



FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Alumno: Juan Carlos Ledesma Alvear

Director: Dr. Gustavo Rossi

Trabajo Final presentado para obtener el grado de especialista en
Ingeniería de Software

Facultad de Informática – Universidad Nacional de La Plata

Mayo 2017

INDICE

INTRODUCCIÓN	7
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN.....	9
1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS	9
1.2 COMPOSICIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	9
1.3 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE AE	10
1.4 OBJETIVOS	12
1.4.1 Objetivo General	12
1.4.2 Objetivos Especificos	12
1.4.3 Hipotesis	12
1.4.4 Justificación de la investigación	12
1.5 DELIMITACIÓN.....	13
1.6 METODOLOGÍA.....	13
1.7 DISEÑO METODOLÓGICO	13
CAPITULO 2: MARCO TEORICO	15
2.1 Arquitectura Empresarial.....	15
2.2 COMPOSICIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL	16
2.2.1 Arquitectura de negocio.....	18
2.2.2 Arquitectura de Información.....	18
2.2.3 Arquitectura de Aplicaciones	18
2.2.4 Arquitectura de Tecnología.....	19
2.2.5 Niveles de madurez de la Arquitectura Empresarial	20
2.2.6 Características de la Arquitectura Empresarial.....	22
CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL MODELO A.E.....	24
3.1 Metodologías para el desarrollo de Aplicaciones Empresariales	24

3.2	Marco de referencia de la Arquitectura Empresarial	27
3.3	TOGAF	27
3.3.1	Historia.....	27
3.3.2	Estructura de TOGAF	29
3.3.3	Dominios de Arquitectura Empresarial y TOGAF.....	33
3.4	Zachman	36
3.4.1	Historia.....	36
3.4.2	Evolución	38
3.4.3	Descripción Específica.....	41
3.4.4	Vistas o Filas.....	41
3.4.5	Modelos o Celdas	46
3.5	Comparación con COBIT	48
3.5.1	Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM).....	49
3.5.2	Contínuum Empresarial	51
3.5.3	Repositorio de la Arquitectura.....	51
3.6	Department of Defense Architecture Framework (DoDAF)	51
3.7	Integrated Architecture Framework (IAF)	52
3.8	Framework ATOM.....	52
3.8.1	Arquitectura	53
3.8.2	Tecnología.....	53
3.8.3	Organización.....	53
3.8.4	Gerencial	53
3.8.5	Estructura del Framework ATOM	53
3.8.6	Principios de la orientación - Arquitectura.....	55
3.8.7	Principio de la Orientación - Gerencial	57

3.8.8 Principio de la Orientación - Tecnológico.....	58
3.8.9 Principio de la Orientación - Organización.....	59
3.8.10 Implementación de los cambios.....	59
CAPITULO 4: SELECCIÓN DEL FRAMEWORK	61
4.1 Evaluación y comparación de Framework	61
4.2 Tipo de Aplicaciones Empresariales:.....	62
4.3 Selección del framework de arquitectura empresarial	64
4.4 Sobre togaf	65
CONCLUSIONES.....	67
DEFINICIONES	69
REFERENCIAS	71

INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. VISIÓN DE LA ARQUITECTURA.....	10
GRÁFICO 2. FRAMEWORK DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL	16
GRÁFICO 3. ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	17
GRÁFICO 4. ARQUITECTURA DE APLICACIONES	19
GRÁFICO 5. ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA.....	20
GRÁFICO 6. NIVELES ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	21
GRÁFICO 7. EVOLUCIÓN DE TOGAF	29
GRÁFICO 8. EVOLUCIÓN DE ZACHMAN	37
GRÁFICO 9. EVOLUCIÓN DE ZACHMAN	39
GRÁFICO 10. EVOLUCIÓN DE ZACHMAN	39
GRÁFICO 11. EVOLUCIÓN DE ZACHMAN	40
GRÁFICO 12. VISTAS DE ZACHMAN.....	42
GRÁFICO 13. MATRIZ ZACHMAN.....	44
GRÁFICO 14. MATRIZ DE MODELOS O CELDAS	46
GRÁFICO 15. FLUJO ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	50
GRÁFICO 16. PIRÁMIDE DE LA ORGANIZACIÓN	56
GRÁFICO 17. DIAMANTE DE LEAVITT.....	60
GRÁFICO 18. EVALUACIÓN DE FRAMEWORKS (LEIST Y ZELLNE) ..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
GRÁFICO 19 CALIFICACIÓN DE ACUERDO AL ESTUDIO ..	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.
GRÁFICO 20 BENEFICIOS AE	¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.

INDICE DE TABLAS

TABLA 1 FRAMEWORK ATOM	54
TABLA 2 FRAMEWORK ATOM - REORGANIZADO	54
TABLA 3 FRAMEWORK ATOM - ARQUITECTURA	55
TABLA 4 FRAMEWORK ATOM – GERENCIAL.....	58
TABLA 6 FRAMEWORK ATOM – ORGANIZACIÓN	59

INTRODUCCIÓN

El constante cambio en el mercado y la evolución de la tecnología es el impulso que hoy en día las empresas tanto privadas como públicas deben afrontar, sin importar el tamaño, naturaleza, actividad económica a la que se dedique y el capital con el cual opere la misma, su enfoque principal es la de asumir estos cambios como oportunidades de desarrollo. En este sentido, las empresas le dan más preferencia a la revisión del funcionamiento interno a fin de estar preparadas para dar respuestas de una manera eficiente y con los mayores niveles de innovación.

Adaptarse a estos cambios implica la revisión de sus procesos internos, así como la revisión y ajustes de las estrategias del negocio, en lapsos de tiempos cortos y con una mayor agilidad y efectividad, todo ello debe verse expresado de una manera integral en la relación entre estrategia, procesos operativos, el modelo de negocio y la tecnología de la información. En este punto precisamente es que juega un papel de suma importancia la “Arquitectura empresarial” ya que esta puede considerarse como un medio para ayudar en la consolidación de la estrategia de negocio.

El objetivo general del presente trabajo es el planteamiento y desarrollo de un modelo funcional para la integración dentro de la empresa de la planificación, operaciones propias del negocio y su infraestructura tecnológica, para lograr todo ello se debe valer de un medio indiscutiblemente importante como lo es un marco o framework que pueda soportar lo planteado.

El siguiente documento permite explorar cada uno de estos conceptos comenzando en el Capítulo 1, donde se expondrá la información necesaria para el estudio previo de los antecedentes históricos resaltando anteriores muestras sobre el mismo, a fin de establecer el framework que mejor se pueda adaptar a la naturaleza del negocio.

A partir del Capítulo 2, se examinará el marco teórico que permite la comprensión y el conocimiento de las diversas opciones tecnológicas que pudieran aportar de manera positiva a las estrategias del negocios y al desarrollo de la presente investigación, en este apartado se realiza la distinción y composición de la arquitectura empresarial sus características y comparación de los framework de

arquitectura empresarial. Siguiendo con el estudio, en el Capítulo 3 hace referencia a los primeros framework que se consolidaron posteriormente como la base para la arquitectura empresarial, lo cual permite una evaluación de los mismos con el fin de dar respuestas a las interrogantes que se plantean como hipótesis en el Capítulo 4, tomando para ello en consideración una serie de elementos que son importantes estudiar a fin de escoger el mejor framework que permita desarrollar una arquitectura empresarial dentro de una organización.

La tendencia del mercado en la actualidad es contar con una arquitectura empresarial que soporte de una manera eficiente las operaciones internas a fin de ofrecer a los clientes los mejores productos y servicios y obtener un posicionamiento que les permita ser rentables y competitivo.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN

En el siguiente capítulo se definen: los Antecedentes del estudio, objetivos, hipótesis, justificación así como también el alcance del mismo.

1.1 ANTECEDENTES HISTÓRICOS

Para conocer de forma más expresa a que se refiere la Arquitectura Empresarial, a continuación se presenta algunas referencias de conceptos, citados a continuación: La IEEE define a la arquitectura como: "The fundamental organization of a system embodied in its components, the irrelationships to each other, and to the environment, and the principles guiding its design and evolution"¹, entonces es necesario ver a la organización como un sistema para poder aplicar esta definición. De esta manera se podría llegar a un concepto de arquitectura empresarial al definir sus componentes, procesos de negocio, tecnologías y sistemas de información ² para después establecer sus relaciones, de tal manera que se pueda determinar en qué estado se encuentra la organización en el momento que se desee y realizar una revisión o un cambio de rumbo.

1.2 COMPOSICIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL³

La Arquitectura Empresarial puede ser descompuesta en cuatro capas o niveles, estos niveles se pueden definir como una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, normalmente con artefactos o módulos de software concretos, que pueden servir de base para la organización y desarrollo de software.

Estas cuatro capas o niveles son consideradas las más conocidas y se pueden visualizar en la siguiente gráfica (Gráfico 1. Visión de la Arquitectura).

¹ Hannu Jaakkola and Bernhard Thalheim. (2011) "Architecture-driven modelling methodologies." Obtenido de: https://en.wikipedia.org/wiki/Systems_architecture.

² Molano Adriano(2015) ¿Qué es la arquitectura empresarial?, Obtenido de: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8123-que-es-arquitectura-empresarial.html>

³ Riehle, Dirk (2000), Framework, obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>
<http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1010IS06/descargas/Arquitectura%20Empresarial.pdf>

Componentes de la Arquitectura Empresarial



Fuente: Adaptación de Colombia Digital del gráfico desarrollado por Amazing Consultores

Gráfico 1. Visión de la Arquitectura⁴

1.3 ANTECEDENTES DE ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE AE

Aziz y Obitz (2007) en el estudio elaborado para “Infosys” descubrieron que la mayoría de las empresas tenían la apreciación de que la Arquitectura Empresarial⁵ se encontraba relacionada con TI. Esta información indica que la etapa actual de A.E en la región es muy análoga a las de algunas organizaciones internacionales hace cinco años. En ese entonces, TI poseía el lugar protagónico en el ejercicio de A.E. Se puede concluir que en la región la práctica de A.E se asocia con los dominios de aplicaciones, datos y tecnología.

En el I Simposio Nacional de Arquitecturas de TI y Gobierno de TI (Icesi, 2012) tema central fue la “Arquitectura Empresarial”.

⁴ Molano Adriano(2015) ¿Qué es Arquitectura Empresarial?, obtenido de <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8123-que-es-arquitectura-empresarial.html>

⁵ Garcia Carlos (2013), ¿Qué es la arquitectura empresarial y como ayuda a mi empresa?, obtenido de <http://blog.group-gqs.com/?p=72>.

Considerando estos datos iniciales, se puede dislumbrar que la Arquitectura Empresarial no solamente ha llegado al sector emprsarial privado, sino también al público, en el estudio realizado por Cruz y Briceño(2014), relacionado a “Factores relevantes para inicio de arquitecturas empresariales en el sector público colombiano. estudio bibliométrico”⁶.

En el mismo se idetificarón aspectos relevantes a tener en cuenta para la implementación de Arquitecturas Empresariales en el sector público, el mismo arrojó ciertos indicadores importantes como lo son: que el 51% de los estudios realizados para este sector, recurrierón al uso de AE, con el fin de modernizar y transformar las entidades.

Asi mismo se observó que era necesario apoyarse en un 40%, en AE a fin de implementar el gobierno electrónico. Finalmente se encontró que un 9% se valieron de AE como una herramienta que le permitiera alinear los procesos de negocios con TI.

T. Iyamu (2009)⁷, realizó un estudio donde examinó el desarrollo e implementación de AE con el fin de determinar los factores, que son barreras para su institucionalización, estableciéndose la cultura organizacional como uno de los factores.

⁶ Cruz y Briceño (2014) obtenido de: <http://revistas.uis.edu.co/index.php/revistagti/article/view/4120>

⁷ Iyamu, T. (2009). The Factors affecting Institutionalisation of Enterprise Architecture in the Organisation. 2009 IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing. 20-23 Julio 2009. IEEE computer society

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 Objetivo General

Realizar una revisión e investigación de la diversidad que existe sobre Framework de Arquitectura Empresarial, como medio de apoyo en las operaciones de las organizaciones considerando la naturaleza de la misma.

1.4.2 Objetivos Especificos

Elaboración de un marco teórico, con la información más relevante producto de la investigación.

Identificar el Framework más idóneo que permite establecer dicha armonía.

1.4.3 Hipotesis

¿Permite la arquitectura empresarial, implantada en una empresa estimular los objetivos estrategicos de la misma?

¿Cuáles son los criterios de selección para el desarrollo de una arquitectura empresarial?

1.4.4 Justificación de la investigación

La falta de una arquitectura empresarial puede ocasionar que se incurra en gastos o inversiones que a la larga no surten el beneficio que se espera, asimismo no se pudiera tener una visión amplia que permita construir un viculo entre las diferentes partes que se interrelacionan en una organización como lo son: las aplicaciones, información, los procesos y la tecnología con los objetivos defiidos como estratégicos.

Cuando no se logra dicha cohesión, se suelen incurrir en desperdicio de recursos hasta llegar a afectar su competitividad. Por esto es importante y necesaria la unificación a través de un framework de arquitectura empresarial que permita a las empresas asumir de la manera más transparente y cómoda los continuos cambios. A nivel mundial hay muchas compañías con éxito en la implementación de su arquitectura empresarial.

Uno de los objetivos de la presente investigación es indagar sobre el framework que mejor se adapta a las organizaciones, por su flexibilidad en los diferentes procesos dentro de la misma.

1.5 DELIMITACIÓN

1.5.1 **Espacio:** es el ámbito para la aplicación objeto de la investigación, en este caso son las empresas comerciales, cuya estructura posea las áreas de TI, procesos, comercialización y administración.

1.5.2 **Contenido:** el contenido del proyecto consiste en la recopilación de información para la construcción de un marco teórico que permita responder las interrogantes planteadas como hipótesis.

1.6 METODOLOGÍA

1.6.1 **Tipo de Investigativo Tecnológico:** Dentro de la metodología del proyecto en desarrollo, se realiza un análisis de la información acerca de la Arquitectura Empresarial en empresas comerciales, intentando establecer un marco de referencia que permita crear las bases sustentables para la implementación de una Arquitectura Empresarial en cualquier organización.

1.6.2 **Fuentes de investigación:** Es parte fundamental de la metodología de trabajo, realizar una serie de investigaciones, bien de otros trabajos, libros, artículos y diversas páginas de internet a fin de recabar suficiente información para cumplir con los objetivos planteados.

1.7 DISEÑO METODOLÓGICO

En el trabajo de investigación, inicialmente se consulta diversos trabajos realizados sobre el tema, recopilando información acerca de la Arquitectura Empresarial, de manera similar se realiza la investigación de los framework utilizados partiendo de una definición simple hasta llegar a la más compleja, como parte complementaria se muestran gráficos relacionados a los puntos desarrollados a fin de permitir una mejor comprensión del tema.

Posteriormente se establece las metodologías que ayudan al desarrollo de aplicaciones empresariales.

Finalmente se realiza una revisión de los framework, para definir el framework que mayormente es utilizado en las empresas comerciales y que se considera ser el más adaptativo en la actualidad.

CAPITULO 2: MARCO TEORICO

El presente capítulo detalla la definición de Arquitectura empresarial, antecedentes históricos, tipos de arquitectura, características, asimismo se recoge la definición de Framework de Arquitectura Empresarial, comparación, finalmente se hace referencia a las metodologías de evaluación de la arquitectura empresarial..

2.1 Arquitectura Empresarial

La IEEE define a la arquitectura como: “The fundamental organization of a system embodied in its components, the irrelationships to each other, and to the environment, and the principles guidingits design and evolution”⁸, en este sentido, se hace necesario ver a la organización, como un sistema para poder aplicar esta definición, definiendo claramente sus componentes, procesos de negocio, tecnologías y sistemas de información, estableciendo un punto de partida, considerando además las relaciones internas y su entorno.

El objetivo principal, es el de unificar los sistemas de hardware y software para todas las unidades de negocios a lo largo de la empresa, que tengan relación con el área comercial y que constituye regularmente el noventa por ciento (90%) de la organización, por lo menos en términos de presupuesto.

Todo ello con la finalidad de impulsar un cambio estratégico expresados a través de la información generada.

Roger Sessions, considera a J.A. Zachman como el precursor de la Arquitectura Empresarial con su artículo “A framework for information systems architecture” publicado en el IBM Systems Journal en 1987, lo que llevó a la creación del conocido framework Zachman,⁹ todavía vigente, siendo este uno de los más utilizados por empresas aun en estos días.

Como se puede observar en el Gráfico 2 (Framework de Arquitectura Empresarial), TAFIM ¹⁰ (Technical Architecture Framework for Information Management) fué desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, como

⁸ Peter, Eeles & Peter Cripps, 2009, Obtenido de <http://www.informit.com/articles/>

⁹ Zachman International. Zachman International Enterprise Architecture.[En línea] [Citado el: 14 de 04 de 2017.] http://zachmaninternational.com/2/Zachman_Framework.asp

¹⁰ Wikipedia.[En línea][Citado el: 14 de 04 de 2017.]obtenido de: <https://en.wikipedia.org/wiki/TAFIM>

alternativa para manejar todo el sistema de defensa local desde 1994 y descontinuado 6 años después.

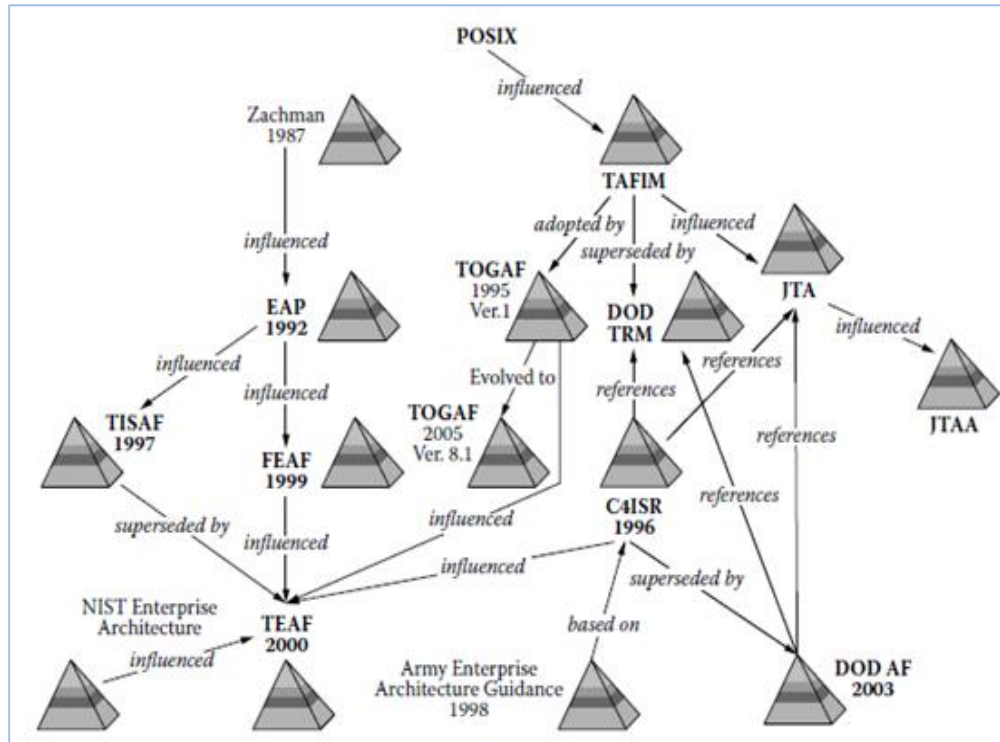


Gráfico 2. Framework de Arquitectura Empresarial

2.2 COMPOSICIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL

La Arquitectura Empresarial se puede dividir en cuatro(4) categorías o capas la cuál se muestra en el Gráfico 3. (Arquitectura empresarial), según lo categórico de los frameworks, considerándose estos, una estructura conceptual y tecnológica de soporte definido, regularmente con artefactos o módulos de software concretos, que puede servir de base para la organización y desarrollo de software¹¹.

Estas cuatro categorías o capas son las más frecuentes y se puede representar en la siguiente gráfica. El orden en que se incorporan, puede no ser el mismo para todas las organizaciones, va a depender desde donde comienza, es decir, desde los procesos de negocios hasta el diseño tecnológico o de manera inversa.

Se considera que la capa más importante es la Arquitectura de Negocio, puesto que allí se encuentra el manejo del negocios, es decir, los procesos de negocios, y

¹¹ Riehle, Dirk (2000), Framework, obtenido de: <http://es.wikipedia.org/wiki/Framework>

se maneja información procedente de las demás capas, además es la última capa en ser revisada.

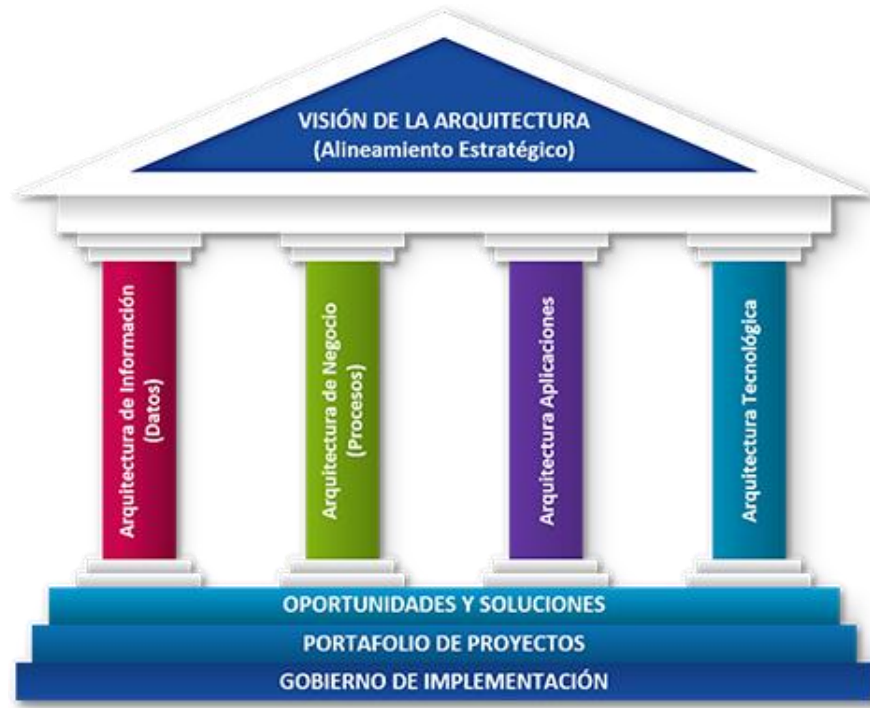


Gráfico 3. Arquitectura empresarial

Fuente: <http://www.goit.com.mx/capacitacion/project/diplomado-en-arquitectura-empresarial-togaf-9-2/>

2.2.1 Arquitectura de negocio

En ésta, se realiza el detalle de la estrategia global de la empresa tomando en cuenta los cambios a los que se someterá, de acuerdo a los requerimientos que se especifiquen con los stakeholders en un primer proceso de ingeniería de requerimientos.

Se debe tomar en cuenta el estado actual de la organización, identificando las fallas o deficiencia a mejorar, con el fin de establecer a qué escenario se quiere llegar, por lo tanto el enfoque como la estrategia, deben estar bien claros para todas las personas que integran la organización, desde los directivos hasta los desarrolladores, por lo que debe existir motivaciones que permita la conducción del trabajo hacia el logro de un objetivo en común.

2.2.2 Arquitectura de Información

Es la integración de una arquitectura de datos, que maneja la información física y lógica, en la cual se puede visualiza la representación de estos en las diferentes vistas, aquí se identifican los elementos más importantes de información y los almacena en partes donde puedan ser consultados de manera común.

Asimismo, se pueden encontrar diversidad de definiciones como la siguiente: “La arquitectura de la Información (AI) es la disciplina y arte encargada del estudio, análisis, organización, disposición y estructuración de la información en espacios de información, de la selección y presentación de los datos en los sistemas de información interactivos y no interactivos.”¹²

2.2.3 Arquitectura de Aplicaciones

Definida también como Arquitectura del sistema o de solución, aquí se maneja las funcionalidades y aplicaciones que deben ser desarrolladas de forma individual para inmediatamente relacionarlas directamente con los procesos de negocio, considerando las necesidades de la empresa. También se encuentra

¹²Lerner, P. (2005):Obtenido de: https://es.wikipedia.org/wiki/Arquitectura_de_la_informaci%C3%B3n

relacionada con la arquitectura de tecnología ya que se considera un complemento.

Esta arquitectura se encarga de los aspectos técnicos integrales del proceso de creación de productos, desde el requerimiento hasta la implementación, además de la visión técnica integral y la correlación en el proceso de políticas y la planeación, se puede ver con más claridad en el Gráfico 4. (Arquitectura de aplicaciones), que se presenta a continuación:

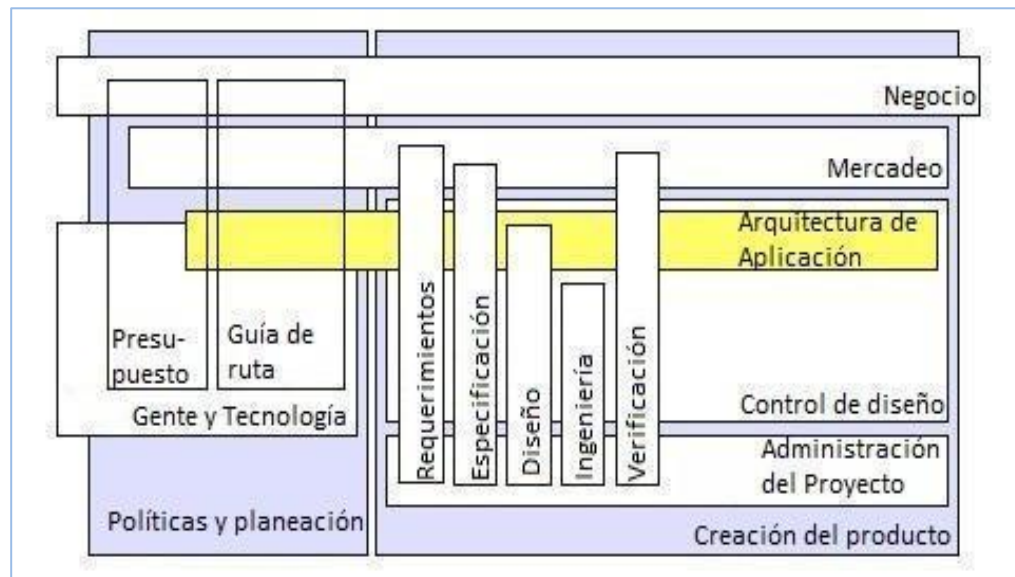


Gráfico 4. Arquitectura de aplicaciones

2.2.4 Arquitectura de Tecnología

Es la capa considerada la más crítica y por lo tanto, el llevar a cabo su implantación resulta algo difícil. En esta categoría se congregan los componentes de más bajo nivel de la organización, como pueden ser: el software y el hardware que deben soportar los recursos de bases de datos, directorios, aplicaciones, procesos de soporte, entre otros.

Representa la parte física, se considera la base sobre la cual se implantará la solución a la que va a ser sometida la organización. Según The Open Group, basado en su implementación en el ADM de su framework TOGAF, también está potentemente relacionado con la gestión de las migraciones.

Esta arquitectura hace correlación a los componentes y unidades tecnológicas que mantienen los sistemas de información y los medios de comunicación. Estas tecnologías deben garantizar la continuidad del negocio.

A continuación se presenta el Gráfico 5. (Arquitectura de Tecnología) donde se identifica la Arquitectura de Tecnología y sus componentes:



Gráfico 5. Arquitectura de Tecnología

Fuente: <http://vfernandezg.blogspot.com/2013/11/arquitectura-empresarial-aspectos-clave.html>

2.2.5 Niveles de madurez de la Arquitectura Empresarial

La Arquitectura Empresarial internamente en una organización dispone de niveles de madurez¹³, basado en su implementación y desarrollo. Estos niveles obedecen al avance de la implementación de un framework en la organización, en la medida del avance en el nivel de madurez, la previsibilidad, los controles del proceso y la eficacia también irán avanzando. Existen seis niveles (0 al 5) formados de la siguiente manera:

¹³ Pulido R.(2010), obtenido de: <http://ricardopulidov.blogspot.com/2010/09/estados-de-madurez-de-la-arquitectura.html>



Gráfico 6. Niveles Arquitectura Empresarial

Nivel 0 (No existe Arquitectura Empresarial): En este nivel no existe una planeación para implementar un tipo de Arquitectura Empresarial en la organización. Se carece de documentación sobre tecnologías de información, los procesos no están integrados y varios grupos de empleados se centran en resolver un solo problema al tiempo.

Nivel 1 (Inicial): Se inicia el desarrollo informal del proceso de Arquitectura Empresarial, realizando un estudio sobre la utilización de un framework existente o se evalúa el desarrollo de una serie de parámetros para implementar un tipo de Arquitectura Empresarial propio. En este nivel se definen algunos procesos, parámetros de documentación y estándares para poder pensar en una unión con los procesos de negocio.

Nivel 2 (En desarrollo): Se establece el tipo de Arquitectura Empresarial que se utilizará, asimismo los procesos básicos son iniciados, se definen las estrategias, conductores y principios del negocio y la designación métricas de desempeño.

Nivel 3 (Definida): En este nivel se formalizan los procesos mencionados en el nivel previo, definiendo acertadamente la Arquitectura Empresarial y transmitiéndosela al personal encargado de negocios y tecnologías de información.

Nivel 4 (Administrada): Se realiza la asociación de métricas de calidad a la Arquitectura Empresarial, midiendo sus procesos. La documentación es actualizada de manera cíclica con el fin de reflejar la actualización de la arquitectura, en este nivel las arquitecturas de negocios, datos, aplicación y tecnología están completamente definidas.

Nivel 5 (Optimizada): En este último nivel, concurren todos los anteriores para mejorar los procesos y optimizarlos en base a las necesidades empresariales. Los procesos están en un alto grado de madurez, los objetivos han sido determinados considerando su eficacia y su certeza, por tal motivo se lleva a cabo un refinamiento considerando los cambios y el impacto que estos producen.

Es importante señalar la necesidad de implementar una arquitectura empresarial por parte en las organizaciones, con la finalidad de lograr un trabajo mucho más eficiente de TI, un mejor y rápido retorno de la inversión que sea menos costoso, siendo este la principal razón fundamental sobre los procesos de negocios con el objetivo de optimizarlos mediante su integración en busca de la estrategia del negocio.

Son muchos los beneficios de una arquitectura empresarial aplicada con éxito en una organización, a continuación se detallan los más resaltantes:

- ✓ Con el uso de TI se impulsa la adaptabilidad del negocio.
- ✓ Se aminora la brecha existente entre el personal de negocios y el grupo de TI.
- ✓ Existe una mayor concentración para el logro de las metas organizacionales.
- ✓ Se reduce considerablemente la complejidad de los sistemas de TI existentes.
- ✓ Aumento en la agilidad en los sistemas de TI.
- ✓ Permite la alineación entre TI y los requerimientos del negocio, entre otros.

2.2.6 Características de la Arquitectura Empresarial

Se caracteriza por buscar el mejoramiento de los problemas existentes en una organización de manera ordenada, guiándose por estrategias de planeación, examinando las posibles mejoras en las actividades para poder adecuarse a los nuevos desafíos y oportunidades que aparecen a diario.

Para llevarse a cabo, es necesario un control sobre lo que se ha realizado, lo que se está realizando y lo que se va a realizar dentro de la empresa, como afuera de la misma, llevando un manejo de procesos de manera más eficaz y eficiente con una comunicación concreta debido a modelos de utilidad, representaciones y un relato del modo de operación de la organización.

Considerando lo anterior y de acuerdo al "*Chief Information Officer Council*", una Arquitectura Empresarial debe tener:

- ✓ **Arquitectura Base:** Donde se especifiquen las prácticas de negocio e infraestructura técnica de la empresa actuales, también se denomina arquitectura "As-Is" o actual.
- ✓ **Arquitectura Destino:** Se refleja el pensamiento y los planes estratégicos de la empresa a futuro, denominada también como arquitectura "To-Be".
- ✓ **Plan de secuenciación:** Registro de la evolución de la Arquitectura en base al destino, contiene actividades, estrategias y desafíos a enfrentar.

CAPÍTULO 3: DISEÑO DEL MODELO A.E.

3.1 Metodologías para el desarrollo de Aplicaciones Empresariales

Existen muchas metodologías que ayudan o facilitan el diseño y desarrollo de este tipo de aplicaciones, entre las cuales se puede mencionar Togaf, esta metodología nace justamente de la necesidad de que tienen las empresas de implementar una solución informática integral, permitiendo la integración de las cuatro capas fundamentales para el desarrollo de sistemas de información como son:

- ✓ El negocio,
- ✓ Los datos,
- ✓ Las aplicaciones,
- ✓ La tecnología TI.

Esto debido a que las metodologías tradicionales que aún se utilizan no permiten realizar esta integración, debido a que sus componentes no se comunican entre sí, ya que cada componente trabaja de forma independiente.

Para el desarrollo de la implementación de la Arquitectura Empresarial, las empresas recorren el siguiente esquema donde se resumen los niveles de madurez:

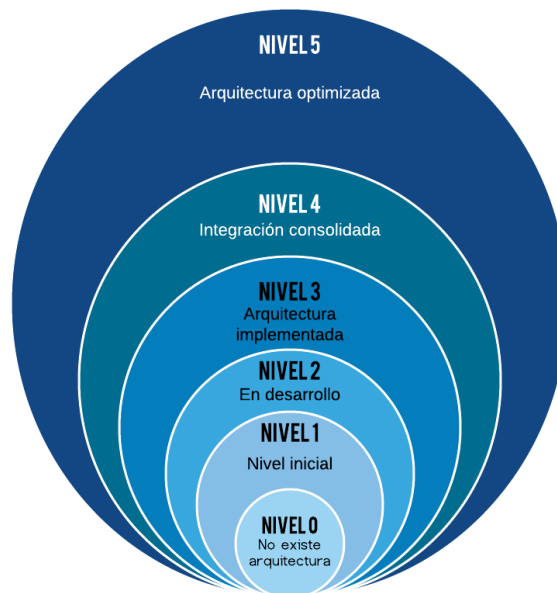


Gráfico 18. Niveles de madurez

Fuente: <http://www.evaluandosoftware.com/la-arquitectura-empresarial-prepara-la-compania-los-cambios-del-mercado/>

Las arquitecturas empresariales pueden clasificarse de manera progresiva hasta alcanzar un grado de madurez completo y que esté acorde con los criterios que busca la organización.

Los niveles de madurez que pueden adoptarse por una organización son los siguientes:

Nivel 0

En este nivel la empresa no cuenta con una arquitectura empresarial, de igual manera existe una completa ausencia de documentación y las estrategias empresariales no están claramente definidas, por lo tanto, no se cuenta con una misión, visión y objetivos.

En este punto, se resalta el hecho que la empresa funciona bien y de manera correcta tal como se encuentra, creencia que no esta nada cercana a lo que debería estar apuntalando la organización. Se puede constatar que dentro de la empresa cada área es independiente y no se cuenta con una conexión entre las mismas.

Nivel 1

La arquitectura empresarial se encuentra en su axioma inicial, se da inicio a la revisión de los primeras concepciones y se va estudiando la mejor manera de llevar a cabo su implantación, considerando los estándares de la empresa que se hayan seleccionado para ello, en este punto hay poca integración con los procesos dentro de la arquitectura empresarial.

Se comienza a visualizar las primeras relaciones entre las estrategias del negocio y los principios de la llamada tecnología de información. Se comienza a desarrollar la documentación que inicialmente se podría considerar básica y muy minima aún.

Nivel 2

En este nivel se observa como la arquitectura empresarial esta en pleno desarrollo. Se muestra una integración evidente entre los principios de arquitectura empresarial, asi como también con las tecnologías de información y las estrategias definidas del negocio.

Se cuenta con una participación en aumento considerable de los especialistas de negocio, ya se tienen establecidos algunos de los entregables del modelado de la

arquitectura empresarial y se conceptúa el perfil del marco de trabajo empresarial para esta.

Este nivel permite ver un avance considerable, sin embargo, se distingue la poca comunicación entre las partes involucradas en la empresa.

Nivel 3

Aquí, se ha llevado a cabo la implementación de la arquitectura empresarial, sumado a lo logrado en el nivel 2, los requerimientos de información ya se encuentran totalmente desarrollados y constituidos en todos los departamentos de la empresa. Existe un mayor soporte en cuanto a los estándares de las arquitecturas empresariales, así como también el notable beneficio que se presenta en la integración de procesos.

Nivel 4

Existe una integración notable entre las inversiones de las tecnologías de información, de igual manera las estrategias del negocio ya se encuentran consolidadas y son analizadas de manera periódica, así como los documentos, los principios, factores de calidad, y las técnicas de modelación siendo estas últimas un factor clave dentro de la organización.

En este punto se considera la arquitectura empresarial para las nuevas adquisiciones o inversiones a realizar, se tienen establecidas solicitudes de compras e información.

Nivel 5

En este nivel se considera que la arquitectura empresarial se encuentra optimizada, existe una continua y completa evaluación entre las relaciones internas de la empresa, así como también de la integración entre el plano estratégico y las tecnologías de información. De igual manera se observa una administración por parte de la empresa en cuanto a la optimización de procesos y su retroalimentación.

El modelado del negocio es continuamente actualizado y se puede observar a las inversiones en tecnologías de información como un conjunto. Cada decisión que se toma se encuentra integrada por completo a la empresa.

Finalmente, la empresa debe considerar el uso de instrumentos que le permitan medir el desempeño y ubicar posibles fallas que entorpezca el correcto desenvolvimiento de la organización y que pudieran no ir alineados con los objetivos que se persigue la organización.

3.2 Marco de referencia de la Arquitectura Empresarial

Considerando la empresa como sujeto involucrado bajo el análisis de Zachman, se puede especificar la Arquitectura Empresarial como una proposición renovadora a fin de que las organizaciones hagan frente a los cambios del entorno, generen nuevas oportunidades haciendo uso de la tecnología a fin de influir de manera positiva sobre los objetivos estratégicos del negocio.

A continuación se describen los marcos de referencia existentes para Arquitectura Empresarial:

3.3 TOGAF

3.3.1 Historia

TOGAF¹⁴ es un framework de arquitectura desarrollado por el Architecture Forum del Open Group y ha avanzado continuamente desde mediados de los años 90. En 1995 fue presentada la primera versión, basado en TAFIM (Technical Architecture Framework for Information Management). El Departamento de Defensa (DoD) le dio al Open Group permiso e incentivo para que TOGAF se creara sobre este framework, siendo este el resultado de muchos años de desarrollo y una inversión considerada del gobierno norteamericano.

Para comprender un poco más sobre los orígenes de TOGAF, debemos ver el framework en el cual se basa, TAFIM:

TAFIM, nació alrededor de 1986 en la Agencia de sistemas de información de la US Defense, el primer concepto de esta se origino de el perfil portátil de aplicación NIST(National Institute of Standards and Technology) y los

¹⁴ **The Open Group - TOGAF** . TOGAF Standard Courseware V9 Edition. *TOGAF Content Metamodel*. [En línea] [Citado el: 23 de 02 de 2011.] <http://www.togaf.info/togaf9/togafSlides9/TOGAF-V9-M7-Metamodel.pdf>.

modelos P1003.00SE de la IEEE. Los primeros borradores se completaron en 1991, el cual contaba con un modelo técnico de referencia. Este modelo fue especial pues quería utilizar sistemas abiertos y nuevas tecnologías disponibles comercialmente, para de esta manera desarrollar una aplicación que cubriera todo el DoD. El proyecto TAFIM resulto en un manual de 8 volúmenes publicado en 1996.

El proyecto fue cancelado en 1999 y en la actualidad todo el concepto ha sido re-evaluado pues se considera inconsistente con la nueva dirección adquirida por la arquitectura DoDAF.¹⁵

De forma general, se puede describir a TAFIM, como un modelo desde un nivel empresarial, el cual guía al DoD en su evolución en toda su infraestructura técnica, este identifica servicios, estándares, conceptos, componentes y configuraciones.

Actualmente, TOGAF se encuentra en su versión 9.1, con correcciones de errores lanzada en el 2011, esta fue un cambio evolucionario respecto a la versión 8. Este Framework es gratuito para organizaciones sin ánimo de lucro. A continuación se presenta el Gráfico 7. (Evolución de TOGAF), donde se visualiza su progreso:

¹⁵ Junior Villafuerte, 2013, obtenido de: <https://es.scribd.com/doc/137230033/Togaf-pdf>

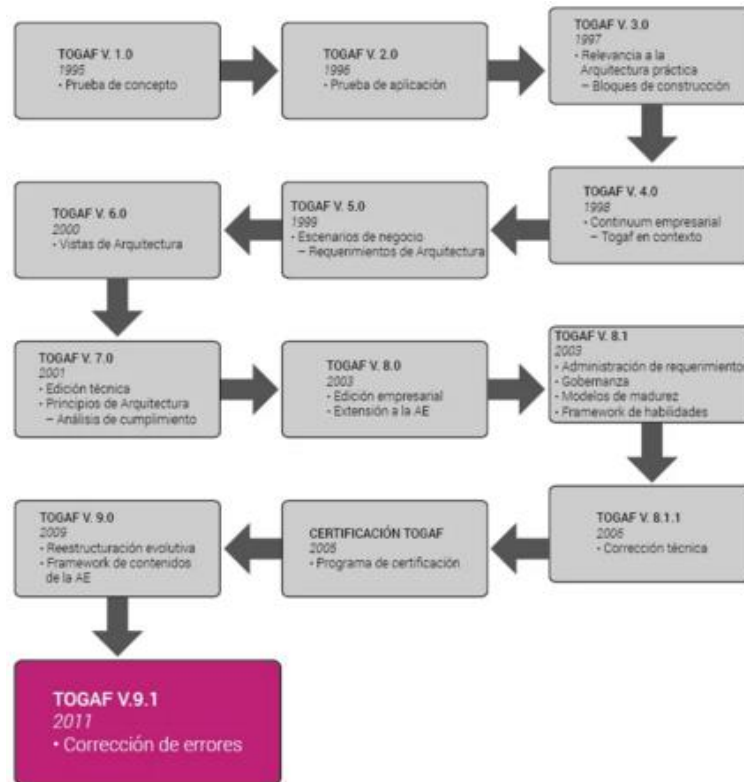


Gráfico 7. Evolución de TOGAF

Fuente: <https://colombiadigital.net/actualidad/articulos-informativos/item/8163-que-es-togaf.html>

3.3.2 Estructura de TOGAF

La pieza que puede considerarse de suma importancia de este *framework* está compuesto por su “Architecture Development Method” o ADM. Siendo este el que define el proceso a realizar en la arquitectura, partiendo desde lo más genérico hasta lo más concreto. Este ADM está conformado por las siguientes fases y es organiza de modo repetido y cíclico de la siguiente manera:

La fase A:

Es denominada visión de la arquitectura, delimita el alcance del proyecto y la estrategia para llevarla a cabo. Se ejecuta con el fin de validar el contexto del negocio y producir una declaración del trabajo de arquitectura aprobada.

Se inicia una repetición del proceso de arquitectura.

- ✓ Se consolida el alcance, las restricciones y las perspectivas.
- ✓ Se crea un enfoque de la arquitectura.

- ✓ Presencia de la validación en el contexto del negocio.
- ✓ Se eleva una declaración del trabajo de la arquitectura

La fase B:

Es llamada arquitectura del negocio, busca obtener una clara arquitectura del negocio y las metas que quiere cumplir para revisar si es viable o no complementarla con TI Se aborda el desarrollo de una arquitectura de negocio que apoye la visión de la arquitectura acordada.

Se analiza la organización fundamental del negocio, empezando por:

- ✓ Sus procesos.
- ✓ Su gente.
- ✓ Sus relaciones, tanto entre ellos, como con el ambiente.
- ✓ Los principios que gobiernan su diseño y evolución.
- ✓ Al igual que la manera en que la organización alcanzara sus metas de negocios.

Esta es la fase donde se define:

- ✓ Estructura de la organización
- ✓ Objetivos de negocio y metas
- ✓ Funciones de Negocio
- ✓ Servicios que ofrece el negocio
- ✓ Procesos de este.
- ✓ Roles en el Negocio
- ✓ Correlación entre la organización y sus funciones

La fase C

Esta fase se denomina, arquitectura de sistemas de información, contemplando, las arquitecturas particulares para datos y aplicaciones, los cuales pueden ser desarrollados de manera simultánea o secuencial.

En esta fase, se desarrollana los pasos que a continuación se mencionan:

- ✓ Selección de modelos de referencia, puntos de vista y herramientas.
- ✓ Definición de la descripción de la arquitectura base.
- ✓ Definición de la descripción de la arquitectura objetivo.
- ✓ Se realiza un análisis de diferencias.

- ✓ Se define el mapa de objetivos.
- ✓ Realización del análisis con los inversionistas.
- ✓ Se finaliza la arquitectura.
- ✓ Se crea un documento donde se especifica la definición de la arquitectura.

La fase D

Se denomina arquitectura tecnológica, define la arquitectura que se integrará para el avance en las fases posteriores, aquí se aborda la documentación de la organización esencial de sistemas de TI, representada en hardware, software y tecnología de la información.

En esta fase se especifica como el S.I recibirá soporte por medio de un componente, tanto basado en Hardware como en Software, al igual que la comunicación y relación con el negocio.

La fase E, llamada oportunidades y soluciones, se determina el inventario de elementos con los cuales se cuentan para montar la fase D. En ella se establece cuáles componentes son necesarios comprar, modificar o arreglar para que pueda servir en la arquitectura. Es la primera fase que se refiere directamente a la implementación.

En esta fase se llevan a cabo las siguientes actividades:

- ✓ Planeación inicial de implementación.
- ✓ Se identifican los proyectos mas grandes en la implementación.
- ✓ Se agrupan los proyectos en arquitecturas de transición.
- ✓ Se toma la decisión de una aproximación.
- ✓ Construir / Comprar / Reusar.
- ✓ Outsourcing.
- ✓ COTS (Commercial on the shelf).
- ✓ Open Source.
- ✓ Evaluación prioridades.
- ✓ Identificación de dependencias.

La fase F

Es nombrada plan de migración, se coloca la prioridad a los proyectos paralelos y se gestiona un plan que permitirá llevar a cabo la migración de la empresa al sistema desarrollado. En esta fase se llevan a cabo las siguientes tareas:

- ✓ Un análisis costo/beneficio.
- ✓ Evaluación de riesgos.

Al igual se desarrolla un plan de implementación y migración detallado.

La fase G:

Se denomina control de la implementación, es donde se lleva a cabo la realización de los proyectos que permitirán el desarrollo de las soluciones de TI. Las actividades de esta fase son las siguientes:

- ✓ Se suministra una supervisión de la arquitectura en la implementación.
- ✓ Se define las restricciones que existan en la implementación del proyecto.
- ✓ Contratos de arquitectura.
- ✓ Monitoreamos el trabajo de implementación.
- ✓ Producimos una estimación del valor de negocios.

La fase H:

Es llamada administración del cambio de la arquitectura, se monitorea y evalúa los sistemas existentes a fin de determinar cuándo se debe dar inicio a un nuevo ciclo de ADM, en esta fase se asegura que los cambios en la arquitectura serán gestionados de una manera controlada.

Las tareas o actividades asociadas a esta fase son las siguientes:

- ✓ Se realiza monitoreo continuo.
- ✓ Los cambios en la arquitectura son manejados de una forma cohesiva e inteligente.
- ✓ Se establece y ofrece soporte a la arquitectura empresarial con el fin de proveer flexibilidad en los cambios que se presentan, esto debido a los cambios tecnológicos en los negocios.
- ✓ Monitoreo de la capacidad administrativa del negocio.

Al ejecutar este proceso, se obtendrá:

Un documento entregable, siendo este el producto previamente especificado en un contrato, considerando su importancia se revisa formalmente y es aprobado por los inversionistas.

Un Artefacto, es un producto donde se describe una arquitectura desde un punto de vista específico, como por ejemplo un diagrama de una Red, una especificación de un servidor. Estos, representan una lista de requerimientos de arquitectura y una matriz de interacción con el negocio.

Un Bloque de Construcción, constituye un componente (normalmente reusable) del negocio, que al ser combinado con otros componentes se instauraran arquitecturas y soluciones. Estos suelen estar conformados por multiples niveles de detalle, según el nivel del desarrollo, los podemos clasificar de la siguiente manera:

Bloques de construcción de Arquitectura (ABB, en ingles): Describen la capacidad requerida y forman la especificación de los Bloques de Construcción de Solución (SBB, en ingles).

Bloques de Construcción de Solución (SBB): Estos constituyen las unidades usadas para efectuar la capacidad requerida. Por ejemplo, una red es un bloque de construcción que puede ser descrito por medio de artefactos suplementarios y después se puede utilizar para multiples soluciones en la empresa.

3.3.3 Dominios de Arquitectura Empresarial y TOGAF

Este marco o Framework, ha sido diseñado para resistir los cuatro dominios que son reconocidos como parte de una arquitectura empresarial, estos son descritos de la siguiente manera por Open Group:

Business (Negocio): Se encuentran incluidos la estrategia del negocio, procesos clave del negocio, entre otros.

Data (Datos): Son recursos que comprenden el manejo de datos lógicos y físicos.

Application (Aplicación): Es una representación de todas las capacidades que permiten administrar los datos existentes.

Technology (Tecnología): El software y hardware capaz de soportar los servicios de negocio, datos y aplicación.

El más importante sin lugar a dudas es el de negocios, ya que el objetivo principal es suplir todas las necesidades a través de sus procesos, asignándoles funcionalidades con el fin de realizar un diagrama de procesos.¹⁶

Según ISO/IEC 42010:2007, se define:

“La organización fundamental de un sistema, consagrado en sus componentes, sus relaciones con cada uno y con el ambiente, al igual que con los principios gobernando su diseño y evolución”.

TOGAF esta usa esta definición, pero no se fundamenta rigurosamente en ella, en este framework la arquitectura tiene dos significados dependiendo al contexto:

- 1) Una descripción formal de un sistema o un plan detallado del sistema en un nivel de componentes para guiar su implementación
- 2) La estructura de sus componentes, sus interacciones y las nociones o principios, así como las guías que rigen el diseño y su evolución con el tiempo.

Por esto TOGAF contienen 4 dominios de arquitectura que son generalmente admitidos como un subdominio de la arquitectura de una empresa:

- ✓ **Arquitectura de Negocios:** Se define las estrategias de negocios, gobernanza, organización y procesos claves de negocios.

Su entrada es el plan estratégico de la empresa, así como también los lineamientos corporativos, los indicadores que muestren la gestión de la empresa, en conjunto a la misión, visión, las estrategias y los objetivos corporativos.

La arquitectura de negocios constituye el conjunto de procesos de negocio y su interacción para la satisfacción de las necesidades de los

¹⁶ Andrew Josey, Rachel Harrison, Paul Homan, Matthew Rouse, Tom Sante, Mike Turner, Paul Van Der Merwe, (2013), Togaf Version 9.1 Guia de bolsillo.

clientes. Esta arquitectura es definida por los usuarios, puesto que ellos son los expertos de los procesos internos de la organización.

Los valores de la empresa permite obtener una descripción de los procesos empresariales y la relación entre los clientes y usuarios, creándose de esta manera un modelo de arquitectura que puedan superar en gran medida las expectativas de los procesos que se tienen, todo ello permite optimizar los negocios y las relaciones por parte de la empresa, lo cual permite la alineación con las estrategias del negocio.

- ✓ **Arquitectura de Aplicación:** Se suministra un plano para los sistemas particulares de aplicación que serán desplegados al igual que las interacciones entre estos y los procesos de negocios.

Su principal objetivo es suministrar aplicaciones que intervendrán en los distintos procesos existentes dentro de la organización y conocer la relación con los procesos. Son definidos como elementos que manejan los objetos de la arquitectura de datos y asisten las funciones del negocio en la arquitectura de negocios.

En esta arquitectura se establecen las aplicaciones que son relevantes para la empresa y lo necesario para gestionar los datos para la presentación de la información dentro de la organización.

- ✓ **Arquitectura de Datos:** Se explica la manera como son ordenados los datos y la forma de almacenarlos por la organización.

Su principal objetivo es mostrar como los recursos de información son administrados, compartidos y manejados dentro de la organización. Esta arquitectura permite demostrar la relación que tienen los datos o información con los diferentes procesos planteados en la arquitectura de negocios.

Además es la encargada de la delineación de los activos físicos y lógicos de los datos, siendo considerado éste un activo de la empresa y la administración de los recursos de la información que se encuentran dentro de la organización.

La idea fundamental de esta arquitectura es disponer de repositorios y fuentes consideradas únicas de información que sean precisas y oportunas. Permitiendo de esta manera a toda la empresa obtener la información que le sea necesaria en el momento indicado y sin demora, que permita apoyar los procesos y su desolvimiento de la manera más óptima.

- ✓ **Arquitectura Técnica:** Se realiza la descripción del módulo físico, así como del software y de las redes que sean necesarias para el soporte del núcleo ya especificado.

Realizada la definición de las diferentes arquitecturas o vistas que se pueden encontrar dentro de la arquitectura empresarial, se puede observar el siguiente esquema de las relaciones entre las mismas:

3.4 Zachman

3.4.1 Historia

Zachman Framework es un marco (framework) de arquitectura empresarial, el cual provee de una manera formal y estructurada de visualizar y definir lo que una empresa consiste.

Fue creada por John Zachman en los 1980's, en ese entonces trabajaba en IBM en Business System Planning (Sistema de planeación de Negocios o BSP), sobre un método para analizar, definir y diseñar una arquitectura de información para una organización. En el año 1982 Zachman había concluido los análisis que permitían hacer más que automatizar diseños de sistemas y manejar datos en el campo de la planeación estratégica de negocios y la administración. Estos se podrían utilizar en las áreas más problemáticas definidas en esa época, por ejemplo arquitectura, diseño de sistemas basados en datos, criterio de clasificación de datos y mucho más.

En su artículo de 1987 "A Framework for Information Systems Architecture" (Un framework para una arquitectura de un SI)¹⁷, Zachman resaltó el término

¹⁷ J.A. Zachman, 1987, Obtenido de: <https://www.zachman.com/resources/ea-articles-reference/49-1987-ibm-systems-journal-a-framework-for-information-systems-architecture>

'arquitectura' el cual era usado de manera común por profesionales de sistemas de información y este tenía un significado completamente diferente para planeadores, diseñadores, programadores, entre otros.

Zachman se dedicó a desarrollar un Framework para arquitecturas de información, analizó el campo de la arquitectura clásica al igual que múltiples proyectos complejos de ingeniería, de esta manera pudo ver que siempre existía una aproximación inicial similar, concluyendo que las arquitecturas existen en múltiples niveles e involucran por lo menos tres perspectivas:

- ✓ Materiales en bruto o datos.
- ✓ Funciones de procesos.
- ✓ Localizaciones o redes.

Esta arquitectura ha sido diseñada para ser un esquema de clasificación a fin de organizar modelos de arquitectura. Proveía una manera clara de los modelos necesarios para la arquitectura empresarial. Information Systems Architecture no define en detalle los modelos que debería contener, no fortalecía el lenguaje de modelaje que se utilizaba en cada tipo y no exponía un método para su desarrollo.

En 1992, presentó el framework mejorado con sus nuevas extensiones y se demostró que podía ser establecido con signos de gráficos conceptuales (ver Gráfico 8. Evolución de Zachman).

	DATA ENTY RELX	FUNCTION FUNCT AND	NETWORK NODE LINK	PEOPLE AGNT WORK	TIME TIME CYCLE	MOTIVATION ENDS MEANS	
SCOPE PLANNER	LIST OF THINGS IMPORTANT TO THE BUSINESS 	LIST OF PROCESSES THE BUSINESS PERFORMS 	LIST OF LOCATIONS IN WHICH THE BUSINESS OPERATES 	LIST OF ORGANIZATIONS AGENTS IMPORTANT TO THE BUSINESS 	LIST OF EVENTS SIGNIFICANT TO THE BUSINESS 	LIST OF BUSINESS GOALS/STRATEGY 	SCOPE PLANNER
ENTERPRISE MODEL OWNER	E.G. "ENTRIL DIAGRAM" 	E.G. "PROCESS FLOW DIAGRAM" 	E.G. LOGISTICS NETWORK 	E.G. ORGANIZATION CHART 	E.G. MASTER SCHEDULE 	E.G. BUSINESS PLAN 	ENTERPRISE MODEL OWNER
SYSTEM MODEL DESIGNER	E.G. "DATA MODEL" 	E.G. "DATA FLOW DIAGRAM" 	E.G. DISTRIBUTED SYSTEM ARCHITECTURE 	E.G. HUMAN INTERFACE ARCHITECTURE 	E.G. PROCESSING STRUCTURE 	E.G. KNOWLEDGE ARCHITECTURE 	SYSTEM MODEL DESIGNER
TECHNOLOGY MODEL BUILDER	E.G. DATA DESIGN 	E.G. "STRUCTURE CHART" 	E.G. SYSTEM ARCHITECTURE 	E.G. HUMAN/TECHNOLOGY INTERFACE 	E.G. CONTROL STRUCTURE 	E.G. KNOWLEDGE DESIGN 	TECHNOLOGY MODEL BUILDER
COMPONENTS SUB-CONTRACTOR	E.G. "FIELD DEFINITION DESCRIPTION" 	E.G. "PROGRAM" 	E.G. NETWORK ARCHITECTURE 	E.G. SECURITY ARCHITECTURE 	E.G. "THING DEFINITION" 	E.G. KNOWLEDGE DEFINITION 	COMPONENTS SUB-CONTRACTOR
FUNCTIONING SYSTEM	E.G. DATA	E.G. FUNCTION	E.G. NETWORK	E.G. ORGANIZATION	E.G. SCHEDULE	E.G. STRATEGY	FUNCTIONING SYSTEM

Gráfico 8. Evolución de Zachman

Fuente: <https://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>

En 1997, Zachman aclaró como el framework le correspondería llamarse “Framework for Enterprise Architecture” (Framework para Arquitectura Empresarial). Existen diversos planteamientos de framework realizadas por Zachman, cada vez que se refieren a un ‘Framework de Zachman’ se pueden referir a cualquiera de las propuestas por el, las cuales se definen de la siguiente manera:

El framework inicial, nombrado “A Framework for Information Systems Architecture” en 1987

“The Zachman Framework for Enterprise Architecture” de 1990, este fué el año en de su actualización y su nuevo nombramiento.

O una de las versiones recientes, ofrecidas por Zachman International como un modelo de la industria.

3.4.2 Evolución

De manera general, el framework ha tenido pocos cambios en sí y han afectado su aplicación. En 1984, se planteó la primera versión del framework, a pesar del paso del tiempo los conceptos no se han alterado, sencillamente se ha venido puliendo en la representación grafica.

Esta imagen muestra el concepto original del framework, creado en Junio de 1984, consistía de 3 columnas únicamente, a pesar de que en si son 6, las cuales no fueron añadidas pues Zachman pensó en ese momento que no tendría un recibimiento positivo frente a los usuarios.

En 1992, el framework ya era conocido como “Framework for Information Systems Architecture”. Esta versión también consta de 3 columnas, esto debido a que en ese momento no se manejaba una definición de pensamiento empresarial.

A continuación se presenta el siguiente Gráfico 9. Evolución de Zachman del “Framework for Information Systems Architecture”.

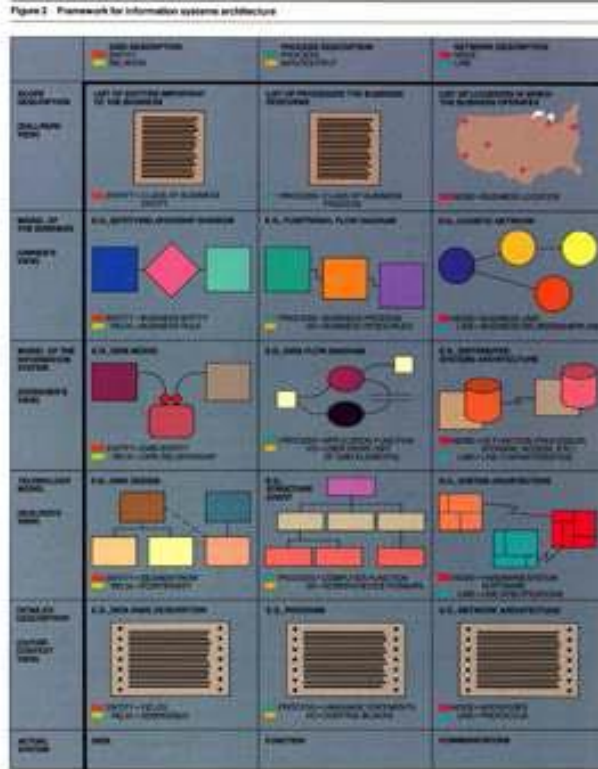


Gráfico 9. Evolución de Zachman

Fuente: <https://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>

En el 2001, ya se conocía como “Zachman Framework”, esta versión tenía diversas distinciones y era considerablemente utilizada y distribuida, ver Gráfico 10. (Evolución de Zachman).

	DATA <i>What</i>	FUNCTION <i>How</i>	NETWORK <i>Where</i>	PEOPLE <i>Who</i>	TIME <i>When</i>	MOTIVATION <i>Why</i>	
SCOPE (CONTEXTUAL) <i>Planner</i>	List of Things Important to the Business 	List of Processes the Business Performs 	List of Locations in which the Business Operates 	List of Organizations Important to the Business 	List of Events/Cycles Significant to the Business 	List of Business Goals/Strategies 	SCOPE (CONTEXTUAL) <i>Planner</i>
BUSINESS MODEL (CONCEPTUAL) <i>Owner</i>	e.g. Semantic Model Ent = Business Entity Rel = Business Relationship	e.g. Business Process Model Proc = Class of Business Process	e.g. Business Logistics System Node = Business Location Link = Business Linkage	e.g. Work Flow Model People = Organization Unit Work = Work Product	e.g. Master Schedule Time = Business Event Cycle = Business Cycle	e.g. Business Plan End = Business Objective Means = Business Strategy	BUSINESS MODEL (CONCEPTUAL) <i>Owner</i>
SYSTEM MODEL (LOGICAL) <i>Designer</i>	e.g. Logical Data Model Ent = Data Entry Rel = Data Relationship	e.g. Application Architecture Proc = Application Function IO = User Views	e.g. Distributed Systems Architecture Node = IO Function (Processor, Storage, etc.) Link = Link Characteristics	e.g. Human Interface Architecture People = Role Work = Deliverable	e.g. Processing Structure Time = System Event Cycle = Processing Cycle	e.g. Business Rule Model End = Structural Assertion Means = Function Assertion	SYSTEM MODEL (LOGICAL) <i>Designer</i>
TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL) <i>Builder</i>	e.g. Physical Data Model Ent = Segment/Tables/etc. Rel = Pointer/Keys/etc.	e.g. System Design Proc = Computer Function IO = Control Block	e.g. Technology Architecture Node = Hardware/Systems Software Link = Link Specifications	e.g. Presentation Architecture People = User Work = Screen Format	e.g. Control Structure Time = Execute Cycle = Component Cycle	e.g. Rule Design End = Condition Means = Action	TECHNOLOGY MODEL (PHYSICAL) <i>Builder</i>
DETAILED REPRESENTATIONS (OUT-OF-CONTEXT) <i>Sub-Contractor</i>	e.g. Data Definition Ent = Field Rel = Address	e.g. Program Proc = Language Statement IO = Control Block	e.g. Network Architecture Node = Address Link = Protocol	e.g. Security Architecture People = Identity Work = Job	e.g. Timing Definition Time = Interrupt Cycle = Machine Cycle	e.g. Rule Specification End = Sub-condition Means = Step	DETAILED REPRESENTATIONS (OUT-OF-CONTEXT) <i>Sub-Contractor</i>
FUNCTIONING ENTERPRISE	e.g. DATA	e.g. FUNCTION	e.g. NETWORK	e.g. ORGANIZATION	e.g. SCHEDULE	e.g. STRATEGY	FUNCTIONING ENTERPRISE

Gráfico 10. Evolución de Zachman

Fuente: <https://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>

En la versión del año 2008 se elimina el modelo global, no se utilizaban los adjetivos y es sobresaliente los términos empresarial. La terminología en azul fue elegida de manera que se incluyeran nombres de “Enterprise” y “Normative Zachman Frameworks” , como se observa en el Gráfico 11. (Evolución de Zachman).

En general, se han modificado diversos aspectos estéticos, sin la alteración de:

- ✓ La teoría del Framework: todas las formas descriptivas pueden ser formuladas en términos de cosas y sus relaciones.
- ✓ La lógica del Framework.
- ✓ Cada una de sus celdas originales contenían dos entidades meta (meta, meta) y una cosa y una relación.
- ✓ Comprensiva y completa.

	What	How	Where	Who	When	Why	
Scope Contexts	Inventory Identification Inventory Types	Process Identification Process Types	Network Identification Network Types	Organization Identification Organization Types	Timing Identification Timing Types	Motivation Identification Motivation Types	Strategists as Theorists
Business Concepts	Inventory Definition Business Entity Business Relationship	Process Definition Business Transform Business Input	Network Definition Business Location Business Connection	Organization Definition Business Role Business Work	Timing Definition Business Cycle Business Moment	Motivation Definition Business End Business Means	Executive Leaders as Owners
System Logic	Inventory Representation System Entity System Relationship	Process Representation System Transform System Input	Network Representation System Location System Connection	Organization Representation System Role System Work	Timing Representation System Cycle System Moment	Motivation Representation System End System Means	Architects as Designers
Technology Physics	Inventory Specification Technology Entity Technology Relationship	Process Specification Technology Transform Technology Input	Network Specification Technology Location Technology Connection	Organization Specification Technology Role Technology Work	Timing Specification Technology Cycle Technology Moment	Motivation Specification Technology End Technology Means	Engineers as Builders
Component Assemblies	Inventory Configuration Component Entity Component Relationship	Process Configuration Component Transform Component Input	Network Configuration Component Location Component Connection	Organization Configuration Component Role Component Work	Timing Configuration Component Cycle Component Moment	Motivation Configuration Component End Component Means	Technicians as Implementers
Operations Classes	Inventory Installation Operations Entity Operations Relationship	Process Installation Operations Transform Operations Input	Network Installation Operations Location Operations Connection	Organization Installation Operations Role Operations Work	Timing Installation Operations Cycle Operations Moment	Motivation Installation Operations End Operations Means	Workers as Participants
Released April 2008	Inventory Sets	Process Transformations	Network Nodes	Organization Groups	Timing Periods	Motivation Reasons	Normative Projection on Version 2.02

Gráfico 11. Evolución de Zachman

Fuente: <https://www.zachman.com/ea-articles-reference/54-the-zachman-framework-evolution>

3.4.3 Descripción Específica

La finalidad de Zachman Framework es que algo muy complicado puede ser representado para distintas intenciones de formas diferentes utilizando diferentes tipos de representaciones (textos, graficas). El framework provee 36 categorías necesarias para describir de manera completa cualquier cosa, especialmente, cosas muy complicadas como por ejemplo: bienes manufacturados (dispositivos electrónicos, por ejemplo), estructuras (Edificios) y empresas (la organización y todos sus objetivos, gente y tecnologías). Abarca seis (6) vistas especificadas o fases de abstracción desde 6 perspectivas diferentes.

De esta forma, distintas personas pueden ver la misma cosa de manera diferente, esto crea una vista holística del entorno, siendo esta una capacidad sumamente importante.

3.4.4 Vistas o Filas

Cada fila representa una vista total de la solución desde una vista particular. Una fila superior o perspectiva no tiene necesariamente un entendimiento de toda la perspectiva inferior. Cada fila representa una perspectiva única, sin embargo, los contenidos de cada perspectiva deben proveer suficiente detalle para definir la solución al nivel de la perspectiva y estos se deben transferir a la próxima fila inferior.

Cada perspectiva debe tomar en cuenta los requisitos de las diferentes perspectivas y las restricciones que éstas aplican. Las limitaciones de cada perspectiva se suman. Por ejemplo, las limitaciones de las filas superiores afectan a las inferiores. Las restricciones de las filas inferiores pueden, pero no obligatoriamente afectan las filas superiores.

Entender los requisitos y restricciones involucra el conocimiento y el entendimiento de perspectiva a perspectiva.

A continuación se describen las vistas de el framework de Zachman, en el Gráfico 12. Vistas de Zachman:

		Qué	Cómo	Dónde	Quien	Cuando	Porque	
1	Contextual							Visionador
2	Conceptual							Modelador Negocio
3	Lógica							Diseñador
4	Física							Implementador
5	Deployment							Integrador
6	Execución							Usuario final

Gráfico 12. Vistas de Zachman

Fuente:

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Simplification_Zachman_Enterprise_Framework.jpg

A continuación la descripción de las vistas:

Fila 1

– **Vista de Planeación / Alcance:** El primer esquema de arquitectura es un diagrama de Venn el cual muestra en términos de tamaño, forma, relaciones parciales y el propósito final de la estructura. Corresponde a un sumario ejecutivo para un planeador o inversionista que requiere una perspectiva general del sistema, su costo y su relación con el sistema general donde operaría.

Fila 2

- **Vista del Propietario / Modelo Empresarial:** Lo siguiente son los dibujos del arquitecto que muestran como la construcción final seria desde la perspectiva del usuario, el cual tendrá que interactuar con este. Corresponden a los modelos de la empresa/negocio, los cuales constituyen los diseños del negocio y muestran las entidades del negocio y como se relacionan los procesos.

Fila 3

– **Vista del Diseñador / Modelo de sistema de información:** Los propósitos del arquitecto son una traducción de los dibujos de los detalles de los

requisitos desde una vista de diseñador. Ellos corresponden al modelo del sistema diseñado por un Analista el cual debe determinar los elementos de datos, el flujo de la lógica de los procesos y las funciones que representan entidades o procesos de negocios.

Fila 4

– **Vista del Constructor / Modelo Tecnológico:** El contratista debe redibujar los planes del arquitecto para representar la perspectiva del constructor con bastante detalle para su mejor comprensión de las restricciones de las herramientas, así como de tecnologías y materiales. Los planes corresponden a los modelos tecnológicos, los cuales deben ser ajustados al modelo de sistemas de información, teniendo en cuenta los lenguajes de programación, los dispositivos de I/O u otra tecnología de soporte.

Fila 5

– **Vista del Subcontratista / Especificación Detallada:** Los subcontratistas producen desde plantas, en las que se especifican los segmentos o sub-secciones correspondientes a las representaciones que se especifican y que se le entregan a los programadores para que lleven a cabo el desarrollo de los diferentes tipos que se definen, sin tomar en cuenta el contexto general. Sucesivamente pueden representar soluciones COTS o GOTS (soluciones ya listas, empresariales o gubernamentales).

Fila 6

– Vista del Sistema Actual / Empresa en Funcionamiento

Enfoques o Columnas

En resumen, cada perspectiva le da enfoque a una pregunta fundamental donde estas se resuelven desde ese punto, creando diferentes representaciones (modelos), lo cual se interpreta desde perspectivas de alto a bajo nivel.

Se cuenta con seis categorías con sus respectivas interrogativas, ver Gráfico 13. (Matriz Zachman):

- ✓ Descripción de datos – ¿Qué?
- ✓ Descripción de función – ¿Cómo?

- ✓ Descripción de Redes – ¿Dónde?
- ✓ Descripción del personal – ¿Quién?
- ✓ Descripción del tiempo – ¿Cuándo?
- ✓ Descripción de la motivación – ¿Por qué?

ARQUITECTURA TÉCNICA PARA LA ADMINISTRACIÓN DE INFORMACIÓN						
MATRIZ DE ZACHMAN	Datos (Qué)	Funciones (Cómo)	Red (Dónde)	Gente (Quiénes)	Tiempo (Cuándo)	Motivación (Por qué)
Objetivos/alcance	Lista de las cosas importantes para la empresa (Misión, Visión, Estrategias, Productos y Servicios)	Lista de procesos que la empresa realiza	Lista de las ubicaciones en donde la empresa opera	Lista de unidades organizacionales	Lista de acontecimientos/ciclos del negocio	Lista de metas del negocio/de las estrategias
Modelo del negocio	Diagrama de relaciones de la entidad (incluyendo: m: m, n: n, relaciones atribuidas)	Modelo de proceso del negocio (diagrama de flujo y Casos de Uso de requerimientos)	Red logística (nudos y eslabones)	Organigrama, con responsables; grupos de habilidad; aseguramiento de temas.	Programación principal del negocio	Plan de negocio
Modelo del sistema de información	Modelo relacional de datos (entidades convergentes, completamente normalizadas)	Diagrama esencial del flujo de datos; arquitectura de la aplicación	Arquitectura del sistema distribuido	Arquitectura del interfaz humano (papeles, datos, acceso)	Diagrama de dependencias, historia de la vida de la entidad (estructura de proceso)	Modelo de reglas del negocio
Modelo de la tecnología	Arquitectura de los datos (tablas y columnas); mapa a los datos de la herencia	Diseño del sistema: ambiente de producción	Arquitectura del sistema (tornillería, tipos del software)	Interfaz del usuario (cómo se comportará el sistema); diseño de la seguridad	"Control del diagrama de flujo" (la estructura del control)	Diseño de las reglas del negocio
Representación detallada	Los datos diseñan (organizar), diseño físico del almacenamiento	Diseño detallado de Planeamiento expectativas tecnológicas	Arquitectura de red	Pantallas, arquitectura de la seguridad (quién puede ver lo que?)	Definiciones de la programación	Especificación de las reglas en el "lógico"; programa lógico
Sistema funcional	Datos convertidos (SMBD)	Programas ejecutables	Instalación de comunicaciones	Gente entrenada	Acontecimientos del negocio	Hacer cumplir las Reglas

Gráfico 13. Matriz Zachman

Fuente: <http://docplayer.es/6293737-Universidad-de-cuenca.html>

¿QUÉ? - INVENTORY SETS.

“Describe las entidades involucradas en cada punto de vista de la empresa. Los ejemplos incluyen los objetos de negocio, datos del sistema, las tablas relacionales, las definiciones de campo”¹⁸. En efecto las partes interesadas de la empresa como se verán relacionadas con la futura AE respecto a la data, también entendido como los datos.

¿CÓMO? - PROCESS FLOWS.

“Muestra las funciones dentro de cada perspectiva. Incluyen procesos de negocio, la función de la aplicación de software, la función del hardware del equipo, y lazo de control del lenguaje”. Enfocado así en la función de los flujos de proceso que llevan a cabo.

¿DÓNDE? - DISTRIBUTION NETWORKS.

“Muestra las localizaciones y las interconexiones dentro de la empresa. Esto incluye lugares geográficos empresariales importantes, secciones separadas dentro de una red logística, la asignación de los nodos del sistema, o incluso las direcciones de memoria dentro del sistema”. En sí, la distribución de las redes dentro de la organización.

¿QUIÉN? - RESPONSIBILITY ASSIGNMENTS.

“Representa las relaciones de las personas dentro de la empresa. El diseño de la organización empresarial tiene que ver con la asignación de trabajo y la estructura de autoridad y responsabilidad. La dimensión vertical representa la delegación de autoridad, y la horizontal representa la asignación de la responsabilidad”. Asignando las responsabilidades a personas con roles específicos.

¿CUÁNDO? - TIMING CYCLES.

“Representa el tiempo, o el caso de las relaciones que establecen los criterios de rendimiento y los niveles cuantitativos de los recursos de la empresa. Esto es útil para diseñar el programa maestro, la arquitectura de procesamiento,

¹⁸ Alekseigil's SAP Warehouse Management: Descripción Conceptual de Arquitecturas Empresariales [en línea]<http://alekseigil.wordpress.com/2011/07/22/arquitecturas_empresariales/> [citado el 15 de agosto de 2014]

arquitectura de control, y dispositivos de sincronización”. Los ciclos de tiempo son útiles a la hora de llevar un control sobre el desarrollo de la AE.

¿POR QUÉ? - MOTIVATION INTENTIONS.

“Describe las motivaciones de la empresa. Esto pone de manifiesto los objetivos de la empresa y los objetivos, plan de negocios, la arquitectura del conocimiento y el diseño de los conocimientos”. Las intenciones de motivación deben ser claras a la hora de mostrar los cambios que traería la implementación de la AE.

3.4.5 Modelos o Celdas

Los modelos se hacen claros, en las intersecciones entre filas y columnas, a estas se les conoce como celdas, las cuales son únicas, su contenido es normalizado según el enfoque de la perspectiva, como se muestra en el Gráfico 14. (Matriz de modelos o celdas).

Las descripciones de estas utilizan un lenguaje general enfocado a un set específico de objetivos:

	Por qué	Cómo	Qué	Quién	Dónde	Cuándo
Contexto	Lista Objetivos	Lista Procesos	Lista Materiales	Lista Roles y Unidades	Lugares Geográficos	Lista Eventos
Conceptual	Relación de Objetivos	Modelo de Prácticas	Modelo E/S	Modelo Relación de Roles	Modelo Localidades	Modelo Eventos
Lógico	Diagrama Reglas	Diagrama Procesos	Diagrama Roles	Diagrama Relación Roles	Diagrama Localidades	Diagrama Eventos
Físico	Especificación Reglas	Especificación Funciones Proceso	Especificación Entidades Datos	Especificación Roles	Especificación Localidad	Especificación Eventos
Detallado	Detalles Reglas	Detalles Proceso	Detalles Datos	Detalles Roles	Detalles Localidad	Detalles Eventos

Gráfico 14. Matriz de modelos o celdas

Fuente: <http://docplayer.es/6293737-Universidad-de-cuenca.html>

Contexto

- ✓ Porque – Lista Objetivos: Provee objetivos organizacionales de alto nivel.

- ✓ Como – Lista Procesos: Se listan todos los procesos conocidos.
- ✓ Que – Lista de Materiales: Lista todas las entidades organizacionales conocidas.
- ✓ Quien – Lista de Roles y Unidades: Lista todas las unidades de la organización, subunidades y roles identificados.
- ✓ Donde – Lugares Geográficos: Localidades importantes para el negocio.
- ✓ Cuando – Lista Eventos: Lista de disparadores y ciclos importantes para la organización.

Conceptual

- ✓ Porque – Relación de Objetivos: Identifica una jerarquía de metas que soportan los objetivos primarios.
- ✓ Como – Modelo de prácticas: Provee descripciones de los procesos, las entradas y salidas.
- ✓ Que – Modelo entidad relación: Identifica y describe los materiales organizacionales y sus relaciones.
- ✓ Quien – Modelo relación de roles: identifica roles de la empresa y sus unidades, al igual que las relaciones existentes.

Lógico

- ✓ Porque – Diagrama de Reglas: identifica y describe las reglas que tiene restricciones a procesos sin importan la implementación físico-técnica.
- ✓ Como - Diagrama de Procesos: Identifica y describe transiciones de procesos expresadas como frases verbo-sustantivo sin importar implementación física-técnica.
- ✓ Que – Diagrama de Roles: Identifica y describe entidades y sus relaciones sin importar implementación física-técnica.¹⁹
- ✓ Quien – Diagrama de Relación de Roles: Identifica roles y sus relaciones a otros roles por los tipos de materiales que se obtienen en sus procesos sin importar implementación física-técnica.

¹⁹ Gómez, Carlos, TOGAF Y ZACHMAN FRAMEWORK, recuperado de: <http://docslide.net/documents/togaf-zachman.html>.

- ✓ Donde – Diagrama de Localidades: Identifica y describe las localizaciones usadas para acceder, manipular y transferir entidades y procesos sin importar implementación física-técnica.
- ✓ Cuando – Diagrama de Eventos: Identifica y describe eventos que se relacionan de manera secuencial, al igual que los ciclos que ocurren entre eventos, sin importar implementación física-técnica.

Físico

- ✓ Porque – Especificación de Reglas: Expresadas en lenguaje formal, consisten de un nombre de la regla y su lógica estructurada para especificar y probar el estado de la regla.
- ✓ Como – Especificación función de Proceso: Expresada en un lenguaje específico según su tecnología, los procesos jerárquicos se relacionan por llamadas a procesos.
- ✓ Que – Especificación entidades de Datos: Expresado en un formato específico según su tecnología, cada entidad se define por nombre, descripción y atributos mostrando sus relaciones.
- ✓ Quien – Especificación Roles: Expresa los trabajos que los roles desempeñan al igual que los componentes del workflow.
- ✓ Donde – Especificación Localidad: Expresa la infraestructura física, componentes y conexiones
- ✓ Cuando – Especificación Eventos: Expresa transformaciones de los estados y los eventos de interés a la empresa.²⁰

3.5 Comparación con COBIT

Zachman como tal no es un framework, es más una taxonomía, con la que se establecen los artefactos de la arquitectura, es decir, los documentos de diseño especificaciones así como los modelos. Tomando en cuenta los objetivos el problema a tratar.

²⁰ Gómez, Carlos, TOGAF Y ZACHMAN FRAMEWORK, recuperado de: <http://docslide.net/documents/togaf-zachman.html>.

Por lo anteriormente mencionado, este framework se destaca para la clasificación de toda la estructura de una empresa de una forma sutil y dirigida, pero en cuanto al manejo de los procesos se puede considerar escaso y muy corto, por lo que su trato es muy superficial.

La gobernanza se desconoce en variadas ocasiones y comparándolo con TOGAF y COBIT, se destaca en esta área. Ambos frameworks presentan algunos inconvenientes por la forma en que están diseñados, siendo factible el quedarse alcanzado en normas específicas de ambas industrias.

COBIT esta compuesto por múltiples herramientas, las siguientes son las más notables:

- ✓ Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM).
- ✓ Continuum Empresarial.
- ✓ Repositorio de la Arquitectura.

3.5.1 Método de Desarrollo de Arquitectura (ADM)

La ADM puede ser puntualizada como una secuencia de pasos que son repetibles y con los que se especifica la arquitectura de la empresa, estas fases son las siguientes:

Fase Preliminar.

Fase A: Visión de Arquitectura.

Fase B: Arquitectura de Negocio.

Fase C: Arquitectura de Sistemas de Información.

Fase D: Arquitectura Tecnológica.

Fase E: Oportunidades y Soluciones.

Fase F: Planeación de Migraciones.

Fase G: Implementación de la Gobernanza.

Fase H: Gestión de la arquitectura de cambio.

Manejo de Requerimientos.²¹

Seguidamente se muestra el proceso en el Gráfico 15. Flujo Arquitectura Empresarial:

²¹ Togaf, recuperado de: <http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf9-doc/m/pt2.html>

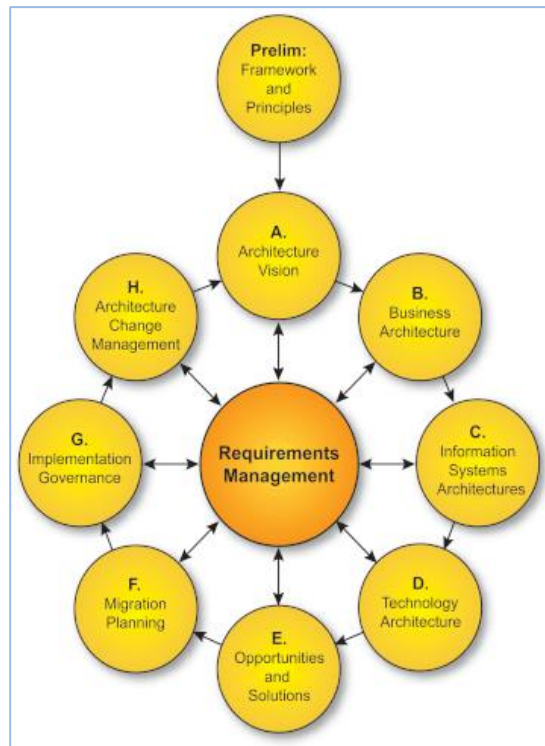


Gráfico 15. Flujo Arquitectura Empresarial

Como se puede observar, el proceso se vuelve iterativo y cíclico e inicia en la verificación de los requerimientos. Además en la fase C se incluye una composición de la Arquitectura de los Datos y la Arquitectura de las Aplicaciones.

Se considera que cualquier información adicional que se pueda recoger entre los pasos B y C, permitirán el perfeccionamiento de la arquitectura de información.

Algunos de los beneficios que lleve a la utilización de este tipo de arquitectura son:

- ✓ Bajos costos de desarrollo.
- ✓ ROI: Retorno de la inversión, las inversiones en las nuevas soluciones de sistemas y en la renovación del negocio son recuperadas más rápidamente.
- ✓ Reducción de costos: contribuye a la reducción y por ende al retorno de la inversión más rápido.

- ✓ Mejorar las relaciones de los departamentos, actores involucrados en pro de unificar criterios para alcanzar los objetivos generales del negocio.
- ✓ Respaldo a la inversión: la metodología de TOGAF permite llevar a cabo el desarrollo en la arquitectura y mejorar las inversiones en Tecnología (IT).
- ✓ Reducción del Riesgo

3.5.2 Continuum Empresarial

Esta definición se encarga de abarcar un extenso contexto para un arquitecto, el cual explica como una solución genéricamente puede ser utilizada y especializada de tal manera que soporte los requerimientos de una organización individual. El Continuum empresarial es la vista del Repositorio de la Arquitectura el cual provee métodos para clasificar arquitecturas y soluciones, mientras están avanzando desde Elementos Genéricos de Arquitectura hasta Arquitecturas Especificas para una organización.

3.5.3 Repositorio de la Arquitectura

El concepto principal de esta área es brindar soporte a las anteriores, por esto, el repositorio puede ser utilizado para almacenar diferentes clases de output de la arquitectura a diferentes niveles de abstracción creados por el ADM. Creando un terreno medio donde tanto inversionistas como empleados comprendan lo que la empresa está haciendo.

3.6 Department of Defense Architecture Framework (DoDAF)

Este framework fue desarrollado por el Departamento de Defensa de Estados Unidos, por lo puede inferir que cumple con las normas y leyes estipuladas para cualquier entidad del estado y se rige por ellas, también proporciona un método para valorar las inversiones, cambios e ejecución de tecnologías a fin de cumplir con tareas militares y civiles.

3.7 Integrated Architecture Framework (IAF)

Fue desarrollado por Capgemini en 1993, bajo la condición de integrar varios tipos de arquitectura con el framework y de la misma manera unir el vocabulario de las diferentes comunidades.

El manejo de información es muy parecido al de Zachman, pero su enfoque es en base a cuatro preguntas principales:

¿Por qué?

¿Qué?

¿Cómo?

¿Con qué?

Es adaptable de manera sencilla a los requerimiento del usuario y es escalable desde proyectos individuales a los que integran a toda una empresa, de igual forma es reconocida e implementada en varias empresas a nivel mundial.²²

3.8 Framework ATOM

Atom es un Framework para el desarrollo de arquitectura empresarial, sus abreviaturas significan: Arquitectónico, tecnológico, organización y gestión, trabaja en base a la visión y misión de la empresa y sobre lo que debe ocuparse para alcanzar los objetivos organizacionales, esto no quiere decir que sea una alegato de cómo crear beneficios, sin embargo con ello se puede sembrar valores.

Asimismo, es de suma relevancia definir de una manera clara la estrategia de la empresa y a partir de allí se va identificando las sub-estrategias, como por ejemplo, la estrategia financiera, de recursos humanos (planificación de la plantilla), comunicación y planificación de la tecnología.

No obstante, existe una sub especial - estrategia que se diferencia del resto de las sub - estrategias y es la señalada como, estrategia de TI y la sección de gobierno de TI. Todo ello debido a la importancia de la tecnología de la información en el transcurso de los años.

A continuación se describe cada elemento del Framework ATOM:

²² José Martínez & Camilo Silva, (2010), Guía metodológica para el levantamiento y análisis de requerimientos de software con base en procesos de negocios. Obtenido de: <http://pegasus.javeriana.edu.co/~CIS1010IS06/Entregables.html>

3.8.1 Arquitectura

La teoría es que cada empresa tiene una arquitectura siendo esta una necesidad para que la empresa pueda realizar las actividades que crean valor. Cada empresa tiene una arquitectura sino cómo la arquitectura empresarial puede ayudar a la empresa a obtener una ventaja competitiva. Para ello, la arquitectura de la empresa debe ir madurando en el transcurso del tiempo.

Una vez que haya madurado existen varios puntos que el equipo ejecutivo tiene que hacer frente a la arquitectura para lograr mejores resultados que con el tiempo permitan ayudar a la empresa a lograr ventajas competitivas.

3.8.2 Tecnología

La hipótesis principal es que la tecnología es una herramienta que se puede utilizar para lograr mejores resultados para la empresa, por ejemplo, computadoras, correos electrónicos y sistemas de información. Por otro lado, la empresa debe considerar como tecnología autos, máquinas y otras cosas que se usan para hacer que los empleados, gerentes y altos directivos logren las metas y visiones de la empresa.

3.8.3 Organización

La empresa consta de personas. La gente tiene que cambiar la forma en que hacen su trabajo, interactúan con otros y su manera de pensar cuando trabajan.

3.8.4 Gerencial

El aspecto de gestión o gerencial del framework debe estar alineado con el equipo ejecutivo de ventas de la empresa y la toma de decisiones, lo cual es necesario para aplicar los cambios necesarios que permitan a la empresa la consecución de sus objetivos.

3.8.5 Estructura del Framework ATOM

La fase inicial del framework se basa en la idea de que la arquitectura es la fuerza motriz, la alineación es construir sobre el ajuste de la conducta de los

miembros de la empresa, como los directivos, mandos intermedios, empleados, entre otros. En la siguiente tabla (Tabla 1 Framework ATOM) se muestra la Arquitectura ocupando el primer lugar.

Arquitectura	Tecnología	Organización	Gerencial

Tabla 1 Framework ATOM

Al aplicar el framework, es necesario pensar en el framework y el concepto de arquitectura de la empresa con el apoyo de la gestión (gerencial), lo cual genera una reorganización, colocando este en segundo lugar, ver (Tabla 2 Framework ATOM - Reorganizado) dado que la tecnología es un facilitador para lograr la ventaja competitiva, no debe ser considerada como secundaria. Entonces ¿por qué es la arquitectura en frente de la organización y el nivel gerencial? La razón de esto es que todas las empresas tienen una arquitectura y cuando la arquitectura madura, la empresa es capaz de lograr mejores resultados a partir de sus elementos administrativos, organizativos y tecnológicos.

Arquitectura	Gerencial	Organización	Tecnología

Tabla 2 Framework ATOM - Reorganizado

3.8.6 Principios de la orientación - Arquitectura

La arquitectura es el motor de cambio en la empresa, lo cual debe ser descubierto por los ejecutivos y el que asume el rol de arquitecto jefe puede definir qué proyectos son necesarios para hacer que la empresa sea más capaz de adaptarse a su entorno, ser más eficientes y hacer la arquitectura empresarial capaz de alcanzar sus metas.

La arquitectura se ocupa de la identificación de varios artefactos que ya existe en la empresa. La atención se centrará en artefactos como la actual estrategia corporativa, estrategia de TI, estrategia financiera así como también la estrategia que se refiere a la fuerza de trabajo. Del mismo modo lo hará artefactos tales como conceptos de operación, modelos de diagramas de negocios, documentos en IT-gobierno, y documentos sobre cómo la empresa aporta un valor adicional a los clientes, para tener una visión, ver Tabla 3 Framework ATOM – Arquitectura.

Por otro lado, cuando se habla de gobierno de TI se refiere a casos de negocio, las descripciones y los documentos del proyecto que crea una visión general de cómo la TI y proyectos empresariales están alineados.

Vale la pena mencionar que si la empresa no ha articulado los diversos artefactos entonces el arquitecto jefe entre otros tienen que desarrollar los artefactos.

		Architecture	Managerial	Organization	Technology
Strategy 1					
Strategy 2					

Tabla 3 Framework ATOM - Arquitectura

El framework ATOM puede suponer que la empresa de alguna manera se organiza como una antigua pirámide egipcia, ver Gráfico 16. (Pirámide de la Organización).

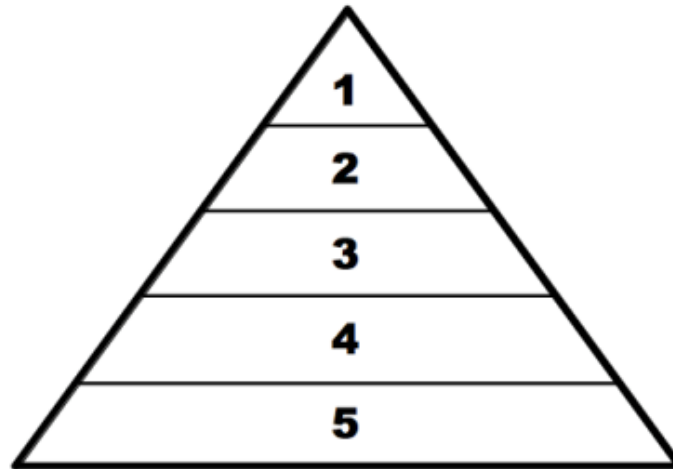


Gráfico 16. Pirámide de la Organización

El **primer** nivel se refiere a la gestión de la empresa y la formulación de la estrategia corporativa.

El **segundo** nivel se refiere a los modelos de negocio y procesos de negocio de la empresa. Esto describe cómo la empresa genera valor a sus clientes.

La **tercera** capa se ocupa del negocio de TI fase de alineación. Esto significa que la empresa se centra en hacer su trabajo como es debido.

La **cuarta** capa tiene que ver con los artefactos de información relacionada, por ejemplo, cómo son los sistemas de información y bases de datos diseñadas.

La **quinta** capa es construir sobre la idea de que cada otra capa en la empresa se relaciona o construye sobre el uso de Tecnologías de la Información.

Los Artefactos para el nivel estratégico

Los artefactos que pueden ser identificados son la estrategia corporativa y los elementos, por ejemplo, la cartera estratégica de la empresa. ¿Cuáles son los objetivos de la empresa y cómo puede lograr los objetivos?

Los Artefactos para el Nivel de negocios

Los artefactos de este nivel son el modelo de negocio, el concepto de las operaciones y el modelado de negocios.

Los Artefactos para el Nivel IT

Los artefactos dentro de este nivel son listas y especificaciones de cómo los procesos de negocio de la empresa y los proyectos empresariales están alineados a través de los proyectos de TI.

Los artefactos del Nivel de los Sistemas de Información

Este nivel se refiere a los sistemas de información y sistemas de bases de datos identificados. Las bases de datos tienen que ser clasificados y su uso. Los artefactos que se pueden identificar son diagramas de base de datos, diagramas de E/R y sistemas de información, mapas y diagramas de sistemas ERP y BI.

Los Artefactos para el Nivel de Tecnología

Este nivel se refiere a la tecnología que se utiliza en la empresa para permitir crear los productos o servicios que venden. Es importante destacar que la tecnología como tal también puede ser de apoyo para los procesos internos de la empresa.

La tecnología puede ser tanto de formas "ordinarias" tales como las máquinas y las nuevas formas de tecnología, tales como tecnología de la información.

Los artefactos que se pueden identificar en este nivel es diagramas de red, diagramas obashi, diagramas de conmutación entre otras.

3.8.7 Principio de la Orientación - Gerencial

Las acciones de los directivos tiene que reflejar la estrategia corporativa (realización de la estrategia) y el programa de Arquitectura Empresarial tiene que ser anclado al grupo ejecutivo para que los recursos y las responsabilidades puedan ser asignadas. En la siguiente gráfica, se sobrepone la columna en referencia, ver Tabla 4 Framework ATOM – Gerencial.

	Architecture	Managerial	Organization	Technology
Strategy 1				
Strategy 2				

Tabla 4 Framework ATOM – Gerencial

3.8.8 Principio de la Orientación - Tecnológico

Este principio se basa en la Tecnología debe ser utilizada y aplicada para transformar los procesos de negocio haciéndolos más eficaces de lo que eran antes de que se re-diseñen los procesos.

Esta vista u orientación, tiene que estar alineada con la gestión y los aspectos organizativos de tal manera que la tecnología genere la mayor cantidad de valor para la empresa como sea posible. Sin embargo cabe destacar que si la empresa y los arquitectos de la empresa como tal asumen que la eficiencia operativa es la clave para lograr una ventaja competitiva, entonces tienen que centrar su atención en ella.

	Architecture	Managerial	Organization	Technology
Strategy 1				
Strategy 2				

Tabla 5 Framework ATOM – Tecnología

3.8.9 Principio de la Orientación - Organización

Cuando se cambia la arquitectura de la empresa la atención debe estar en cómo los miembros de la empresa, directivos, mandos intermedios y empleados, piensan y se comportan ante tal cambio.

Para decidir concebir una nueva arquitectura empresarial es importante que exista un plan de comunicación de tal manera que todos los miembros de la empresa estén enterados de los mismos y que el cambio que se está realizando es lo mejor para la empresa.

Kotter (Kotter 1995) trató el aspecto de la comunicación como uno de los puntos claves que conducen al fracaso de cambio en las empresas. En la siguiente tabla (Tabla 6 Framework ATOM – Organización) se identifica la Organización sobre el resto.

	Architecture	Managerial	Organization	Technology
Strategy 1			Organization	
Strategy 2				

Tabla 6 Framework ATOM – Organización

3.8.10 Implementación de los cambios

Al pensar en el éxito de la arquitectura empresarial, es necesario que la empresa ponga en práctica los cuatro aspectos. Leavitt (Leavitt 1965), diseñó el diamante para representar cuando una tarea tiene que ser cambiada, así como también la estructura de la organización y la forma en que los actos de los empleados tiene que ser cambiado y como saber cómo impacta la tecnología que se aplica en la organización. El Gráfico 17. Diamante de Leavitt, muestra la estructura del mismo.

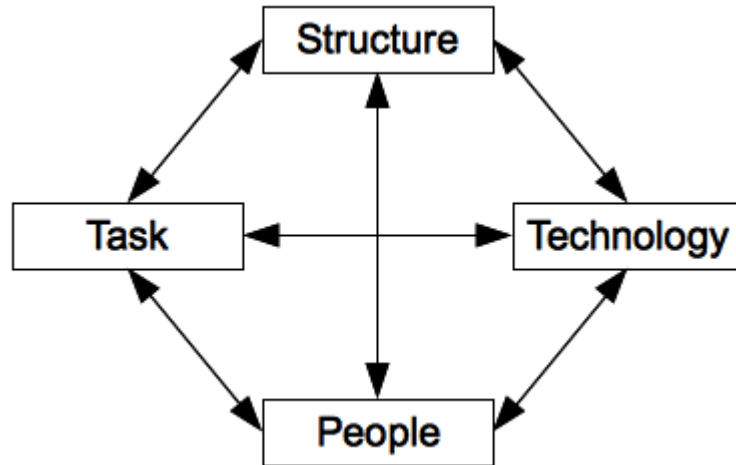


Gráfico 17. Diamante de Leavitt

CAPITULO 4: SELECCIÓN DEL FRAMEWORK

4.1 Evaluación y comparación de Framework

En la siguiente tabla se muestra una breve comparación de los Frameworks de arquitectura empresarial, los criterios considerados en la misma están estrechamente relacionado con los beneficios que obtendrá la empresa luego de la implementación de una arquitectura empresarial, como lo son:

- ✓ Retorno de la inversión.
- ✓ Reingeniería de procesos.
- ✓ Valor agregado a los servicios y a los productos que existen.
- ✓ Generación de nuevos servicios y/o productos.

Criterio	Zachman	Togaf	Fea	Gartner	Atom
Integridad taxonómica	4	2	2	1	2
Integridad del proceso	1	4	2	3	4
Modelo de referencia	1	3	4	1	3
Orientación práctica	1	2	2	4	1
Modelos de madurez	1	1	3	2	1
Enfoque de negocio	1	2	1	4	4
Orientación gobernanza ^a	1	2	3	3	3

Criterio	Zachman	Togaf	Fea	Gartner	Atom
Orientación a partición	1	2	4	3	2
Catálogo prescriptivo	1	2	4	2	1
Neutralidad de proveedores	2	4	3	1	2
Disponibilidad de la	2	4	2	1	1

información					
Tiempo de valoración	1	3	1	4	3

Tabla 7. Comparación de framework

4.2 Tipo de Aplicaciones Empresariales:

Según el origen, pueden ser: aplicaciones estándar, configurables y a la medida.

Aplicaciones estándar: Son software desarrollados con el objetivo de que sean utilizados por diferentes empresas y no se permite la modificación por el usuario. Por otra parte, la empresa fabricante no considera aspectos particulares de sus clientes al desarrollar nuevas versiones e incorporando funcionalidades acorde y adaptable a cualquier empresa.

Aplicaciones configurables: Son software desarrollados de forma tal que permita que el usuario pueda realizar la configuración de muchas de las opciones. Los más conocidos son: ERP conocidos como “Planificación de Recursos de la Empresa”, SAP, People, Soft, Navision, entre otros..

Aplicaciones a la medida: Aplicaciones que son desarrolladas de manera exclusiva para un cliente determinado. El cual puede participar en la fase de análisis y en la posterior creación del programa, es decir, se toma en consideración los requisitos suministrados por el mismo para el desarrollo.

Según su función: aplicaciones para llevar el control de las compras, lo relacionado a recursos humanos, almacén y la contabilidad, entre los cuales se puede mencionar:

Aplicaciones sectoriales: Son parte de las aplicaciones estándar, su desarrollo esta orientado específicamente a una empresa de un sector en particular.

Aplicaciones para el control de compra/venta: Son desarrollos cuyo destino es llevar el registro de los presupuestos, así como también de los pedidos, del material recibido, las diferentes notas de entrega, todas las facturas, ocasionalmente los diferentes cobros y los respectivos pagos. Por lo

general son integrados con los sistemas destinados para llevar el control de almacén y la contabilidad.

Aplicaciones de gestión de recursos humanos: Software para llevar lo correspondiente al personal de la empresa, es decir, para cargar la información del trabajador y posteriormente la generación de la nómina.

Aplicaciones para el control del almacén: El objetivo del desarrollo de estas aplicaciones es garantizar que se dispone de los productos precisos en cada momento, para lo cual se debe gestionar las entrada/salida de los diferentes productos, las reservas, los pedidos pendientes por entregar y por recibir, así como también la información estadística para realizar previsiones.

Aplicaciones de contabilidad: Son programas que se desarrollan para cargar el registro de lo correspondiente a la variación de la realidad financiera de la empresa. En estas aplicaciones los datos que se deben registrar y los informes que deben ser emitidos son acorde con las disposiciones de la ley.

4.3 Selección del framework de arquitectura empresarial

Actualmente existen una gran variedad de frameworks de arquitectura empresarial que contienen una serie de directrices y guías para su implementación en cualquier tipo de organización.

Se llevó a la conclusión luego del análisis de la investigación realizada, que el framework que mejor encaja, adaptable y fácil adptar, es Togaf, sin embargo y de acuerdo al análisis comparativo que se ha realizado de los diferentes marcos de referencia de AE, se debe definir un modelo que permita evidenciar la necesidad real de la organización, para ello es necesario seguir una serie de pasos, que se mencionan a continuación:

- ✓ Definir los beneficios que se esperan al finalizar el proyecto. Este se debe realizar en conjunto con los interesados de alto nivel en la organización a fin de conocer los beneficios esperados.
- ✓ Definir el conjunto de indicadores de los beneficios que se quieren alcanzar. Esto con la idea de realizar un comparativ del estado actual y el esperado.
- ✓ Establecer el estado actual de la organización. Esto permite determinar el cumplimiento o no de los beneficios.
- ✓ Construir un modelo para la medición de los indicadores establecidos. El modelo modelo será construido tomando como referencia los siguientes modelos: éxito de un sistema de información y realización del valor de una arquitectura empresarial. Con adaptación de togaf 9.1.
- ✓ Finalmente establecer un cuadro de mando para llevar a cabo el seguimiento.

Para estar seguros del framework seleccionado, es importante trabajar con todos los interesados y formular algunas preguntas que permitan definir lo que realmente se quiere con la implementación de una arquitectura emprearial

¿La visión de la arquitectura se alinea con la estrategia de la Organización?

Validar esta información es de suma importancia, puesto a que ello garantiza la continuidad del proyecto hasta su implementación.

¿Togaf se puede adaptar en la organización?

Debido a que existe definido los procesos y técnicas que se deben seguir, además se establecer los entregables como documentos, artefactos y diagramas, es muy factible su utilización y apoyaría en el modelo como un checklist para su implementación. Es importante el seguimiento, ya que de esto depende la implementación de una arquitectura empresarial con éxito para la organización.

¿Existe un repositorio o espacio para la arquitectura?

Esto permite disponer de la información en el momento que así se requiera, de igual manera es importante seguir una taxonomía apropiada para la documentación que se generará de la arquitectura.

4.4 Sobre togaf

TOGAF es considerado como uno de los frameworks más actualizados y vigentes en el mercado, su principal objetivo es establecer un enlace entre Negocio y TI en las empresas, aportando múltiples beneficios a ambas áreas. TOGAF, busca representar y describir a la organización con el objetivo de que todos los componentes de una organización trabajen en función de alinear sus propios objetivos con los objetivos estratégicos de la organización. Las ventajas que se derivan de una buena arquitectura empresarial aportan importantes beneficios al negocio, que son claramente visibles en la utilidad o pérdida de la empresa, con TOGAF los beneficios que podemos encontrar son:

- ✓ Mayor eficiencia en la operación del negocio.
- ✓ Menores costos de operación del negocio.
- ✓ Organización más ágil.
- ✓ Capacidades comunes a las empresas a través de la organización.
- ✓ Menores costos en la gestión de cambios.
- ✓ Fuerza de trabajo más flexible.
- ✓ Mejora de la productividad del negocio.

Una operación más eficiente de TI

- ✓ Bajo desarrollo de software, soporte y costes de mantenimiento.

- ✓ El aumento de la portabilidad de las aplicaciones.
- ✓ Interoperabilidad mejorada y más fácil del sistema y de la gestión de red.
- ✓ Mejora la capacidad para hacer frente a los problemas importantes en todo el negocio, como la seguridad de la información.
- ✓ Fácil actualización e intercambio de los componentes del sistema.
- ✓ Mejor retorno sobre inversión existente, menor riesgo para la inversión futura.
- ✓ Reducción de la complejidad en el negocio y TI.
- ✓ Máximo retorno de la inversión en los negocios y la infraestructura de TI.
- ✓ La flexibilidad de hacer, comprar o subcontratar empresas y soluciones de TI.
- ✓ Reducción del riesgo global de las nuevas inversiones y los costos de propiedad.

Adquisición más rápida, sencilla y barata:

- ✓ Decisiones de compra son más simples, porque la información que rige las adquisiciones esta fácilmente disponible en un plan coherente.
- ✓ El proceso de adquisición es más rápido - velocidad en la adquisición y maximiza la flexibilidad sin sacrificar la coherencia arquitectónica.
- ✓ La habilidad para compras heterogéneas.
- ✓ La habilidad para obtener mayor capacidad económica.

CONCLUSIONES

La motivación de este trabajo nace de la necesidad imperante de conocer sobre un punto de gran importancia en el ámbito de la informática como es la Arquitectura de software, a medida de su desarrollo se fué develando cada uno de los tópicos motivo de esta investigación, si se considera la realidad de las empresas u organizaciones en la actualidad, donde todas dependen de un Software (sistema empresarial) que le permite realizar la gestión empresarial, llegar a este software, ha sido un camino largo.

Todo comienza en la definición de una arquitectura que le permita englobar de una forma significativa todos los requerimiento y ademas se encuentre enfocado a las reglas propias del negocio, es por ello que el punto inicial en un proyecto es la definición de la arquitectura que se empleara, uno de los objetivos que se busca con ello, es obtener como producto una aplicación empresarial que le facilite la gestión con los clientes pero a su vez le brinde la posibilidad de optimizar sus recursos internos y satisfacer las necesidades del negocio.

En este sentido, se debe resaltar la importancia de especificar los requerimientos y realizar el modelado integrado que proporcione los métodos y la tecnología que se requiera para el diseño e implementación de la arquitectura corporativa adecuada, para llegar a ello se debe definir claramente el diseño, el alcance, así como también el tipo de framework a utilizar entre otros aspectos de vital importancia.

Al inicio del trabajo se formularón dos preguntas como hipótesis que se debían responder como parte importante en el desarrollo del presente documento y que continuación se da a conocer los resultados, luego del análisis de los resultados:

¿Permite la arquitectura empresarial, implantada en una empresa estimular los objetivos estratégicos de la misma?

Definitivamente si, la arquitectura empresarial, permite y conlleva a que se establezca una visión clara sobre los objetivos, las metas, y líneas de negocio en la empresa.

Además permite estar al tanto de manera real, medible y definida, la brecha existente entre el cambio de los procesos del negocio y la tecnología que estaría soportando los mismos, considerándo las exigencias de la dirección general. De esta manera se puede unificar, optimizar o eliminar aquellos procesos y tecnologías que puedan considerarse redundantes a fin de mejorar el desempeño y productividad de la empresa.

El éxito de un desarrollo óptimo de una aplicación empresarial depende de la disposición de cada miembro del equipo encargado de la planeación, diseño, desarrollo e implementación de la misma, este documento sirve de referencia para la evaluación de los diferentes estilos arquitectónicos que pueden ser utilizados en los desarrollos empresariales.

¿Cuáles son los criterios de selección para el desarrollo de una arquitectura empresarial?

Esto va a depender del tipo de organización de la cual se trate, en tal sentido se debe analizar la estructura de la empresa y sus procesos ya que cada framework no es adaptable a cualquier empresa.

Para llevar a cabo su implementación, existen muchas alternativas y una manera de hacerlo es como se desarrollo el presente documento, prestando mucho atención a la comparación de los framework permite identificar cual es el más cercano a lo ideal.

Además se debe hacer una investigación sobre las implementaciones en otras empresas de reglas de negocios parecidas y verificar que tan beneficioso ha sido la implementación de una arquitectura empresarial, a fin de tener una referencia más cercana.

DEFINICIONES

APLICACIONES: son programas de computador que están diseñados con capacidades lógicas y matemáticas para llevar a cabo una operación o tarea específica. Este término es utilizado para la agrupación de una colección de programas que responden a requisitos particulares del negocio o área de negocio.

ARQUITECTURA DE NEGOCIOS: es la arquitectura donde se identifica la línea base y la arquitectura final respecto al negocio, unidades organizativas, procesos del negocio, funciones del negocio, servicios, objetos del negocio, entre otros.

ARQUITECTURA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN: es un marco de referencia y un conjunto de líneas guías para la construcción de los sistemas²³.

ARQUITECTURA DE TECNOLOGÍA: es la arquitectura donde se identifica la línea base y la arquitectura final respecto a la infraestructura tecnológica.

FRAMEWORK: es una herramienta que se puede utilizar para el desarrollo de una amplia gama de diferentes arquitecturas. Dando buenas prácticas para una metodología.

PLATAFORMA: es un sistema que sirve como base para hacer funcionar determinados módulos de hardware o de software con los que es compatible.

SERVIDOR: es un computador que tiene la capacidad de prestar servicios de procesamiento o cómputo y almacenamiento de datos a las aplicaciones.

SISTEMA: conjunto de partes interrelacionadas entre sí, que trabajan para dar cumplimiento a un fin en común.

SISTEMA DE INFORMACION: es un sistema orientado al tratamiento y administración de datos e información, organizado y listo para su uso posterior, generados para cubrir una necesidad o un objetivo.

TELECOMUNICACIONES: son servicios de transmisión de datos a grandes distancias, que son procesados por computadores. Estos servicios son prestados por proveedores a través de canales y equipos de comunicación. El conjunto de

enlaces, equipos y computadores conforman las redes, como por ejemplo, la conocida Internet.

REFERENCIAS

1. Abul Kalam, M., & Ali Khan, A. (2008). Government Enterprise Architectures: Present Status of Bangladesh and Scope of Development. ICEGOV2008, 2nd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, December 1-4, 2008, Cairo, Egypt.
2. Arias, F. (1999). El proyecto de investigación. Guía para su elaboración. Caracas, Venezuela: Episteme.
3. APQC.2012, disponible en: <https://www.apqc.org/knowledge-base/documents/apqc-process-classification-framework-pcf>.
4. Aziz, S., & Obitz, T. (2007). Enterprise architecture is maturing [Infosys enterprise architecture survey 2007]. Bangalore, India: Infosys.
5. Bologna, J., & Walsh, A., (1997). The Accountant's Handbook of Information Technology, John Wiley and Sons, Volumen 1, Año 1997. ISBN: 0471304735.
6. BPM, C. . (2014). Club - BPM. Recuperado el 2015, de <http://www.clubbpm.com/ConceptoClaveArquitecturaEmpresarial.htm>.
7. Casemaker. What is Rapid Application Development. RAD . [En línea] (2011) http://www.casemaker.com/download/products/totem/rad_wp.pdf.
8. Covington R., & Jahangir H. (2009). The Oracle enterprise architecture framework. Redwood Shores, CA: Oracle Corporation.
9. Ebizq. The Insider's Guide to agilidad del negocio y de TI. [En línea] (2011) http://www.ebizq.net/blogs/bethgb/2009/02/open_group_releases_togaf_9_to.php.
10. Ecopetrol, (2011), Colombia, Revista Innova Ecopetrol, Edición 7 - 2011, Recuperado (2013, octubre 17) de <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/RevistaInnova7ed/innovaciones16.htm>.
- 11.
12. Frameworks de Arquitectura Empresarial: Framework Arquitectura empresarial en acción. En: <https://arquitecturaempresarialcali.wordpress.com/2010/11/16/frameworks-de-arquitectura-empresarial>. Última fecha de consulta: 06 de Septiembre de 2016.

13. Gonzalez, Llanos; Boza, Andrés. (2005). "Arquitectura de Empresa. Visión General". Ponencia en IX Congreso de Ingeniería de Organización. (Gijón, España). Disponible en <http://www.adingor.es/Documentacion/CIO/cio2005/items/ponencias/96.pdf>. Recuperado el 12 de Noviembre de 2016.
14. ISACA. A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT. USA (2009). Pp. 91.
15. IEEE Std 1471:2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems. 2000.
16. Iyamu, T. (2009). The Factors affecting Institutionalisation of Enterprise Architecture in the Organisation. 2009 IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing. 20-23 Julio 2009. IEEE computer society.
17. ISO 15704, Industrial Automation Systems - Requirements for Enterprise reference Architectures and Methodologies. 2000
18. Janssen, M., & Klievink, B. (2009). Can enterprise architectures reduce failure in development projects. 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics. Transforming Government: People, Process and Policy. Vol. 6 No. 1, 2012, pp. 27-40. Emerald Group Publishing. ISSN: 1750-6166.
19. Losavio F. et al. Experimenting with the Expressive Power of an Enterprise Architecture Framework. TEAA 2006. Berlin. LNCS 4473. pp 255-269. 2007.
20. Minoli, Daniel. "Enterprise Architecture A to Z", CRC Press, 2008.
21. Molpeceres, A.; Perez M. (2002). "Arquitectura Empresarial y Software Libre, J2EE". Artículo publicado por www.javahispano.org. Disponible en <http://www.scribd.com/doc/3117208/Arquitectura-empresarial-y-software-libre-J2EE>. Última fecha de consulta: 06 de Septiembre de 2016.
22. O'Rourke C., Fishman N., Selkow W. Enterprise Architecture Using the Zachman Framework. Thomson Course Technology. 2003.
23. Opengroup. "TOGAF. V9", disponible en: <http://www.opengroup.org/subjectareas/enterprise/togaf>.

24. Repositorio. (2 de 2 de 2015). <http://danimaniarqsoft.com/>. Recuperado el 14 Octubre de 2016, de <http://danimaniarqsoft.com/?p=182f>.
25. Shaw, D. G. (1994). An Introduction to Software Architecture Publishing Company. Pittsburgh, PA : Ambriola and G.Tortora, World Scientific.
26. Standarization, I. O. (2006). Framework for Enterprise Modelling. EN/ISO 19439. Geneva: ISO.
27. Sommerville, Ian. "Ingeniería de Software". Séptima Edición. Madrid, España: Pearson Educación; 2005.
28. S. Ralph y R. George. Sistemas de Información, Enfoque Administrativo. 4ta Edición. International Thomson Editores. 1999.
29. Schekkerman J. How to survive in the jungle of Enterprise Architecture Frameworks. ISBN 1-4120-1607. Segunda Edición. TRAFFORD. 2004.
30. Systems, 1.-2. -I.-I. (s.f.). standards.ieee.org/. Recuperado el 15 Octubre de 2016, de <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1471-2000.html>.
31. Tang, A., Han, J., & Chen, P. (2004). A Comparative Analysis of Architecture Frameworks. Technical Report SUTIT-TR2004.01. School of Information Technology of Swinburne.
32. Trujillo, Dalia. "De la Sistematización a la Arquitectura Empresarial", Memorias del Segundo Simposio de Construcción de Software en la Pontificia Universidad Javeriana, 2010.
33. The Open Group, TOGAF: The Open Group Architecture Framework, Versión 9.1, 2011.
34. UNIVERSIDAD DE CUENCA. Propuesta De Framework De Arquitectura Empresarial Para Pymes Basado En Un Análisis Comparativo De Los Frameworks De Zachman Y Togaf en: <http://dspace.ucuenca.edu.ec:8080/bitstream/123456789/5105/1/TESIS.pdf>
Última fecha de consulta: 08 de Septiembre de 2016.
35. Urbaczewski, L. y. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. Issues in Information Systems. Vol. VII, No. 2.
36. Universidad de los Andes, (2012). Laboratorio de arquitecturas empresariales [Portal]. Recuperado de <http://sistemas.uniandes.edu.co/~lae/>.

37. Schekkerman, J. (2005). Enterprise Architecture: How are Organizations Progressing? Web-form Based. Institute For Enterprise architecture Developments. 2005, pp 79-84.
38. Villalobos, J., (2012). ¿Cómo estructurar un proyecto de arquitectura empresarial? En Memorias del I Simposio Nacional de Arquitecturas de TI y gobierno de TI, COLCOM 2012, 16 de Mayo de 2012, Cali, Colombia: Universidad ICESI.
39. Wordpress. FEAF THE FEDERAL ENTERPRISE ARCHITECTURE FRAMEWORK (FEA).[en línea]<
<https://chae20141700821717.wordpress.com/2014/07/16/feaf-the-federal-enterprise-architectureframework-fea/>>[citado el 30 de abril de 2015]
40. Zachman, J.A. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, 26(3). 276-292.