

**Club de Investigación Tecnológica**

# **Arquitectura empresarial**

**Ing. Gerardo Porras Cedeño, M.Sc.**

**Setiembre 2008**

# Club de Investigación Tecnológica

## Informes publicados

Informe	Autor	Fecha
1. Redes de Computadores	Dr. Roberto Sasso	Agosto 1988
2. Sistemas Expertos	Dr. Claudio Gutiérrez	Enero 1989
3. Planificación de Sistemas	Dr. René-Pierre Bondu	Abril 1989
4. Proyectos de Sistemas	Ing. Ignacio Trejos	Setiembre 1989
5. Bases de Datos	Dr. Carlos González	Diciembre 1989
6. Escapando de los Sistemas del Ayer	Lic. Pablo Rojas, M.Sc.	Marzo 1990
7. Aplicaciones Creativas	Dr. Roberto Sasso	Mayo 1990
8. Calidad de Sistemas	Dr. Ulises Agüero	Octubre 1990
9. Personal y Organización de Sistemas	KPMG Consultores	Marzo 1991
10. Sistemas Abiertos	Ing. José Rubinstein, MBA	Octubre 1991
11. Análisis de la Industria de la TI.	Lic. Roberto Venegas, MBA	Enero 1992
12. Nuevas Tecnologías de Información	Dr. Roberto Sasso (Editor)	Marzo 1992
13. Ambientes de Proveedores Múltiples	Lic. Alexis Rodríguez U.	Julio 1992
14. Planificación y Recuperación de Desastres	Sr. Gerardo Ortuño	Agosto 1992
15. Diseño de Redes Novell	Ing. David Baruch	Agosto 1993
16. Minis Vs LANs	Ing. Marvin Campos	Octubre 1993
17. Intercambio Electrónico de Datos (EDI)	KPMG Consultores	Enero 1995
18. Sistemas Abiertos de Software	Ing. José Ardón	Abril 1995
19. Outsourcing de Tecnología de Información	Roxana Murillo, M.Sc.	Julio 1996
20. Redes Empresariales de Banda Ancha	Ing. Aníbal Mayorga, M.Sc.	Febrero 1997
21. Comercio Electrónico	Dr. Roberto Sasso Rojas	Abril 1997
22. Estudio de Opinión Informática	Dr. Freddy Abarca	Julio 1997
23. Desarrollo de Sistemas Cliente/Servidor	Lic. Édgar Hernández Ing. Luis Martínez	Diciembre 1997
24. Enfrentando el año 2000. Guía Práctica	Ing. Carlos Gallegos, M.Sc. Dr. Roberto Sasso Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	Mayo 1998
25. Depósitos de Datos	Beatriz Jiménez, M.Sc. Rafael Avalos, M.Sc.	Noviembre 1998
26. El modelo de objetos: Análisis y Diseño	Ing. Ignacio Trejos, M.Sc. Ing. Antonio Luna	Setiembre 1999
27. Silicon Valley, 1999	Ing. Mauricio Monge Dr. Roberto Sasso Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	Enero 2000
28. Calidad de los datos: Un enfoque conceptual	Ing. Lilia Muñoz, M.Sc.	Febrero 2000
29. El modelo de objetos: Lenguaje de modelaje Unificado (UML)	Ing. Antonio Luna Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	Marzo 2000
30. Medición de calidad de datos: Un enfoque práctico	Ing. Franco Quirós	Marzo 2000
31. Seguridad de la información en la era de los negocios digitales	Lic. Édgar Hernández Lic. Marco V. Gámez	Julio 2001
32. Transformación de aplicaciones legacy	Ing. Declan Good	Agosto 2002
32. Legacy transformation	Ing. Declan Good	August 2002
33. Calidad en la especificación de requerimientos	Ing. Javier Rivas	Febrero 2003
34. Inteligencia de negocios	Lic. José Mayorga	Setiembre 2004
35. Sistemas colaborativos	Ing. Xinia Robles Lic. Lizette Ramírez, M.Sc.	Octubre 2004
36. XML: Tecnología y aplicaciones	Dr. José Enrique Araya Ing. Emilia Zeledón	Enero 2005
37. Procesos de software	Ing. Priscilla Garbanzo, MIS	Setiembre 2005
38. Patrones de software	Lic. Alan Calderón, M.Sc.	Agosto 2006
39. Administración del Riesgo en Proyectos Informáticos	Ing. Carlos E. Vargas, CSQE	Noviembre 2007
40. Arquitectura empresarial	Ing. Gerardo Porras Cedeño, M.Sc.	Setiembre 2008

**Editado y publicado por Rho-Sigma, S.A., a nombre del Club de Investigación Tecnológica.  
Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial.  
San José, Costa Rica. Setiembre 2008**

## Resumen Ejecutivo

La estructura de las empresas de hoy en día, en unidades de negocio con cierto grado de independencia pero con un control centralizado, han dejado huella en la arquitectura tecnológica, así como la de los negocios, de estas organizaciones. Es frecuente ver en cada unidad a un departamento de TI que atiende sus necesidades tecnológicas particulares, sin pensar mucho en el alineamiento con las necesidades del negocio como un todo. El resultado: cada departamento tiene sus propios estándares y su propia arquitectura, entre otros, complicando la gobernabilidad tecnológica, indispensable en estos tiempos de cambio acelerado. Como respuesta surgen enfoques como la Integración Empresarial de Aplicaciones (EAI, por sus siglas en inglés) que muchas veces se auto-justifican por la falta planificación y la carencia de estándares en el nivel global de la empresa.

Además, el alineamiento TI-negocio así como su gobernabilidad son temas recurrentes en los diferentes foros de discusión del quehacer empresarial. El alineamiento empieza por orientar las decisiones en tecnologías de información hacia las necesidades de la organización, e incluso, si pensamos más allá, en convertir a las tecnologías de información en un aliado estratégico en el logro de las metas de la organización, más que solamente como un medio para hacer más eficientes a los procesos internos de la organización. A todas luces esta no es una tarea sencilla y todavía queda camino por recorrer.

Con respecto de la gobernabilidad, algunos marcos de referencia como ITIL o CoBIT han dado buenos resultados al marcar la pauta en cuanto a la administración de los recursos y los servicios tecnológicos. Sin embargo, es hasta hace poco que han expandido su horizonte más allá de las paredes del Departamento de TI tratando de aportar un mayor valor a la organización.

La arquitectura empresarial lidia con todas estas situaciones. En su rol de *planificador urbano*, tratando de hacer un símil con la construcción, el equipo de arquitectura empresarial dicta estándares y armoniza las nuevas soluciones (o las modificaciones a las ya instaladas en las diferentes unidades de negocio) con la arquitectura existente a lo ancho de la organización. Al tener a los procesos de negocio como unidad fundamental para el desarrollo del trabajo tecnológico logra, efectivamente, ese alineamiento de las necesidades de la organización (expresadas mediante los procesos de negocio) con las posibilidades que brinda la tecnología. Aunque la gobernabilidad de TI no es tema expreso de la arquitectura empresarial sí hay sinergias claras con ITIL y CoBIT.

Estos elementos, y otros que se analizan en este informe, nos dan una idea de la importancia de la arquitectura empresarial para las organizaciones actuales. Analizamos el tema de Arquitectura Empresarial, explicamos algunos de los marcos de referencia de arquitectura empresarial existentes, establecemos la relación con otros temas actuales del quehacer tecnológico y al final presentamos algunas recomendaciones para ponerlo a funcionar en su organización y, de paso, venderlo a la Gerencia.

**Del autor**

Gerardo Porras Cedeño es Arquitecto de Soluciones del Banco Central de Costa Rica. Es Ingeniero en Computación del Instituto Tecnológico de Costa Rica y posee una maestría en Administración de Proyectos de la Universidad para la Cooperación Internacional.

**Agradecimiento**

Un agradecimiento sincero a Ignacio Trejos y a Roberto Sasso por darme la oportunidad de poder transmitir parte del conocimiento que he acumulado durante largas horas de estudio sobre el tema de arquitectura empresarial. Definitivamente el desarrollo de este informe ha sido una experiencia muy enriquecedora tanto en su construcción como por el aprendizaje del proceso de investigación.

**Nota editorial**

Este informe fue revisado por Roberto Sasso, Mario Jiménez e Ignacio Trejos. La edición final estuvo a cargo de Ignacio Trejos.

## Tabla de contenidos

Índice de figuras.....	b
1. Introducción.....	1
2. ¿Qué es la arquitectura?.....	2
3. La Arquitectura Empresarial (AE) .....	3
3.1 Diferentes perspectivas .....	5
3.2 ¿Qué es un marco de referencia? .....	6
3.2.1 Zachman.....	6
3.2.2 TOGAF .....	7
3.2.3 DoDAF.....	8
3.2.4 FEA .....	9
3.3 AE en la operación diaria de la organización .....	10
3.3.1 Ciclo de Alineamiento de la AE de Paul Harmon .....	10
3.3.2 Enfoque de Nick Malik.....	11
3.4 Roles que intervienen.....	14
3.5 Relación con otros temas .....	15
3.5.1 ITIL y COBIT .....	15
3.5.2 RUP.....	18
3.5.3 BPM.....	18
3.5.4 SOA.....	19
3.5.4.1 ¿Cómo se beneficia SOA de una AE? .....	19
3.5.4.2 ¿Cómo se beneficia una AE de SOA? .....	20
3.5.5 Administración de proyectos .....	20
3.5.6 Arquitectura empresarial ágil.....	20
4. TOGAF: un vistazo .....	23
4.1 Ciclo ADM.....	23
Niveles de detalle .....	25
5. Cómo ponerlo a funcionar .....	26
5.1 Arquitectura de negocios por silos.....	26
5.2 Arquitectura tecnológica estandarizada .....	27
5.3 Procesos de negocio estandarizados .....	27
5.4 Modularidad de negocio .....	28
5.5 Cómo aplicar estos principios en su organización .....	28
6. Cómo venderlo a la Gerencia .....	30
7. Conclusión.....	32
Anexo A –Documentos y pasos generados por TOGAF .....	33
Anexo B – <i>Framework</i> de Zachman (v.2.01) .....	41
Glosario.....	43
Referencias.....	45

## Índice de figuras

Figura 1. Alcances de las diferentes arquitecturas.....	5
Figura 2. <i>Framework</i> de Zachman.....	7
Figura 3. Modelos de Referencia de FEA.....	9
Figura 4. Ciclo de alineamiento estratégico de Paul Harmon.....	10
Figura 5. Diagrama BPMN del proceso de Arquitectura Empresarial de Nick Malik .....	12
Figura 6. Roles arquitectónicos de la organización .....	15
Figura 7. ITIL V3 a grandes rasgos .....	16
Figura 8. Áreas de control de COBIT .....	16
Figura 9. Relación entre TOGAF e ITIL .....	17
Figura 10. Desarrollo Ágil Orientado por el Modelado.....	21
Figura 11. Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM en inglés).....	23

## 1. Introducción

Alineamiento y administración de la complejidad, esas son dos de las reglas bajo las cuales las unidades de TI de hoy en día deben regirse. Con alineamiento nos referimos al grado bajo el cual el grupo de TI entiende las prioridades del negocio e invierte sus recursos, ejecuta proyectos y provee información consistente sobre ambos. Si concebimos a la tecnología como un elemento estratégico entonces este grupo pasa a ser actor proactivo en el pensamiento estratégico utilizando a la tecnología como un diferenciador del resto de la competencia.

La administración de la complejidad lidia con la armonía de las diferentes soluciones (tecnológicas o no) en el marco general de la organización como medio para alcanzar la tan deseada flexibilidad. A este respecto es frecuente ver a diferentes Unidades de Negocio en una misma empresa, a veces cada una con su propio departamento de TI, ejecutan proyectos independientemente, muchas veces traslapados, que, si bien es cierto satisfacen sus propias necesidades, pero no necesariamente contribuyen con las metas de la organización como un todo.

Contrario a lo que uno creería, la complejidad no necesariamente disminuye con el alineamiento, es más, puede empeorar. En la medida que se ejecuten proyectos alineados, que se construyen sin estandarizar o mejorar la plataforma tecnológica subyacente a todo lo amplio de la organización, simplemente se está haciendo el problema más grande. Aún cuando las necesidades de la Unidad de Negocio están cubiertas, es necesario agregar (en la empresa como un todo) el nuevo costo de mantenimiento de esta solución, total o completamente desconectada de lo que ya existe. Esta es la premisa de David Shpilberg, Steve Berez, Rudy Pureyear y Sachin Shah, en un artículo publicado recientemente en el MIT Sloan Review [Shpilberg 2007], lo que han dado a llamar la trampa del alineamiento.

Si bien es claro que un departamento de TI alineado es deseable, también lo es uno que facilite el crecimiento en vez de inhibirlo. Aunque estos autores proponen una estrategia para salir de esta trampa (olvidarse temporalmente del alineamiento para concentrarse en incrementar la eficiencia de TI) la solución no se plantea para nada sencilla, principalmente por la presión que ejercerá el negocio sobre el departamento de TI para obtener soluciones a sus necesidades. En todo caso, la fijación de la solución en un enfoque dirigido por la tecnología para resolver este problema ya de por sí contiene la semilla de su propia destrucción, al dejar de lado elementos importantes de la organización, tales como las capacidades o los procesos de negocio: es imposible lograr un alineamiento de la tecnología cuando las soluciones desarrolladas no responden a las necesidades de la organización expresadas a través de estos dos elementos (procesos y capacidades).

¿Cómo lo logramos? Una respuesta a estas interrogantes viene por la vía de la *arquitectura empresarial*. Ésta, entre otras cosas, ser utilizada para sensibilizar y concientizar al negocio sobre lo que puede esperar de TI y las responsabilidades que las áreas de negocio tienen para el éxito de los proyectos de TI.

Pero antes de entrar en el tema, revisemos la definición de “*arquitectura*”.

## 2. ¿Qué es la arquitectura?

A la mayoría de las personas cuando se les menciona el término “arquitectura” inmediatamente extraen de su banco de modelos mentales los planos de una casa. Aunque es verdad que son producto del diseño, solo son en realidad una parte de la arquitectura. A la hora de crear cosas como casas, puentes, automóviles o *software* una de las tareas fundamentales es el diseño de ese ente, ese producto. Desafortunadamente no hay una definición concertada [Fehskens 2008] de lo que lo que la arquitectura significa en el campo de TI, pero podemos citar un par de definiciones de instituciones con credibilidad en el campo.

En lo específico del desarrollo de *software* el Instituto de Ingeniería de Software (SEI) de la Carnegie Mellon University define la arquitectura de software como

*“la estructura de componentes de un programa/sistema, sus interrelaciones, principios y guías para gobernar su diseño y evolución en el tiempo”* [Clements 96]

Por otro lado, el IEEE, en el estándar ANSI/IEEE Std 1471-2000 [IEEE 2000] define a la arquitectura como

*“La organización fundamental de un sistema, expresado en sus componentes, las relaciones entre cada uno y el ambiente, y los principios que controlan su diseño y evolución”*

Es tan importante la arquitectura que una estadística indica [The Economist 2003] que si la corrección de un defecto capturado en el escritorio del programador costase \$1, cuando ha trascendido al sistema terminado costaría \$100 y luego de liberado en producción el monto alcanzaría los miles de dólares. Imagínese entonces el costo de un error en el diseño de, por ejemplo, un proceso de negocio, algo mucho más grande en términos de la organización, que un componente de *software*...

En cosas tangibles y, si se quiere, menos complejas, el concepto cala con relativa facilidad, sin embargo, ¿es aplicable a una organización? Es decir, ¿es posible tener una arquitectura para organizaciones?

### 3. La Arquitectura Empresarial (AE)

Si una definición para “arquitectura” es difícil, una para “arquitectura empresarial” es aún más complicada. En parte se debe al entendimiento “estandarizado” de la arquitectura que se maneja: mientras que los tradicionales *arquitectos* de soluciones tecnológicas lidian con componentes y otro tipo de elementos de ese nivel de diseño, en un nivel empresarial más bien tratamos con sistemas completos y su interacción con procesos de negocios (donde intervienen personas, máquinas y software). También se debe a lo relativamente joven del campo. Ni siquiera la IEEE ni *The Open Group* se atreven a definir explícitamente el término. Sin embargo, una definición interesante es la dada por Jeanne Ross, Peter Weill y David Robertson, investigadores del MIT Sloan Center for Information Systems Research (CISR) definen [Ross 2006] a la arquitectura empresarial como

*“la lógica organizacional para procesos de negocio claves e infraestructura de TI que refleja la estandarización e integración del modelo de negocio de una compañía”*

Tratemos de explicar entonces la arquitectura empresarial en términos de sus propias funciones. Toda organización tiene objetivos fundamentales que alcanzar. Ya sea se trate de una empresa privada que le rinde cuentas a sus inversionistas o una organización del sector público con una misión definida por ley, siempre hay objetivos. Estos son el resultado de un proceso de reflexión estratégica que marca la dirección a la cual la organización quiere llegar en el futuro. A partir de este punto se plantean preguntas como

- ¿cómo lo logramos?
- ¿cuál es la mejor combinación de proyectos (de TI, mejoramiento de procesos, etc.) en el portafolio que maximice el resultado que quiero obtener?
- ¿cómo alcanzo un verdadero control de todos los elementos que intervienen en una organización a fin de alcanzar estos objetivos?
- ¿cómo documento la arquitectura completa que estoy desarrollando?
- ¿cómo simplifico la toma de decisiones en lo que a tecnología se refiere?
- ¿cómo maximizo la contribución que TI puede hacerle al negocio?

Este es el campo de la Arquitectura Empresarial.

Fácilmente se podrían tirar líneas y proponer/developar proyectos que nos acerquen al futuro deseado, sin embargo, sin conocer el estado actual de la organización, desde diversos puntos de vista, y el estado al que se desea llegar, esta decisión es más que riesgosa. Sería como apostarle a un caballo en una carrera sin conocer sus características iniciales (estado de salud, experiencia del jinete, procedencia del animal, etc.). Sería preferible entonces en primera instancia conocer el estado actual de la organización a través del desarrollo de una arquitectura base (el estado “así es”). Luego, y teniendo como insumo la estrategia, deberíamos, ahora sí, tirar líneas hacia lo que queremos (o la arquitectura objetivo) y de allí derivar las iniciativas que cambiarán la arquitectura (un plan de secuenciación).

Más adelante tendremos la oportunidad de ver más en detalle este ciclo. Sin embargo, ¿qué ventajas tiene este enfoque? Varias según el documento de mejores prácticas en Arquitectura Empresarial [CIO Council 2001] del GAO:

1. **Alineamiento**, asegurándose que la realidad implementada de la organización está alineada con la intención de la administración
2. **Integración**, al darnos cuenta de que las reglas del negocio son consistentes a través de toda la organización, que las interfaces y los flujos de información están estandarizados y que la conectividad e interoperabilidad son manejadas a través de toda la organización
3. **Cambio**, facilitando y administrando cualquier aspecto de la organización<sup>1</sup>
4. **Tiempo de liberación**, reduciendo el tiempo de desarrollo de sistemas, la generación de aplicaciones, los ciclos de modernización y los requerimientos de recursos<sup>2</sup>
5. **Convergencia**, luchando por un portafolio de productos de TI<sup>3</sup>

El autor ve otros que vale la pena mencionar

6. El uso de modelos arquitectónicos plantea un **lenguaje estandarizado** que facilita la comunicación entre los diferentes actores que intervienen
7. Se tienen, en varias vistas, los **aspectos más importantes de la organización** (procesos, *software*, infraestructura tecnológica, etc., como se verá más adelante)
8. Paralelo al punto anterior está el control **armónico** de todos los elementos
9. Produce el tan ansiado **alineamiento** entre el negocio y la tecnología
10. Potencialmente **mejora el servicio entregado por TI** dado que la administración de la cartera de proyectos queda en manos de un ente externo a TI

A todo esto ¿cuál es la diferencia con respecto de la arquitectura de sistemas? La diferencia fundamental con respecto del diseño de software radica en su alcance: mientras que la arquitectura de sistemas es como diseñar los planos para un edificio, la arquitectura empresarial trabaja más en el nivel de planificar ciudades (planificación urbana). Es decir, en la primera trabajamos con diferentes elementos como componentes, clases, etc. que nos permiten abstraer el diseño de un sistema, mientras que en la arquitectura empresarial más bien lidiamos con la forma en la que estas soluciones calzan entre sí en su objetivo de hacer posible la estrategia de la organización.

Por último diremos que la importancia de esta arquitectura empresarial se evidencia en el hecho de que el Gobierno Federal de los Estados Unidos le ordena a todas sus agencias que *cualquier* gasto que se realice en TI responda a una necesidad de negocio debidamente expresada en su arquitectura empresarial. En el fondo esto significa que ningún gasto en TI se justifica si no está atado a la estrategia de la organización.

---

<sup>1</sup> La capacidad de realizar cambios y de adaptarse depende en gran medida de la cultura y del nivel de madurez de la organización en asuntos de TI.

<sup>2</sup> Esto depende del compromiso de la organización con el mejoramiento continuo y los planes que existen para lograrlo, así como del paso de una cultura artesanal a una de ingeniería.

<sup>3</sup> Lo cual prácticamente exige que TI vaya adelante del negocio, marcando rumbo. Si se es reactivo, difícilmente se puede llegar a este estadio.

### 3.1 Diferentes perspectivas

De la misma forma en la que una casa tiene diferentes vistas (expresadas en los planos eléctricos, de planta, etc.) una organización tiene varias arquitecturas que modelan las diferentes vistas de la misma. La siguiente figura muestra [Temnenco 2007] la relación de las vistas arquitectónicas que representan el todo de una organización.

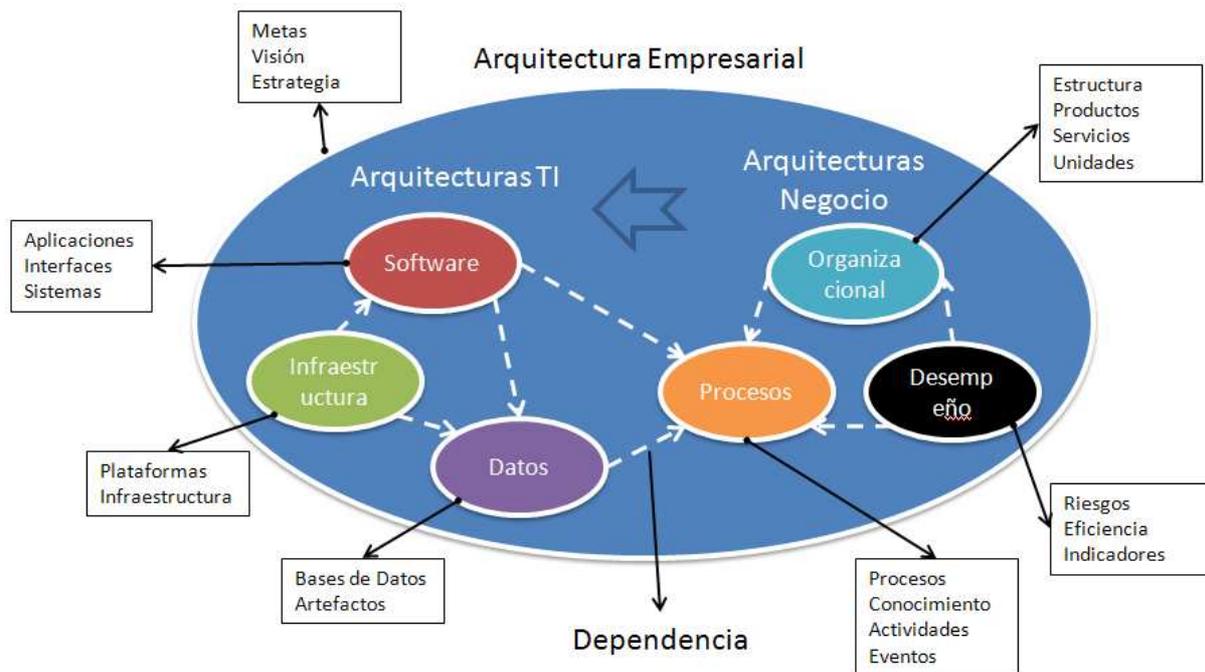


Figura 1. Alcances de las diferentes arquitecturas

Como se desprende de la figura anterior la arquitectura de TI no es una arquitectura empresarial [Thorn 2008]. La “arquitectura de TI” es en realidad una composición de tres arquitecturas definidas: aplicaciones de software, infraestructura (redes, servidores, etc.) y datos. Además, existe una fuerte dependencia entre ellas. Por su parte la *arquitectura de negocio* está compuesta por tres arquitecturas/modelos: organizacional, desempeño y procesos. Nótese que la flecha indica que el ciclo de vida de la arquitectura inicia en el negocio y se complementa posteriormente con la parte tecnológica.

El marco de referencia del Open Group (TOGAF, que veremos más adelante) difiere un poco con este enfoque y concibe solamente cuatro arquitecturas fundamentales [Open Group 2006a] (la arquitectura de negocio está compuesta por vistas, donde calzan la organizacional, procesos y desempeño de la figura anterior). La siguiente es la definición dada por *The Open Group* para cada una:

- **Arquitectura de Negocio**, contempla los intereses de los usuarios del sistema y describe los flujos de información de negocio entre las personas y los procesos de negocio
- **Arquitectura de Datos**, se encarga de los intereses de los diseñadores y administradores de bases de datos así como los de los ingenieros de sistemas responsables de desarrollar e integrar los varios componentes de datos del sistema

- **Arquitectura de las Aplicaciones**, se encarga de los intereses del sistema y los ingenieros de *software* responsables de desarrollar e integrar los varios componentes de aplicaciones de *software* de un sistema
- **Arquitectura Tecnológica**, se encarga de los intereses de los compradores de *software* y *hardware*, personal de operaciones y administradores de sistema

Por su parte la **arquitectura empresarial**, además de contener a las arquitecturas anteriores, tiene elementos propios como las metas, visión y estrategia de la organización. Asimismo nótese el rol fundamental que desempeña una arquitectura de procesos dentro de la AE, siendo el eje alrededor del cual giran el resto de arquitecturas. Este enfoque garantiza un alineamiento de las necesidades del negocio (expresadas en forma última mediante los procesos) con las soluciones tecnológicas en los diferentes niveles.

### 3.2 ¿Qué es un marco de referencia?

Para desarrollar el tema de la arquitectura empresarial existen los ‘*frameworks*’<sup>4</sup> *arquitectónicos* de referencia. De hecho, hay varios [Open Group 2006b] (META de Gartner, TEAF, *FEAF*, DODAF, IEEE Std 1471, ISO RM ODP, NASCIO, IBM ESS), sin embargo, sin duda alguna los más conocidos son Zachman y TOGAF.

Aunque ambos están catalogados como “*frameworks* empresariales” difieren en el enfoque, composición y los términos de referencia. Mientras que “Zachman es un *framework* estructural (estático) que es más efectivamente usado como un modelo para el análisis y clasificación de los artefactos y el meta-análisis de las metodologías y los marcos de referencia, TOGAF es un proceso (dinámico) que también incluye guías para los modelos de proceso de referencia para usarlos” [Temnenco 2007].

#### 3.2.1 Zachman

Aunque es descrito como un marco de referencia, Zachman es en realidad una *taxonomía arquitectónica*, es decir, un esquema para organizar y categorizar artefactos arquitectónicos (documentos de diseño, especificaciones y modelos) que toma en cuenta tanto a quién está dirigido el artefacto como a cuál asunto particular está siendo orientado. Esto lo hace perfecto para documentar una Arquitectura de Sistemas de Información. Está basado en un marco de prácticas tradicionales de arquitectura e ingeniería que resultó en un enfoque en el cual los ejes verticales proveen múltiples perspectivas de la arquitectura general y en una clasificación en el eje horizontal de los varios artefactos en la arquitectura.

El propósito del marco de Zachman es proveer la estructura básica que soporta la organización, el acceso, la integración, la interpretación, el desarrollo, la administración y el cambio de un conjunto de representaciones (artefactos) arquitectónicas de los sistemas de información de la empresa. No tiene una metodología ni un *modelo de referencia*, por lo que su implementación es difícil.

---

<sup>4</sup> Usaremos ‘*framework*’ en lugar de ‘marco’, por su uso extendido en nuestro medio.

A continuación presentamos el *framework* de Zachman, que puede verse en un formato mayor en el Anexo B del informe.

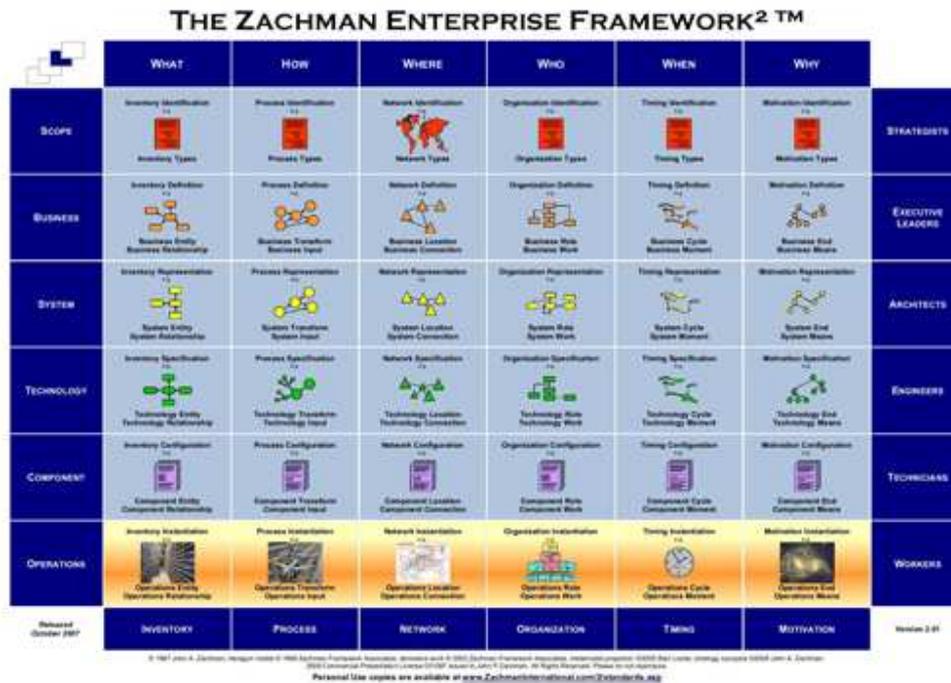


Figura 2. Framework de Zachman

### 3.2.2 TOGAF

*The Open Group Architecture Framework* (TOGAF) es un método paso a paso y probado para desarrollar y mantener una Arquitectura Empresarial. Como vimos anteriormente cubre los cuatro dominios principales de una arquitectura: negocio, sistemas de información (aplicaciones), datos e infraestructura tecnológica. Además se enfoca en la necesidad de que la arquitectura debe apoyar los objetivos y requerimientos del negocio en forma flexible a través del tiempo, independiente de fabricantes de tecnologías.

Es importante resaltar que *The Open Group* es un consorcio neutro a vendedores y tecnología cuya visión es el flujo de la información sin fronteras. El consorcio permitirá el acceso a información integrada dentro y entre las empresas, basado en estándares abiertos y una interoperabilidad global.

TOGAF está compuesto por tres partes fundamentales:

1. El Método de Desarrollo Arquitectónico (*ADM*) que veremos más adelante
2. El *Enterprise Continuum* (Continuo empresarial), es decir, un repositorio virtual de todos los activos arquitectónicos (modelos, patrones, descripciones, etc.) que existen tanto dentro de la organización como en la industria de TI
3. La Base de Recursos, la cual es un conjunto de recursos como guías, plantillas, información de fondo, etc. para ayudar al arquitecto en el uso del ADM

En cuanto al ADM, este se aplica para desarrollar la arquitectura de negocio y las técnicas con el fin de alcanzar las metas de la organización. Por el momento diremos que es un proceso de 9 fases que lleva a la organización de la mano en el establecimiento de una arquitectura empresarial. Este podría ser adaptado a las necesidades de la organización.

En un reciente estudio realizado [IT Jobs Watch 2008] se indica que la adopción de TOGAF está creciendo a un 21% anual o más. El 80% de las 50 empresas del Forbes Global están adoptando o han adoptado TOGAF.

### 3.2.3 DoDAF

Anteriormente conocido como el C4ISR, DoDAF (*Department of Defense Architecture Framework*) es el marco de arquitectura empresarial utilizado por el Departamento de Defensa. Este marco de arquitectura empresarial es la respuesta del DoD ante el Acta *Clinger-Cohen* y a las circulares A-11 y A-130 de la Oficina de Administración y Presupuesto (*OMB*) norteamericana. La primera, más conocida como el Acta de Reforma de la Administración de Tecnologías de Información, está enfocada en mejorar la forma en la que el gobierno federal adquiere y administra la compra de tecnologías de información. Las circulares por su parte establecen políticas para la administración de recursos. Las siglas C4ISR se deben a *Command, Control, Communications, Computers, Intelligence, Surveillance and Reconnaissance*.

Bajo este cualquier compra relacionada con tecnologías de información tiene que pasar por una evaluación contra la arquitectura existente antes de ser realizada. De igual forma tiene que seguir los estándares (documentación, procesos, etc.) propuestos por el DoDAF para tal efecto.

Como el TOGAF, el DoDAF gira alrededor de un repositorio compartido de artefactos para almacenar los resultados del trabajo. Está organizado en cuatro conjuntos de vistas:

1. Todas las vistas (o AV por sus siglas en inglés). Una descripción general de la arquitectura completa así como su contexto y alcance. Contiene dos productos resultantes.
2. Vista Operacional (OV). Provee descripciones de las tareas, elementos operativos e intercambio de información requeridos para alcanzar los objetivos del DoD. Con siete productos resultantes.
3. Vista de Sistemas (OS). Un conjunto de productos gráficos y textuales que describen sistemas, servicios e interconexiones que ya sea proveen o apoyan las funciones del DoD. Contiene once productos resultantes.
4. Vista de Estándares Técnicos (TV). Define estándares técnicos, convenciones de implementación, reglas de negocio y otros criterios que faciliten la gobernabilidad de la arquitectura. Contiene dos productos resultantes.

Interesante notar que, tal vez por su naturaleza, DoDAF muestra una ausencia de un análisis de alternativas (de negocio, financiera, técnica) indispensables en el sector privado para la toma de decisiones.

La versión más reciente del DoDAF es la 1.5, liberada el 23 de Abril del 2007.

### 3.2.4 FEA

La *Federal Enterprise Architecture (FEA)* es una iniciativa de la Oficina de Administración y Presupuesto (OMB). Su objetivo es el cumplimiento de lo definido en el Acta Clinger-Cohen anteriormente descrita. Al igual que DoDAF su intención es proveer una metodología común para la compra de tecnologías de información; sin embargo, a diferencia de DoDAF, el alcance de FEA se circunscribe al gobierno federal de los Estados Unidos de Norteamérica. Tres son los principios que le dan dirección estratégica [CIO Council 2007]:

- guiada por el negocio,
- proactiva y colaborativa a lo largo del gobierno federal
- la arquitectura mejora la efectividad y eficiencia de los recursos de información del gobierno.



Figura 3. Modelos de Referencia de FEA

FEA es una colección de modelos de referencia que desarrolla una taxonomía y una *ontología* para describir los recursos de TI. Esta colección se conoce como el Modelo Consolidado de Referencia y contiene los siguientes modelos [CIO Council 2007]<sup>5</sup>:

1. Modelo de Referencia de Desempeño (PRM por sus siglas en inglés). Es un marco de referencia para medir el desempeño proveyendo medidas de resultados comunes a través del gobierno federal. En general le permite a las agencias administrar de mejor manera el negocio del gobierno en un nivel estratégico al proveer una arquitectura empresarial como medio para que una agencia pueda medir el éxito de sus inversiones en TI y el impacto en los resultados estratégicos.
2. Modelo de Referencia del Negocio (BRM). Es un marco de referencia para facilitar la vista funcional (en vez de organizacional) de las líneas de negocio del gobierno federal, incluyendo sus operaciones internas y los servicios para los ciudadanos, independientemente de la agencia u oficinas que lo ejecuten.
3. Modelo de Referencia del Componente de Servicios (SRM). Este es un marco de referencia funcional y guiado por el negocio que establece un acuerdo sobre cómo apoyará el negocio y los objetivos de desempeño. Sirve para identificar y clasificar, horizontal y verticalmente a los Componentes del Servicio que apoyan a las agencias federales y sus inversiones y activos de TI.
4. Modelo Técnico de Referencia (TRM). Este es un marco técnico y guiado por componentes que categoriza los estándares y tecnologías para apoyar y permitir la entrega de los Componentes de Servicio y sus capacidades.
5. Modelo de Referencia de Datos (DRM). Es un marco flexible y basado en estándares para permitir la reutilización y el compartimento de información a través del gobierno

<sup>5</sup> Cabe aclarar que los modelos sirven tanto para la *definición* de la arquitectura empresarial deseada, como para *mapear* y comprender lo que existe en la actualidad.

federal por medio de una descripción estándar y el descubrimiento de datos comunes y la promoción de la uniformidad de las prácticas de administración de datos.

### 3.3 AE en la operación diaria de la organización

Existen diferentes visiones sobre cómo opera una AE en una organización. A continuación revisaremos un par de ellas. El ciclo ADM de TOGAF puede verse como una tercera opción, que será explicada más adelante en la sección *Ciclo ADM*.

#### 3.3.1 Ciclo de Alineamiento de la AE de Paul Harmon

Paul Harmon, experto en el tema del BPM, explica [Harmon 2003] el ciclo de alineamiento que ocurre cuando tenemos una AE.

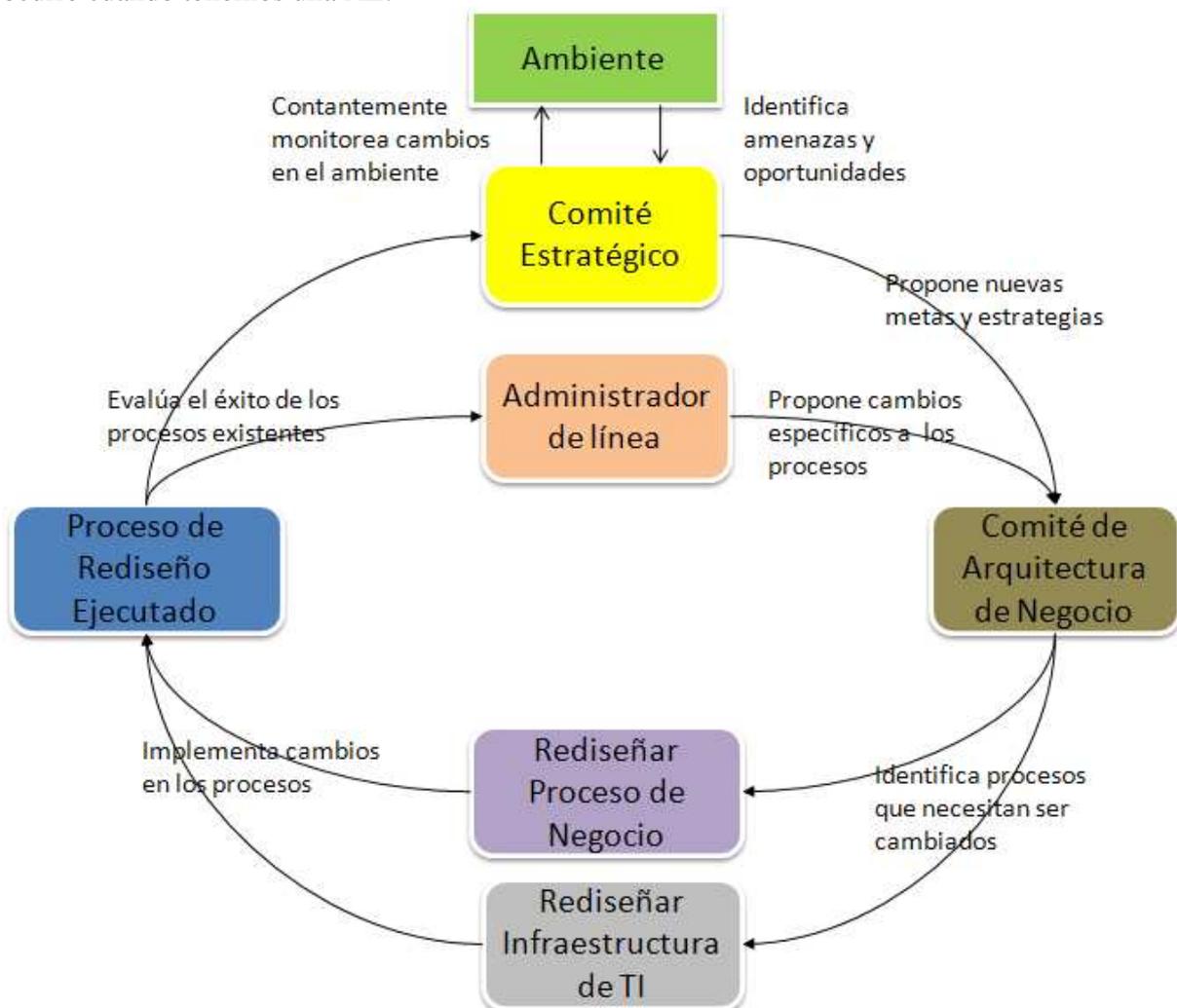


Figura 4. Ciclo de alineamiento estratégico de Paul Harmon

Bajo la suposición de la existencia de un Comité de Arquitectura Empresarial (en la figura el Comité de Arquitectura de Negocio o CAE) este recibe entradas desde dos orígenes. Primero del Comité Estratégico cuando hay un cambio en la estrategia o las metas de la organización y al

mismo tiempo puede recibir retroalimentación de un Administrador de Línea que determina que un proceso suyo no está ejecutándose con el desempeño esperado. Algunas compañías permiten que sus Administradores de Línea inicien correcciones. Esto no está mal, sin embargo, si es necesario un rediseño de los procesos y/o un cambio en la tecnología subyacente entonces debe notificarse al CAE. Según nos dice Harmon esta es la única forma en la que el departamento de TI va a tener prioridades claras que guíen sus esfuerzos.

Posteriormente el CAE inicia todos los procesos de cambio significativos. Algunos proyectos serán liderados principalmente por gente del negocio mientras que otros lo serán por gente de TI o incluso puede darse una mezcla de ambos. En el caso de que las iniciativas incluyan modificaciones a sistemas el CAE trabajará conjuntamente con el departamento de TI. Esto no implica que el CAE diseñe las aplicaciones, solamente da metas y requerimientos de alto nivel a esos proyectos.

Una vez que las iniciativas han concluido el ciclo retorna al inicio.

### 3.3.2 Enfoque de Nick Malik

Nick Malik es un *arquitecto empresarial* de Microsoft que ha escrito mucho sobre el tema. En particular él nos indica tres funciones fundamentales para un Comité Arquitectónico y acorde con esto escribe [Malik 2008] un diagrama de proceso en el que se ven los diferentes roles participantes y/o afectados en/por la AE.

Las tres funciones y sus correspondientes procesos son:

Función	Procesos
<b>Planeación y alineamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar el portafolio de aplicaciones y procesos para revelar espacios y debilidades (son esfuerzos paralelos)</li> <li>• Construir los Modelos de Estado Futuro de la Arquitectura</li> <li>• Crear los planes de migración</li> <li>• Alinear las solicitudes de financiamiento al estado futuro</li> </ul>
<b>Innovación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Evaluar las tendencias tecnológicas emergentes</li> <li>• Recomendar proyectos de prueba de concepto</li> <li>• Recomendar proyectos de infraestructura</li> <li>• Entregar estos proyectos al finalizar</li> </ul>
<b>Estándares</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprender de los equipos de proyecto sobre las “cosas que funcionan”</li> <li>• Compartir descubrimientos consistentemente</li> <li>• Seleccionar herramientas para TI con el objetivo de mejorar su calidad</li> <li>• Conducir revisiones arquitectónicas para mejorar la calidad del software</li> </ul>

El diagrama en mención es el siguiente. Una versión agrandada de esta imagen puede verse en [Malik 2008].

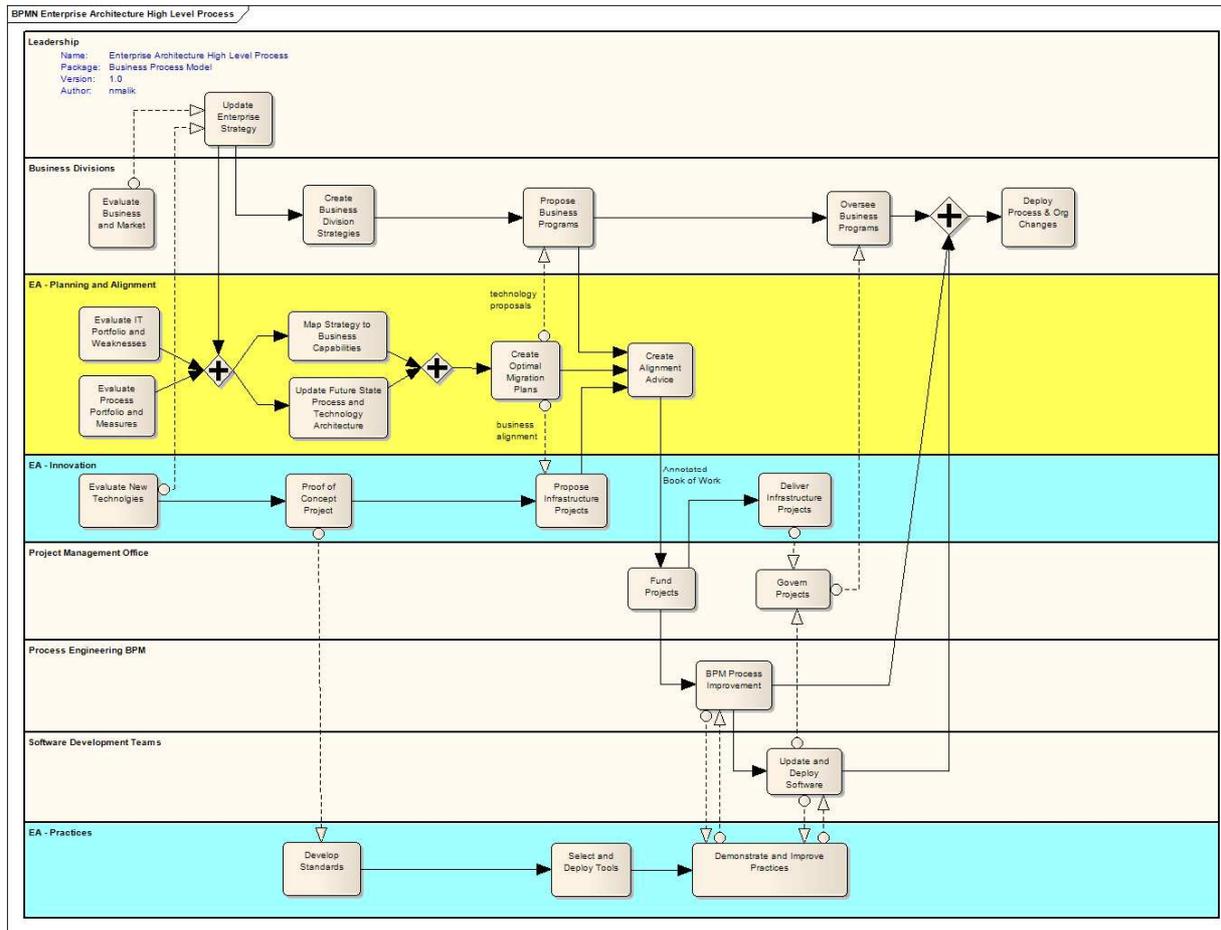
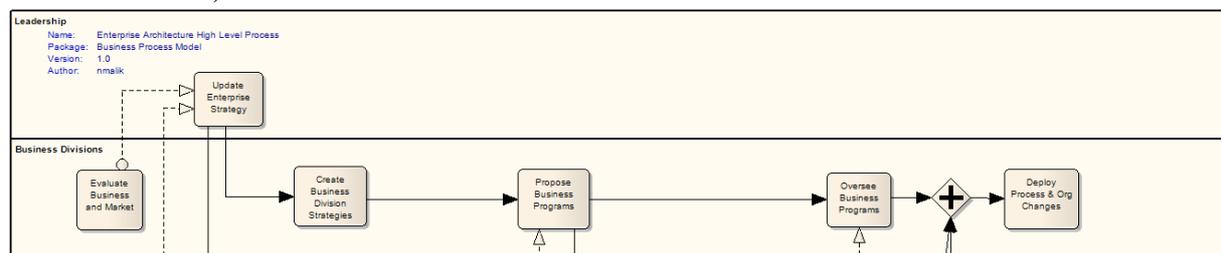


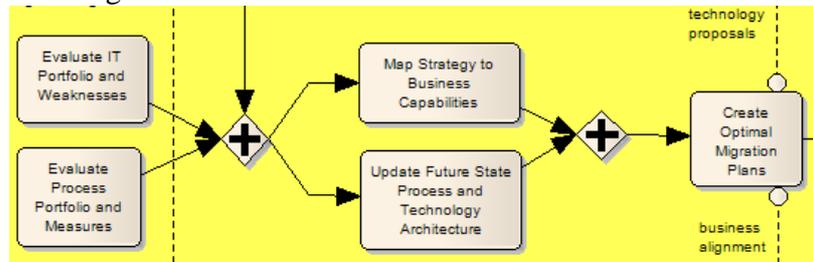
Figura 5. Diagrama BPMN del proceso de Arquitectura Empresarial de Nick Malik

En él podemos ver los varios roles que intervienen en el proceso de ejecución de la estrategia como “carriles de nado” horizontales. Es importante notar que los carriles coloreados corresponden a las funciones descritas de la tabla anterior.

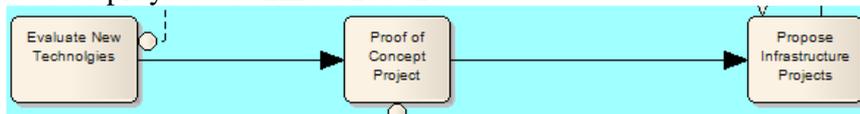
La planificación estratégica ocurre en los dos roles superiores (*LIDERAZGO* y las *DIVISIONES DEL NEGOCIO*).



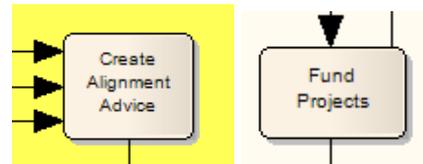
El *COMITÉ* de AE toma la estrategia como insumo y evalúa las debilidades tanto del portafolio de TI como de los procesos de negocio y ya sea mapea la estrategia a las capacidades ya existentes en la organización o actualiza el (los) modelo (s) del estado futuro de los procesos y la tecnología según corresponda. Independientemente del camino tomado se generan los planes óptimos de migración que intentan cerrar la brecha existente acorde con las nuevas necesidades planteadas por la estrategia.



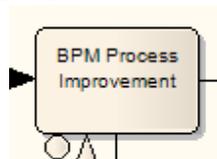
Paralelamente, y en su segunda función, el grupo de AE está constantemente evaluando nuevas tecnologías y generando “pruebas de concepto” sobre ellas. Eventualmente algunas de ellas crearán propuestas de proyecto de infraestructura.



A continuación se crea un “consejo de alineamiento” que será tomado en consideración para financiar proyectos.

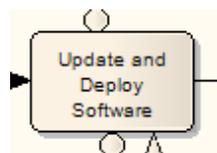
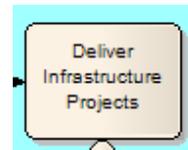


Estos proyectos, dirigidos/supervisados por la *OFICINA DE PROYECTOS* empresarial, podrían corresponder a mejoras de procesos a través de un BPM o a modificaciones de la infraestructura tecnológica existente.



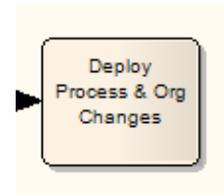
Los primeros son ejecutados por *INGENIERIA DE PROCESOS BPM*.

Los segundos son entregados por el *COMITÉ ARQUITECTÓNICO*.

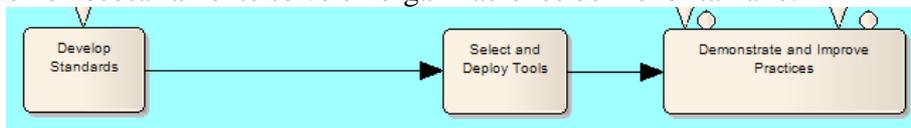


Con respecto de los proyectos BPM estos podrían generar actualizaciones del software que son desarrolladas por los *EQUIPOS DE DESARROLLO DE SOFTWARE*.

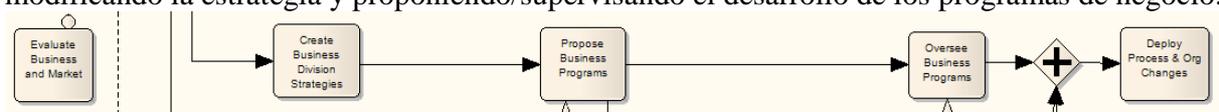
Al final, tanto los proyectos BPM como la actualización del software son instalados.



Por último, acorde con la propuesta de Malik, el Comité de EA es el encargado de desarrollar estándares, seleccionar herramientas y de mejorar las prácticas tanto para la mejora de los procesos como del desarrollo de software. Es evidente que esta última función es necesaria, sin embargo, en opinión del autor se ajusta más a organizaciones con múltiples divisiones, cada una con equipos de TI, mejoramiento, etc. propios. En este escenario es imprescindible la coordinación de un ente “supra organizacional” que vele por la estandarización de las prácticas, situación que no necesariamente se ve en organizaciones de menor tamaño.



Es importante notar que, paralelamente, durante todo el proceso los roles estratégicos están modificando la estrategia y proponiendo/supervisando el desarrollo de los programas de negocio.



### 3.4 Roles que intervienen

A esta altura el lector se habrá dado cuenta de algunos de los roles que intervienen en la Arquitectura Empresarial, sin embargo, y dependiendo de las características de la organización, se hace necesario un rol más: el Arquitecto Empresarial.

Al igual que en la construcción de un edificio la labor arquitectónica se reparte entre diferentes roles: unos diseñan la infraestructura, otros la cuestión electromecánica, otros incluso el sistema de seguridad, etc. Pues lo mismo sucede a lo interno de una organización, es decir, en el diseño de ésta como un todo intervienen diferentes roles que tratan diversos aspectos del diseño. A continuación un diagrama que muestra la relación entre ellos.

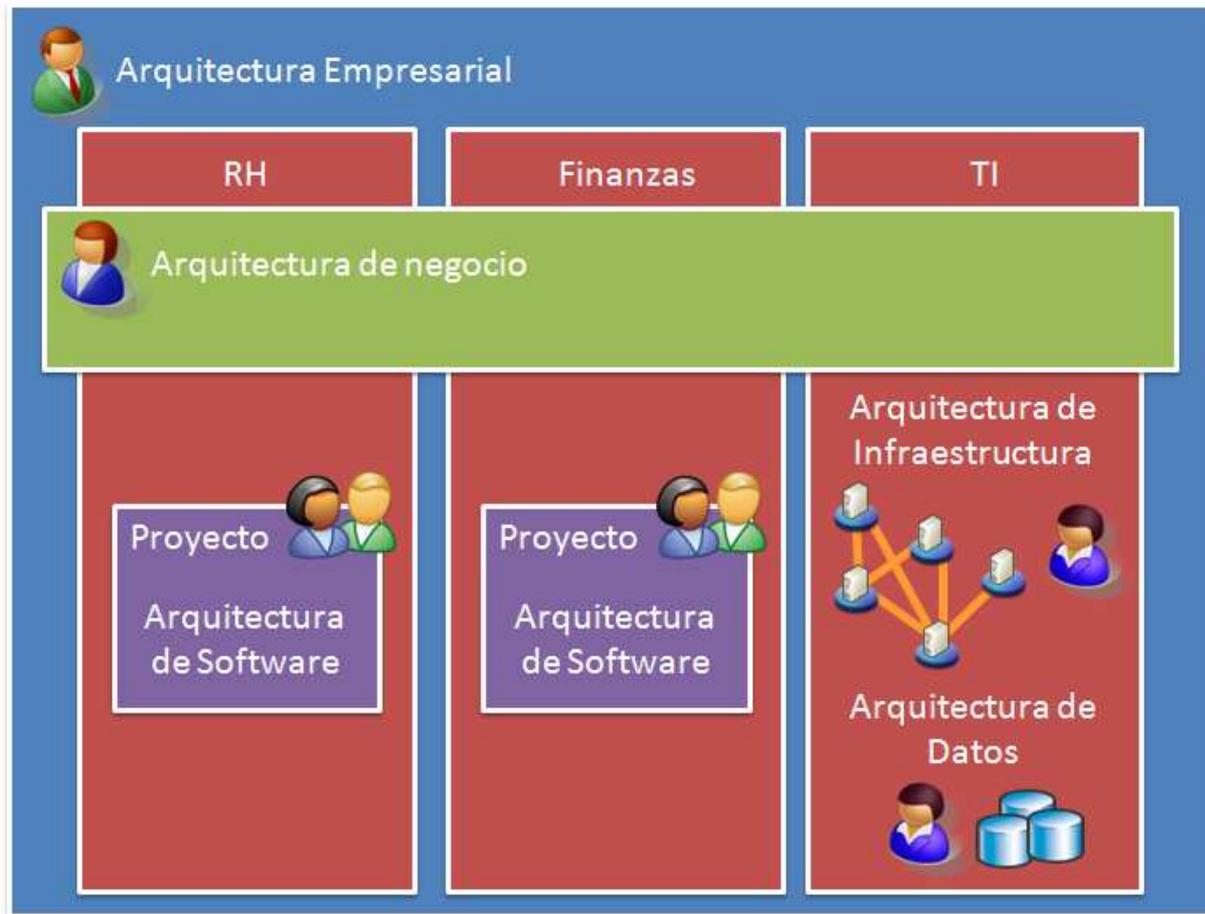


Figura 6. Roles arquitectónicos de la organización

En el contexto de la construcción, el **arquitecto empresarial** es visto como el planificador urbano [Diann 2007]: él es quien provee los mapas de caminos, la división por zonas, requerimientos comunes, regulaciones (un código antisísmico por ejemplo), que se necesita una biblioteca con cabida para 1000 personas dada la tasa de crecimiento actual de la ciudad, etc. En una organización tiene una visión global de esta y de la interrelación de los elementos que intervienen en ella. Para lograr esto mantiene una comunicación constante con el negocio y ayuda a traducir la estrategia en elementos que luego serán refinados por los restantes roles arquitectónicos.

### 3.5 Relación con otros temas

#### 3.5.1 ITIL y COBIT

El alcance de la Arquitectura Empresarial está planteado en el nivel de toda la organización. Al tomar en cuenta los procesos de negocio así como las tres vistas del quehacer de TI atendemos un panorama más amplio del espectro de situaciones que el negocio realiza. Además, al ser un enfoque basado en la arquitectura trae consigo prácticas, herramientas, etc. de la arquitectura (el modelado “así es” contra el “así será” que se vio anteriormente).

Tanto ITIL como COBIT tienen un enfoque diferente hacia el alineamiento.

**ITIL** (*Information Technology Infrastructure Library*) se concentra en la administración del servicio que provee TI. Nos da un conjunto de buenas prácticas para el control de TI y se concentra en la medición y mejoramiento continuo de la calidad del servicio entregado tanto desde la perspectiva del negocio como la del cliente final.

En la última versión el énfasis cambió del “ciclo de vida del proceso y el alineamiento de TI al negocio” a “la administración del ciclo de vida de los servicios provistos por TI y la importancia de crear valor en vez de solamente la ejecución de los procesos”.

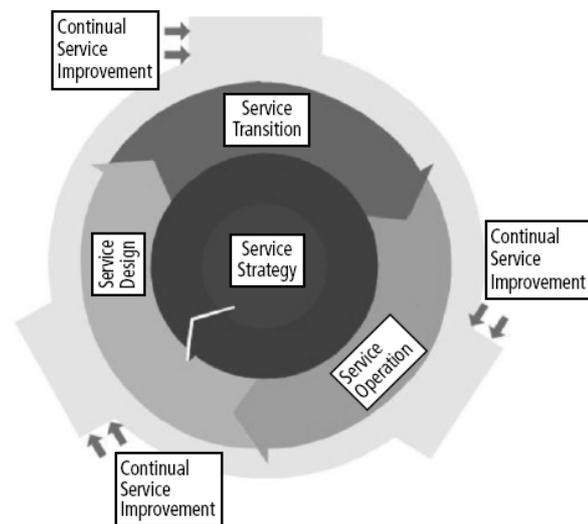


Figura 7. ITIL V3 a grandes rasgos

**COBIT** (*Control Objectives for Information and related Technology*) es un marco para facilitar el control y un conjunto de herramientas que permite a los administradores cerrar la separación entre los requerimientos de control, elementos técnicos y los riesgos de negocio. COBIT permite el desarrollo de políticas y buenas prácticas claras para el control de TI a través de toda la organización. Las áreas de control de TI en las que se concentra son:

- Alineamiento estratégico
- Entrega de valor
- Administración de recursos
- Administración del riesgo
- Medición del desempeño



Figura 8. Áreas de control de COBIT

En general podemos decir que la gran mayoría de las metodologías que se conocen incluyen técnicas, herramientas, etc., para crear la solución a una necesidad bien definida del negocio. Sin embargo, estas metodologías no directamente enfrentan el cómo y porqué la necesidad del negocio ha surgido. En vez de esto se concentran en la relativa importancia de responder a una necesidad dada (la administración de la calidad/valor del servicio entregado por TI, el control de TI como mecanismo para aportar valor) versus cualquier otra necesidad que la organización tenga. Por el contrario, la “Arquitectura Empresarial guía la innovación en los procesos y la tecnología, se asegura que el financiamiento esté alineado con la estrategia y eleva la calidad y efectividad de los esfuerzos de TI para crear un ambiente operativo simple, ágil y con buena

información para el éxito de la organización” [Malik 2008]. Como puede verse el enfoque es bastante diferente.

Dado que la versión del documento sobre cómo empatar ITIL V3 con TOGAF 8.1 no está disponible, la siguiente figura da una idea de la relación entre TOGAF e ITIL V2.

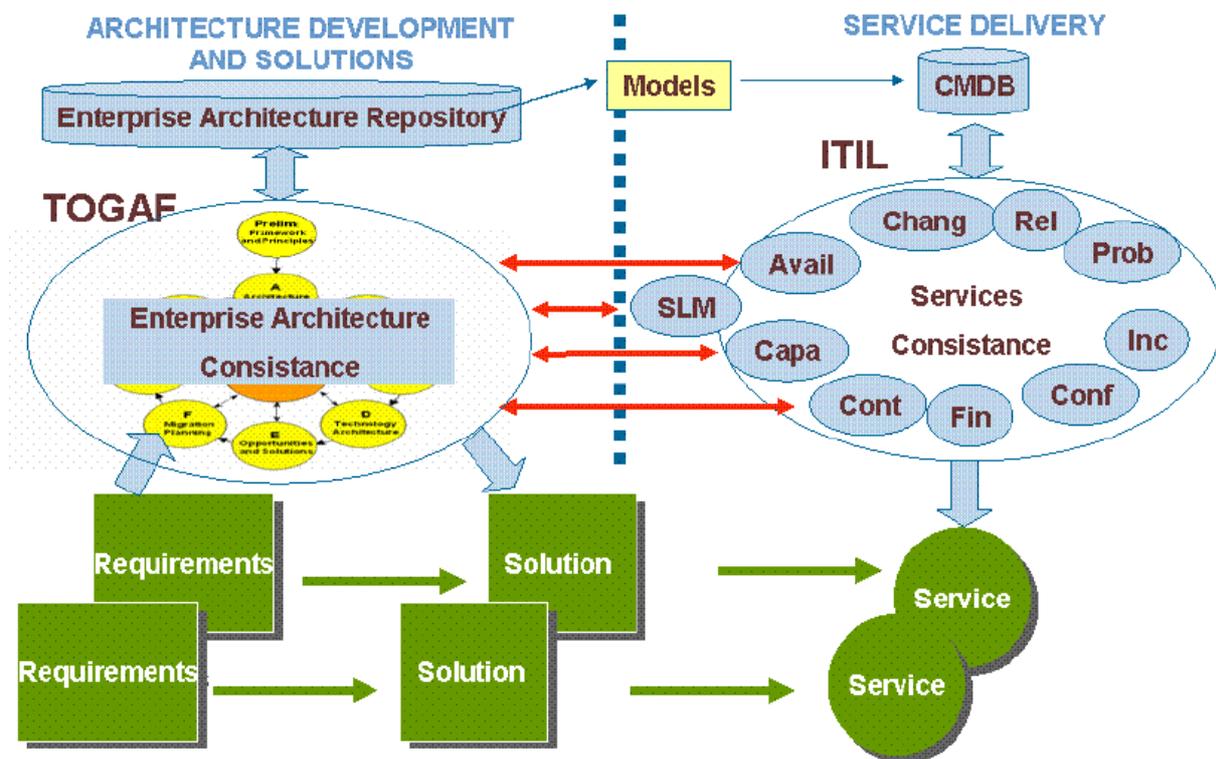


Figura 9. Relación entre TOGAF e ITIL

TOGAF garantiza una consistencia para la construcción de nuevos servicios y resuelve los requerimientos del negocio. ITIL garantiza la consistencia de los servicios entre ambos a través del uso de procedimientos estándar tales como la Administración del Cambio. TOGAF está basado en un repositorio de arquitectura empresarial e ITIL está basado en una base de datos de administración de la configuración (CMDB). Elementos como las aplicaciones de negocio y los servicios tecnológicos, pertenecientes a una AE, pueden ser mapeados a servicios y aplicaciones en una CMDB. Para ver esta relación con mayor profundidad referirse a [Thorn 2007b].

Por otro lado, es un hecho que hay áreas comunes entre AE, ITIL y COBIT, sin embargo, esto no debe verse como un problema y más bien deben aprovecharse las fortalezas de un enfoque para cubrir las debilidades de otro. Es importante aclarar que actualmente existe un mapeo entre TOGAF y COBIT [Thorn 2007a] y entre TOGAF e ITIL [Thorn 2007b], lo que ayudaría a reducir la duplicación de esfuerzos. Por último, aunque es claro que hay diferencias, sí es posible desarrollar paralelamente los tres enfoques.

ITIL V3 no puede ser considerado una arquitectura empresarial propiamente, pero ofrece sinergias con el enfoque de AE. Mientras que con AE respondemos preguntas como “cuáles inversiones en TI hago”, ITIL responde otras como “cómo le doy soporte a las soluciones y cómo voy a entregarlas”. En ITIL V3 se contempla la AE en el nivel estratégico y en el nivel de diseño. Hay autores que opinan que ITIL arranca donde EA finaliza [Blumenthal].

### 3.5.2 RUP

Frecuentemente TOGAF y RUP (Rational Unified Process) se ven como metodologías con el mismo fin, algo muy alejado de la realidad. Mientras que RUP tiene un enfoque arquitectónico centrado en la tecnología, TOGAF se centra en la arquitectura del negocio. En RUP los requerimientos del negocio se utilizan para derivar soluciones tecnológicas mientras que TOGAF ve a la tecnología como un medio para alcanzar la visión del negocio. Mientras que RUP define un Ciclo de Vida del Desarrollo del Software que facilita el desarrollo de soluciones tecnológicas particulares a una necesidad del negocio, TOGAF se preocupa por el ciclo de vida de la arquitectura empresarial.

Con fines tan diferentes, ¿dónde se intersecan? Casualmente en la fase F del modelo ADM que se explica en la sección Ciclo ADM. En esta fase ya tenemos los planos arquitectónicos (de procesos, de infraestructura, etc.) de alto nivel que se utilizarán como insumo para el diseño de la solución de negocio. Es fácil ver entonces que RUP se utiliza como la metodología para desarrollar las soluciones que el negocio necesita.

### 3.5.3 BPM

Desde la perspectiva tecnológica del BPM (Business Process Management) es fácil ver el aporte a una Arquitectura Empresarial. En primera instancia las herramientas de modelado de procesos son de suma utilidad en la construcción de la arquitectura de negocio tanto del modelo en el estado actual como en el futuro. Con respecto del estado actual es una ventaja diseñar los procesos en un modelador de procesos por las facilidades de manipulación, almacenamiento, versionamiento, etc. que estos proveen, contrario a tenerlos en papel o incluso en una herramienta digital pero estáticos, como es un sitio web. Con respecto del estado futuro casi todos los *suites* de BPM del mercado facilitan la simulación del proceso previo a su puesta en producción, lo que nos sirve como un laboratorio para explorar mejoras (incorporar más personal, modificar el proceso, etc.) tendientes a llevarnos al estado futuro.

En el siguiente paso del BPM, la automatización, la fuerte relación entre un ingeniero de procesos y un arquitecto de soluciones de TI se ve facilitada. Bajo el entendido de que ambos dominan la notación estándar BPMN para los procesos, entre los dos diseñan conceptualmente la mejor forma de automatizar el proceso. Producto de esta interacción son los modelos que se agregarán a la arquitectura de sistemas de información.

Durante la ejecución, y sobre todo en el monitoreo, que cada dueño de proceso establece sobre el mismo se producirán mejoras, corregirán defectos, etc. tanto tecnológicos como del propio proceso que entrarán en el ciclo de administración del cambio propio de la arquitectura empresarial.

Algunos especialistas en el tema de arquitectura empresarial son de la idea de que el BPM será la columna vertebral no solo de una AE sino de cualquier esfuerzo arquitectónico que se desarrolle de ahora en adelante [Pieterse 2005]. Esto por cuanto prácticamente cualquier cosa que se desarrolle al respecto tiene que estar ligado a los procesos de la organización para cumplir satisfactoriamente (eficacia, eficiencia) su cometido. La integración del BPM con la Inteligencia de Negocios permite la simulación a la que anteriormente hacíamos mención trayendo al modelo datos reales del negocio.

### 3.5.4 SOA

La Arquitectura Orientada a Servicios (SOA por sus siglas en inglés) es un concepto que, aunque sus bases datan de mucho tiempo atrás en la historia de la informática, ha recibido mayor atención recientemente debido al avance en las diferentes tecnologías que ahora la hacen posible, o por lo menos lo facilitan. El cometido de SOA está en la creación de una capa de servicios (en términos técnicos) a todo lo ancho de la organización, que facilite la creación de soluciones futuras construyendo sobre los servicios ya existentes, es decir, construye soluciones de software más flexibles por medio de conceptos como acoplamiento débil.

Si a esto le agregamos una fuerte relación con el *Business Process Management*, en el sentido de que los servicios se construyen sobre una capa de procesos de negocio modelados por el BPM, hace que la combinación SOA+BPM suene a una arquitectura empresarial y de allí el debate actual. Sin embargo, una Arquitectura Empresarial es mucho más que SOA.

SOA es, en un sentido más formal, un estilo arquitectónico para el diseño de soluciones tecnológicas con características particulares, soluciones identificadas a partir de las necesidades del negocio. Dada esta definición una arquitectura empresarial abarca mucho más que una SOA dado que tiene que ver con elementos como planes de transición, análisis de impacto de proyecto, asignación de recursos a proyectos, cumplimiento de estándares, entre otros, que se escapan del ámbito del diseño de soluciones de una forma particular.

#### 3.5.4.1 ¿Cómo se beneficia SOA de una AE?

En primera instancia el diseño de servicios, y soluciones en general, debe seguir el ciclo “estado actual-estado futuro” típico de las arquitecturas empresariales de forma tal que facilite la construcción evolutiva de las soluciones tecnológicas. Además, como dijimos anteriormente, para que una SOA sea realmente efectiva es indispensable que esté basada en los procesos de negocio de la organización y casualmente este es uno de los elementos que se provee a través de la vista de Arquitectura de Negocio que una AE provee.

Siguiendo el ciclo ADM de TOGAF, que se ve en la sección Ciclo ADM, luego de la fase B, que completa la descripción de la arquitectura de negocio, sigue el diseño de los sistemas de información. Allí es donde podemos utilizar todo el arsenal de herramientas, técnicas, etc., que SOA trae consigo.

Por otro lado, AE le da una visibilidad mayor a los proyectos de SOA a través del alcance del análisis y el diseño de las soluciones en el marco general de la arquitectura así como por medio de los modelos para el análisis de impacto y el planeamiento de la integración con el resto de soluciones.

### 3.5.4.2 ¿Cómo se beneficia una AE de SOA?

Frecuentemente se cita a la “rigidez tecnológica”, por ponerlo de alguna forma, como factor que atenta contra la rápida adaptación al cambio, es decir, TI, con sus métodos tradicionales de diseño/desarrollo de soluciones es un obstáculo a este objetivo del negocio, y en los tiempos actuales este es un factor determinante. La *flexibilidad* es la clave para vender SOA y es por esto que una AE se beneficiaría enormemente si este es el enfoque utilizado para el desarrollo de soluciones tecnológicas.

Por otro lado, dado que la creación de soluciones orientadas a servicios es relativamente más rápida que por los métodos tradicionales la creación de “pruebas de concepto”, tan necesarias en las AEs, se ve facilitada también.

### 3.5.5 Administración de proyectos

La arquitectura empresarial se apoya fuertemente en la administración de proyectos. En los departamentos de TI tradicionales hemos estado acostumbrados a administrar costos y recursos en una forma de “proyecto-por-proyecto” y probablemente en organizaciones relativamente pequeñas esto funcione bien. Sin embargo, en la medida que la organización crece (y con ella la complejidad) es indispensable la administración de un portafolio de proyectos para efectivamente atender las necesidades del negocio. Como se vio en la *Figura 5. Diagrama BPMN del proceso de Arquitectura Empresarial de Nick Malik* la administración de un portafolio de proyectos tanto de TI como de procesos juega un papel fundamental no solo para el éxito de la arquitectura empresarial sino de la organización como un todo.

¿Cambia la administración de proyectos como disciplina debido a la AE y a SOA? No necesariamente la práctica como tal cambia, sin embargo, sí es factible pensar que los proyectos por desarrollar serán cada vez más cortos, incluso ajustándose al ciclo de cambio que el negocio requiere (esta es la promesa fundamental de SOA en todo caso), dado que ahora no necesitamos entregar proyectos enormes sino más bien hacemos contribuciones incrementales al portafolio. En el caso de proyectos de mayor duración, es posible dividirlos en fases evolutivas de tal forma que se vayan desarrollando en diferentes ciclos de TOGAF.

Por último, como se vió en la *Figura 5. Diagrama BPMN del proceso de Arquitectura Empresarial de Nick Malik*, la Oficina de Proyectos empresarial tiene dos funciones primordiales: conseguir el presupuesto para los proyectos y así como controlarlos. Obviamente ambas dependerán del enfoque que dicha Oficina tenga en cada organización.

### 3.5.6 Arquitectura empresarial ágil

¿Es posible mezclar la arquitectura empresarial con los preceptos que el movimiento ágil impulsa? Al referirse al tema ágil ninguna referencia estaría completa sin la opinión de Scott Ambler. A través de su columna en la prestigiosa revista Dr. Dobbs, este ex-IBM siempre trae una visión particular al tema de agilidad. Uno de los temas que él ha desarrollado es el “modelado ágil”. Esta es “una metodología basada en la práctica para el modelado y la documentación efectivos de sistemas basados en software.” [Ambler a].

En lo particular de la Arquitectura Empresarial, Ambler se refiere al tema en su “Ensayo de Arquitectura Empresarial Ágil” [Ambler b]. En este indica que, ante todo, cualquier esfuerzo de arquitectura empresarial debería guiarse por los principios, valores y prácticas del modelado ágil. Estos principios se describen brevemente a continuación:

1. **Concentrarse en las personas, no en la tecnología.** Las herramientas y las técnicas son secundarias a las personas. Estas son las que desarrollan, evolucionan y siguen la arquitectura. Es por esto que es de vital importancia concentrarse en encontrar una forma de trabajar conjuntamente por encima de cuál herramienta o cuál técnica es la mejor. Los arquitectos empresariales tendrán que trabajar con clientes en la forma más efectiva posible.
2. **Mantenerlo simple.** La arquitectura empresarial modelada y documentada tiene que ser justo lo que se necesita, no perfecta. Esto implica también el uso de pizarras para realizar el modelado antes de elaboradas herramientas informáticas. Mantener estos artefactos lo más simples posible facilitará la comunicación con la audiencia.
3. **Trabajar iterativa e incrementalmente.** Scott propone la utilización de técnicas de modelado ágiles como “Aplicar el artefacto correcto”, “Iterar a otro artefacto”, “Crear varios modelos en paralelo” y “Modelar en pequeños incrementos” a la hora de modelar. Así mismo propone utilizar el Desarrollo Ágil Orientado por el Modelado (AMDD por sus siglas en inglés) de la siguiente forma:

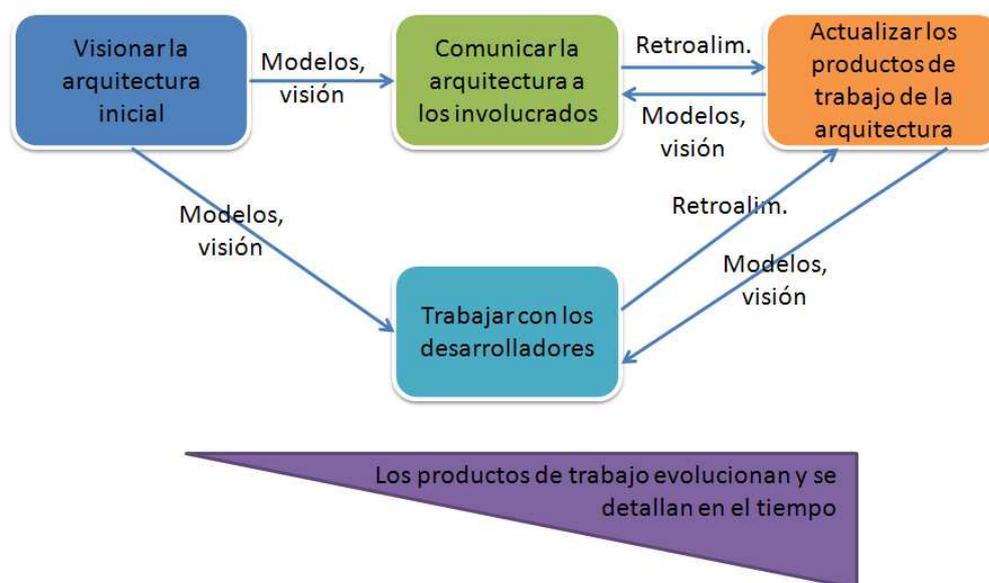


Figura 10. Desarrollo Ágil Orientado por el Modelado

4. **Arrollarse las mangas.** Aunque el modelado es una parte importante no debería ser el foco principal de acción del arquitecto empresarial. Más bien es importante concentrarse en dar apoyo a los equipos de proyecto en lo relacionado con la arquitectura. El entrenamiento a los desarrolladores en la arquitectura y el desarrollo de sus habilidades arquitectónicas también debe ser otro foco de acción.

5. **Mirar la imagen completa.** Los arquitectos empresariales utilizan el principio “Múltiples modelos” y por lo tanto luchan para mantener la vista sobre la imagen completa. Esto implica no solo concentrarse en los modelos de datos, de objetos o de negocio. En vez de eso luchan por modelar desde diferentes puntos de vista para que de esta forma su entendimiento y descripción de la arquitectura sea más robusto.
6. **Hacer que la arquitectura empresarial sea atractiva para sus clientes.** Si sus clientes perciben que usted tiene valor que agregar, que les hará sus tareas más fáciles, es más probable que quieran trabajar con usted.

Charles Edwards [Edwards 2006] expande sobre el tema de cómo aplicar los principios ágiles en una arquitectura empresarial. Él indica que hay siete problemas de la Arquitectura Empresarial que los principios y técnicas ágiles ayudan a resolver:

1. **Un enfoque adaptativo versus uno predictivo.** La Arquitectura Empresarial típicamente trata de hacer un diseño muy elaborado desde el inicio a través de un proceso rígido (predictivo), en vez de un proceso de mejoramiento orientado por el riesgo (adaptativo) para administrar la práctica de AE y sus resultados. Edwards analiza este problema bajo la premisa de si es posible o no aplicar las prácticas ágiles a la AE.
2. **Dualidad de los procesos (ciclos separados).** La velocidad de ejecución de los proyectos se podría ver disminuida (convirtiéndolos en no ágiles) por tener que considerar todas las vistas que la AE requiere. La solución es dividir el ciclo de vida en dos ciclos adaptativos separados. Uno para los proyectos y otro separado para AE, ambos adaptativos y utilizando sus propias fases e iteraciones.
3. **Las fases, ciclos e iteraciones de TOGAF.** Para Edwards, TOGAF es confuso y necesita ser aclarado.
4. **Rastreabilidad<sup>6</sup> entre AE y el desarrollo de *software*.** En relación estrecha con el punto anterior, este es el problema de múltiples proyectos que potencialmente duplican trabajo y esfuerzo, al tomar tiempo de los proyectos para el entendimiento de qué es lo que ya existe, qué es lo que exactamente será impactado, las dependencias externas, etc. Si la rastreabilidad existe desde AE hacia los proyectos entonces esta pérdida de tiempo puede minimizarse.
5. **Separación de datos y funciones, se debe aprender de la orientación a objetos (OO).** El problema, dice Edwards, es estructurar la AE como se hizo en los años 90 previo a la aparición de la OO. No es posible separar los datos de las funciones (el alusión clara a fase C de TOGAF). La solución está en simplemente llamarla Servicios de Información y tener diferentes vistas para Información, Aplicaciones, Datos, Seguridad, etc. que son transversales a todas las arquitecturas definidas.
6. **Madurez de la organización donde se desarrolla la AE.** Un problema potencial por resolver es identificar el nivel de madurez de la AE de la organización. El equipo encargado de la AE en la organización solo puede llevar a esta al siguiente nivel de madurez en pasos individuales y no correr más rápido, es decir, no se pueden saltar pasos.
7. **Madurez de la práctica de AE.** La práctica de AE necesita resolver el problema de no ser efectiva porque están trabajando reactivamente en vez de ser proactivos. La práctica de AE debe entregar valor lo más rápidamente posible.

---

<sup>6</sup> Preferimos traducir ‘*traceability*’ como ‘rastreabilidad’ y no como ‘trazabilidad’.

## 4. TOGAF: un vistazo

Al ser un *framework* de referencia TOGAF nos da un mapa de carretera para desarrollar el tema. A continuación se describirá cómo.

### 4.1 Ciclo ADM

El ciclo ADM está diseñado [Chase 2006] como un proceso iterativo que nos lleva a través de ocho fases de desarrollo, empezando con la Visión Arquitectónica y terminando con la Implementación del Control y la Administración del Cambio a la Arquitectura. La idea es construir el sistema en fases, completando un ciclo y embarcándose en el proceso de nuevo para mejorar lo que se construyó en la última ronda.

Cada fase contribuye a un conjunto de requerimientos, y se desarrolla desde ellos.

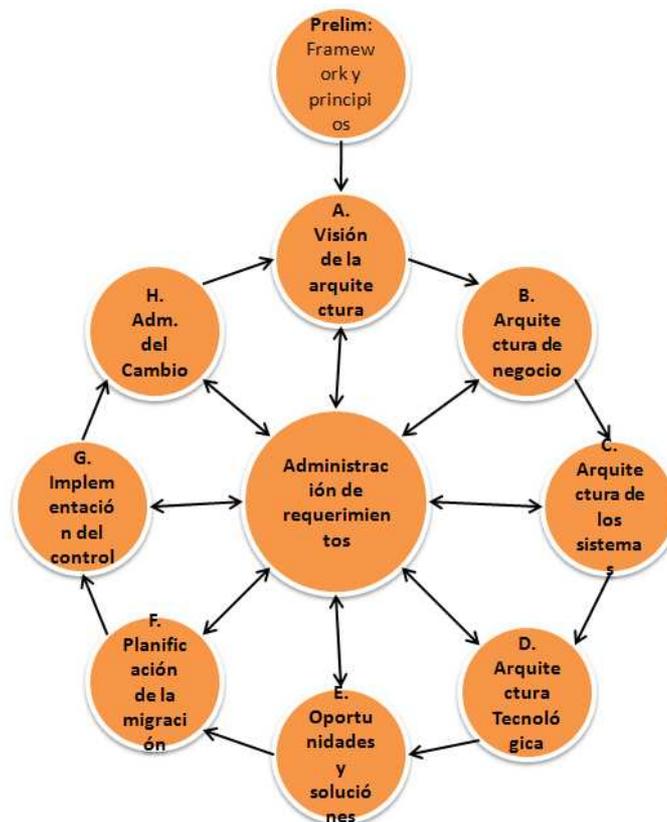


Figura 11. Método de Desarrollo de la Arquitectura (ADM en inglés)

Antes de empezar es necesario contestar preguntas básicas como “cuánto durará el proyecto”, “cuánto gastaré en el proyecto”, “a qué nivel de detalle quiero llegar”, “cuáles son las metas de negocio”. Incluso antes de que el trabajo arquitectónico realmente inicie es necesario determinar los principios que gobernarán el resto del trabajo, así como la metodología y el marco por utilizar. Por otro lado, en el Anexo A se detalla la documentación, recibida como insumo y producida, por cada fase.

**Fase A. Visión arquitectónica**

En esta fase se determina lo que se hará en esta iteración de desarrollo. Este proceso incluye determinar el alcance del proyecto y los involucrados, así como asegurar que el proyecto recibe la aprobación requerida y el apoyo necesario. En esta fase se documenta la línea base actual de la arquitectura así como la arquitectura objetivo, ambas en forma muy general.

**Fase B. Arquitectura de negocio**

En esta fase se examinan en profundidad los aspectos del proyecto. En esta fase es donde se hace un modelado extensivo de las arquitecturas actual y deseada usando herramientas de modelado de procesos y modelos de casos de uso. Se ejecuta un análisis de la brecha para determinar lo que es necesario hacer para llevarnos del estado actual (de línea base) del sistema a la arquitectura objetivo. TOGAF provee información sobre las varias arquitecturas de la industria y las arquitecturas de sistemas comunes que pueden ser útiles en esta fase.

**Fase C. Arquitectura de los sistemas de información**

Justo como la fase B trabaja sobre la arquitectura de negocio (definida en la fase A), la fase C trabaja sobre la Arquitectura Técnica que se crea en la fase A. En la fase C se analizan las arquitecturas de datos y aplicaciones. Se documentan los flujos actual y deseado de la información y las aplicaciones que las facilitan, partiendo el sistema en bloques de construcción que podrían o no existir. TOGAF orienta hacia varios modelos y *frameworks* existentes pero no es indispensable utilizarlos.

**Fase D. Arquitectura tecnológica**

En la fase D se desarrolla la arquitectura tecnológica que implementa las arquitecturas de negocio y de información que se crean en las fases B y C. Primero se crea una línea base para la arquitectura técnica existente usando el formato de TOGAF. Esto implica partir la funcionalidad en bloques de construcción arquitectónicos reutilizables y describir las piezas en términos de la arquitectura fundamental. Esto le da a todos los que trabajan en el proyecto, técnicos o administrativos, experiencia en este ambiente. Luego se profundiza creando el modelo objetivo de bloques de construcción, especificando lo que cada uno de esos bloques debe hacer y así sucesivamente. También se realiza un análisis de la diferencia para asegurarse que se están cubriendo todos los aspectos.

**Fase E. Oportunidades y soluciones**

En fases previas se identifica tanto la línea base como la objetivo de la arquitectura, partiéndolas en bloques de construcción. En la fase E se miran todos esos bloques para determinar qué se puede reutilizar, qué se debe reemplazar y qué se debe proveer, ya sea comprándolo o construyéndolo. En esta fase también se considera si los sistemas existentes deberían ser reemplazados todos a la vez o no y da opciones para que los nuevos sistemas puedan coexistir con los viejos. Acorde con TOGAF “la estrategia más exitosa para la fase de Oportunidades y Soluciones es concentrarse en proyectos que entregarán ganancias en plazos cortos para que así creen un ímpetu para proceder con proyectos de más larga duración”. Esta fase puede también descubrir oportunidades de aplicaciones adicionales en cuyo caso podríamos encontrarnos iterando entre esta fase y otras anteriores.

**Fase F. Plan de migración**

En este punto deberíamos tener una muy buena idea de donde estamos y lo que vamos a alcanzar. En la fase F determinamos cómo llegaremos allí. La fase E provee todas las piezas de la arquitectura objetivo (al menos en el papel) pero rara vez se implementará el sistema completo de una vez (y si se hizo el resultado podría ser un caos). En esta fase se determina el orden en el cual se implementan nuevos sistemas, es decir, la cartera de proyectos

**Fase G. Implementación de la gobernabilidad**

Finalmente ya casi empezamos a construir. El proceso de desarrollo actual está fuera de TOGAF pero no está realmente separado. En esta fase se ponen en lugar los procesos que asegurarán que todo el desarrollo, sea este parte de la implementación de una arquitectura o un proyecto en marcha, está conforme con la arquitectura objetivo. Este paso implica la creación de un contrato arquitectónico y requiere de la aprobación de aquellos trabajando en el desarrollo. Al final de esta fase su arquitectura objetivo debiera estar instalada.

**Fase H. Administración del cambio de la arquitectura**

Una vez completada la arquitectura empresarial es rara vez un sistema estático. En vez de eso la necesidad (o percepción de necesidad) para el cambio es inevitable y es la razón de existir de la fase H. Se entra en la fase H luego de completar la fase de Implementación del Gobierno y por lo tanto la completitud de la arquitectura de la organización. En esta fase se monitorean las solicitudes de cambio y se determinan si se procederá y cómo. Algunos cambios, tales como la simplificación de un proceso, pueden ser manejados por una buena política de administración del cambio y no necesitará moverse de esta fase. Otros tipos de cambio, como una nueva iniciativa de estándares o una nueva tecnología, requiere solo de un re-trabajo arquitectónico parcial, tal vez iniciando desde la fase D, Arquitectura Tecnológica. Otros cambios, tales como esos que involucran los procesos de negocio subyacentes, requieren regresar a la fase A, donde la arquitectura vigente se convierte en la nueva línea base. En este caso el desarrollo procede justo como se hizo la primera vez hasta que se arriba a este punto.

**Niveles de detalle**

Cada una de las fases anteriores se compone de una serie de pasos, cuyos detalles hemos omitido en esta sección. El detalle de las fases y sus pasos se describe en el Anexo A.

## 5. Cómo ponerlo a funcionar

¿Cómo poner a funcionar una arquitectura empresarial? ¿Existe algún tipo de guía que ayude a desarrollar el tema? A la fecha de este estudio no existe un marco de referencia, a modo de modelo de madurez, para la arquitectura empresarial, como CMMI lo es para el desarrollo de *software*. Sin embargo, en *Enterprise Architecture as Strategy* [Ross 2006], los autores plantean cuatro estadios por los cuales una organización debe pasar en su viaje para alcanzar un nivel de madurez cada vez mayor. A esta conclusión llegaron luego de dos estudios realizados por el CISR (Center for Information Systems Research) del MIT, "IT Architecture as Strategy" y "IT-Driven Strategic Choices", en los que involucraron a 456 empresas entre 1995 y el 2006. Estas fases son:

1. Arquitectura de negocios por silos
2. Arquitectura tecnológica estandarizada
3. Procesos de negocio estandarizados
4. Modularidad de negocio

Es importante resaltar que, acorde con los investigadores, las organizaciones no se pueden saltar fases aunque sí pueden acelerarlas. Además, cada estadio implica un aprendizaje organizacional acerca de cómo aplicar las tecnologías de información los procesos de negocio como capacidades estratégicas.

A continuación se explica cada una de ellas.

### 5.1 Arquitectura de negocios por silos

En esta fase, las compañías enfocan sus inversiones de TI en entregar soluciones a los problemas y las oportunidades de los negocios locales. Las empresas en este estadio no dependen de un conjunto establecido de estándares tecnológicos.

El rol de TI es el de automatizar procesos de negocio específicos. Es por esto que las inversiones en TI son frecuentemente justificadas por la reducción de costos. Los administradores de negocio diseñan los procesos, mientras que TI desarrolla o compra la solución específica.

Organizacionalmente, las aplicaciones en los silos se alinean naturalmente con las necesidades específicas de la unidad de negocios. La arquitectura no impone restricciones en las actividades de esa unidad de negocios. Estas soluciones podrían mejorar la competitividad local de la organización.

Sin embargo, este enfoque va creando sistemas legados que no se comunican con otros. Y, aunque haya personas que se inclinan por sistemas de integración de aplicaciones empresariales (EAI por sus siglas en inglés), lo cierto es que estas soluciones se vuelven más complejas en el tiempo. Si esto no fuera poco, el enfoque de silos obstruye la integración y la estandarización de procesos de negocio.

En primera instancia, el factor que obliga a las empresas a moverse al siguiente estadio es el costo de mantenimiento de esta infraestructura. Sin embargo, a medida que crecen, otros factores surgen como motivantes, tales como la eficiencia en las operaciones de TI y el deseo de construir una plataforma sólida de datos y procesos para el apoyo del negocio.

## 5.2 Arquitectura tecnológica estandarizada

En este estadio, las empresas cambian algunas de sus inversiones de las aplicaciones locales a la infraestructura compartida. Además, establecen estándares tecnológicos con el fin de reducir el número de plataformas que administran (menos plataformas, menos costo). Menos plataformas significa menos opciones para las soluciones de TI.

Al igual que en el estadio anterior, el rol de TI está en la automatización de procesos de los negocios locales. Sin embargo, la diferencia radica en que el énfasis en la administración de TI cambia de la funcionalidad de las aplicaciones a sistemas confiables y efectivos en cuanto a costo. Es claro que los estándares tecnológicos cumplen un papel clave.

Temprano en este estadio los administradores de negocio y los desarrolladores coinciden en creer que las necesidades de negocio deberían guiar a la tecnología. Muy pronto los primeros se dan cuenta de que la estandarización reduce los riesgos y los costos asociados con los servicios compartidos y la confiabilidad, seguridad y el tiempo de desarrollo mejoran. Cuando estos beneficios se hacen evidentes, los administradores del negocio se vuelven creyentes.

Muchas empresas se inician en este estadio con la contratación de un *CIO* o al facultar al *CIO* con la autoridad para mandar en todo lo relacionado con TI a todo lo amplio de la empresa. Esta migración cambia la forma en la que se entregan soluciones: en vez de definir la necesidad y buscar la mejor solución tecnológica las empresas negocian la mejor solución posible dada una plataforma tecnológica aceptable. En este sentido una solución podría ser rechazada por no funcionar adecuadamente con la arquitectura tecnológica de la empresa.

Por otra parte, las empresas empiezan a reducir la cantidad de soluciones con funciones similares. Estas empresas usualmente incrementan el acceso a los datos compartidos por medio de *data warehouses*, pero los datos transaccionales todavía están en las aplicaciones individuales.

## 5.3 Procesos de negocio estandarizados

En este estadio, las empresas se mueven de una vista local de los datos y las aplicaciones a una vista empresarial de estos. El equipo de TI elimina la redundancia de datos extrayendo los datos transaccionales de las aplicaciones individuales y poniéndolos a disposición de los procesos de negocio apropiados. Es por esto que las inversiones en TI cambian de las aplicaciones locales y la infraestructura compartida a sistemas empresariales y datos compartidos.

Estas empresas trabajan en digitalizar sus datos y/o procesos de negocio para capturar la esencia de su negocio. Una vez optimizados y digitalizados, hacer cambios fundamentales a los datos o los procesos se vuelve una tarea más complicada, pero la construcción de nuevos productos y servicios se hace más fácil y rápida. *Por eso, en este estadio ya es esencial tener una perspectiva arquitectónica para maximizar los beneficios.*

El rol de TI es el de facilitar el logro de los objetivos del negocio por medio de la construcción de datos y plataformas de procesos de negocio reutilizables. Los administradores que se ajustan a este modelo trabajan bajo la premisa de que la estandarización permite la innovación. Incluso, al ser más predecibles los resultados del negocio, la innovación puede hacerse más cerca del cliente.

Si la optimización de procesos y datos es ya de por sí un reto formidable, los retos que enfrenta la administración de esto lo son aún más. La estandarización de datos y procesos de negocio implica tomar el control sobre el diseño de los procesos de negocio, que hasta el momento tienen los líderes de las unidades de negocio locales. Por esta razón, vender esta fase a los administradores del negocio es mucho más difícil que la venta del segundo estadio.

#### 5.4 Modularidad de negocio

Este estadio facilita la agilidad estratégica a través de módulos adaptados y(o) reutilizables. Estos módulos extienden la esencia del negocio construido sobre la infraestructura del estadio anterior.

Aquí la administración refina, e incrementalmente modulariza, los procesos que fueron digitalizados en el estadio anterior, por medio de dos enfoques (potencialmente complementarios). El primero es la creación de módulos reutilizables que le permiten a la unidad de negocios seleccionar procesos orientados al cliente a partir de un menú de opciones. El segundo les concede a los administradores de unidades de negocio una mayor discrecionalidad en el diseño de los procesos finales, los cuales pueden construir o comprar individualmente como módulos que se conectan a datos y procesos claves en el *'back-end'*.

En ambos casos el rol de TI está en proveer las ligas “sin costuras” entre los módulos de los procesos de negocio. La modularidad no reduce la necesidad de estandarización y más bien los procesos individuales se construyen sobre un corazón estandarizado y se unen a través de interfaces estandarizadas.

Al asegurar la predecibilidad de los procesos clave, las arquitecturas modulares proveen una plataforma para la innovación. Estas arquitecturas facilitan la experimentación y la posterior difusión de los mejores resultados al resto de la organización.

Para beneficiarse de las arquitecturas modulares, las empresas deben aprender a identificar las oportunidades estratégicas que apalancan de mejor forma sus funciones esenciales (*core*) y cómo desarrollar o reutilizar los módulos del *'core'* extendido.

#### 5.5 Cómo aplicar estos principios en su organización

Por último, los autores ofrecen cinco lecciones para aplicar estos estadios:

1. **Enfocar los esfuerzos arquitectónicos en procesos estratégicos.** Los esfuerzos orientados a desarrollar los estadios en todos los procesos simplemente se paralizarán. Ninguna empresa puede pagar el precio de eliminar todos sus silos. Las mejores empresas se concentran en eliminar aquellos silos que limitan la eficiencia y agilidad del negocio.
2. **Moverse incrementalmente.** Saltarse estadios lleva ya sea al fracaso o a retrasar los beneficios. Las empresas se beneficiarán más de esfuerzos pequeños incrementales en su estadio actual que el riesgoso salto entre estadios.

3. **Reconocer que las organizaciones complejas tienen arquitecturas empresariales en múltiples niveles.** Debido a que las arquitecturas en diferentes niveles de la empresa apoyan objetivos de negocio diferentes, estas pueden estar en diferentes niveles de madurez.
4. **Construir una capacidad arquitectónica propia.** Algunos administradores inmaduros podrían querer ayudar, sin embargo, las negociaciones orientadas a un entendimiento de la estrategia de negocio y la arquitectura de TI requieren de una relación de trabajo cercana entre el negocio y TI. Esta relación es fundamental para el éxito de la arquitectura empresarial.
5. **Apuntar a la modularidad del negocio.** El estudio de los investigadores señaló que las compañías con arquitecturas más maduras reportaron un éxito mayor en alcanzar sus objetivos estratégicos.

Según el criterio de Mario Jiménez [Jiménez 2008], el arquitecto no solo debe ordenar los elementos internos de la organización, sino que debe considerar factores exógenos, como legislación, competencia, responsabilidad social, etc., que afectarán las decisiones que se tomen y la arquitectura que se defina.

## 6. Cómo venderlo a la Gerencia

Aunque no existe una receta sobre cómo vender una arquitectura empresarial a la gerencia, sí hay ciertos consejos que pueden seguirse. Paul Homan [Homan 2008], arquitecto empresarial de IBM, nos da sus recomendaciones:

1. No trate de explicar qué es una arquitectura empresarial.
2. Venda una solución, no un concepto.
3. Necesitamos vender una solución a los problemas que la AE enfrenta, no a la arquitectura empresarial misma.
4. Hágala específica, no genérica. Tiene que ser relevante para la situación específica del negocio en vez de ser una solución genérica o de talla única.

Acorde con el segundo punto de la lista anterior ¿cuáles elementos podrían ayudar a identificar, y posteriormente a vender, la necesidad de una arquitectura empresarial? Jeanne Ross y sus compañeros [Ross 2006] nos indican los síntomas de una base para la ejecución ineficiente, que impide alcanzar los objetivos estratégicos. Esos síntomas se detallan a continuación:

1. **La pregunta de un cliente consigue diferentes respuestas.** Cuando el cliente obtiene diferentes respuestas a la misma pregunta de diferentes partes de la empresa, el cliente se enoja y se confunde. Esto es una indicación de que no hay una base fundamental compartida entre todas las unidades de negocio.
2. **Nuevas regulaciones requieren esfuerzos importantes.** La adopción de nuevas regulaciones no es algo que vende más productos, de cara a los clientes. Sin embargo, aún así es necesario cumplir con ellas. Es posible reducir significativamente el costo marginal de cumplir con la próxima regulación al crear una capacidad reutilizable para acceder datos y métricas.
3. **La agilidad del negocio es difícil y las iniciativas de crecimiento no son rentables.** Desarrollar nuevas capacidades toma tiempo. Por lo tanto, cuando una iniciativa de crecimiento fuerza a la empresa a desarrollar nuevas capacidades, tal iniciativa ofrece beneficios lentamente. En la investigación del MIT se evidenció que las empresas con un mayor porcentaje de procesos digitalizados fueron más ágiles. Una medida de agilidad útil es el porcentaje de las ganancias de la compañía que provienen de nuevos productos introducidos en los tres años anteriores.
4. **TI es constantemente un cuello de botella.** Las compañías que desarrollan las implementaciones de TI en la forma tradicional (articulando primero la estrategia de negocio y luego alineando a TI) frecuentemente encuentran que TI es un cuello de botella en vez de un activo estratégico. Al concentrar las inversiones de TI en permitir la integración y estandarización requeridas por el modelo operativo de la empresa la compañía se prepara para las iniciativas estratégicas futuras, sin saber cuáles podrían ser.
5. **Diferentes procesos de negocio y sistemas realizan la misma actividad.** Los sistemas redundantes son caros. Además, son difíciles de integrar con otros sistemas y por estos las empresas corren el peligro de imprecisión en los datos, entre otros. A veces esta redundancia se justifica, pero la mayoría de las veces las empresas pagan excesivamente una variación que no agrega valor.

6. **La información necesaria para la toma de datos no está disponible.** A pesar de la gran inversión en depósitos de datos (*data warehouses*), las empresas todavía se basan en aproximaciones y el instinto para la toma de decisiones. Esto se debe a que la información no está disponible (oportunamente) o el tomador de decisiones no sabe cómo usarla efectivamente. Una fuerte base para la ejecución soluciona este problema.
7. **Los empleados mueven datos de un sistema a otro.** Cuando las personas digitan datos de un sistema a otro están haciendo el trabajo que un sistema haría mejor, y peor aún, esto tiene el potencial de introducir errores. ¿Qué porcentaje de sus sistemas transaccionales requieren que personas tomen datos de un sistema, los manipulen y los ingresen a otro sistema?
8. **La Gerencia no sabe si está obteniendo valor de TI.** En la medida en que las organizaciones construyen las capacidades de TI, estas pueden ya sea explotar esas capacidades en formas que las hagan visibles y medibles o están gastando el dinero. Las empresas que obtienen un valor estratégico de TI tienen administradores gerenciales especificando requerimientos para la arquitectura empresarial y supervisando los resultados de las iniciativas.

Mario Jiménez comenta “La AE puede servir para hacer un uso más eficiente de la TI, pero antes se requiere un entendimiento de TI por parte del negocio y viceversa. Para lograr esto, se debe trabajar primero en *IT Governance*<sup>7</sup> y la forma en que se aborde dependerá del estado de madurez de TI en la organización” [Jiménez 2008]. Él añade: “Las regulaciones existentes por entes externos pueden ser aprovechadas por TI para iniciar un proceso de AE”. El sector financiero costarricense y las multinacionales del sector de dispositivos médicos son buenos ejemplos de cómo estas regulaciones impulsan a re-pensar la arquitectura tecnológica (comprendiendo las aplicaciones y los procesos de TI) y alinearla no solo con el negocio sino también en respuesta a los marcos regulatorios vigentes para la industria; ese es un buen prelude para la arquitectura empresarial.

---

<sup>7</sup> Gobernabilidad de TI.

## 7. Conclusión

Una de las preocupaciones de las Gerencias en las organizaciones de hoy en día reside en el tema de la gobernabilidad, es decir, en el control de cada uno de los elementos que constituyen una organización en su contribución a la estrategia. Uno de estos elementos, y definitivamente dentro del grupo de los de mayor peso, son las tecnologías de información. Cómo alinear a TI con el negocio ha sido tema de un sinnúmero de libros y conferencias, sin embargo, relativamente poco se ha logrado al respecto. Incluso, independientemente de la veracidad de sus argumentos o no, producto de esta situación hasta se ha puesto en tela de duda el valor que TI aporta al negocio (recordemos a Nick Carr y su famoso “*IT doesn’t matter*”).

Enfoques como COBIT e ITIL ayudan en la tarea pero son soluciones incompletas (aunque excelentes para la intención con que fueron creadas) si pensamos que una organización es mucho más que *routers, software, bases de datos, aplicaciones* y los procesos para gobernarlos/alinearlos. Aunque estimulan el alineamiento con la estrategia de la organización, no definen una relación con otros elementos del negocio, como es el caso de los procesos, y mucho menos definen un método sobre cómo tratarlos armoniosamente. Es decir, aunque mejoran mucho la operativa de TI, no nos ayudan en el cómo ni el porqué de una necesidad de negocio. La arquitectura empresarial puede ayudar en esto.

Otra preocupación de las Gerencias está en la innovación. Y aunque se trate de una organización del sector público, la innovación es importante y sí se puede realizar (pensemos más allá de la innovación en términos de productos y expandamos la visión a innovación en los procesos internos). El valor de la arquitectura empresarial como catalizador de la innovación, a través de las pruebas de concepto o de su relación con el RUP, es claro: permite obtener una visión de cómo calzan los elementos en desarrollo en la arquitectura ya existente y mejor aún, cómo beneficia esto al negocio.

Por último, la decisión de entrarle o no a la arquitectura empresarial, acorde con los expertos, se ve como el siguiente paso en la evolución dado el grado de desarrollo de iniciativas como RUP, ITIL o la administración de proyectos y es paralela a la adopción de BPM. Desde mi perspectiva trae orden al proceso (como vimos en la *Figura 5. Diagrama BPMN del proceso de Arquitectura Empresarial de Nick Malik*) al indicarle a diferentes roles significativos, en los niveles estratégico, táctico y operativo, cuál es su contribución a la ejecución global de la organización.

## Anexo A – Documentos y pasos generados por TOGAF

### Lista de documentos y pasos generados por TOGAF en cada una de sus fases

#### Fase A – Visión arquitectónica

##### *Artefactos de Entrada*

1. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
2. Estrategia, metas y conductores (*drivers*) del negocio
3. Principios arquitectónicos, incluyendo los principios de negocio cuando existan de antemano
4. Continuo empresarial (*Enterprise Continuum*), documentación arquitectónica existente (descripción del marco arquitectónico, descripciones existentes de la línea base, etc.)

##### *Pasos*

1. Establecer el proyecto
2. Identificar las metas del negocio y los conductores del negocio
3. Revisar los principios arquitectónicos incluyendo los principios de negocio
4. Definir el alcance
5. Definir las restricciones
6. Identificar involucrados y sus preocupaciones, requerimientos de negocio y la visión arquitectónica
7. Desarrollar la Declaración del Trabajo Arquitectónico y confirmarla

##### *Artefactos de Salida*

1. Declaración del Trabajo Arquitectónico aprobada incluyendo
  - a. Alcance y restricciones
  - b. Plan para el trabajo arquitectónico
2. Declaraciones refinadas de las metas del negocio y los conductores estratégicos
3. Principios arquitectónicos incluyendo los de negocio
4. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica) incluyendo
  - a. Arquitectura de Negocio actual, versión 0.1
  - b. Arquitectura Tecnológica actual, versión 0.1
  - c. Arquitectura de Datos actual, versión 0.1
  - d. Arquitectura de las Aplicaciones actual, versión 0.1
  - e. Arquitectura del Negocio objetivo, versión 0.1
  - f. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 0.1
  - g. Arquitectura de Datos objetivo, versión 0.1
  - h. Arquitectura de las Aplicaciones objetivo, versión 0.1

#### Fase B – Arquitectura de negocio

##### *Artefactos de Entrada*

1. Solicitud para Trabajo Arquitectónico
2. Declaración del Trabajo Arquitectónico aprobada
3. Declaración refinada de las metas del negocio y conductores estratégicos

4. Principios arquitectónicos, incluyendo los de negocio
5. Continuo empresarial
6. Visión arquitectónica
7. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica) incluyendo
  - a. Arquitectura de Negocio actual, versión 0.1
  - b. Arquitectura Tecnológica actual, versión 0.1
  - c. Arquitectura de Datos actual, versión 0.1
  - d. Arquitectura de las Aplicaciones actual, versión 0.1
  - e. Arquitectura del Negocio objetivo, versión 0.1
  - f. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 0.1
  - g. Arquitectura de Datos objetivo, versión 0.1
  - h. Arquitectura de las Aplicaciones objetivo, versión 0.1

#### *Pasos*

1. Desarrollar la descripción de la línea base de la arquitectura de negocio
2. Identificar modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
3. Crear el(los) modelo(s) arquitectónico(s)
4. Seleccionar los bloques de construcción de la arquitectura de negocio
5. Conducir puntos de revisión formales del modelo arquitectónico y los bloques de construcción con los involucrados
6. Revisar los criterios no funcionales (cualitativos) como desempeño, costo, volúmenes
7. Completar la arquitectura de negocio
8. Desarrollar un análisis de brechas y crear reporte

#### *Artefactos de Salida*

1. Declaración de Trabajo Arquitectónico actualizada, si es necesario
2. Principios y metas de negocio así como los conductores estratégicos validados
3. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0, incluyendo
  - a. Estructura organizacional – identificando ubicaciones del negocio y relacionándolas con unidades organizacionales
  - b. Metas y objetivos del negocio – para la empresa y cada unidad organizacional
  - c. Funciones del negocio – un paso detallado y recursivo incluyendo una descomposición sucesiva de las áreas funcionales más grandes en sub-funciones
  - d. Servicios del negocio – los servicios que la empresa y cada unidad empresarial provee a sus clientes, tanto interna como externamente
  - e. Procesos de negocio incluyendo métricas y entregables
  - f. Roles del negocio incluyendo el desarrollo y modificación de los requerimientos de habilidades
  - g. Modelo de datos de negocio
  - h. Correlación entre la organización y las funciones – relacionando funciones del negocio en unidades funcionales en la forma de un reporte tipo matriz
4. Línea base de la arquitectura de negocio, versión 1.0 detallada, si es necesario
5. Vistas atienden las preocupaciones claves de los involucrados
6. Resultado del análisis de brechas
7. Requerimientos técnicos – identificando, categorizando y priorizando las implicaciones del trabajo para los dominios arquitectónicos restantes, por ejemplo, una matriz de

dependencia/prioridad (por ejemplo, para guiar la compensación entre velocidad del procesamiento de una transacción y seguridad). Listar los modelos específicos que se espera producir (por ejemplo, expresado como las primitivas del marco de Zachman)

8. Reporte de la arquitectura de negocio
9. Requerimientos del negocio actualizados

## **Fase C – Arquitectura de Sistemas de Información**

### *Artefactos de Entrada*

1. Principios de la aplicación, si existen
2. Principios de datos, si existen
3. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
4. Declaración del Trabajo Arquitectónico
5. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica)
6. Continuo empresarial (una introducción)
7. Línea base de la arquitectura de negocio, versión 1.0 detallada, si es necesario
8. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0 detallada
9. Línea base de la arquitectura de datos, versión 0.1
10. Arquitectura de Datos objetivo, versión 0.1
11. Línea base de la arquitectura de aplicaciones, versión 0.1
12. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 0.1
13. Requerimientos técnicos relevantes que aplicarán a las Fase C
14. Resultados del análisis de brecha (de la arquitectura de negocio)
15. Bloques de construcción reutilizables (desde el continuo de la arquitectura, si están disponibles)

### *Pasos*

1. Desarrollar la descripción de la línea base de la arquitectura de aplicaciones
2. Revisar y validar principios, modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
3. Crear el(los) modelo(s) arquitectónico(s)
4. Identificar sistemas de aplicación candidatos
5. Conducir puntos de revisión formales del modelo arquitectónico y los bloques de construcción con los involucrados
6. Revisar los criterios cualitativos (como desempeño, costo, volúmenes)
7. Completar la arquitectura de aplicaciones
8. Desarrollar un análisis de brechas y crear reporte

### *Artefactos de Salida*

1. Declaración del Trabajo Arquitectónico actualizada, si es necesario
2. Línea base de la arquitectura de aplicaciones, versión 1.0, si es necesario
3. Principios de aplicación validados, o nuevos principios de aplicación
4. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 1.0
5. Puntos de vista que atienden las principales preocupaciones de los involucrados
6. Vistas de la arquitectura de aplicaciones correspondientes a los puntos de vista que atienden las preocupaciones claves de los involucrados
7. Resultados del análisis de brecha

8. Reporte de la arquitectura de aplicaciones resumiendo qué fue hecho y los hallazgos principales
9. Análisis de impacto
10. Requerimientos del negocio actualizados, si es necesario

## **Fase C – Arquitectura de Datos**

### *Artefactos de Entrada*

1. Principios de datos, si existen
2. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
3. Declaración de Trabajo Arquitectónico
4. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica)
5. Requerimientos técnicos relevantes que aplicarán a esta fase
6. Resultado del análisis de brechas (de la Arquitectura de Negocio)
7. Línea Base de la Arquitectura de Negocio, versión 1.0 detallada, si es necesario
8. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0, detallada
9. Línea Base de la Arquitectura de Datos, versión 0.1, si está disponible
10. Arquitectura de Datos objetivo, versión 0.1, si está disponible
11. Bloques de construcción reutilizables (desde el continuo de la arquitectura, si están disponibles)

### *Pasos*

1. Desarrollar la descripción de la línea base de la arquitectura de datos
2. Revisar y validar principios, modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
3. Crear el(los) modelo(s) arquitectónico(s)
4. Seleccionar los bloques de construcción de la arquitectura de datos
5. Conducir puntos de revisión formales del modelo arquitectónico y los bloques de construcción con los involucrados
6. Revisar los criterios cualitativos (como desempeño, costo, volúmenes)
7. Completar la arquitectura de datos
8. Realizar y verificar el análisis de impacto
9. Desarrollar un análisis de brechas y crear reporte

### *Artefactos de Salida*

1. Declaración del Trabajo Arquitectónico actualizada, si es necesario
2. Línea base de la arquitectura de datos, versión 1.0
3. Principios de datos validados, o nuevos principios de datos
4. Arquitectura de Datos objetivo, versión 1.0
5. Puntos de vista que atienden las principales preocupaciones de los involucrados
6. Vistas correspondientes a esos puntos de vista seleccionados
7. Resultados del análisis de brechas
8. Requerimientos técnicos relevantes que aplicarán a esta evolución del ciclo de desarrollo arquitectónico
9. Reporte de la Arquitectura de Datos resumiendo lo que se hizo y los hallazgos principales
10. Análisis de impacto
11. Requerimientos de negocio actualizados, si es necesario

## **Fase C – Arquitectura de Aplicaciones**

### *Artefactos de Entrada*

1. Principios de aplicaciones, si existen
2. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
3. Declaración de Trabajo Arquitectónico
4. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica)
5. Requerimientos técnicos relevantes que aplicarán a esta fase
6. Resultado del análisis de brechas (de la Arquitectura de Negocio)
7. Línea Base de la Arquitectura de Negocio, versión 1.0 detallada, si es necesario
8. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0, detallada
9. Bloques de construcción reutilizables, del Continuo empresarial, si están disponibles
10. Línea Base de la Arquitectura de Aplicaciones, versión 0.1, si es apropiada y está disponible
11. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 0.1, si está disponible

### *Pasos*

1. Desarrollar la descripción de la línea base de la arquitectura de aplicaciones
2. Revisar y validar principios, modelos de referencia, puntos de vista y herramientas
3. Crear el(los) modelo(s) arquitectónico(s)
4. Identificar sistemas de aplicación candidatos
5. Conducir puntos de revisión formales del modelo arquitectónico y los bloques de construcción con los involucrados
6. Revisar los criterios cualitativos (como seguridad, disponibilidad, desempeño, costo, volúmenes)
7. Completar la arquitectura de aplicaciones
8. Desarrollar un análisis de brechas y crear reporte

### *Artefactos de Salida*

1. Declaración del Trabajo Arquitectónico actualizada, si es necesario
2. Línea base de la arquitectura de aplicaciones, versión 1.0
3. Principios de aplicaciones validados, o nuevos principios de aplicaciones (si se generan aquí)
4. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 1.0
5. Puntos de vista que atienden las principales preocupaciones de los involucrados
6. Vistas correspondientes a esos puntos de vista seleccionados
7. Resultados del análisis de brechas
8. Reporte de la Arquitectura de Aplicaciones resumiendo lo que se hizo y los hallazgos principales
9. Análisis de impacto
10. Requerimientos de negocio actualizados, si es necesario

## **Fase D – Arquitectura Tecnológica**

### *Artefactos de Entrada*

1. Principios Tecnológicos, si existen
2. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
3. Declaración de Trabajo Arquitectónico

4. Visión arquitectónica (escenarios del negocio/visión arquitectónica)
5. Línea base de la arquitectura de negocio, versión 0.1 (de la Fase A)
6. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 0.1 (de la Fase A)
7. Requerimientos técnicos relevantes de fases anteriores
8. Resultados del análisis de brechas (de la Arquitectura de Datos)
9. Resultados del análisis de brechas (de la Arquitectura de Aplicaciones)
10. Línea base de la arquitectura de negocio, versión 1.0 detallada, si es necesario
11. Línea base de la arquitectura de datos, versión 1.0 detallada, si es necesario
12. Línea base de la arquitectura de aplicaciones, versión 1.0 detallada, si es necesario
13. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0 detallada
14. Bloques de construcción reutilizables (desde el continuo de la arquitectura, si está disponible)
15. Arquitectura de Datos objetivo, versión 1.0
16. Arquitectura de Aplicaciones, versión 1.0

#### *Pasos*

1. Desarrollar la descripción de la línea base de la Arquitectura Tecnológica
2. Desarrollar la Arquitectura Tecnológica objetivo

#### *Artefactos de Salida*

1. Declaración del Trabajo Arquitectónico actualizada, si es necesario
2. Línea base de la arquitectura tecnológica, versión 1.0, si es necesario
3. Principios tecnológicos validados o nuevos principios tecnológicos (si se generaron aquí)
4. Reporte de la Arquitectura Tecnológica, resumiendo qué fue hecho y los hallazgos principales
5. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 1.0
6. Reporte de brechas de la Arquitectura Tecnológica
7. Puntos de vista que atienden las principales preocupaciones de los involucrados
8. Vistas correspondientes a esos puntos de vista seleccionados

## **Fase E – Oportunidades y soluciones**

#### *Artefactos de Entrada*

1. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
2. Declaración del Trabajo Arquitectónico
3. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0
4. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 1.0
5. Arquitectura de Datos objetivo, versión 1.0
6. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 1.0
7. Bloques de construcción reutilizables (desde el continuo de la arquitectura, si está disponible)
8. Información del producto

#### *Pasos*

1. Identificar conductores claves de negocio que restringen la secuencia de implementación
2. Realizar una lluvia de ideas acerca de los requerimientos técnicos desde la perspectiva funcional

3. Realizar una lluvia de ideas sobre la coexistencia e interoperabilidad de los requerimientos
4. Ejecutar una valoración de la arquitectura y un análisis de brechas
5. Identificar los paquetes de trabajo y proyectos principales

#### *Artefactos de Salida*

1. Estrategia de implementación y migración
2. Plan de implementación de alto nivel
3. Análisis de impacto – lista de proyectos

### **Fase F – Planeación de la migración**

#### *Artefactos de Entrada*

1. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
2. Declaración del Trabajo Arquitectónico
3. Arquitectura de Negocio objetivo, versión 1.0
4. Arquitectura Tecnológica objetivo, versión 1.0
5. Arquitectura de Datos objetivo, versión 1.0
6. Arquitectura de Aplicaciones objetivo, versión 1.0
7. Análisis de impacto – lista de proyectos

#### *Pasos*

1. Priorizar proyectos
2. Estimar los requerimientos de recursos y su disponibilidad
3. Ejecutar una evaluación de costo/beneficio de los diferentes planes de migración
4. Desarrollar un análisis de riesgos
5. Generar el mapa de carretera de la implementación (en el tiempo)
6. Documentar el Plan de Implementación

#### *Artefactos de Salida*

1. Análisis de impacto – Planes de implementación y migración detallados

### **Fase G – Implementación de la gobernabilidad**

#### *Artefactos de Entrada*

1. Solicitud de Trabajo Arquitectónico
2. Declaración del Trabajo Arquitectónico
3. Bloques de construcción reutilizables
4. Análisis de impacto – Planes de implementación y migración detallados

#### *Pasos*

1. Formular la recomendación de los proyectos
2. Documentar el Contrato de Arquitectura
3. Revisar la gobernabilidad de la implementación en ejecución y su conformidad con la arquitectura

#### *Artefactos de Salida*

1. Análisis de impacto – recomendaciones de implementación

2. Contrato de Arquitectura
3. Sistema implementado conforme a la arquitectura

## **Fase H – Administración del cambio de la arquitectura**

### *Artefactos de Entrada*

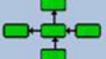
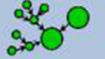
1. Solicitud de cambio arquitectónico – cambios tecnológicos
2. Solicitud de cambio arquitectónico – cambios de negocio

### *Pasos*

1. Actualizaciones de la arquitectura
2. Cambios al marco arquitectónico y a los principios
3. Nueva solicitud de cambio arquitectónico, para mover a otro ciclo

## **Anexo B –*Framework* de Zachman (v.2.01)**

# THE ZACHMAN ENTERPRISE FRAMEWORK<sup>2</sup>™

	WHAT	HOW	WHERE	WHO	WHEN	WHY	
<b>SCOPE</b>	Inventory Identification e.g.  Inventory Types	Process Identification e.g.  Process Types	Network Identification e.g.  Network Types	Organization Identification e.g.  Organization Types	Timing Identification e.g.  Timing Types	Motivation Identification e.g.  Motivation Types	<b>STRATEGISTS</b>
<b>BUSINESS</b>	Inventory Definition e.g.  Business Entity Business Relationship	Process Definition e.g.  Business Transform Business Input	Network Definition e.g.  Business Location Business Connection	Organization Definition e.g.  Business Role Business Work	Timing Definition e.g.  Business Cycle Business Moment	Motivation Definition e.g.  Business End Business Means	<b>EXECUTIVE LEADERS</b>
<b>SYSTEM</b>	Inventory Representation e.g.  System Entity System Relationship	Process Representation e.g.  System Transform System Input	Network Representation e.g.  System Location System Connection	Organization Representation e.g.  System Role System Work	Timing Representation e.g.  System Cycle System Moment	Motivation Representation e.g.  System End System Means	<b>ARCHITECTS</b>
<b>TECHNOLOGY</b>	Inventory Specification e.g.  Technology Entity Technology Relationship	Process Specification e.g.  Technology Transform Technology Input	Network Specification e.g.  Technology Location Technology Connection	Organization Specification e.g.  Technology Role Technology Work	Timing Specification e.g.  Technology Cycle Technology Moment	Motivation Specification e.g.  Technology End Technology Means	<b>ENGINEERS</b>
<b>COMPONENT</b>	Inventory Configuration e.g.  Component Entity Component Relationship	Process Configuration e.g.  Component Transform Component Input	Network Configuration e.g.  Component Location Component Connection	Organization Configuration e.g.  Component Role Component Work	Timing Configuration e.g.  Component Cycle Component Moment	Motivation Configuration e.g.  Component End Component Means	<b>TECHNICIANS</b>
<b>OPERATIONS</b>	Inventory Instantiation e.g.  Operations Entity Operations Relationship	Process Instantiation e.g.  Operations Transform Operations Input	Network Instantiation e.g.  Operations Location Operations Connection	Organization Instantiation e.g.  Operations Role Operations Work	Timing Instantiation e.g.  Operations Cycle Operations Moment	Motivation Instantiation e.g.  Operations End Operations Means	<b>WORKERS</b>
	<b>INVENTORY</b>	<b>PROCESS</b>	<b>NETWORK</b>	<b>ORGANIZATION</b>	<b>TIMING</b>	<b>MOTIVATION</b>	

Released  
October 2007

Version 2.01

© 1987 John A. Zachman; hexagon model © 1998 Zachman Framework Associates; derivative work © 2002 Zachman Framework Associates; metamodel projection ©2008 Stan Locke; ontology synopsis ©2008 John A. Zachman.  
2008 Commercial Presentation License 031097 issued to John P. Zachman. All Rights Reserved. Please do not reproduce.

Personal Use copies are available at [www.ZachmanInternational.com/2/standards.asp](http://www.ZachmanInternational.com/2/standards.asp)

## Glosario

ADM (*Architecture Development Method* o Método para el Desarrollo de la Arquitectura)— Es un proceso para crear una arquitectura empresarial que es parte del estándar TOGAF.

Arquitecto — Alguien cuya responsabilidad es el diseño de una arquitectura y la creación de una descripción arquitectónica.

Arquitecto empresarial – Un arquitecto que se especializa en arquitecturas empresariales.

Arquitectura – la organización fundamental de un sistema contenido en sus componentes, sus relaciones entre sí y al ambiente y sus principios que guían su diseño y evolución (de la IEEE-1471-2000).

Arquitectura empresarial – Una arquitectura en la cual el sistema en cuestión es la empresa completa, especialmente los procesos de negocio, sistemas y tecnologías de información de la empresa.

Arquitectura de negocio – Una arquitectura que trata específicamente con procesos de negocio y el flujo del negocio.

Arquitectura de datos – La arquitectura de los datos (típicamente almacenadas en bases de datos) propiedad de la empresa.

Arquitectura técnica – Usualmente se refiere a la arquitectura de infraestructura técnica dentro de la cual se ejecutan aplicaciones y estas interactúan.

CIO – *Chief Information Officer*, el ejecutivo de más alto rango a cargo de las tecnologías de información en una corporación.

Clinger-Cohen – Una ley aprobada por el Congreso Norteamericano en 1996 que requiere que todas las organizaciones gubernamentales utilicen estrategias efectiva y marcos de referencia para desarrollar y mantener los recursos de TI.

FEA – Federal Enterprise Architecture, una descripción arquitectónica de la arquitectura empresarial del gobierno federal de los Estados Unidos que incluye varios modelos de referencia, procesos para crear arquitecturas organizacionales que calzan en la arquitectura empresarial federal y una metodología para medir el éxito de una organización utilizando arquitecturas empresariales.

FEAF – Federal Enterprise Architectural Framework, un marco de referencia arquitectónico empresarial utilizado por el gobierno federal de los Estados Unidos para describir cómo las varias agencias y sus sistemas de TI se relacionan unos con otros.

*Framework* arquitectónico – El esqueleto de una estructura que define artefactos arquitectónicos sugeridos, describe cómo esos artefactos se relacionan entre sí y provee una definición genérica de cómo esos artefactos podrían lucir.

GAO – General Accountability Office, una rama del gobierno norteamericano que es responsable por monitorear la efectividad de diferentes organizaciones dentro del gobierno de los Estados Unidos.

Modelo de referencia. Notación usada en modelos conceptuales estandarizados en la industria de la informática.

OMB – Office of Management and Budget – parte de la Oficina Ejecutiva del presidente de los Estados Unidos que sirve la función de supervisión presidencial en las agencias federales.

Ontología. Desde el punto de vista de las ciencias de la computación la ontología es una representación formal de un conjunto de conceptos dentro de un dominio y las relaciones entre esos conceptos.

Taxonomía arquitectónica. Una metodología para organizar y categorizar artefactos arquitectónicos.

TOGAF – The Open Group Architectural Framework 8.1 – Una metodología arquitectónica que es controlada por The Open Group.

Zachman Framework for Enterprise Architecture – Un marco de referencia arquitectónico en el cual una empresa es modelada como 30 o 36 celdas, cada una de las cuales representa una intersección entre la perspectiva de un involucrado y una abstracción.

## Referencias

- [Ambler a] Ambler W, Scott. Agile Modeling. Scott Ambler. <http://www.agilemodeling.com/>
- [Ambler b] Ambler W, Scott. Agile Enterprise Architecture. <http://www.agiledata.org/essays/enterpriseArchitecture.html>
- [Blumenthal] Blumenthal, Andy. ITIL and Enterprise Architecture. <http://usercentricea.blogspot.com/2008/05/itil-and-enterprise-architecture.html>
- [Chase 2006] Chase, Nicholas. Introducing The Open Group Architecture Framework (TOGAF), Part 2: Explore an industry standard for defining an enterprise architecture. IBM, 2006. <http://www.ibm.com/developerworks/ibm/library/ar-togaf2/>
- [CIO Council 2001] CIO Council. Federal Enterprise Architecture. CIO Council, 2001. <http://www.gao.gov/bestpractices/bpeaguide.pdf>
- [CIO Council 2007] CIO Council. FEA Consolidated Reference Model, Version 2.3. Octubre 2007. [http://www.whitehouse.gov/omb/egov/documents/FEA\\_CRM\\_v23\\_Final\\_Oct\\_2007.pdf](http://www.whitehouse.gov/omb/egov/documents/FEA_CRM_v23_Final_Oct_2007.pdf)
- [Clements 96] Clements, Paul C. & Northrop, Linda M. Software Architecture: An Executive Overview (CMU/SEI-96-TR-003). Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University, 1996.
- [Diann 2007] Diann, Daniel. The Rising Importance of the Enterprise Architect. CIO.com, 2007. [http://www.cio.com/article/101401/The\\_Rising\\_Importance\\_of\\_the\\_Enterprise\\_Architect](http://www.cio.com/article/101401/The_Rising_Importance_of_the_Enterprise_Architect)
- [Edwards 2006] Edwards, Charles. Agile Enterprise Architecture, Part 1. <http://www.agileea.com/Whitepapers/2006-12-14-AgileEnterpriseArchitectureV1.00-Part1.pdf>.
- [Edwards 2007] Edwards, Charles. SCRUM based Enterprise Architecture Planning Process. [http://www.agileea.com/Whitepapers/2007-04-01-AEA\\_SCRUM\\_based\\_EA\\_Planning\\_Process.pdf](http://www.agileea.com/Whitepapers/2007-04-01-AEA_SCRUM_based_EA_Planning_Process.pdf).
- [Fehskens 2008] Fehskens, Len. The Architecture of Architecture, [http://www.cioupdate.com/trends/article.php/11047\\_3721756\\_2](http://www.cioupdate.com/trends/article.php/11047_3721756_2)
- [Harmon 2003] Harmon, Paul. Developing an Enterprise Architecture. BP Trends, 2003. <http://www.bptrends.com/publicationfiles/Enterprise%20Architecture%20Whitepaper-1-23-03.pdf>
- [Homan 2008] Homan, Paul. How to Sell EA. Marzo 7, 2008. <http://homanp.wordpress.com/2008/03/07/how-to-sell-ea/>.
- [IEEE 2000] IEEE. IEEE Std. 1471-2000. Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems. IEEE, 2000.
- [IT Jobs Watch 2008] IT Jobs Watch. TOGAF Jobs. IT Jobs Watch, 2008.
- [Jiménez 2008] Jiménez, Mario. Comunicación personal, 21.09.2008.
- [Malik 2008] Malik, Nick. One EA Team, Three EA Functions. Nick Malik, Microsoft, 2008. <http://blogs.msdn.com/nickmalik/archive/2008/06/11/one-ea-team-three-ea-functions.aspx>

- [Open Group 2006a] The Open Group. Developing Architecture Views, The Open Group Architecture Framework v 8.1.1. Agosto, 2006.  
<http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/chap31.html>
- [Open Group 2006b] The Open Group. Other Architectures and Frameworks, The Open Group Architecture Framework v 8.1.1. Agosto, 2006.  
[http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/chap37.html#tag\\_38](http://www.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/chap37.html#tag_38)
- [Pieterse 2005] Pieterse, Jurgens. Will BPM be the backbone of enterprise architecture?  
<http://it.toolbox.com/blogs/enterprise-design/will-bpm-be-the-backbone-of-enterprise-architecture-2926>
- [Ross 2006] J. W. Ross, P. Weill, and D. C. Robertson. Enterprise Architecture as Strategy – Creating a Foundation for Business Execution. Harvard Business School Press, Boston, MA, 2006.
- [Shpilberg 2007] Shpilberg, David; Berez, Steve; Puryear, Rudy; Shah, Sachin. Avoiding the Alignment Trap in IT. MIT Sloan Review, 2007.  
<http://sloanreview.mit.edu/smr/issue/2007/fall/02/>
- [Temnenco 2007] Temnenco Vitalie. TOGAF or not TOGAF: Extending Enterprise Architecture beyond RUP. IBM, 2007.  
<http://www.ibm.com/developerworks/rational/library/jan07/temnenco/index.html>
- [The Economist 2003] The Economist; 6/21/2003, Vol. 367 Issue 8329  
<http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=bch&AN=10089268&lang=es&site=ehost-live>
- [Thorn 2007a] Thorn, Serge. Mapping of TOGAF 8.1 with COBIT 4.0. Serge Thorn, 2007.  
<http://sergethorn.blogspot.com/2007/07/mapping-of-togaf-81-with-cobit-40.html>
- [Thorn 2007b] Thorn, Serge. TOGAF and ITIL. Serge Thorn, 2007.  
<http://www.opengroup.org/bookstore/catalog/w071.htm>
- [Thorn 2008] Thorn, Serge. IT Architecture is not Enterprise Architecture, 2008.  
<http://sergethorn.blogspot.com/2008/04/it-architecture-is-not-enterprise.html>