

Arquitectura Empresarial componente para la Trazabilidad Pecuario de las PYME's en Panamá

Luijiana Pérez

Universidad Tecnológica de Panamá
La Villa de Los Santos, Panamá
Urb. Diviño Niño
(507) 69815981
luijiana.perez@utp.ac.pa

Ramfis Miguelena

Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Rep. de Panamá
Betania
(507) 69824649
ramfis.miguelena@utp.ac.pa

Abdoulaye Diallo

Universidad Tecnológica de Panamá
Panamá, Rep. de Panamá
Tocumen
(507) 65007229
Abdoulaye.diallo@utp.ac.pa

ABSTRACT

In this paper, we analyze the methodology of Enterprise Architecture or The Open Group Architecture Framework (TOGAF), and the contribution this investigation will give to the enterprise development of the country once the business management of the sector under study is strengthened. A new method or model is introduced for the development of the architecture, based on TOGAF architecture development method for the purpose of integrating the management of cattle PYMEs (SMEs) to the program of cattle traceability implemented by the government of Panama. First, we present the current situation of the cattle PYME's, and then what the model seeks to achieve with the enterprise architecture in its four components: business, data, software, and technological infrastructure, on the basis of the architecture of interoperability.

TOGAF Concepts

• Enterprise architecture framework → Development method architecture • Architecture technology of information → Hardware- Information system- Database management system engines. The Open Group Architecture Framework:

<http://pubs.opengroup.org/architecture/togaf8-doc/arch/>.

Keywords

Frameworks, software architecture; software engineering; enterprise architecture; architecture development method.

1. INTRODUCCION

El Sector pecuario panameño está compuesto por diferentes sistemas de producción y especies animales, entre las que se destacan la ganadería bovina con 1.5 millones de cabezas, la porcicultura con 313 mil animales y la avicultura con 14.4 millones de aves.

Según el censo agropecuario del año 2011 “las explotaciones menores (hasta 200 hectáreas), son las que predominan en el país, con 37,666 que representan (96%) y las mayores (más de 200 hectáreas), representan sólo un 4% correspondiente a 1,534 fincas. En cuanto a la cantidad de cabezas de ganado las explotaciones ganaderas menores concentran 1,047,325 cabezas (68.3%) y las mayores poseen 486,136 cabezas, es decir, un 31.7%”. Esto nos indica que la mayoría de la producción de ganado se concentra en las pequeñas y medianas empresas.

A nivel empresarial y de la cadena de valor se reconoce la importancia creciente del manejo de la información, que se fundamenta en el uso de las TIC en los diferentes sectores empresariales. En la distribución, la trazabilidad ofrece numerosas ventajas a los productores y distribuidores, empezando por una mejor gestión del inventario y de las órdenes de compra, la

gestión de procesos y documentos de certificación, la logística y el transporte. También garantiza a los consumidores la frescura de los productos acorde a sus expectativas y sus derechos de contar con información fidedigna sobre sus alimentos.

El sector pecuario panameño, demanda cambios Tecnológicos para la digitalización de la trazabilidad grupal, individual, de proceso e industrial, que garantice la seguridad alimenticia de los consumidores y la competitividad de las PYME's pecuarias en los mercados internacionales.

Los productores nacionales, enfrentan una situación de negocio compleja, que requiere de un cambio de paradigma para mejorar los costos y lograr un incremento sustancial en la efectividad de la actividad económica. Esta preocupación sugiere el desarrollo de una Arquitectura Empresarial (AE) para alinear las tecnologías de la información y comunicaciones (TIC's) a los procesos claves de la trazabilidad y a los objetivos estratégico del negocio, convirtiendo a la primera en un activo capaz de respaldar y responder a las expectativas de desarrollo de las PYME's en Panamá.

Analizando esta problemática futura, el Gobierno panameño promulga la ley No 104 que crea el Programa Nacional de Trazabilidad o Rastreabilidad Pecuaria en noviembre 2013. Desde entonces el Ministerio de Desarrollo Agropecuario realizar negociaciones con el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca de Uruguay y con el Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuario (OIRSA).

Para lo cual se analizará esta propuesta incorporando en la misma el esquema conceptual de la arquitectura empresarial.

2. ARQUITECTURA EMPRESARIAL (AE)

Es fácil esquematizar en la mente el concepto de arquitectura, ya que desde pequeño se estudia los diseños arquitectónicos de las grandes ciudades y sus aportes al desarrollo urbano. Sin embargo no hay una definición convenida de lo que la arquitectura significa en el campo de TI, pero se cita a continuación dos definiciones de arquitectura de software con credibilidad: El instituto de Ingeniería de Software (SEI) la define como: “la estructura de componente de un programa, sus interrelaciones, principios y guías para gobernar su diseño y evolución en el tiempo”, y la IEEE, en el estándar ANSI/IEEE como: “La organización fundamental de un sistema, expresado en sus componentes, las relaciones entre cada uno y el ambiente, y los principios que controlan sus diseño y evaluación”.

Ahora bien teniendo ambas definiciones sobre arquitectura como tal y arquitectura de software, se analiza el concepto de arquitectura empresarial que es aún más complicado por ser un campo joven, que se dio a conocer en 1987, cuando J. Zachman publica el artículo titulado “Un marco para la arquitectura de sistemas de información”. Zachman establece tanto el desafío, como la visión

de la AE, base hasta nuestros días. El concepto se trasladará a sistemas complejos y su interacción con procesos de negocios en donde intervienen personas, máquina y software. Jeanne Ross, Petter Weill y David Robertson, investigadores del MIT Sloan Center for Information Systems Research (CISR) la definen (R. Session 2008 [2]) como: “La lógica organizacional para procesos de negocio clave e infraestructura de TI que refleja la estandarización e integración del modelo de negocio de una compañía”.

El enfoque dado por Zachman fue una gran influencia sobre uno de los primeros intentos que realizó el Departamento de Defensa del gobierno de los Estados Unidos para crear una arquitectura empresarial (R. Sessions. 2008). Este primer intento fue conocido como: “Technical Architecture Framework for Information Management–TAFIM-”. En 1998, el “CIO Council” le cambia el nombre al modelo de referencia de AE –TAFIM, y da origen a un nuevo modelo de referencia de arquitectura empresarial (Framework), el cual fue denominado “Federal Enterprise Architecture Framework –FEAF-”.

El campo del conocimiento de la AE ha evolucionado con el fin de hacer frente a dos problemas importantes que se presentan de forma creciente en la gestión de las TIC’s, los cuales son evidentes desde décadas atrás, pero que tienen un mayor impacto en la actualidad debido a la importancia que representan las TIC’s para las organizaciones. El primer problema consiste en la capacidad de gestionar la creciente complejidad tecnológica de los sistemas de información en las organizaciones, mientras el segundo hace referencia al incremento en la dificultad de la generación de valor real por parte de los sistemas de información para las empresas. (Arango, 2010 [3])

Al referirse a AE, es de vital importancia explicar el concepto de marco de trabajo o framework, dado que va de la mano con el desarrollo de la misma. Según Arango, Lodoño y Zapata (2010), los marcos de trabajo, fueron introducidos al mundo de la AE en 1994 y se siguen utilizando hasta la fecha, y son los encargados de establecer en qué términos se define y documenta la implementación de AE en cada organización.

Un framework de arquitectura es un conjunto de herramientas que puede ser utilizado para desarrollar un amplio espectro de diversas arquitecturas, los mismo deben tener: una metodología para la definición de un sistema de información en términos de un conjunto de bloques constituidos que encajen entre sí adecuadamente; contener un conjunto de herramientas; proveer un vocabulario común; incluir una lista de estándares recomendados e incluir una lista de productos que son idóneos para la implementación de los bloques constitutivos.

3. MARCOS DE TRABAJO -FRAMEWORK

3.1 Zachman

Es un esquema para organizar y categorizar componentes arquitectónicos que toma en cuenta a quien está dirigido como la solución a que está orientado, ideal para documentar una Arquitectura de Sistema de Información. Tiene como propósito 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 arquitectónica de los SI de la empresa, no tiene una metodología ni un modelo de referencia, por lo que su implementación es difícil.

3.2 TOGAF

The Open Group Architecture Framework (TOGAF), es un método probado para desarrollar y mantener una Arquitectura Empresarial, ya que contempla los cuatro dominios principales de una arquitectura de negocio: llamado también procesos de negocio, este dominio define la estrategia de negocios, la gobernabilidad, la estructura y los procesos clave de la organización; arquitectura de Sistema de información: provee un plano para cada uno de los sistemas de aplicación que se requiere implantar, las interacciones entre los sistemas y las relaciones con los procesos de negocio centrales de la organización; Arquitectura de datos: describe la estructura de los datos físicos y lógicos de la organización y los recursos de gestión de los mismo; y Arquitectura de infraestructura tecnológica: describe la estructura de hardware, software y redes requeridas para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión críticas de la organización.

También se orienta a la necesidad de que la arquitectura debe apoyar los objetivos y requerimientos del negocio en forma flexible a través del tiempo, independiente del fabricante de tecnología (ver figura 1).

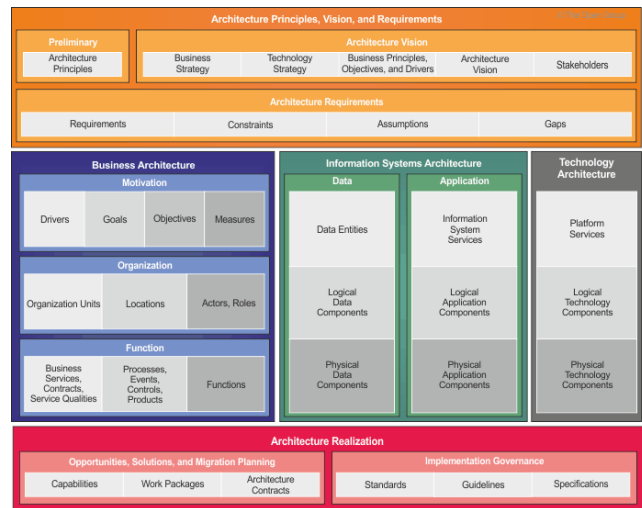


Figura 1. Content Framework by ADM Phases

La primera versión de TOGAF fue presentada en 1995, la misma que se basó en TAFIN (Technical Architecture Framework for Information Management).

Un TOGAF tiene como objetivo principal establecer un enlace entre el negocio y las tecnologías de la información en las empresas, aportando múltiples beneficios a ambas áreas.

Para la implementación o análisis de una AE utilizando el TOGAF se debe ejecutar 10 fases, las cuales constituyen el ciclo de desarrollo de la arquitectura, el método de Desarrollo de Arquitectura ADM, se basa en el desarrollo cíclico de las definiciones de la arquitectura planteada, permiten modelar los procesos de la empresa de manera controlada siempre respondiendo a los objetivos del negocio, manteniendo siempre que cada fase autoabastece a las demás para así certificar y garantizar que el modelo no tendrá inconsistencias al momento de su implementación.

En la fase B, C y D de los tres niveles de arquitectura se deben tener definido muy claramente las línea base de donde se parte, el objetivo a donde se quiere llegar y el análisis de las brechas con

que se cuenta, estas fases dan origen al Modelo de Desarrollo de Arquitectura propuesto por TOGAF, (ver figura 2).

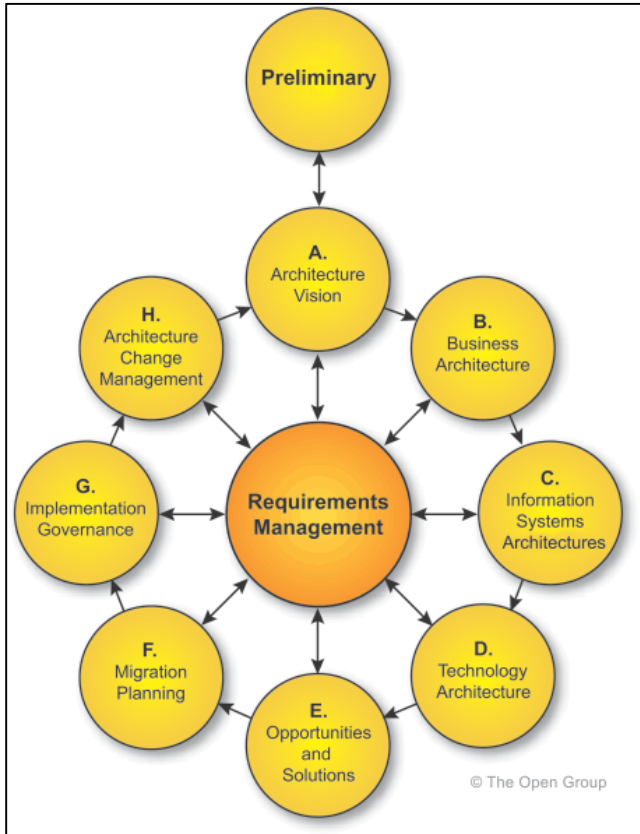


Figura 2. ADM de TOGAF

En la tabla 1 se describen cada una de estas fases, para un mejor entendimiento de lo que cubre cada una.

Tabla 1. Ciclo de desarrollo de la Arquitectura TOGAF

Fases	Descripción
I. Preliminar	Se definen los principios de arquitectura, los marcos de trabajo y las herramientas a utilizar.
Requerimientos	Aquí se debe asegurar que cada etapa del proyecto TOGAF este fundamentada en requerimientos de negocios válidos
A. Visión de Arquitectura	Establecer el alcance, restricciones y las expectativas del proyecto; crear la visión, determinar los interesados, validar el contexto del negocio y crear normas del trabajo con sus aprobaciones.
B. Arquitectura de Negocio	Definir los procesos del negocio, su funcionamiento y operación con la finalidad de optimizarlos
C. Arquitectura de Sistema de Información	Definir los datos y las aplicaciones necesarias para la implementación automatizada de la gestión del negocio.
D. Arquitectura Tecnológica	Definir el hardware, red, sistema de comunicación y la seguridad requeridos

Fases	Descripción
	para el funcionamiento óptimo de las aplicaciones
E. Oportunidades y Soluciones	Evaluar y seleccionar entre las opciones de soluciones las que más están acorde con los objetivos, identificar los proyectos de implementación más importantes para el éxito del proyecto.
F. Plan de Migración	Establecer el plan de trabajo y los contactos, Analizar costos, beneficios y riesgos; desarrollar una lista priorizada de proyectos sobre las bases del plan de implementación y migración.
G. Gobernabilidad	Ejecutar las normas, directrices y presupuesto correspondiente de cada fase.

4. FACTOR DE EXITOS PARA UNA AE

Al implementar AE en la gestión del negocio que vaya articulado con las estrategias de gobierno, y otras agencias privadas o públicas, se debe considerar en el Framework TOGAF la arquitectura de Interoperabilidad.

La interoperabilidad posibilita a los sistemas de información y los procesos de negocios para que puedan intercambiar datos e información con el fin de resolver tareas de forma colaborativa.

La arquitectura de interoperabilidad corresponde al conjunto de estándares y directrices que describen la forma en la cual las organizaciones han establecido - o pueden establecer - los mecanismos para interactuar unas con otras (IDABC 2004 [10]).

Cuando se define una arquitectura de interoperabilidad, se estandarizan los procesos comunes entre las entidades (empresa o institución) que intervienen, por ej.: el manejo de derechos de acceso a la información y la forma que deben estructurar los datos que se intercambian; los programas o aplicaciones que manejan estas formas estandarizadas de hacer el intercambio de información; se ubican en las plataformas web a las cuales pueden tener acceso todas las agencias o países interesados, acogiéndose a unas políticas de seguridad que garanticen la consecución de la información solo para aquellos que están autorizados, entre muchos otros factores.

La Comisión Europea publica en 2006 la tipología de la interoperabilidad en donde señala tres aspectos a considerar: Técnicos, semánticos y organizacionales (EIF 2006 [11]). En donde los aspectos técnicos cubren aquellos que permiten la interconexión de sistemas de cómputo y servicios; los semánticos se orientan a establecer una misma interpretación de datos e información, para permitir el intercambio entre sistemas; y los organizacionales definen los procesos de negocio y conducen la colaboración entre las administraciones en la búsqueda y consecución de la interoperabilidad.

5. AE EN AMERICA LATINA

La arquitectura Empresarial es un concepto que empieza a tomar auge en América Latina, siendo Colombia uno de los países que más ha trabajado en ello, en donde se vienen realizando grandes esfuerzos para implementar la AE como una alternativa hacia un gobierno integrado, a través del Ministerio TIC, convirtiéndose en el país pionero de América Latina en crear un modelo de implementación de TIC y de arquitectura Empresarial para todas las entidades gubernamentales (CIO, 2013).

El consultor empresarial Jaime Alberto Ospina, especialista en procesos de reestructuración organizacional y aceleración empresarial, escribe en su blog: “Cada vez estoy más convencido que la Arquitectura Empresarial es más útil en las PYME’s. Perder el control es una tarea que no todos los empresarios y dueños de empresas PYME’s están dispuestos a ceder, lo que hace difícil que este tipo de empresas puedan llegar a desarrollarse rápidamente”.

En el Perú se han realizado estudios para determinar factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial del Sector bancario (Villalta, 2013 [9]), utilizando el modelo DeLoan y McLean para medir el éxito en el negocio con Arquitectura Empresarial.

En Panamá es un tema que empieza a tomar auge, la empresa Alcenit Corporation ubicada en la Ciudad del Saber ofreció una conferencia, en marzo de 2015, sobre “Arquitectura Empresarial: mitos, promesas y realidades”. En donde se enfatiza que las empresas están llamadas a aprovechar efectivamente la tecnología y tener una visión compartida de objetivos, para afrontar los desafíos de la sociedad global.

6. SITUACIÓN ACTUAL DE LA PYME’S PECUARIAS EN PANAMÁ

Actualmente el Ministerio de Desarrollo agropecuario se encuentra levantando la información para implementar el programa de trazabilidad pecuario, con el apoyo del Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria (OIRSA). Con una proyección de 5 años, se iniciará el proyecto con la trazabilidad grupal registrando los establecimientos o fincas, los proveedores y la identificación de los animales después de los primeros meses de nacido. Se plantea capacitar a operadores externos para el levantamiento de los datos, y se proveerán e instalarán gratuitamente los aretes de todo animal para su identificación individual, todo esto bajo la responsabilidad del MIDA de acuerdo a la ley No 104.

Igualmente se tiene contemplado el registro de la movilidad de los animales, responsabilizando a los municipios de cada provincia, la certificación de la identificación correcta de los mismos.

El MIDA ha referenciado la experiencia de trazabilidad bovina de Uruguay, y estará haciendo las adecuaciones de la arquitectura de aplicación y datos a la realidad del país (ver figura 3).

Los datos preliminares obtenidos en el estudio del nivel de la brecha digital en el sector pecuario en Panamá, reflejan que existe una referencia bien marcada en el uso de las TIC’s por el sector, aunado a aspectos culturales y nivel de educación de los productores. Las escasas políticas de desarrollo empresarial a corto, mediano y/o largo plazo del sector y las estrategias de planeación en TIC, son otros factores que afectan.

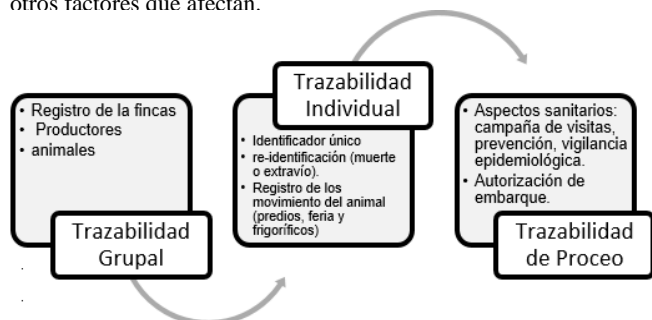


Figura 3. Procesos de trazabilidad implementándose en Panamá. Fuente propia

En la actualidad las PYME’s productoras de ganado vacuno cuentan con un bajo nivel de gestión de la información del negocio, debido principalmente a su poco interés por la información, su baja valorización de la misma, su pobre desarrollo empresarial, y la desarticulación de las estrategias del negocio, que permitieran dar seguimiento a las actividades diarias de campo, como los son los niveles de producción y la rentabilidad alcanzados. Por otro lado no se cuenta con políticas de desarrollo a corto, mediano y a largo plazo, que promuevan su crecimiento empresarial, el cual se ve afectado por los cambios en las políticas de gobierno y por los niveles de culturalización empresarial que adolece por los bajos niveles de educación, trayendo como consecuencia desventajas competitivas de las PYME’s pecuaria en Panamá.

7. PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN

Según referencias obtenidas del MIDA esquematizado en la figura 3, el proyecto de trazabilidad bovina no contempla la gestión de información empresarial de las fincas pecuarias, situación que lleva a proponer una arquitectura empresarial para el desarrollo del modelo., que debe estar articulado con el programa de Trazabilidad del gobierno (ver figura 4).

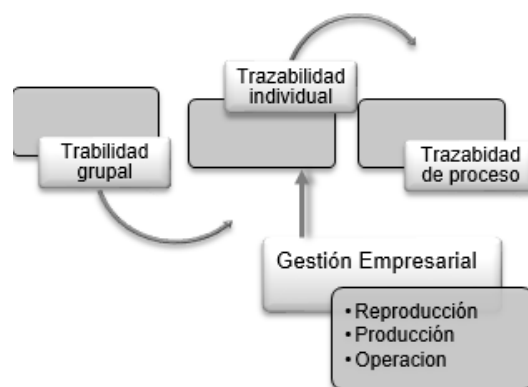


Figura 4. Integración de la Arquitectura de Negocio al proceso de trazabilidad en Panamá. Fuente propia

La trazabilidad individual requiere que las PYME’s incorporen cambios en la forma de realizar sus procesos y para ello, las TIC’s son de gran relevancia. Esto sustenta la necesidad de desarrollar un modelo basado en la metodología de arquitectura empresarial, en donde se establezca un método de ordenamiento que integre las diferentes arquitecturas como: de infraestructura, de aplicación, de datos y del negocio, referenciando las estrategias del gobierno en materia de TIC a través del MIDA y los modelos existentes de trazabilidad bovina, para la cual utilizaremos el framework TOGAF.

8. IMPORTANCIA DEL PROYECTO

La Producción lechera y cárnica son ramas de la economía agropecuaria, que generan la mayor cantidad de empleos permanentes en el área rural y tiene influencia sobre otras ramas de la economía como el comercio y la banca, por los ingresos sostenidos durante todo el año.

Con el proyecto de la ley sobre la regulación de la trazabilidad en Panamá y la aprobación del tratado de libre comercio con los Estados Unidos, se requiere de la incorporación de las TIC’s en la gestión empresarial pecuaria, para así garantizar que el proceso de trazabilidad sea implementado de forma exitosa. Es importante resaltar que la trazabilidad en la cadena alimentaria no sólo juega

un papel importante en la protección de los intereses del consumidor, sino que, además, aporta grandes beneficios para las empresas, como el aumento de la seguridad alimentaria y beneficios económicos, por otro lado ofrecerá ventajas competitivas, la igualdad de oportunidades, mejor calidad de vida de los ciudadanos y el bienestar social.

Con la ejecución de este proyecto, se atiende a la necesidad de contar con un modelo de AE que se adapte al estado social y económico de los pequeños productores de ganado vacuno, y que permita integrarse al programa de trazabilidad pecuaria del MIDA y en el futuro a la cadena alimentaria.

La selección de los productores del sector pecuario, se debe a su escaso desarrollado en lo que respecta a la utilización de las TIC's para la gestión de la información desde la finca hasta la trazabilidad individual de la industria. Este representa una situación de negocio compleja que plantea requerimientos de cambio al mejor costo y efectividad posible. Por lo tanto, la principal razón para desarrollar el modelo tecnológico aplicando la arquitectura empresarial de TIC's en el sector pecuario es alinear las TIC's a los procesos claves del gobierno, y a los objetivos estratégicos de las PYME's.

9. MODELO CONCEPTUAL PROPUESTO

Tomando de referencia el framework TOGAF e incorporando la arquitectura de Interoperabilidad, se presenta el siguiente modelo para el desarrollo de la AE de las PYME's pecuarias en Panamá (ver figura 5).

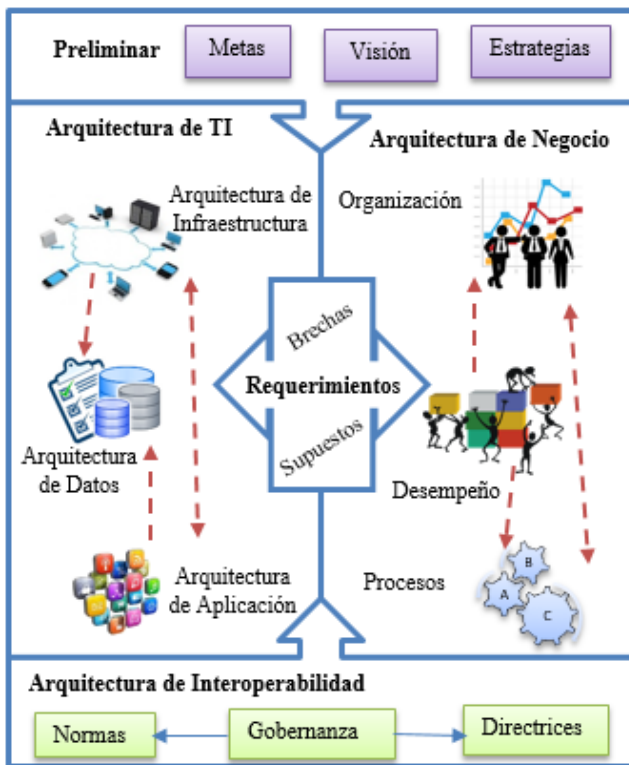


Figura 5. Modelo propuesto para el desarrollo de la Arquitectura Empresarial. Diseño propio e imágenes de libre distribución

Como se observa en la figura 5, una arquitectura empresarial está formada por varias arquitecturas, en donde la arquitectura de TI es en realidad una composición de tres arquitecturas dependientes una

de la otra, igualmente la arquitectura de negocio está formada por tres modelos: organizacional, desempeño y procesos. Nótese que en el centro del modelo se ha colocado una flecha de los requerimientos que incrusta a ambas arquitecturas, eso indica que debe existir una retroalimentación constante y dependiente entre ellas, para su ejecución exitosa, también se observa que la fase preliminar y la arquitectura de inoperatividad se conectan a la columna bases del modelo que llegan a los requerimientos, en donde se distribuye al resto de las otras arquitecturas. Por un lado en la fase preliminar se recogen la esencia de donde partimos y a donde se quiere llegar; y en la arquitectura de inoperatividad que constituye la plataforma en donde se estandarizan los procesos comunes que van a dar lugar a la interconexión del modelo con otros actores, es decir se describen la forma por la cual las organizaciones han acordado para interactuar unas con las otras, a través de los estándares y directrices.

La arquitectura de interoperabilidad es importante que se tenga muy presente para este estudio, aunque en el modelo de TOGAF esta implícitamente, aquí se necesita de forma explícita, porque cuando se habla de trazabilidad alimentaria se piensa en la cadena de suministro, es decir se están involucrando muchas empresas fuera de las fincas pecuarias, es por eso que el análisis que se haga del modelo debe poder conectar a otros actores en el futuro.

10. CONCLUSION

La importancia de este trabajo de investigación radica en la contribución que dará al desarrollo empresarial del país una vez se logre fortalecer la gestión de negocio del sector, porque a pesar que Panamá ha mantenido ventajas comparativas y competitivas en los mercados internacionales por la calidad de la carne de acuerdo con los resultados en los laboratorios de Salud Animal, con el devenir del tiempo, si no se cuenta con un sistema de soporte para la toma de decisión, no se podrán tomar las medidas pertinentes para mantener el control sobre la certificación, la inocuidad y la calidad de los alimentos, trayendo como consecuencia el deterioro del desarrollo empresarial de la ganadería en el país.

El proceso de construcción de la AE no debe ser visto solamente como el ejercicio de desarrollar o crear la arquitectura; la importancia real radica en el hecho de que ésta realmente sea útil para quien la utiliza, que se mantenga actualizada y que genere valor al negocio al ser aplicada en la ejecución de los proyectos.

La concepción que se propone para la arquitectura de interoperabilidad debe ser una solución tecnológica suficientemente flexible en donde se reflejen los acuerdos logrados como parte del proceso de discusiones y acuerdos de gobernanza sobre los aspectos organizacionales, basados en las directrices y normas establecidos para el acceso de la información y la tecnología utilizada.

11. AGRADECIMIENTO

Gracias al grupo TOGAF por la información accesible y disponible desde su sitio Web, información que ayuda a entender mejor el concepto de arquitectura empresarial, y nos acerca al conocimiento científico, en lo que se refiera a la gestión del negocio articulado con las estrategias en TIC's de la organización. También damos las gracias a las instituciones públicas y privadas del sector ganadero en Panamá, por su anuencia en colaborar con este trabajo de investigación.

12. REFERENCES

- [1] The Open Group, *Arquitectura Empresarial*, 2010, <https://arquitecturaempresarialcali.wordpress.com/ea-frameworks/togaf/>
- [2] R. Sessions. 2008. *A Comparison of the Top Four Enterprise Architecture Methodologies*, 20 de febrero, 2008; www.objectwatch.com
- [3] Arango M. D., Londoño J. E. Londoño, Zapata J. A. Zapata, 2010. *Arquitectura Empresarial – una Visión General*, *Revista Ingeniería Universidad de Medellín*.
- [4] Pérez, Luiyiana, Miguelena Ramfis y Diallo Abdoulaye, 2015, *Metodología para el cálculo del Índice de la Brecha Digital en las PYME's del Sector Agropecuario en Panamá*, LACCEI -2015, Santo Domingo, República Dominicana. ISBN-13 978-0-9822896-8-6. <http://www.laccei.org/LACCEI2015-SantoDomingo/RefereedPapers/RP079.pdf>
- [5] K. Venkataramana, Dr. M. Padmavathamma, *A Design of Framework for AGRI-CLOUD*, IOSR Journal of Computer Engineering (IOSRJCE), ISSN: 2278-0661 Vol 4, Issue 5, Sep-Oct 2012, PP 01-06.
- [6] CIO Summit, 2013. *Arquitectura empresarial, El cambio hacia un gobierno integrado*, publicación del Ministerio TIC, Colombia, diciembre 2013.
- [7] Pérez, Luiyiana, Miguelena, Ramfis, y Diallo, Abdoulaye, 2013 *Modelo Agro-Tecnológico de Trazabilidad para la Pequeñas y Medianas Empresas en Panamá*, LACCEI 2013 - Cancún, México, ISBN-10 978-0-9822896-6-2, ISBN-13 0-9822896-6-9. <http://www.laccei.org/LACCEI2013-Cancun/RefereedPapers/RP035.pdf>
- [8] J. Zachman, (1987) *A Framework for Information Systems Architecture*, the IBM Systems Journal vol. 26, no. 3, pp. 454-470, 1987.
- [9] Villalta, Rosario 2013. *Factores críticos de éxito en la implementación de una arquitectura empresarial en las empresas peruanas: Sector bancario*. Universidad Politécnica de Catalunya, Barcelona 2013.
- [10] Interoperable Delivery of European eGovernment Services to public Administrations, Business and Citizens Programme (IDABC) (2004). EIF – *European Interoperability Framework for pan-European eGovernment Services*
- [11] European Commission. (31st December 2006). *Study on Interoperability at Local and Regional Level*, Prepared for the eGovernment Unit, DG Information Society and Media, Final Draft Version. P. 11-16