

Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos

Focus of enterprise architecture in the organizations of data management

Elmer Zelaya¹, Liliana Enciso¹, Pablo A. Quezada-Sarmiento¹

¹ Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

erzelaya@utpl.edu.ec , lenciso@utpl.edu.ec , paquezada@utpl.edu.ec

RESUMEN. La investigación desarrollada muestra el enfoque de Arquitectura Empresarial (AE) en una organización de gestión de datos, por lo cual se aplicó los principios de AE alineando los objetivos estratégicos y visión de la organización obteniendo un modelo de AE futura para toma de decisiones.

ABSTRACT. The developed research shows a focus of Enterprise Architecture (EA), on Data Organization, for which the principles of AE are applied, aligning the strategic objectives and vision of the organization, obtaining a model of future EA for decision making.

PALABRAS CLAVE: Arquitectura empresarial, Cultura, Empresa, Gestión de datos, Servicios de TI, Tecnologías.

KEYWORDS: Enterprise architecture, Culture, Business management data, IT Service, Technologies.

1. Introducción

Las “tecnologías de la información son un factor de vital importancia en la transformación de la nueva economía global y en los rápidos cambios que están tomando lugar en la sociedad” (Bon, 2008). En las últimas décadas, las nuevas herramientas tecnológicas de la información y la comunicación han producido un cambio profundo en la manera en que los individuos se comunican e interactúan en el ámbito de los negocios, y han provocado cambios significativos en la industria, la agricultura, la medicina, el comercio, la ingeniería y otros campos de conocimiento (Quezada-Sarmiento, Enciso-Quispe, Garbajosa & Washizaki, 2016). Uno de los factores competitivos claves en los últimos años ha sido, sin duda, la aplicación estratégica de las tecnologías de información y de comunicaciones en alineación con los objetivos estratégicos del negocio (Quezada-Sarmiento, Chamba-Rueda, Pardo-Cueva & Enciso, 2017). Si bien estas inversiones han estado focalizadas en la automatización, en el escenario competitivo actual surge la necesidad de operar de maneras más dinámica, utilizar nuevos modelos de negocio que exigen inversiones en tecnologías y aplicaciones cada vez más flexibles e integradas como factor de supervivencia. Un aspecto estratégico en las organizaciones es la Gestión de Información. En efecto, la manera en que se gestiona la materialización, operación y continuidad de los servicios tecnológicos requeridos por la organización ya no son una ventaja competitiva, sino un factor que, al no estar alineado a las necesidades de la empresa, constituirá una desventaja relevante. En el presente artículo se aborda la implementación de una arquitectura empresarial en el contexto de una organización de tecnologías de la información (Handytec).

2. Contexto

Empresa y Arquitectura Empresarial. Se considera a una empresa como aquella organización o sub-actividad cuyos límites están definidos por objetivos, procesos y recursos comunes. Esto incluye a organizaciones enteras del sector público, privado o sin ánimo de lucro; parte(s) de una organización como unidades de negocio, programas y sistemas, o parte(s) de múltiples organizaciones como consorcios y cadenas de suministro. Así mismo se considera a la Arquitectura Empresarial (AE) como el análisis y documentación de una empresa en su estado actual y futuro desde de una estrategia integrada, de negocios y perspectiva tecnológica. “La AE es una práctica de gestión tecnológica que se dedica a mejorar el rendimiento de las empresas, y que, a su vez, les permite verse a sí mismas en términos de una visión global e integrada desde la dirección estratégica, las prácticas comerciales, los flujos de información y los recursos tecnológicos (Scott & Bernard, 2012). La arquitectura de una empresa es una colección de modelos e información, la creación de una arquitectura para toda una empresa se logrará a través de un proceso estandarizado que se mantiene a través de un programa de gestión en curso. La AE provee una estrategia y un enfoque de negocio orientado a las políticas, la planificación, la toma de decisiones y el desarrollo de recursos que sean útiles para los ejecutivos, gerentes de área y para el personal de apoyo (Cabrera & Quezada, 2015). Una arquitectura de empresa debe ser una referencia para los estándares de procesos/recursos, y el proveedor de los diseños de los estados futuros de funcionamiento. Por tanto, la arquitectura de empresa deberá incluir la totalidad de elementos y aspectos organizacionales. Tener una única fuente de referencia es esencial para evitar el desperdicio y la duplicación de funciones y esfuerzo en organizaciones grandes y complejas. También resuelve la "batalla de las mejores prácticas" y la competencia entre los dominios sub-arquitectónicos que pueden ser problemáticos para las organizaciones que están tratando de convertirse en eficientes (Quezada-Sarmiento, Chango-Canaveral, Benavides-Cordova, Jumbo-Flores, Barba-Guaman & Calderon-Cordova, 2017). La arquitectura de una organización en todas sus dimensiones, se convierte en la disciplina de más alto nivel y la referencia autorizada para estándares y prácticas (Quezada-Sarmiento, Chango-Canaveral, Benavides-Cordova, Jumbo-Flores, Barba-Guaman & Calderon-Cordova, 2017). Se trata de una enorme y única contribución, porque cuando la AE se utiliza de esta manera, el dilema desaparece y las organizaciones pueden utilizar el marco para tomar decisiones racionales sobre las mejores prácticas que deben adoptarse, lo que va a cubrir, y cómo pueden relacionarse entre sí (ver figura 1).

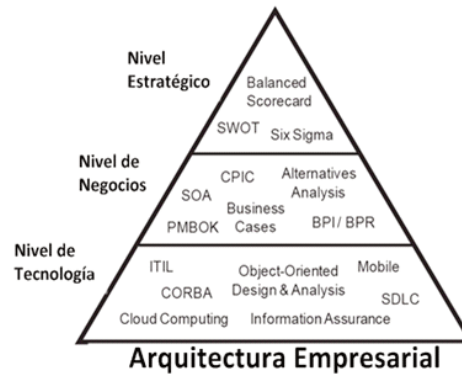


Figura 1. Arquitectura empresarial como una meta disciplina. Fuente: (Cabrera & Quezada, 2015).

A la arquitectura de empresa deberá llevarla a cabo a través de un programa de gestión y un método de análisis y diseño que es repetible en los distintos niveles del alcance. Conjuntamente los programas y métodos arquitectónicos le proporcionarán capacidad permanente y un conjunto de vistas coordinadas, servicios de negocios, flujos de información y utilización de recursos para la dirección estratégica (Quezada-Sarmiento, Chango-Canaveral, Benavides-Cordova, Jumbo-Flores, Barba-Guaman & Calderon-Cordova, 2017). Como un programa de gestión, el marco le propone lo siguiente:

- Alineamiento estratégico: objetivos, actividades y recursos
- Política estandarizada: la gobernanza e implementación de los recursos
- Soporte a la toma de decisiones: Control financiero y gestión de la configuración
- Supervisión de recursos: enfoque del ciclo de vida del desarrollo y gestión
- Como un método de análisis y diseño, la AE dispone lo siguiente:
 - Enfoque arquitectónico: El marco, el análisis, método de diseño y conjunto de artefactos.
 - Vista Actual (as-is): Las estrategias, procesos y recursos actuales (as-is).
 - Vista Futura (to-be): Las estrategias, procesos y recursos futuros (to-be).
 - Plan de Gestión arquitectónico: Un plan para pasar de vista actual a la vista futura.

Cultura Empresarial. -La AE apoyará en la planificación estratégica y en otros procesos de planificación, proporcionándole las vistas macro y micro de cómo estos están siendo apalancados en el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Esto le ayudará a maximizar eficiencia y eficacia, que a su vez le permitirá promover la capacidad competitiva de la empresa. Los proyectos de desarrollo dentro de la empresa deben ser revisados para determinar si son compatibles con (y cumplir con) uno o más de los objetivos estratégicos (Cabrera & Quezada, 2015; Quezada-Sarmiento, Chango-Canaveral, Benavides-Cordova, Jumbo-Flores, Barba-Guaman & Calderon-Cordova, 2017). Si un recurso y/o proyecto no está alineado, entonces su valor dentro de la empresa se mantendrá en cuestión, tal y como se muestra en la Figura 2.



Figura 2. Alineación estratégica de capacidades y recursos. Fuente: (Cabrera & Quezada, 2015).

Considere que la AE soporta la implementación de una gestión estandarizada de políticas pertinentes para el desarrollo y utilización de TI y otros recursos. Al proporcionar un enfoque holístico y jerárquico de los recursos actuales y futuros, la AE apoya en el establecimiento de políticas:

- Identificar las necesidades estratégicas y operativas
- Determinar la alineación estratégica de las actividades y recursos
- Desarrollar los recursos y tecnología en toda la empresa
- Priorizar la financiación de programas y proyectos
- Supervisar la gestión de programas y proyectos
- Identificar los indicadores de desempeño de los programas y proyectos
- Identificar y aplique normas y gestión de configuración

Es importante que se entienda que los diversos ámbitos en las políticas están relacionados entre sí, de manera que el programa de implementación en la empresa es coordinado. Las políticas de AE deben integrarse con otras políticas en todas las áreas de gobierno, a fin de que pueda crear un sistema de gestión general de recursos eficaces con capacidad de vigilancia. Como parte del equipo de implementación del programa, debe estar consciente de que la AE le ofrece soporte a la toma de decisiones de los recursos empresariales de TI en los niveles ejecutivo, administrativo y de personal.

- En el nivel ejecutivo, proporciona visibilidad de las grandes iniciativas de TI y apoya en la determinación de la alineación estratégica.
- En el nivel de gestión, apoya las decisiones de diseño y gestión de la configuración, así como la alineación de las iniciativas de TI con las normas técnicas de voz, datos, video y seguridad.
- En el nivel personal, la AE apoya las decisiones relativas a las operaciones, el mantenimiento y el desarrollo de recursos y servicios de TI.

3. Metodología

La AE es un programa de gestión continua, que proporciona un enfoque estratégico e integrado con capacidad para la planificación de recursos/toma de decisiones. Un programa arquitectónico es parte de un proceso de gobernanza global que determina la alineación de los recursos, las políticas normalizadas de desarrollo, la mejora al soporte de decisiones y la guía de las actividades de desarrollo. La AE le ayudará a identificar brechas en la línea de desempeño de las actividades comerciales/programas y las capacidades de apoyo a los servicios de TI, sistemas y redes (Cabrera & Quezada, 2015).

Arquitectura Empresarial aplicada en Handytec. -La implementación del modelo de Arquitectura Empresarial fue aplicado a la organización Handytec; empresa pionera en el área tecnológica. Para la implementación de la arquitectura empresarial se consideró los niveles de AE3. Metas e iniciativas estratégicas del marco son: Nombre: Handytec; Enlace web: <http://www.handytec.mobi>; Dirección: Finlandia N36-146 – Quito; Organigrama de la organización: En la figura 3 se puede apreciar el organigrama de empresa Handytec.

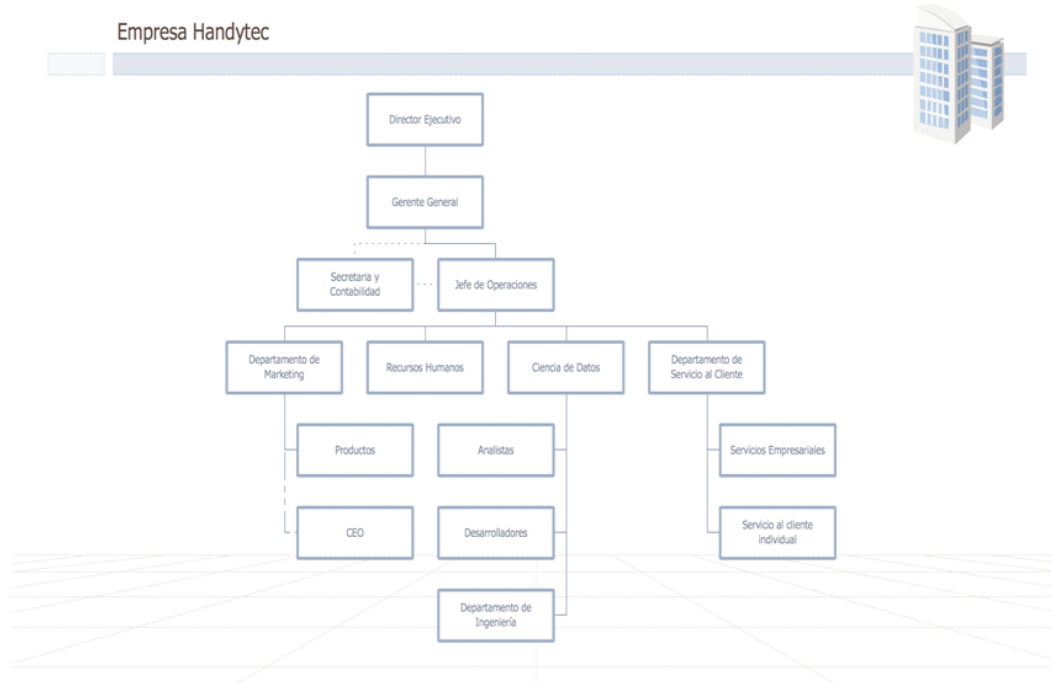


Figura 3. Organigrama Handytec. Fuente: (Handytec, 2016).

La visión de la empresa es; ser líder en la gestión de datos a nivel nacional e internacional. Los principales objetivos estratégicos de la empresa son:

1. Establecer alianzas estratégicas con el sector público y privado.
2. Incrementar el nivel de posicionamiento en territorio nacional e internacional.
3. Potenciar el desarrollo del Talento Humano de Handytec.
4. Producir tecnología para la consecución de los objetivos (PEH, 2015). En la tabla 1 se puede apreciar la Líneas de Negocio de Handytec.

Línea de Negocio	Servicios
Diagnostico y Planificación	Análisis predictivo para detección y prevención de fraude individual Reconocimiento de patrones de fraude colectivo Estrategias de mitigación de riesgo financiero
Almacenamiento de datos	Generación de perfiles de cliente e identificación de patrones de consumo Generación y monitoreo de promociones (segmentación inteligente) Geolocalización de puntos de venta y entendimiento de cuota de mercado
Análisis de datos en tiempo real	Análisis de performance de tu marca en redes sociales Análisis de competidores e influenciadores Generación de reportes y alertas personalizables
Visualización y Comunicación	Planificación estratégica y adopción de Big Data Evaluación de riesgo tecnológico y optimización de procesos Estrategias de Datos Abiertos y Gobierno Abierto
Implementación de herramientas especializadas	Monitoreo de infraestructura tecnológica Monitoreo de tráfico de sitios web Monitoreo de campañas de marketing digital
Detección de nuevas oportunidades de negocio	Proveemos conectores con tecnologías como Hadoop, Elasticsearch y Spark (Handytec, 2016).

Tabla 1. Líneas de negocio Handytec. Fuente: (Handytec, 2016).

Una empresa conocerá que ha alcanzado con éxito los objetivos estratégicos cuando haga el análisis a través de las medidas de resultado por medio de los cuales se identifican los avances logrados en el establecimiento de un nuevo estado final, tales como: la mejor integración de los componentes arquitectónicos, incrementar de la satisfacción del usuario final de aplicaciones, o lograr la mayor eficacia en la toma de decisiones en la inversión de recursos de TI (Quezada-Sarmiento & Mengual Andrés, 2017; Quezada-Sarmiento & Mengual-Andrés, 2018).

Las medidas de salida proporcionan datos sobre las actividades y cosas, como el número de bases de datos existentes, cuántos e-mails se envían cada día, o como un proyecto de TI está cumpliendo con la línea base relacionada con costo / horario / rendimiento (Cabrera & Quezada, 2015). En la actualidad toda empresa contempla un plan de mejoras apuntando siempre a la calidad y al cumplimiento de sus objetivos. De esta manera permanentemente se deben revisar, actualizar y/o implementar nuevas herramientas o procesos de mejora. Las bases de datos más utilizadas por la empresa son del tipo OLAP (On Line Analytical Processing) también son llamadas bases de datos estáticas lo que significa que la información en tiempo real no es afectada, es decir, no se insertan, no se eliminan y tampoco se modifican datos; solo se realizan consultas sobre los datos ya existentes para el análisis y toma de decisiones. Este tipo de bases de datos son implementadas en Business Intelligence para mejorar el desempeño de las consultas con grandes volúmenes de información (Handytec, 2016). (Tabla 2)


Factores Internos Factores Externos 	Fortalezas Internas F1. Liderazgo. F2. Tecnología de punta. F3. Habilidades de Sistemas de TI. F4. Recursos de Capacitación.	Debilidades Internas D1. Arquitectura empresarial. D2. Gobernanza. D3. Cambios constantes de las políticas y regulaciones.
Oportunidades Externas O1. Contratos y convenios. O2. Tecnología en crecimiento. O3. Vínculo con grandes empresas internacionales de Big Data. O4. Sociedades.	FO F2/O2: Fácil adopción de nuevas tecnologías en los servicios. F1/O3: Alianzas estratégicas.	DO D1/O2: Implementar Arquitectura Empresarial AE.
Amenazas Externas A1. Empresas con mayores presupuestos. A2. Mercados competitivos. A3. Avance acelerado de la tecnología.	FA F4/A3: Entrenamiento en TI.	DA D3/A2: Competencia desigual con mercados competitivos debido a políticas y regulaciones cambiantes.

Tabla 2. Análisis FODA empresa Handytec. Fuente: (Handytec, 2016).

Además de la creación de una DMZ, la empresa ha aislado sus servidores en un segmento de red separada, implementando el Firewall de Bases de Datos de “Imperva” que ayuda tanto en el control del acceso hacia las bases de datos, como en el cumplimiento de los estándares regulatorios (PEH, 2015). Los datos en la empresa se formatean, generan, comparten y almacenan en centros de datos de servidores dedicados, ya que los datos almacenados se mueven continuamente de un centro de datos a otro y se llevan a cabo copias de seguridad para que la información no desaparezca a causa de factores externos impredecibles (Quezada-Sarmiento & Ramirez-Coronel, 2017). Desde dichos centros de datos se gestionan a una plataforma de la empresa en donde se generan productos de acuerdo a las líneas de negocio y los requerimientos de los clientes (ver figura 4).



Figura 4. Áreas de datos e información bajo un escenario actual soportado en el plan de negocio. Fuente: (Handytec, 2016).

Los datos se convierten en información y conocimiento cuando:

1. A través de indicadores socio-económicos se pueden extraer información que aporten a la línea de negocio de la empresa.
2. La información generada por la infraestructura de TI permite generar alertas y/o tomar decisiones con una visión holística de lo que ocurre en tiempo real en cada una de las empresas clientes.
3. Permite segmentar y conocer profundamente a sus clientes, identificando patrones de consumo, gustos e intereses, para diseñar estrategias comerciales y de geo-marketing.
4. La plataforma encuentra y comunica ideas que no otorgan otras plataformas del mercado, por ejemplo: análisis de sentimiento enfocado a venta, categorización de clientes y expansión de marca (Anguiano, 2017).

En la figura 5 se puede visualizar el esquema de organización de datos e información de Handytec.

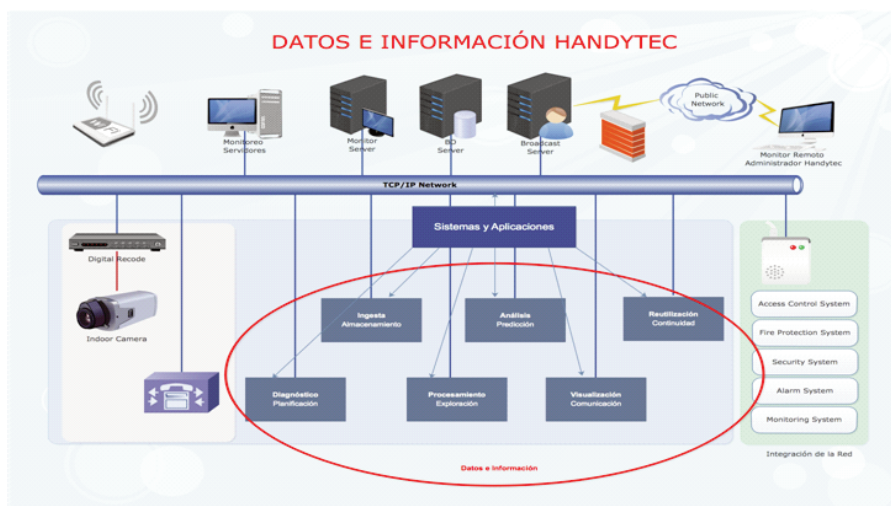


Figura 5. Áreas de datos e información bajo un escenario futuro soportado en el plan de negocio. Fuente: (Handytec, 2016).

Sistemas y Aplicaciones del marco AE. En el presente apartado es importante dar a conocer que los sistemas de TI y de negocios se necesitan para generar, compartir y almacenar los datos, la información y los conocimientos que necesitan los servicios de negocio. Las tecnologías que la empresa utiliza son:

Elastic search, es un motor de búsqueda y análisis distribuido, REST, capaz de resolver un número creciente de casos de uso. (Elastic, 2017; Jumbo-Flores, Quezada-Sarmiento, Bustamante Ordoñez & López-Alama, 2018).

Hadoop, es un framework de software de código abierto para almacenar datos y ejecutar aplicaciones en clusters de hardware de productos. Proporciona un almacenamiento masivo para cualquier tipo de datos, un enorme poder de procesamiento y la capacidad de manejar tareas o trabajos prácticamente ilimitados (SAS, 2017).

Docker, es la plataforma líder mundial en contenedores de software. Los desarrolladores utilizan Docker para eliminar problemas de "trabajo en mi máquina" al colaborar en código con compañeros de trabajo. Las empresas utilizan Docker para construir tuberías ágiles de entrega de software para enviar nuevas características de forma más rápida, segura y confiable para las aplicaciones de Linux y Windows Server (Docker, 2017).

Qlik, ofrece soluciones intuitivas en una plataforma para visualización de datos de autoservicio, aplicaciones de analítica guiada, analítica integrada e informes (Qlik, 2017).

Apache Spark, combina un sistema de computación distribuida a través de clusters de ordenadores con una manera sencilla y elegante de escribir programas. Fue creado en la Universidad de Berkeley en California y es considerado el primer software de código abierto que hace la programación distribuida realmente accesible a los científicos de datos (Perez, 2016). Cuenta con una arquitectura computacional centrada en los datos, que incluyen APIs basadas en la nube para la interfaz con búsquedas avanzadas por columna, algoritmos de aprendizaje automático y analítica avanzada. En la figura 6 se puede visualizar las tecnologías utilizadas por Handytec.

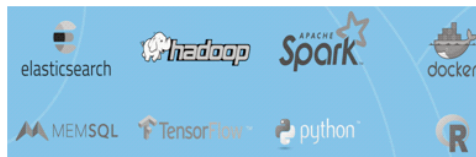


Figura 6. Sistemas y aplicaciones en el escenario actual AE de Handytec. Fuente: (Handytec, 2016).

Analisis de la estructura de red e infraestructura basado en AE³:

Una red de voz y datos, sistema de cableado estructurado, unifica en una misma infraestructura de telecomunicaciones los servicios de voz, datos y video con un sistema de gestión centralizado, aportando importantes beneficios para las empresas (GrupoAtti, 2017; Conde-Zhingre, Quezada-Sarmiento & Labanda-Jaramillo, 2018).

En Handytec se ha implementado una red LAN habilitada por Ethernet y Wi-fi siendo la segunda la más utilizada, así también redes de voz sobre IP para la identificación y registro de llamadas de sus clientes, además, cuenta con un servicio de Cloud Computing para Big Data, trayéndoles beneficios en el costo de almacenamiento de información, comodidad, rapidez y seguridad (Quezada-Sarmiento, Chango-Cañaveral, López-Criollo, Pacheco-Viteri & Enciso, 2017; Calderon-Cordova, Quichimbo & Reyes, 2016).

En la figura 7 se puede visualizar el esquema de red basado en AE de Handytec.

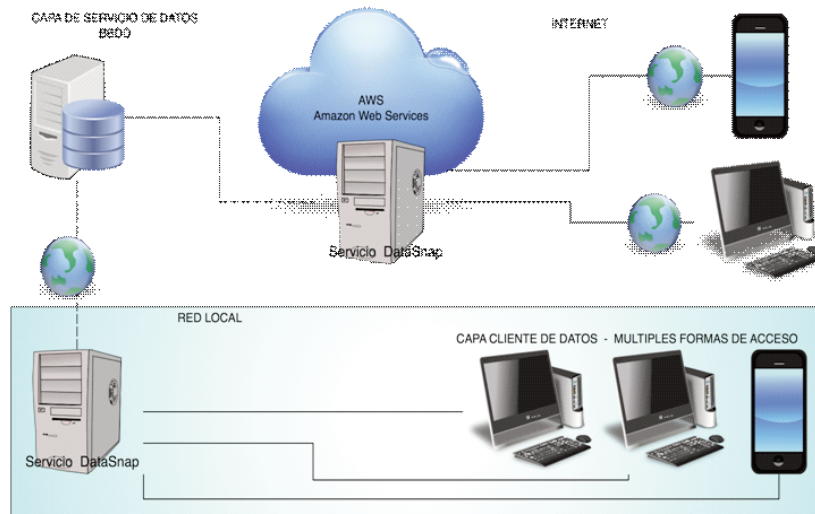


Figura 7. Esquema de Red AE en Handytec. Fuente: (Handytec, 2016).

En el espacio físico en el que se desarrolla la empresa se ha implementado el cableado estructurado, consiguiendo establecer una adecuada infraestructura de telecomunicaciones definiendo una distribución correcta de las áreas de trabajo, sobre todo la intangibilidad de la sala de servidores, además de haber incorporado soluciones de seguridad. En la figura 8 se puede apreciar el Escenario Futuro de la Capa de Red basado en AE.

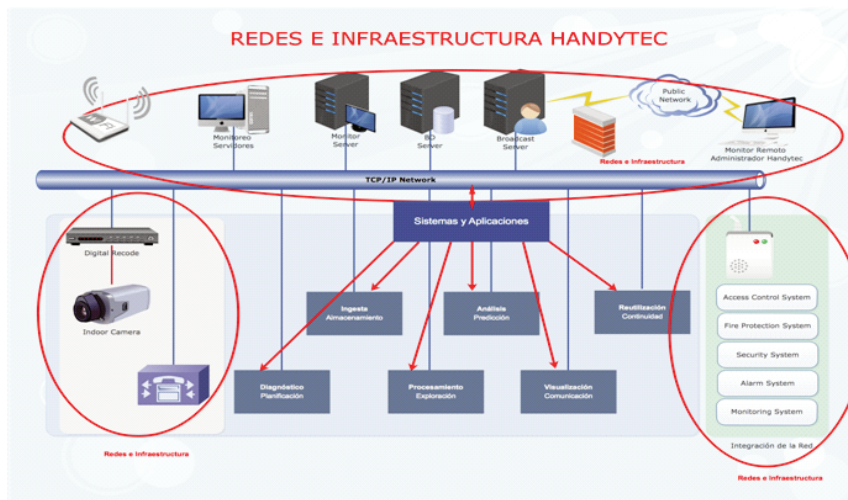


Figura 8. Escenario futuro para el nivel de redes e infraestructura. Fuente: (Handytec, 2016).

Los servicios empresariales y flujos de Información.

Los servicios de la empresa Handytec son:

- Big Data: Estrategia & Mapa de ruta
- Inteligencia de negocios de Nueva Generación
- Visión 360° del Cliente
- Detección de Fraude

- Analítica en Tiempo Real
- Analítica Social Cognitiva

4. Resultados

El proceso de traducir la visión y la estrategia de negocio de la empresa en un cambio efectivo mediante la creación, la comunicación y la mejora de los requisitos fundamentales, principios y modelos que describen el estado futuro de la empresa y permitir su evolución. El alcance de la EA incluye no sólo los procesos de negocio, sino también las personas, la información y la tecnología de la empresa y sus relaciones entre sí y con el ambiente externo. Una empresa de gestión de datos conocerá que ha alcanzado con éxito los objetivos estratégicos cuando haga el análisis a través de las medidas de resultado por medio de los cuales se identifican los avances logrados en el establecimiento de un nuevo estado final, tales como: la mejor integración de los componentes arquitectónicos, incrementar de la satisfacción del usuario final de aplicaciones, o lograr la mayor eficacia en la toma de decisiones en la inversión de recursos de TI. Las medidas de salida proporcionan datos sobre las actividades y cosas, como el número de bases de datos existentes, cuántos e-mails se envían cada día, o como un proyecto de TI está cumpliendo con la línea base relacionada con costo / horario / rendimiento.

5. Conclusiones

El desarrollar una Arquitectura Empresarial en una organización de datos nos permitió aplicar los principios de la AE³ y establecer los principios de la cultura empresarial que debe implementar la organización analizada.

Los componentes arquitectónicos son elementos reemplazables dentro del marco, los mismos que van y vienen con los cambios en la estrategia, servicios de negocio y nuevos diseños para los recursos relacionados con los flujos de información, aplicaciones, redes y otras infraestructuras. En nuestro análisis el determinar los componentes de AE nos permite establecer los elementos a mejor en una arquitectura futura.

El alcance de la AE incluye no sólo los procesos de negocio, sino también las personas, la información y la tecnología de la empresa y sus relaciones entre sí. El establecer la AE permitió establecer un diagnóstico real de la organización y la base para la toma de decisiones organizacional.

Para una correcta implementación de AE se debe alinear la visión, misión, principios de la organización con los cambios del mercado basado esto en una adecuada cultura de empresarial.

La AE nos ayudó a identificar brechas en la línea de desempeño de las actividades comerciales/programas y las capacidades de apoyo a los servicios de TI en especial en los artefactos referentes a la gestión de datos que es el core de la empresa analizada.

Cómo citar este artículo / How to cite this paper

Zelaya, E.; Enciso, L.; Quezada-Sarmiento, P. A. (2018). Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 7-17. (www.ijisebc.com)

Referencias

- Anguiano, J. D. (2017). Características y tipos de bases de datos. IBM developer Works. (https://www.ibm.com/developerworks/ssa/data/library/tipos_bases_de_datos/)
- Bon, J. (2008). Fundamentos De La Gestión De Servicios De TI Basada En ITIL V3. Holanda: Editorial Van Haren Publishing.
- Cabrera, A.; Quezada, P. (2015). Texto-Guía: Gestión de Tecnologías de Información. Universidad Técnica Particular de Loja.
- Calderon-Cordova, C.; Quichimbo, L.; Reyes, F. (2016). Development of hardware architecture applied to real-time monitoring in

Zelaya, E.; Enciso, L.; Quezada-Sarmiento, P. A. (2018). Enfoque de arquitectura empresarial en las organizaciones de gestión de datos. *International Journal of Information Systems and Software Engineering for Big Companies (IJISEBC)*, 5(2), 7-17.



- drinking water distribution system of the Loja city. In 11th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI) (pp. 1-8).
- Conde-Zhingre, L. E.; Quezada-Sarmiento, P. A.; Labanda-Jaramillo, M. L. (2018). Interconnection using GPON technology in an intelligent city: Case study ciudad de loja (ecuador). [Interconexión mediante tecnología GPON en una ciudad Inteligente: Caso de estudio Ciudad de Loja (Ecuador)]. *Espacios*, 39(3).
- Docker (2017). Docker is the worlds leading software container platform. (<https://www.docker.com/what-docker>)
- Elastic (2017). The Heart of the Elastic. (<https://www.elastic.co/products/elasticsearch>)
- GrupoAtti (2017). Redes de Voz, Datos y Vídeo, Sistemas de Cableado Estructurado. (http://www.telecomunicacionesalicante.com/informatica/instalacion_certificacion_redes_voz_datos.html)
- Handytec (2016). Empresa Handytec. (<http://www.handytec.mobi>)
- Jumbo-Flores, L. A.; Quezada-Sarmiento, P. A.; Bustamante Ordoñez, S. J.; López-Alama, E. J. (2018). Development of application for the management of shrimp production. [Desarrollo de Aplicación Web para la Gestión de Producción de Camarón]. *Espacios*, 39(4).
- PEH (2015). Planificación estratégica de la Empresa Handytec.
- Perez, M. (2016). Apache Spark: qué es y cómo funciona. *Contact Center Technology*.
- Qlik (2017). Qlik es un líder en el mercado del análisis visual. QlikTech International. (<http://www.qlik.com/es-es/company>)
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Chamba-Rueda, L. M.; Pardo-Cueva, M. C.; Enciso, L. (2017). Coolite and LINQ applied in the development of a web-based operations management system for the crafting industry: Case JPDAL. In 7th International Workshop on Computer Science and Engineering, WCSE 2017 (pp. 558-562).
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Chango-Canaveral, P. M.; Benavides-Cordova, V. M.; Jumbo-Flores, L. A.; Barba-Guaman, L.; Calderon-Cordova, C. A. (2017). Referent framework to government of IT using standards: COBIT 5 and ISO 38500. In Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. DOI: 10.23919/CISTI.2017.7976047
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Chango-Cañaveral, P. M.; López-Criollo, J.; Pacheco-Viteri, F. A.; Enciso, L. (2017). Design of a wireless network of temperature and lighting sensor for gastronomic laboratories under the principles of agile scrum methodology. [Diseño de una Red de sensores inalámbricos de temperatura e iluminación para laboratorios Gastronómicos bajo principios de la metodología ágil Scrum]. *Espacios*, 38(46).
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Enciso-Quispe, L.; Garbajosa, J.; Washizaki, H. (2016). Curricular design based in bodies of knowledge: Engineering education for the innovation and the industry. In Proceedings of 2016 SAI Computing Conference, SAI 2016 (pp. 843-849). DOI: 10.1109/SAI.2016.7556077
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Mengual Andrés, S. (2017). Implementación de una solución web y móvil para la gestión vehicular basada en Arquitectura de Aspectos y metodologías ágiles: Un enfoque educativo de la teoría a la práctica. *RISTI - Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologías de Informação*, (25), 98-111. DOI: <https://dx.doi.org/10.17013/risti.25.98-111>
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Mengual-Andrés, S. (2018). Promoting innovation and skills entrepreneurship in training professionals in software engineering: A focus on academy and bodies of knowledge context. [Fomento de la innovación y competencias de emprendimiento en los profesionales en formación en Ingeniería de Software: Un enfoque de la academia y Cuerpos de Conocimiento]. *Espacios*, 39(6).
- Quezada-Sarmiento, P. A.; Ramirez-Coronel, R. L. (2017). Develop, research and analysis of applications for optimal consumption and visualization of linked data. In Iberian Conference on Information Systems and Technologies, CISTI. DOI: 10.23919/CISTI.2017.7975964
- SAS (2017). Hadoop: What is it and why does it matter. (https://www.sas.com/en_us/insights/big-data/hadoop.html)
- Scott, B. A.; Bernard, S. A. (2012). *An Introduction to Enterprise Architecture*.