

Procesos de liderazgo organizacional en arquitecturas empresariales

Processes of Organizational Leadership in Enterprise Architectures

L.M. ROJAS¹, R. LLAMOSA²

¹ CIDLIS, Esc. Ing. Eléctrica, Electrónica y Telecom., Universidad Industrial de Santander, Colombia. Email: luisarojasm@hotmail.com

² CIDLIS, Esc. Ing. Eléctrica, Electrónica y Telecom., Universidad Industrial de Santander, Colombia. Email: rllamosa@uis.edu.co

RECIBIDO: Diciembre 16, 2014. ACEPTADO: Agosto 26, 2015. VERSIÓN FINAL: Mayo 6, 2016

DOI: <http://dx.doi.org/10.18273/revuin.v15n1-2016005> 

RESUMEN

ARQUETIPOS© es un metamodelo que combina los elementos estructurales de arquitecturas empresariales de los marcos de referencia desarrollados por TOGAF® y Zachman, con las estrategias de gestión ágil de proyectos y las técnicas de prototipado y simulación, para el diseño e implementación de arquitecturas empresariales en organizaciones de orden estatal, educativo, de servicios y manufactura. ARQUETIPOS© está estructurado en el modelo de Procesos de Liderazgo Organizacional, PROLOGO, que categoriza y establece la Gestión Administrativa en la Administración Estratégica, Táctica y Operativa como la vista de la Arquitectura de Negocio. ARQUETIPOS© dispone de un modelo estructurado para clasificar y detallar los artefactos y entregables de una arquitectura organizacional a través del cual se implementarán las vistas de Arquitectura de Conocimiento: ¿Por qué?; Negocio: ¿Cómo?; Información: ¿Qué?; Tecnología: ¿Dónde?; Eventos: ¿Cuándo?; y Comunicaciones: ¿Quién? Adicionalmente, ARQUETIPOS© tiene un marco de referencia de Capacidad que contiene cuatro modelos: Principios, Gobierno, Procesos y Conformidad, para garantizar la efectividad de los recursos y las prácticas de arquitectura dentro de la organización.

PALABRAS CLAVE: Arquitecturas empresariales, Principios ágiles, Prototipo y simulación.

ABSTRACT

ARQUETIPOS© is a metamodel that combines the structural elements of enterprise architectures taken from the Frameworks of Reference developed by TOGAF® and Zachman, with agile project management strategies, prototyping and simulation techniques, to design and implement enterprise architectures in educational, manufacturing, services and state-run organizations. ARQUETIPOS© is structured under the model Processes of Organizational Leadership, PROLOGO, that categorizes and sets the business architecture view in Administrative Management, Strategic Management, Tactical Management, and Operational Management. ARQUETIPOS© has a structured model to classify and detail the artifacts and deliverables from an organizational architecture, through which the views of Knowledge Architecture (WHY?), business (How?), Information (What?), Technology (Were?), Events (When?) and Communication (Who?) will be implemented. Additionally ARQUETIPOS© has a Capacity framework it containing four models: Principles; Government; Processes; and Compliance to ensure the effectiveness of the resources and practices of architecture within the organization.

KEYWORDS: Business Intelligence, Latinamerica, Scientometric.

I. INTRODUCCIÓN

La Arquitectura Empresarial [1] es una herramienta valiosa para alinear la planeación estratégica, la visión y misión, la información y la tecnología del negocio, motivando el advenimiento de numerosos marcos de trabajo y prácticas, sobre los cuales hay que identificar

vistas integradoras para contextualizar la organización, la formación, la comunicación y el desempeño de procesos y personas.

ARQUETIPOS© es un marco de trabajo, que sigue los lineamientos de la Arquitectura Empresarial, y que busca integrar el modelado de procesos, los sistemas de

información, la tecnología, las comunicaciones y los ambientes de desarrollo de sistemas abiertos y ágiles integrados y reconfigurables, a través de ciclos iterativos (Arquitecturas Empresariales Ágiles) [1] bajo el enfoque filosófico del desarrollo ágil de software. Esta perspectiva dispone de entregables, regularmente, bajo un proceso evolutivo, colaborativo, auto-organizado y disciplinado, con el fin de detectar defectos y problemas oportunamente, potenciar el trabajo en equipo localizado o colocalizado, crear una disciplina de trabajo sustentado en el seguimiento diario y retrospectivas, en la participación activa de interesados y la priorización de requisitos.

ARQUETIPOS© involucra en su implementación los principios del Manifiesto Ágil, técnicas de prototipado y simulación para entregar resultados oportunos a los interesados en cada una de las iteraciones y conseguir arquitecturas organizacionales integrales que respondan a las siguientes preguntas:

- ¿Es posible diseñar una arquitectura empresarial que contenga vistas o dimensiones relacionadas con procesos de negocio, formación del recurso humano y métodos de evaluación de arquitectura?
- ¿Cómo lograr un modelado integral de una organización a través de arquitecturas empresariales definidas por vistas de comunicación como factor crítico de éxito?
- ¿Cómo transferir, implementar y adaptar arquitecturas típicas conforme a los objetivos del negocio y los sistemas organizacionales de las empresas?

2. METAMODELO O ARQUETIPOS©

ARQUETIPOS© es un metamodelo propuesto bajo los parámetros de [2], [3] y [4] que está compuesto de modelos, técnicas y herramientas para desarrollar arquitecturas empresariales utilizando diferentes arquetipos de sistemas organizaciones de orden estatal, educativo, de servicios y manufactura de productos, en torno a las Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC), bajo las dimensiones: Ontológica, Epistemológica y Metodológica;

- La dimensión Ontológica del metamodelo define la arquitectura desde una visión estructural estática para estudiar y analizar la forma como la organización relaciona sus entidades constitutivas.
- La dimensión Epistemológica brinda conocimiento dinámico a la organización desde una perspectiva

estratégica cuando toma, mide, valora y provee información de valor al negocio.

- La dimensión Metodológica relaciona las dimensiones Ontológica y Epistemológica a través de procedimientos para alcanzar objetivos empresariales.

ARQUETIPOS© está estructurado en cinco (5) partes:

- [5], para definir cómo desarrollar una arquitectura empresarial en un sistema organizacional;
- [6], el cual establece una estructura de los artefactos y entregables arquitecturales para la reutilización en los bloques de construcción;
- [7], para definir y operar la arquitectura organizacional a través de la organización y sus roles, habilidades y responsabilidades;
- El modelo de evaluación de madurez de sistemas organizacionales [8]; y
- El repositorio del metamodelo, RCA categorizado conforme a la clasificación de Arquitecturas Empresariales.

2.1. Método de Implementación de ARQUETIPOS©

En [5] se propone el uso de los principios, lineamientos y guías de los métodos ágiles, para la ejecución de actividades de diseño y desarrollo de Arquitecturas Empresariales (AE), bajo los principios definidos en el Manifiesto Ágil:

- Los interesados y responsables del proyecto de AE deben trabajar en forma conjunta diariamente durante el diseño e implementación de la AE.
- La AE se desarrolla en torno a un recurso humano motivado, de tal manera que en cada participante se promueve la motivación y la confianza requerida para la ejecución de su trabajo. Se trata de equipos con un recurso humano de alto desempeño.
- La entrega de valor en la AE es la principal medida del progreso.
- Los procesos ágiles promueven la entrega de valor permanente donde el recurso humano debe mantener un ritmo constante de trabajo durante la ejecución del proyecto de AE.
- La atención continua a la excelencia técnica para favorecer la agilidad del proyecto.

- Los equipos del proyecto son auto-organizados y autogestionados.
- Se promueve la mejora continua que a través de intervalos regulares, el equipo reflexiona sobre la forma de ser más efectivo y ajusta su conducta en consecuencia.

Como se muestra en la Figura 1, [5] plantea que antes de iniciar la implementación de una AE, hay que ejecutar las fases de Factibilidad, Inicio y Planeación de alto nivel, bajo los lineamientos básicos de gestión de proyecto de AE. Al definir el proyecto de AE, se realiza la fase de ejecución de iteraciones, según el ciclo de vida del diseño e implementación, generando iniciativas o proyectos.

demonstración física o digital de la AE. El prototipo puede generar como resultado final alguno de los siguientes productos: cronogramas de trabajo, maquetas o modelos organizacionales, simulaciones de cadenas de producción o servicios, procesos manuales, sistematizados o automatizados, sistemas de información, base de datos, redes, programas o interfaces de aplicación (servicios tecnológicos), entre otros.

En caso de realizar simulaciones de los productos arquitecturales, se deben identificar las variables de medición del modelo y posterior a esto, establecer los valores de negocio de cada una de las variables. Además, se debe recolectar la información necesaria para obtener los resultados deseados, o generar aleatoriamente valores en las variables identificadas que miden el modelo de

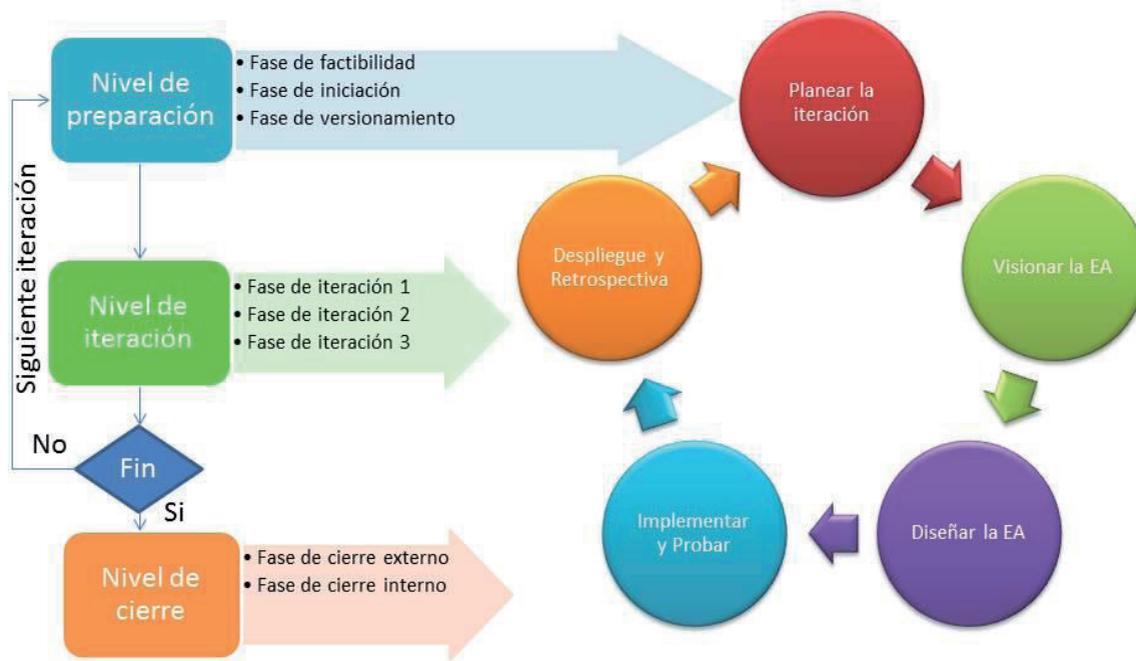


Figura 1. Fases y actividades. Método de Implementación MIA. **Fuente.** Elaboración propia.

Iterativamente, en la planeación de cada iteración se establecen los nuevos requisitos a implementar, y se revisan los requisitos logrados y no logrados para establecer el alcance de la iteración. En la ejecución de cada iteración, se diseña, implementa y despliega la AE, y al final de cada iteración, se revisan los requerimientos no desarrollados para plantear su desarrollo en la próxima iteración, y se identifican lecciones aprendidas.

simulación, para realizar validaciones de los paquetes de trabajo de la AE.

Con el modelo de simulación definido, las variables identificadas y la información recolectada, el siguiente paso es decidir si se utiliza algún lenguaje o herramienta tecnológica para procesarlo en el computador y obtener los resultados deseados.

ARQUETIPOS© plantea que antes del despliegue de soluciones arquitecturales en la organización, se debe diseñar, implementar y probar los prototipos arquitecturales, utilizando herramientas tecnológicas adecuadas, con el fin de elaborar una simulación y una

Una vez el modelo se ha implementado en el simulador, se realiza una verificación para comprobar que el modelo simulado cumple con los requisitos de diseño. Posteriormente, se valida el sistema para identificar las diferencias entre el sistema simulado y el sistema real.

Finalmente, se pueden realizar experimentos con el fin de hacer análisis de sensibilidad de las variables del sistema implementado.

2.2. Contenido de ARQUETIPOS©

El metamodelo de ARQUETIPOS©, establece en [6] la organización estructural de los productos y entregables de las Arquitecturas Organizacionales de los diferentes interesados de la organización. El contenido del metamodelo está organizado por categorías arquitecturales y niveles de abstracción.

El contenido de [6] se referencia en los elementos definidos en los marcos de referencia [2] y [3]. En [2] se define una estructura para el contenido a partir de las vistas de la arquitectura: Arquitectura de Negocio, Tecnología e Información. Por su parte, ARQUETIPOS© agrega dos vistas al contenido: Arquitectura de Eventos ¿Cuándo? y Arquitectura de Comunicaciones ¿Quiénes?

Adicionalmente, ARQUETIPOS© toma de [2], como base, la forma como clasifica el contenido: Entregables, que representan una salida de un proyecto de AE. Generalmente es un documento contractualmente definido, revisado y entregado al interesado; Artefactos o productos de trabajo de la arquitectura, que describe alguno de sus aspectos y contiene catálogos, matrices, diagramas, prototipos, simulaciones; y, los Bloques de construcción, que representan una capacidad de la arquitectura organizacional, potencialmente reusable correspondiente a la arquitectura en general o a una solución de la arquitectura. Un ejemplo de entregable es el ‘Documento de Definición de la Arquitectura de Tecnología’, que contiene un sinnúmero de artefactos como diagramas, i.e. los diagramas que explican el proceso de comunicación de dispositivos móviles de la organización. Al reusarse por otras arquitecturas, estos diagramas se convierten en un bloque de construcción.

De otro lado, el Framework de Zachman proporciona una estructura que permite clasificar los artefactos, entregables o bloques de construcción de una arquitectura, según el nivel de complejidad o el rol desempeñado en la organización y la funcionalidad representada en aspectos tales como: quién, cuándo, por qué, qué, cómo y dónde. La visión estática de este marco de referencia no ofrece un método para pasar de una arquitectura existente (situación actual - As is) a una arquitectura futura (a ser - To be).

Un valor agregado de ARQUETIPOS©, es [5] que define cómo se convierte una arquitectura actual en una arquitectura objetivo a través de la identificación de brechas.

2.3. Marco de Capacidad de ARQUETIPOS©

[7] consta de un conjunto de estructuras organizativas de procesos, roles, responsabilidades y competencias requeridas para poner en funcionamiento la capacidad de la arquitectura organizacional, definiendo los elementos y recursos necesarios que garantizan que la práctica de arquitectura sea efectiva dentro de la organización.

El establecimiento de una práctica de arquitectura sostenible dentro de una organización se puede lograr de la misma forma como se establece cualquier otra capacidad; por ejemplo, la capacidad de gestión de procesos de negocio. Bajo este contexto, se presenta MIA como la capacidad que permite que las organizaciones puedan guiar las funciones de diseño, implementación y operación de la arquitectura, y establezcan una práctica continuada de arquitectura organizacional apoyada en las prácticas del Modelo [8].

Son tres (3) los componentes que constituyen la base de la capacidad de ARQUETIPOS:

- **Modelo de Gobierno de ARQUETIPOS©:** Este modelo define la estructura y las actividades y procesos que regulan y dirigen la arquitectura en la organización. Este gobierno, aprobado por la alta dirección de la organización, supervisará la implementación de la estrategia de arquitectura.
- **Modelo Formal de Procesos y principios:** Este modelo relaciona [8] con [5], para orientar, informar y apoyar la alineación entre la organización y la misión y las Tecnologías y la información. Como se muestra en la Figura 2, [8] se convierte en el marco de referencia de la Arquitectura Organizacional y los procesos corporativos, lo cual significa que las empresas pueden utilizar las prácticas de procesos de [8] como categorías para definir e implementar su arquitectura empresarial.
- **Modelo de Conformidad de ARQUETIPOS©:** Este modelo es una estrategia que garantiza el cumplimiento de la arquitectura organizacional ya que está asociado con las técnicas y herramientas de evaluación, monitoreo y supervisión que debe tener la organización para realizar un seguimiento y control de la Arquitectura Empresarial.

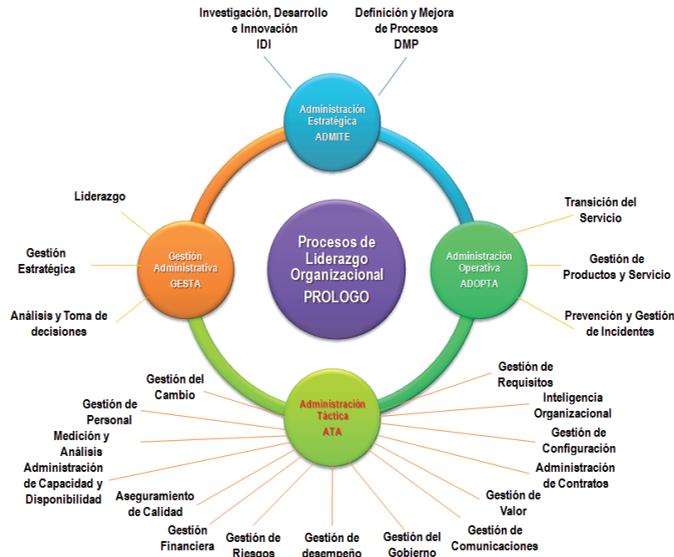


Figura 2. Modelo de Procesos de Liderazgo Organizacional, PROLOGO. Fuente. Elaboración propia.

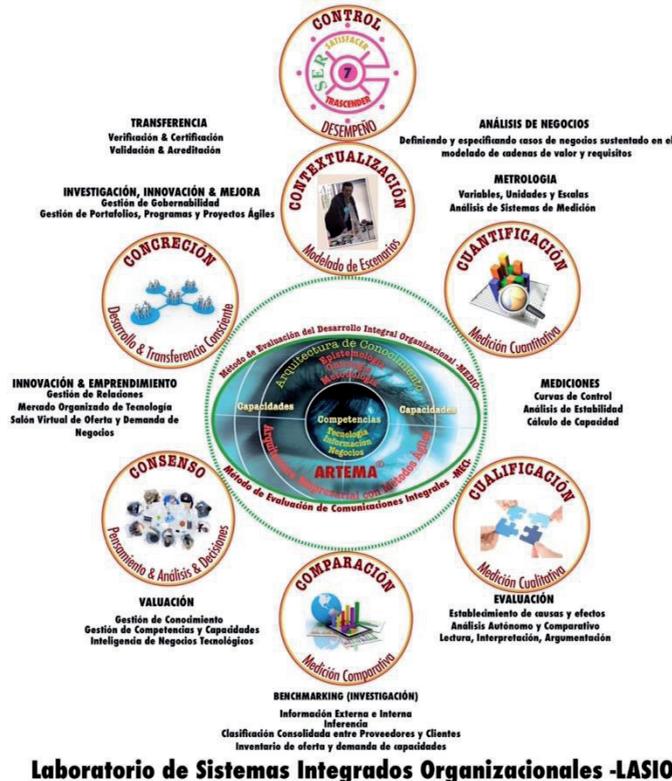
2.4. Modelo de Evaluación de Madurez de Sistemas Organizacionales, MEMORIA

Como se muestra en la Figura 3, [9] tiene como objetivo evaluar los procesos y mejorar la capacidad de los sistemas organizacionales. Para cumplir su propósito, el modelo proporciona diferentes técnicas y herramientas de evaluación permitiendo realizar revisiones a la Arquitectura organizacional en operación, así como establecer comparaciones con estándares y patrones mediante el trabajo colaborativo de todos los participantes. Se resalta su acción continuada, mas no continua, implicando que el modelo debe aplicarse en la organización de manera permanente, espacial y temporalmente.

[9] asocia un método sistemático para la evaluación de madurez de sistemas organizacionales, y se propone establecer como una herramienta que ayuda a evaluar la operación de la Arquitectura Organizacional y obtener beneficios tales como:

- Realizar mediciones cualitativas basadas en estimaciones a partir de la información recolectada para el establecimiento de juicios, razones y efectos de las relaciones causales entre las variables.
- Estudiar el entorno, realizar un benchmarking sobre los principales estándares, patrones o modelos en relación a los proyectos y procesos de AE.
- Realizar evaluaciones a partir de las evidencias utilizando escalas de cualificación previamente definidas. Esta evaluación incluye calificar el contenido y los procesos de Arquitecturas Empresariales utilizando rúbricas de evaluación y definición de escalas para cada criterio.
- Realizar una valoración de las Debilidades, Oportunidades, Fortalezas y Amenazas, DOFA, con el fin de establecer el pensamiento estratégico en torno a los procesos de Arquitectura Empresarial
- Tomar las decisiones correspondientes y ajustar las prioridades en las inversiones realizadas por la organización así como alinear la Arquitectura Empresarial contra los objetivos estratégicos del negocio.
- Identificar las métricas que permiten establecer un sistema de medición para el desempeño de la Arquitectura Organizacional.
- Realizar mediciones cuantitativas mediante la recolección de información utilizando instrumentos y herramientas de tipo cuantitativo para esta actividad.

Modelo de Madurez de Procesos ORganizAcionales -MEMORIA[©] Procesos de Liderazgo ORganizAcional -PRÓLOGO[©]



Laboratorio de Sistemas Integrados Organizacionales -LASIO[©]

Figura 3. Modelo de Madurez de Sistemas Organizacionales MEMORIA

RESULTADOS

Al implementar [5] se diseñó la arquitectura empresarial del grupo de Investigación CIDLIS consiguiéndose los siguientes resultados generales:

- Un modelo de gobierno a través de un equipo de trabajo alineado a través de su arquitectura empresarial para establecer la visión y la arquitectura de negocio.
- La estrategia de negocio sustentada en diferentes vistas arquitecturales: Eventos, Comunicaciones, Información y Tecnología.
- La arquitectura actual y la arquitectura objetivo que conlleva el establecimiento de un mapa de ruta de implementación.
- Los instrumentos definidos para diseñar la arquitectura organizacional

Los resultados específicos se obtuvieron en el sector educativo, el sector empresarial y en la UIS y se describen a continuación:

2.5. ARQUETIPOS[©] en el sector educativo

Como se ilustra en la Figura 4, la Escuela Ágil fue desarrollada como piloto durante el primer y segundo semestre de 2013, en los cursos de Probabilidad y Estadística e Ingeniería de Calidad de la Escuela de Ingeniería Eléctrica, Electrónica y de Telecomunicaciones (E3T), de la Universidad Industrial de Santander (UIS). Este piloto se fundamenta en [10] y en los siguientes modelos de ARQUETIPOS[©]:

- [8], utilizado para las prácticas de enseñanza-aprendizaje en las categorías: Gestión Administrativa y Administración Táctica, Administración Estratégica y Administración Operativa; fundamentado en este marco se define la Arquitectura de Negocio de los cursos.
- [9], utilizado para la evaluación de las prácticas educativas y la definición de los niveles de madurez en cada uno de los procesos educativos.

- Técnicas de Prototipado y Simulación, a través del uso de recursos y estrategias educativas tales como: Método de aprendizaje basado en Juego Serio, Lean Startup, entre otras técnicas.
- Aplicación de métodos ágiles en las prácticas de docencia, discencia y evaluación de los cursos mencionados.



Figura 4. ARQUETIPOS Cursos Probabilidad y Estadística e Ingeniería de Calidad. **Fuente.** Elaboración propia.

2.6. ARQUETIPOS© en el sector empresarial

ARQUETIPOS© se ha aplicado en entidades del sector productivo utilizando una estrategia innovadora, basada en talleres de construcción, bajo el programa de formación de Arquitecturas Empresariales con Métodos Ágiles, ARTEMA, para establecer en tiempo real, la visión, la arquitectura y sus procesos organizacionales utilizando el método ‘Lego Serious Play’, como técnica de simulación y prototipado. En el desarrollo de esta estrategia participan personas de diferentes áreas o departamentos, tal como se muestra en las Figuras 5 y 6.

Los talleres realizados se dividen en tres fases:

- **Fase 1.** Se define la perspectiva y estructura de los equipos de trabajo de alto desempeño en la organización.
- **Fase 2.** Se modelan integralmente los procesos como parte de la perspectiva de la arquitectura integral de la organización.
- **Fase 3.** Inicialmente, se plantea la línea base del modelo de liderazgo organizacional bajo el enfoque de: Gestión Administrativa y Administración táctica, estratégica y operativa.

Posteriormente, se identifican las brechas existentes en cada una de las vistas de la arquitectura: Arquitectura de Negocios, Información, Aplicaciones y Tecnología, Arquitectura de Comunicaciones y de Eventos, así como la Medición Interna y Externa de los procesos organizacionales. Y finalmente, se elabora el plan de desarrollo de actividades de liderazgo organizacional para transferirlo, a través de la organización o ecosistema, a los procesos de negocio de la organización.



Figura 5. Taller ARTEMA - Zona Franca de Santander (ZFS). Bucaramanga, Colombia. **Fuente.** Elaboración propia.



Figura 6. Taller ARTEMA - ELECTRO SOFTWARE. **Fuente.** Elaboración propia.

2.7. ARQUETIPOS© en la UIS

Como lo muestra la Figura 7, en la E3T de la UIS se aplicó ARQUETIPOS©, a través de un taller para docentes, estableciéndose en tiempo real la visión arquitectural de procesos organizacionales, utilizando nuevamente, el método ‘Lego Serious Play’, como técnica de simulación y prototipado.



Figura 7. Taller ARTEMA - Docentes E3T Universidad Industrial de Santander. **Fuente.** Elaboración propia.

3. CONCLUSIONES

- ARQUETIPOS© es un marco de referencia que orienta a las organizaciones a mejorar y optimizar sus procesos misionales, aplicando modelos, técnicas, herramientas y prácticas de procesos, productos, servicios para modelar el negocio bajo el marco de referencia de [8] y [9].
- Las estrategias y tácticas utilizadas para aplicar ARQUETIPOS© son variadas. En este caso, se utilizó el servicio de formación para que los actores (academia y empresas) modelaran sus procesos organizacionales utilizando ‘Lego Serious Play’, para obtener servicios y productos alineados con el negocio en lo estratégico, lo táctico y lo operativo de la organización.
- El desarrollo del servicio se materializó en [11], sustentado en el programa ARTEMA.

La entrega temprana y continua de resultados de valor a las empresas es un aporte que la academia debe realizar al sector productivo, el Gobierno y la Academia, y debe ser la prioridad de la UIS, para dar apoyo al desarrollo económico, productivo y competitivo de las regiones y el país.

4. AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Vicerrectoría de investigación, VIE de la UIS, por la financiación de este trabajo.

5. REFERENCIAS

- [1] *World-Class Enterprise Architecture: Framework Guidance and TOGAF® 9 Example*, The Open Group, San Francisco, CA, EEUU, Abr. 2010. [PDF] Disponible en: <http://goo.gl/9bK4Bo>
- [2] The Open Group. *TOGAF® Standard Courseware V9.1 Edition* [En línea]. Disponible en: <http://www.opengroup.org/togaf/>
- [3] J.P. Zachman. (2009-2011) *The Zachman Framework Evolution* [En línea]. Disponible en: <http://goo.gl/sAoGOH>
- [4] S. Bente, U. Bombosch, S. Langade. *Collaborative Enterprise Architecture, Enriching EA with Lean, Agile, and Enterprise 2.0 Practices*, MA, USA: Morgan Kaufmann by ELSEVIER, 2012
- [5] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Método de Implementación de ARQUETIPOS©, MIA,” Bucaramanga. 2013
- [6] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Contenido de ARQUETIPOS©, COA,” Bucaramanga. 2013
- [7] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Framework de Capacidad de ARQUETIPOS©, FCA,” Bucaramanga. 2013
- [8] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Laboratorio de Sistemas Organizacionales, LASIO©,” Bucaramanga. 2013
- [9] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Modelo de Evaluación de Madurez de Sistemas Organizacionales, MEMORIA©” Bucaramanga. 2013
- [10] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Modelo de Madurez de Procesos Educativos, MEMORIA_PE©,” Bucaramanga. 2013
- [11] Grupo de Investigación CIDLIS, Universidad Industrial de Santander, “Laboratorio de Sistemas Organizacionales LASIO©,” Bucaramanga. 2013