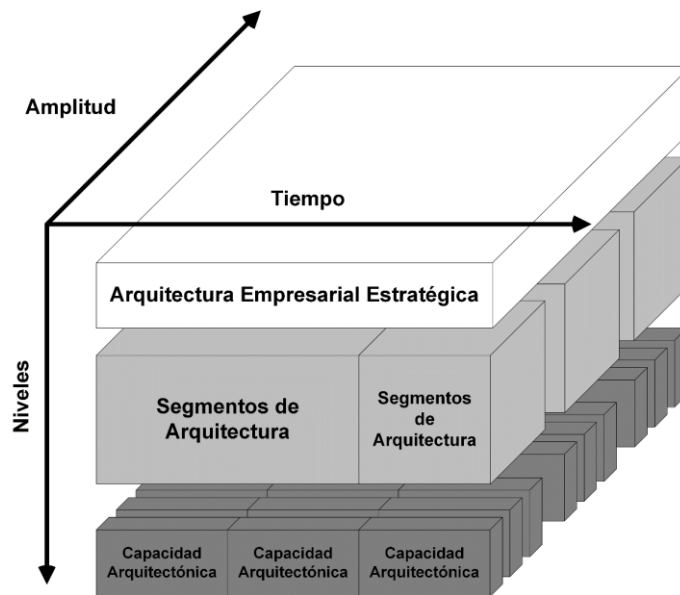


Figura 17. Panoramas de Arquitectura
Fuente. Adaptado por el Autor (The Open Group, 2018)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3.3.4.2 Técnicas para el desarrollo de arquitecturas.

Las siguientes técnicas se proponen (The Open Group, 2018):

- 1) **Principios de Arquitectura:** Estos son reglas generales y guías que tienen a ser duraderas y casi nunca corregidas o revisadas. Su principal objetivo es que estos principios ayuden a la organización a cumplir su misión.
- 2) **Administración de Patrocinadores:** Identificar correctamente a los patrocinadores del proyecto permitirá a los arquitectos construir diseños duraderos. Existen 5 beneficios que se obtienen al tener una correcta administración de los patrocinadores:
 - a. Los patrocinadores más importantes se identifican al inicio y sus recomendaciones se toman para modelar la arquitectura destino.
 - b. El apoyo de los patrocinadores más importantes ayudará al proyecto a obtener más y mejores recursos, lo que hace que la probabilidad de éxito aumente.

- c. La comunicación temprana y frecuente con los patrocinadores se puede transmitir desde el equipo de arquitectura la importancia del proceso. Esto significa un mejor apoyo cuando sea necesario.
 - d. El equipo de arquitectura puede reaccionar rápido y anticipar efectivamente las reacciones que los cambios en la arquitectura producen, de esa forma pueden enfocar positivamente cualquier reacción.
 - e. Se pueden identificar tempranamente posibles conflictos que puedan surgir con los patrocinadores y desarrollar estrategias que permitan la resolución de estos.
- 3) **Patrones de Arquitectura:** En TOGAF los patrones de arquitectura son considerados una forma de poner bloques de construcción en contexto. Los patrones de arquitectura pueden indicar al arquitecto cuando usarlos, porque y para qué.
- 4) **Análisis de Brechas:** Esta técnica es ampliamente usada en TOGAF ADM para validar la arquitectura que está siendo desarrollada. Su premisa básica es resaltar la separación que existe entre la Arquitectura Origen y la Arquitectura Destino.
- 5) **Técnicas de Planificación de la Migración:** TOGAF propone 5 técnicas que se pueden utilizar para alcanzar una migración exitosa:
- a. Matriz de deducción y Factor de implementación
 - b. Matriz consolidada de brechas, soluciones y dependencias.
 - c. Tabla de incrementos de definición arquitectónica
 - d. Tabla de estado de evolución de la transición arquitectónica
 - e. Técnica de evaluación del valor empresarial.
- 6) **Requerimientos de Interoperabilidad:** La capacidad por la cual el desarrollo de la arquitectura tendrá la habilidad de compartir información y servicios. La interoperabilidad puede ser vista desde muchos niveles y en cada uno de ellos siempre el compartir o encontrar métodos para hacerlo su principal objetivo.
- 7) **Evaluación de la preparación de la transformación empresarial:** Se evalúa la capacidad de la organización para afrontar el cambio de arquitectura. El factor humano es uno de los más importantes a revisar aquí, por cuanto son los primeros en resistirse al cambio.
- 8) **Administración de Riesgos:** Mitigar o eliminar los riesgos es parte fundamental de todo proceso de diseño arquitectónico. Se deben especialmente tomar atención a dos niveles de riesgos:
- a. Nivel de riesgo inicial, el que se encuentra antes de implementar las acciones de mitigación.

- b. Nivel de riesgo residual, el que se encuentra luego de implementar las acciones de mitigación.
- 9) **Planificación basada en la capacidad:** Su enfoque es la planeación, ingeniería y la entrega de capacidades de negocio estratégicas a la organización.

3.3.5 Marco de Referencia del Contenido Arquitectónico

Los arquitectos que utilicen el ADM de TOGAF para construir arquitecturas empresariales producen una serie de documentos como resultado de su esfuerzo (The Open Group, 2018). Estos conjuntos de documentos se clasifican en entregables, artefactos y bloques de construcción, los cuales proveer el contenido consistente de la información que debe ser presentada para crear el modelo de la arquitectura.

- Un **Entregable** es un producto de trabajo que previamente ha sido solicitado, revisado y consensado entre los patrocinadores. Los entregables representan el resultado de cada fase del ADM que haya sido completada y se utiliza como documento formal de la finalización de este. Un ejemplo de entregable se muestra en la Figura 18.

Nombre	<Nombre del Principio>
Referencia	<Identificador Único del Principio>
Declaración	La Declaración debe comunicar de manera concisa y sin ambigüedades la regla fundamental. En su mayor parte, las declaraciones de principios para administrar la información son similares de una organización a la siguiente. Es vital que la declaración de principios sea inequívoca.
Razón Fundamental	La Justificación debe resaltar los beneficios comerciales de adherirse al principio, utilizando la terminología de negocios. Señale la similitud de los principios de información y tecnología con los principios que rigen las operaciones comerciales. También describa la relación con otros principios y las intenciones con respecto a una interpretación equilibrada. Describa las situaciones en las que se le daría prioridad a un principio o tendría más peso que otro para tomar una decisión.
Implicaciones	Las Implicaciones deben resaltar los requisitos, tanto para el negocio como para TI, para llevar a cabo el principio, en términos de recursos, costos y actividades / tareas. A menudo será evidente que los sistemas, estándares o prácticas actuales serían incongruentes con el principio tras la adopción. El impacto en la empresa y las consecuencias de adoptar un principio deben establecerse claramente. El lector debe discernir fácilmente la respuesta a: "¿Cómo me afecta esto?". Es importante no simplificar en exceso, trivializar o juzgar el mérito del impacto. Algunas de las implicaciones se identificarán solo como posibles impactos, y pueden ser especulativas en lugar de analizarse por completo.

Figura 18. Ejemplo de una plantilla de Entregable para los objetivos del negocio
Fuente: Captura de pantalla de plantilla (The Open Group, 2010)
Elaborado por: Cabrera Xavier. 2018

- Un **Artefacto** es un producto de trabajo que describe los aspectos de la arquitectura. Los artefactos se clasifican en tres: catálogos (lista de cosas), matrices (relaciones entre cosas) y diagramas (imágenes representativas de cosas).

- En la Figura 19 se muestra un ejemplo de artefacto, se trata de una Matriz para la construcción de un bloque de la Arquitectura Tecnológica

Plataforma de Servicios							
ID	Nombre	Descripción	Fecha	Categoría	Fuente	Creado/Corregido	Clase de Estándar
TA_PS_01							
TA_PS_02							
TA_PS_03							
TA_PS_04							
TA_PS_05							
TA_PS_06							
TA_PS_07							
TA_PS_08							
TA_PS_09							
TA_PS_10							
TA_PS_11							
TA_PS_12							
TA_PS_13							
TA_PS_14							
TA_PS_15							
TA_PS_16							
TA_PS_17							
TA_PS_18							
TA_PS_19							
TA_PS_20							

Figura 19. Ejemplo de un Artefacto tipo matriz para la construcción
Fuente: Tomado de (The Open Group, 2010)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- Un **Bloque de construcción** es una representación de un componente de negocio, tecnología o capacidad arquitectónica que normalmente es reusable y que puede ser usado en combinación con otros bloques para entregar arquitecturas y soluciones.

Estos bloques se dividen en 2 tipos: Bloques de construcción de Arquitectura y Bloques de construcción de soluciones.

- Un Bloque de construcción de arquitectura (AABs por sus siglas en inglés) normalmente describe la capacidad requerida y la forma en que será especificados los bloques de construcción de soluciones.
- Un Bloque de construcción de soluciones (SBBs por sus siglas en inglés) representa componentes que pueden ser usado para implementar las capacidades solicitadas.

La Figura 20 detalla las relaciones entre los entregables, artefactos y bloques de construcción con el repositorio de arquitectura.

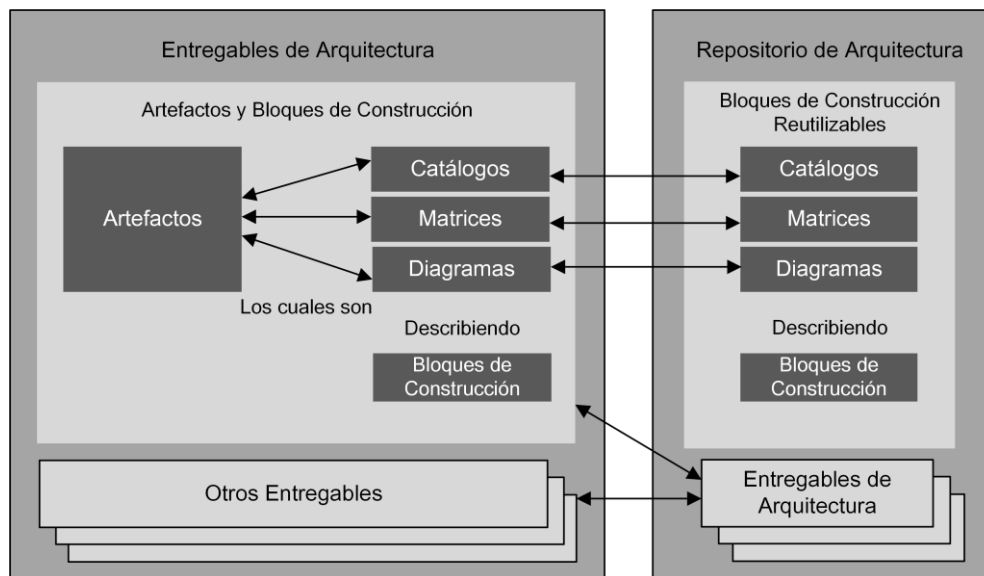


Figura 20. Relaciones entre los entregables, artefactos y bloques de construcción.
Fuente: Adaptado por el autor (Josey et al., 2013)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3.3.6 “Enterprise Continuum”

El “Enterprise Continuum” es un concepto incluido en el TOGAF. El mismo proporciona un modelo para construir un repositorio virtual y proporciona los métodos para clasificar artefactos de arquitectura y de solución, mostrando cómo los diferentes artefactos evolucionan y cómo se pueden reutilizar. (Josey et al., 2013)

Dentro del “Enterprise Continuum” tenemos el Continuum de Arquitecturas y el Continuum de soluciones como se había mencionado anteriormente. El uso de este concepto permite eliminar las ambigüedades que existen cuando se comparan elementos de diferentes departamentos de una misma organización.

De acuerdo a (The Open Group, 2018) el Continuum de Arquitecturas permite definir y comprender en forma consistente las reglas, representaciones y relaciones en una arquitectura. Esta está conformada por los Bloques de Construcción de Arquitectura (ABBs) que son activos de arquitectura reusable. Estos evolucionan a través del ciclo de vida de su desarrollo desde entidades genéricas y abstractas hacia activos de Arquitectura específicos para la organización.

En la Figura 21 se puede observar la evolución del Continuum de Arquitectura desde un marco de trabajo fundacional desde una Arquitectura Base.

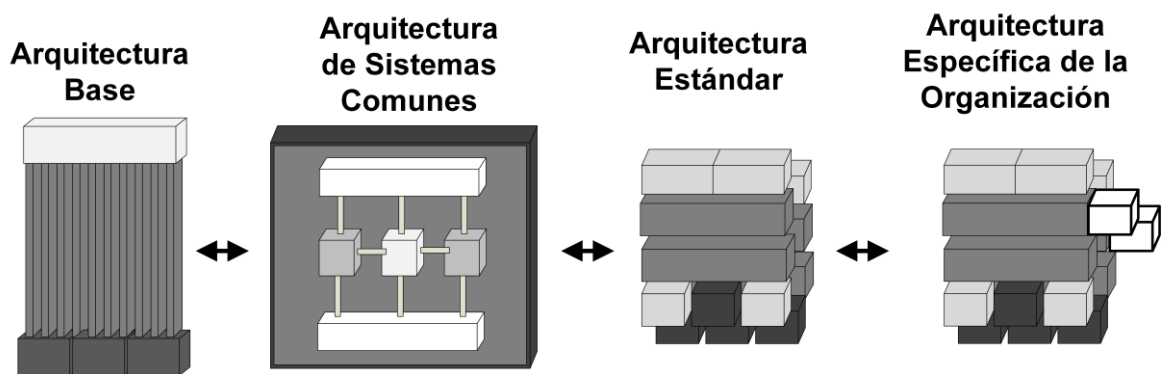


Figura 21. Enterprise Continuum – Continuum de Arquitecturas
 Fuente: Adaptado de (The Open Group, 2018)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

La Arquitectura Base está formada por componentes genéricos, interrelaciones, principios y guías que proporcionan un fundamento sobre el cual arquitecturas más específicas se pueden construir. El ADM de TOGAF es un proceso que ayuda a la especialización de estas arquitecturas, hasta llegar a la Arquitectura Específica de la Organización.

El TOGAF TRM es nuestro ejemplo de Arquitectura Base sobre el cual las siguientes arquitecturas se construirán de acuerdo con los estados de madurez que se vayan alcanzando dentro de la Organización.

Es importante recordar que el “Enterprise Continuum” hace énfasis en la reutilización de los componentes donde sea posible y sobre todo evita la “reinvención” de dichos elementos. Estos componentes son principalmente los entregables que se hubiesen utilizado en trabajos anteriores de AE. En sí, el resultado final de esta investigación el TRM para Telconet Cloud Center será uno de estos elementos reciclables que servirá para seguir creando más y mejores soluciones arquitectónicas para la organización.

3.3.6.1 Repositorio de Arquitectura

El repositorio de arquitectura se concibe dentro del ADM para ser utilizado por el “Enterprise Continuum”. Se utiliza para almacenar los diferentes resultados de arquitectura que puedan surgir como resultado del proceso iterativo del ADM. La utilización del Repositorio de arquitectura y el “Enterprise Continuum” de manera combinada permite a los arquitectos poder utilizar los recursos relevantes de arquitectura cuando esta se está desarrollando.

La Figura 22 muestra la estructura del Repositorio de Arquitectura de TOGAF y sus componentes.

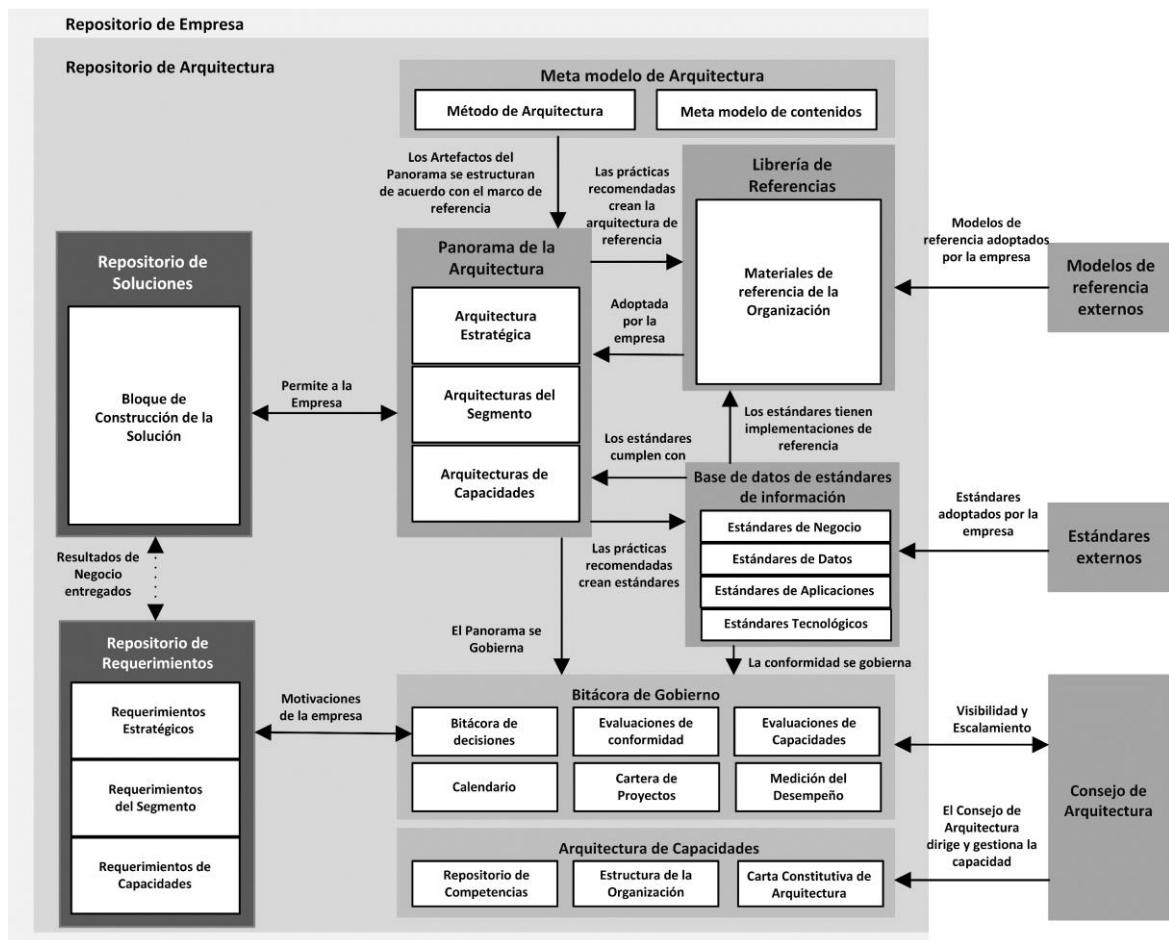


Figura 22. Estructura del repositorio de Arquitectura de TOGAF
 Fuente: Adaptado de (The Open Group, 2018)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Dentro del repositorio es necesario destacar sus componentes más importantes:

- El **Metamodelo de Arquitectura**, dentro de este se encuentra el método de Arquitectura y el metamodelo de contenidos en la parte más alta del repositorio. Este describe la aplicación de un marco de trabajo de arquitectura que sea único para la organización.
- La **Capacidad Arquitectónica** o Arquitectura de Capacidades conforma la base del repositorio. Aquí se encuentran el Repositorio de competencias, La estructura de la organización y la carta constitutiva del proyecto de arquitectura. Dentro de esta área se definen las estructuras, proceso y parámetros que servirán al gobierno del Repositorio de Arquitectura.

- La **Base de Datos de Estándares de Información** (SIB por sus siglas en inglés) está conformada por los Estándares de negocio, Estándares de Datos, Estándares de Aplicaciones y Estándares Tecnológicos. Estos estándares son los que ya están implementados al interno de la organización.
- El **Panorama de la arquitectura**, se encuentra conformado por las siguientes arquitecturas: Arquitectura estratégica, Arquitectura de Segmento y Arquitectura de Capacidades. En esta vista se muestra una visión arquitectónica de los Bloques de construcción que se estén utilizando dentro de la organización. Es muy posible que existan muchas alternativas que intenten satisfacer los objetivos de arquitectura.
- La **Librería de Referencias**, contiene todos los materiales de referencia de la organización. Dentro de esta se pueden encontrar guías y plantillas de referencia que se utilizarían para acelerar la creación de las nuevas arquitecturas.
- La **Bitácora de Gobierno**, está conformada por: la Bitácora de decisiones, las Evaluaciones de conformidad, las Evaluaciones de Capacidades, el Calendario, la Cartera de Proyectos y la Medición del Desempeño. Aquí no se hace otra cosa que registrar todos los eventos en las áreas mencionadas para tener trazabilidad de los avances.

3.3.7 Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica

De acuerdo a (Josey et al., 2013) el Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica proporciona un conjunto de materiales de referencia que soportan el establecimiento de una función de arquitectura dentro de una empresa.

El establecimiento de la Capacidad Arquitectónica dentro de una organización requiere completar siete pasos de verificación según indica (The Open Group, 2018):

- 1) **Establecer la capacidad arquitectónica:** Para completar este objetivo es necesario establecer el diseño de los cuatro dominios que se explicaron en el apartado 3.3.1.
 - a. **Arquitectura de Negocio:** Se destaca el Gobierno de Arquitectura, procesos de la arquitectura, arquitectura de la estructura organizacional, arquitectura de requerimientos de información, arquitectura de productos, entre otros.
 - b. **Arquitectura de Datos:** La cual debe definir la estructura de la organización mediante el Enterprise Continuum y el Repositorio de Arquitectura.
 - c. **Arquitectura de Aplicaciones:** Especifica la funcionalidad de las aplicaciones y los servicios requeridos para establecer la arquitectura empresarial.

d. **Arquitectura Tecnológica:** Describe los requisitos de la infraestructura que apoye la Arquitectura de Aplicaciones y el Enterprise Continuum.

2) Consejo de Arquitectura: Este cuerpo debe ser el representante de los patrocinadores clave en el proceso de aplicación de arquitectura. Su alcance puede ser global, regional o particular a una específica línea de negocio. En las grandes organizaciones su alcance mínimo es de dos niveles:

- Local (Expertos)
- Global (Responsabilidad general)

3) Conformidad de Arquitectura: Una relación clave entre la arquitectura y la implementación reside en la definición de términos como “conforme”, “conformidad”, entre otros. Aunque este concepto puede ser variado dependiendo de la organización en la que se lo aplique, los siguientes términos son el mejor punto medio para determinar que exista conformidad de arquitectura:

- Irrelevante: La implementación no tiene características en común con la especificación de arquitectura.
- Consistente: La implementación tiene algunas características en común con la especificación de arquitectura.
- Conforme: Algunas características de la especificación de arquitectura no se encuentran implementadas, pero las que si lo están cubren completamente lo requerido en la especificación.
- Conformidad: Todas las características de la especificación de arquitectura están implementadas en concordancia con la especificación, pero se implementan características adicionales que no están en la especificación de arquitectura.
- Totalmente Conforme: Existe total correspondencia entre lo implementado y la especificación de arquitectura. No existen características adicionales que estén fuera de la especificación y tampoco que alguna se hubiese quedado sin implementar.
- No conforme: Ninguna de las características están implementadas de acuerdo con lo indicado en la especificación de arquitectura.

4) Contratos de arquitectura: Son acuerdos conjuntos entre los aliados de desarrollo y los patrocinadores sobre los entregables, la calidad y la razón de ser de una arquitectura. La implementación de estos contratos se realizará mediante un Gobierno de Arquitectura efectivo.

- 5) Gobierno de Arquitectura:** Es la ejecución y orientación con la que las arquitecturas empresariales y otras arquitecturas se administran y controlan a nivel de toda la empresa. El gobierno de arquitectura generalmente no funciona de manera aislada, sino dentro de una jerarquía con varias estructuras de gobierno, particularmente las empresas grandes pueden incluir los siguientes dominios:
- Gobierno Corporativo
 - Gobierno de Tecnología
 - Gobierno de TI
 - Gobierno de Arquitectura
- 6) Modelos de madurez de arquitectura:** O también conocidos como CMM (Capability Maturity Models por sus siglas en inglés) se encargan de proporcionar métodos probados y efectivos para que una organización pueda, gradualmente, tomar el control sobre los procesos de cambio.
- 7) Marco de Trabajo para Habilidades Arquitectónicas:** Las habilidades proporcionan una vista de los niveles de competencia requeridos para el personal que cumple roles específicos. Estos definen:
- Los roles que trabajarán en un área de trabajo
 - Las habilidades requeridas para cada rol
 - La especialización en el conocimiento requerido para cumplir con éxito su rol

Finalmente es importante destacar que la Capacidad Arquitectónica está estrechamente relacionada con el Repositorio de Arquitectura.

En la Figura 23 se muestran los siete pasos que conforman la estructura del Marco de Referencia para la Capacidad Arquitectónica. Partiendo desde el repositorio de arquitectura en la parte inferior que alimenta los proyectos y en la parte superior los órganos de gobierno que establecen las prioridades y miden el éxito de la implementación de las especificaciones de arquitectura. Recorriendo de izquierda a derecha se encuentra el recurso humano calificado con su conocimiento y experiencia que se aplican a los anteriormente mencionados proyectos para su entrega de soluciones que sirvan a las operaciones del negocio.

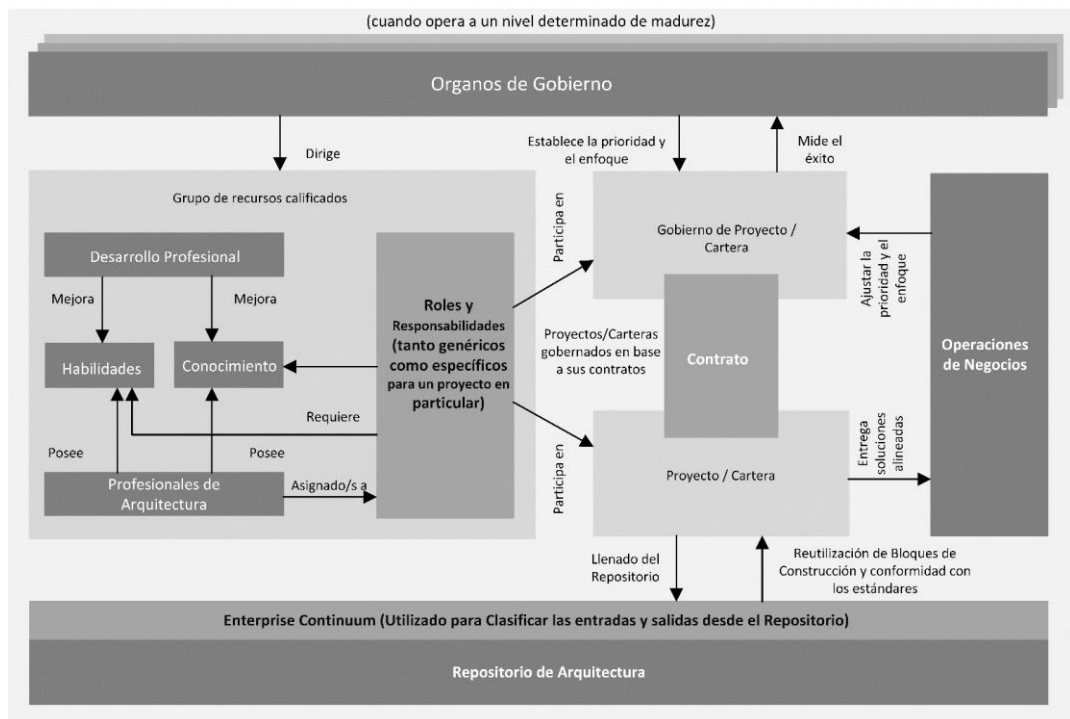


Figura 23. Marco de Referencia de la Capacidad Arquitectónica
 Fuente: Adaptado de (Josey et al., 2013)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

CAPÍTULO 4
MODELO TÉCNICO DE REFERENCIA

4.1 Introducción

De acuerdo con su orientación existen muchos y diversos modelos de referencia. No sólo técnicos, que acompañan a un marco de trabajo, sino también pueden ser de desempeño, negocio y servicios. (Executive Office of the President of the United States, 2007).

De acuerdo a (Portable Applications Standards Committee, 1995) un modelo de referencia es una colección estructurada de conceptos y sus relaciones que abarcan un tema y permiten el particionamiento de las relaciones en temas relevantes para el tema general y pueden ser expresadas mediante un medio común de descripción.

Descendiendo hacia lo específico, la definición de lo que es un modelo de referencia técnica de acuerdo a (The Federal Enterprise Architecture Program Management Office, 2003) se refiere a modelo de referencia técnica (TRM) como un marco técnico, dirigido por distintos componentes que son utilizados para identificar los estándares, las especificaciones y tecnologías que admiten y permiten la entrega de capacidades y elementos del servicio.

El modelo de referencia técnica se convierte entonces en la arquitectura base sobre la cual otras arquitecturas basarán su desarrollo. El concepto de arquitectura base de acuerdo con (The Open Group, 2018) son bloques genéricos de construcción, sus interrelaciones con otros bloques de construcción, que combinados proveen los principios y directrices que se utilizarán para desarrollar una base sobre la que se pueden construir arquitecturas más específicas.

Con la ayuda de estos bloques genéricos se tiene un punto de referencia para que la organización pueda desarrollar sus propios modelos de referencia al extender o adaptar el TRM. (Sullivan, 2011)

El Continuum de Arquitectura se abordó previamente en el punto 3.3.6. Este está íntimamente relacionado con el TOGAF TRM, siendo este último en la Figura 22 la arquitectura base.

Los bloques de construcción seleccionados serán los Bloques de Construcción de Arquitectura (ABBs por sus siglas en inglés) los cuales son componentes del modelo de arquitectura seleccionado y describen aspectos únicos del modelo global. Son el resultado de la aplicación de las fases del ADM.

4.2 Componentes del Modelo de Referencia Técnico.

Conforme lo indicado en la Guía de Serie sobre TOGAF TRM (The Open Group, 2017c) todo TRM tiene 2 principales componentes:

1. Una **taxonomía**. – Esta define la terminología y provee de una descripción coherente de los componentes y la estructura conceptual de un sistema de información.
2. Un **gráfico asociado**. – El cual provee la representación visual de la taxonomía, al igual que ayuda a su entendimiento.

El objetivo del TOGAF TRM es proveer una taxonomía que pueda ser ampliamente aceptada y con una representación visual apropiada para dicha taxonomía. El gráfico se puede observar en la Figura 30 y su explicación desde el apartado 4.5 de esta investigación.

4.3 Origen del TOGAF TRM

De acuerdo a (The Open Group, 2017c) el TOGAF TRM se deriva originalmente desde el TRM del Marco de Arquitectura Técnica para la Administración de Información (Architecture Framework for Information Management , TAFIM por sus siglas en inglés) desarrollado por el departamento de Defensa de los Estados Unidos. Este por su parte se deriva del modelo propuesto por el estándar de IEEE 1003.0. (POSIX OSE)

4.3.1 Modelo de Referencia de POSIX OSE

De acuerdo con (Portable Applications Standards Committee, 1995) el modelo de referencia de POSIX OSE es un conjunto de conceptos, interfaces, entidades y diagramas que proporcionan una base para la definición de estándares. Proporciona un dirección y guía para los esfuerzos de estandarización e integración futuros. El fin de los modelos de referencia es permitir que el estándar evolucione y se haga maduro, identificando aquellos servicios y capacidades en los cuales no existen estándares o en aquellos las correspondientes actividades de estandarización no han sido identificadas.

La realización de este modelo se ha generalizado a tal punto que permite la inclusión de sistemas especializados o de propósito general. Todas las especificaciones de los servicios son lo suficientemente abiertas para poder permitir el ingreso de varios tipos de servicios y

que permitan crear conjuntos o subconjuntos de cada categoría. Gracias a este enfoque se puede ajustar el modelo a varios tipos de Arquitecturas.

La Figura 24 muestra una vista de alto nivel del TRM definido por POSIX OSE

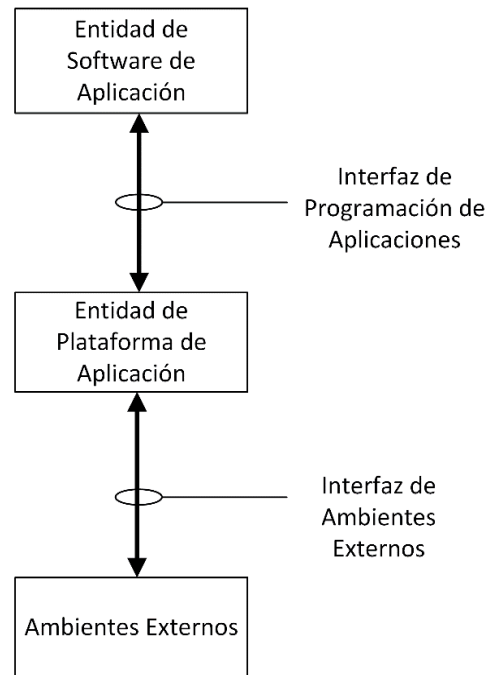


Figura 24. Modelo de Referencia de POSIX OSE
Fuente. Adaptado de (Portable Applications Standards Committee, 1995)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Es necesario resaltar que el Modelo de Referencia de la Figura 25 no es un modelo de capas, a pesar, tal vez, que el gráfico de esa impresión. Cada parte del Modelo de Referencia interactúa mediante interfaces y no otro tipo de relación como por ejemplo jerarquía.

4.3.2 Modelo Técnico de Referencia TAFIM

La base del Modelo de Referencia de POSIX OSE en el alto nivel es adoptada íntegramente por el Modelo Técnico de Referencia. Como lo indica (Defence Information Systems Agency Center For Standards, 1996) el modelo adopta el trabajo base realizado por IEEE 1003.0 POSIX OSE, puesto que al momento de ser adaptado a alcanzado un modelo de madurez bastante alto y se encuentra en votación para ser declarado como un documento IEEE oficial.

La Figura 25 muestra el detalle del TRM de TAFIM mostrando la descomposición de sus entidades e Interfaces.

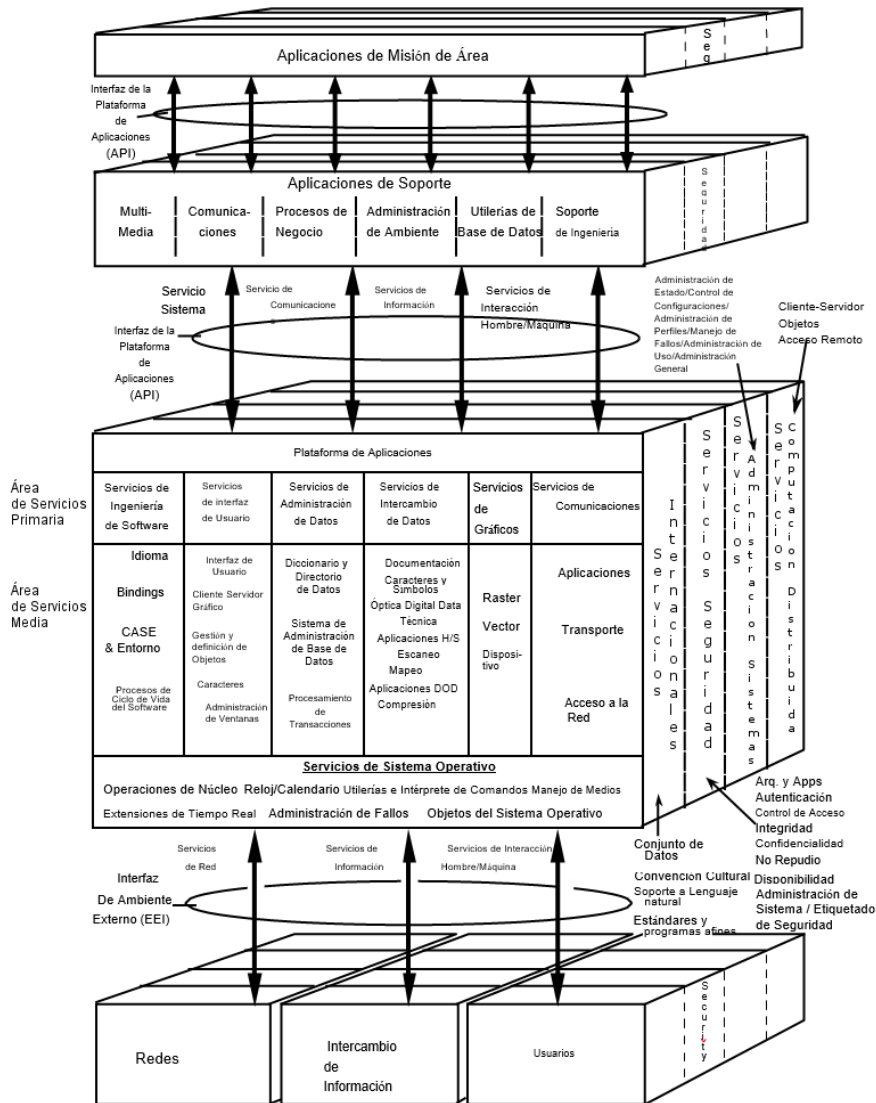


Figura 25. TRM Detallado de TAFIM

Fuente. Adaptado de (Defence Information Systems Agency Center For Standards, 1996)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Se mantienen exactamente los mismos elementos básicos que fueron identificados en POSIX OSE dentro de TAFIM TRM y que fueron mostrados en la Figura 24. Tres entidades y dos interfaces detalladas a continuación:

- Entidad de Software de Aplicación
- Interfaz de Programación de Aplicaciones
- Entidad de Plataforma de Aplicación
- Interfaz de Ambientes Externos
- Ambientes Externos

Para TAFIM la evolución se encuentra sobre el TRM en detalle y describe la taxonomía de servicios involucrados

En la **Entidad de Software de Aplicación** se dividen en dos:

- **Aplicaciones de Misión de Área.** – Cubren requerimientos específicos de los usuarios finales. Estos pueden ser adquiridos, hechos a medida o una combinación de ambos.
- **Aplicaciones de Soporte.** – Son aplicaciones comunes a los servicios. Correo Electrónico, procesadores de texto, hojas de cálculo. Estas pueden ser estandarizadas en múltiples Aplicaciones de Misión de Área. Dentro de las aplicaciones de soporte se encuentran los grupos de aplicaciones de Multimedia, Comunicaciones, Negocio, Administración, Utilerías de Base de Datos y Soporte de Ingeniería

En la **Entidad de Plataforma de Aplicaciones** también se encuentra dividida en dos secciones:

- **Áreas de Servicio.** – La plataforma de aplicaciones da el soporte necesario para la ejecución de las aplicaciones de software. Por su parte se divide en tres secciones: Área de Servicio Principal que abarca los Servicios de Ingeniería de Software, Interfaz de Usuarios, Administración de Datos, Intercambio de Datos, Gráficos, Comunicaciones y Sistema Operativo.
Área de Servicio Media y Área de Servicio Base. Cada uno de estos servicios se descompone entre si para dar funcionalidad a los servicios de TI antes indicados.
- **Áreas de Servicio Transversales.** – Tienen efecto directo sobre una o mas de las tres Áreas de Servicio. En algunos casos las Áreas de Servicios Transversales influyen en todas las Áreas de Servicio de Manera Similar, mientras en otros casos pueden influenciar un área en específico. Las Áreas de servicios Transversales están identificadas como las de Internacionalización, Seguridad, Administración de Sistemas y Computación Distribuida.

Finalmente, el **Ambiente Externo** abarca todas las entidades externas con las cuales la Plataforma de Aplicaciones intercambia información. Esta entidad tiene una clasificación

generalizada para los Usuarios, Entidades de Intercambio de Información y Equipos de Comunicación.

Con respecto a las Interfaces se comprenden dos grandes grupos:

La **Interfaz de Programación de Aplicaciones**. – O también conocida como API (por sus siglas en inglés) se define como la interfaz existente entre la Entidad de Software de Aplicación y la Entidad de Plataforma de Aplicaciones. Su principal función es dar el soporte necesario para la portabilidad de aplicaciones. Se subdivide en cuatro grupos:

- API de Servicios de Sistema. Incluyen APIs para los servicios Ingeniería de Software y Sistema Operativo
- API de Servicio de Comunicaciones. Incluyen APIs para los Servicios de Red
- API de Servicios de Información. Incluyen APIs para Servicios Administración de Datos e Intercambio de Información
- API de Servicios de Interacción Humano/Computador. Incluyen APIs para los Servicios de Interfaz de Usuario y Gráficos.

La **Interfaz de Ambiente Externo**. – O también conocida como EEI (por sus siglas en inglés) se encuentra localizada entre la Plataforma de Aplicaciones y los Ambientes Externos con los cuales intercambia información. Está definido para que pueda dar soporte a la interoperabilidad de los sistemas y las aplicaciones. Se Subdivide en tres grupos:

- EEI de Servicios de Interacción Humano/Computador. Es el puente físico que existe para que se de lugar la interacción del hombre con la plataforma de aplicaciones.
- EEI de Servicios de Información. Es el puente de comunicaciones desde el almacenamiento externo y en donde se proporcionan el formato requerido para permitir la portabilidad e interoperabilidad de la información.
- EEI de Servicios de Comunicación. Es el puente entre el Software de Aplicaciones y otras Plataformas de Aplicaciones, información externa y dispositivos.

4.4 Vista de Alto nivel del TOGAF TRM

La arquitectura de empresa abarca algunos aspectos; estratégicos, no técnicos y técnicos. De acuerdo a (Ali Ahmadi, Soltani, & Gheitasi, 2007) el TRM con su aspecto técnico, como se lo había mencionado con anterioridad, es la base del desarrollo de una arquitectura. En el objeto

de esta investigación se ha dejado solo dos niveles, No técnico y Técnico como se puede apreciar en la Figura 26.

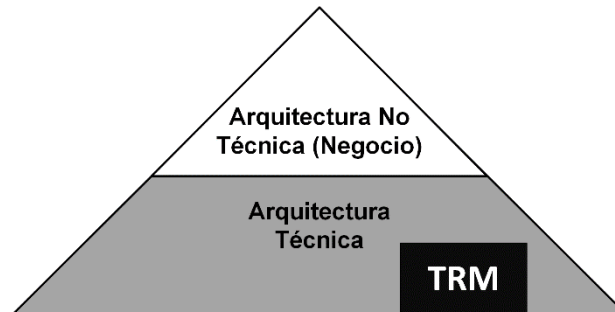


Figura 26. Vista conceptual de la posición del aspecto técnico en el desarrollo de una Arquitectura.
Fuente. Adaptado por el autor (Ali Ahmadi et al., 2007)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- Nivel de la Arquitectura no Técnica. – Este nivel describe todos los elementos estratégicos de la organización que se han integrado en todas las actividades de tecnología de información de la organización. También describe todos los elementos no técnicos de una organización tales como: educación y entrenamiento, recursos humanos, gobierno de TI, funciones, entre otros.
- Nivel de la Arquitectura Técnica. – Este nivel es acerca de todos los elementos técnicos de la arquitectura como aplicaciones, hardware, redes, infraestructura de comunicaciones y seguridad.

El TOGAF TRM se encarga de los aspectos específicamente técnicos. El gráfico asociado a este TRM describe los elementos relevantes al mismo y muestra tres grandes áreas de acción: (The Open Group, 2017c) Las aplicaciones, La plataforma de Aplicaciones y la Infraestructura de comunicaciones.

A primera vista el gráfico de alto nivel del TOGAF TRM simula una estructura vertical con componentes que interactúan entre sí en ese sentido. Sin embargo, el TRM se aplica a lo largo de todo el panorama de la organización y en sentido horizontal agrupa la diversidad que se pueda encontrar en ella.

Esta diversidad debe ser mínima cuando se debe comunicar la Infraestructura de comunicaciones, con la Plataforma de Aplicaciones.

Estas áreas de acción se encuentran conectadas mediante la Interfaz de la plataforma de aplicaciones y la Interfaz de la Infraestructura de comunicaciones, conforme se observa en la Figura 27.

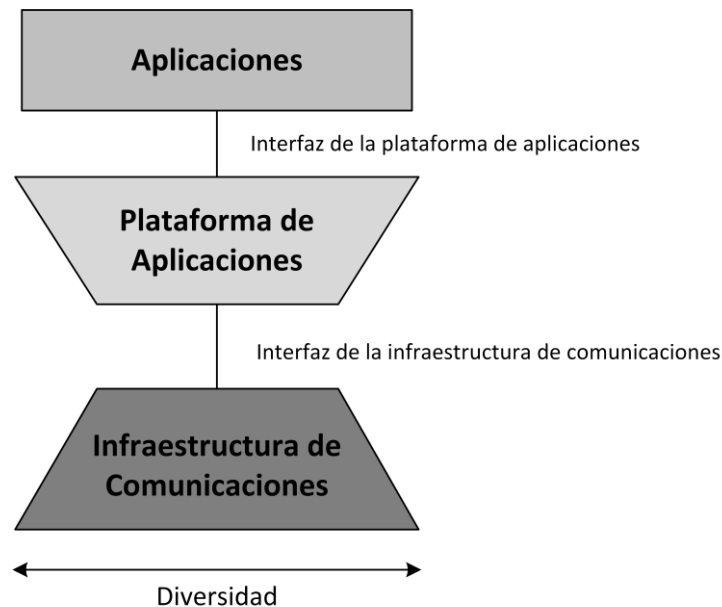


Figura 27. Vista de Alto Nivel del TRM
Fuente: Adaptado por el autor (The Open Group, 2017c)
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Esta idea es una versión mejorada del TRM de TAFIM, el cual tiene como objetivo enfatizar dos aspectos: Interoperabilidad y Portabilidad (The Open Group, 2017c). Estos objetivos se consiguen por intermedio de las interfaces del modelo.

- **Portabilidad** de aplicaciones, con la ayuda de la interfaz de la plataforma de aplicaciones, esta identifica un conjunto de servicios, los cuales deben estar disponibles de manera estándar para las aplicaciones a través de la Plataforma de aplicaciones.
- **Interoperabilidad**, con la ayuda de la interfaz de la infraestructura de comunicaciones, esta identifica un conjunto de servicios de la Infraestructura de comunicaciones que deben ser aprovechados de forma estándar por la Plataforma de aplicaciones.

En el apartado 4.3.1 se explicó brevemente el TRM de POSIX OSE. Al revisar la Figura 24 y Figura 27 se pueden encontrar similitudes evidentes entre ambos TRM. Esta investigación a realizado una comparación gráfica entre ambos TRM que puede ser apreciada En la Figura 28 lado a lado ambos TRM con líneas guía que permiten visualizar las tres áreas de acción de estos TRM y sus interfaces.

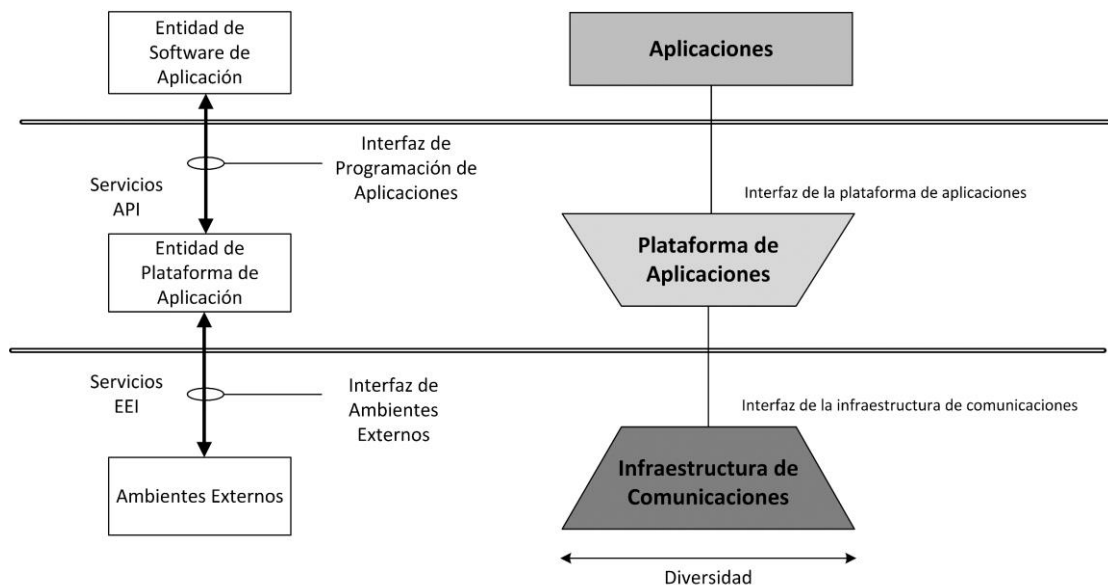


Figura 28. Diagrama ilustrativo que muestra la comparación entre los TRM de TAFIM y TOGAF.

Fuente. Adaptado por el autor. (The Open Group, 2017c), (Defence Information Systems Agency Center For Standards, 1996), (Portable Applications Standards Committee, 1995)

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

4.5 Detalle del TRM

La vista de alto nivel del TRM nos permite entender de manera conceptual cómo operan las interrelaciones entre sus áreas de acción e interfaces. Cada una de estas áreas de acción tienen diversas categorías de servicio que facilitan la descomposición de tareas específicas. (The Open Group, 2017c)

El TOGAF TRM está conformado por una serie de servicios genéricos y funciones que proporcionan una base sobre la cual cualquier modelo puede ser construido. Es muy posible que en la práctica las arquitecturas no incluyan todos los servicios incluidos en las referidas áreas de acción principalmente los de la plataforma de aplicaciones, que es la más diversa. Otras arquitecturas incluirán servicios que no están dentro del detalle de TOGAF TRM porque son específicos a la organización.

Sin embargo, la Arquitectura Base está incorporada dentro del TRM y esta es universalmente aplicable, por lo tanto y de acuerdo con el giro de negocio de la organización, este puede ser usado para construir cualquier tipo de Arquitectura.

En la Figura 29 se observa la vista detallada del TOGAF TRM.

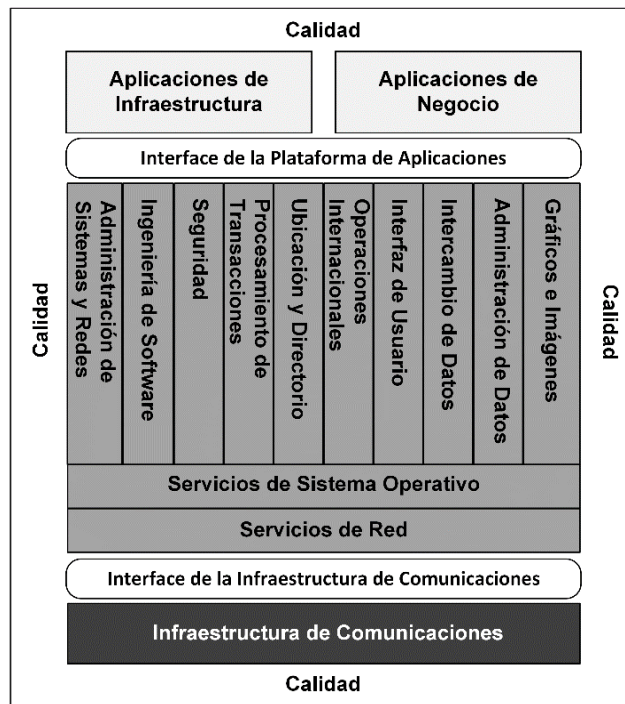


Figura 29. Vista Detallada del Modelo Técnico de Referencia de TOGAF.
 Fuente. Adaptado por el autor. (The Open Group, 2017c)
 Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

4.5.1 Aplicaciones

Las aplicaciones en el TOGAF TRM se dividen en 2 categorías:

- **Aplicaciones de negocio.** – Las aplicaciones pueden ser específicas a una organización en particular o generales para la industria. Estas aplicaciones generalmente modelan elementos del dominio de una actividad empresarial o sus procesos de negocio.

A lo largo del tiempo algunas aplicaciones de negocio pueden convertirse en aplicaciones de infraestructura.

- **Aplicaciones de Infraestructura.** – Proporcionan funcionalidades generales a la organización. Estas aplicaciones pueden tener todas o casi todas las características que se muestran a continuación:
 - Disponibilidad general como producto empaquetado porque es más económico comprarlo que hacerlo.

- La interacción con el usuario es una función muy importante de la aplicación.
- Su implementación está basada en los servicios de la infraestructura.
- Las implementaciones podrían incluir extensiones significativas más allá de las necesitadas por la infraestructura de servicios.
- La interoperabilidad es un requerimiento mandatorio.

Por definición, las aplicaciones de infraestructura son consideradas ubicuas, interoperables y de propósito general para la organización y pueden ser consideradas parte de la infraestructura de TI.

4.5.2 Plataforma de Aplicaciones

Dentro del TOGAF TRM la plataforma de aplicaciones es un concepto genérico. Desde su punto de vista esta plataforma contendrá todos los posibles servicios. Luego en la Arquitectura destino, la misma tendrá solo los servicios exclusivamente necesarios requeridos por las funciones específicas.

4.5.2.1 Taxonomía detallada de la plataforma de aplicaciones

Conforme los servicios de la plataforma de aplicaciones observados en el detalle de TOGAF TRM en la Figura 29:

- Servicios de Intercambio de Datos. – Se especializan en proveer soporte para el intercambio de información entre las aplicaciones y los ambientes externos.
 - Servicios de Administración de Datos. – Se define independientemente de los procesos que los usan o crean, se mantienen indefinidamente y se comparte entre muchos procesos.
- Servicios de Gráficos e Imágenes. – Se encargan de proveer las funciones requeridas para crear, almacenar, recuperar y manipular imágenes.
- Servicios de Operaciones Internacionales. – Es la capacidad de los sistemas de poder adaptarse a su entorno rompiendo las barreras culturales o de idioma.
- Servicios de Ubicación y Directorio. – Servicios especializados en la localización de recursos e información y acuerdos entre consumidores y proveedores.
- Servicios de Red. – Son provistos para soportar aplicaciones distribuidas que requieren el acceso a los datos y las aplicaciones en ambientes de red homogéneos y heterogéneos.

- Servicios de Sistema Operativo. – Son los responsables del manejo de los recursos de la plataforma. Estos incluyen el procesador, la memoria, los archivos y las instrucciones de entrada y salida.
- Servicios de Ingeniería de Software. – Estándares de industria utilizados en la programación de aplicaciones. Ingenieros de QA con herramientas para la validación del desarrollo y mantenimiento de aplicaciones.
- Servicios de Procesamiento de Transacciones. – Procesa la información en unidades llamadas “Transacciones” y aseguran que el estado de cada una sea el correcto al ser finalizada.
- Servicios de Interfaz de Usuario. – Definen como los usuarios interactuarán con las aplicaciones.
- Servicios de Seguridad. – Se requieren para proteger la información sensible de los usuarios que acceden a cualquier sistema de información. Cualquiera sea el modelo o diseño del sistema, la seguridad debe ser aplicada a nivel global.
- Servicios de Administración de Sistemas y Redes. – Operación, administración y mantenimiento aplicados a todo el sistema de información y sus componentes. Así también sus servicios adicionales.
- Servicios de Provisión Orientados a Objetos. – Si bien esta categoría no forma parte del TRM en sí (no se observa en el gráfico de detalle), permite conceptualizar la programación orientada a objetos para identificar, encapsular y proveer uno o más servicios personalizados a la organización de ser requeridos.

4.5.3 Infraestructura de comunicaciones

La infraestructura de comunicaciones involucra todo el referente a redes de información. Proporciona los elementos básicos de interconexión ya sean de hardware o de software para realizar la transferencia de los datos.

Como se pudo observar en la Figura 28, el TRM debe lidiar con la diversidad. Internet ha sido pieza fundamental en el crecimiento del uso de la tecnología dentro de las empresas. La agilidad que se provee a las operaciones de las organizaciones gracias al intercambio en línea de los datos ha revolucionado la forma de hacer negocios en la actualidad.

4.5.4 Interfaz de la Plataforma de Aplicaciones

Se conoce como API (Application Platform Interface por sus siglas en inglés), el puente que une a las Aplicaciones con la Plataforma de Aplicaciones.

Como se ha detallado con anterioridad, la plataforma de aplicaciones provee varios servicios, estos servicios se pueden ir usando o descartando según las necesidades de la organización al crear sus Fundamentos Arquitectónicos. El IPA debe ser usado por las aplicaciones para acceder a estos servicios específicos.

4.5.5 Interfaz de la Infraestructura de Comunicaciones

Esta interfaz es el puente que une la Plataforma de Aplicaciones con la Infraestructura de Comunicaciones. Se debe recordar que el principal énfasis del TRM es la interoperabilidad y la portabilidad. Esta interfaz debe ser capaz de poner conectar cada uno de los servicios de la plataforma de aplicaciones a lo largo de toda la diversidad que se pueda encontrar en una organización, es por esto por lo que se cimentará sobre redes basadas en IP, las cuales son un estándar de industria utilizado globalmente.

4.5.6 Calidad

La capa más exterior del TRM es la Calidad, un atributo que debe cumplirse en todos los niveles, Aplicaciones, Plataforma de Aplicaciones e Infraestructura de comunicaciones. Ejemplo de esto es el aspecto de portabilidad, pues al crear componentes estos deben tener la capacidad de reutilizarse y encajar sin mayor esfuerzo a lo largo de la diversidad en la organización.

Estas características de calidad se detallarán durante el desarrollo del modelo de referencia técnica y abordarán temas transversales como seguridad, monitoreo e inteligencia de negocio.

CAPÍTULO 5
DEFINICIÓN DEL MODELO TÉCNICO DE REFERENCIA

5.1 Reseña histórica de Telconet Cloud Center

Telconet Cloud Center es un proveedor de servicios de Centro de Datos para el Ecuador y cualquier otra empresa a nivel mundial que necesite servicios de Centro de Datos en la región. La misma pertenece al Holding de Empresas Telconet, grupo empresarial que nació en el año 1995 con la línea de negocio de ventas de equipos de computación y que poco a poco fue diversificando sus líneas de negocio de acuerdo con la evolución tecnológica.

En el año 2016 mediante el estudio realizado por ComputerWorld llamado Ranking TIC el Holding de Empresas Telconet fue catalogada como la sexta empresa de tecnología por ingresos en el país, llegando a tener ingresos netos en el 2015 por 140.44 millones de dólares.(ComputerWorld, 2016)

Por su parte Telconet Cloud Center abre sus puertas en enero de 2012 con al aval de grandes certificadoras que ponían a la empresa como una innovadora en la región al ser el primer centro de datos con la categoría de TIER IV en Diseño (Uptime Institute, 2015) y TIER III. Telconet Cloud Center está conformado por dos centros de datos en las ciudades con la mayor densidad poblacional y actividad económica más intensa en el país. Las ciudades de Quito y Guayaquil son donde se encuentran asentados los centros de datos TIER III y IV respectivamente.

Esta línea de negocio ha permitido que el país ingrese al grupo de países de mercados emergentes del IDC-G (International Data Centre Group) lo que ha permitido la internacionalización del grupo hoy con presencia en Colombia, Panamá y Guatemala. (Telconet S.A., 2018b) como se muestra en la Figura 30.

5.2 Normas ISO Implementadas

Telconet Cloud Center posee la certificación ISO 22301:2012 (Telconet S.A., 2018a) para la continuidad de negocio. Esta Norma Internacional especifica los requisitos para establecer y administrar un Sistema de Gestión de la Continuidad del Negocio (BCMS por sus siglas en inglés). (ISO, 2012)

Un BCMS enfatiza la importancia de

- Comprender las necesidades de la organización y la necesidad de establecer políticas y objetivos de gestión de la continuidad del negocio,

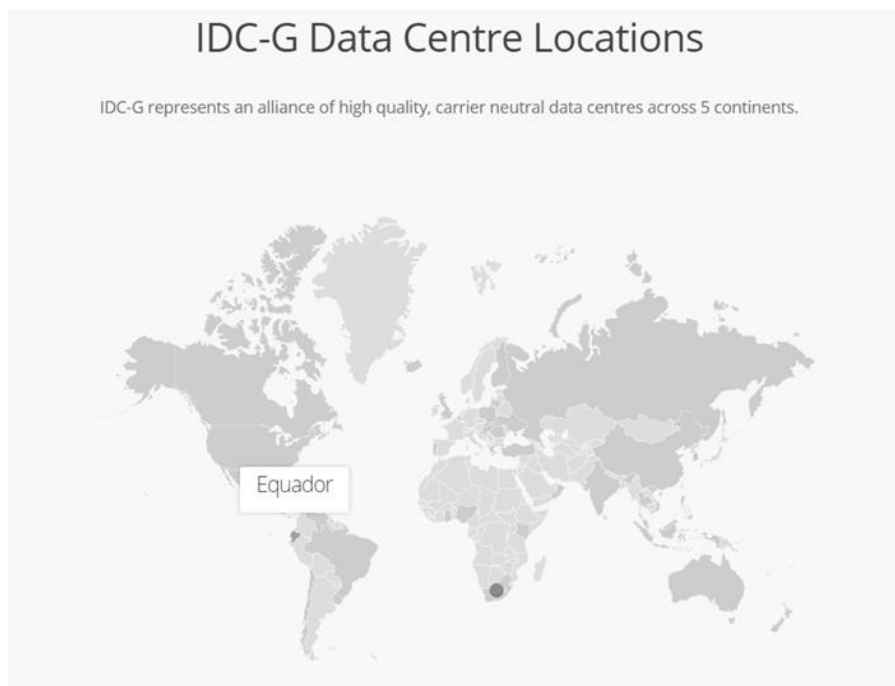


Figura 30. Ubicación de los socios de IDC-G
 Fuente: Tomado de (IDC-G, 2017) (Telconet S.A., 2016)
 Elaborado por: IDC-G, 2017

- Aplicar y operar controles y medidas para gestionar la capacidad general de una organización para gestionar incidentes perjudiciales,
- Monitorear y revisar el desempeño y la efectividad del BCMS, y
- Mejora permanente basada en la medición objetiva.

El Holding de Empresas Telconet mantiene las certificaciones ISO 9001:2008 para la calidad del producto y los procesos e ISO 27001:2015 que observa la seguridad de la información como parte de su visión estratégica de la mejora continua. Telconet Cloud Center se encuentra en un proceso de homologación de procesos para poder ser incluidos en el alcance de estas normas. El primer reto es subir la versión en la recertificación de ISO9001 a la versión 2015 y sobre esta incluir en el alcance a los Centros de Datos. Posteriormente se lo realizará con la certificación ISO 27001:2015.

5.2.1 Política de Calidad

“Proveer Servicios de Telecomunicaciones y de Centro de Datos con un Sistema de Gestión de Calidad transparente basado en la prevención, comprometidos con el mejoramiento continuo para maximizar la satisfacción de cada cliente.” (Telconet S.A., 2018c)

5.2.2 Política de Seguridad de la Información

“Proveer Servicios de Telecomunicaciones y Centro de Datos con un Sistema de Gestión de Seguridad de la Información, bajo el compromiso de cumplir los requisitos aplicables relacionados a la Seguridad de la información, buscando la mejora continua, basado en la gestión de riesgos y en la prevención de incidentes de seguridad de la información que atenten contra la confidencialidad, integridad y disponibilidad de los servicios” (Telconet S.A., 2018c)

5.2.3 Política de Continuidad del Negocio

“Proveer Servicios Tecnológicos apoyados por un Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio enfocado en la reanudación de operaciones y servicios de acuerdo con los niveles y tiempos establecidos ante la ocurrencia de un incidente perturbador. Nuestro sistema está orientado a la mejora continua” (Telconet S.A., 2018c)

5.3 Servicios Ofrecidos

Telconet Cloud Center maneja la línea de negocios de Centro de Datos. Esta línea de negocio se puede desagregar en varias capas de acuerdo con la figura a continuación:

Cada LOB (Line of Business) de Telconet aporta al gran portafolio de productos que tiene la empresa. Telconet Cloud Center tiene dos productos principales catalogados dentro del centro de datos como Housing y Cloud. Siento este último es el que ofrece servicios dinámicos de Cloud Computing como IaaS (Infrastructure as a Service por sus siglas en inglés) y SaaS (Software as a Service por sus siglas en inglés)

5.3.1 Housing

El Housing es el servicio base ofrecido por Telconet Cloud Center. Sobre este se instala la capa de hardware necesaria para crear servicios como el de Cloud IaaS. También es adquirido por grandes empresas que desean mantener sus equipos informáticos en un centro de datos que permita tener altos niveles de confiabilidad en lo concerniente a energía, climatización y seguridad física.

5.3.2 Cloud IaaS

Telconet Cloud Center también ofrece el servicio de IaaS (Infrastructure as a Service por sus siglas en inglés) o Infraestructura como servicio. Este está enfocado a compañías que desean adquirir en modalidad de renta, equipos informáticos físicos o virtuales a Telconet Cloud Center para instalar allí sus aplicaciones, el mismo crece bajo demanda y es extremadamente flexible con respecto a las necesidades del usuario.

5.3.3 Cloud SaaS

Dentro de la oferta de productos de Telconet Cloud Center, se encuentra la modalidad de servicios SaaS (Software as a Service por sus siglas en inglés). En esta categoría de servicio se encuentran compañías que buscan delegar la implementación de los servicios para su empresa a Telconet Cloud Center y colocarlos en la nube, de esta forma pueden ser accedidos desde cualquier parte por sus miembros colaboradores. Se reconocen 3 servicios principales en esta categoría: BaaS (Backup as a Service) Respaldos de información, DRaaS (Disaster Recovery as a Service) Contingencia de operaciones ante desastres y EaaS (E-mail as a Service) Software de Colaboración para empresas.

La Figura 31 nos muestra de manera práctica la interrelación de estos servicios. Mientras más externo es el servicio, más básico y primario es. Mientras los servicios al interno de la gráfica son servicios con mayor detalle y complejidad.

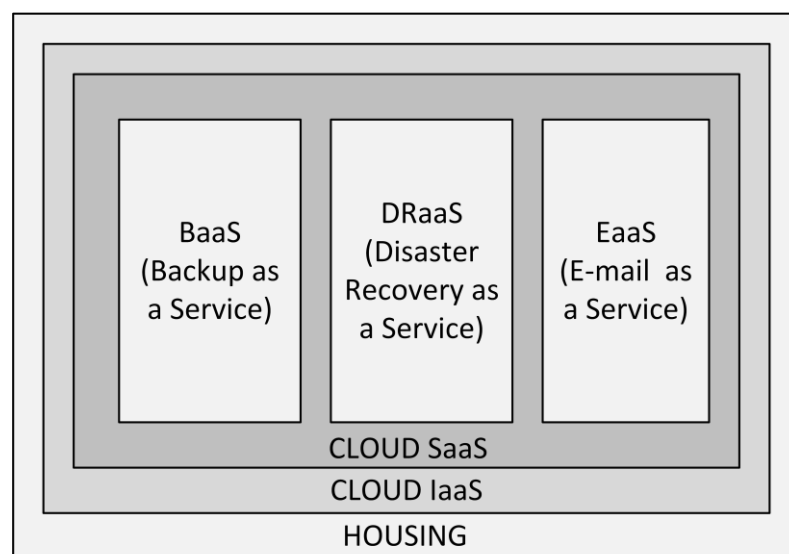


Figura 31. Relación de los servicios de Telconet Cloud Center
Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

5.4 Situación Actual

La visión estratégica de Telconet Cloud Center contempla la obtención y mantenimiento de estándares organizacionales entre sus objetivos, además de metas operativas con respecto a sus clientes a mediano y largo plazo. Se ha recopilado los objetivos de la empresa enumerados a continuación:

1. Atender en promedio a nuestros clientes corporativos a 1 hora.
2. Disminuir el número de visitas de instalación y soporte al 1% para clientes corporativos para finales del 2018
3. Permear en la cultura corporativa la ejecución de trabajos bajo calidad estructurada ISO
4. Que los procesos operativos que representen más del 10% de la carga de trabajo de un departamento hayan sido revisados, optimizados y documentados por Procedimientos en conjunto con las Jefaturas de esos Departamentos.
5. Que los procesos operativos que representen más del 10% de la carga de trabajo de un departamento tengan KPI relacionados cuantitativamente y que ese KPI sea calculado y comunicado a las Jefaturas de los departamentos automáticamente.
6. RE-Certificar Nueva Norma ISO 9001:2015 para Telconet y los Data Centers hasta Junio/2018.
7. Medir y asegurar, a través de encuestas aleatorias, que los vendedores tengan contacto con cada uno de sus clientes por lo menos una vez cada dos meses, comunicándoles toda nuestra gama de productos y que los datos de todos los clientes estén actualizados en el Telcos+ y que los clientes estén satisfechos con la atención de los vendedores.
8. Medir y asegurar la percepción de calidad de provisión de servicio de Telconet, a través de encuestas aleatorias mensuales, donde se puede cuantificar confiable y coherentemente el índice de percepción de calidad de los servicios de Telconet.
9. Medir y asegurar la percepción de calidad de atención técnica de Telconet, a través de encuestas aleatorias mensuales, donde se puede cuantificar confiable y coherentemente el índice de percepción de calidad de la atención técnica de Telconet.
10. Implementar Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio para Telconet hasta fines 2019.
11. Mantener Certificación ISO 27001
12. RE-Certificar Nueva Norma ISO 9001:2015 para Telconet y los Datacenters hasta Junio/2018.

13. Implementar Sistema de Gestión de Continuidad del Negocio para Telconet hasta fines 2019.
14. Implementar sistema de inteligencia de datos de negocios que permita inteligencia accionable para la toma de decisiones de los Jefes Departamentales.

Como se puede observar, en ninguno de los objetivos de la visión estratégica de Telconet Cloud Center se incluyen planes referentes a procesos de estandarización de tecnologías que permitan a la empresa contar con una infraestructura que soporte las capacidades del negocio y las futuras implementaciones. Ante esto, el presente trabajo tiene la finalidad de plantear una propuesta de estandarización de tecnologías basada en TOGAF TRM.

5.5 Introducción a la solución

Telconet Cloud Center se destaca por tener una trayectoria importante en el mercado, siendo pioneros en el servicio de centro de datos en el país, además de tener todo un ecosistema de servicios que van en torno a la tecnología, con procesos sólidos, aplicación de normas, estándares internacionales y personal capacitado. Sin embargo, se evidencia un aislamiento en las diferentes líneas de negocio en la implementación de tecnologías y el origen es la inexistencia de una estandarización en los servicios de tecnologías de información (TI).

Esto muchas veces conlleva a la imposibilidad de llevar a cabo proyectos o que exista incompatibilidad remanente después de implementarlos.

El propósito de este apartado será levantar la Arquitectura Tecnológica Base, de acuerdo a (The Open Group, 2018) esta describe las capacidades de software y hardware que son requeridas para soportar el despliegue de la Arquitectura de Negocio, Datos y Aplicaciones; la cual incluye la infraestructura de TI, aplicaciones de capa media, redes, comunicaciones, procedimientos, estándares, entre otros.

La motivación del negocio en Telconet Cloud Center gira en torno al procesamiento, almacenamiento y protección de datos e información de sus clientes, siendo el principal servicio que se mueve transversalmente en este sentido el de Cloud IaaS. El mismo necesita del Housing para recibir los servicios básicos de energía y climatización. De igual forma hacia arriba para ofrecer otras tecnologías como productos terminados entregándolas en modalidad servicio por renta, por ej. Correo electrónico.

El desarrollo del Modelo Técnico de Referencia tomó como punto de partida al servicio Cloud IaaS para la definición.

5.5.1 Herramientas utilizadas

De acuerdo a (The Open Group, 2018) el ADM es iterativo, anteriormente ya se había explicado brevemente cada una de sus nueve fases. La fase D comprende lo referente a Arquitectura Tecnológica, la cual tiene como objetivo desarrollar la misma que permita a la Visión de Arquitectura entregar los bloques de construcción que serán utilizados como servicios de tecnología de una forma que aborde el alcance de arquitectura y los intereses de los patrocinadores.

Esta actividad tendrá entregables que nos proveerán con la información necesaria al respecto de la situación de empresa. Estos serán almacenados en el Repositorio de Arquitectura como una Base de Estándares de Información, SIB (Standars Information Base, por sus siglas en inglés) y al estar gobernados por el "Enterprise Continuum" serán reutilizados cuantas veces sean necesarios en el Continuum de Arquitectura.

Resumiendo, los elementos de TOGAF que serán utilizados en orden:

- Proceso de desarrollo de arquitectura Fase D
- Repositorio de Arquitectura, que permitirá almacenar el resultado de la utilización de los modelos de referencia externos en la librería de referencias y los estándares de tecnológicos en una base de datos de estándares de información.

5.5.1.1 Proceso de desarrollo de arquitectura tecnológica

De acuerdo a (The Open Group, 2018) el nivel de detalle requerido en esta fase dependerá del alcance y las metas que se han definido para la organización.

Se tendrá como resultado una arquitectura propuesta, los bloques de construcción existentes puede ser necesario redefinirlos para asegurar correcta interoperabilidad y un correcto ajuste dentro de la arquitectura que será definida para la organización.

El orden o utilización de los pasos es algo que se define al momento en que se inician formalmente los trabajos y podrán irse adaptando a la situación en la que se encuentre la organización.

- 1) Selección de Modelos de Referencia, puntos de vista y herramientas.** – Se revisó y validó los principios de tecnología que tenemos disponibles. Se seleccionó los recursos relevantes de Arquitectura Tecnológica, con anterioridad ya se ha definido que la base para ser utilizada es el TOGAF TRM.

La selección de servicios que será utilizada y la combinación de estos definidos en la taxonomía no deben entrar en conflicto. Esta combinación de servicios de tecnología debe asegurar que podrá soportar el funcionamiento de las aplicaciones. Esto es un prerrequisito para posteriormente poder soportar completamente la definición arquitectónica.

Los lugares en los que sea necesario o se demande la creación de servicios especializados que no estén identificados por el estándar de TOGAF, serán reemplazados por los que hagan sentido al giro de negocio y que estarán disponibles como estándares en un futuro.

- 2) Desarrollo de la descripción de la Arquitectura Tecnológica inicial.** – El desarrollo de este modelo inicial es mandatorio para Telconet Cloud Center, por cuanto, y como se lo explicó anteriormente, no se encuentran evidencias de la existencia de este modelo. El alcance y nivel de detalle dependerá de los componentes tecnológicos encontrados y que serán transferidos a la arquitectura tecnológica de destino. Se empezó convirtiendo las descripciones de los ambientes existentes en términos de la taxonomía de los servicios de tecnología encontrados. Para esto si se utilizó como base el Modelo de Referencia Técnico de TOGAF y se incluyó dentro de la Plataforma de Aplicaciones estos servicios.

5.5.1.2 Repositorio de Arquitectura

- 1) Base de Estándares de Información.** - De acuerdo a (The Open Group, 2018) la Base de Estándares de información proporciona un área que mantiene un conjunto de especificaciones que las arquitecturas deben cumplir. Establecer esta base provee una base inequívoca para el Gobierno de Arquitectura porque:

- Permite encontrar fácilmente los estándares por parte de los proyectos y por lo tanto es más claro saber por qué fueron concebidos.
- Se establecen de una manera clara e inequívoca por lo cual el cumplimiento se puede evaluar objetivamente

Los estándares se clasifican en tres:

- 1) Obligaciones regulatorias y legales
- 2) Estándares de industria
- 3) Estándares Organizacionales

En el foco de esta investigación están los estándares de industria, los cuales son establecidos por organismos de la industria, su fuerte utilización o su presencia y relevancia a la organización que necesita su adopción.

En la SIB detallada para el estudio se mantiene como ciclo de vida para los estándares tres estados: Estándares Disponibles, Estándares en Uso y Estándares propuestos. Sobre los Estándares en Uso es sobre los cuales se han definido los bloques de construcción que conforman el TRM. Los propuestos quedan definidos para su adopción por la organización en aras de lograr la estandarización. Todos los estándares deben ser revisados periódicamente para asegurar que están en el estado correcto del ciclo de vida.

Al igual que la SIB que The Open Group mantiene, el ánimo de promover la interoperabilidad de todos los bloques es necesario. Los estándares propuestos enfatizan en que sean compatibles entre sí los utilizados por diferentes servicios, o los que se encuentren en otros bloques de construcción, de esta forma facilitan la elección de estándares futuros.

- 2) Librería de Referencias.** - Sobre este apartado ya se ha expuesto en capítulos anteriores la estructura referencial del TRM propuesto por TOGAF. Los tres niveles de la vista de alto nivel son el fundamento para la construcción del TRM de Telconet Cloud Center. Para el efecto se recorrió el mismo partiendo desde lo general hacia lo particular y estableciendo los componentes internos de cada nivel que serían necesarios.

Los niveles con mayores transformaciones son los de la plataforma de aplicaciones e infraestructura. En la plataforma de aplicaciones se utilizó como servicio de partida la Ingeniería de software y sobre la cual se ubicaron los demás servicios que son utilizados por la organización haciendo sentido a su giro de negocio.

Es importante destacar que los servicios de la plataforma de aplicaciones del TOGAF TRM son referenciales, y se pueden incluir, descartar o crear nuevos de acuerdo con las necesidades de la organización.

La Infraestructura de comunicaciones de TOGAF se amplía para ubicar elementos de hardware y software más detallados como equipos de cómputo y almacenamiento

5.6 Construcción del Modelo

La constante renovación digital y el desborde de servicios de TI impulsan a las diferentes empresas, sean estas de origen tecnológico o no a buscar recursos de consumo en la ahora conocida “nube de la información”. El servicio de Cloud IaaS ofrece recursos de computo, como acceso a procesamiento (CPU), memoria y disco, los cuales son utilizados por los clientes para levantar sus aplicaciones finales.

El TRM base propuesto por TOGAF se utilizó para obtener el de Telconet Cloud Center, por lo tanto, conserva su estructura con los tres niveles iniciales, aplicaciones en la parte superior, plataforma de aplicaciones en la mitad e infraestructura como la capa de equipos físicos que la sostienen. Los elementos que aseguran la calidad de los bloques del TRM se reflejan como procesos de apoyo que se ejecutan transversalmente a lo largo del panorama de arquitectura.

Los beneficios de este modelo serán:

- 1) Proveer una visión general y adecuada de todo el sistema, permitiendo una mejor comprensión de cómo interactúan sus partes.
- 2) Declarar los sistemas actualmente en uso mediante la utilización de estándares.
- 3) Representar los servicios de la plataforma de aplicaciones y los componentes de infraestructura necesarios para el funcionamiento de las aplicaciones mediante el uso de bloques de construcción
- 4) Alineación de las diferentes líneas de negocio al momento de implementar nuevas tecnologías.

Se dispone como objetivo:

- 1) Ser consistente en la aplicación de tecnologías y estándares a lo largo de todo el panorama de arquitectura de la organización.
- 2) Promover y facilitar la interoperabilidad entre todos los departamentos de la organización
- 3) Permitir la portabilidad de tecnologías y estándares desde un bloque de construcción a otro si fuese necesario
- 4) El uso de estándares recomendados por la industria y que son referentes tecnológicos en las áreas para las cuales son seleccionados

5.7 Modelo Técnico de Referencia – Solución

Con la ayuda de la utilización de los conceptos de TOGAF referentes a “Enterprise Continuum” y el Repositorio de Arquitectura se ha logrado definir el Modelo Técnico de Referencia para Telconet Cloud Center. A pesar de no haber sido concebido nunca un TRM para Telconet Cloud Center, se evidencia que la estructura de la organización es bastante robusta y con procesos bien consolidados que hasta cierto punto ayudan mucho para el mantenimiento de estándares.

Otro de los factores importantes para este hallazgo, es que se trata de una empresa que ofrece servicios de tecnología y como tal no existe un área específica de TI o Ingeniería que se encuentre dispersa, sino, toda la empresa es en realidad parte del Gobierno de TI.

Sin embargo, las diferentes líneas de negocio trabajan hasta cierto punto dispersas, emitiendo o incluyendo estándares sin el consentimiento de otras áreas que podrían llegar a involucrarse con su trabajo o tener componentes que se intersecan entre ellas, de allí la necesidad de proponer un TRM que facilite la selección de estos estándares.

En el Repositorio de Arquitectura se hace referencia a los repositorios externos, dentro de los cuales tenemos los Modelos de Referencia Externos. Desde el punto de vista arquitectónico de Telconet Cloud Center, el TOGAF TRM es un modelo de referencia externo, este es el que se utilizó para la Definición del Modelo Técnico de Referencia expuesto a continuación, el cual conserva el concepto de tres niveles: Sistema de Aplicaciones, Plataforma de Aplicaciones e Infraestructura. Se adicionan bloques de apoyo que trabajan verticalmente a lo largo de todos los componentes.

5.8 Definición del Modelo Técnico de Referencia

De acuerdo con (The Open Group, 2017c) uno de los componentes del TRM es su respectiva taxonomía, la cual define la terminología y proporciona una descripción coherente de los componentes y la estructura conceptual de un sistema de Información.

TOGAF ADM puede ser utilizado con otras taxonomías y no exclusivamente con TOGAF TRM. Las organizaciones pueden definir si utilizan sus propias taxonomías heredadas, adaptan las de TOGAF, o inclusive fusionar ambas.

La Figura 32 muestra el Modelo Técnico de Referencia para Telconet Cloud Center.

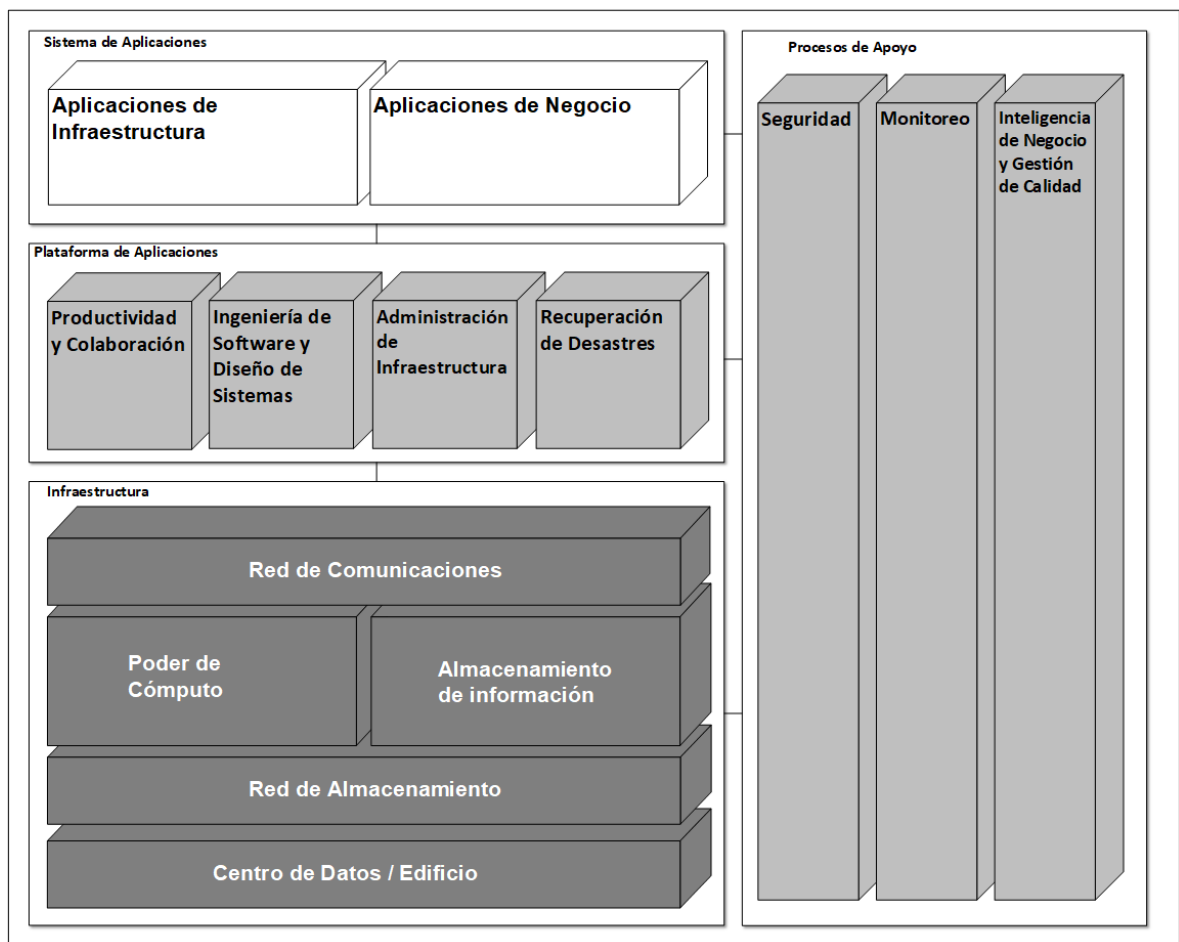


Figura 32. Modelo Técnico de Referencia de Telconet Cloud Center

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

5.8.1 Sistema de Aplicaciones

Esta sección se ha trasladado desde el TRM propuesto por TOGAF íntegramente y sin modificaciones, se mantiene la propuesta de separar las aplicaciones de infraestructura de las aplicaciones de negocio.

- 1) Aplicaciones de Infraestructura.** – Son utilizadas por los procesos de operación de Telconet Cloud Center. Algunas de estas aplicaciones están fuertemente relacionadas con los servicios de la plataforma de aplicaciones, como por ejemplo el servicio de Inteligencia de Negocio y Gestión de Calidad o Productividad y Colaboración

Tabla 6. Infraestructura de Aplicaciones

Aplicaciones encontradas	Descripción
Sistema de Monitoreo	Herramienta utilizada para medir el estado de todos los componentes del TRM.
Sistema de Inteligencia de Negocio	Permite la obtención de métricas de desempeño con relación al trabajo de los colaboradores, equipos, capacidades, entre otros.
Sistema de Tickets	Facilita la comunicación entre áreas y clientes estableciendo compromisos que se deben cumplir al gestionar tareas y casos por resolver.
Correo Electrónico	Utilizado para la transmisión e intercambio de comunicados electrónicos entre los miembros de la organización.
Repositorio Central de Documentos	Concede facilidades para el intercambio de documentos con información relevante a procesos, políticas, estándares, entre otros.

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 2) Aplicaciones de Negocio.** – Facilitan el proceso de entrega de productos y servicios de Telconet Cloud Center, el Sistema de Configuraciones Automáticas es resultado de los requerimientos de los patrocinadores y su creación y mantenimiento se desarrolla desde el bloque de construcción de Ingeniería de Software y Desarrollo, este es conocido como Telcos+.

El Telcos+ es en sí un ERP que contiene los módulos que se utilizan para el provisionamiento de servicios a clientes, Planificación, Comercial, Técnico, Financiero y Soporte. Su origen está pensado en la unificación de los procesos de diferentes empresas del grupo con el objetivo de estandarizar dichos procesos. Las empresas integradas son Telconet, Megadatos y Transtelco.

Telcos+ es la herramienta “core” del negocio, sin ella ningún proceso es realizable, así como la instalación, configuración, apertura de requerimientos de servicio, cobranzas, generación de facturas, entre otros. Telcos+ es de igual forma un consumidor del servicio de Cloud IaaS por lo cual la definición correcta de un TRM es vital para su estandarización y funcionamiento a largo plazo.

5.8.2 Plataforma de Aplicaciones

Describe los servicios relevantes encontrados en Telconet Cloud Center y que son necesarios para soportar al sistema de aplicaciones. Estos han sido seleccionados de acuerdo con el giro de negocio y son específicos del mismo. Se detallan cuatro servicios:

- 1) Productividad y Colaboración.** - La interacción de los usuarios con las aplicaciones es esencial dentro del TRM. La utilización de protocolos y herramientas no estándares pueden provocar la indisponibilidad no consentida o indetectable por parte de los administradores del sistema.

Tabla 7. Productividad y Colaboración

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Dispositivos de acceso	Equipos utilizados para el acceso y utilización de las aplicaciones de infraestructura y de negocio por parte de los usuarios	Computador Personal de escritorio Computador portátil Teléfono Inteligente Teléfonos Clientes Livianos Tabletas	Computador Personal de escritorio Computador portátil Teléfono Inteligente Tabletas	Computador portátil Teléfono Inteligente Tabletas
Correo Electrónico Corporativo	Envío y recepción de comunicaciones on-line y offline con capacidades de sincronización de calendario y que permitan	Microsoft Exchange IBM Lotus Domino Axigen Zimbra Zentyal Wingate Dovecot/Sendmail Dovecot/Postfix	Axigen Zimbra Dovecot/Sendmail Dovecot/Postfix Horde Thunderbird Outlook	Zimbra Dovecot/Postfix Thunderbird Outlook

	enviar comunicaciones fuera de la organización.	Exim Horde Thunderbird Outlook SquirrelMail		
Sistema operativo	Software utilizado para el funcionamiento de los dispositivos de acceso. Manejo de los periféricos que permiten las entradas y salidas de estos.	Microsoft Windows Apple Macintosh Linux Ubuntu Linux Redhat Linux Debian FreeBSD Google Chrome OS Wave OS SUSE Linux Plan 9 BeOS Android iOS Windows Mobile Symbian OS webOS Firefox OS Blackberry OS Tizen	Apple Macintosh Linux Ubuntu Linux Redhat Linux Debian Android iOS Windows Mobile	Linux Ubuntu Android
Red interna	Protocolos Estándar utilizados para la comunicación desde los dispositivos de usuario hasta las aplicaciones de infraestructura o de negocio	RFC 5322/SMTP/SMTSPS RFC 1939/POP/POPS RFC 3501/IMAP/IMAPS RFC 7540/HTTP/HTTPS RFC 1035/DNS RFC 4330/NTP RFC 2640/IP RFC 2131/DHCP	RFC 5322/SMTP/SMTSPS RFC 1939/POP/POPS RFC 3501/IMAP/IMAPS RFC 7540/HTTP/HTTPS RFC 1035/DNS RFC 4330/NTP RFC 2640/IP RFC 2131/DHCP	RFC 5322/SMTP/SMTSPS RFC 1939/POP/POPS RFC 3501/IMAP/IMAPS RFC 7540/HTTP/HTTPS RFC 1035/DNS RFC 4330/NTP RFC 2640/IP RFC 2131/DHCP
Utilerías de Sistema	Herramientas de sistema utilizadas para la conectividad hacia las aplicaciones de infraestructura y de negocio. Se incluyen los navegadores web, consolas de Shell, clientes de VPN, acceso remoto	Internet Explorer Mozilla Firefox Google Chrome Safari Opera Vivaldi PowerShell Bash Sh Ksh Tcsh Zsh Forticlient Cisco VPN NCP OpenVPN Microsoft VPN The GreenBow Microsoft RDP TeamViewer	Internet Explorer Mozilla Firefox Google Chrome Safari Opera Vivaldi PowerShell Bash Sh Ksh Forticlient Cisco VPN NCP Microsoft RDP TeamViewer VNC LogmeIN OpenSSH OOB RS232	Internet Explorer Mozilla Firefox PowerShell Bash Forticlient Microsoft RDP OpenSSH OOB RS232

		VNC LogmeIN OpenSSH Telnet OOB RS232		
Manejo y distribución de Documentos	Utilerías de Ofimática y archivos compartidos que permiten el intercambio de información entre usuarios	Microsoft Office Libre Office Google Docs OpenOffice Autocad Adobe Reader Bloc de Notas Evernote AnyOffice OnlyOffice OneCloud Seafile Dropbox Gobby Eherpad	Microsoft Office Libre Office OnlyOffice Seafile Autocad Adobe Reader	OnlyOffice Seafile Autocad Adobe Reader
Video Conferencia	Utilizada para reuniones multipunto por los colaboradores remotos de Telconet Cloud Center para ahorrar en costos de movilización y tiempos de traslados.	Webex Polycom Meetin Huddle Fuze H.323 Skype Hangout ClassonLive Viber Gotowebinar MegaMeetings AdobeConnect Zoom	Webex Skype Zoom	Webex Zoom

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

2) Ingeniería de Software y Diseño de Sistemas. - Aspecto funcional del desarrollo de aplicaciones para Telconet Cloud Center. Se incluyen las herramientas necesarias para la construcción de software y las actividades relacionadas. En esta sección también se manejan los datos que las aplicaciones generan. El diseño de sistemas incluye las herramientas construidas internamente o las adquiridas por proveedores externos y que cumplan las especificaciones para el correcto funcionamiento de todos los sistemas.

Tabla 8. Ingeniería de Software y Diseño de Sistemas

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Gestión de Requerimientos	Diferentes áreas de la empresa solicitan cambios y/o mejoras a las	ISO/IEC 24766:2009 ISO/IEC/IEEE 29148:2011 IBM Rational Doors Visure Requirements	Microsoft Office	ISO/IEC 24766:2009 ISO/IEC/IEEE 29148:2011 GatherSpace

	aplicaciones de negocio y algunas aplicaciones de infraestructura que son desarrolladas "in-house".	Reqtify Jama Accept 360 Gatherspace RequisitePro MagicDraw		
Planificación de Proyectos	Manejo y Planificación de recursos necesarios para la creación de software	SWEBOK Microsoft Project Zoho Sprints iceSCRUM Sinnaps GanttProject TimeCamp Collabtive RedBooth Wrike Freedcamp PMBOK Gitlab Issue	Zoho Sprints	SWEBOK PMBOK Microsoft Project TimeCamp
Calidad de Software	Miembros del Equipo de QA validan el código y que cumpla con las especificaciones indicadas.	PyCharm ReSharper Coverity SonarQube Micro Focus Fortify Jshint WhiteSource Software Black Duck Hub CheckMarx Gitlab Issue Eslint Codacy BitBucket Asembla Phabricator Gerrit Microsoft Team Foundation Server Crucible Gitcolony	Gitlab Issue GitHub	SonarQube Eslint
Revisiones y Versionado	Las revisiones pasan por el grupo de QA y si utiliza GIT para el versionado y despliegue de las aplicaciones en los servidores de preproducción y producción	Github Helix VCS AWS CodeCommit Microsoft Team Foundation Server Mercurial Subversion CVS Rational ClearCase BitKeeper Darcs Fossil Mercurial PlasticCSM	Github	Github Bitbucket

Pruebas de Desempeño	Utilización del software en entornos controlados para medir su respuesta a los requerimientos solicitados	Load Runner Lambda Test UserTesting SauceLabs Rigor SOAPUI SpiraTest PractiTest BStriker ALTM BlazeMeter RainforestQA WebLoad qTest TestRail HelixALM CodeBearer Apache Jmeter Browserstack MicroFocusALM Applause	Apache Jmeter	Load Runner Apache Jmeter BlazeMeter
Entregas y salida a producción	Las Aplicaciones se reparten por medio de contenedores que pueden correr en cualquier ambiente virtual abstrayéndose lo más posible de las versiones de sistema operativo. Las aplicaciones son preferencialmente ejecutadas en navegadores web y en esta sección se incluye el software de aplicación adecuado a estos.	Docker OpenContainer Initiative Kubernetes CoreOS Rkt LXD Linux Vserver Windows Containers Apache Mesos Apache Tomcat IIS 7.5 Apache Server NGINX Redhat Jboss Enterprise Oracle WebLogic IBM Websphere Oracle Glassfish	Docker Apache Tomcat IIS 7.5 Apache Server Oracle WebLogic	Docker Apache Tomcat Apache Server NGINX
Codificación y Mantenimiento	Herramientas utilizadas para codificar y crear aplicaciones. Los desarrolladores de sistemas requieren herramientas apropiadas para crear y mantener estas aplicaciones.	Java Hypertext PreProcessor PHP Python PERL Asynchronous JavaScript And XML Ajax Hypertext Markup Language HTML5 Unified Modeling Language UML Netbeans Intellij IDEA Visual Studio WebStorm PhpStorm Jenkins	Java Hypertext PreProcessor PHP Python PERL Asynchronous JavaScript And XML Ajax Netbeans Eclipse	Java Hypertext PreProcessor PHP Python PERL Hypertext Markup Language HTML5 Unified Modeling Language UML Eclipse Jenkins

		PyCharm Xcode VisualLANSA DataGrip AWScloud9 ArduinoIDE RubyMine Rider MyEclipse Flashdevelop Clion Adobe Flash Builder Selenium IDE KomodoIDE Eclipse		
Base de Datos	Este servicio se preocupa de todas las operaciones de inserción, extracción y eliminado de datos desde las aplicaciones.	ISO/IEC 9075 (SQL) Distributed Relational Database Architecture DRDA The Open Data Element Framework O-DEF Open DataBase Connectivity ODBC Java Database Connectivity JDBC Object-Relational mapping ORM DB2 ORACLE ORACLE FORMS MySQL Informix PostgreSQL Teradata Database SQLite MariaDB SAP Hana Microsoft SQL	ISO/IEC 9075 (SQL) Open DataBase Connectivity ODBC Java Database Connectivity JDBC ORACLE ORACLE FORMS MySQL PostgreSQL Microsoft SQL	ISO/IEC 9075 (SQL) Java Database Connectivity JDBC ORACLE
Generación de Reportes	Información utilizada por inteligencia de Negocios	QlikView QlikSense Tableau Microsoft Power Bi Yellowfin ClicData Locker Birst Halo SAP Businnes Object Chartio Exago Pentaho	QlikView	QlikSense Enterprise Microsoft Power BI
Administración de Transacciones	El administrador de transacciones permite a la aplicación poder discriminar las unidades de trabajo	Customer Information Control System CICS Information Management System IMS TP X/Open Extended Architecture XA Distributed	Transactions for Unix, Extended for Distributed Operations TUXEDO	Transactions for Unix, Extended for Distributed Operations TUXEDO

	con las que debe operar. Este servicio facilita las operaciones agrupándolas en unidades atómicas.	Transaction processing DTP Object Transaction Service OTS Transactions for Unix, Extended for Distributed Operations TUXEDO TOP END Transaction Manager HPE Pathway TS/MP		
Comunicación Interdepartamental y Compañías externas	Se utilizan web services para enlazar las diferentes compañías y departamentos de la empresa. Las aplicaciones centrales de negocio envían vía web services los cambios a los dueños de los activos.	Extensible Markup Language XML United Nations/Electronic Data Interchange For Administration, Commerce and Transport EDIFACT Odette File Transfer Protocol OFTP (Odette) Web Services Description Language WSDL Web Services Flow Language WSFL Web Services for Business Process Design XLANG Business Process Execution Language BPEL JavaScript Object Notation JSON LDAP Data Interchange Format LDIF Comma Separated Values CSV	Extensible Markup Language XML JavaScript Object Notation JSON LDAP Data Interchange Format LDIF Comma Separated Values CSV	Extensible Markup Language XML

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3) Administración de Infraestructura - Control y gestión horizontal de los servicios de la plataforma de aplicaciones provistos desde la infraestructura.

Tabla 9. Infraestructura de Aplicaciones

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Herramienta de Gestión de Virtualización	Administrador de los servicios de virtualización. Gestiona los recursos físicos y los agrupa en una interfaz desde la cual se consumen	Vmware Cloud Director Redhat Enterprise virtualization Cloud Forms Citrix XenCenter Oracle VM Manager Microsoft System Center Huawei Fusion Sphere OpenStack oVirt	Vmware Cloud Director Redhat Enterprise virtualization Cloud Forms Citrix XenCenter Oracle VM Manager Microsoft System Center	CloudForms OpenStack

		UCS Virtual Machine Manager Danube Cloud QEMU Manager OpenNode Cloud Platform Karesansui		
Configuración de Sistema Operativo	Se manejan plantillas de sistemas operativos dentro de la infraestructura de Virtualización. Adicional software que permita la configuración del SO.	cPanel WHM Imágenes Predefinidas Docker Vesta Control Panel Ajenti Sentora Forxlor Virtualmin Zpanel AtomiaDNS ZesleCP Webmin	cPanel WHM Docker	cPanel Docker
Instalación de servicios de infraestructura	El Aumento o disminución de los recursos de Cloud mediante la gestión de la capacidad	ISO 9001:2015 Vmware vRealize Orchestration Telcos+ Cloudify OpenStackOmni Stratoscale Symphony Amazon CloudWatch Embotics vCommander	ISO 9001:2015 Telcos+	ISO 9001:2015 Telcos+ Vmware vRealize Orchestration
Configuración de equipos de Red	La configuración de equipos de red se lleva a cabo de 3 formas: 1) Manualmente vía tareas programadas en la aplicación de "tickets" 2) Con el "provisioning" de configuraciones automáticas 3) Mediante aplicaciones de terceros como Cisco ACI	Telcos+ Nauge VSP Cisco ACI VortiQA Vmware NSX OpenDaylight ONOS Project Floodlight Beacon Juniper Contrail POX	Telcos+	Telcos+ Cisco ACI Vmware NSX
Ingeniería de Tráfico	Estándares utilizados para el direccionamiento de tráfico de red de acuerdo a demanda, eventos y otros que exijan la redistribución de cargas.	Routing Information Protocol RIP Interior Gateway Routing Protocol IGRP Open Shortest Path First OSPF Exterior Gateway Protocol EGP Enhanced Interior Gateway Routing Protocol EIGRP	Border Gateway Protocol BGP Open Shortest Path First OSPF Enhanced Interior Gateway Routing Protocol EIGRP Spanning Tree Protocol	Border Gateway Protocol BGP Open Shortest Path First OSPF

		Spanning Tree Protocol Intermediate System-to-Intermediate System IS-IS Border Gateway Protocol BGP		
--	--	---	--	--

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 4) Recuperación de Desastres.** - La continuidad de las operaciones influyen directamente en las ganancias de una compañía. La indisponibilidad de servicios puede llegar a provocar pérdidas millonarias y/o afectar la integridad humana. Contemplar una estrategia de recuperación adecuada es de vital importancia para la compañía.

Tabla 10. Recuperación de Desastres

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Continuidad de Negocio	Se establece para la continuidad de negocio su funcionamiento sobre el estándar ISO22301 sobre el cual se fundamentan los procedimientos necesarios para la continuidad de operaciones en caso de desastre.	ISO 22301:2012	ISO 22301:2012	ISO 22301:2012
Replicación de Sistemas	Los daños en la infraestructura de cómputo o almacenamiento deben estar protegidos por sistemas que permitan continuar las operaciones sin afectar la disponibilidad disminuyendo al máximo los RTO y RPO	Vmware Site Recovery Manager Zerto Virtual Replication Veeam Availability Suite Windows Server Hyper-V Replica Datacore Replica Bluelock Backbox Datto Carbonite Disaster Recovery Commvault	Zerto Virtual Replication Veeam Availability Suite Datacore Replica	Zerto Virtual Replication Veeam Availability Suite
Respaldos	Se manejan respaldos incrementales y completos en tipos calientes e históricos. Los "backups" calientes tendrán una	Code42 Acronis Backup Cloud Acronis Backup and Recovery Druva inSync Veritas NetBackup Cloudberry Backup Carbonite Unitrends Virtual Backup	Unitrends Virtual Backup PHD Veeam Availability Suite Acronis Backup Cloud IBM Spectrum Protect	

	duración máxima de 15 días rotacionales	EMC Amavar OpenDrive Netapp Backup and Recovery Mozy Commvault Veritas Backup Exec IBM Spectrum Protect EMC Networker Rubrik		
--	---	--	--	--

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

5.8.3 Infraestructura

Elementos de Hardware y Software necesarios para soportar la Plataforma de Aplicaciones. En esta se encuentra la potencia de cómputo y los mecanismos de almacenamiento y transferencia de información que utilizan las aplicaciones. Dentro de esta se encuentran cinco bloques de construcción:

- 1) **Red de Comunicaciones.** - Capa de hardware utilizada para la comunicación de los servicios a lo largo de la organización. La interfaz del protocolo será IP.

Tabla 11. Red de Comunicaciones

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Conmutadores / Switches	Equipos utilizados para la interconexión y subdivisión de redes en segmentos físicos y lógicos.	Switches Cisco Nexus Switches Cisco Catalyst Switches Juniper Network Switches Extreme Switches Alcatel Switches Huawei Switches Brocade Switches Trendnet Switches TP-Link Switches D-Link Switches HPE Switches Netgear	Switches Cisco Nexus Switches Cisco Catalyst	Switches Cisco Nexus
Enrutadores / Routers	Dispositivos capaces de cambiar el destino del tráfico de red y redireccionarlo entre redes diferentes.	Routers Aruba Routers Cisco Routers Juniper Vyos pfSense MikroTik Ipfire CacheGuard Untagle Ipcop OPNSense JuniperContrail	Routers HPE Routers Cisco Vyos	Cisco SD-WAN Routers Cisco CSR 1000v

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

2) Poder de Computo. - Equipos utilizados para la ejecución de aplicaciones, puede ser de tecnologías RISC o CISC dependiendo de las necesidades y objetivos que deben cumplir las aplicaciones y/o sistemas relacionados a estas.

Tabla 12. Poder de Cómputo

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Sistema Operativo de Virtualización	El particionamiento virtual de hardware permite un crecimiento escalable de las operaciones con el que se puede lograr ahorros significativos de espacio y energía, consiguiendo mejores niveles de eficiencia	Vmware ESXi Virtuozzo Redhat KVM ProxmoxVE Sun xVM Hyper-V Wind River Integrity Citrix XenServer QEMU VirtualBox HuaweiFusion OracleVM	Vmware ESXi Redhat KVM Citrix XenServer Hyper-V Oracle VM PowerVM LPARs	Vmware ESXi Redhat KVM PowerVM LPARs
Sistema operativo para servidores	El sistema operativo es necesario tanto como para servidores virtuales y físicos que son necesarios para el desarrollo de las aplicaciones y disponibilidad de los servicios en Telconet Cloud Center.	Microsoft Windows Server 2016 Microsoft Windows Server 2012 Microsoft Windows Server 2008 Redhat Enterprise Linux CentOS Ubuntu AIX Suse FreeBSD Mac OSX Server NetWare Solaris HP-UX Debian IRIX	Microsoft Windows Server 2016 Microsoft Windows Server 2012 Microsoft Windows Server 2008 Redhat Enterprise Linux CentOS Ubuntu AIX	Microsoft Windows Server 2016 Redhat Enterprise Linux AIX
Servidores Físicos	Tipo y marca de servidores que se puede ajustar a los requerimientos de automatización de Telconet Cloud Center.	Servidor de Rack HPE x86 Servidor de Rack Cisco x86 Servidor de Rack IBM x86 Servidor de Rack Dell x86 Servidor Blade HPE x86 Servidor Blade Cisco x86 Servidor Blade IBM x86 Servidor Blade Dell x86 Servidor IBM Power Servidor Oracle Sparc Servidor Oracle x86 rack Servidor Rack Lenovo x86 Servidor de Rack Huawei X86 Servidor Blade Huawei x86 Servidor Blade Hitachi x86	Servidor de Rack HPE x86 Servidor de Rack Cisco x86 Servidor de Rack IBM x86 Servidor Blade HPE x86 Servidor Blade Cisco x86 Servidor IBM Power	Servidor de Rack Cisco x86 Servidor Blade Cisco x86 Servidor IBM Power Servidor Blade HPE x86

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

3) Almacenamiento de la Información. - Los dispositivos de almacenamiento de información mantienen a corto y largo plazo los datos. Se utilizan diversos tipos de equipos para cubrir las diferentes necesidades

Tabla 13. Almacenamiento de la Información

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Almacenamiento clásico	Se refiere a los equipos de almacenamiento de información con estructura y arquitectura claramente conocidos en la industria.	Almacenamiento Datacore Almacenamiento Hitachi Almacenamiento IBM Almacenamiento HPE Almacenamiento Enhance Almacenamiento Dell Almacenamiento EMC Almacenamiento Netapp Almacenamiento PureStorage Almacenamiento Huawei Almacenamiento Oracle Almacenamiento Lenovo	Almacenamiento Datacore Almacenamiento Hitachi Almacenamiento IBM Almacenamiento HPE Almacenamiento Enhance Almacenamiento Netapp	Almacenamiento Datacore Almacenamiento Hitachi Almacenamiento IBM
Almacenamiento distribuido	Nuevas formas de conservación y almacenamiento de información. Tanto para acceso a información en bloques o por objetos	IBM Cloud Object Storage Qumulo File Fabric Acronis Storage SwiftStack Hitachi Vantara Scality Dell EMC Isilon OneFS Suse Enterprise Storage HGST Active Scale System OneBlox StorageGRID FusionStorage Cohesity Data Platform Veritas Access DDN Web Object Scaler	Acronis Storage Redhat Gluster Redhat CEPH	Acronis Storage RedHat Gluster
Almacenamiento para Respaldos	Este tipo de almacenamiento permite conservar copias de los datos por largo tiempo, inclusive en algunos casos indefinido o en su defecto la duración del medio	Librerías HPE Librerías Cybernetics Librerías IBM Librerías Virtuales HPE Librerías Virtuales IBM	Librerías HPE Librerías Cybernetics	Librerías HPE

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

4) Red de Almacenamiento. - Capa base de interconexión entre los equipos de poder de cómputo y almacenamiento. Sin esta conexión sería imposible almacenar, recuperar y procesar la información.

Tabla 14. Red de Almacenamiento

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Conmutadores / Switches	Equipos utilizados para el transporte de interrupciones de disco desde los equipos de poder de cómputo hasta los de almacenamiento	ATTO Brocade Juniper Qlogic Cisco MDS FC Cisco Nexus Ethernet Cisco Nexus FC	Cisco MDS FC Cisco Nexus Ethernet Cisco Nexus FC Brocade	Cisco MDS FC Cisco Nexus Ethernet
Protocolos de red de almacenamiento	Estándares de transporte de datos para almacenamiento de bloques y protocolo de red para almacenamiento de objetos	FibraCanal sobre Ethernet FCOE FibraCanal iSCSI NFS CIFS	FibraCanal iSCSI NFS CIFS FibraCanal sobre Ethernet FCOE	FibraCanal iSCSI NFS

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 5) Centro de Datos / Edificio.** – Estructura civil diseñada específicamente para albergar equipos electrónicos y el personal que lo opera. Cumple características especiales de energía y climatización que permiten operar ininterrumpidamente a los servicios.

5.8.4 Procesos de Apoyo

Servicios adicionales que trabajan verticalmente con todos los elementos del TRM, agregando valor a la operación y mejorándola. Se identifican tres componentes:

- 1) Seguridad.** – Servicios necesarios para proteger la información sensible dentro del sistema. El mejor acercamiento para poder realizar un adecuado nivel de seguridad es enfocarse el aseguramiento de la confiabilidad, disponibilidad e integridad de la información.

Tabla 15. Seguridad

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Auditorias de Seguridad	Se realizan a través de la aplicación de políticas de seguridad mediante la utilización de marcos de trabajo como ISO27001	ISO 27001 Information Security Management	ISO 27001 Information Security Management	ISO 27001 Information Security Management
Protección de agentes externos	Proceso realizado para el aseguramiento de la información en los Sistemas	ISO/IEC 15408 IT Security techniques Kaspersky Anti-Virus FortiMail SpamAssassin	Kaspersky Anti-Virus FortiMail Cisco Email Security Appliance ESA	Kaspersky Anti-Virus FortiMail Cisco Email Security Appliance ESA

	Operativos que pueda afectarse por agentes externos como Ransomware, Gusanos, Virus, Troyanos, etc.	Amavis MailScanner Wingate Barracuda Cisco Email Security Appliance ESA		
Ejecución de Políticas de Seguridad	Existen Directrices de Seguridad ampliamente difundidas, como: -la utilización de VPN para el acceso a la información: Se utiliza Fortinet Firewall -la ejecución de trabajos de alto riesgo en horario de menor impacto -Mantener informada a la alta dirección de las actividades realizadas y cambios	ISA/IEC-62443 R80.10 NETconsent Compliance Suite Tinfoil Security Detectify Jscrambler Vaddy Tenable Network Security Rapid7 Tripwire Qualsys ISMS Flexera	ISA/IEC-62443	ISA/IEC-62443 Tinfoil Security Detectify Qualsys ISMS
Aseguramiento de Sistema	Antes de la salida a Producción de todo sistema este pasa por un proceso de revisión por medio del equipo de seguridad lógica. Este proceso homologa una aplicación o sistema para que pueda ser utilizado en Telconet Cloud Center.	Nmap Wirewhark Kali Linux Backbox Aircrack-ng THC Hydra MetaSploit Parrot Security OS Pentto Linux DEFT Linux Caine Network Security Toolkit Samurai Web Testing	Nmap Wirewhark Kali Linux	Nmap Wirewhark Kali Linux
Aplicación de Parches de Seguridad	Proceso de Aseguramiento de los sistemas operativos y equipos en general mediante la aplicación de parches de seguridad que son provistos por los fabricantes de estos componentes	Windows Update YUM Apt-Get YAST Zypper Linux Live Kit Synaptic Homebrew Cask Nix Package Manager	Windows Update YUM Apt-Get	Windows Update YUM Apt-Get
Endurecimiento (Hardening)	Los Sistemas homologados se revisan mediante plantillas que contienen los pasos	Advanced Encryption Standart AES 256 TrueCrypt Bitlocker SELinux	Advanced Encryption Standart AES 256 TrueCrypt Bitlocker	Advanced Encryption Standart AES 256 TrueCrypt Bitlocker SELinux

	a revisar de un sistema ya implementado y que se debe volver a desplegar por temas de redundancia o disponibilidad. Los sistemas de archivos se cifran con AES256. Sectores de DB se utiliza Oracle Transparent Data Encryption para cifrar la información sensible en diferentes niveles.	VeraCrypt LUKS Keepass Easy File Locker DiskCryptor AxCrypt GNU Privacy Guard EncFS Apparmor GRSecurity	SELinux Keepass	Keepas
Administración de Usuarios e identidades	Los usuarios autentican mediante directorio central. De esta forma el acceso a múltiples aplicaciones se controla de manera centralizada. La estructura de directorios abierta permite la interacción de múltiples aplicaciones con el directorio de tal forma que es fácil encontrar los recursos.	Lightweight Directory Access Protocol LDAP Microsoft Active Directory 389Directory Server FreeIPA Univenton ApacheDS JumpCloud RazDC	Lightweight Directory Access Protocol LDAP Microsoft Active Directory OpenLDAP	Microsoft Active Directory OpenLDAP

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

2) Monitoreo. – Los sistemas de información y de manejo de edificio en Telconet Cloud Center son heterogéneos. Las herramientas de manejo de estos dispositivos deben enfocarse en la abstracción de lo específico para poder abarcar la mayor cantidad de dispositivos.

Tabla 16. Monitoreo

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Monitoreo de Equipos de Red	Se monitorean los equipos de Red por intermedio de los protocolos SNMP y el software Zabbix. Los equipos que producen eventos	RFC 1157/SNMP Whastup Gold Zabbix The Enterprise-Class Open Source Network Monitoring Syslog Zenoss	RFC 1157/SNMP Syslog Zabbix The Enterprise-Class Open Source Network Monitoring Munin	RFC 1157/SNMP Syslog Zabbix The Enterprise-Class Open Source Network Monitoring

	y registros son almacenados en un Syslog Central	Nagios ManageEngine Opmanager Icinga PandoraFMS OP5 LibreNMS OpenNMS SolarWinds Munin		
--	--	---	--	--

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

- 3) Inteligencia de Negocio y Gestión de Calidad.** – Un correcto manejo de eficiencia y productividad permite a todo el sistema funcionar adecuadamente conforme a las especificaciones de diseño y promueve la mejora continua de sus actividades.

Tabla 17. Inteligencia de Negocio y Gestión de Calidad

Servicios	Descripción	Estándares Disponibles	Estándares/Herramientas en uso	Estándares Propuestos
Sistema Integrado de Gestión	El sistema integrado de gestión ayuda a que las líneas de negocio puedan enfocarse en mejorar sus procesos	ISO 9001 ISO 22301 ISO 27001 TIER IV Design TIER III Design	ISO 9001 ISO 22301 ISO 27001 TIER IV Design TIER III Design	ISO 9001 ISO 22301 ISO 27001 TIER IV Design TIER III Design
Herramientas de BI	Utilizadas para proporcionar una visibilidad total de las operaciones y desempeño de los diferentes servicios establecidos	Tableau QlikView Microsoft Power BI Oracle Exasol Teradata MongoDB	Qlikview	Tableau Teradata

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

5.9 Factibilidad de aplicabilidad del Modelo de Referencia Técnica.

El estudio de factibilidad de la aplicabilidad del Modelo Técnico de Referencia en Telconet Cloud Center, permitirá conocer las posibilidades de su implementación dentro de la organización y saber si se ajusta a lo esperado como resultado de este proyecto de investigación.

Posteriormente a la explicación del Modelo Técnico de Referencia a la Alta Dirección, la misma solicitó que las preguntas sean consensuadas con ellos e indicaron que la información era de su interés puesto que un proceso como la implementación de los conceptos novedosos de AE, TOGAF y TRM deben pasar primero por su aprobación para la implementación.

Durante el estudio se encuestó a miembros de las distintas áreas de la empresa que están involucrados con el proceso de transformación y estandarización digital, los cuales son:

- Business Operation Center BOC. – En esta área se monitorea activamente todos los elementos involucrados de software y hardware que se utilizan para ofrecer servicios a los clientes. También está involucrada con el aseguramiento del edificio, los accesos y permisos de trabajo.
- Sistemas. – Se encarga de aplicar la Ingeniería de software para la construcción de aplicaciones específicamente diseñados para tareas del negocio.
- Tecnologías de la Información TI. – Bajo la responsabilidad de esta área se encuentran los equipos de cómputo y almacenamiento. Desde aquí se efectúa la planeación de capacidades e implementación de equipos de hardware.
- Seguridad de la información CERT. – Actúa transversalmente en toda la organización ejecutando las mejores prácticas en medidas de seguridad recomendadas por la industria, análisis forense, manejo de riesgos.
- Networking. – Esta área trabaja en el “core” de negocio de Telconet como proveedor del servicio de Telecomunicaciones. Dentro de los servicios involucrados a Telconet Cloud Center es de apoyo a TI para la implementación de las redes de comunicaciones.

Mediante el uso de encuestas se ha medido la posible aceptación que tendría la propuesta del TRM y su facilidad de aplicación. Se incluye como la población de la muestra al personal de las áreas involucradas que se detallaron con anterioridad.

Tabla 18. Población encuestada

Departamentos	Miembros Totales	Miembros Encuestados
Business Operation Center BOC	20	10
Sistemas	9	5
Tecnologías de la Información TI	13	7
Seguridad de la información CERT	6	3
Networking	11	5
Total	59	30

Fuente: El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

La encuesta estuvo conformada por diez preguntas que se detallan a continuación y sus datos tabulados:

- 1) ¿Considera que la gestión de la información mejorará con la implementación de estándares como TOGAF que ayuden a la integración tecnológica de todas las áreas de la empresa?

Tabla 19. Pregunta 1

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	93.33%
No	1	3.33%
No estoy seguro	1	3.33%

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 1

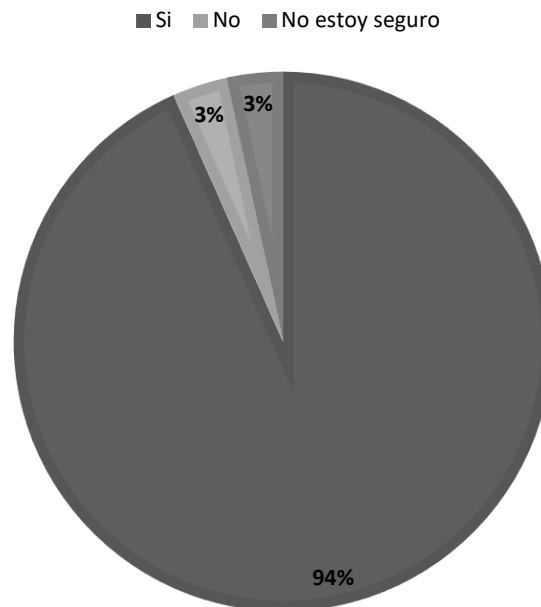


Figura 33. Resultados pregunta 1

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: De acuerdo con los resultados obtenidos, se puede evidenciar que la mayoría de los encuestados están de acuerdo con la implementación de estándares como TOGAF que integren adecuadamente a todas las áreas de la empresa. A pesar de que no existe dentro de la cultura organizacional de Telconet Cloud Center ninguna indicación de la alta dirección por usar este tipo de estándares, los miembros están de acuerdo con el concepto de estándar, permitiendo conocer que existirá apertura de los diferentes actores de este cambio.

2) ¿Piensa usted que existe la posibilidad de tener una mejora operativa en los aspectos tecnológicos de la empresa al tener identificados los estándares tecnológicos que deben usarse?

Tabla 20. Pregunta 2

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	20	66.66%
No	2	6.66%
No estoy seguro	8	26.66%

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 2

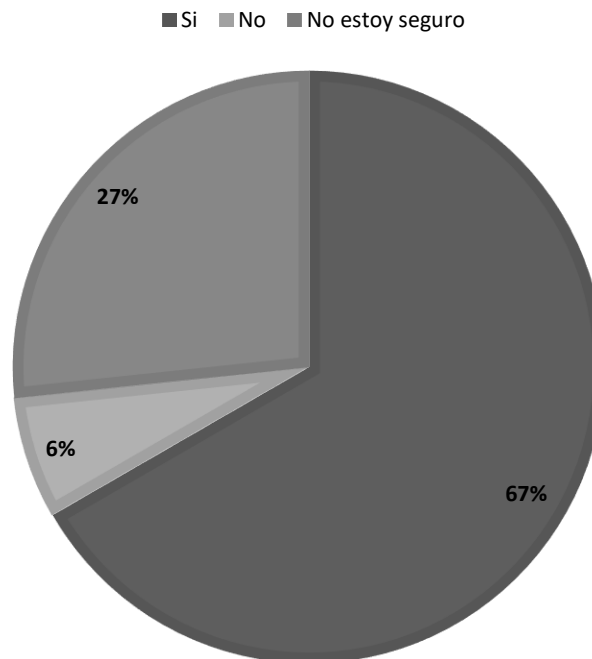


Figura 34. Resultados pregunta 2
Fuente. El autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: Según los datos observados se puede concluir que la mayoría de encuestados cree que si existe la posibilidad de una mejora al tener identificados los estándares que deben usarse. Esto también evidencia que los encuestados se han dado cuenta que es necesario revisar la operación y los estándares actualmente en uso no son suficientes, se han encontrado con aislamiento entre las áreas involucradas al definir estándares aislados que no han sido compatibles en algunos de los casos.

- 3) ¿Cree usted que la infraestructura tecnológica actual puede ser mejorada mediante el ordenamiento e identificación de los componentes tecnológicos adecuados con respecto a los utilizados en la actualidad dentro de Telconet Cloud Center?

Tabla 21. Pregunta 3

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	29	96.66%
No	1	3.33%
No estoy seguro	0	0%

Fuente. El Autor

RESULTADOS PREGUNTA 3

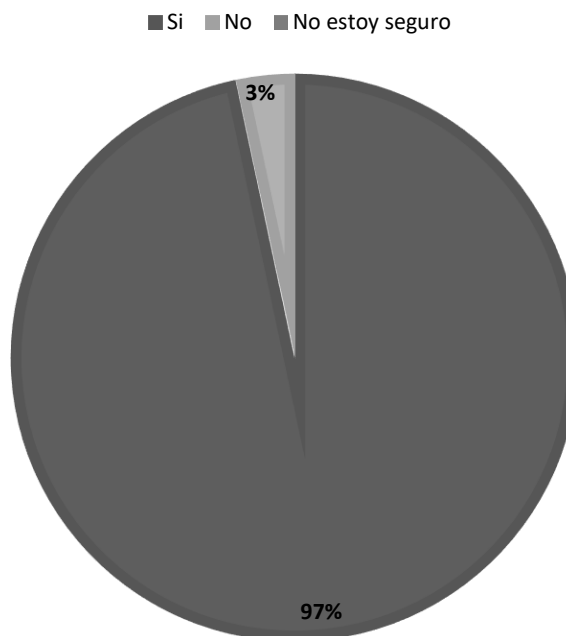


Figura 35. Resultados pregunta 3

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: De acuerdo con lo obtenido la mayoría de los encuestados coinciden en que se puede mejorar la infraestructura tecnológica al identificar los componentes adecuados que puedan alinearse entre si. Este resultado no es ajeno al obtenido en la pregunta uno, puesto que la cultura organizacional de la empresa está a favor de la utilización de estándares, con lo cual si existirá la apertura en la utilización de herramientas de software o realización de actividades necesarias para identificar correctamente los estándares tecnológicos necesarios.

- 4) ¿Piensa usted que la gestión de recuperación de desastres podría ser mejorada al utilizar una herramienta estándar como Zerto o Veeam para las líneas de negocio de la empresa DRaaS y BaaS?

Tabla 22. Pregunta 4

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	10	33.33%
No	7	23.33%
No estoy seguro	13	43.33%

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 4

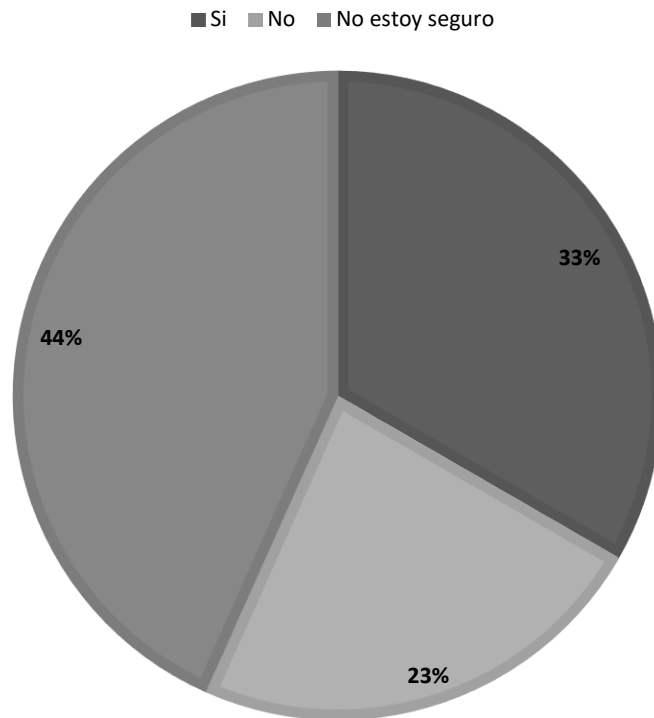


Figura 36. Resultados pregunta 4

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: Se puede observar que existen opiniones divididas en cuanto a si la recuperación de desastres puede ser mejorada mediante la estandarización. Esta pregunta es clave por cuanto existe la posibilidad de que en esta sección existan inconvenientes al momento de establecer estándares tecnológicos. Este resultado también es consecuencia del hecho de que se manejan distintas herramientas de recuperación que dependen de los costos y no de la integración tecnológica.

- 5) ¿Está de acuerdo con el hecho de que la seguridad lógica y física de los activos de información es un aspecto transversal que debe tener alcance a todos los aspectos de la empresa?

Tabla 23. Pregunta 5

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	100%
No	0	0%
No estoy seguro	0	0%

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 5

■ Si ■ No ■ No estoy seguro

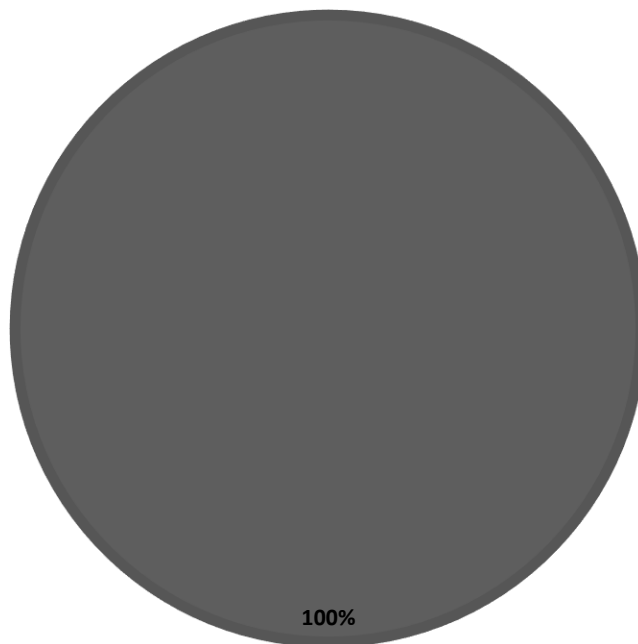


Figura 37. Resultados pregunta 5
Fuente. El autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: Como muestra la figura, todos los encuestados están de acuerdo con el hecho de que los aspectos de seguridad tecnológica, tanto lógica como física, deben cubrir todos los aspectos de la empresa, de tal forma que se encuentren correctamente asegurados todos los activos de información. Dentro de la cultura organizacional esto tiene alto impacto por cuanto no solo se maneja información propia de la organización, si no de terceros con lo cual se hacen muy críticos los aspectos de seguridad.

- 6) ¿Piensa usted que la calidad de los productos de software mejorará al definir los estándares tecnológicos adecuados que permitan una rápida integración de nuevas tecnologías?

Tabla 24. Pregunta 6

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	25	83.33%
No	1	3.33%
No estoy seguro	4	13.33%

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 6

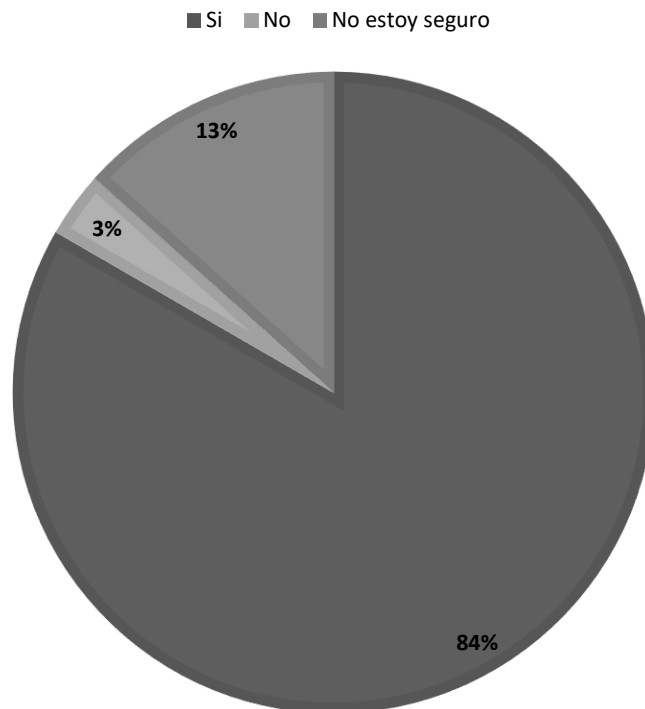


Figura 38. Resultados pregunta 6

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: Conforme lo observado en los resultados obtenidos, una gran mayoría de encuestados consideran que los estándares permitirán que los productos de software se puedan integrar fácilmente con las nuevas tecnologías que se necesiten implementar en la empresa.

7) ¿Considera que el aprovisionamiento de servicios tecnológicos tendrá una mejora significativa si existiese una especificación que indique que estándares utilizar?

Tabla 25. Pregunta 7

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	22	73.33%
No	2	6.66%
No estoy seguro	6	20%

Fuente. El Autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 7

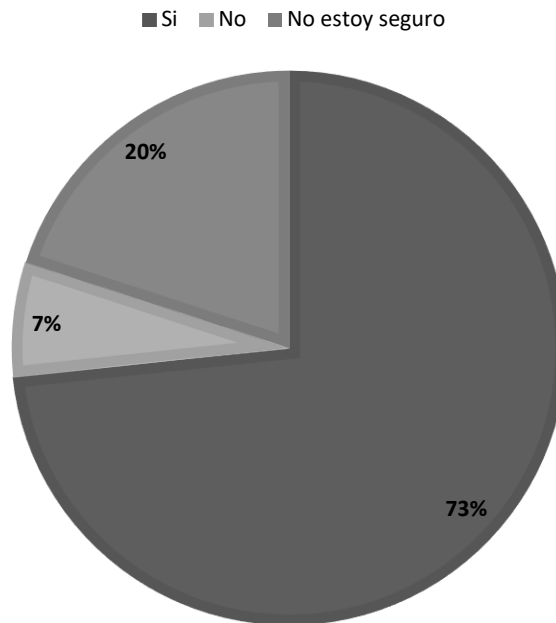


Figura 39. Resultados pregunta 7

Fuente. El autor

Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: De los datos recogidos se puede visualizar que la mayoría de los encuestados tienen la opinión de que el aprovisionamiento de servicios si tendrá una mejora significativa gracias a la definición de estándares. Sin embargo, existe un 20% de encuestados que indica no estar seguro si esto es lo adecuado.

- 8) ¿Piensa usted que las ocasiones que ha existido indisponibilidad de los servicios tecnológicos ha sido provocada por una débil integración de los estándares utilizados en la empresa?

Tabla 26. Pregunta 8

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	14	46.66%
No	15	50%
No estoy Seguro	1	3.33%

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 8

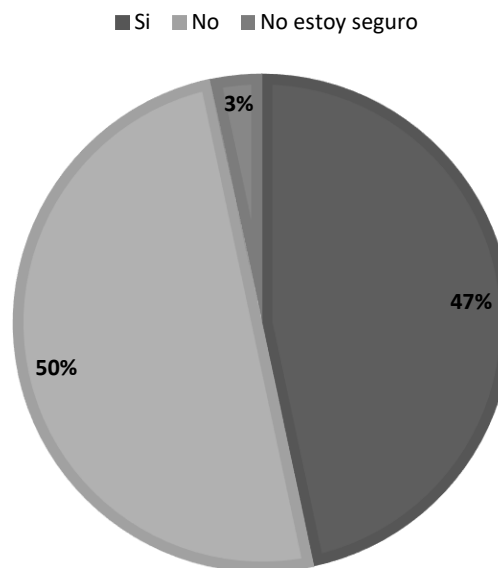


Figura 40. Resultados pregunta 8
Fuente. El autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: De acuerdo con los datos recogidos existe una polaridad marcada al indicar que existe una débil integración de estándares. Se podría pensar que la mitad de los encuestados tuvieron problemas causados por estándares que no fueron compatibles con las tecnologías utilizadas en ese momento. Mientras la otra mitad indica no haber tenido problemas en este aspecto. Esto podría llegar a generar problemas al momento de la selección de los estándares, puesto que algunos encuestados no consideran que la falta de estos pueda provocar indisponibilidad en los servicios.

- 9) ¿Cree usted que al tener identificadas las aplicaciones de negocio y las aplicaciones de infraestructura permitirá a la empresa tener mejor visibilidad tecnológica al implementar nuevas aplicaciones?

Tabla 27. Pregunta 9

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	16	53.33%
No	3	10%
No estoy seguro	11	36.66%

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 9

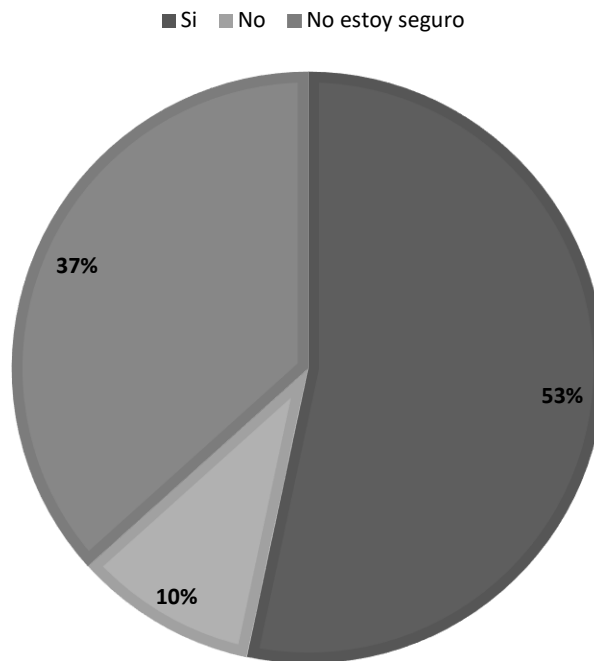


Figura 41. Resultados pregunta 9
Fuente. El autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: El resultado de esta pregunta indica que los encuestados no tienen aún muy claro la estructura del TOGAF TRM y tampoco la del TRM propuesto para Telconet Cloud Center. Al momento de implementación es necesario permear en la cultura organizacional los fundamentos de TOGAF, TOGAF TRM, ISO42010 y demás estándares tecnológicos que ayuden en la implementación de la arquitectura base para la organización.

10) ¿Cree usted que la aplicación de estándares tecnológicos como TOGAF TRM en la empresa permitirá a la misma responder de manera adecuada a la modernización del negocio y el avance tecnológico?

Tabla 28. Pregunta 10

Opciones de Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	86.66%
No	0	0%
No estoy seguro	4	13.33%

Fuente. El Autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

RESULTADOS PREGUNTA 10

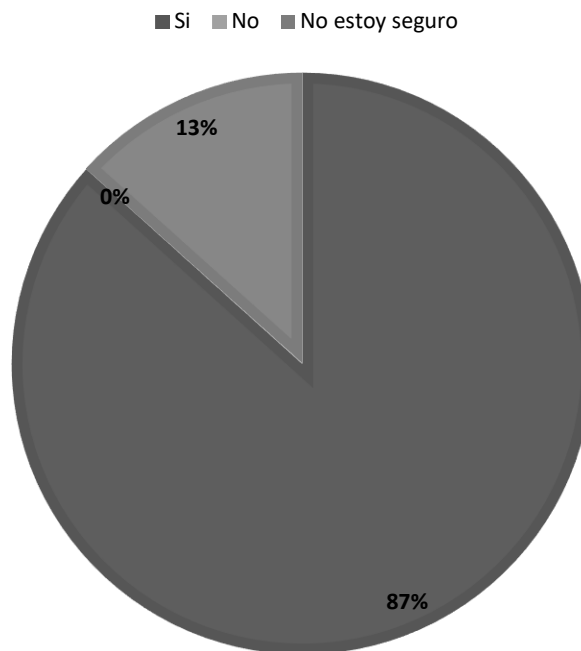


Figura 42. Resultados pregunta 10
Fuente. El autor
Elaborado por: Cabrera Xavier, 2018

Análisis: La mayoría de los encuestados está de acuerdo con que la aplicación de estándares tecnológicos, dicho sea de paso, TOGAF TRM, permitirán que la empresa pueda responder rápidamente si cambian las tecnologías existentes, adaptándose de manera eficiente a los giros de negocio que se exijan en determinado momento.

CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente trabajo investigativo son:

- La estrategia de negocio de Telconet Cloud Center no tiene en su visión el realizar cambios a nivel tecnológico utilizando nuevos enfoques como lo es la definición de un TRM, con lo cual no ha iniciado el proceso de transformación.
- Telconet Cloud Center no cuenta con un Modelo Técnico de Referencia, por lo tanto, existe heterogeneidad tecnológica. Pese a contar con una plataforma propia para la operación de sus servicios ofrecidos, la misma no se encuentra a la vanguardia en lo que respecta a nuevas tendencias de estandarización tecnológica.
- El Modelo Técnico de Referencia propuesto permitirá no solamente mantener la operatividad del negocio en la empresa, sino contar con plataformas tecnológicas estandarizadas que se acoplen con todos los procesos de manera integral en vistas a adaptarse a la evolución continua en la tecnología.
- El TOGAF-TRM es adaptable al giro del negocio y se puede utilizar para la elaboración de otros TRM diferentes para empresas asociadas al Holding de empresas de Telconet, debido a que se plantearon los bloques de construcción iniciales que permitirán iniciar la transformación tecnológica empresarial.
- Los conceptos de Arquitectura Empresarial y Modelos Técnicos de Referencia son desconocidos en la organización, pese a manejar otros estándares, en la actualidad tecnológica esto no es suficiente.
- Existe predisposición de la alta dirección en que la adopción de estos tópicos dará el impulso necesario hacia la transformación tecnológica que la empresa necesita.

RECOMENDACIONES

Con las conclusiones definidas, se presentan las siguientes recomendaciones a considerar:

- Reformar la visión de la empresa y de su estrategia de negocio proponiendo la necesidad de incluir los conceptos de Arquitectura Empresarial y Modelos Técnicos de Referencia.
- Fortalecer la cohesión entre las diferentes líneas de negocios mediante la utilización de los estándares propuestos. Esto permitiría la eficiencia en los procesos y la entrega de servicios en beneficio de sus clientes.
- Continuar la investigación tomando como base el modelo técnico de referencia obtenido y seguir perfeccionándolo en las distintas etapas de madurez del ciclo de mejoramiento empresarial, obteniendo modelos técnicos de referencia futuros que permitan a la organización llegar al estado de optimización permanente.
- Realizar el monitoreo constante de los bloques de construcción actualmente definidos y sus estándares para que estos no se vuelvan obsoletos y permitan que otras empresas del grupo se acoplen con un bajo impacto en sus procesos a estos estándares.
- Preparar a la alta dirección y personal en todos los niveles en conocimientos de Arquitectura Empresarial, Marcos de Referencia y otras áreas del conocimiento afines que permitan la implementación de estos conceptos a lo largo de la organización y reduzcan la diversidad. Ser miembro de organizaciones que trabajen activamente con estos conceptos, por ejemplo, The Open Group.

BIBLIOGRAFIA

- Ali Ahmadi, A. R., Soltani, F., & Gheitasi, M. (2007). An ICT technical reference model for Iran Universities. In *Proceedings - International Conference on Information Technology- New Generations, ITNG 2007* (pp. 534–542). IEEE.
<https://doi.org/10.1109/ITNG.2007.33>
- Ambler, S. W. (2013). Agile Data. Retrieved from
<http://www.agiledata.org/essays/enterpriseArchitectureTechniques.html#ZachmanFramework>
- Bernard, S. (2018). EA3 Cube – The EA Pad. Retrieved January 28, 2018, from
<https://eapad.dk/ea3-cube/>
- Bernard, S. A. (2012). *An Introduction to Enterprise Architecture: Third Edition. PhD Proposal* (Third Edit, Vol. 1). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Blosch, M., & Burton, B. (2014). Business Architecture Is Not Optional for Business-Outcome-Driven EA. *Gartner*. Retrieved from
<https://www.gartner.com/doc/2863320?ref=unauthreader&srcId=1-6595284301>
- BSPOKE. (2010). Timeline of Enterprise Architectures. Retrieved August 11, 2017, from
<http://www.bespokesystems.net/ea/timeline/>
- CIO Council. (2013). Federal Enterprise Architecture Framework Version 2. *Federal Government of the United States*, 434. <https://doi.org/10.1016/j.cose.2011.10.007>
- ComputerWorld. (2016). Ranking TIC 2016 by Ekos - issuu. Retrieved September 4, 2017, from <https://issuu.com/ekosnegocios/docs/ranking/48>
- Defence Information Systems Agency Center For Standards. (1996). TAFIM Technical Reference Model. *Style (DeKalb, IL)*, 8(April).
- Department of Defense. (2015). DODAF - DOD Architecture Framework Version 2.02 - DOD Deputy Chief Information Officer. Retrieved October 8, 2018, from
<https://dodcio.defense.gov/library/dod-architecture-framework/>
- Emery, D., & Hilliard, R. (2009). Every architecture description needs a framework: Expressing architecture frameworks using ISO/IEC 42010. In *2009 Joint Working IEEE/IFIP Conference on Software Architecture and European Conference on Software Architecture, WICSA/ECSA 2009* (pp. 31–40).
<https://doi.org/10.1109/WICSA.2009.5290789>
- Enterprise Architects. (2017). Enterprise Architects. Retrieved August 29, 2017, from
<http://enterprisearchitects.com/>
- Ertaul, L., & Rathod, V. (2012). The Zachman Framework, the Owner's Perspective & Security.
- Executive Office of the President of the United States. (2007). Federal Enterprise

- Architecture (FEA) Consolidated Reference Model: Version 2.3, (October), 1–90.
Retrieved from
https://www.reginfo.gov/public/jsp/Utilities/FEA_CRM_v23_Final_Oct_2007_Revised.pdf
- Gartner Inc. (2016). IT Glossary. Retrieved from <http://www.gartner.com/it-glossary>
- Greenslade, C. (2002). The Open Group Architecture Framework (TOGAF)-The Continuing Story. *Frietuna Computer Consultants Limited*. Retrieved from
<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:The+Open+Group+Arc+itecture+Framework+TOGAF+?+The+Continuing+Story#1>
- Hagan, P. J. M. (2004). Guide to the (Evolving) Enterprise Architecture Body of Knowledge EABOK, 22102(04), 4–105. Retrieved from
https://www.mitre.org/sites/default/files/pdf/04_0104.pdf
- Hinkelmann, K. (2012). Enterprise Architecture Views and Viewpoints in ArchiMate, 1–29.
Retrieved from
http://knut.hinkelmann.ch/lectures/EA2012/EA_3c_Views_Viewpoints.pdf
- IDC-G. (2017). Locations | International Data Centre Group | IDC-G. Retrieved September 4, 2017, from <http://www.idc-g.com/locations/>
- IEEE. (2017). About IEEE. Retrieved October 15, 2017, from
<https://www.ieee.org/about/index.html>
- IEEE Computer Society. (2000). IEEE Std 1471-2000. *IEEE Std 1471-2000*.
<https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2000.91944>
- International Organization For Standardization. (2007). ISO/IEC 42010:2007 Systems and software engineering - Recommended practice for architectural description of software-intensive systems. *ISO/IEC 42010 IEEE Std 14712000 First Edition 20070715*.
<https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2007.386501>
- International Organization Of Standardization. (2011). ISO/IEC/IEEE 42010:2011 - Systems and software engineering -- Architecture description. *ISO/IEC/IEEE 420102011E Revision of ISO/IEC 420102007 and IEEE Std 14712000, 2011(March)*, 1–46.
<https://doi.org/10.1109/IEEESTD.2011.6129467>
- ISO/IEC. (2015). *ISO/IEC 15288: 2015 Systems and software engineering - System life cycle processes. Software Process: Improvement and Practice* (Vol. 2015). Retrieved from http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=43564
- ISO. (2012). ISO 22301:2012(en), Societal security — Business continuity management systems --- Requirements. Retrieved September 4, 2017, from
<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:22301:ed-1:v2:en>
- Josey, A. (2011). TOGAF Version 9.1 Enterprise Edition. *The Open Group*, 1–13.
<https://doi.org/10.1111/j.1365-2702.2009.02827.x>

- Josey, A., Harrison, R., Homan, P., Rouse, M., Van Sante, T., Turner, M., & Van Der Merwe, P. (2013). *TOGAF 9.1 Guía de Bolsillo. Business Management*.
- Josey, A., & The Open Group. (2018). TOGAF 9.2 Introduction.
- Lange, M., & Mendling, J. (2011). An Experts' Perspective on Enterprise Architecture Goals, Framework Adoption and Benefit Assessment. Retrieved from <http://w.mendling.com/publications/11-TEAR.pdf>
- Lankhorst, M. (2013). *Enterprise Architecture at Work - Enterprise Modelling, Communication and Analysis - Second Edition. Springer* (Vol. 36). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-387667-6.00013-0>
- Lapalme, J., Gerber, A., Van Der Merwe, A., Zachman, J., Vries, M. De, & Hinkelmann, K. (2016). Exploring the future of enterprise architecture: A Zachman perspective. *Computers in Industry*, 79, 103–113. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2015.06.010>
- Miles, E. (2009). Enterprise Architecture and the Zachman Framework. Retrieved November 5, 2017, from <http://ericmiles.blogspot.com/2009/05/enterprise-architecture-and-zachman.html>
- Niemann, K. D. (2006). *From enterprise architecture to IT governance: Elements of effective IT management. From Enterprise Architecture to IT Governance: Elements of Effective IT Management*. <https://doi.org/10.1007/978-3-8348-9011-5>
- PMI. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide) - 6th ed. PMI Book*. Retrieved from <https://www.pmi.org>
- Portable Applications Standards Committee. (1995). *IEEE Guide to the POSIX Open System Environment (OSE)*. <https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1995.81544>
- Sullivan, P. (2011). TOGAF – A Summary Reference Models. Where Reference Models fits into TOGAF ? Retrieved from https://es.slideshare.net/sullivan_p/togaf-reference-models-9258645
- Telconet S.A. (2016). Telconet - La fibra del Ecuador! - TELCONET - COMUNICADO: CENTROS DE DATOS. Retrieved September 4, 2017, from <http://www.telconet.net/m/noticias/245-telconet-comunicadodatacenter>
- Telconet S.A. (2018a). Certificaciones - Telconet LATAM. Retrieved April 17, 2018, from <http://www.telconet.net/index.php/telconetlatam/certificaciones>
- Telconet S.A. (2018b). Inicio - Telconet LATAM. Retrieved April 17, 2018, from <http://www.telconet.net/>
- Telconet S.A. (2018c). Sobre Nosotros - Telconet LATAM. Retrieved April 17, 2018, from <http://www.telconet.net/index.php/telconetlatam/quienes-somos>
- The Federal Enterprise Architecture Program Management Office. (2003). The Technical Reference Model Version 1.1.

- The Open Group. (2010). TOGAF 9 Template - Business Principles - Goals - Drivers.
- The Open Group. (2017a). ArchiMate® 3.0.1 Specification. Retrieved September 4, 2017, from <http://pubs.opengroup.org/architecture/archimate3-doc/>
- The Open Group. (2017b). The Open Group Architecture Forum. Retrieved from <http://www.opengroup.org/getinvolved/forums/architecture>
- The Open Group. (2017c). The TOGAF Technical Reference Model (TRM), 1–49.
- The Open Group. (2018). TOGAF Standar Version 9.2, 1–532.
- US Office of Management and Budget. (2012). The Common Approach to Federal Enterprise Architecture. *Office of Management and Budget*, 52. Retrieved from http://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/common_approach_to_federal_ea.pdf
- Wegmann, A., Balabko, P., Le, L., Regev, G., & Rychkova, I. (2005). A Method and Tool for Business-IT Alignment in Enterprise Architecture. *Order A Journal On The Theory Of Ordered Sets And Its Applications*, 113–118. https://doi.org/10.1007/978-3-642-11628-5_3
- Zachman, J. A. (1987). A framework for information systems architecture. *IBM Systems Journal*, 26(3), 276–292. <https://doi.org/10.1147/sj.263.0276>
- Zachman, J. P. (2012). The Zachman framework evolution. Retrieved August 11, 2017, from <https://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>

ANEXOS

Anexo 1

Encuestas realizadas con Google Forms

Para la elaboración de la encuesta se utilizó Google Forms, herramienta en línea que forma parte de los aplicativos gratuitos que ofrece Google en internet.

Esta herramienta permite crear formularios para encuestas de forma sencilla y la distribución se realiza a través de un enlace que puede ser enviado a cuentas de correo electrónico, mensajería instantánea y otros medios tecnológicos a los encuestados. Al final esta realiza el cálculo automático de resultados de manera gráfica.

En la siguiente figura, se muestra un ejemplo de la presentación de resultados de Google Forms.

8) ¿Piensa usted que las ocasiones que ha existido indisponibilidad de los servicios tecnológicos ha sido provocada por una débil integración de los estándares utilizados en la empresa?

30 respuestas

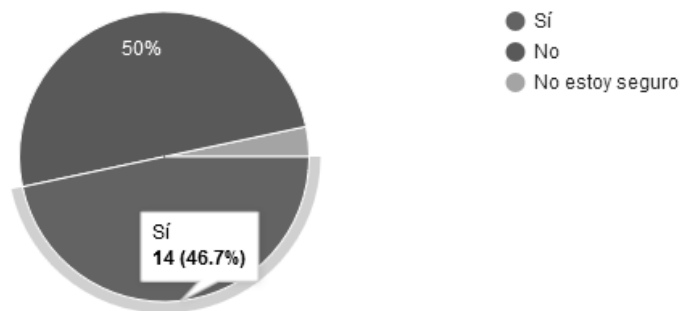


Figura 1. Ejemplo de resultado de pregunta en Google Forms
Fuente: Adaptado de Google Forms
Elaborado por: Google

Cada pregunta es acompañada de un gráfico de pastel con el porcentaje tabulado de los resultados, el número de respuestas y la correspondiente leyenda del gráfico. El mismo es interactivo, al colocar el apuntador (mouse) sobre la región de interés, procede a mostrar información adicional como el número de participantes que contestaron de acuerdo con esa opción y sobre la que hace referencia el porcentaje tabulado.

A continuación, se muestra el formato inicial de la encuesta visto desde Google Docs.

Modelos Técnicos de Referencia Telconet Cloud Center

El objetivo de esta encuesta es conocer la factibilidad de implementación de TOGAF TRM en Telconet Cloud Center

*Obligatorio

- 1) ¿Considera que la gestión de la información mejorará con la implementación de estándares como TOGAF que ayuden a la integración tecnológica de todas las áreas de la empresa? *
 - Si
 - No
 - No estoy seguro

- 2) ¿Piensa usted que existe la posibilidad de tener una mejora operativa en los aspectos tecnológicos de la empresa al tener identificados los estándares tecnológicos que deben usarse? *
 - Si
 - No
 - No estoy seguro

- 3) ¿Cree usted que la infraestructura tecnológica actual puede ser mejorada mediante el ordenamiento e identificación de los componentes tecnológicos adecuados con respecto a los utilizados en la actualidad dentro de Telconet Cloud Center? *
 - Si
 - No
 - No estoy seguro

- 4) ¿Piensa usted que la gestión de recuperación de desastres podría ser mejorada al utilizar una herramienta estándar como Zerto o Veeam para las líneas de negocio de la empresa DRaaS y BaaS? *
 - Si
 - No
 - No estoy seguro

- 5) ¿Está de acuerdo con el hecho de que la seguridad lógica y física de los activos de información es un aspecto transversal que debe tener alcance a todos los aspectos de la empresa? *
- Si
 - No
 - No estoy seguro
- 6) ¿Piensa usted que la calidad de los productos de software mejorará al definir los estándares tecnológicos adecuados que permitan una rápida integración de nuevas tecnologías? *
- Si
 - No
 - No estoy seguro
- 7) ¿Considera que el aprovisionamiento de servicios tecnológicos tendrá una mejora significativa si existiese una especificación que indique que estándares utilizar? *
- Si
 - No
 - No estoy seguro
- 8) ¿Piensa usted que las ocasiones que ha existido indisponibilidad de los servicios tecnológicos ha sido provocada por una débil integración de los estándares utilizados en la empresa? *
- Si
 - No
 - No estoy seguro
- 9) ¿Cree usted que al tener identificadas las aplicaciones de negocio y las aplicaciones de infraestructura permitirá a la empresa tener mejor visibilidad tecnológica al implementar nuevas aplicaciones? *
- Si
 - No
 - No estoy seguro

10) ¿Cree usted que la aplicación de estándares tecnológicos como TOGAF TRM en la empresa permitirá a la misma responder de manera adecuada a la modernización del negocio y el avance tecnológico? *

- Si
- No
- No estoy seguro

ENVIAR

Con la tecnología de

