



**Selección, Adopción y Administración de Herramientas Informáticas para la Gestión
Empresarial y la Transformación de Procesos de Negocio**
Modalidad Pasantía

JULIAN DAVID BRAVO MONTALVO

201210013

Julian.Bravo@correounivalle.edu.co

Directora

Ing. LILIANA ESTHER MACHUCHA VILLEGAS, Ms.C.

Liliana.Machuca@correounivalle.edu.co

Co-director

Ing. ANDERSON SARRIA USECHE.

Anderson.Sarria@carvajal.com

Universidad del Valle

Facultad de Ingeniería

Escuela de Ingeniería de Sistemas y Computación

Programa Académico de Ingeniería de Sistemas

Santiago de Cali, 31 de Agosto de 2015.

A ustedes incondicionales y amorosos Padres que con la potestad propia frente a la adversidad, logramos juntos, alcanzar este logro.

A Anita y Gabi, alcahuetas y pacientes hermanos.

Julian David Bravo Montalvo

AGRADECIMIENTOS

Sin duda ni reproche, a Dios. Fuente de vida, fortaleza y esperanza que en los momentos de dificultades brilla con su obra e ilumina el camino.

A mi familia, que con sus oraciones, orientaciones y consejos permitieron que nunca bajara la guardia en este proceso de formación.

A mis amigos, a Denilson, Juan Manuel, Sergio que tanto me apoyaron y ayudaron. Compañeros de lucha y batallas de quien aprendí paciencia y constancia, y que fueron un apoyo fundamental durante su paso por mi camino en la universidad. Juntos alcanzamos muchos éxitos y de seguro cada uno por su lodo alcanzará sus máximos anhelos.

A Nata, Caro y Bryant por su paciencia, amistad e incansable trasteo en bicicleta. Aunque la amistad no sea la misma en todos, fue el apoyo que quizá solo los verdaderos amigos pueden brindar. A su manera, cada uno ocupa un espacio en mí y han sido capaces de ganarse mi respeto, admiración y lealtad así los tiempos no sean los mismos.

A mi Directora Liliana, que con sus palabras logró motivarme para aprovechar cada momento en el que desarrollamos el trabajo de grado y me dio palabras de aliento que sin saberlo, impulsaron aún más las ganas para continuar con desarrollo de la pasantía. Por su esfuerzo, entrega y dedicación, por sus conocimientos entregados, su paciencia y su forma de orientar me hacen sentir en deuda por todo lo recibido en este periodo de formación y el tiempo que duro el trabajo de grado.

A Anderson, quien me eligió para compartir su día a día y que me orientó en mi vida laboral, que apoyo mi formación profesional y ayudó a desarrollar este proyecto de grado.

A mis compañeros de área y a Carvajal Tecnología y Servicios por permitirme iniciar con mi proceso de formación profesional y permitirme conocer y aprender que no solo se forman profesionales en la academia sino que también existe mucho conocimiento en la vida laboral.

TABLA DE CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	CONTEXTO DE LA PASANTÍA	9
2.1.	INFORMACIÓN DE LA COMPAÑÍA – CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS.....	9
2.1.1.	<i>Misión</i>	10
2.1.2.	<i>Visión</i>	10
2.1.3.	<i>Valores Organizacionales</i>	10
2.2.	MAPA DE PROCESOS	11
2.3.	PROCESOS INVOLUCRADOS EN EL PROYECTO	11
2.4.	ÁREA DE GESTIÓN Y TRANSFORMACIÓN EMPRESARIAL	13
2.4.1.	<i>Misión</i>	13
2.5.	SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA	13
2.6.	JUSTIFICACIÓN	14
2.6.1.	<i>Justificación Académica</i>	14
2.6.2.	<i>Justificación Económica</i>	15
2.7.	FUNCIONES A DESARROLLAR	15
2.8.	ALCANCE DE LA PASANTÍA	16
2.9.	PROYECTOS TRABAJADOS DURANTE LA PASANTÍA.	16
2.10.	OBJETIVOS DE LA PASANTÍA	17
2.10.1.	<i>Objetivo General</i>	17
2.10.2.	<i>Objetivos específicos</i>	17
2.11.	RESULTADOS ESPERADOS.....	18
2.12.	COMPETENCIAS DESARROLLADAS	18
2.13.	ESTADO DEL ARTE.....	19
3.	DESARROLLO DE LA PASANTÍA	23
3.1.	RESULTADOS ESPERADOS	23
3.2.	METODOLOGÍA.....	24
3.3.	HITOS Y TEMAS DESARROLLADOS	26
3.3.1.	<i>Arquitectura Empresarial</i>	26
3.3.1.1.	Definición de Arquitectura Empresarial	27
3.3.1.2.	Componentes de la Arquitectura Empresarial	28
3.3.1.3.	Modelos de Referencia	32
3.3.1.4.	Comparación y ventajas de los modelos de referencia y la implementación de Arquitectura Empresarial.	44
3.3.1.5.	Modelamiento y adopción de Arquitectura Empresarial.	47
3.3.1.6.	Tecnologías para el Modelamiento de Arquitectura Empresarial.	52
3.3.1.7.	Software para el Modelamiento y Mantenimiento Arquitectura Empresarial para Carvajal Tecnología Y Servicios.	54
3.3.2.	<i>Procesos de Negocio</i>	59
3.3.2.1.	Definición y el papel de los proceso de Negocio en la Arquitectura Empresarial.....	59
3.3.2.2.	Componentes: Modelamiento BPMN y los BPMS.	61
3.3.2.3.	Modelamiento desde los Requerimientos hasta la Implementación.	64
3.3.2.4.	Selección de Herramientas BPM.	66
3.3.2.5.	Conectividad e Integración con otros sistemas	67
3.3.2.6.	Mejoramiento de Procesos.	69
3.4.	RESULTADOS OBTENIDOS	74
5.	CONCLUSIONES	75
6.	TRABAJOS FUTUROS	77
7.	REFERENCIAS	78
8.	ANEXOS	81

INDICE DE TABLAS

TABLA 2.11-1. RESULTADOS ESPERADOS.....	18
TABLA 3.1-1. LOGROS OBTENIDOS.....	24
TABLA 3.2-1. METODOLOGÍA DESARROLLADA.....	26
TABLA 3.3-1. ELEMENTOS DEL MARCO DE REFERENCIA DE ZACHMAN.....	35
TABLA 3.3-2. COMPARACIÓN DE FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	46
TABLA 3.3-3. TECNOLOGÍAS PARA EL MODELAMIENTO DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	54
TABLA 3.3-4. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS.....	57
TABLA 3.3-5. ELEMENTOS DE BPMN.....	63
TABLA 3.3-6. INFORMACIÓN BASE PROCESOS DE NEGOCIO.....	65
TABLA 3.3-7. EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE FLUJOS DE TRABAJO.....	66
TABLA 3.3-8. FLUJO QUINQUENIO MANUAL.....	70

INDICE DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 2.2.1. MAPA DE PROCESOS DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS.....	11
ILUSTRACIÓN 2.3.1. ÁREAS DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS.....	12
ILUSTRACIÓN 2.13.1. ÁRBOL GENEALÓGICO ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	21
ILUSTRACIÓN 3.3.1. VISIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	28
ILUSTRACIÓN 3.3.2. COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	29
ILUSTRACIÓN 3.3.3. ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	30
ILUSTRACIÓN 3.3.4. TRAZABILIDAD E IMPACTO (LEON ALONSO, 2009).....	31
ILUSTRACIÓN 3.3.5. ROL DE LOS FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL (SHAH & KOURDI, 2007).....	33
ILUSTRACIÓN 3.3.6. FRAMEWORKS: VISIÓN GENERAL.....	34
ILUSTRACIÓN 3.3.7. MARCO DE REFERENCIA DE ZACHMAN.....	36
ILUSTRACIÓN 3.3.8. ARQUITECTURA DE REFERENCIA DODAF.....	37
ILUSTRACIÓN 3.3.9. FEDERAL ENTERPRISE ARCHITECTURE.....	38
ILUSTRACIÓN 3.3.10. ARQUITECTURA TOGAF.....	41
ILUSTRACIÓN 3.3.11. METODOLOGÍA ADM DE TOGAF.....	41
ILUSTRACIÓN 3.3.12. MODELAMIENTO ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	49
ILUSTRACIÓN 3.3.13. ARQUITECTURA EMPRESARIAL: VISTA PIRAMIDAL.....	51
ILUSTRACIÓN 3.3.14. RELACIÓN DE LAS ARQUITECTURAS DE UNA EMPRESA.....	52
ILUSTRACIÓN 3.3.15. EVALUACIÓN DE CRITERIOS POR APLICACIÓN.....	58
ILUSTRACIÓN 3.3.16. EVALUACIÓN FINAL HERRAMIENTA ENTERPRISE ARCHITECT.....	58
ILUSTRACIÓN 3.3.17. INFRAESTRUCTURA PARA ADMINISTRAR LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.....	59
ILUSTRACIÓN 3.3.18. EJEMPLO MODELAMIENTO BPMN.....	61
ILUSTRACIÓN 3.3.19. ARQUITECTURA DE CONEXIÓN.....	68
ILUSTRACIÓN 3.3.20. ENVÍO DE CARTAS QUINQUENIO MANUAL.....	71
ILUSTRACIÓN 3.3.21. RESULTADO FINAL.....	72
ILUSTRACIÓN 3.3.22. ENTREGA CARTAS QUINQUENIO AUTOMÁTICO.....	73

RESUMEN

Este trabajo presenta los resultados del apoyo en la selección y la administración de herramientas de software para la administración de la arquitectura empresarial de Carvajal Tecnología y servicios y la administración de los flujos de trabajo que actualmente se encuentran sistematizados en otra herramienta, con el fin de abordar un mayor número de procesos a sistematizar y disminuir la tareas que se realizan manualmente.

De igual manera, se expone una metodología para la implementación de Arquitectura empresarial, válida para cualquier compañía y se hace una caracterización de los diversos Frameworks que acompaña dicha implementación.

La selección de las herramientas se llevó acabo con el acompañamiento de toda el área a la que perteneció el pasante durante todo el proceso y se aplicaron varias técnicas de decisión para seleccionarlas.

Se migran los procesos de negocio en las nuevas herramientas de trabajo, siguiendo la metodología de BPM y se integran algunos de ellos con el sistema de administración de relaciones con el cliente Sugar CRM. Para la integración se implementó una solución basada en webservices y se ajustó a la necesidad de cada flujo de trabajo.

Como caso práctico, se plantea el mejoramiento de un proceso de negocio aplicando el análisis respectivo, el diseño de la solución y la implementación de la misma en la herramienta de administración de flujos de trabajo Nintex, del cual se sistematiza el 80% de todas las actividades que se desarrollaban manualmente.

Palabras Clave: Arquitectura Empresarial, Procesos de Negocio, BPMN, BPMS, Flujos de Trabajo, Workflow.

1. INTRODUCCIÓN

En el contexto empresarial, las tecnologías de la información han evolucionado a tal punto que se hace indispensable el uso de las mismas para el soporte de toda la operación del día a día y sobre todo, para el apoyo en la toma de decisiones a nivel gerencial. Los sistemas de información marcan un factor determinante en la madurez de las organizaciones y han ayudado a que las organizaciones evolucionen en sus procesos de negocio, automatizando tareas y soportando la relación con sus clientes.

El flujo de información procesa cantidades asombrosas de datos en diferentes formatos (Video, texto, imágenes etc.) todos los días. Así mismo, las organizaciones implementan y/o adoptan soluciones informáticas que les permita procesar dicha información para el desarrollo de sus actividades. Sin embargo, esta adopción requiere de una alineación con los objetivos estratégicos y operativos y un diseño adecuado que apunte a un fin determinado.

Al alinear las tareas y procesos de negocio se desarrollan ventajas competitivas que permiten mejorar los servicios ofrecidos a sus clientes y con ello, conseguir escenarios de competitividad que permita crecer en sus unidades estrategias de negocio.

De acuerdo con ello, es importante comprender que existe el concepto de **Arquitectura Empresarial**, el cual orienta a la organización en la alineación de su planeación estratégica con los sistemas de información que posea y definir las herramientas que serán de utilidad en el desarrollo de su operación con la ayuda de procesos de negocio optimizados y automatizados.

Todo lo anterior toma como base a los sistemas informáticos. Sin embargo, se debe tener en cuenta según (Orantes, Gutiérrez, & López, 2009a) que lo primero que se debe organizar en una empresa son sus Procesos de Negocios y Flujos de trabajo los cuales deben estar claramente definidos y delimitados.

Los flujos de trabajo o Workflows, se basan en el estudio de los aspectos y operaciones de una serie de actividades en una compañía. Según la WFMC o la Asociación de Administración de flujos de Trabajo o (Workflow Management Coalition por sus siglas en inglés) un Workflow se define como la automatización de un proceso de negocio, principalmente, durante el cual los documentos, información o tareas son transmitidas desde un participante a otro de acuerdo con una serie de acuerdos o reglas establecidas.

Los flujos de trabajo apoyan toda la operación de la Arquitectura Empresarial aportando eficiencia y eficacia en los procesos de negocios, los cuales están alineados con los objetivos estratégicos de cualquier compañía. Para ello se cuenta con un conjunto de herramientas BPMS o Sistemas de Administración de procesos de negocio (Business Process Management

Systems, por sus siglas en inglés), que permiten diseñar, modelar, administrar y controlar el comportamiento de un proceso de negocio de una compañía.

Para Carvajal Tecnología y Servicios, empresa del sector tecnológico dedicado a la prestación de servicios de tercerización de procesos Back Office, Información Tercerización de Aplicaciones e Integración de Servicios, es fundamental alinear toda la planeación estratégica y su infraestructura la cual refleje una buena administración de sus recursos en el producto de cara al cliente.

En este orden de ideas, se plasma entonces la necesidad de modelar y administrar la Arquitectura Empresarial definida para tal fin La cual, puede ser modelada haciendo uso de herramientas gráficas que permiten su administración posterior y su consulta constante.

En la pasantía se logró la selección e implementación de herramientas de software para la administración de procesos de negocio y para la administración de la Arquitectura Empresarial de referencia para la compañía, la cual se basa en un framework¹ TOGAF y que corresponde a unas necesidades particulares de la compañía.

El presente documento muestra con un ejemplo claro, cómo es posible automatizar procesos que no hacen parte del core del negocio, pero que de algún modo marca un factor diferencial para los miembros de una compañía.

En el presente documento se podrá encontrar dos secciones principales. La sección 2 denominada Entorno de la Pasantía, la cual resume el contexto de la empresa en la que se desarrolló el presente trabajo y cuál es el problema a tratar.

En la sección 3 Desarrollo de la Pasantía, se desglosan una serie de temas enfocados a la definición de la arquitectura empresarial y los procesos de negocio. Aquí, se podrá encontrar con una literatura fundamentada en referencias bibliográficas en torno a la aplicación de arquitectura empresarial en una compañía y cómo desde las perspectivas de un estudiante de Ingeniería de Sistemas es posible aportar para el desarrollo de la misma.

¹ Conjunto estandarizado de conceptos, prácticas y criterios que se aplica a dar solución a una problemática particular.

2. CONTEXTO DE LA PASANTÍA

2.1. Información de la Compañía – Carvajal Tecnología y Servicios

El presente trabajo de grado se desarrolló bajo la modalidad de pasantía en la compañía Carvajal Tecnología y Servicios, la cual, se describe a continuación:

- ✓ **Razón Social:** Carvajal Tecnología y servicios S.A.S.
- ✓ **Tipo de Empresa:** Empresa privada con ánimo de lucro, Sociedad por Acciones Simplificadas.
- ✓ **Productos y Servicios:**
 - **Tercerización de Procesos de Back Office:** (En las áreas Financiera, Logística, Gestión humana, Compras y negociación).
 - **Tercerización de Información:** Servicios de Tecnología de Información en Outsourcing², apoyados en mejores prácticas, un equipo experto y aliados estratégicos como servicios de tercerización en administración de infraestructura y movilidad, Soporte Técnico Especializado, Servicios en Modalidad de Outsourcing para Impresión y Servicios en la nube.
 - **Tercerización de Aplicaciones:** Búsqueda e Implementación de soluciones informáticas ajustadas a la necesidad de cualquier negocio, logrando el ahorro de tiempo y dinero mientras optimiza sus procesos. Se ofrecen servicios de Desarrollo a la medida, Servicios Transaccionales y Servicios de Información.
 - **Integración de Servicios:** Integración de servicios de Aplicaciones, Información y Procesos de Back Office basados en conocimiento, gestión de operaciones y plataformas unificadas de tecnología.
- ✓ **Número de Empleados:** 1.538 (a 16 de Febrero de 2015).

Carvajal Tecnología y servicios es una empresa integradora de soluciones de tecnologías de información y tercerización de procesos para ayudar a sus clientes en la transformación de sus negocios.

Cuenta con entendimiento del contexto latinoamericano y multisectorial, para transformar el desempeño de los procesos de sus clientes de principio a fin, mediante una visión práctica y estratégica que integra el outsourcing de Infraestructura y Procesos de Negocio.

² Subcontratación. Contrato que se realiza con una compañía para que lleve a cabo tareas que están a manos de la que contrata.

2.1.1. Misión

Comprendemos la cadena de valor de nuestros clientes en Latinoamérica y transformamos su desempeño, a través de soluciones integrales de tercerización de procesos de negocio y tecnologías de información.

2.1.2. Visión

Ser uno de los líderes en Outsourcing de procesos e integración de soluciones en América Latina transformando el desempeño de nuestros clientes mediante prácticas de clase mundial con un equipo humano experto y comprometido en la generación de valor.

2.1.3. Valores Organizacionales

Respeto: Cumplimiento de Carvajal con sus responsabilidades ante las comunidades en las que opera.

Orientación al Cliente: Conocimiento y satisfacción de las necesidades de los clientes para mantener relaciones de corto y largo plazo.

Integridad: Operación en forma honesta y clara, que genera confianza en los clientes, colaboradores, proveedores, accionistas y la comunidad. Acción de acuerdo con el marco de la ley y las normas establecidas en los diferentes países en que opera.

Innovación: Disposición permanente para crear y mejorar productos, servicios y procesos.

Compromiso Social: Cumplimiento de Carvajal con sus responsabilidades ante las comunidades en las que opera.

Compromiso con los Resultados: Estamos empeñados en obtener los mejores resultados agregando valor a nuestros productos y servicios, aportando al desarrollo de nuestros clientes, proveedores, comunidades y países donde operamos, colaboradores y accionistas.

2.2. Mapa de Procesos

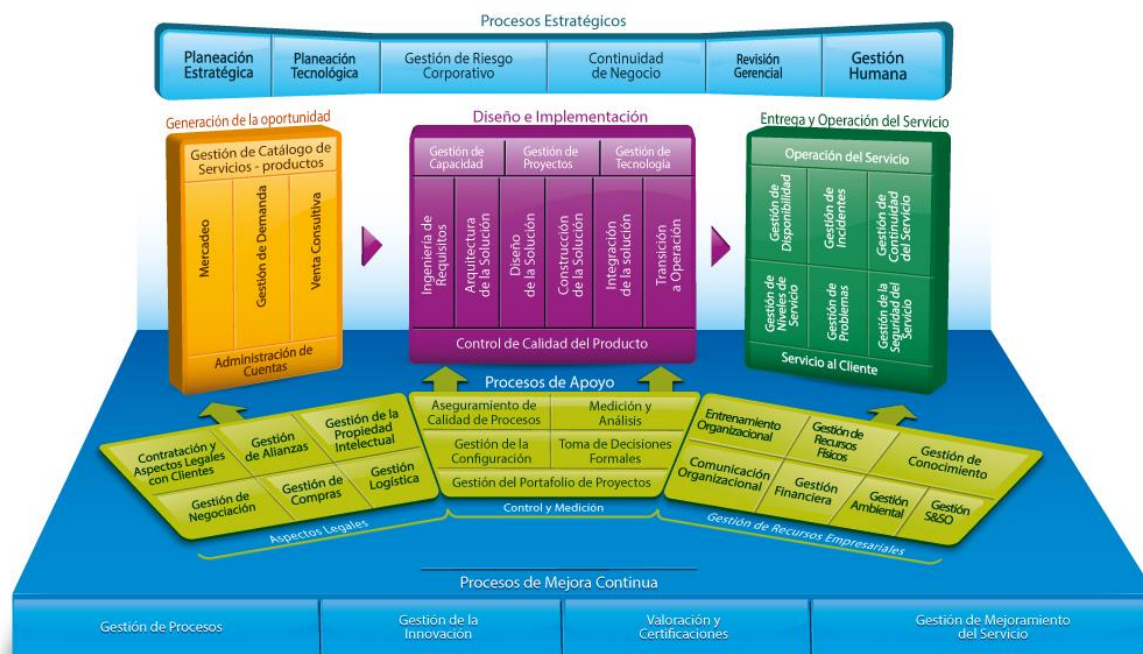


ILUSTRACIÓN 2.2.1. MAPA DE PROCESOS DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS³.

2.3. Procesos Involucrados en el Proyecto

El pasante desarrolló el trabajo de grado en el área de **Gestión y Transformación Empresarial** en el cargo de **Analista Junior de Transformación de Procesos** para el cual fue contratado directamente por la compañía. Dicha área comprende tres hitos principales: La transformación de procesos, la gestión tecnológica (Planeación tecnológica) y la gestión empresarial (Planeación estratégica) como se aprecia en la **Ilustración 2.2.1**.

La transformación de procesos como su nombre lo indica, centra sus esfuerzos en mejorar los procesos internos de la compañía y generar así un mejor resultado en el producto entregado a los clientes externos. A través de reportes de rendimiento se evalúa la evolución y se mide las mejoras implementadas en los procesos. Este será el enfoque del pasante. Desde este hito, se apoya a la evaluación de nuevas herramientas informáticas y se participa activamente en la alineación de los procesos operativos y la integración de la información analizando cada proceso de negocio y optimizando el rendimiento del mismo.

³ Tomado de: Tomado de: http://clusterapl.carvajal.com.co/OficinaPySC/repositorio_CTS/default.aspx

La gestión tecnológica o planeación de tecnología como proceso de negocio, se encarga de generar una adecuada planeación tecnológica y gobierno de tecnología informática al interior de la organización que redunde en tener lo necesario para una gestión empresarial con costos óptimos. Se encarga de igual manera en medir la brecha entre la arquitectura ideal y actual para establecer acciones pertinentes y concretas al interior de la compañía.

Por el lado de la gestión empresarial o la planeación estrategia como proceso de negocio dentro del área promueve la construcción, despliegue y alineación de la planeación estratégica y apoya la medición del desempeño organizacional hacia el cumplimiento de la misma.

Dentro de la organización, estos procesos brindan soporte a toda la organización y el área se define como un área de apoyo independiente y transversal a todas las demás.



ILUSTRACIÓN 2.3.1. ÁREAS DE CARVAJAL TECNOLOGÍA Y SERVICIOS⁴.

El área de **Transformación y Desarrollo Organizacional** que aparece como área de apoyo en la Ilustración 2.3.1 pasa a tomar el nombre de **Gestión y Transformación Empresarial** en el año 2015.

Por la naturaleza y constitución del área, el pasante apoyará en la administración y soporte de todos los procesos de negocio que se encuentran definidos y modelados en la herramienta de gestión de procesos con la que cuenta actualmente la compañía. Sin embargo, se participará activamente en la mejora y optimización de Facturación de Servicios.

⁴ Tomado de: Tomado de: <https://sites.google.com/a/carvajal.com/portal-global-cts/nuestras-areas>.

El proceso de facturación de servicios es un proceso base administrativo de la organización. En este proceso interactúan las áreas de ventas (verticales) y área Financiera y Administrativa y permite convertir en activos todos los servicios vendidos en un sector determinado.

2.4. Área de Gestión y Transformación Empresarial

2.4.1. Misión

Propiciamos la colaboración empresarial, la gobernabilidad efectiva, la optimización de procesos y la flexibilidad para crecer, a través de la gestión y adopción eficaz de tecnologías, generando valor y agilidad a las áreas internas de Carvajal Tecnología y Servicios para la consecución de sus objetivos estratégicos.

2.5. Situación Actual de la Empresa

Carvajal Tecnología y Servicios cuentan con una experiencia aproximadamente de 10 años incursionando en el ámbito de la gestión de procesos de negocio y 2 años en la sistematización y automatización de los mismos. Bajo este esquema, la compañía ha adoptado una herramienta de administración de procesos que ha permitido involucrar la metodología de procesos de negocio con facilidad y sencillez para el usuario y los administradores, con el cual ha logrado de manera exitosa controlar alrededor de 52 procesos de negocio bajo esta plataforma.

Cada uno de los flujos de trabajo sistematizados en la herramienta permite establecer medidas de rendimiento que sirven de apoyo para la optimización de los procesos. Sin embargo, y para abarcar todas las actividades requeridas en un proceso se necesita una herramienta más robusta y con amplias funcionalidades, que faciliten el control y la medición más precisa de los procesos por medio de los acuerdos operativos de cada área integrada.

Para cumplir los acuerdos operativos (Ola's), Carvajal Tecnología y Servicios ha adoptado un enfoque centrado en procesos el cual ha generado un valor agregado a la gestión y administración. Surgió la necesidad de incorporar más capacidad en términos de funcionalidades del sistema de administración de procesos y abarcar mayor número de operación que se alineen con los objetivos estratégicos de la empresa. De la misma manera se busca alinear la Arquitectura Empresarial de manera transversal, buscando una mejor integración de la información entre los diversos sistemas de información que brindan apoyo en la gestión y operación de la compañía.

Se presentó la necesidad de seleccionar otra herramienta que se pueda adaptar a la necesidad de la compañía fácilmente que permita diseñar, modelar y administrar los procesos de negocio de Carvajal Tecnología y Servicios y que fuera capaz de integrarse con los diferentes sistemas de información de la compañía. Por tanto, se requirió que el pasante participara activamente en la selección e implementación de la herramienta y adicional a ello aporte en el mejoramiento de los procesos de negocio que sean abordados durante el tiempo de la pasantía.

La organización detectó la necesidad de contar con el apoyo de una persona quien pueda dar soporte y ayude en el diseño de arquitectura empresarial, enfocado en la parte técnica y en el uso y selección de la herramienta visual.

Con estos dos frentes (Arquitectura Empresarial y Procesos de Negocio), el área de Gestión y Transformación empresarial busca apalancar su misión en la compañía siendo coadyuvante en misión general de la organización, dando valor agregado no solo a los procesos internos sino también al producto final de cara al cliente.

2.6. Justificación

2.6.1. Justificación Académica

Enfocados en el propósito del programa académico, la pasantía buscó desarrollar habilidades de análisis e implementación de sistemas informáticos basado en diferentes modelos y escalas. La pasantía fue una oportunidad de aprendizaje que permite enfrentar al pasante a problemas del mundo real, los cuales permitieron desarrollar habilidades de investigación, participación y decisión en un grupo de trabajo.

Así mismo, el pasante adquirió experiencia y conocimientos enfocados en otras áreas de la Ingeniería de sistemas incluidas la gestión de procesos, la arquitectura empresarial y el análisis enfocado en la optimización de procesos en torno a las necesidades de integración y análisis de información.

El pasante se desempeñó el cargo de Analista Jr. de Transformación de Procesos. Este cargo le permitió adquirir conocimientos enfocados a la administración de negocios, sistemas de información y arquitectura empresarial que juntos, brindan un conocimiento integral acerca sobre la función de los sistemas de información en una organización.

2.6.2. Justificación Económica

Para cualquier organización es importante contar con procesos de negocio, técnicos y operativos lo más eficiente posible. Con esto, se garantiza un ahorro y una distribución de costos eficientes que permite incrementar el flujo de caja permanentemente. Carvajal Tecnología y Servicios no escapa de ser una organización que busca mejoras constantes que permitan incrementar su utilidad y disminuir los gastos operativos.

Gracias a la optimización de procesos de negocio y a la alineación de los procesos operativos con los sistemas de información con las que cuenta la organización es posible determinar aquellos procesos que demandan mayor cantidad de recursos y por tanto, mejorarlos a tal punto que se consuma solo lo necesario.

Se puede establecer y determinar que el factor tiempo es un ítem vital dentro de una organización. Se busca reducir tiempo de producción, de ejecución y de procesamiento de cualquier producto servicio con el fin de poder utilizar los recursos de la manera más eficiente posible y con ello poder acaparar una porción mayor del mercado, el cual es extremadamente competitivo en nuestros tiempos.

2.7. Funciones a Desarrollar

- ✓ Apoyar en la estructuración y el mantenimiento del sistema informático para el diseño de la Arquitectura Empresarial de Carvajal Tecnología y Servicios.
- ✓ Identificar, Diseñar, Implementar y Mantener los procesos de negocio en la herramienta de Flujos de trabajo establecido por Carvajal Tecnología y Servicios.
- ✓ Identificar y Modelar la Integración de los sistemas de información de apoyo a la organización con la herramienta de flujos de trabajo.
- ✓ Brindar soporte y capacitación a los involucrados sobre los procesos de negocio modelados e implementados en la herramienta de flujos de trabajo.
- ✓ Verificar el cumplimiento de los tiempos establecidos en los niveles de acuerdo de servicio para cada proceso de negocio implementado en la herramienta de flujos de trabajo.

2.8. Alcance de la Pasantía

Para el desarrollo de la pasantía y la justificación de la misma, se tuvo en cuenta los siguientes aspectos, los cuales permiten garantizar la confidencialidad de los datos de la organización:

- No se entregarán cifras o datos específicos a la Universidad del Valle. Cualquier medida será expresada en términos conceptuales y/o porcentuales.
- El desarrollo del trabajo de grado se realizará bajo el contrato acordado con el pasante, sin embargo, se hará entrega de lo acordado en un plazo de seis meses a partir de la fecha de aceptación del anteproyecto de grado.
- No se hará entrega de copias de los diseños, ni el código fuente de los módulos o interfaces implementados a la Universidad del Valle.
- Se entregará una monografía indicando los aspectos generales correspondientes a los temas tratados durante la pasantía además de ejemplos basados en la experiencia adquirida en el desarrollo del proyecto de grado que no comprometan la integridad y la confidencialidad de la información de Carvajal Tecnología y Servicios.
- Debido a que se hace parte de proyectos internos de la compañía cualquier decisión y/o acontecimiento podrán afectar directamente en los objetivos plasmados. De ocurrir esto, se desarrollará un análisis de las posibles causas y efectos que se pudieran presentar antes y después de cada decisión tomada.
- El pasante llevará una bitácora que permitirá determinar la gestión desarrollada en la administración de los sistemas informáticos seleccionados.
- Modelos, diagramas y demás artefactos y documentos descritos como resultados esperados no serán revelados a la universidad del Valle.

2.9. Proyectos Trabajados Durante la Pasantía.

De acuerdo con la necesidad estipulada por la organización, se requirió el apoyo en la selección e implementación de herramientas de diseño de Arquitectura Empresarial y de procesos de negocio. El pasante estuvo vinculado en dos proyectos que conciernen al área de Gestión y Transformación Empresarial: El proyecto de Arquitectura Empresarial para Carvajal Tecnología y Servicios y el proyecto de Implementación de Herramienta de Gestión de Procesos de Negocio.

Estos proyectos surgen de la necesidad de la compañía en crecer en el mercado del sector TI. Se busca que permitan a la organización tener procesos centrados en el producto final,

el cual refleja toda la gestión y administración de sus procesos, por tanto, se engloban en el proceso de transformación que permitirá un crecimiento estratégico en el mercado.

El proyecto de arquitectura empresarial permitirá alinear los procesos de Venta Consultiva, Gestión de Proyectos, Administración de Cuentas y Transición a Operación con la estrategia de negocio de la compañía y los procesos de tecnología de la información para mejorar tiempos y aprovechar recursos. Este proyecto abarcará la construcción y modelación de la Arquitectura de Solución, la Arquitectura de Software y la Arquitectura de Sistemas. Para soportar ese diseño, el pasante brindará apoyo en la selección, evaluación y administración de una herramienta visual para tal fin.

Paralelo a este proyecto, se ha decidió buscar una nueva herramienta que soporte y permita administrar flujos de trabajo que estén alineados a la estrategia de la organización y a la gestión general de la compañía. Este proyecto se genera no solo de la necesidad de administrar flujos de trabajo, sino también del cambio de plataforma de comunicación y colaboración en la nube y demás factores descritos.

Sin embargo, como miembro activo del área de Gestión y Transformación Empresarial y del equipo de Transformación de Procesos se hará parte de los proyectos que deriven para mejoramiento de los procesos y en la selección de herramientas que permita optimizarlos.

2.10. Objetivos de la Pasantía

2.10.1. Objetivo General

Apoyar en la selección, implementación y administración de herramientas informáticas para la gestión empresarial y la transformación de procesos de negocio en Carvajal Tecnología y Servicios.

2.10.2. Objetivos específicos

1. Seleccionar una herramienta para el diseño de la arquitectura empresarial y los procesos de negocio.
2. Gestionar los requerimientos de la implementación de nuevos flujos de trabajo en la herramienta seleccionada.
3. Identificar, modelar e implementar posibles integraciones de los sistemas informáticos que sirven de soporte a la gestión de la organización con la herramienta de administración de procesos de negocio.

4. Proponer e implementar una mejora en al menos un proceso de negocio de Carvajal Tecnología y Servicios haciendo uso de la Administración de Procesos de Negocio (BPMN) y la herramienta seleccionada.

2.11. Resultados esperados

Objetivos Específicos	Resultado(s) Esperado(s)
Seleccionar una herramienta para el diseño de la arquitectura empresarial y los procesos de negocio.	1. Informe respecto al detalle a la selección de herramientas. 2. Estado del arte de herramientas de diseño de Arquitectura Empresarial y procesos de negocio.
Gestionar los requerimientos de la implementación de nuevos flujos de trabajo en la herramienta seleccionada.	1. Informe con detalle de documento de Requerimientos. 2. Informe con detalle de diseño de Flujos de Trabajo. 3. Modelo BPMN por flujo implementado. 4. Pruebas funcionales. 5. Informe con base de datos de la gestión de configuración para describir cambios y procedimientos.
Identificar, modelar e implementar posibles integraciones de los sistemas informáticos que sirven de soporte a la gestión de la organización con la herramienta de administración de procesos de negocio.	1. Documento de Requerimientos de integración. 2. Diagrama de Entidades por flujo desarrollado. 3. Diagrama BPMN de Flujos implementados. 4. Documento con diseño de arquitectura de integración. 5. Pruebas Funcionales.
Proponer e implementar una mejora en al menos un proceso de negocio de Carvajal Tecnología y Servicios haciendo uso de la Administración de Procesos de Negocio (BPMN) y la herramienta seleccionada.	1. Documento descripción del (los) proceso(s) actual(es) identificado(s). 2. Documento con propuesta de mejora del proceso. 3. Documento con diseño de la solución y diagrama BPMN con la propuesta(s) de mejora. 4. Implementación de la solución en el Sistema de Administración de Procesos de Negocio seleccionado.

TABLA 2.11-1. RESULTADOS ESPERADOS.

2.12. Competencias Desarrolladas

El involucramiento del estudiante en un ámbito laboral real permite de manera general, desarrollar competencias de índole personal y profesional que forjan habilidades y criterios

propios, adecuados para enfrentar las circunstancias comunes que se presentan en una compañía. Varias de las competencias se nombran a continuación:

- Especificar, diseñar, diagnosticar, evaluar, mantener e implementar sistemas basados en computador.
- Diagnosticar, diseñar, evaluar procesos de investigación dentro de un marco administrativo y empresarial.
- Evaluar sistemas basados en computador en términos de calidad y de posibles compromisos que presente con el problema solucionado.
- Utilizar efectivamente las herramientas usadas para la construcción y documentación de aplicaciones computacionales, con un énfasis particular en la comprensión de todo el proceso envuelto en la utilización de computadores en la solución de problemas prácticos.
- Trabajar efectivamente como miembro de un equipo.
- Entender y explicar las dimensiones cuantitativas de un problema.
- Entender y evaluar metodologías de Arquitectura Empresarial adaptables a cualquier entorno organizacional.
- Dirigir autónomamente su desarrollo personal y actitud de compromiso hacia la sociedad que los circunda. Administrar su propio aprendizaje y desarrollo, incluyendo el desarrollo de habilidades organizacionales y administración de su tiempo.
- Capacidad para expresar sus ideas correctamente a través del discurso hablado y escrito.
- Capacidad para adaptarse a los cambios administrativos y procedimentales que se presenten en la compañía.

2.13. Estado del Arte

Las tecnologías de la información y las telecomunicaciones han aportado gran ventaja competitiva a las organizaciones, sin embargo, las Pymes colombianas no invierten tanto en ellas como podría esperarse porque en muchas ocasiones no se entiende los beneficios y el valor agregado que estos le pueden brindar(Díaz Mancipe & others, 2014).

El enfoque actual de las organizaciones se basan en centrarse en los procesos de negocio para conseguir una alineación estratégica y una arquitectura empresarial flexible que permita soportar los cambios que el entorno mundial y la globalización han generado (Rodríguez de Soto & Cuervo Fernández, 2011).

Para lograr esto, las empresas encaminan un cambio hacia la cultura de procesos y a su alineación con los sistemas de información apoyados de una arquitectura empresarial para lograr un manejo eficiente de sus recursos informáticos.

El concepto de Arquitectura Empresarial nace en el año de 1987 con la publicación de un artículo titulado “Un marco para la arquitectura de sistemas de información” publicado en el Diario IBM Systems, bajo la autoría del reconocido empresario Jhon Zachman (González, Bas, & García, 2005).

Zachman Establece tanto el desafío como la visión de la arquitectura empresarial, que servirá para orientarla durante los siguientes años y hasta nuestros días. En esencia, el reto consistía en administrar la creciente complejidad que representaba el surgimiento de los sistemas de información, soportados en sistemas computacionales. Asimismo, Zachman pensaba que el desarrollo efectivo de las tecnologías de la información en una organización se podía llevar a cabo mediante una estructuración de los sistemas de información que conllevara al éxito del negocio (Arango Serna, Londoño Salazar, & Zapata Cortés, 2010). Fue así que presento un primer modelo de arquitectura empresarial denominado “Technical Architecture framework for Information Management –TAFIM–” el cual fue publicado en 1994.

A partir de ese momento han surgido diversos modelos de referencia para crear y administrar Arquitecturas empresariales.

En el contexto de la arquitectura empresarial, un modelo de arquitectura empresarial corresponde a los componentes especiales que actúan como base para la estructuración y ensamble de componentes en construcciones más complejas.

En 1995, el trabajo realizado por TAFIM fue retomado por The Open Group, el cual creó un nuevo framework para AE denominado 'The Open Group Architectural framework' –TOGAF–. La orientación inicial de TOGAF hacia el desarrollo de arquitecturas tecnológicas fue evolucionando a través de versiones sucesivas, hasta llegar a la versión actual que es la 9.1, la cual mantiene una compatibilidad con el estándar IEEE 1471, 2000.

Finalmente y como esfuerzo de muchos expertos en la industria de la tecnología y los negocio, han surgido diversos modelos de arquitectura empresarial aplicables y adaptables a diversas compañías como se muestra en la ilustración 2.5-1.

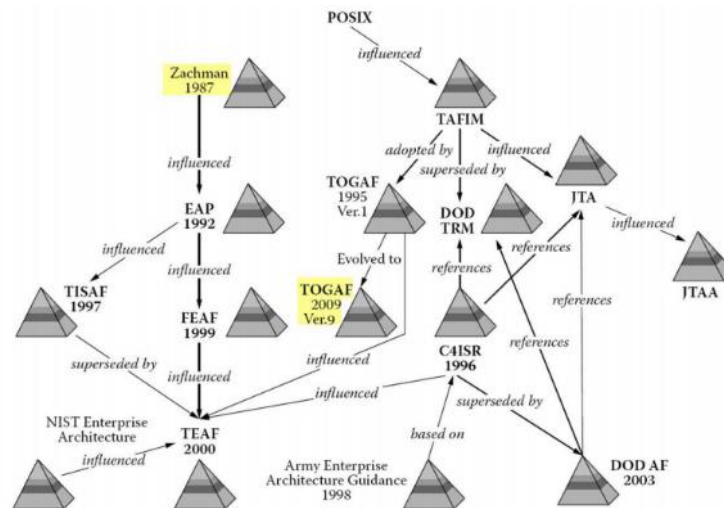


ILUSTRACIÓN 2.13.1. ÁRBOL GENEALÓGICO ARQUITECTURA EMPRESARIAL⁵.

Paralelo a la arquitectura empresarial, viene ligado el concepto de Procesos de Negocio que apalancado por los sistemas de automatización de flujos de trabajo son el primer ejemplo de un cambio claro en la orientación de la construcción de sistemas informáticos, pasando de los datos a los procesos y que además permite un mayor control al momento de adaptar cualquier cambio al mismo (Estupiñán, 2014). El objetivo inicial del workflow era automatizar los procesos administrativos habitualmente basados en documentos en papel. Sin embargo, pronto se extendió a todo tipo de procesos desarrollados dentro de las organizaciones. Ello provocó la necesidad de rediseñar los procesos de negocio para optimizar el funcionamiento de la organización (Rodríguez de Soto & Cuervo Fernández, 2011).

Como disciplina innovadora e integradora apunta la Gestión de Procesos de Negocio o BPM (Business Process Management, por sus siglas en inglés), y como disciplina integradora, básicamente centra su estudio en las capas del negocio y la capa tecnológica para de la gestión empresarial.

El concepto de gestión de procesos de negocio (Business Process Management, BPM) es el logro de los objetivos empresariales a través de la mejora, la gestión y el control de los procesos de negocio, que abarca aspectos de análisis, modelado, implementación y ejecución de los procesos.

⁵ Tomado de: http://profesores.ing.unab.cl/~gbadillo/archivos/cursos/business-process-management/Study20Materials/IBM/Enterprise20Architecture_IBM.pdf

También hace referencia a un conjunto de mejores prácticas de gestión de procesos, herramientas y tecnologías utilizadas para analizar, diseñar, representar, y controlar los procesos del negocio. Se enfoca a los procesos, combinando las tecnologías de la información con metodologías de proceso y gobierno. BPM integra el recurso humano del negocio y del área de tecnologías y transparentes de negocio a toda la organización.

El concepto es sumamente amplio, el cual abarca muchos componentes que si bien pueden estar identificados en una arquitectura empresarial también hacen parte aspectos que permitan administrar, mantener y mejorar los procesos. Esto se logra gracias a las herramientas BPM las cuales permiten una automatización e integración de los procesos de negocio reglas en las compañías y un análisis de los datos que fluyen a través de los mismos procesos(Estupiñán, 2014).

En la actualidad, empresas como SAP, ORACLE, Bisagi y Microsoft, ofrecen aplicaciones que permiten el diseño y mantenimiento de flujos de trabajo. Adicionalmente, empresas del sector tecnológico de menor escala son especialistas en el manejo de flujos de trabajo y se enfatizan en los procesos de (BORBÓN & Villarreal, 2005).

3. DESARROLLO DE LA PASANTÍA

En el desarrollo de la pasantía se llevaron a cabo una serie de actividades que permitieron adquirir destrezas y conocimientos tanto técnicos como administrativos en todo el proceso de selección, adopción y administración de herramientas informáticas para la transformación de procesos de negocio.

De igual manera, se profundizó en el análisis de requerimientos, pruebas de software y términos propios de los procesos de negocio como la notación BPNM, Arquitectura empresarial y la gestión de procesos.

A continuación se describe la experiencia y los conocimientos adquiridos durante el desarrollo del presente trabajo de grado, se utilizan ejemplos y conceptos para expresarlo.

3.1. Resultados Esperados

A continuación se describen los resultados esperados, los logros obtenidos de acuerdo con los objetivos específicos descritos en el documento de Anteproyecto de Trabajo de grado:

Objetivos específicos	Resultados Esperados	Logros Obtenidos
1. Seleccionar una herramienta para el diseño de la arquitectura empresarial y los procesos de negocio.	- Informe respecto al detalle a la selección de herramientas. - Estado del arte de herramientas de diseño de Arquitectura Empresarial y procesos de negocio.	Logros Obtenidos <u>Objetivo 1.</u>
2. Gestionar los requerimientos de la implementación de nuevos flujos de trabajo en la herramienta seleccionada.	- Informe con detalle de documento de Requerimientos. - Informe con detalle de diseño de Flujos de Trabajo. - Modelo BPMN por flujo implementado. - Pruebas funcionales. - Informe con base de datos de la gestión de configuración para describir cambios y procedimientos.	Logros Obtenidos <u>Objetivo 2.</u>
3. Identificar, modelar e implementar posibles integraciones de los sistemas informáticos que sirven de soporte a la gestión de la	- Documento descripción del (los) proceso(s) actual(es) identificado(s). - Documento con propuesta de mejora del proceso.	Logros Obtenidos <u>Objetivo 3.</u>

organización con la herramienta de administración de procesos de negocio.	- Documento con diseño de la solución y diagrama BPMN con la propuesta(s) de mejora. - Implementación de la solución en el Sistema de Administración de Procesos de Negocio seleccionado.	
4. Proponer e implementar una mejora en al menos un proceso de negocio de Carvajal Tecnología y Servicios haciendo uso de la Administración de Procesos de Negocio (BPMN) y la herramienta seleccionada.	- Documento descripción del (los) proceso(s) actual(es) identificado(s). - Documento con propuesta de mejora del proceso. - Documento con diseño de la solución y diagrama BPMN con la propuesta(s) de mejora. - Implementación de la solución en el Sistema de Administración de Procesos de Negocio seleccionado.	Logros Obtenidos <u>Objetivo 4.</u>

TABLA 3.1-1. LOGROS OBTENIDOS

3.2. Metodología

La metodología llevada a cabo para lograr cada uno de los objetivos propuestos se basó principalmente en el desarrollo de las siguientes actividades.

Objetivos Específicos	Actividades	
	Proyecto Sistema de Administración de Procesos de Negocio	Proyecto Sistema de Administración de Arquitectura Empresarial

Seleccionar una herramienta para el diseño de la arquitectura empresarial y los procesos de negocio.	• Describir las necesidades de la adopción de nueva herramienta de administración de procesos de negocio. • Investigar y generar el estado del arte de herramientas de administración de procesos de negocio. • Realizar Informe comparativo de herramientas. • Realizar Informe de especificación de selección de la herramienta.	• Describir las necesidades de la adopción de nueva herramienta de administración de Arquitectura Empresarial. • Investigar y generar el estado del arte de Herramientas de administración de Arquitectura empresarial. • Realizar Informe comparativo de herramientas. • Realizar Informe de especificación de selección de la herramienta. • Entrenamiento en uso de herramienta. • Instalación y puesta en marcha. • Capacitación.
Gestionar los requerimientos de la implementación de nuevos flujos de trabajo en la herramienta seleccionada.	• Adecuar y Generar documentos de Requerimientos funcionales. • Adecuar y generar documentos de diseño de flujos de trabajo. • Generar documento de Gestión de la configuración de los flujos de trabajo. • Generar documento de pruebas funcionales.	
Identificar, modelar e implementar posibles integraciones de los sistemas informáticos que sirven de soporte a la gestión de la organización con la herramienta de administración de procesos de negocio.	• Generar documentos de Requerimientos. • Generar documentos de Diseño. • Diseño de pruebas funcionales.	
Proponer e implementar una mejora en al menos un proceso de negocio de Carvajal Tecnología y Servicios haciendo uso de la Administración de Procesos de Negocio (BPMN) y la herramienta seleccionada.	• Documentar y analizar el (los) proceso(s) en su estado inicial. • Documento de Análisis y brecha de (los) proceso(s) de negocio a mejorar. • Modelamiento de lo(s) proceso(s) de negocio usando BPMN. • Implementación de la propuesta en el sistema de	

	Administración de Procesos de Negocio. • Pruebas Funcionales.	
--	---	--

TABLA 3.2-1. METODOLOGÍA DESARROLLADA

Adicional a estas actividades desarrolladas y como parte de las funciones del cargo desempeñado por el pasante, se realizaron otras funciones que garantizaron el funcionamiento y la administración de los flujos de trabajo implementados hasta el momento en la herramienta adaptada inicialmente en la compañía. Estas actividades fueron:

1. Actualización de datos maestros de Clientes Activos, Proyectos implementados, Oportunidades de Negocio y servicios ofrecidos por la compañía esto en la base de datos propia de la herramienta.
2. Actualización y administración de permisos de usuarios en la herramienta de administración de flujos de trabajo.
3. Soporte en flujos de trabajo general. Adiciones de pasos, modificación de responsables y mantenimiento general.
4. Corrección de errores y modificaciones en los procesos de acuerdo con requerimientos de usuarios y dueños de procesos.
5. Acompañamiento y apoyo en la gestión y administración de los proyectos propios del área.

3.3. Hitos y Temas Desarrollados

3.3.1. Arquitectura Empresarial

Diferentes tipos de empresas de todos los sectores económicos, sin importar su composición o su naturaleza ni sus condiciones actuales, enfrentan en su día a día retos de diferente índole que deben ser atendidos de manera ágil para poder competir de forma exitosa en un mundo globalizado y que opera bajo entornos altamente dinámicos. En este sentido, cada vez toma mayor relevancia el hecho de que, a nivel del funcionamiento interno, las organizaciones deben estar lo suficientemente preparadas para dar respuesta de forma eficiente, ágil e innovadora a los retos y necesidades que se presentan (Arango Serna, Branch Bedoya, & Londoño Salazar, 2014). Es por esto que, gracias al avance tecnológico y de las aplicaciones de software, las organizaciones buscan herramientas que

proporcionen un soporte que permitan enfrentar cualquier cambio en su organización (Peralta, Salgado, Baigorria, Montejano, & Riesco, 2014) y sobre todo, que sean determinantes en la toma de decisiones o en la planeación de sus recursos empresariales.

3.3.1.1. Definición de Arquitectura Empresarial

Hoy en día requieren de una estructura o una referencia que permita establecer el comportamiento y la comunicación entre las diversas herramientas tecnológicas con las que cuenta, y con ello darle valor agregado a sus productos y servicios y sobre todo tener una visión más amplia de la composición y comportamiento de sus compañías desde la perspectiva estrategia-negocio-procesos y tecnología.

La arquitectura empresarial se define según John Zachman como: “Un conjunto de artefactos de diseño, o representaciones descriptivas, que son relevantes para la descripción de un objeto tal que se puede producir de acuerdo con los requisitos, así como mantenerlos durante el período de su vida útil” (Zachman, 1997).

En un contexto general, se puede decir que no existe una definición específica de lo que es Arquitectura empresarial o EA (Sandoval Zambrano, Andrade, & Leonidas, 2015). Diversos autores y empresas enfocadas en el ámbito expresan su significado de diferentes maneras:

“La arquitectura empresarial es la lógica organizacional para procesos de negocio claves e infraestructura de TI que refleja el modelo de la estandarización e integración de procesos de negocio de una compañía”(Ross, Weill, & Robertson, 2006).

Por su parte (Schekkerman, 2004), define la arquitectura empresarial como “un conjunto de principios, normas , estándares y directrices, expresar y visualizar la visión , la cultura y el comportamiento de una organización al implementar ciertos conceptos que sirve como receta para el diseño y la construcción de cierto tipo de elementos”

The Open Group Architecture Framework (TOGAF) define la arquitectura empresarial como la descripción formal de un sistema, o un plan detallado de un sistema a nivel de sus componentes que guía su implementación.

Esta última definición se acerca más al campo de estudio de la ingeniería de Sistemas, la cual, estudia el comportamiento de los elementos que conforman un todo y que se comunican entre sí para lograr efectividad en cualquier proceso.



ILUSTRACIÓN 3.3.1. VISIÓN DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL

En este contexto y lo que refleja la Ilustración 3.3.1, se puede expresar la arquitectura empresarial como aquellos pilares que soportan la visión general o el alineamiento estratégico de cualquier organización y, que sirve como base para el sostenimiento y ampliación de oportunidades y soluciones que puede ofrecer una compañía, ampliando su portafolio de procesos y/o proyectos alineados con un enfoque estrategia y guiado por un gobierno de TI.

3.3.1.2. Componentes de la Arquitectura Empresarial

La arquitectura empresarial se compone principalmente del entendimiento del negocio, la información que fluye a través de cada proceso y las aplicaciones y tecnologías que lo soportan. Como resultado final, se obtiene un marco o modelo de referencia o una Arquitectura adaptable a la necesidad y a la naturaleza de la organización, como se muestra en la Ilustración 3.3.2., que es capaz de ofrecer un mejor manejo y mantenimiento de los cambios que se puedan presentar dentro de la compañía.

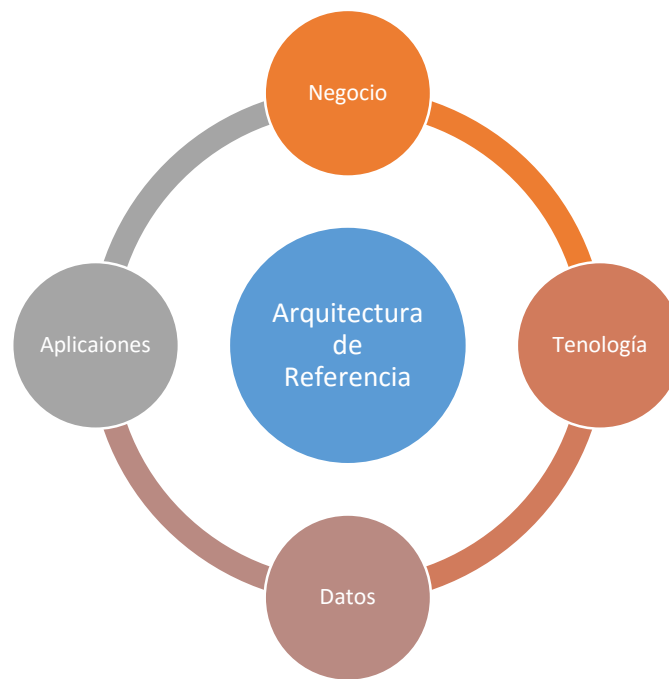


ILUSTRACIÓN 3.3.2. COMPONENTES DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL

Cada uno de estos aspectos requiere de un proceso de definición estandarización y estudio que con un grupo interdisciplinar de especialistas, se logra acoplar e identificar plenamente cada elemento que conforma la estructura de los procesos y los servicios ofrecidos por la compañía.

Para alinearlos, es necesario identificar el valor que cada grupo de interés espera de su empresa y de igual manera alinear la oferta de valor de la empresa e identificar desde este punto la capacidad que debe desarrollar la organización. Una vez definida la oferta de valor, se deben diseñar los procesos y la estructura organizacional que permitan el despliegue adecuado de todas las capacidades para cumplir con la propuesta de valor.

Posteriormente es necesario identificar aquellos activos de información y conocimiento que brindan soporte a la operación de los procesos y a la alineación estratégica (Ortiz F., 2013).

La Arquitectura empresarial traza una visión hacia el futuro de las organizaciones, el cual incluye arquitecturas de sistemas de información e infraestructura que se conjugan con las prácticas de gobierno TI que se encargan de establecer y estandarizar marcos de referencia para manejar métricas y portafolios asegurando la calidad, la construcción y adquisición de nuevos productos o servicios.

Esquemáticamente podemos representar los cuatro componentes básicos de la arquitectura empresarial como se muestra en la siguiente ilustración.

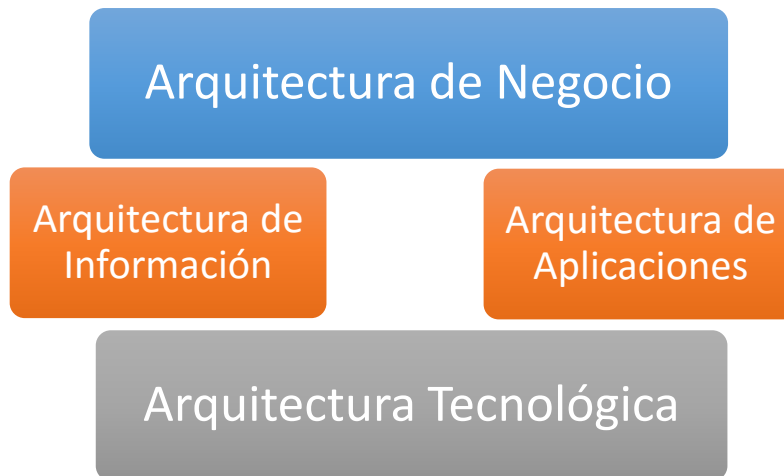


ILUSTRACIÓN 3.3.3. ARQUITECTURA EMPRESARIAL.

De acuerdo con la Ilustración 3.3.3 es posible identificar los elementos que en conjunto representan y relacionan la esencia de la organización, de los cuales podemos identificar la estrategia (Arquitectura de negocio), los aspectos operativos (Arquitectura de Información), aspectos de automatización (Arquitectura de Aplicaciones) y el soporte tecnológico de infraestructura (Arquitectura de Tecnológica)(Gama, Silva, Caetano, & Tribolet, 2007).

La **Arquitectura de Negocio** se enfoca principalmente en determinar aspectos corporativos y de organización, en los cuales se definen procesos y objetivos necesarios para implementar estrategias definiendo y desarrollando un conjunto de tareas completas, dinámicamente coordinadas, que sea percibido por el cliente. Básicamente, se define la dirección de la compañía y el propósito del negocio(Serna et al., 2010).

Un proceso de negocio es un conjunto de actividades que se articulan entre sí para obtener un resultado (producto o servicio) y por el las cuales fluye cierta información relevante para el proceso. Los procesos de negocio o flujos de trabajo nos da información del cómo, quien y cuando fluye la información, quienes son los responsables o encargados de procesarla o suministrarla y los tiempos esperados para ello. Los procesos de negocio se definen con el fin de construir algún sistema o tomar decisiones con respecto a la organización que permita alinear la estrategia haciendo uso eficaz de los recursos con los que se cuenta (Estupiñán, 2014). Este tema será tratado con mayor profundidad en la sección 3.3.2. Procesos de Negocio.

Hoy en día se considera que uno de los activos más importante de una organización es la información(Stewart, 2002). Por esta razón, es importante definir una **Arquitectura de**

Información (o arquitectura de datos para otros autores) lo suficientemente estructurada y robusta, la cual describa la estructura de la organización que es necesaria para el desarrollo de los procesos de negocio. Cabe resaltar que esta arquitectura es permanente y que no debe sufrir variaciones en el tiempo, se considera como el historial de toda la compañía; puede variar la estrategia y cambiar procesos de negocio, pero la información se mantendrá (Gama et al., 2007).

Ahora bien, se requiere de una capa superior o unos elementos que permitan procesar y administrar los datos y presentar la información identificada en la arquitectura de Información; esta capa se denomina **Arquitectura de Aplicación**, en la cual se identifican y modelan aquellas aplicaciones necesarias para apoyar los procesos de negocio y la información que sale de ellos. El alcance de la definición de arquitectura de aplicación no va hasta la definición de los sistemas informáticos concretos sino que se identifican los elementos que manejarán los datos y apoyarán las funciones de negocio (Serna et al., 2010).

De acuerdo con la definición de los requerimientos de la Arquitectura de Aplicación y de Información, ahora es necesario identificar aspectos concretos de herramientas y tecnologías pueden apoyar y soportar las arquitecturas desarrolladas. La **Arquitectura de Tecnología** o arquitectura tecnológica define una arquitectura de infraestructura y de comunicación haciendo énfasis en las tecnologías a utilizar (Serna et al., 2010).

De manera general, la Arquitectura Empresarial enlaza los componentes principales (Negocio, Información, Aplicaciones y Tecnologías) para mantener una trazabilidad y permitir hacer un análisis del impacto (Ilustración 3.3-4) que se genera en el producto o servicio que se entrega al usuario/cliente final.

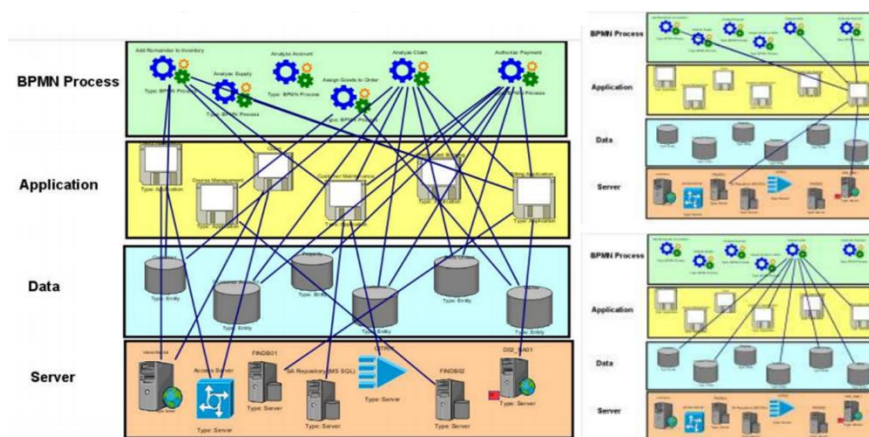


ILUSTRACIÓN 3.3.4. TRAZABILIDAD E IMPACTO (LEON ALONSO, 2009).

Cada uno de los componentes son denominados como “vistas” ya que permiten visualizar gráficamente la representación de la relación entre estrategia de negocio y estrategia de tecnología.

Es importante mencionar que una misma arquitectura puede ser definida por diferentes metodologías o enfoques metodológicos. Estos servicios a su vez serán administrados por algún marco de gestión de servicios de TI y no todos se enfocan en crear o identificar las cuatro vistas descritas.

3.3.1.3. Modelos de Referencia

Estos marcos de referencia o de gestión son un conjunto estandarizado de conceptos y prácticas definidas para enfocar tipo de problemática que sirve como referencia para dar solución a un conjunto de problemas particulares. El principal objetivo de estos modelos es acelerar el proceso de definición, reutilización de modelos y promover buenas prácticas para resolver algún problema o desarrollar alguna propuesta (Gutiérrez, 2006).

Un framework de arquitectura empresarial describe una guía para identificar la infraestructura y marca las bases que permite visualizar como el software, el hardware y la información se relacionan y alinean con la estrategia de negocio.

Existe una serie de arquitecturas y marcos arquitectónicos en uso a la fecha. Cada marco de referencia, a pesar de ser similares que abordan problemas similares, atienden necesidades específicas y se diferencian de acuerdo con la propuesta de cada interesado y la manera en que se desarrollan y se estructura cada componente de la arquitectura empresarial. (Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Los frameworks de arquitectura empresarial contienen una lista estándar de recomendaciones y artefactos para implementar una arquitectura empresarial. Además de simplificar el desarrollo de la arquitectura, los frameworks son lenguajes independientes que proveen una terminología común y genérica que permite a los arquitectos, comunicarse sin hacer ningún tipo de suposiciones o esfuerzos extras o suposiciones de otros lenguajes (Shah & Kourdi, 2007).

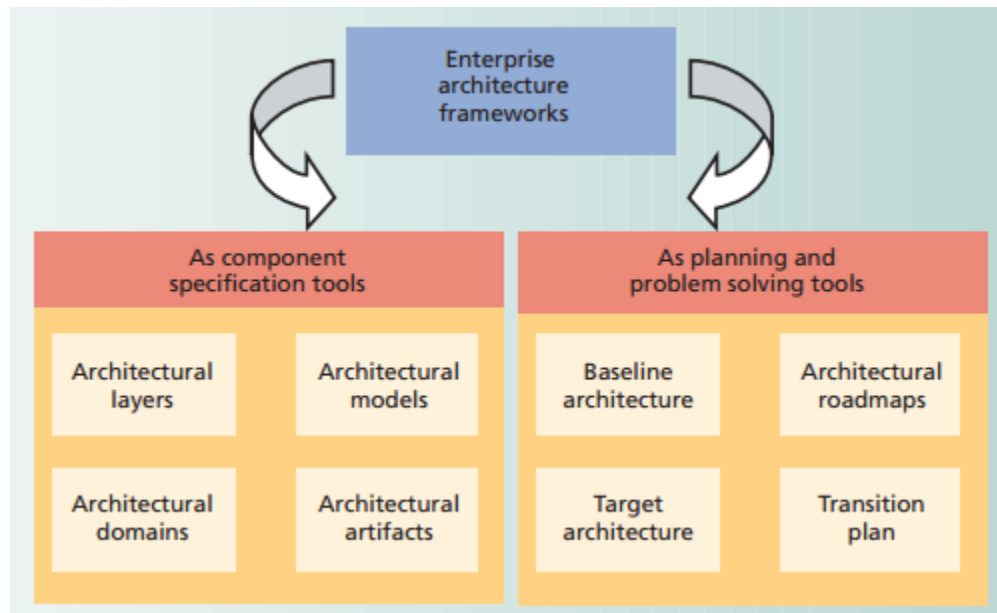


ILUSTRACIÓN 3.3.5. ROL DE LOS FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL (SHAH & KOURDI, 2007).

De acuerdo con la Ilustración 3.3-5, describe los roles que desempeña un framework de arquitectura empresarial. Como herramienta de especificación de componentes permite identificar los artefactos, políticas, modelos y dominios sobre los cuales se basa la arquitectura a implementar. Es aquí donde se especifican los aspectos como procesos, productos, información y aplicaciones de la arquitectura.

Como herramienta de planeación y resolución de problemas provee un punto de partida que permite identificar una línea base, el mapa de ruta, los objetivos de la arquitectura y el plan de transición. Este punto particularmente es importante resaltarlo ya que aquí es posible determinar la relación actual (As-is) de los componentes de la compañía y permite identificar los vacíos o aspectos que deben ser mejorados con la implementación de una arquitectura (to-be), así como también especificar de manera general (Ilustración 3.3-6) el nuevo modelo o Arquitectura de Solución propuesta para la compañía.

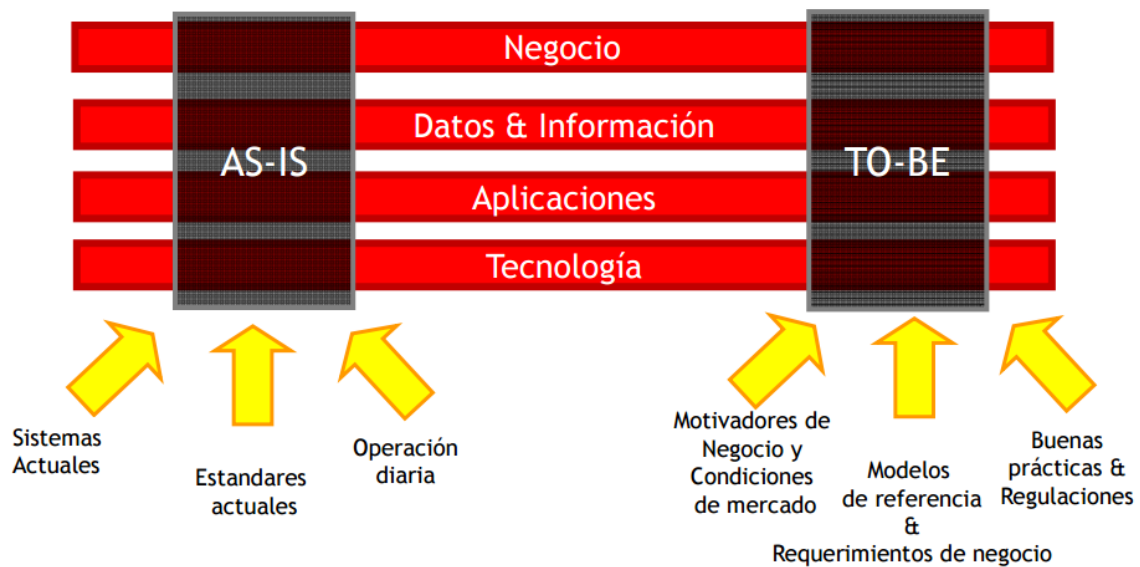


ILUSTRACIÓN 3.3.6. FRAMEWORKS: VISIÓN GENERAL⁶.

En general, los frameworks son demasiados amplios y ambiguos los cuales deben estar acompañados de un enfoque metodológico claro(Arias, 2011) y que acompañados con una buena documentación, permitan mantener el desarrollo de la arquitectura incluso antes de su construcción total.

Algunos frameworks para arquitectura empresarial han tenido un auge importante en la industria y la academia y se han desarrollado marcos de referencia que pueden ser usados libremente (TOGAF, Zachman), otros que tienen un costo económico por su implementación (EA IBM Framework, SAP EA Framework, EA Oracle Framework) y otros de uso netamente para uso de Organizaciones estatales (FEAF, DODAF)⁷.

A continuación se describen brevemente cuatro de los cinco frameworks más destacados(Urbaczewski & Mrdalj, 2006):

Marco de Referencia de Zachman.

⁶ Tomado de:

<https://sistemas.uniandes.edu.co/~forointernacionalarqti/images/stories/presentaciones/0120JorgeArias.pdf>

⁷ Tomado de: <https://arquitecturaempresarialcali.wordpress.com/2010/11/16/frameworks-de-arquitectura-empresarial/>

Publicado por John Zachman en 1987. La propuesta de Zachman se enfoca en los principios básicos de la arquitectura clásica que establece un vocabulario y un conjunto de perspectivas para describir un sistema. El framework se basa en dos ejes principales las cuales se dividen en seis vistas o perspectivas (El planeador, Dueño, Diseñador, Constructor, Programado y Usuario) y en seis básicas dimensiones (¿Qué?, ¿Cómo?, ¿Dónde?, ¿Quién?, ¿Cuándo?, ¿Por qué?)(Maldonado & Velázquez, 2006).

Perspectivas		Dimensiones	
Planeador	Se ocupa de las fuerzas internas, estrategias y competitividad, Nivel estratégico del negocio.	¿Qué?	Permite identificar los actores principales en la organización (Clientes, proveedores, productos servicios, etc.)
Dueño	Se encarga del nivel operativo, modelamiento de la empresa mediante los modelos de negocio, flujos de trabajo y planes de negocio.	¿Cómo?	Se identifican la lista de procesos esenciales para el negocio, su modelamiento, hasta la especificación de los programas.
Diseñador	Se enfoca en los planes conceptuales de los sistemas de información que se requiere para soportar la operación de los procesos.	¿Dónde?	Da respuesta de las localidades donde se ubica el negocio, su modelamiento logístico, lugar físico de almacenamiento de datos.
Constructor	Se encarga de integrar y unificar componentes de sistemas de información de acuerdo con las tecnologías seleccionadas.	¿Quién?	Se identifican las relaciones entre las unidades de negocio y la relación entre las personas en la organización.
Programador	Se encarga de crear o fabricar los componentes de acuerdo con las especificaciones del constructor.	¿Cuándo?	Eventos importantes para el negocio, planeación operacional, medición de tiempos y de los procesos del negocio.
Usuario	Visualiza los datos útiles como resultado final de todo el proceso. Empresa en operación-	¿Por qué?	Motivaciones por las cuales se realiza el proceso, objetivos, metas, planes de negocio y reglas correspondientes.

TABLA 3.3-1. ELEMENTOS DEL MARCO DE REFERENCIA DE ZACHMAN

Es una herramienta imprescindible que permite identificar la totalidad de los artefactos requeridos para diseñar una arquitectura de solución. Este marco de referencia no provee alguna técnica para el desarrollo de artefactos o recomienda algún tipo de herramientas para gestión de documentos o gestión de procesos. Por tanto es una Arquitectura flexible que garantiza una evaluación completa del sistema con un orden lógico establecido.

	DATOS ¿Qué?	FUNCIONES ¿Cómo?	UBICACIONES ¿Dónde?	PERSONAS ¿Quién?	TIEMPOS ¿Cuándo?	MOTIVACIÓN ¿Por qué?
Objetivo / Alcance Contextual <i>Planeador</i>	Elementos importantes en el negocio 	Principales Procesos de Negocio 	Ubicaciones del Negocio 	Unidades Organizacionales 	Eventos 	Estrategias y Metas del Negocio 
Modelo de la Empresa Conceptual <i>Dueño</i>	Modelo de Objetos y Datos Conceptual 	Modelo de Procesos de Negocio 	Sistema de Logística del Negocio 	Modelo de Flujo de Trabajo 	Calendario Principal 	Plan del Negocio 
Modelo del Sistema Lógico <i>Diseñador</i>	Modelo de Datos Lógico 	Arquitectura del Sistema 	Arquitectura de Sistemas Distribuido 	Arquitectura de Usuarios 	Estructura de Procesamiento 	Papeles de Trabajo del Negocio 
Modelo Tecnológico Físico <i>Constructor</i>	Modelo de Clases y de Datos Físico 	Modelo de Diseño de Tecnología 	Arquitectura de la Tecnología 	Arquitectura de la Presentación 	Estructura de Control 	Diseño de Reglas 
Representaciones Detalladas Fuera de Contexto <i>Programador</i>	Definiciones de Datos 	Programas 	Arquitectura de la Red 	Arquitectura de Seguridad 	Definición de Tiempos 	Especificación de Reglas 
Empresa Funcionando <i>Usuario</i>	Datos útiles	Funciones trabajando	Red útil	Organización funcionando	Calendario implementado	Estrategia trabajando

ILUSTRACIÓN 3.3.7. MARCO DE REFERENCIA DE ZACHMAN⁸.

El marco de referencia de Zachman se representa como una matriz de 6 renglones por 6 columnas (Ilustración 3.3-7), en la que cada renglón representa una vista particular de acuerdo con participante de la arquitectura. En cada celda se especifica el artefacto correspondiente de acuerdo con cruce entre Perspectiva/Dimensión.

Department of Defence Architecture Framework (DoDAF)

Este framework fue desarrollado por el Departamento de Defensa de los Estados Unidos. El propósito de DoDAF es definir conceptos y modelos que pueden utilizarse en los procesos básicos del Departamento de defensa como son: la capacidad de integración y Desarrollo; la capacidad de planificar, programar, presupuestar y ejecutar; la capacidad de adquirir sistemas de defensa; capacidad de planificar la operación y el manejo de cartera⁹.

La vista de arquitectura de sistemas que ofrece DoDAF muestra cómo varios sistemas se enlazan e interoperan en un dominio, y describe la construcción interna y las operaciones de sistemas dentro de la arquitectura¹⁰.

⁸ Fuente: http://elportaldebucanero.mex.tl/1631356_ARQUITECTURA-EMPRESARIAL-DE-LA-TECNOLOGIA-DE-LA-INFORMACION.html.

⁹ Tomado de: <https://chae201411700921783.wordpress.com/2014/05/14/marcos-de-referencia-iii-dodaf/>.

¹⁰ Tomado de: http://www01.ibm.com/support/knowledgecenter/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.dodaf.doc/topics/c_Systems_Overview.html?lang=es.

El framework se basa en la construcción de un conjunto de tres vistas, las cuales están entrelazadas entre si y cada una muestra una perspectiva diferente de un mismo sistema(Urbaczewski & Mrdalj, 2006).

Las vistas se clasifican en: la Vista operativa (OV), la Vista de sistemas (SV), y la Vista de estándares técnicos (TV). Existe una cuarta vista denominada Todas las Vistas (AV), que combina información de visión general y resumen, y las definiciones de terminología de productos DoDAF (Ilustración 3.3-8).

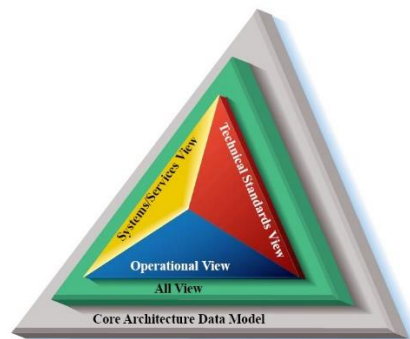


ILUSTRACIÓN 3.3.8. ARQUITECTURA DE REFERENCIA DoDAF¹¹.

La **Vista operativa** describe los aspectos de las funciones de la organización, que incluyen las misiones bélicas y de negocios. Estos aspectos incluyen la estructura y comportamiento de los componentes que forman un entorno operativo, sus relaciones y dependencias, tareas y actividades, elementos operativos, y el tipo y frecuencia de intercambios de información y flujos entre cada componente.

La **Vista de sistemas** describe la estructura interna y el comportamiento de los componentes que dan soporte a funciones. Esta vista también describe las relaciones entre recursos del sistema y la Vista operativa.

La **Vista de estándares técnicos** describe las reglas que gobiernan la organización, la interacción y la interdependencia de elementos de la descripción de arquitectura.

Los artefactos definidos en la cuarta vista denominada **Todas las vistas** proporcionan información que describe la arquitectura completa de un entorno operativo. Estas vistas no proporcionan una perspectiva del sistema, pero describen información tal como el ámbito,

¹¹ Fuente: http://www.wikiwand.com/en/Department_of_Defense_Architecture_Framework.

finalidad, uso previsto, objetivos de la misión y estrategias del entorno operativo, y un diccionario de términos¹².

DoDAF ofrece un marco de referencia amplio que asegura la descripción de los productos finales así como una orientación para construirlos y mantenerlos. Esto último permite obtener un común denominador para comparar e integrar sistemas o familia de sistemas que interactúan con la arquitectura.

Federal Enterprise Architecture Framework (FEAF)¹³

Describe un conjunto de herramientas para ayudar a los gobiernos a implementar un enfoque común para describir y analizar inversiones. Consiste en un conjunto de modelos de referencia interrelacionados que describen seis principales dominios: Estrategia, Negocio, Datos, Aplicaciones Infraestructura y Seguridad como se puede apreciar en la Ilustración 3.3-9.

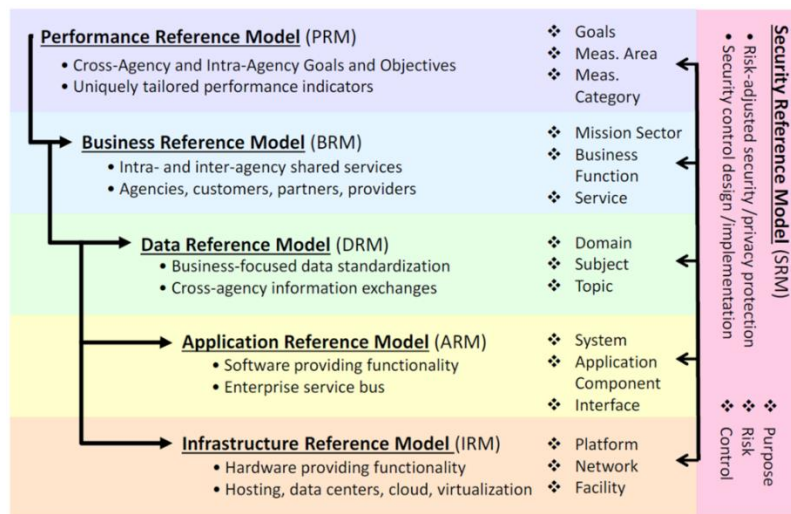


ILUSTRACIÓN 3.3.9. FEDERAL ENTERPRISE ARCHITECTURE.¹⁴

¹² Fuente: [http://www-](http://www-01.ibm.com/support/knowledgecenter/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.dodaf.doc/topics/cdodafoverview.html?lang=es)

01.ibm.com/support/knowledgecenter/SS6RBX_11.4.3/com.ibm.sa.dodaf.doc/topics/cdodafoverview.html?lang=es

¹³ Tomado de: https://www.whitehouse.gov/sites/default/files/omb/assets/egov_docs/fea_v2.pdf

¹⁴ Fuente:

http://en.wikipedia.org/wiki/Federal_enterprise_architecture#/media/File:FEA_Consolidated_Reference_Model.png

El dominio o vista de **Estrategia** representa el enfoque estratégico del gobierno, los componentes internos del negocio y las inversiones que miden el impacto de las estrategias e inversiones.

El dominio del **Negocio** combina los servicios y una sub-arquitectura de toda la arquitectura empresarial. Describe a la organización a través de una taxonomía de la misión común y áreas de servicio que apoya a los procesos de negocio y a la organización haciendo énfasis en la colaboración entre todos los componentes del negocio.

El dominio de **Datos** permite el descubrimiento y la extracción de datos que permiten comprender el significado de los mismos, como aprovecharlos y apoyar el rendimiento de ellos.

La vista o dominio de **Aplicaciones** categoriza y permite la estructuración de los sistemas y tecnologías de software que soportan las estrategias y los servicios ofrecidos por cada entidad del gobierno, lo cual permite a las mismas compartir y reutilizar soluciones comunes y beneficiarse de las economías de escala.

El dominio de **Infraestructura** categoriza las normas relacionadas con las redes y tecnologías que soportan y permiten ofrecer los servicios de voz, datos, video y servicios móviles.

El marco de referencia hace énfasis en una entidad que hasta el momento no ha sido relevante o establecida como parámetro fundamental en los marcos de referencia mencionados. El dominio de **Seguridad** proporciona un lenguaje y una metodología común para la discusión de la seguridad y privacidad en el contexto de los objetivos del negocio y el rendimiento general de las unidades organizativas.

El marco de referencia FEAF está diseñado para facilitar el análisis entre entidades del gobierno e identificar inversiones duplicadas, vacíos compuestos y oportunidades de colaboración entre las mismas.

Con la identificación de las seis vistas se puede establecer una línea de división de los objetivos estratégicos en el nivel más alto de la organización con el software y el hardware que permitan el logro de los objetivos.

Permite acelerar el crecimiento de los gobiernos y su transformación de cara a la estandarización de procesos basados en tecnologías bajo un estándar común, permitiendo así obtener reportes, análisis, una hoja de ruta y una arquitectura más ágil y útil para la toma de decisiones.

The Open Group Architectural Framework (TOGAF)(Ruiz Sánchez & others, 2014)

TOGAF, the open Group desarrollo este framework de arquitectura empresarial, TOGAF resulta de las siglas “The Open Architecture Framework”. En 1995 se conoció como TAMI “technical Architecture Framework For Information Management”, el cual se presenta como su primer desarrollo, siendo el departamento de defensa de los estados unidos quien desarrollo este modelo de referencia para arquitectura empresarial.

El marco de referencia TOGAF ofrece cuatro componentes principales que lo hace uno de los marcos de referencia más interesantes en el contexto de la arquitectura empresarial según los profesionales del campo (Buckl, Ernst, Matthes, Ramacher, & Schweda, 2009):

- Comprende 4 arquitecturas sobre la misma arquitectura empresarial: Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Aplicación, Arquitectura de Datos y Arquitectura de Tecnología.
- Provee una metodología (ADM) de implementación de la arquitectura(Buckl et al., 2009).
- Continuum Empresarial
- Hace énfasis en mantener un repositorio para la Arquitectura.

La Arquitectura Empresarial basada en TOGAF orienta a precisar el plan más idóneo y estratégico para la organización al incluir las cuatro dimensiones: negocio, aplicaciones, datos y tecnología que se describen a continuación y se ilustra en la imagen 3.3-10.

- **Arquitectura de negocio:** para definir estrategias, estructura, procesos y gobernabilidad.
- **Arquitectura de información:** basada en descripción de la estructura de los datos y en el manejo de los mismos.
- **Arquitectura de aplicación:** bases para cada uno de los sistemas y su relación con el negocio.
- **Arquitectura de tecnología:** se basa en la estructura de software y hardware incluye el área de comunicaciones y soporte.

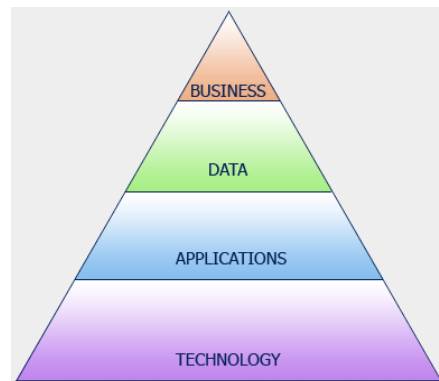


ILUSTRACIÓN 3.3.10. ARQUITECTURA TOGAF.

El cumplimiento de los objetivos estratégicos a mediano plazo se logra con ayuda de la arquitectura empresarial, garantizando cumplir con las metas o requerimientos que se hayan establecido alcanzando una disminución en los costos de TI, De igual forma establecer las mejoras a la hora de tomar decisiones, mediante una integración de los esfuerzos de la organización.

TOGAF propone **Architecture Development Method** (ADM, Ilustración 3.3-11) . En el método de desarrollo de arquitectura las actividades se presentan de manera reiterativa y están basados en los criterios establecidos, logrando cumplir los objetivos que se plantearon para la transformación de la empresa.

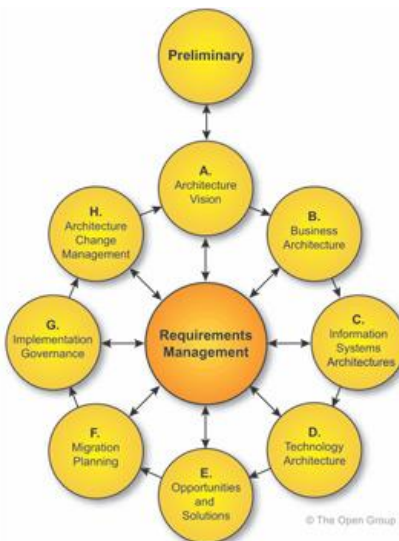


ILUSTRACIÓN 3.3.11. METODOLOGÍA ADM DE TOGAF¹⁵.

¹⁵ Tomado de: <http://www.opengroup.org/togaf/>.

Fase Preliminar

Fase en la que se define el ámbito de la organización perjudicado por la iniciativa EA. En esta etapa se define el ámbito de la organización así como el equipo de EA y los principios de la arquitectura aplicables. Finalmente las herramientas necesarias se implementaran para el desarrollo de la arquitectura.

Fase A – Visión de Arquitectura

Se debe definir los requerimientos, inquietudes de negocio de las partes interesadas, se debe confirmar los principios de arquitectura que permita desarrollar una visión general que conlleve a la organización a genera los cambios como resultado de la iniciativa EA.

Fase B – Arquitectura de Negocios | Fase C – Arquitectura de Sistemas de Información | Fase D – Arquitectura de Tecnología

Fase en la que se debe desarrollar la línea base de arquitectura (AS-IS Architecture) y la arquitectura final, es decir, la arquitectura objetivo de la iniciativa de EA, TO-BE Architecture, por cada dominio de arquitectura negocio, datos, aplicaciones y tecnología. Se debe efectuar el gap analysis tras realizase las arquitecturas AS-IS y TO-BE, Para proporcionar la hoja de ruta de arquitectura (Roadmap Architecture) y así llegar a la arquitectura objetivo. El entregable principal de esta etapa es el documento de definición de arquitectura.

El documento abarca artefactos arquitectónicos básicos que se han creado, además de información importante relacionada con el proyecto, contiene la definición de todos los dominios de arquitectura “negocios, datos, aplicaciones y tecnología” y además verifica estados relevantes de la arquitectura como: línea base AS-IS, transición y destino TO-BE.

Fase E – Oportunidades y Soluciones

En esta fase, se define la planificación inicial para la puesta en marcha de la arquitectura objetivo, se identifican y agrupan los principales paquetes de trabajo necesarios, así como las posibles arquitecturas de transición (es decir, arquitecturas intermedias hacia la arquitectura objetivo). Además, debe definirse la estrategia de alto nivel para la implementación y la migración a la arquitectura TO-BE.

Fase F – Planificación de Migración

En esta fase son priorizados los proyectos de migración que han sido identificados en la anterior fase, para lo cual primero se debe desarrollar una relación coste/beneficio, análisis de riesgo, y asignar el valor para el negocio que es obtenido. Asimismo la ruta de arquitectura se debe confirmarse, el documento debe ser actualizado, dando finalización al plan de implementación y migración.

Fase G – Gobernanza de la Implementación

Fase en la cual el proyecto de implementación es supervisado en sus alcances y prioridades, además se implementan revisiones de cumplimiento de EA, como las revisiones de post-implementación para validar cualquier proyecto respecto a la arquitectura establecida.

Fase H – Gestión de Cambios de Arquitectura

En esta fase se debe revisar la arquitectura resultante, se debe percatar de que alcance el valor para el negocio que se estableció anteriormente como objetivo. También se debe tener estimados los procedimientos que sean necesarios para la gestión del cambio, tanto en relación al proceso para la implementación del cambio como para gestionar el riesgo¹⁶.

Un componente fundamental de la arquitectura de TOGAF es el **Continuum Empresarial**. Este componente describe como puede ser utilizada una solución genérica, y como puede ser utilizada y especializada para soportar los requerimientos en una organización, Provee un modelo para estructurar un repositorio virtual, además de métodos para clasificar los artefactos de la solución y de la arquitectura, mostrando como estos se relacionan y como pueden ser reusados. La ventaja principal de la arquitectura de TOGAF es se permite a la organización reutilizar artefactos de arquitectura y activos de soluciones para maximizar las oportunidades de inversión de arquitectura empresarial.

Esto último proporciona a la organización un valor agregado puesto que será de vital importancia seguir con las técnicas y practicas hechas desde la implementación. Todas las oraciones hoy en día, así cuenten con una arquitectura empresarial solida será objeto de constantes cambios en el mercado y factores que de una u otra manera pueden afectar al mismo.

La documentación que sale de todo el proceso de identificación de la arquitectura empresarial, debe ser almacenada y mantenida desde una fuente central, que permita visualizar y cambiar los aspectos más relevantes que surjan a través del tiempo y el ciclo de

¹⁶ Fuente: <http://blog.netmind.es/it-governance/vision-general-del-ciclo-architecture-development-method-adm-de-togaf/%3E>.

vida de la arquitectura. Para esto, TOGAF ofrece el ultimo componen que se denomina **Repositorio de Arquitectura** que refleja en cantidad el trabajo que se obtuvo durante el proceso de desarrollo de ADM, dentro de una organización se origina gran volumen de producción arquitectónica, lo que señala que son activos de la misma.

3.3.1.4. Comparación y ventajas de los modelos de referencia y la implementación de Arquitectura Empresarial.

FRAMEWORK	CRITERIOS					
	Acceso a Información	Metodología	Aplicabilidad	Beneficios	Comprensión	Prestigio
Zachman	Proporciona información en su web, pero no a fondo.	Zachman proporciona la matriz de 6x6 pero, no dispone de una metodología clara.	Zachman se puede acomodar a muchos tipos de organizaciones.	Zachman al igual que TOGAF han dado éxito en muchas organizaciones.	Zachman no presenta en su matriz como mantener a futuro la AE. Algunas empresas en Colombia brindan consultoría para la implementación de AE.	Zachman muy reconocido e interesante pues es uno de los impulsores de la AE. Desde su publicación en IBM 1987.
DoDAF	DoDAF permite apreciar la información en su web.	DoDAF se basa en los puntos de vista operacionales y modelos para el desarrollo de la AE.	DoDAF su aplicabilidad es enfocada a sistemas militares.	DoDAF en las entidades militares en estados unidos han mejorado sus actividades gracias a la implementación de su framework.	DoDAF no implementa como tal una continuidad pero, sus vistas operacionales se enfocan en los detalles.	DoDAF en el departamento de defensa de los estados unidos totalmente implementado.
FEAF	Información restringida y muy corta con relación a su implementación.	Se basa en dominios y componentes que comprende toda organización	Aplicable a entidades gubernamentales.	Modelo base para todas las entidades del gobierno y replicable en cualquier estado.	Sus dominios se enfocan en buscar relaciones que permitan identificar componentes reusables en cada entidad del estado.	El gobierno de Estados Unidos implementa este enfoque.

TOGAF	TOGAF es fácil encontrar información tanto en la fuente, como otros sitios.	TOGAF proporciona el ADM	TOGAF conocido internacionalmente como uno de los más abiertos. Pues, se puede acomodar rápidamente.	Éxito en muchas organizaciones. Demostrable desde el punto de vista organizacional.	TOGAF Maneja el continuum empresarial. Para TOGAF el gobierno Colombiano no lo obliga. Pero, recomienda la utilización de TOGAF como marco de referencia para las entidades públicas en Colombia. Muchos proponen para una buena aplicación conocer el negocio y pensar en tecnología.	TOGAF Goza de buen prestigio por más de 20 años en el mercado mundial, se enfoca en los procesos de negocio de la organización.
-------	---	--------------------------	--	---	--	---

TABLA 3.3-2. COMPARACIÓN DE FRAMEWORKS DE ARQUITECTURA EMPRESARIAL¹⁷.

¹⁷ Tomado y Adaptado de: (Ruiz Sánchez & others, 2014).

Como se ha evidenciado a lo largo de la sección 3.3.1.3 los marcos de referencia o frameworks de arquitectura empresarial, difieren en términos de su enfoque y nivel de detalle. Sin embargo, se considera que la diferencia principal está básicamente en el nivel de abstracción de cada uno, y que compete netamente a la organización y a los arquitectos elegir el modelo de referencia que mejor se ajuste a esta, basando en su comprensión adaptabilidad y sobre todo el nivel de abstracción que se tenga¹⁸.

Sin importar cuál sea el marco utilizado, es importante resaltar que realmente la arquitectura empresarial promueve el mejoramiento general en las organizaciones generando valor a los productos y procesos de la compañía y generando ventaja competitiva en las organizaciones, además de¹⁹:

1. Alinear la gestión de tecnología y de sistemas de información con la estrategia de la organización.
2. Definir una cadena de valor que consolide y proporcione el valor estratégico a la gestión TI y enfoca una visión clara hacia una arquitectura estandarizada.
3. Ahorrar costos y optimizar recursos.
4. Reducir riesgos operativos modelo. La integración y estandarización de procesos de negocio permite identificar un nivel de detalle deseado con lo cual es posible identificar factores que generen riesgo o propendan el caos.
5. Construir un portafolio de proyectos estructurado y acorde con las necesidades de información, gestión y control de la entidad.
6. Aumentar la confianza para decidir sobre el desarrollo de proyectos TI y de sistemas información.

3.3.1.5. Modelamiento y adopción de Arquitectura Empresarial.

Carvajal Tecnología y Servicios implementó de la metodología TOGAF para el diseño de su arquitectura empresarial. De acuerdo con una firma consultora, este framework se ajusta mejor de acuerdo a la naturaleza de la compañía.

La definición de la arquitectura empresarial para la compañía se realizó por fases (las cuales aún están en proceso de culminación) y se fue documentando a medida que los artefactos fueron identificados.

¹⁸ Propuesta del Autor del trabajo de grado.

¹⁹ Tomado de: mintic.gov.co

De este proceso, el pasante pudo identificar los pasos fundamentales para la creación de cualquier arquitectura empresarial en una organización

En la ilustración 3.3-12, se muestra un diagrama de procesos que sirve como guía de implementación de la arquitectura empresarial en una compañía y se basa en la experiencia adquirida por el pasante en el proyecto de Arquitectura Empresarial en Carvajal Tecnología y Servicios. Este diagrama es una propuesta general para la implementación y modelamiento de la arquitectura empresarial. No representa ningún marco de referencia o alguna metodología.

En el diagrama se plasma los aspectos generales o “Actividades” a realizar en torno a la definición e implementación de una Arquitectura empresarial.

Se parte del hecho de que todas las organizaciones, sin importar su tamaño, naturaleza o constitución, posee una arquitectura empresarial. El argumento principal es que, todas las organizaciones poseen una misión, una visión y unas estrategias que le permiten existir en el mercado. Además de ello, poseen al menos un recurso tecnológico que brinda soporte a sus operaciones. De ahí que cada organización debe mantener una arquitectura que permita identificar cuáles de sus recursos tecnológicos apoyan su estrategia de negocio.

De acuerdo con la ilustración 3.3-12, para iniciar con el proceso de definición e implementación de una arquitectura empresarial, el primer paso (**A**), consiste en el mapeo de la organización. Aquí, se analiza la necesidad principal de la implementación de la arquitectura, la cual guiará todo el proceso y definirá los objetivos particulares de cualquier organización.

El segundo paso (**B**) consiste en determinar el marco de referencia que mejor se adapte a la necesidad de la compañía, y en definir el marco de trabajo de acuerdo al ciclo de vida que se ajuste a la metodología seleccionada.

El paso **C**, **D** y **E** consisten en definir la arquitectura de acuerdo al framework o marco de referencia seleccionado. Cada marco de referencia, como ya se ha especificado, ofrece diferentes alternativas para modelar y determinar el modelo de la organización.

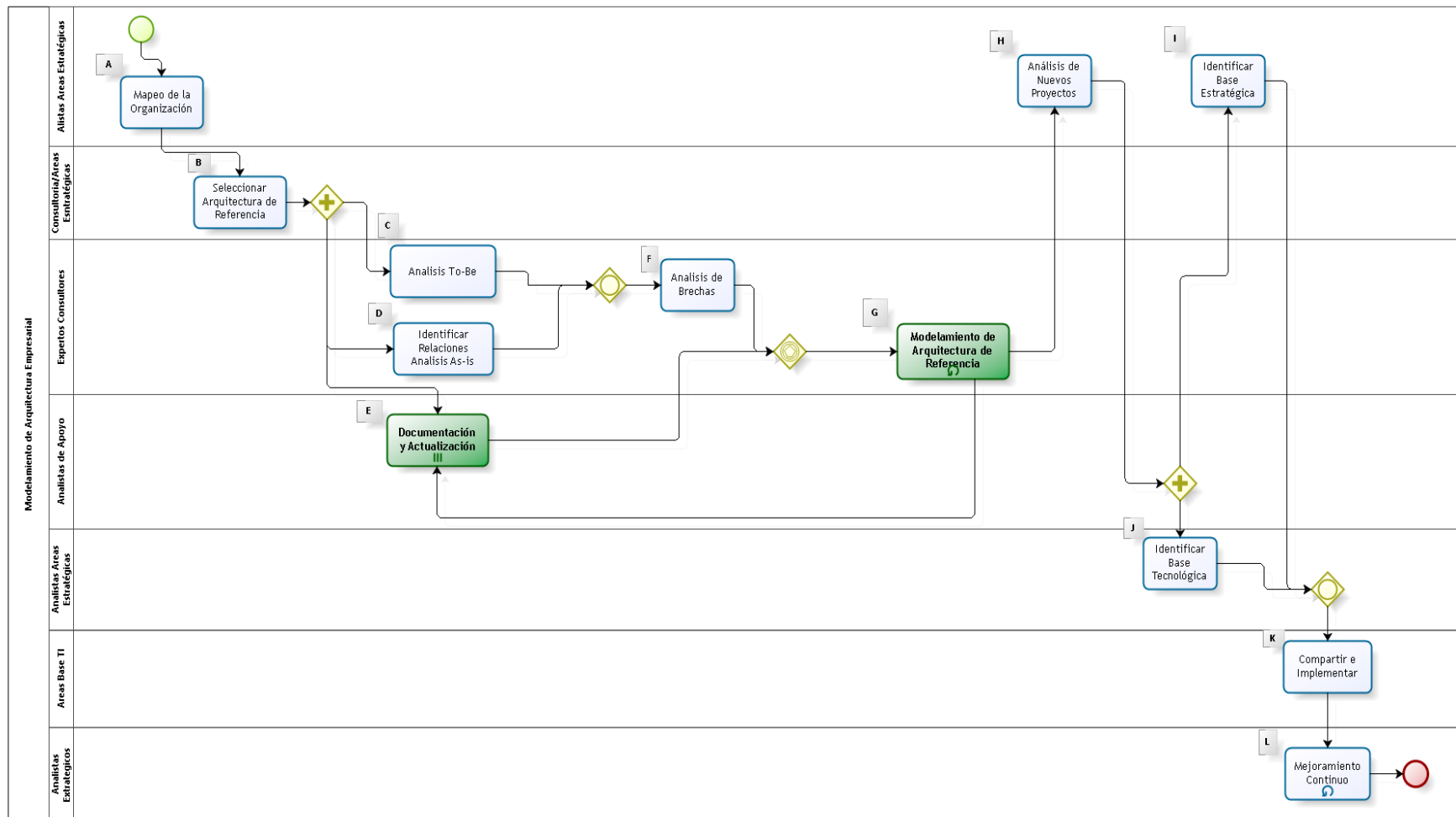


ILUSTRACIÓN 3.3.12. MODELAMIENTO ARQUITECTURA EMPRESARIAL²⁰.

²⁰ Las actividades marcadas de color verde, hacen parte de la experiencia y el involucramiento del pasante en el proyecto.

En el paso **E**, el pasante participa de manera activa y constante, y se espera que sea el responsable de mantener la documentación generada al modificar, cambiar o actualizar la arquitectura de la organización en el transcurso del desarrollo de sus funciones como analista del área estratégica. Este paso requiere que se haga un análisis de herramientas de software que permitan mantener y administrar la arquitectura empresarial como se describe en la sección 3.3.1.7.

El análisis de brechas (**F**), consiste en identificar y comparar las diferencias entre la arquitectura actual versus cómo debería estar definida y establecida de acuerdo con marcos de referencia, estándares y normas que regulan la gestión TI²¹.

El modelamiento de la arquitectura empresarial (**G**), consiste en plasmar gráficamente, bajo un lenguaje común, cómo está conformada la arquitectura de la organización. En este paso, se define de acuerdo al análisis realizado en el punto anterior, las relaciones entre cada componente (Estrategia, Procesos, Productos y Servicios) de la organización, y como resultado se obtiene una Arquitectura de Solución que se ajusta a las condiciones de la compañía.

Una vez definida la arquitectura de solución, el paso siguiente es identificar aquellos cambios que se deben realizar al interior de la empresa, con el objetivo de alinear la estrategia de negocio con la estrategia de TI. Como resultado de este análisis, se obtiene un portafolio de proyectos (**H**) de implementación de tecnologías y sistemas de información o proyectos de índole estratégico para lograr consistencia con la arquitectura de solución definida.

Las actividades **I** y **J**, consisten en identificar las capacidades técnicas y estratégicas con las que cuenta la organización o que se deben adoptar para el desarrollo y la implementación de los proyectos definidos. Aquí, es importante contar con todo el apoyo de la organización, sus áreas bases y todo el capital humano necesario para el desarrollo de los mismos.

Por último, pero no menos importante, la divulgación de la nueva arquitectura y de los proyectos encaminados a la alineación estratégica, es de suma importancia. Las actividades **K** y **L** garantizan que a través del tiempo, la arquitectura se mantenga vigente y que la alineación estratégica con la tecnológica tengas unas brechas reducidas.

²¹ Tecnologías de la Información.

Carvajal Tecnología y servicios, al adoptar el marco de referencia **TOGAF**, presentó la necesidad de enfocar su arquitectura en la identificación de los componentes ilustrados en la imagen 3.3-10, los cuales se describen y articulan en la sección 3.3.1.3.

En general, al crear y desarrollar cada Arquitectura, se ve claramente la necesidad de definir los diferentes elementos que forman una arquitectura y por ende, identificar las tareas para su alcance(Orantes, Gutiérrez, & López, 2009b).

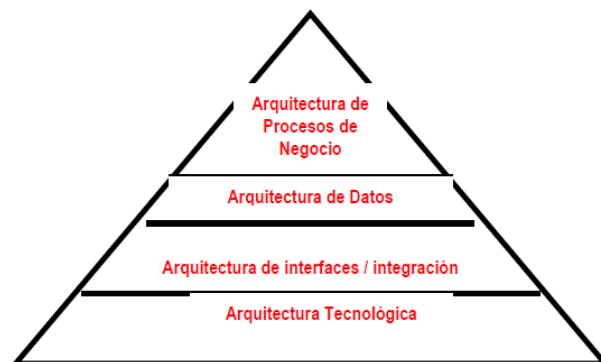


ILUSTRACIÓN 3.3.13. ARQUITECTURA EMPRESARIAL: VISTA PIRAMIDAL²².

Si se observa la arquitectura como una estructura piramidal, se puede identificar claramente que cada peldaño corresponde a una estructura particular, la cual puede ser modelada y acompañada por múltiples recursos que permite alinear cada proceso y cada estrategia con una herramienta tecnológica particular.

En este punto, los conocimientos del pasante tales como, programación, conocimientos en redes de información, análisis de información (entrada y salida de datos), y aspectos generales de sistemas de información son elementales para comprender y mantener la arquitectura empresarial ya permite identificar aquellos elementos abstractos que pueden ser modelados e identificar mejoras de cara a las tecnologías de informática que se usan en la empresa y el aprovechamiento de las mismas en otros procesos de negocio; además de ello dichos conocimientos permiten identificar problemas relacionados con la infraestructura o elementos de software posible de mejorar.

²² Tomado de: (Orantes, Gutiérrez, & López, 2009b).

3.3.1.6. Tecnologías para el Modelamiento de Arquitectura Empresarial.

Para mantener una arquitectura empresarial, es necesario definir un balance lógico entre la eficiencia tecnológica y la innovación del negocio, lo cual permite modernizarse con seguridad y buscar ventajas competitivas.

De acuerdo con la Ilustración 3.3-13, la base de la arquitectura empresarial es la planta física, en donde se monta el software y el hardware necesario para el monitoreo de la productividad de todos los procesos de negocio de la compañía.

Es precisamente aquí donde se tiene la base para la administración y monitoreo de características relacionadas con la implementación de la solución.

Todo lo anterior se conjuga con la estrategia del negocio para alcanzar la estrategia que la Administración de la organización han definido a nivel estratégico.

La justificación del modelamiento y la implementación de un arquitectura empresarial se basa en que la evolución de la empresa en relación con las soluciones informáticas. Las organizaciones crecen en sus procesos y es necesario adoptar nuevas herramientas que soporten la medición y la regulación de cada uno estos y con ello administrar de mejor manera la organización soportando la toma de decisiones(Orantes et al., 2009b).

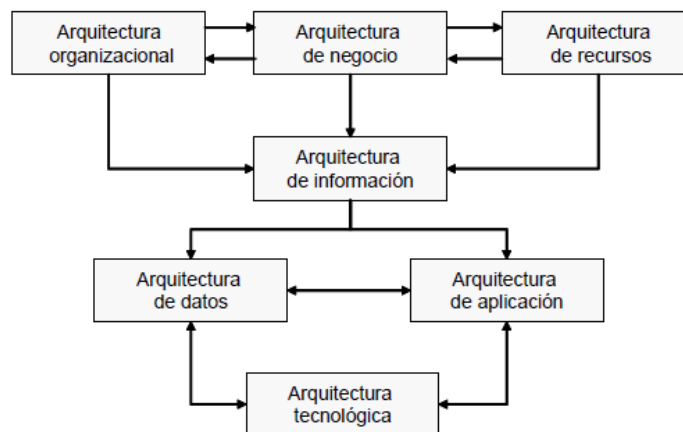


ILUSTRACIÓN 3.3.14. RELACIÓN DE LAS ARQUITECTURAS DE UNA EMPRESA²³.

Cada arquitectura o elemento de la arquitectura general se modela de manera independiente tomando en cuenta la relación existente entre las mismas (Ilustración 3.3-14).

²³ Tomado de: (González, Bas, & García, 2005)

Según la estrategia definida en la arquitectura de negocio se identifican los procesos llevados a cabo en la empresa definidos, esta arquitectura interacciona con las arquitecturas organizacionales y de recursos, esto quiere decir que los procesos de negocio influyen en los recursos y se debe tener en consideración las características o las limitaciones que la empresa tenga para definir la estrategia y el diseño de su arquitectura.

Una vez completadas esta arquitectura, se define la arquitectura de información, identificando las necesidades de información que se adapten a los lineamientos u necesidades de los procesos de negocio, la cual se articula con la arquitectura de datos que define las fuentes y el modelamiento de los mismos que soportan las actividades de los mismos.

En la arquitectura de aplicación que identifica las aplicaciones que permiten la gestión de los datos, y por último se define la base tecnológica que soporte lo anteriormente definido. En la arquitectura tecnológica de puede seleccionar la base de todos, el tipo de lenguajes a utilizar, las interfaces de usuario, los protocolos de comunicación, etc. Y sobre todo se define como se utilizarán y a que proceso o procesos de negocio corresponden (González et al., 2005).

A continuación se mencionan algunas tecnologías para el modelamiento de cada arquitectura y la integración entre estas:

Arquitectura	Tecnología
Arquitectura Tecnológica	XML (eXtend Markup Language, Lenguaje Extensible de Marcas)
	plataforma .NET de Microsoft
	J2EE de la plataforma de Java
	Web Services
	WS- Addressing (Web Services Addressing, Direcccionamiento de Servicios Web)
	WS-Policy (Web Services Policy Framework)
	Políticas de marcos de trabajo de Servicios Web)
	S-Security (Web Services Security, Seguridad de Servicios Web)
	SODA (Service-oriented development of applications, Servicios Orientados al Desarrollo de Aplicaciones)
	SOBA (Service-oriented business applications, Aplicaciones de Negocios Orientadas a Servicios)
	SOMA (Service Oriented Modeling and Architecture, Arquitectura y Modelado Orientada a Servicios)

	SAML (Security Assertion Markup Language Lenguaje de Marcas para afirmar la Seguridad)
Arquitectura de Aplicaciones	WSTF (Web Services Transaction Framework Marcos de Trabajo de Transacciones de Servicios Web)
	WS-CAF (Web Services Composite ApplicationFramework, Marcos de Trabajo para Aplicaciones Compuestas por Servicios Web)
	EDA (Event Driven Architecture, Arquitectura de Manejo de Eventos)
	BPEL4WS (Business Process Execution Language for Web Services, Servicios Web para Lenguajes de Ejecución de Procesos de Negocio)
	WS-BPEL (Web Services Business Process Execution Language, Lenguaje de Ejecución de Procesos de Negocios manejados por Servicios Web)
Interfaces / Integración	WS-Coordination (Web Services Coordination Coordinación de Servicios Web)
	CORBA (Common Object Request Broker Architecture, Arquitectura de Rompimiento de Requisiciones de objetos comunes)
	MOM (Message Oriented Middleware, Middleware Orientado a Mensajes)
	ESB (Enterprise Service Bus, Bus de Servicio de Empresa)
Datos	EII (Enterprise Information Integration, Integración de Información de la Empresa)
	XBRL (Extensible Business Reporting Lenguaje, Lenguaje de Reportes de Negocios extensibles).
Procesos de negocio	BPM (Business Process Management, Gestión de Procesos de Negocios)
	eTOM (enhanced Telecom Operations Map, Mapeo de Operaciones de Telecomunicaciones mayores)
	ITIL (Information Technology Infrastructure Library Biblioteca de la Infraestructura Tecnológica de la Información)
Arquitectura interfaces/integración y la Arquitectura de Procesos de Negocio	IFX (Interactive Financial Exchange, Intercambio Financiero Interactivo)
	OFX (Open Financial Exchange, Intercambio Fomaciero Abierto)
	HL7 (Health Level Seven, 7 Niveles de Salud),
	ebXML (Electronic Business eXtensible Markup Language, Lenguaje de Marcas Extensible para Negocios Electrónicos)
	Accord (Dialecto XML para la industria de Seguros)

TABLA 3.3-3. TECNOLOGÍAS PARA EL MODELAMIENTO DE LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL²⁴.

3.3.1.7. Software para el Modelamiento y Mantenimiento Arquitectura Empresarial para Carvajal Tecnología Y Servicios.

Como objetivo del pasante, se definió la selección de una herramienta que permita contar con una documentación sólida, estructurada y centralizada de la arquitectura empresarial.

²⁴ Tomado de: (Orantes et al., 2009b).

En este apartado se describirá el proceso de selección llevado a cabo para la empresa en la que se realizó la pasantía.

La selección de la herramienta se llevó a cabo con el acompañamiento de la firma consultora contratada para el modelamiento e implementación de la arquitectura empresarial.

Para la selección de la herramienta, fue necesario definir ciertos criterios mínimos que aseguraran escoger una herramienta adecuada y que se ajustara a las necesidades de escalabilidad, soporte y administración de la arquitectura empresarial.

En el Anexo 1 se describen 9 de las herramientas de modelamiento más comunes que la firma consultora entregó para la evaluación de las mismas.

Basados en los criterios de **Precio, Tecnología Base, Características Generales, Idioma, Gestión de Usuarios, Plataforma de Instalación, Soporte, Dependencias y Compatibilidad**, fueron recomendadas 3 herramientas que se ajustaban al criterio de la firma consultora y a las necesidades de la compañía.

Posteriormente, el pasante con el apoyo de un consultor y un compañero de área, se evaluó las tres alternativas y se tomó la decisión de seleccionar a “Enterprise Architect” como la herramienta para la administración de la Arquitectura Empresarial.

El proceso de selección fue apoyado con el modelo de toma de decisiones multicriterio *Proceso Analítico Jerárquico* (AHP – Analytical Hierarchy Process). El método formulado por Thomas Saaty a finales de los años 60, es un modelo o matemático que permite evaluar varias alternativas cuando se presentan diferentes criterios a considerar. Se basa en el principio de la evaluación de expertos quienes emiten una evaluación por cada alternativa y por cada criterio seleccionado (Gómez & Cabrera, 2008).

El método AHP, utiliza comparaciones entre pares de elementos construyendo unas matrices y asignando un peso ponderado por cada comparación que se realiza.

Con esta herramienta y con la descripción de las tres herramientas seleccionadas, se procedió a instalar, probar y aprender de las ellas con el fin de hacer una evaluación objetiva de las mismas:

Nombre	Archi	Enterprise Achitect	ADOit
Precio (USD)	\$0	La versiones estándar cuesta entre \$135 y \$239. Las Suites se encuentran entre \$599 y \$699	Básica: \$0 Pro:
Tecnología	Java	.NET	.NET
Características	Orientado a TOGAF bajo el estándar de Archimate 2.x Permite crear diferentes modelos para los diferentes tipos de arquitectura. Se genera una vista que acorde a los elementos que se agregan se van ordenando en las diferentes arquitecturas.	No maneja un tipo concreto de Framework. Maneja múltiples lenguajes gráficos y permite de manera ad hoc realizar los artefactos necesarios para una arquitectura	Usa TOGAF como su framework principal. Puede crearse las vistas necesarias por tipo de arquitectura y acorde a los principios de la organización. Puede generarse una traza completa de todas las arquitecturas de una manera gráfica. Posibilidad de creación de matrices y gráficos, roadmaps, gobierno de TI, entre otros.
Idiomas	Inglés	Inglés, portugués, español, alemán, danés, sueco, italiano, noruego, frances y finlandés	Inglés, alemán
Gestión de usuarios	No se puede generar permisos y demás. Por medio del uso de repositorios se puede gestionar los roles.	La última versión ya permite manejar control de cambios en el proyecto por medio de un repositorio. Al igual que las otras aplicaciones desktop gran parte depende del buen manejo que se le dé al repositorio. La última versión se puede visualizar los usuarios, cambios hechos por estos y anotaciones simples sobre el modelo. Por otra parte, se puede hacer uso de Database Repositories, los cuales por medio de una base de datos ORACLE o SQLServer, utilizando microsoft NET.	Administra una base de datos SQLServer.
Plataforma	Desktop	Desktop	Desktop y Web
Soporte	Tiene una documentación reducida. Sin embargo, la guía de usuario que cuenta con 120 páginas es más que suficiente para comprender el software en su totalidad.	Excelente documentación y al ser paga se brinda un soporte por el producto. Mucha documentación se encuentra en la página de ellos, pero también existe una comunidad.	Ofrece pool de videos orientados a cada tipo de arquitectura en TOGAF. Su comunidad es bastante pobre y no existe un manual completo que muestre toda la interacción del software. Cuenta con algunos FAQ pero igual son pobres.

			Actualmente pueden brindar un soporte sobrio por medio de correo electrónico.
Dependencias	JRE>1.5	N/A	SQL Server, .NET (todas las dependencias se instalan con la herramienta)
Compatibilidad	Windows, linux, mac	Windows	Windows

TABLA 3.3-4. HERRAMIENTAS RECOMENDADAS.

El proceso de evaluación consistió entonces en tomar un ejemplo de arquitectura empresarial y proceder con su modificación y prueba en cada uno de estas herramientas y con ello forjar un criterio propio para y objetivo para evaluar las herramientas.

Ya con estos elementos se usó una herramienta para el soporte de toma de decisiones y se evaluaron los siguientes criterios: **Facilidad de Uso, Economía, Soporte y Tecnología.**

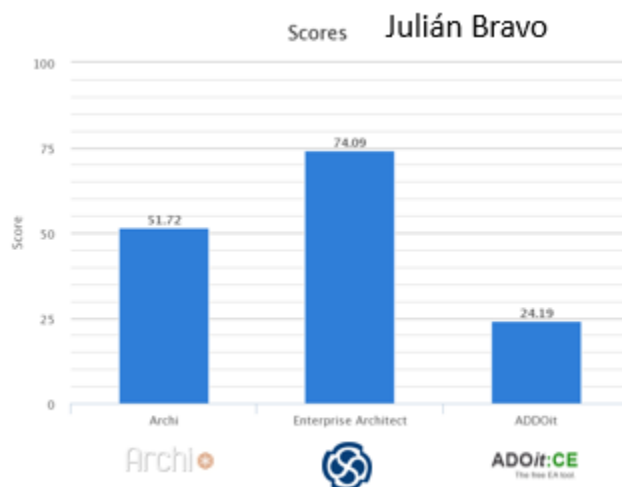


ILUSTRACIÓN 3.3.15. EVALUACIÓN DE CRITERIOS POR APLICACIÓN.

Posteriormente, cada participante del proceso evaluó y compartió sus resultados, los cuales, gracias al método AHP se pudo realizar una evolución compartida arrojando los siguientes resultados:

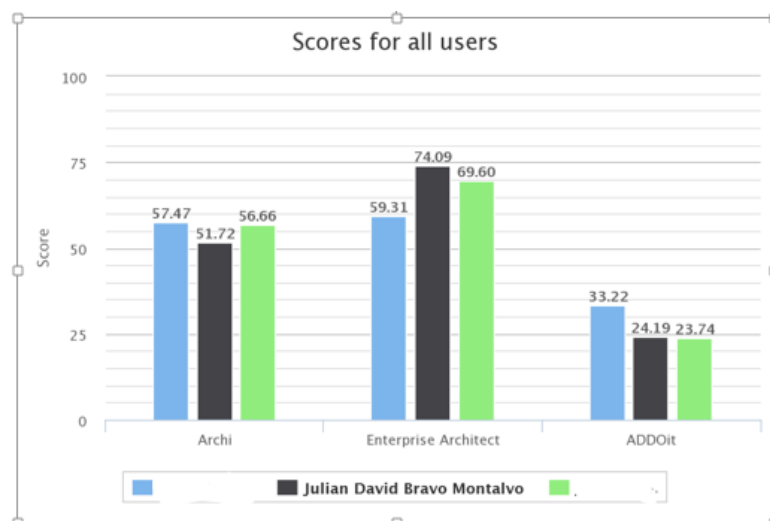


ILUSTRACIÓN 3.3.16. EVALUACIÓN FINAL HERRAMIENTA ENTERPRISE ARCHITECT.

Como resultado final se obtuvo que la mejor herramienta para la compañía es Enterprise Architect.

La herramienta se instala en un servidor que permitirá acceder, de manera remota, al administrador de Arquitectura cada vez que se requiera y el cual servirá de repositorio de la misma. Adicionalmente tres usuarios más podrán acceder a este, para visualizar o hacer ajustes pertinentes, como se ilustra a continuación:

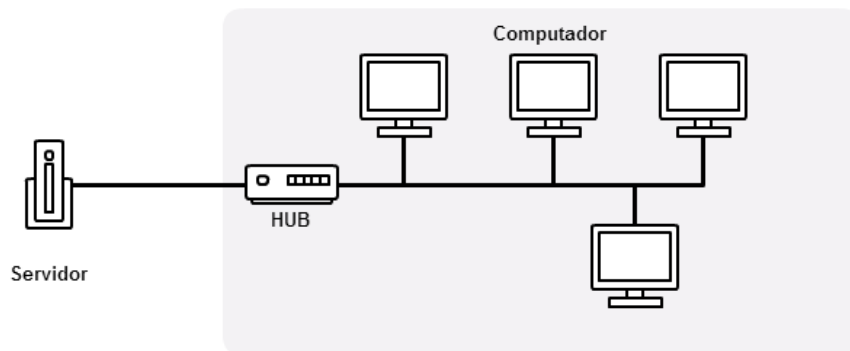


ILUSTRACIÓN 3.3.17. INFRAESTRUCTURA PARA ADMINISTRAR LA ARQUITECTURA EMPRESARIAL.

Dicha Herramienta no funciona con arquitectura Cliente Servidor. Pero permite técnicamente conectarse a un repositorio (Base de datos, Servidor, Servicio FTP) localizado en la red.

3.3.2. Procesos de Negocio

Uno de los objetivos de pasantía consistió en la selección de una herramienta que permitirá la gestión de los procesos de negocio que junto con el resto de objetivos específicos apuntan a la gestión empresarial y a la transformación de los procesos de negocio. En este apartado se describirá cómo fue la selección de la nueva herramienta de administración de procesos de negocios en Carvajal tecnología y servicios y cómo ha sido la gestión de procesos dentro de la misma.

3.3.2.1. Definición y el papel de los proceso de Negocio en la Arquitectura Empresarial.

En el proceso de definición del Arquitectura empresarial para una compañía en general, es necesario identificar aquellos procesos de negocio que componen a la organización y sobre todo, determinar aquellos flujos de trabajo que hace parte del Core²⁵ de la misma.

²⁵ Centro, Eje Principal.

Con esto se logra que todos los niveles de la organización se alineen de forma tal que proporcionen un marco de trabajo preciso y puntual donde interactúen todos los niveles jerárquicos para que se pueda alcanzar las metas del negocio(Orantes et al., 2009a).

Desde la experiencia adquirida en el desarrollo de la pasantía, se puede definir un proceso de negocio o un flujo de trabajo como, una serie de actividades secuencialmente diseñadas y definidas con el fin de alcanzar un objeto común entre los participantes del mismo, interviniendo conjuntamente, sistemas de información, documentos, datos y personas que hacen posible llegar a tal fin.

La estrategia con la cual se alienen y se relacionan los procesos de negocio entre sí, definirá la efectividad de la organización y permitirá así medir el desempeño de la misma. Cabe anotar que se debe garantizar que todas las tareas son correctas, necesarias y medibles, con el fin de establecer medidas de desempeño de los actores que interactúan en las tareas y de las mismas.

De acuerdo a lo propuesto en (Reyes & Antonio, 2013) los procesos de negocio deben contener:

- Entradas: Información, datos o elementos que llegan al proceso.
- Transformación: Conjunto de actividades que procesen o transformen los datos de entrada.
- Salida: Información o conjunto de elementos que se generar al transformar o procesar las entradas.
- Controles: Normas que controlan y vigilan los procesos.
- Recursos: quienes deben tratar y transformar los recursos.
- Límites: permiten determinar hasta donde llega el procesos y se identifica que está por fuera del sistema.

El ciclo de vida de cada proceso de negocio no termina con la simple identificación de las actividades, personas, sistemas y las relaciones entre ellos. En Carvajal Tecnología y Servicios existe el era de Trasformación de Procesos, de la cual hace parte el pasante, que se encarga del mejoramiento, transformación y mejora continua de los procesos de negocio de la compañía.

Y para lograr esto, se hace indispensable adquirir herramientas que proporcionen el soporte necesario para realizar dichas actividades como lo es la Gestión de Procesos de Negocio o BPM (Business Process Management) por sus siglas en inglés y los Sistemas de Gestión de Procesos de Negocios conocidos como BPMS (Business Process Management Systems) que dan soporte a la automatización, medición y gestión de los flujos de trabajo.

3.3.2.2. Componentes: Modelamiento BPMN y los BPMS.

BPM por sus siglas en inglés “Bussiness Process Managment”, Significa administrador de los procesos de negocio, y se refiere al modelo en el proceso de negocios en la metodología corporativa que define a una empresa en particular.

Mediante este modelo de gestión de proceso es posible diseñar, modelar, organizar documentar y optimizar los procesos permanentemente o manera continua, lo que logra mejoras en la organización, en términos de desempeño, eficiencia y eficacia.

El modelo BPM permite a la organización entender, visualiza y controlar los procesos y poder establecer un modelo distintivo de caracterización donde se permita conocer la relación con diferentes áreas, con el fin de efectuar mejoras continuas entre sí, al integrar cada una de estas áreas de manera eficaz, todo esto con un fin, cumplir el principal objetivo el de mejorar de manera continua los procesos de la organización.

Para aportar a la realización de los modelos de procesos de Negocio en Carvajal Tecnología y Servicios, se ha planteado una notación grafica estándar especificada por el grupo de gestión de objetos OMG. La notación BPMN, como objetivo principal establece proveer un lenguaje que resulte entendible para los encargados del negocio, tanto analistas encargados de realizar el primer bosquejo del proceso, como los técnicos que están a cargo de implementar la tecnología que se utilizar en el proceso de diseño, y los usuarios que son quienes estarán encargados de gestionar y monitorear el debido proceso.

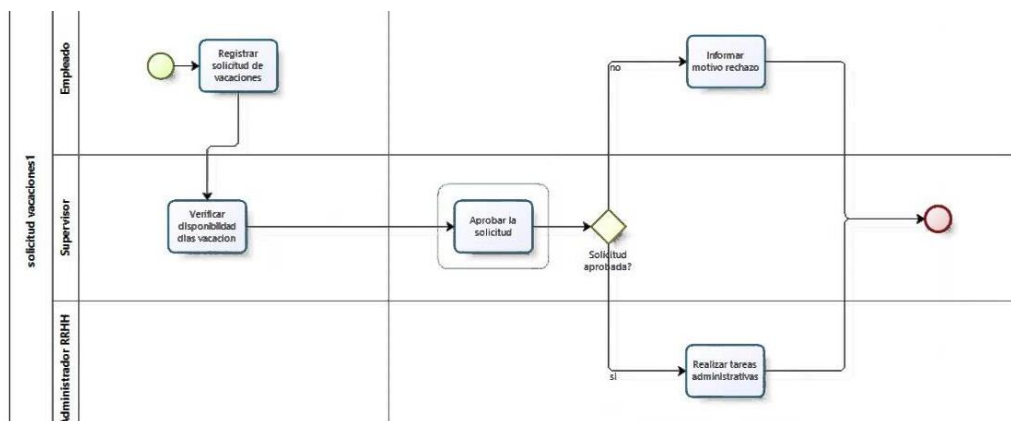


ILUSTRACIÓN 3.3.18. EJEMPLO MODELAMIENTO BPMN.

Luego de efectuar la definición sobre el significado de BPMN, se debe anunciar que esta es una notación la cual es visualizada mediante un diagrama de tipo BPMN, diagramas que se basan en diagramas de flujo que facultan modelar procesos de un negocio determinado u organización, teniendo en cuenta en este contexto que un modelo de negocio es la descripción que conlleva a descubrir como un negocio persigue sus objetivos, capturando una sucesión o secuencia de manera ordenada de información suplementaria o actividades que conlleven a culminar un fin importante con éxito

Son diversas Las ventajas que presenta el BPMN en relación a otras técnicas para modelar procesos de negocio, como los diagramas de actividad que representan una herramienta vital para el entendimiento de los requerimientos funcionales para el desarrollo de cualquier aplicación y un lenguaje común estandarizado para todos los miembros de una organización

Los componentes gráficos básicos que conforman el lenguaje de modelado BPMN son los siguientes²⁶:

Elementos	Componentes	Definición	Notación
Objetos de Flujo	Eventos	Es lo que acontece en el transcurso de un proceso. Que afecta el flujo y que conlleva a una causa y un resultado	Eventos de Inicio 
			Eventos Intermedios 
			Eventos de Fin 
	Actividades	Constituyen el trabajo que es realizado en medio de un proceso de negocio.	Tarea 
			Sub Proceso repetitivo. 
	Compuertas	Elementos del modelado utilizadas para controlar la divergencia y la convergencia del flujo	Decisión Exclusiva 
			Decisión Basada en Eventos 
			Decisión Paralela 

²⁶ Tomado de: <http://www.bpmn.org/>.

			Decisión Inclusive	
			Decisión Compleja	
Objetos de Conexión.		Elementos que son usados para la conexión de dos objetos del flujo de un proceso	Líneas de Secuencia	
			Asociaciones	
			Líneas de Mensaje	
Canales		Elementos que se utilizan para organizar las actividades del flujo en diferentes categorías visuales que constituyen áreas funcionales, roles o responsabilidades	Pools y Lanes	
Artefactos		Suministran información extra sobre el proceso.	Objetos de Datos	
			Anotaciones o comentarios	
			Base de Datos	

TABLA 3.3-5. ELEMENTOS DE BPMN.

Una vez que se cuenta con un proceso modelado estructurado y bien definido, es momento de automatizarlo lo que permite asegurar que siempre se comporte de la misma manera reflejando en cada ejecución del mismo su estado, su relación con otros elementos y sobre todo, que permita disminuir los errores que se puedan presentar en su ejecución.

Según (Peralta et al., 2014) “la administración de los procesos permite asegurar que los mismos se ejecuten eficientemente y la obtención de información puede ser usada para mejorarlos”. Cada vez que el flujo se ejecuta, es posible identificar, fallas e ineficiencias en los mismos y sobre estos, es posible tomar acciones correctivas para optimizarlos.

En resumen, se puede definir un BPMS como un software o una suite de tecnologías que permite la automatización, administración y medición de los procesos de negocio en una compañía. Conjugados un marco de referencia o moldeado como el BPMN facilita la integración y gestión de procesos manuales a lo largo de toda la cadena de valor de la compañía.

Las funciones principales de estos sistemas son: La automatización de tareas repetitivas, el monitoreo y gestión de los procesos de negocio, la asignación de tareas a sistemas y personas, recordar a cada persona que participa de un proceso sus eventuales aporte y funciones dentro del proceso, optimizar la colaboración entre las personas y las diferentes áreas de la compañía, extraer información necesaria para los procesos de negocio, proveer información de cada actividad con lo cual se puede medir su rendimiento y desempeño y proveer métricas para el mejoramiento de los procesos(Reyes & Antonio, 2013).

3.3.2.3. Modelamiento desde los Requerimientos hasta la Implementación.

Las ventajas o beneficios obtenidos en la aplicación o implementación de procesos por medio de la metodología BPM se destacan(Estupiñán, 2014):

- Visibilidad de los procesos de negocio de la compañía.
- Flexibilidad y manejo de la gestión del cambio.
- Permite identificar información que puede ser integrada en diferentes sistemas informáticos reduciendo costos al adquirir tecnologías que permitan abordar cambios.
- Permite adquirir destrezas en el diseño, simulación y monitoreo de los procesos de negocio.
- Permite identificar la ruta de mejoramiento e identificación de tareas ineficientes.

Es por esto que Carvajal Tecnología y Servicios implementa el enfoque de proceso desde hace más de 10 años y lleva alrededor de 2 automatizándolos en herramientas de administración de flujos de trabajo, lo cual ha permitido, estandarizar procesos y gozar con múltiples ventajas descritas anteriormente, eliminar la informalidad entre las áreas, lo cual generaba disturbios, malos manejos de información y demoras en los procesos; generar trazabilidad y medición de las actividades y de los acuerdos operativos entre la áreas y sobre todo ha contribuido a generar una cultura de procesos entre los colaboradores.

El proceso para la implementación y automatización de los procesos de negocio en la compañía sigue los siguientes pasos:

1. Se identifica el proceso a automatizar con ayuda de los dueños de los mismos.
2. Se identifican los responsables de cada proceso.
3. Se establecen los límites de cada proceso (quien inicia y quien termina)
4. Se identifican las tareas y los responsables de cada una de ellas.
5. Se modela la solución inicial, tal y como se presenta en el momento.
6. Se estudia, se mejora y se optimiza el proceso, modelando la nueva propuesta de mejoramiento.
7. Se implementa en la herramienta de administración de flujos de trabajo.

8. Se hacen las pruebas correspondientes y se pone en marcha la solución.
A continuación se especifica un formato básico con el cual se puede identificar y tomar los requerimientos iniciales para la automatización de los procesos de negocio.

NOMBRE DEL FLUJO DE TRABAJO	Descripción	Descripción del Proceso a Implementar.		
	Área/Dueño proceso	Área que solicita la automatización del proceso.		
	Responsable proceso	Dueño o responsable del proceso.		
	Inicia (Área/Actor)	¿Quién inicia el proceso? ¿Quién suministra la información base para el mismo?		
	Tareas	Nombre	Responsable	Tiempo
		Tarea 1	Responsable 1	Duración
		Tarea 2	Responsable 2	De
		...	...	cada
		...	...	Tarea
		Tarea N	Responsable N	
	Listas asociadas	Información que se extrae de otras fuentes.		
	Integraciones	¿Qué sistemas se deben integrar al flujo de trabajo?		
	OLA	Acuerdo de niveles operativos definidos.		
	SLA	Acuerdos de niveles de servicios definidos		
	Comentarios adicionales:	Comentarios y aclaraciones adicionales.		

TABLA 3.3-6. INFORMACIÓN BASE PROCESOS DE NEGOCIO.

Las pruebas se realizan junto con el usuario dueño del proceso, y se sigue el formato del Anexo 2.

Sin embargo, se ha presentado la necesidad de buscar una herramienta que sea más escalable, con mayor potencia para integrar diferentes sistemas informáticos en la compañía y mejorar así la eficiencia en los procesos. Adicionalmente, se requiere una herramienta que permita la medición más precisa de cada actividad y que se adapte a los requerimientos anteriores.

El proceso anteriormente descrito, se sigue para aquellos nuevos procesos a implementar en la nueva herramienta de trabajo seleccionada y en el proceso de migración de los flujos ya implantados en la anterior herramienta. Esto con el objetivo de mantener una trazabilidad del proceso y de identificar aquellas mejoras que se puedan realizar al implementar la nueva herramienta de administración de procesos de negocio.

3.3.2.4. Selección de Herramientas BPM.

La selección de la nueva herramienta de flujos de trabajo fue un proceso interno en el cual se tuvo presente los siguientes criterios: Funcionalidad (30%), Técnica (20%), Reputación y Credibilidad del Proveedor (20%), Economía (30%).

Cada criterio se discrimina así:

- **Funcionalidad:** que la herramienta provea las funciones básicas que posee la herramienta actualmente implementada y que adicional permita la integración entre sistemas informáticos y la medición más precisa del rendimiento de los flujos de trabajo.
- **Técnica:** que la herramienta no sea muy compleja en su configuración y adaptabilidad y administración.
- **Reputación y Credibilidad del Proveedor:** Es un criterio organizacional definido por la compañía en la cual el proveedor debe cumplir con ciertas características para lograr una negociación con la compañía.
- **Economía:** se espera que el pago inicial y el pago por licenciamiento, se ajuste al presupuesto del área y sobre todo que tenga un retorno en la inversión.

En este punto, se solicitó al pasante investigar al menos una herramienta de administración de flujos de trabajo que cumpliera con los criterios definidos. Una vez involucrados con esta, se procedió a probar un demo que la misma empresa comercializadora de la herramienta facilitó.

Luego de hacer el estudio de varias alternativas, se evaluaron 4 de estas.

	30%	20%	20%	30%	100%
Plataformas	Funcional	Técnica	Proveedor	Económica	TOTAL
<i>KISSFLOW</i>	1.48	2.91	3.52	1.80	2.27
<i>RunMyProcess</i>	4.54	3.23	5.00	2.60	3.79
<i>Nintex Workflows</i>	4.54	4.07	5.00	5.00	4.68
<i>BizAgí</i>	4.46	3.37	4.92	2.60	3.78

TABLA 3.3-7. EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS DE FLUJOS DE TRABAJO.

Como resultado de la evaluación se decidió implementar la herramienta de flujos de trabajo Nintex Workflow.

Esta herramienta fue implementada con ayuda del pasante, la firma consultora y el equipo de trabajo del área de Transformación y Gestión Tecnológica.

El involucramiento del pasante en este proyecto se basó en implementar algunos de los flujos de trabajo que funcionaban en la herramienta anterior, validar que cada flujo haya sido migrado al menos como se tenía y en buscar, analizar e investigar la mayoría de las funcionalidades de la herramienta.

3.3.2.5. Conectividad e Integración con otros sistemas

Los sistemas de administración de flujos de trabajo facilitan la automatización de tareas o procesos que se realizan manualmente, entre esto, la integración entre sistemas.

La Aplicación Nintex Workflow, trabaja sobre la plataforma SharePoint, el cual es una plataforma de colaboración y gestión empresarial que integra diversos componentes de software lo cual permite al usuario, entre otras cosas, administrar archivos, datos, crear páginas web, e integrar información desde múltiples fuentes.

Nintex Workflow es una plataforma de flujos de trabajo que permite crear flujos, formularios, crear alertas y configurar muchos de sus servicios desde un dispositivo móvil. La plataforma ofrece un servicio de Workflow el cual permite gestionar, controlar y reutilizar actividades de procesos de negocio. Cada una de estas actividades viene acompañada por un conjunto de datos (entradas) o información asociadas al proceso de negocio sistematizado.

Nintex, facilita la integración y comunicación con Bases de Datos, sistemas de administración de relaciones con los clientes (en adelante CRM) por medio de conectores ya definidos con servicios web personalizados, hojas Excel entre otros.

La conexión que se requiere para Carvajal Tecnología y Servicios específicamente es con su sistema CRM y con la base de Datos Oracle. La firma consultora recomienda la siguiente arquitectura de conectividad para realizar dichas conexiones.

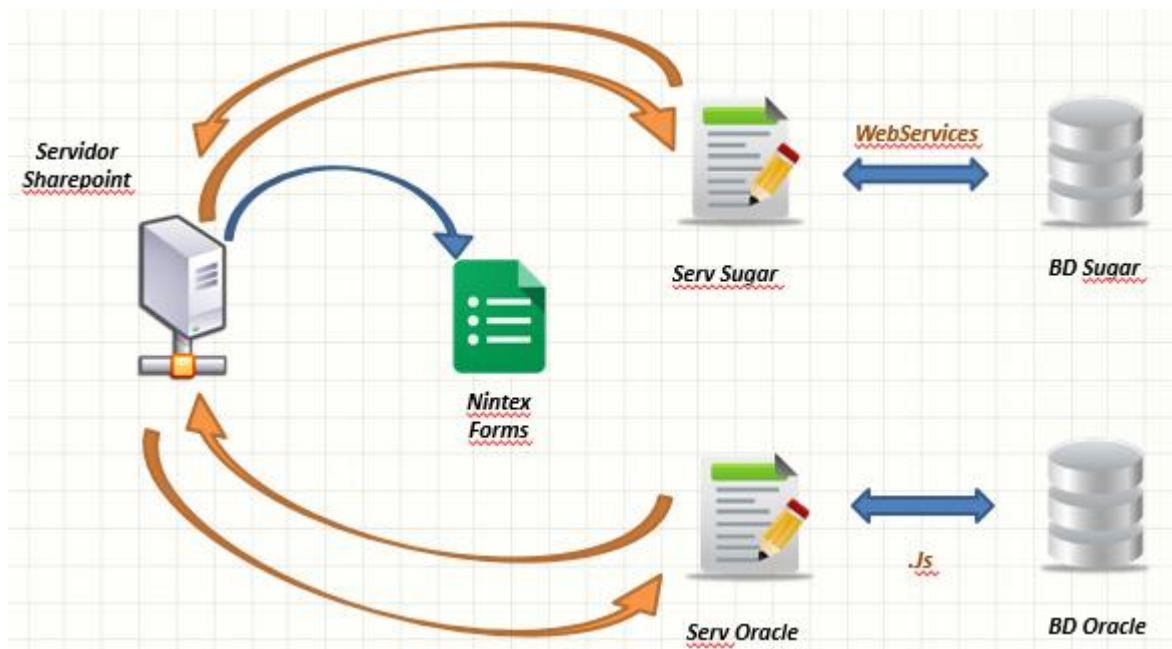


ILUSTRACIÓN 3.3.19. ARQUITECTURA DE CONEXIÓN

La plataforma Nintex se encuentra hospedada en el servidor de SharePoint, el cual es la base de funcionamiento principal de Nintex para el caso de Carvajal Tecnología y Servicios. En este servidor se almacena toda la plataforma y segmentos de software que Nintex requiere para su completo y correcto funcionamiento. Por medio de Nintex forms se crean los formularios que genera un código HTML por debajo de estos formularios para su portabilidad.

Algunos procesos de negocio requieren información que se almacena en el sistema CRM de la compañía, por lo cual con ayuda de los servicios web o “Web Services” se realiza esta conexión y la información es extraída hasta los formularios de Nintex. Esta conexión es llevada a cabo por unos servicios que la firma consultora desarrolló y que se encuentran almacenados en el servidor SharePoint. Estos servicios o también denominados interfaces se crean en código .NET y son administradas por medio de código JavaScript.

El código JavaScript captura la información suministrada por las interfaces permitiendo así integrar los sistemas CRM y Oracle con la aplicación Nintex.

La conexión de Nintex – Sugar CRM se realizó por medio de servicios web, sin embargo, se reflejó que era muy lento el proceso de traer información desde el formulario del flujo de trabajo. Por esta razón se expuso la necesidad de buscar otro medio para realizar dicha conexión o buscar otro canal de comunicación para aumentar la velocidad de extracción de información. Aquí el pasante apoyó todo el proceso de configuración y parametrización de la conexión con los flujos de trabajo asignados.

La conexión Nintex – Oracle se realiza conectándose directamente a un bus de datos en la que existen tablas de las cuales puede ser accesibles.

3.3.2.6. Mejoramiento de Procesos.

A continuación se describirá un proceso de negocio el cual se implementó en la nueva herramienta de flujos de trabajo y con la que se logró automatizar en un 80% de sus actividades.

Este proceso es el proceso de Entrega de Cartas Quinquenios. Este proceso es un proceso manual que consume mucho tiempo desde el momento que se inicia hasta el momento que culmina con la entrega de la carta a los colaboradores que cumplen quinquenios.

El proceso inicia cuando el auxiliar de gestión humana extrae el reporte mensual de las personas que cumplen quinquenio en el mes correspondiente. Posteriormente, se entrega el listado al área de Comunicaciones quienes se encargan de crear las cartas personalizadas para entregar a cada uno de los colaboradores. Esta carta es enviada al jefe de cada colaborador quien deberá firmarla si el colaborador cumple 5 años en la compañía; de lo contrario, deberá buscar a la persona correspondiente.

Una vez firmada la carta, el jefe del colaborador será el encargado de entregar personalmente la carta al colaborador.

.ENTREGA DE CARTAS DE QUINQUENIOS	Descripción	Entregar cartas de felicitación a los colaboradores de la compañía el día exacto en el que cumplen quinquenio.		
	Área/Dueño proceso	Área de Bienestar y Salud Ocupacional		
	Responsable proceso	Jefe de Bienestar y Salud Ocupacional.		
	Inicia (Área/Actor)	Auxiliar del Area de Gestión Humana.		
	Tareas	Nombre	Responsable	Tiempo
		Actualizar Listado	Auxiliar Gestión Humana	1 día
		Crear Carta	Área comunicaciones	1 día
		Buscar Firma	Jefe de Colaborador	Depende encargado
		Firmar Carta	Responsable.	1 día.
		Entregar Carta	Jefe Colaborador	1 día.
	Listas asociadas	Información de los colaboradores exportado desde el sistema de gestión de recursos humanos.		
	Integraciones	No requiere Integraciones inicialmente.		
	OLA	No hay tiempos establecidos		
	SLA	No hay niveles de servicios establecidos.		
	Comentarios adicionales:	La tarea de Buscar Firma, es una tarea que depende de la disponibilidad de cada responsable de firmar la carta, por tanto no se cuenta con un tiempo estimado o establecido para esta tarea.		

TABLA 3.3-8. FLUJO QUINQUENIO MANUAL.

El proceso de entrega de cartas de quinquenios en muchos casos no llega a su fin, debido a que intervienen personas que por sus ocupaciones y cargos es difícil encontrarlo para que firmen las cartas.

Por tal razón se solicita al área de Transformación de Procesos, para que implemente o proponga una solución con la herramienta de flujos de trabajo para que el flujo sea lo más automático posible, haciendo uso de las firmas digitales y del correo electrónico.

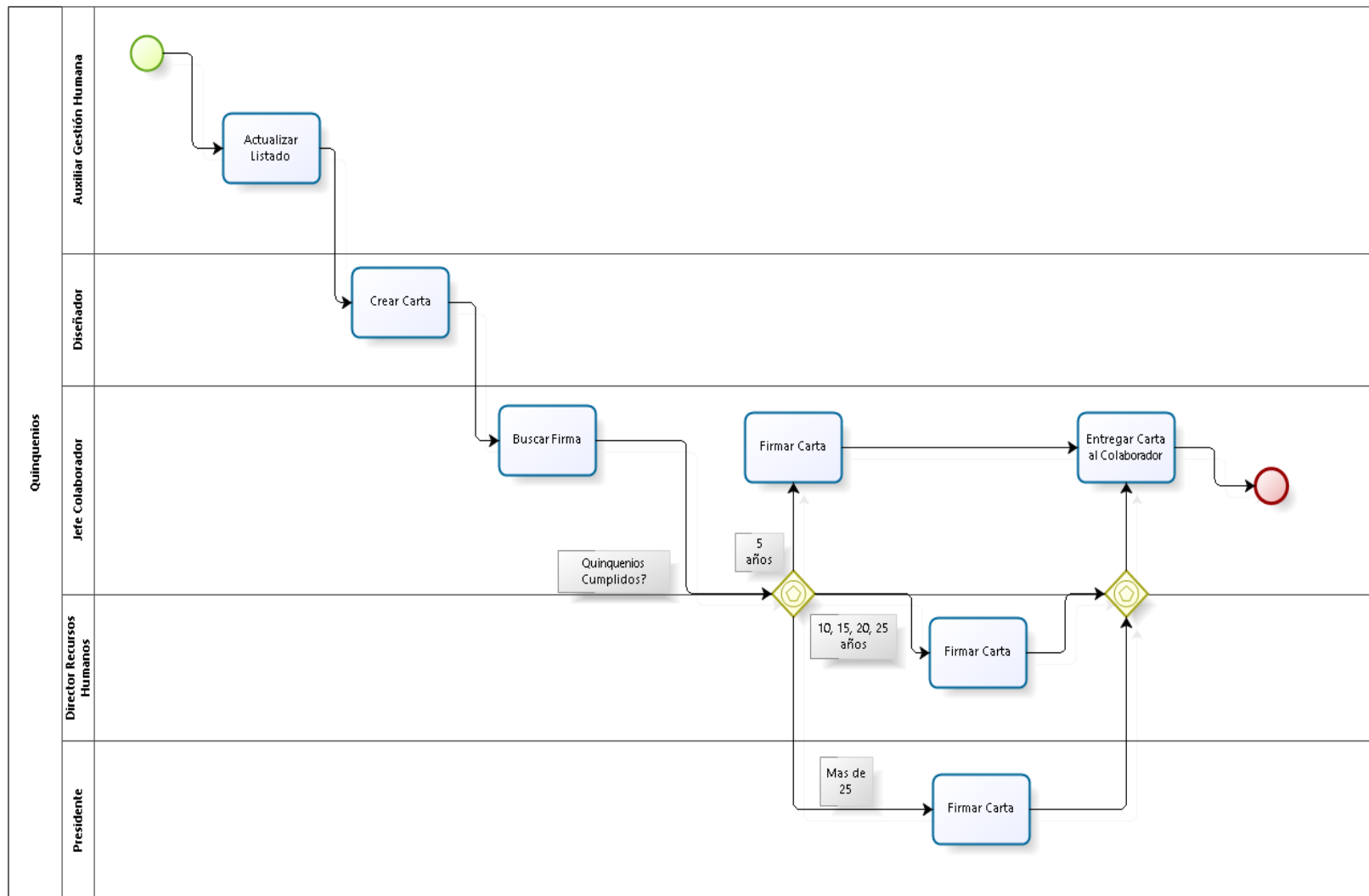


ILUSTRACIÓN 3.3.20. ENVÍO DE CARTAS QUINQUENIO MANUAL.

Desde el área de Transformación de Procesos se estudia la alternativa de plasmar todo el flujo en la nueva herramienta de Administración de Flujos de Trabajo Nintex.

La solución propuesta comprende una activada que aún tendrá que hacerse de forma manual, pero una sola vez cada año. De las cinco actividades cuatro (80%) de ellas quedan completamente sistematizadas y no intervendrá la mano humana para que el flujo continúe su curso.

La auxiliar de gestión humana deberá actualizar anualmente la lista de colaboradores que cumplen quinquenios durante ese año. Con esta información el sistema trabajará automáticamente enviando la carta de felicitación a cada colaborador el día correspondiente y con la firma digital debida.

El pasante analizó e implemento la solución basada en un desarrollo que la firma consultora realizó para enviar notificaciones y alertas por medio del correo electrónico y que involucra la herramienta nueva de flujos de trabajo.

El producto final se puede visualizar en la siguiente imagen:



ILUSTRACIÓN 3.3.21. RESULTADO FINAL.

La ilustración 3.3-20 muestra un modelo de carta genérica la cual es diseñada y parametrizada en la aplicación de procesos de negocio. Este es un bosquejo de la solución final que se espera entregar una vez el área de gestión humana gestione las firmas digitales correspondientes.

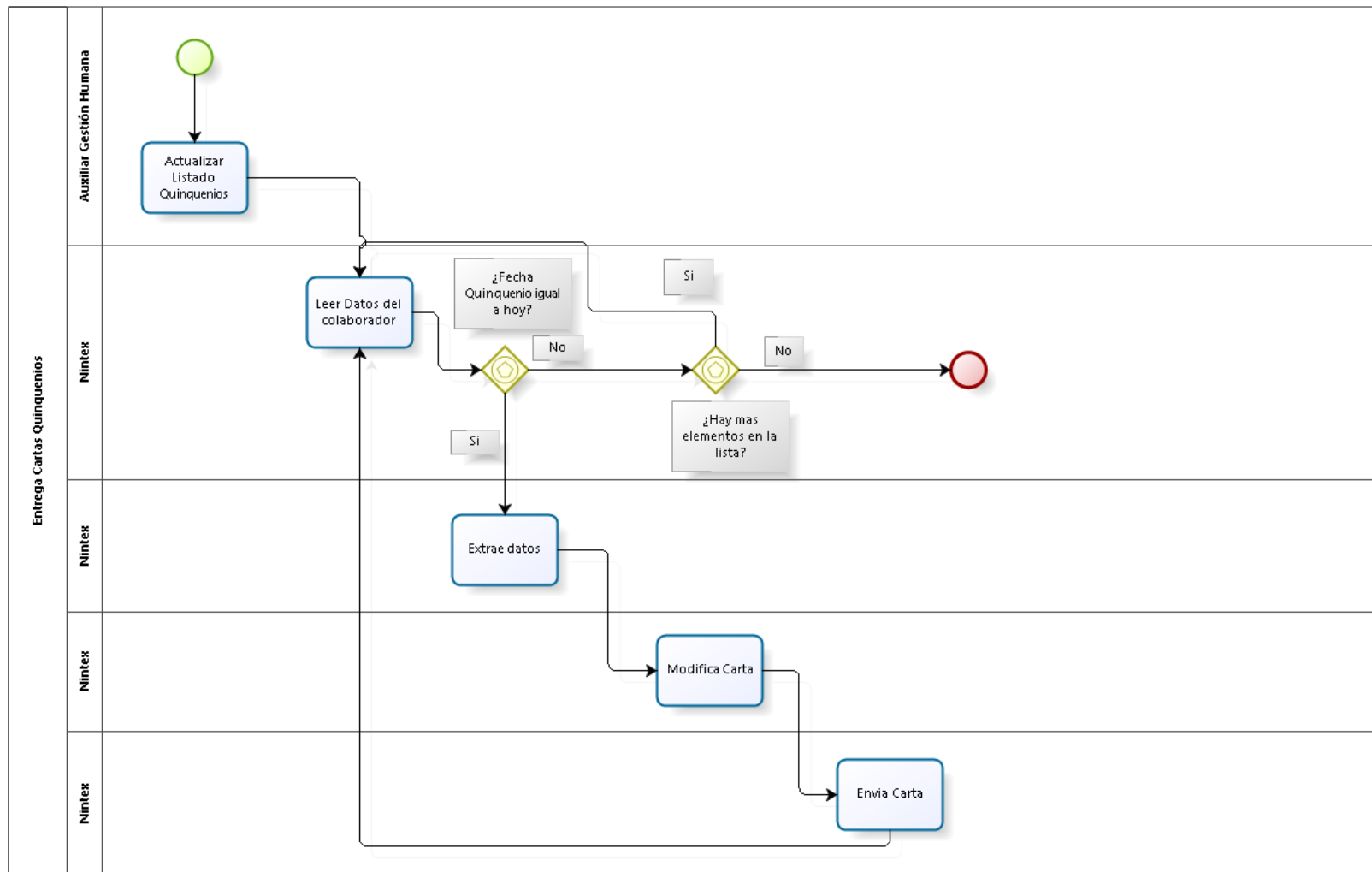


ILUSTRACIÓN 3.3.22. ENTREGA CARTAS QUINQUENIO AUTOMÁTICO.

3.4. Resultados Obtenidos

Posterior al estudio de toda la literatura y al entendimiento del problema establecido para el desarrollo el presente trabajo se procedió con el desarrollo de las actividades propuestas por Carvajal Tecnología y Servicios, las cuales persiguen los objetivos propuestos por la misma para su mejoramiento y desarrollo.

De manera general, se logró el cumplimiento de las actividades propuestas y con ello los objetivos planteados en el documento de anteproyecto de trabajo de grado, con unas variaciones justificables y con el apoyo del área de trabajo y las firmas consultoras contratadas para la ejecución de cada uno de los proyectos.

- **Selección de herramienta de administración de flujos de trabajo y arquitectura empresarial:** Se definió el estado del arte de las herramientas más comunes que se adecuaban a las condiciones de la organización. Se evaluaron cada una de las alternativas y se entregó como producto final una aplicación para cada fin.
- **Análisis de requerimiento de nuevos flujos de trabajo:** Se realizó el análisis respectivo de los procesos de negocio a migrar a la nueva herramienta de flujos de trabajo identificando posibles mejoras y se implementó un nuevo proceso de negocio 80% automático. Este proceso se llevó a cabo bajo el esquema de Levantamiento respectivo de los requerimientos funcionales propios de la ingeniería de software.
- **Integración de sistemas de información y herramienta de flujos de trabajo:** El pasante participó activamente en la definición de las actividades relacionadas con la integración de Oracle y el CRM y la herramienta BPMS Nintex. Se propuso la comunicación por medio de un canal intermedio entre la base de datos Oracle y fue reforzada la propuesta con la integración de las herramientas a través de un canal exclusivo con el que contaba la compañía. Se integraron los procesos de negocio asignados con el sistema CRM haciendo las respectivas parametrizaciones con base en las interfaces desarrolladas a través de los servicios web.
- **Propuesta de Mejora de Procesos:** Se analizó un proceso que se estaba ejecutando manualmente y se sistematizó en la nueva herramienta de administración de flujos de trabajo. La solución a la fecha no se encuentra en producción ya que hace falta un componente fundamental en el mismo el cual debe entregar y definir el área que solicitó la solución.

5. CONCLUSIONES

La arquitectura empresarial ha sido un tema que cada vez más va tomando relevancia en el mundo empresarial ya que es una herramienta que permite identificar factores claves de mejora, ahorro de costos y sobre todo eficiencia en los procesos de la compañía y que junto a los procesos de negocio y al modelamiento de los mismos, conforman una estrategia que permiten a una organización ser más competente frente a sus competidores. Gracias a estos temas, pude enriquecer mi formación como profesional en ingeniería de sistemas y conocer aquellos temas que combinan estrategia y técnica.

Se realizó un análisis para la selección de herramientas para el diseño de una arquitectura empresarial y la administración de procesos de negocio basados en el análisis de requerimientos provisto por la ingeniería de software. Se eligieron las herramientas Enterprise Architect para la administración de la Arquitectura Empresarial y Nintex Worfow para la administración de procesos de negocio.

Se implementaron nueve (9) flujos de trabajo en la herramienta de administración de flujos Nintex workflow, cinco (5) de ellos con integración al sistema CRM de la compañía.

Las actividades ligadas a la integración de aplicaciones permitieron que el pasante aplicara habilidades y conocimientos de programación para lograr establecer comunicación Nintex y el CRM y la base de datos de Oracle. En el transcurso del desarrollo de estas actividades se presentaron dificultades tales como el desconocimiento de las tecnologías, problemas de tipo administrativo y de confidencialidad dentro de la compañía para acceder a las bases de datos y tiempo en el desarrollo del proyecto interno de la empresa y el dimensionamiento de las actividades relevantes para lograr un la integración entre las herramientas.

Estas dificultades fueron superadas con la ayuda y apoyo de la firma consultora, quienes apoyaron el desarrollo de la integración con dichas aplicaciones, dando paso para que el pasante ayudara a definir el canal de comunicación adecuado para dicha conexión, para ello se propuso un “Job” o la creación de vistas. sin embargo se optó por utilizar un bus de datos ya definido.

Para el caso de la conexión Nintex – CRM se realizó por medio de web services, notándose una lenta respuesta del servidor al momento de traer información hacia Nintex. Se propone estudiar alguna mejora para reducir tiempos de respuesta.

Se implementó el proceso de envío de cartas de felicitaciones a los colaboradores cada que cumplen quinquenio. Este proceso se sistematizó al 80% de sus actividades, el cual se llevaba a cabo de manera 100% manual.

Gracias a la selección de Nintex como herramienta de flujos de trabajo, se hace posible implementar varios procesos de negocio de manera más eficiente dentro de la compañía, logrando así una reducción en tiempo al integrar varias herramientas de colaboración empresarial y brindando mayor soporte a los mismos al ampliar las posibilidades de implementar la mayor cantidad de tareas posibles por cada proceso.

Como complemento al desarrollo de la pasantía, se aprendieron conceptos ligados a la arquitectura empresarial, lenguajes de modelamiento y el uso y aplicación de diferentes frameworks de arquitectura empresarial. De igual manera se estudiaron conceptos ligados a la administración de procesos de negocios.

6. TRABAJOS FUTUROS

Son innumerables todos los futuros trabajos que se pueden desprenderse de todo lo tratado durante el desarrollo de este trabajo de grado.

Es evidente que una vez definida una arquitectura empresarial en la organización, muchos proyectos de mejora que involucran tecnologías de la información desprenderán luego de la transición realizada entre el antes y el después de la Arquitectura definida.

Nuevos sistemas deberán ser implementados y nuevas soluciones se podrán brindar a los clientes de la organización dada la naturaleza de Carvajal Tecnología y Servicios. Estos nuevos sistemas, se implantarán en pro del mejoramiento de los procesos de negocio y será el valor agregado que la compañía añadirá a sus productos y servicios.

La arquitectura definida y el acompañamiento que desde mi posición y puesto de trabajo fueron claves para el desarrollo de la organización y permitirán mantener una perspectiva global del impacto y el desarrollo tecnológico mundial, con lo que se espera podamos adoptar a la misma.

Debido a que el entorno cambia, debemos estar atentos a ellos y adaptarnos a ellos. Es por eso que los procesos de negocio de la compañía deberán adecuarse a esas necesidades y deberán ajustarse a los nuevos requerimientos del negocio. Por tanto, se espera que la mayoría de procesos de negocio se puedan analizar, mejorar o automatizar con el fin de continuar aportando valor agregado a nuestros productos y servicios con un enfoque estratégico y competitivo.

7. REFERENCIAS

- Arango Serna, M. D., Londoño Salazar, J. E., & Zapata Cortés, J. A. (2010). Enterprise architecture: a general scope. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(16), 101–111.
- Arias, J. (2011, October). *Arquitectura Empresarial: Visión, Propuesta de Valor y Experiencias en la adopción*. Presented at the Foro Nacional de Arquitectura de TI, Universidad de los Andes. Retrieved from <https://sistemas.uniandes.edu.co/~forointernacionalarqti/images/stories/presentaciones/01%20Jorge%20Arias.pdf>
- BORBÓN, L. C., & Villarreal, J. V. (2005). Estudio de factores para la implementación de soluciones de flujos de trabajo (workflow). *Bogotá: Pontificia Universidad Javeriana*.
- Buckl, S., Ernst, A. M., Matthes, F., Ramacher, R., & Schweda, C. M. (2009). Using enterprise architecture management patterns to complement TOGAF. In *Enterprise Distributed Object Computing Conference, 2009. EDOC'09. IEEE International* (pp. 34–41). IEEE.
- Díaz Mancipe, D. F., & others. (2014). Guía para la definición de una arquitectura empresarial en Pymes.
- Estupiñán, J. F. G. (2014). Análisis de BPMN como herramienta integral para el Modelado de Procesos de Negocio [Analysis of BPMN as Integral Tool for Business Process Modeling]. *Ventana Informática*, 0(30). Retrieved from <http://revistasum.umanizales.edu.co/ojs/index.php/ventanainformatica/article/view/274>
- Gama, N., Silva, M., Caetano, A., & Tribolet, J. (2007). Integrar a arquitectura organizacional na arquitectura empresarial. In *7ª Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação*.
- Gómez, J. C. O., & Cabrera, J. P. O. (2008). El proceso de análisis jerárquico (AHP) y la toma de decisiones multicriterio. Ejemplo de aplicación. *Scientia et Technica*, 2(39).
- González, L. C., Bas, Á. O., & García, A. B. (2005). Arquitectura de empresa: visión general. In *IX Congreso de Ingeniería de Organización: Gijón, 8-9 Septiembre de 2005* (p. 96).
- Gutiérrez, J. J. (2006). ¿Qué es un framework web?.
- Leon Alonso, A. (2009). *Enterprise Architecture and Project and Portafolio Management*. Presented at the IBM Rational Software Conference.
- Maldonado, A., & Velázquez, A. (2006). Un Método para definir la Arquitectura de Procesos. *AMCIS 2006 Proceedings*, 514.

- Orantes, S., Gutiérrez, A., & López, M. (2009a). Arquitecturas empresariales: gestión de procesos de negocio vs. Arquitecturas orientadas a servicios?` se relacionan. *Tecnura*, 13(25), 136–144.
- Orantes, S., Gutiérrez, A., & López, M. (2009b). Arquitecturas empresariales: gestión de procesos de negocio vs. Arquitecturas orientadas a servicios?` se relacionan. *Tecnura*, 13(25), 136–144.
- Peralta, M., Salgado, C. H., Baigorria, L., Montejano, G. A., & Riesco, D. E. (2014). Procesos workflow en la nube. Retrieved from <http://hdl.handle.net/10915/41574>
- Reyes, V., & Antonio, J. (2013, January). *Metodología para el análisis, diseño e implementación de procesos con tecnología BPM (business process management) y desarrollo de un caso práctico*. (Thesis). SANGOLQUÍ / ESPE / 2013. Retrieved from <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/6294>
- Rodríguez de Soto, A., & Cuervo Fernández, E. (2011). Nuevas tendencias en sistemas de información: procesos y servicios.
- Ross, J. W., Weill, P., & Robertson, D. (2006). *Enterprise architecture as strategy: Creating a foundation for business execution*. Harvard Business Press.
- Ruiz Sánchez, D. F., & others. (2014). Diseño de arquitectura empresarial en el sector educativo colombiano: caso colegio privado en Bogotá.
- Sandoval Zambrano, F. M., Andrade, T., & Leonidas, P. (2015). *Diseño de un framework de arquitectura empresarial usando enfoque ágil, para un centro de investigación y transferencia de tecnologías de una institución de educación superior del Ecuador*. Quito: EPN, 2015.
- Schekkerman, J. (2004). Extended enterprise architecture framework (E2AF) essentials guide. *Institute For Enterprise Architecture Developments*.
- Serna, A., Darío, M., Salazar, L., Enrique, J., Cortés, Z., & Andrés, J. (2010). Enterprise architecture: a general scope. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 9(16), 101–111.
- Shah, H., & Kourdi, M. E. (2007). Frameworks for enterprise architecture. *It Professional*, 9(5), 36–41.
- Stewart, T. A. (2002). Capital intelectual. *Rio de Janeiro: _Campus*.
- Urbaczewski, L., & Mrdalj, S. (2006). A comparison of enterprise architecture frameworks. *Issues in Information Systems*, 7(2), 18–23.
- Zachman, J. A. (1997). Enterprise architecture: The issue of the century. *Database Programming and Design*, 10(3), 44–53.

Arango Serna, M. D., Branch Bedoya, J., & Londoño Salazar, J. E. (Junio de 2014). Arquitectura empresarial como instrumento para gestionar la complejidad operativa en las organizaciones. *DYNA*, 219-226. Recuperado el Mayo de 2015

Ortiz F., L. F. (2013). ¿Por qué arquitectura empresarial? *Revista RCT*, 17-20.

8. ANEXOS

Anexo 1.

Herramientas de Administración de Arquitectura Empresarial.

Anexo 2.

Formato de Pruebas de Automatización de Flujos de Trabajo.