

FACTORES RELEVANTES PARA INICIO DE ARQUITECTURAS EMPRESARIALES EN EL SECTOR PÚBLICO COLOMBIANO. ESTUDIO BIBLIOMÉTRICO

RELEVANT FACTORS TO START ENTERPRISE ARCHITECTURE IN THE PUBLIC COLOMBIAN SECTOR. BIBLIOMETRIC STUDY



AUTOR

HERNÁN DARÍO CRUZ BUENO
Magister(c) en Ingeniería Software
*Universidad Autónoma de Bucaramanga
Estudiante Maestría
Escuela de ingenierías
hcruz2@unab.edu.co
COLOMBIA

AUTOR

WILSON BRICEÑO PINEDA
Magister in Bussines Administration
Southern Illinois University, Carbondale
*Universidad Autónoma de Bucaramanga
Decano facultad sistemas
wbriceno@unab.edu.co
COLOMBIA

*INSTITUCIÓN

Universidad Autónoma de Bucaramanga
UNAB
Institución Privada
Avenida 42 No. 48 – 11
Bucaramanga
facingsistemas@unab.edu.co
COLOMBIA

INFORMACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN O DEL PROYECTO: El estudio comprende una revisión del estado del arte de arquitectura empresarial en el sector público a nivel mundial para aumentar la comprensión de arquitectura empresarial en Colombia y generar recomendaciones para desarrollo de las mismas y de investigaciones en el área. Este estudio es el inicio de la propuesta de investigación de maestría en gestión, aplicación y desarrollo de software que se viene cursando en la Universidad Autónoma de Bucaramanga.

RECEPCIÓN: Diciembre 20 de 2013

ACEPTACIÓN: Febrero 18 de 2014

TEMÁTICA: Gestión de Calidad de Proyectos y Procesos en General

TIPO DE ARTÍCULO: Artículo de Investigación Científica e Innovación

Forma de citar: Cruz Bueno, H. D., & Briceño Pineda, W. (2014). Factores relevantes para inicio de arquitecturas empresariales en el sector público colombiano. Estudio bibliométrico. En R, Llamosa Villalba (Ed.). Revista Gerencia Tecnológica Informática, 13(35), 63-77. ISSN 1657-8236.

RESUMEN ANALÍTICO

Arquitectura Empresarial (AE) está tomando cada vez más auge en el sector público mundial para mejorar y transformar la organización desde TI y el área de negocios. Colombia no es la excepción dado que AE comienza a tomar fuerza debido a planes de desarrollo tecnológico como Gobierno en línea y Plan vive Digital, los cuales promueven la transformación y modernización de las organizaciones mediante las tecnologías de información y comunicaciones. Este estudio revisa el estado actual de arquitectura empresarial en el sector público a nivel mundial mediante revisión en bases de datos reconocidas y la relación entre Arquitectura Empresarial y sectores públicos, para aumentar la comprensión de AE en Colombia y determinar aspectos relevantes para la implementación de AE en búsqueda de obtener mayor éxito en estos proyectos. Como resultados y hallazgos se encuentra la existencia de factores de tipo social, administrativos y técnicos que se deben tener en cuenta para lograr una mayor probabilidad de éxito en implementaciones de AE. Además la importancia de gestionar dichos aspectos sociales y administrativos aspectos, al mismo nivel que los aspectos técnicos dada la naturaleza de AE. Estos factores identificados se deberían tener en cuenta en Colombia debido a que actualmente se encuentra en una fase inicial donde las entidades públicas buscan implementar arquitecturas empresariales y así generar nuevas investigaciones y desarrollos en el campo de estudio.

PALABRAS CLAVES: Arquitectura Empresarial, Sector Publico, Administración pública, Principios Arquitectura Empresarial.

ANALYTICAL SUMMARY

Enterprise Architecture (EA) is becoming increasingly more in global public sector to improve and transform the organization from information technology and business area. Colombia isn't the exception since AE started to take off due to technological development plans as Government Online "Plan vive digital", which promote the transformation and upgrading of organizations through information technology and communications. This study reviews the current state of enterprise architecture in public sector of other countries, making a review by recognized data bases and the relationship between Enterprise Architecture and public sectors to increase understanding of EA in Colombia and identify issues relevant to the implementation of EA seeking to achieve greater success in these projects. As results and findings is the existence of social factors, administrative and technical to be taken into account to achieve a higher probability of successful EA implementations. Besides, the importance of managing such aspects as social and administrative to the same level as the technical aspects given the nature of EA. These identified factors should be taken into account in Colombia because it is currently in an initial phase where public entities are seeking to implement enterprise architectures and to generate new research and developments in the field of study.

KEYWORDS: Enterprise Architecture, Government, Public Sector, Public Management, Enterprise Architecture Principles.

INTRODUCCIÓN.

Esta nueva era tecnológica donde las tecnologías de información evolucionan constantemente así como su apoyo a las organizaciones se ha visto necesaria una alineación de estas con la organización misma y su estrategia empresarial. Por esta razón entender de forma conjunta las tecnologías de información (TI) y los negocios se ha vuelto una estrategia crítica para generar un factor de éxito para cualquier organización [16][56]. Además, esta alineación proporciona dirección

y la flexibilidad para probar nuevas oportunidades de mercado en ambientes complejos [7] [4].

Con el crecimiento de la complejidad de TI en las organizaciones, la alineación se inclina de forma creciente hacia arquitecturas empresariales (AE) para gestionar las interrelaciones y las crecientes demandas de agilidad en el negocio. En la actualidad, AE puede ser visto como una noción central en la adaptación de las estrategias, procesos, información, sistemas, y tecnologías de una organización y las formas en que estos componentes

trabajar juntos con el fin de lograr los objetivos del negocio [42] [43]. Recientemente, Gobiernos de varias partes del mundo [25] [30] [48] han iniciado programas de arquitectura empresarial para gestionar el gran número de sistemas de información complejos que pueden poseer en funcionamiento de diversas administraciones públicas y así poder tener mayor capacidad de respuesta a los ciudadanos y empresas [18].

En Colombia el tema de arquitectura empresarial en el sector público comienza a tener auge a partir del proyecto de Gobierno en línea y el plan vive digital que fomenta la mejora de los sistemas de TI en las diversas entidades públicas. Ya se ha comenzado a tratar el tema de AE en el sector público desde un punto de vista de aplicación, pero no se encuentran investigaciones sobre factores importantes a tener en cuenta para iniciar un proyecto de AE en este sector con mayor éxito sin caer en aplicaciones de AE por una cuestión de moda tecnológica sin una apropiación adecuada de la misma [17] y no repetir el caso de otros países que iniciaron implementaciones de AE en el sector público para luego empezar a investigar los diferentes motivos por los cuales estos proyectos no son realizados completamente o no han tenido los resultados esperados.

Contribución y Pregunta de Investigación:

Este trabajo busca revisar el estado actual de arquitectura empresarial en el sector público a nivel mundial, para aumentar la comprensión de AE en Colombia y determinar aspectos relevantes para la implementación de AE en búsqueda de obtener mayor éxito en proyectos de AE en el sector público. En particular, la pregunta de investigación que da origen a este estudio es ¿Qué factores y aspectos se deben tener en cuenta en entidades públicas colombianas al momento de iniciar proyectos de arquitectura empresarial para garantizar mayor probabilidad de éxito en las mismas?

Este trabajo está organizado en cinco (5) secciones. La sección II proporciona un marco teórico de arquitecturas empresariales. La sección III contiene la metodología de revisión de literatura y criterios de selección. En la sección IV se presentan los resultados obtenidos y aspectos identificados para entidades públicas y arquitecturas empresariales, finalizando con la sección V de conclusiones de la revisión.

1. MARCO TEORICO.

1.1 EMPRESA Y ARQUITECTURA.

Para la ISO 15704, una empresa es una o más organizaciones compartiendo una misión definitiva, metas y objetivos para ofrecer una salida tal como

productos o servicios [22]. De acuerdo con [29] Empresa es una organización formada para producir productos o proveer servicios.

De otra parte, Según el estándar ANSI/IEEE Std 1471-2000 una arquitectura es la organización fundamental de un sistema, compuesta por sus componentes, las relaciones entre ellos y su ambiente y los principios que gobiernan su diseño y evolución [23].

1.2 TECNOLOGIAS DE INFORMACIÓN.

De acuerdo con Bologna y Walsh [8] Tecnologías de información (TI) se entiende como “aquellas herramientas y métodos empleados para recabar, retener, manipular o distribuir información. Las tecnologías de información se encuentran generalmente asociada con computadores y las tecnologías afines aplicadas a la toma de decisiones en una organización

1.3 ARQUITECTURA EMPRESARIAL.

Una arquitectura empresarial (AE) puede ser definida como una completa expresión de la organización, que actúa como un plan maestro en colaboración con aspectos de planificación empresarial (objetivo, visión, la estrategia y los principios de gobierno), aspectos de operaciones de negocio (la estructura de plazos, la organización, las tareas, actividades, e información de negocios), aspectos de la automatización (sistemas de información y bases de datos), los negocios y la infraestructura tecnológica [16] [46]. Para el sector público y gobiernos locales, AE puede brindar una vista integral de gestión requerida por estos, ya que soporta una visión socio-técnica de las organizaciones gubernamentales locales, incluidas las personas, información, y la tecnología [34] [45].

Con el fin de obtener una visión holística de la organización, AE está representado a través de cuatro perspectivas o puntos de vista [26] [44]. Estos son:

- **Arquitectura de Negocios:** Llamado también Procesos de Negocio, esta dimensión define la estrategia de negocios, la gobernabilidad, la estructura y los procesos clave de la organización.
- **Arquitectura de Aplicaciones o interfaces:** Provee un plano para cada uno de los sistemas de aplicación que se requiere implantar, las interacciones entre estos sistemas y sus 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 estos datos.
- **Arquitectura Tecnológica:** Describe la estructura de hardware, software y redes requerida para dar soporte a la implantación de las aplicaciones principales, de misión crítica, de la organización.

1.4 NODO ARQUITECTURA COLOMBIA.

La Estrategia Gobierno en línea, liderada por el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (MinTic), es el conjunto de instrumentos técnicos, normativos y de política pública que promueven la construcción de un Estado más eficiente, transparente y participativo, y que a su vez, preste mejores servicios con la colaboración de toda la sociedad mediante el aprovechamiento de la tecnología. Lo anterior con el fin de impulsar la competitividad y el mejoramiento de la calidad de vida para la prosperidad de todos los colombianos y la mejora de las entidades públicas y sus servicios. [14].

Dentro de esta estrategia, MinTic ha generado un plan nacional llamado Plan Vive Digital (el plan de tecnología para Colombia) que busca que el país dé un gran salto tecnológico mediante la masificación de Internet y el desarrollo de un ecosistema digital nacional. Donde se busca alcanzar la prosperidad democrática gracias a la apropiación y el uso de la tecnología, apostándole a la masificación de Internet como herramienta para la generación de empleo y reducción de la pobreza. El plan Vive Digital conlleva entonces importantes beneficios sociales y económicos [40]. El Plan Vive Digital tiene un nodo de investigación en arquitectura TI para gobierno contenido dentro del marco del proyecto de desarrollo del Subsistema de Innovación para el uso y apropiación de TIC en el gobierno [37].

El Nodo de Innovación en arquitectura TI para gobierno, se contempla como un espacio que facilite la interacción entre entidades de gobierno, instituciones académicas y de I+D+i, y empresas, alrededor de esta temática específicamente, promoviendo la interacción entre los diferentes actores, y fomentando el trabajo en equipo y la producción de impactos significativos en el uso y apropiación de TIC en el Gobierno. La Arquitectura de tecnologías de la información para el gobierno, busca adoptar una colección de modelos de referencia correlacionados que posibiliten el análisis y la identificación de nuevo modelos innovadores o de procesos existentes que puedan ser transformados a partir de programas de innovación [50].

De igual manera, la elaboración de arquitecturas de TI en Colombia viene motivada igualmente a partir de la necesidad de definir lineamientos específicos para la aplicación efectiva de las estrategias vinculadas con la política estatal en materia de tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC), específicamente en relación con el Plan Vive Digital de Gobierno en Línea [36].

En Colombia ya se ha empezado a tratar el tema de AE en el sector público desde un punto de vista de aplicación;

casos como el de Ecopetrol[11], Superintendencia de Sociedades [51], ICBF [21], SENA [49], ICFES [20], donde se han realizado o iniciado implementaciones de Arquitectura Empresarial pero de un punto de vista netamente de aplicación, pero no se encuentran investigaciones sobre los efectos, resultados, factores y lineamientos a tener en cuenta para iniciar un proyecto de AE en este sector con mayor éxito, dado la tendencia creciente de implementaciones de AE en el sector público.

2. METODOLOGIA.

2.1 SELECCIÓN DE BASES DE DATOS.

Este trabajo tiende a centrarse en estudios de alta calidad en el área de AE, por esta razón se eligió consultar base de datos reconocidas tales como Scopus, Elsevier, IEEE, Springer y Proquest. Se tuvieron en cuenta revistas del área de tecnologías de información, ciencias computacionales, gobierno electrónico, administración en TI, de las cuales se seleccionaron solamente trabajos de investigación científica, de revisión y conferencias.

2.2 SELECCIÓN DE ARTÍCULOS.

Dado que el área de estudio de AE en sector público es reciente de los últimos 5-10 años, no se manejó como criterio de búsqueda el número de citas, se decidió filtrar por opción más recientes en cada base desde 2003 en adelante.

La meta era identificar artículos relacionados con tópicos de arquitectura empresarial, sector público, frameworks, principios por lo cual en todas las revistas se utilizaron para las búsquedas palabras clave como Enterprise + Architecture + Government, Enterprise Architecture + Public + sector, Enterprise + Architecture + Public + administration, Enterprise Architecture + Frameworks, Enterprise + Architecture + Principles. Como resultado de la búsqueda en las bases de datos seleccionadas, se recolectaron aproximadamente 200 artículos relacionados con AE en el sector público para analizar.

2.3 CRITERIOS DE SELECCIÓN.

Una vez recolectados estos artículos, se definieron como criterios de selección estudios realizados con relación entre arquitectura empresarial para el sector público de las siguientes maneras: ya sea

- Estudio directo sobre AE en el sector público.
- AE como herramienta para implementar Gobierno electrónico.
- Frameworks y principios de AE en sector público.

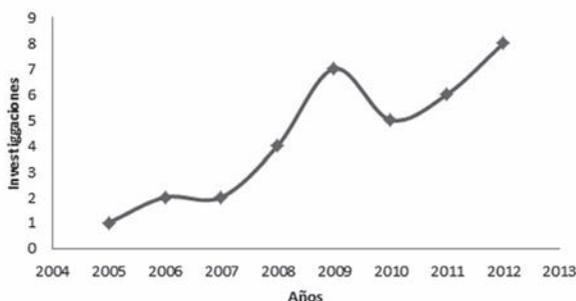
Se hizo una revisión de los resúmenes de los artículos y se seleccionaron 36 artículos para ser revisados con mayor detalle y la relevancia de AE en el estudio.

3. RESULTADOS.

Mediante la revisión se busco identificar aspectos relevantes a tener en cuenta para implementar arquitecturas empresariales en el sector público obteniéndose:

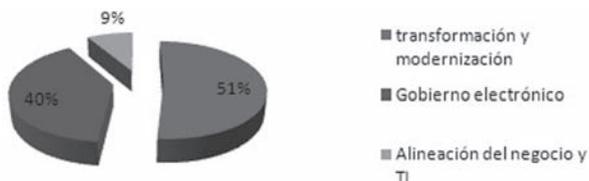
De los artículos seleccionados se encuentra que investigadores de diversas partes han mostrado más interés en estudiar lo relacionado con arquitecturas empresariales en el sector público y sus efectos, mostrándose una tendencia creciente con el paso del tiempo, ver Figura 1.

FIGURA 1. Investigaciones de AE en sector público.



De los trabajos seleccionados se encontró que el 51% de los estudios utilizaron AE para realizar una transformación y modernización de las entidades y obtener mejores resultados de negocio, el 40% se relacionan con implementar gobierno electrónico apoyado por una AE para la entidad con el fin de manejar interoperabilidad y mejores servicios. Finalmente el 9% restante utilizaron AE como herramienta para alinear los procesos de negocio con TI y brindar mayor coherencia a la organización, ver Figura 2.

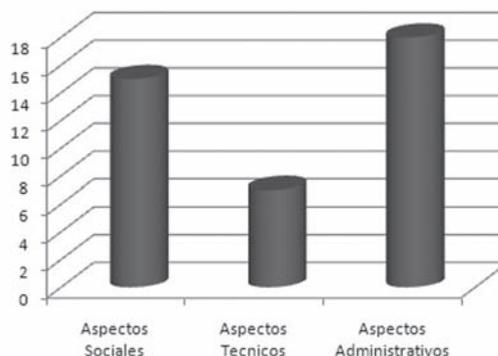
FIGURA 2. Fines de Implementación de AE en sectores públicos.



Se encontraron diversos factores estudiados e identificados en las investigaciones seleccionadas y se clasificaron en 3 grupos de acuerdo al área de trabajo, ver Figura 3. Se clasificaron en aspectos

sociales, aspectos administrativos y aspectos técnicos, con base en factores identificados y/o estudiados por los diferentes autores, encontrándose que diversos autores han determinado que se deben estudiar con igual importancia aspectos sociales y administrativos para el éxito de una implementación de AE y no dar solo importancia a aspectos técnicos al hablar de AE en sectores públicos.

FIGURA 3. Clasificación de factores identificados.



Los factores identificados dentro de cada grupo se muestran en la tabla 1, hallándose mayor cantidad de factores en la parte social y administrativa que en la parte técnica, lo que muestra lo importante y el alcance de AE en una organización, ver Tabla 1.

TABLA 1. Factores identificados y agrupados en 3 grupos.

Aspectos sociales	Aspectos Técnicos	Aspectos Administrativos
Cultura Organizacional	Manejo de términos	Compromiso Altos Mandos
Comunicación	Interoperabilidad	Presupuesto
Manejo de Involucrados		Gestión de Riesgos
Transformación Organizacional		Visión Política
Percepciones Objetivos		Toma Decisiones
Institucionalización		Gobernanza

3.1 ASPECTOS SOCIALES.

De acuerdo con la clasificación de la tabla 1, se encontraron aspectos sociales que influyen de manera importante en la implementación de arquitectura empresarial, ver figura 4:

- Cultura organizacional, donde las estructuras definidas en el tiempo pueden comprometer la aceptación de nuevas tecnologías y procesos.
- La comunicación entre áreas, ya sea entre el arquitecto y jefes con las áreas involucradas o entre áreas.
- El manejo de involucrados en las diferentes etapas de implementación de AE.
- La transformación organizacional que afecta a toda la entidad.
- La percepción de objetivos, donde cada persona a cargo puede entender de manera diferente la finalidad y los beneficios de AE.
- La institucionalización de la AE a lo largo de toda la organización.

FIGURA 4. Aspectos Sociales influyentes en AE en sector público.



3.1.1 Cultura organizacional.

En A. Ask [6], la vista integral gestionada de un gobierno local se puede lograr utilizando AE, ya que soporta una visión socio-técnica de las organizaciones gubernamentales locales, incluidas las personas, información, y la tecnología. Hay una gran diversidad de usos de AE dentro de los gobiernos, y el desarrollo de AE en el gobierno depende de la familiaridad funcionarios ejecutivos con herramientas y prácticas de gestión. Si los ejecutivos y actores no tienen conocimiento de las herramientas de EA y prácticas, puede haber una renuencia a cambiar hacia la EA dentro de la organización.

Para S. Aier [3], el objetivo de su investigación es la comprensión del papel de la cultura organizacional en los principios de AE, encontrando que todas las relaciones que describen los mecanismos de principios de EA y sus efectos son moderados significativamente por la cultura organizacional.

Z. Ebrahim [10] Define requisitos organizativos y tecnológicos necesarios para la adopción de gobierno

electrónico en las organizaciones del sector público. Las dificultades y los obstáculos que se han experimentado en organizaciones del sector público que complican el proceso de implantación de la administración electrónica se han analizado e identificado mediante una taxonomía, identificando entre ellas la cultura organizacional. Una de las sub-arquitecturas de AE es la arquitectura de negocios. La planificación de esta es un reto en la administración pública, K. Valtonen [53] debido al gran número de partes interesadas e involucrados y las estructuras sólidas y jerárquicas de las organizaciones, por lo cual tener en cuenta las estructuras existentes en la organización es necesario para poder lograr un cambio en la cultura organizacional sin rechazos de gravedad por parte de esta.

A. Espinosa [12] plantea cuestiones clave relacionadas con la evaluación del impacto en la organización de implementar AE y propone un marco para la investigación empírica en esta área.

T. Iyamu [24] realiza un estudio donde exploró el desarrollo e implementación de AE para determinar los factores, que son barreras para su institucionalización, determinándose la cultura organizacional como uno de estos factores. M. Kamal [33] muestra un caso de integración de aplicaciones empresariales (EAI) en la facilitación de Gobierno electrónico, encontrándose entre las barreras el cambio de cultura organizacional y sus estructuras.

3.1.2 Comunicación.

Para Z. Ebrahim [10], dentro de la taxonomía definida de dificultades y obstáculos también se encuentra identificada la comunicación entre los interesados. Un estudio de caso constructivo K. Valtonen y V. Seppänen [55], fue llevado a cabo para crear un modelo de adaptación del gobierno finlandés de AE. El estudio se basa en principios generales del método de adaptación y observaciones sobre el gobierno de arquitectura empresarial y su piloto se hizo mediante adaptaciones en la Administración del Estado finlandés. Entre los resultados se encuentra que la comunicación y el compromiso entre los actores de la organización son esenciales.

A. Espinosa [13], un estudio enfocado en la comunicación de diferentes interesados y arquitectos, especialmente cuando están en diferentes sitios geográficos y se necesita una manera de coordinar sus esfuerzos. Se desarrolla un modelo de investigación que integra la coordinación y perspectivas de gobierno con el fin para examinar el desarrollo y la aplicación de EA geográficamente dispersas de forma eficaz.

3.1.3 Manejo de involucrados.

En el trabajo de M. Janssen, y K. Hjort-Madsen [25], se analizan los esfuerzos de dos Gobiernos nacionales europeos en el desarrollo de arquitectura empresarial. Fundamentada en teoría institucional y la práctica se desarrolla un marco analítico y es utilizado para analizar los esfuerzos de dos países, Dinamarca y los Países Bajos.

Dentro de los aspectos definido en el marco se encuentran los actores como pieza importante, por lo cual, se requiere un adecuado manejo de involucrados para lograr obtener un mejor desarrollo de AE. Z. Ebrahim [10] Define requisitos organizativos y tecnológicos necesarios para la adopción de gobierno electrónico en las organizaciones del sector público. Las dificultades y los obstáculos que se han experimentado en organizaciones del sector público que complican el proceso de implantación de la administración electrónica se han analizado e identificado mediante una taxonomía, identificando entre ellas la cultura organizacional.

En K. Valtonen [53], la planificación de una arquitectura empresarial es un gran reto en administración pública, debido a un al número de partes interesadas ya sean agencias o áreas, por lo cual, para lograr esto las agencias tienen que ser interoperables, no sólo a nivel tecnológico, sino en la semántica y niveles de la organización de modo que se debe gestionar el manejo de actores involucrados en un proyecto de AE. De igual manera, para A. Espinosa [13], se identifica un manejo de involucrados adecuado para manejar proyectos con sedes en diferentes locaciones. En el trabajo de K. Hjort-Madsen [17], se investigó la formación y adopción de EA en el gobierno central de Dinamarca. Empíricamente basado en focus group, y entrevistas con informantes clave, encontrándose que el trabajo con diferentes actores, tanto líderes y expertos en la materia, para construir una visión integral de la estrategia de la organización, los procesos, los activos de información, y la tecnología no deben ser subestimado en los programas de AE del gobierno.

En el trabajo de A. Ojo, T. Janowski, [39] se presenta los resultados de investigaciones empíricas destinadas a la determinación de los factores clave para elevar la madurez de Gobierno de Arquitectura Empresarial (GEA). Aunque se encuentran varios estudios dedicados a frameworks, encuentra que la comprensión de lo que hace una AE efectiva en una empresa del gobierno es limitada, por lo cual considera factor clave el manejo de los involucrados, su rol y responsabilidades dentro de lo que significa AE en la organización. Para M. Janssen [27], AE está influenciada por las interdependencias sociales e interacciones entre las partes interesadas en la que está inmersa. Mediante una encuesta realizada entre organizaciones públicas demuestra que los aspectos

socio-políticos en AE a menudo son ignorados como el manejo de involucrados en los proyectos.

En K. Penttinen [41], se presentan diferentes puntos de vista de las partes interesadas en el desarrollo de AE dentro del gobierno finlandés. Los entrevistados representan diferentes sectores y niveles del gobierno finlandés y las empresas de TI, dentro de las conclusiones se encuentra que AE es vista como algo técnico por lo cual se debe realizar un manejo de interesados adecuado para obtener un mejor resultado de parte de los involucrados.

3.1.4 Transformación organizacional.

El objetivo del trabajo de K. Hjort-Madsen [18] fue conocer por qué y en qué circunstancias, la planificación de adopción de EA impacta la planificación de SI y apoya la transformación administrativa en el gobierno, donde AE por sí sola no genera transformación, se necesita una transformación organizacional. Entre los resultados de K. Hjort-Madsen [17], para ser más que un simple capricho de la moda, el futuro de AE En el sector gobierno deben proporcionar una visión integral y coherente a través del negocio, la información y la tecnología, no sólo para orientar el Diseño de sistemas de TI, sino para generar cambio organizacional apoyadas y facilitadas por TI, lo cual requiere conciencia de una visión de transformación organizacional.

En este caso de estudio de K. Valtonen [54], una gran organización gubernamental local finlandesa, AE es propuesto como una herramienta para mejorar la coherencia de lo local gobierno y su alineamiento con la información y otros recursos. Los resultados dan nuevas pistas sobre transformación del gobierno local hacia nuevos públicos y modelos de gestión de operaciones y alineación de gobierno y TI. El trabajo de G. Doucet, J. Götze, P. Saha [56], representa un punto importante de la evolución en el pensamiento y la práctica sobre el diseño y gestión de empresas complejas que a menudo existen en dinámicos entornos operativos a veces caóticos. Donde AE es inherentemente diseñada como una herramienta de gestión estratégica que permite que las organizaciones se den cuenta de la transformación dentro del Ciclo de Vida, por lo cual la disposición de las empresas a ser transformadas es vital.

3.1.5 Percepción de objetivos.

En el trabajo de A. Ask [6] se presentan los resultados de una iniciativa de administración electrónica en un gobierno local sueco. Este caso ilustra los problemas de la adopción de medidas iniciales para avanzar hacia una EA durante el desarrollo y la implementación de una iniciativa de administración electrónica. Entre los resultados se encontraron que algunas partes de

la organización se desviaron del plan general de AE y comenzaron a implementar soluciones individuales, en lugar de basar las decisiones en la arquitectura general. Entre los resultados de K. Hjort-Madsen [18], se encuentra que para el estudio de la transformación en sector público que este realiza, la planeación de AE y su desarrollo es visto es muchas agencias como algo técnico y nada más que no compete a otras áreas.

En aplicación AE local y regional H. Larsson [34], las interpretaciones de la finalidad y el alcance de un programa, y qué implicaciones podría tener en otras partes de la administración electrónica, pueden diferir. Esto puede dar lugar a ambigüedades en relación a la forma en las decisiones deben ser adoptadas, por lo que la coordinación de los objetivos y actividades se debe regular. Para Z. Ebrahim [10], dentro de la taxonomía definida de dificultades y obstáculos también se encuentra identificada la comunicación entre los interesados. Como resultado de K. Hjort-Madsen [17] también se encuentra que los funcionarios públicos y asesores deben entender los procesos de negocio del gobierno, los procesos de negocio de sus propias organizaciones y los beneficios de AE antes de dedicarse a implementar EA.

En el estudio de K. Penttinen [41], se manejaron diferentes sectores del gobierno finlandés encontrándose que gran parte de los actores ven AE como algo técnico, de lo cual concluyen dedicar más atención a las percepciones de los actores involucrados en búsqueda de obtener personas trabajando bajo la misma visión. De igual manera en el caso de estudio de K. Valtonen [50] en una gran organización gubernamental local finlandesa, entre sus resultados se encuentra que los altos cargos tienen mejor capacidad para reconocer sus propias esferas de responsabilidad dentro de los objetivos de AE.

3.1.6 Institucionalización.

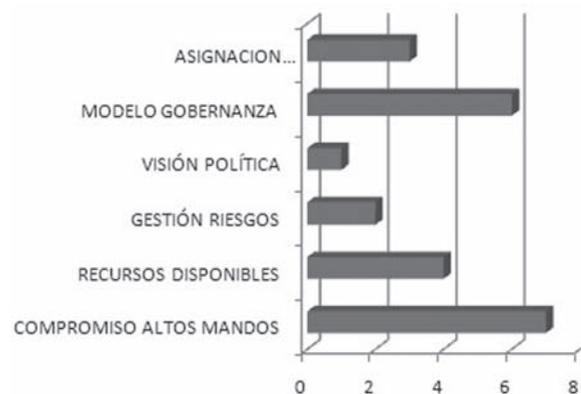
Para S. Aier [3], el objetivo de su investigación es la comprensión del papel de la cultura organizacional en los principios de AE, encontrando que todas las relaciones que describen los mecanismos de principios de EA y sus efectos son moderados significativamente por la cultura organizacional. T. Iyamu [24] realiza un estudio donde exploró el desarrollo e implementación de AE para determinar los factores, que son barreras para su institucionalización, determinándose la cultura organizacional como uno de estos factores.

3.2 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.

De igual manera, con la clasificación de la tabla 1, se encontraron aspectos administrativos que influyen de manera importante en la implementación de arquitectura empresarial como son, ver figura 5:

- Compromiso de altos mandos a lo largo del proyecto para dar continuidad y seguimiento y buena aceptación en la escala jerárquica.
- Modelo gobernanza establecido en la organización, con el cual se define como mantener la AE y su constante evolución en el tiempo.
- Recursos disponibles a lo largo del proceso de implementación.
- Asignación de responsabilidades para toma de decisiones adecuadas.
- Realizar gestión de riesgos en conjunto con AE.
- Manejo de la visión política.

FIGURA 5. Aspectos Administrativos influyentes en AE en sector público.



3.2.1 Compromiso de altos mandos.

En el estudio de [48] V. Seppänen, reporta un seguimiento y entrevistas a actores / informantes en dos proyectos de AE en oficinas públicas durante el año y medio después de completado el proyecto. Tres conjuntos de factores son encontrados para obstaculizar el potencial de EA para operar como una herramienta de alineación estratégica, dentro de los cuales se encuentra el apoyo suficiente por parte de las directivas para el desarrollo de la AE. Para K. Hjort-Madsen [18], y su estudio de transformación en sector público, dado que AE por sí sola no logra transformaciones se hace necesario el compromiso y participación no solo de niveles operarios sino también de niveles gerenciales para lograr la fuerza institucional que denomina el autor.

Otra barrera identificada en la taxonomía de Z. Ebrahim [10], es el compromiso de altas directivas con el fin de dar continuidad y ejecución de los proyectos planteados entre las diferentes arquitecturas. Para K. Hjort-Madsen [17], AE no puede transformar gobierno por sí mismo, Generar transformaciones fundamentales a las tareas que se realizan en las organizaciones sólo se logra si los altos mandos promueven la transformación.

En A. Ojo [39], parte de un esfuerzo para orientar a los responsables políticos del gobierno sobre cómo desarrollar capacidades de GEA en sus agencias. Mediante el análisis de los datos de una encuesta que involucró a 33 agencias, la importancia relativa de factores como el compromiso de la alta gerencia, eficacia de estructuras de gobierno de proyectos sobre la madurez de la Práctica GEA fueron determinados. Los resultados confirman que el compromiso de la dirección y la participación de las unidades de negocios son factores críticos.

El trabajo de M. M. Kamal, R. Hackney [32], trata de profundizar en la integración de aplicaciones empresariales y la adopción en el Reino Unido en una entidad gubernamental local. A pesar del bombo de adopción EAI en dominio privado, su aplicación en sector público es inadecuada ya que hay una falta de adopción modelos / marcos que se puede utilizar para el sector público. El contexto del estudio es considerar la transformación de la gestión de la infraestructura de TI y operaciones con EAI. Dentro del mapeo de factores realizado se encuentra relevante el soporte y apoyo de directivas durante todo el proceso, en todas sus fases. La investigación de M.M. Kamal [31], tiene como objetivo adquirir conocimientos de cómo se haya adoptado en organizaciones del sector privado y otros exploran los factores que impactan su adopción (optimista y pesimista). El autor identifica diversos factores críticos de éxito para la adopción de innovación de TI, entre los cuales se encuentra el apoyo por parte de directivas.

3.2.2 Modelo gobernanza.

En el trabajo de M. Janssen, y K. Hjort-Madsen [25], se desarrolla un marco analítico, fundamentado en teoría institucional y la práctica. El cual es utilizado para analizar los esfuerzos de dos países, Dinamarca y los Países Bajos. Este marco y el análisis, señala la necesidad de a atención más amplia sobre la empresa frente a aspectos de arquitectura, especialmente de gobernanza para lograr una mayor adopción y difusión de la Arquitectura empresarial nacional (NEA).

La experiencia inicial de V. Seppänen [48], muestra que el proceso de establecimiento de un gobierno de EA es un proceso tedioso y complicado y este estudio considera las causas fundamentales. El desarrollo de una EA es sin lugar a dudas un proceso a largo plazo y requiere el establecimiento de estructuras sólidas y procesos de gobernanza.

Los entrevistados coinciden en que el establecimiento del modelo de gobierno es quizás la tarea más importante de la arquitectura empresarial. Al mismo tiempo, se convierte en la tarea más desafiante.

En G. Aagesen [1], se presenta un marco para el análisis el desarrollo de las infraestructuras nacionales, el cual es utilizado para realizar un estudio comparativo en dos países. En este marco la gobernanza y su modelo definido infieren directamente en la forma de implementarse nuevas infraestructuras tecnológicas. Mediante el análisis en A. Ojo y T. Janowski, [39] de los datos de una encuesta que involucró a 33 agencias gubernamentales, se resalta la importancia relativa de factores como la eficacia de modelos de gobernanza definidos para la madurez en la práctica de Gobierno de Arquitectura Empresarial (GEA).

Para M. Janssen [27], EA debería incorporarse en los procesos de la vida cotidiana y rutinas. El uso y la aceptación están determinados por los procesos sociales que rodean a la arquitectura. Como tal, hay una necesidad de cambiar el enfoque de modelo dominante a uno relacional mediante un modelo de gobernanza que contenga lo social. El uso de una gobernanza eficaz amplía el alcance de tener simplemente una técnica y ser un artefacto hacia la visualización de AE desde una perspectiva socio-político más amplio.

Para el estudio de H. Scholl, H. Kubicek [47], se evaluaron 77 proyectos exitosos del gobierno de interoperabilidad e integración por Europa y se encontró que la gobernanza de los sistemas de información altamente operados necesita mucha atención, no sólo desde un punto de vista funcional, pero también desde una perspectiva más general. Se encontró que el gobierno de TI podría desempeñar un papel más importante de lo que comúnmente es reconocido e incluso podría proporcionar importante pistas para informar a los posibles cambios en el modelo de gobernabilidad democrática.

3.2.3 Recursos disponibles.

Para V. Seppänen [48], otro problema crítico para implementación de EA es el corto periodo de tiempo para el aprendizaje y familiarizarse con los marcos y modelo de gobierno dentro del proyecto. Además de los recursos financieros y de tiempo, igual de importante es la asignación suficiente de capital humano. Un Modelado preciso de la arquitectura 'as-is' requiere que el personal involucrado este bien envuelto en los procesos de negocio, los sistemas de información y servicios, y datos de recursos de la organización.

Otra barrera identificada en la taxonomía de Z. Ebrahim [10], es el financiamiento del gobierno central. Tradicionalmente, el principal recurso financiero para las organizaciones del sector público que viene desde el gobierno central, que es difícil de controlar, a veces va y viene en ciclos de "escasez y abundancia" que hacen difícil planificar iniciativas de TI sostenibles. De igual

manera los factores identificados por M.M. Kamal [31] proporcionan suficiente comprensión de su importancia a la hora de adoptar una innovación (Tecnología) y la asignación constante y adecuada de recursos es uno de gran importancia.

El objetivo del trabajo de M. A. Kalam [2], es identificar los conceptos básicos de GEA y evaluar los beneficios potenciales para Bangladesh de tener una arquitectura empresarial gubernamental para implementación de gobierno electrónico, entre los cuales se plantea lo relacionado con inversión ineficaz y malas asignaciones.

3.2.4 Asignación de responsabilidades.

Para H. Larsson [34], los conflictos son inherentes a los programas y las relaciones entre las autoridades. Este autor plantea que las jurisdicciones de autoridad y toma de decisiones deben ser tomadas en consideración, dado que al no haber claridad pueden causar confusión entre agentes locales y regionales. Por lo tanto, el tema de conflictos para decisiones y la apertura de debates sobre la forma de tratar con ellos, es vital para la coordinación.

En M. M. Kamal, R. Hackney [32], el contexto del estudio es considerar la transformación de la gestión de la infraestructura de TI y operaciones con integración de aplicaciones empresariales en una entidad gubernamental local del Reino Unido. Dentro del mapeo de factores realizado se encuentra relevante también la aclaración y conocimiento de responsabilidades en el proceso de adopción, dado que esto es de gran impacto para el continuo desarrollo en forma efectiva.

3.2.5 Gestión de riesgos.

En un primer trabajo de M. Janssen y B. Klievink [28], estudian la relación entre EA y fracaso del proyecto se investigó mediante la creación de una visión retrospectiva del uso de EA en grandes y complejos proyectos de TIC. Un simple cuestionario se desarrolló destinado a medir el uso de arquitectura empresarial en las organizaciones y los factores relacionados con las TIC los riesgos del proyecto. A partir de los resultados, se concluye que la arquitectura apenas se utiliza como un instrumento para mitigar los riesgos del proyecto. Esto implica que una forma de mitigar el fracaso del proyecto es asegurar que la AE y su utilización requieren una atención explícita al tema de la los riesgos del proyecto.

En un trabajo posterior de M. Janssen y B. Klievink [29], muestran como una atención escasa ha sido dada al papel de AE en relación con la gestión de riesgos en los proyectos de desarrollo de sistemas de información. Mucho menos atención se ha prestado al ajuste entre organizaciones. El objetivo de este trabajo es comprender mejor esta relación. Los resultados muestran que un

número decepcionantemente limitado de proyectos del sector público hace un uso suficiente de la arquitectura como un instrumento de gestión de riesgos.

En el trabajo de Mosquera y Andrade [38], se estudia la relevancia de gestionar riesgos en proyectos de TI dado los porcentajes de fallos en este tipo de proyectos. Los autores realizan la construcción de una guía de priorización, la cual contiene una descripción de pasos para realizar la priorización de los mismos; así como también un software para esta priorización el cual puede contribuir a trabajar conjuntamente la gestión de riesgos en proyectos de AE.

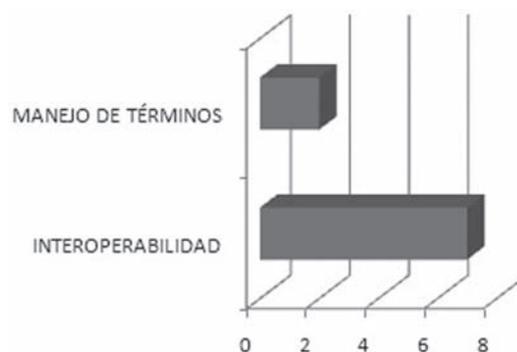
3.2.6 Visión política.

A medida que el estudio de M. Janssen, y K. Hjort-Madsen [25] y el análisis toma la vista institucional, predicen que, la configuración de los programas de Arquitectura empresarial nacional son significativamente afectados por la visión política. Mediante los dos casos de estudio realizados en Dinamarca y Países Bajos confirman la premisa. Estos encuentran que NEA debe ser vista más amplio que un simple plan de la ciudad.

3.3 ASPECTOS TECNICOS.

De acuerdo con la clasificación de la tabla 1, se encontraron aspectos técnicos que influyen en la implementación de arquitectura empresarial como son la interoperabilidad, mediante la utilización de estándares, lenguajes y modelados adecuados y el manejo de términos donde cada parte entienda el mismo significado de términos técnicos, ver figura 6.

FIGURA 6. Aspectos Técnicos influyentes en AE en sector público.



3.3.1 Interoperabilidad.

En S. Al-Nasrawi, M. Ibrahim [4], la integración de administración electrónica y la interoperabilidad de los sistemas al servicio de la administración electrónica gubernamental a través de una adopción de Arquitectura

Empresarial (AE) adecuada, es de suma importancia. Este artículo explora los conceptos de la administración electrónica, AE, y el vínculo que existe entre ellos a través del manejo de interoperabilidad. M. Ali Mohamed, Ali Mohamed M. [5], realizan un estudio evaluatorio de diversos frameworks de AE donde se resalta que estos deben cumplir requisitos funcionales donde la interoperabilidad entre los diversos sistemas es uno de los más primordiales.

De acuerdo con L. Guijarro [15], la interoperabilidad ha aparecido como un principio en la concepción e implementación de iniciativas de gobierno electrónico, y los marcos de interoperabilidad han sido el instrumento de aplicación de principio. En este trabajo, el uso de los marcos de interoperabilidad y de las arquitecturas empresariales dentro de las iniciativas de gobierno electrónico es encuestado. El ámbito de la encuesta es Europa y los Estados Unidos. El estudio se centra en las herramientas metodológicas que las agencias de gobierno electrónico han ideado para lograr la interoperabilidad en las administraciones públicas. De esta manera se resalta la suma importancia del manejo de interoperabilidad al hablar de arquitectura empresarial.

El gobierno es una de las más grandes organizaciones en cualquier país con varios ministerios, divisiones y departamentos con una necesidad fundamental de integrar las diferentes aplicaciones distribuidas en sus distintas unidades para ofrecer servicios a ciudadanos mediante gobierno electrónico y arquitectura empresarial M. Abul Kalam [2]. Por lo tanto, la disponibilidad de una plataforma común en el que las aplicaciones se pueden integrar fácilmente es imprescindible, lo cual hace necesario mantener interoperabilidad entre los diferentes niveles y áreas.

En el trabajo N. Martin, S. Gregor [35], se presentan los resultados de un estudio de caso que examina el uso de las arquitecturas empresariales en el contexto de desarrollo e implementación de un Gobierno Electrónico por el estado Queensland de Australia. El caso también se compara con similares iniciativas de gobierno electrónico y proporciona un interesante ejemplo de cómo los gobiernos pueden utilizar el dominio electrónico para dar servicio a una amplia gama de clientes en una comunidad grande y amplia difusión manejando un fuerte concepto y efectividad de interoperabilidad.

Para M. Hugoson y T. Magoulas [19], los principios de diseño arquitectónico que se esfuerzan por crear y mantener la alineación en un entorno empresarial dinámico e incierto, donde se resaltan aspectos fundamentales entre los cuales está la elección del

principio de interoperabilidad. Donde se argumenta que la elección de los principios tiene un impacto significativo en alineación operativa, así como estratégico. Uno de los objetivos centrales de Gobierno electrónico (eGov) es la prestación de servicios públicos en línea (PSP). Sin embargo, muchos de los sistemas de Gobierno electrónico PSP fallan en el cumplimiento de sus objetivos. En E. Tambouris, E. Kaliva [52], se realiza una identificación de requerimientos para poder implementar eGov soportado en AE, de los cuales el manejo de interoperabilidad es uno de los requerimientos funcionales principales

3.3.2 Manejo de términos.

En los últimos años el desarrollo de la administración electrónica con Arquitecturas Empresariales toma un enfoque cada vez más popular. Sin embargo, para H. Larsson [34], un tema central es la coordinación de los trabajos, debido a las diferentes percepciones entre actores involucrados. Este documento proporciona una comprensión más profunda de esto abordar la cuestión de cómo las diferentes interpretaciones de los beneficios de interoperabilidad afectan a la coordinación en las primeras etapas de la implementación de una Arquitectura Empresarial en el sector público. Entre los resultados encontrados de K., Valtonen y M., Leppänen Pulkkinen [50], mencionan el implementar una terminología arquitectural, con el fin de lograr que todos hablen en los mismos términos y no realizar mapeos que den lugar a resultados no deseados.

4. CONCLUSIONES.

El tema de arquitectura empresarial en el sector público ha sido tema de estudio en auge con el paso del tiempo en países desarrollados o en vías de desarrollo, debido a los beneficios que puede traer a la organización una AE bien implementada y desarrollada. Igualmente es importante analizar las dificultades que se presentan en los diferentes ámbitos durante el proceso de vida de estos proyectos. Las organizaciones han obtenido diversos resultados en sus proyectos de AE y entre estos, están los resultados insatisfactorios, lo cual ha llevado a realizar investigaciones desde diferentes ángulos de estudio: tecnológicos, administrativos, culturales, geográficos, de herramientas y frameworks, en búsqueda de implementaciones más exitosas de arquitectura empresarial.

Dentro de los hallazgos para obtener mejores resultados de proyectos de AE en sectores públicos se encuentra que la entidad y los involucrados en el proyecto deben tener en cuenta diversos aspectos desde el inicio de la arquitectura empresarial; aspectos de tipo social (cultura organizacional, comunicación, manejo de involucrados, transformación organizacional,

percepciones objetivos, institucionalización), aspectos de tipo técnico (manejo de términos, interoperabilidad) y aspectos de tipo administrativo (Compromiso Altos Mandos, presupuesto, gestión de riesgos, visión política, toma de decisiones, gobernanza) en sus principios de AE, demostrándose que se debe dar igual importancia a los aspectos sociales y administrativos, no solo a los aspectos técnicos debido a la naturaleza de AE que involucra tecnología, procesos de negocio, personas, infraestructura, aplicaciones y la interacción uniforme de estas para conseguir los objetivos de la organización. Todo lo anterior contribuye a tener mayor probabilidad de implementar AE con éxito en entidades públicas.

Tener en cuenta aspectos de tipo social en proyectos de AE desde el inicio permite incorporar a las personas, elemento clave en cualquier organización desde una vista humanista dado que estos aspectos identificados contribuyen a lograr la sincronización en el uso de las TIC y las personas en cualquier organización y lograr el mayor aprovechamiento sin tener grandes traumatismos. De igual manera contar con los aspectos de tipo administrativo permite prever y manejar conflictos de tipo jerárquico, de recursos y políticos que no son ajenos a cualquier proyecto nuevo en una organización y en AE no son la excepción, aquí se recalca la importancia e incidencia del manejo administrativo de la organización sobre los resultados exitosos de una arquitectura empresarial.

Actualmente el gobierno colombiano está generando planes para mejorar el uso de las TIC en el sector público, como lo son Gobierno en línea y Plan Vive Digital, y mediante su nodo de arquitectura se denota un área de estudio e implementaciones de AE en el sector público. Se cuentan actualmente casos de AE como Ecopetrol, Superintendencia de Sociedades, ICBF, SENA, ICFES, pero desde una vista netamente de implementación de AE en la organización. Lo que no se encuentra son investigaciones sobre los efectos, resultados, factores y lineamientos a tener en cuenta para iniciar un proyecto de AE en este sector, de tal manera que los proyectos tengan mayor probabilidad de éxito; este factor es muy importante, dada la tendencia creciente de implementaciones de AE en el sector público. Por esto se encuentra conveniente estudiar la manera en que aspectos de tipo social y administrativos aparte de los de tipo técnico, deben tenerse en cuenta en implementaciones de arquitectura empresarial en el sector público colombiano. El no realizar y ahondar en la influencia y mediación de este tipo de aspectos puede llevar a entidades públicas a repetir la historia de países desarrollados que ya pasaron por la etapa de implementar AE desde una vista netamente de aplicación, para luego pasar a investigar las causas de complicaciones en los proyectos de AE y resultados

insatisfactorios. Lo anterior cobra gran valor, ahora que Colombia comienza esta promoción de implementaciones de AE en sus entidades públicas.

Los resultados de este estudio muestran la importancia de continuar investigando sobre el impacto, mediación de los 3 grupos de factores identificados y su interacción, donde entran posibilidades de estudios desde el área humanística, desde el área administrativa, desde el área de sistemas para la generación de modelos, lineamientos, marcos de trabajos y herramientas que permitan llevar a cabo una mayor integración de dichos factores, facilitando el trabajo de implementación de AE en el sector público desde el inicio.

5. REFERENCIAS.

- [1] Aagesen, G., & Van Veenstra, A. (2011). The Entanglement of Enterprise Architecture and IT-Governance: The Cases of Norway and the Netherlands, Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences. ISBN: 978-0-7695-4282-9.
- [2] Abul Kalam, M., & Ali Khan, A. (2008). Government Enterprise Architectures: Present Status of Bangladesh and Scope of Development. ICEGOV2008, 2nd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance, December 1-4, 2008, Cairo, Egypt.
- [3] Aier, S. (2012). The role of organizational culture for grounding, management, guidance and effectiveness of enterprise architecture principles. Information Systems and e-Business Management ISSN: 1617-9854.
- [4] Al-Nasrawi, S., & Ibrahim, M. (2013). An Enterprise Architecture Mapping Approach for Realizing e-Government. The 3rd International Conference on communications and information technology (ICCIT-2013): Digital information management & security, Beirut. Junio 19-21, 2013. IEEE.
- [5] Ali Mohamed, M., Galal-Edeen, G., & Ahmed H. (2012). An Evaluation of Enterprise Architecture Frameworks for E-Government. Computer Engineering & Systems (ICCES), 2012 Seventh International Conference on, 27-29 Noviembre 2012. IEEE.
- [6] Ask, A., & Hedström, K. (2011). Taking Initial Steps towards Enterprise Architecture in Local Government. , Department of Informatics. EGOVIS 2011, 2nd International Conference on Electronic Government and the Information Systems Perspective - EGOVIS 2011 Toulouse, France ,Agosto 29 - Septiembre 2, 2011. Springer, 2011.

- [7] Avison, D., & Jones, J. (2004). Using and Validating the Strategic Alignment Model. ICEC '04 Proceedings of the 6th international conference on Electronic commerce. The Journal of Strategic Information Systems, Vol. 13, Issue 3, September 2004. ISSN: 0963-8687.
- [8] Bologna, J., & Walsh, A., (1997). The Accountant's Handbook of Information Technology, John Wiley and Sons, Volumen 1, Año 1997. ISBN: 0471304735.
- [9] Doucet, G., Götze J., & Saha, P. (2008), Coherency Management: Using Enterprise Architecture for Alignment, Agility, and Assurance, Journal of Enterprise Architecture, 2008. ISSN 2166-6792.
- [10] Ebrahim, Z., & Irani, Z. (2006). E-government adoption: architecture and barriers. Business Process Management Journal, Vol. 11 No. 5, 2005, pp. 589-611. Emerald Group Publishing. ISSN: 1463-7154.
- [11] Ecopetrol, (2011), Colombia, Revista Innova Ecopetrol, Edición 7 - 2011, Recuperado (2013, octubre 17) de <http://www.ecopetrol.com.co/especiales/RevistaInnova7ed/innovaciones16.html>.
- [12] Espinosa, A., & Fong, W. (2011). The Organizational Impact of Enterprise Architecture: A Research Framework. Proceedings of the 44th Hawaii International Conference on System Sciences, 2011. IEEE Computer Society Washington, ISBN: 978-0-7695-4282-9.
- [13] Espinosa, A., & Fong, W. (2009). Coordination and Governance in Geographically Distributed Enterprise Architecting: An Empirical Research Design. Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences – 2009. 5-8 Junio. 2009. ISBN: 978-0-7695-3450-3.
- [14] Gobierno en Línea, Ministerio Tecnologías de Información y Comunicaciones (2012), Recuperado (2014, Abril 28) de <http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/eb0df10529195223c011ca6762bfe39e/manual-3.1.pdf>.
- [15] Guijarro, L. (2007). Interoperability frameworks and enterprise architectures in e-government initiatives in Europe and the United States. Government Information Quarterly 24 (2007) 89 – 101. ISSN: 0740-624X.
- [16] Hirvonen, A. (2005). Enterprise Architecture Planning in Practice – The Perspectives of Information and Communication Technology Service Provider and End-User. Doctoral dissertation, University of Jyväskylä.
- [17] Hjort-Madsen, K., & Pries-Heje, J. (2009). Enterprise Architecture in Government: Fad or Future?, Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences – 2009. 5-8 Junio. 2009. ISBN: 978-0-7695-3450-3.
- [18] Hjort-Madsen, K. (2007). Institutional patterns of enterprise architecture adoption in government. Transforming Government: People, Process and Policy Vol. 1 No. 4, 2007 pp. 333-349. Emerald Group Publishing. ISSN: 1750-6166.
- [19] Hugoson, M., & Magoulas, T. (2010). Enterprise Architecture Design Principles and Business-Driven IT Management. BIS 2010, 13th International Conference on Business Information Systems, Berlin, Germany 3-5 Mayo, 2010. LNBI 57, pp. 144–155. ISBN 978-3-642-15401-0.
- [20] ICFES, (2010), Colombia, Convocatoria Pública ICFES CP No. 002-2010, "Contratar los servicios de consultoría especializada para el diseño y definición de la Arquitectura Empresarial del ICFES, plantear los proyectos para su implementación, y realizar por demanda mantenimiento a la Arquitectura.", Recuperado (2013, noviembre 23) de http://web.icfes.gov.co/component/docman/doc_view/3290-cp-002-actodeadjudicacion?Itemid=59.
- [21] Instituto Colombiano de Bienestar familiar, (2012), Colombia, Contratación de servicio especializado para que se realice el diseño, definición e implementación de la Arquitectura Empresarial del Instituto Colombiano de Bienestar Familiar, Recuperado (2013, octubre 20) de <http://www.icbf.gov.co/portal/page/portal/PortalICBF/NormatividadGestion/EstudiosdeMercado/Estudios2013/DIT/Tab1/ARQUITECTURA%20EMP%20-%20FCTEPS%20060513.pdf>.
- [22] ISO 15704, Industrial Automation Systems - Requirements for Enterprise reference Architectures and Methodologies. 2000.
- [23] IEEE Std 1471:2000, Recommended Practice for Architectural Description of Software-intensive Systems. 2000.
- [24] Iyamu, T. (2009). The Factors affecting Institutionalisation of Enterprise Architecture in the Organisation. 2009 IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing. 20-23 Julio 2009. IEEE computer society.
- [25] Janssen, M., & Hjort-Madsen, K. (2007). Analyzing Enterprise Architecture in National Governments: The Cases of Denmark and the Netherlands. Proceedings of the 40th Hawaii International Conference on System Sciences (HICSS'07), IEEE, Big Island, Hawaii, 2007. ISBN:0-7695-2755-8.

- [26] Jin, M., & Kung, D. (2010). Research of Information System Technology Architecture. 2nd IEEE, International Conference on Industrial and Information Systems, 10-11 Julio 2010. ISBN: 9781424478606.
- [27] Janssen, M. (2012). Sociopolitical Aspects of Interoperability and Enterprise Architecture in E-Government, *Social Science Computer Review* 30(1) 24-36. SAGE Journals.
- [28] Janssen, M., & Klievink, B. (2010). ICT-project failure in public administration: The need to include risk management in enterprise architectures. Proceedings of the 11th Annual International Conference on Digital Government Research. Mexico, Mayo 17 - 17, 2010. ISBN: 978-1-4503-0070-4.
- [29] Janssen, M., & Klievink, B. (2009). Can enterprise architectures reduce failure in development projects. 2009 International Conference on Electrical Engineering and Informatics. Transforming Government: People, Process and Policy. Vol. 6 No. 1, 2012, pp. 27-40. Emerald Group Publishing. ISSN: 1750-6166.
- [30] Kaisler, S. H., Valivullah, M., (2005). Enterprise Architecting: Critical Problems. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences - Volume 09. ISBN:0-7695-2268-8-9.
- [31] Kamal, M. M. (2006). IT innovation adoption in the government sector: identifying the critical success factors. *Journal of Enterprise Information Management*. Vol. 19 No. 2, 2006, pp. 192-222. Emerald Group Publishing Limited. ISSN: 1741-0398.
- [32] Kamal, M., Hackney, R., & Ali, M. (2013). Facilitating enterprise application integration adoption: An empirical analysis of UK local government authorities. *International Journal of Information Management* 33 (2013) pp. 61-75. ISSN: 0268-4012.
- [33] Kamal, M. M., Weerakkody, V., & Jones, S. (2009). The case of EAI in facilitating e-Government services in a Welsh authority. *International Journal of Information Management* 29 (2009) pp 161-165. ISSN: 0268-4012.
- [34] Larsson, H. (2011). Ambiguities in the Early Stages of Public Sector Enterprise Architecture Implementation: Outlining Complexities of Interoperability. IFIP – 10th conference on electronic government, EGOV 2011. Agosto 28 a Septiembre 02 de 2011. Springer, ISBN 978-3-642-22877-3.
- [35] Martin, N., & Gregor, S. (2005). Using a Common Architecture in Australian e-Government – The Case of Smart Service Queensland. ICEC '04 Proceedings of the 6th international conference on Electronic commerce. ISBN:1-58113-930-6.
- [36] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, (2011), Programa de Gobierno electrónico colombiano Colombia, Recuperado (2013, octubre 18) de <http://programa.gobiernoenlinea.gov.co/apc-aa-files/eb0df10529195223c011ca6762bfe39e/manual-3.1.pdf>.
- [37] Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Plan Vive Digital, (2012), Colombia, Agenda estratégica de Innovación Arquitectura de TI, Recuperado (2013, octubre 21) de http://vivedigital.gov.co/idi/wp-content/uploads/2012/10/ATI_AEI__Vectores_v_1-2-0.pdf.
- [38] Mosquera, L., Andrade, D., & Sierra, L. (2013). A Guide to support the prioritization of the risk in information technologies project management. *Gerencia Tecnológica Informática*, Vol. 12 - N° 33 - pp 15 - 32. ISSN: 2027-8330.
- [39] Ojo, A., Janowski, T. & Estevez, E. (2012). Improving Government Enterprise Architecture Practice – Maturity Factor Analysis. 45th Hawaii International Conference on System Sciences, 4- 7 de enero 2012, USA. ISBN:9781457719257.
- [40] Plan Vive Digital, Ministerio Tecnologías de Información y Comunicaciones (2012), Recuperado (2014, Abril 28) de <http://www.mintic.gov.co/portal/vivedigital/612/w3-propertyvalue-6106.html>.
- [41] Penttinen, K., & Isomäki, H. (2010). Stakeholders' Views on Government Enterprise Architecture: Strategic Goals and New Public Services. First International Conference, EGOVIS 2010, Bilbao, Spain, Agosto 31 – Septiembre 2, 2010. Proceedings. ISBN: 978-3-642-15172-9.
- [42] Pulkkinen, M., & Hirvonen, A. (2005). EA Planning, Development and Management Process for Agile Enterprise Development. Proceedings of the 38th Annual Hawaii International Conference on System Sciences - Volume 09. ISBN:0-7695-2268-8-9.
- [43] Richardson, L., Jackson, B. M., & Dickson, G. (1990). A principle-based enterprise architecture: Lessons From Texaco and Star Enterprise. *MIS Quarterly*, 14, 385-403.

- [44] Saha, P. (2007). Handbook of Enterprise Systems Architecture in Practice. IGI Global Information Science Reference, Hershey, 2007. ISBN13: 9781599041896.
- [45] Saha, P. (2009). Architecting the Connected Government: Practices and Innovations in Singapore. The 3rd International Conference on Theory and Practice of Electronic Governance (ICEGOV2009). 10 - 13 Noviembre 2009. ACM.
- [46] Schekkerman, J. (2005). Enterprise Architecture: How are Organizations Progressing? Web-form Based. Institute For Enterprise architecture Developments. 2005, pp 79-84.
- [47] Scholl, H., & Kubicek, H. (2011). Interoperability, Enterprise Architectures, and IT Governance in Government. 10th conference on electronic government, EGOV 2011. Agosto 28 a Septiembre 02 de 2011. ISBN 978-3-642-22877-3. IFIP International Federation for Information Processing 2011 LNCS 6846, pp. 345–354.
- [48] Seppänen, V., Heikkilä, J., & Liimatainen, K. (2009). Key Issues in EA-implementation: Case study of two Finnish government agencies, 11th IEEE Conference on Commerce and Enterprise Computing (CEC'09). 20-23 Julio 2009.
- [49] Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, (2012). Colombia. Estudio de mercado, oficina de sistemas – Arquitectura Empresarial, Recuperado (2013, noviembre 23) de http://contratacion.sena.edu.co/_file/solicitudes/2321_1.pdf.
- [50] Sistema de Investigación, Desarrollo e Innovación, Ministerio Tecnologías e Información, (2012). Colombia, Documento de plan de acción Nodo de innovación en Arquitectura TI para Gobierno, Recuperado (2013, octubre 21) de http://vivedigital.gov.co/idi/wp-content/uploads/2012/07/Plan_de_Accion_NDI_Arquitectura_V2_0_0.pdf.
- [51] Superintendencia Sociedades, (2012). Colombia, Resolución No. 511-004064 de 2012 de Superintendencia de Sociedades, Recuperado (2013, octubre 20) de http://www.supersociedades.gov.co/ss/drvisapi.dll?MIval=muestra&id_pag=33550&t=1.
- [52] Tambouris, E., & Kaliva, E. (2012). A reference requirements set for public service provision enterprise architectures, Springer. Software & Systems Modeling. ISSN: 1619-1374.
- [53] Valtonen, K., & Leppanen, M. (2009). Business Architecture Development at Public Administration – Insights from Government EA Method Engineering Project in Finland. Information Systems Development. ISBN: 978-0-387-84810-5 (Online) Pages 765-774.
- [54] Valtonen, K., Leppänen, M., & Pulkkinen, M. (2011). Enterprise Architecture Descriptions for Enhancing Local Government Transformation and Coherency Management. 15th IEEE International Enterprise Distributed Object Computing Conference Workshops. (EDOCW 2011). ISBN: 9781457708695.
- [55] Valtonen, K., & Seppänen, V. (2009). Government Enterprise Architecture Grid Adaptation in Finland. Proceedings of the 42nd Hawaii International Conference on System Sciences – 2009. IEEE Computer Society. ISBN: 978-0-7695-3450-3.
- [56] Zachman, J.A. (1987). A Framework for Information Systems Architecture. IBM Systems Journal, 26(3). 276-292.