



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Universidad de Buenos Aires Facultad de Ciencias Económicas Escuela de Estudios de Posgrado

MAestría EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN

TRABAJO FINAL DE MAESTRÍA

Propuesta de arquitectura empresarial en una pequeña
empresa de la industria del software

AUTOR: ARIANA ABRIL GARCÍA

DIRECTOR: JORGE LLAQUE

[JUNIO 2022]

Dedicatoria



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado





Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Agradecimientos



Resumen

El proyecto examina el área de Tecnología de una pequeña empresa de la industria del software, con el objetivo de proponer la aplicación de arquitectura empresarial para dicha área y analizar la viabilidad y beneficios de su implementación. Se desarrollan las fases Preliminar, Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Datos y Aplicaciones, y Tecnología del marco de trabajo TOGAF para el área de Tecnología de la empresa seleccionada. Es importante aclarar que el proyecto se encuentra limitado a la pequeña empresa seleccionada y las conclusiones obtenidas estarán centradas en la empresa analizada.

Este trabajo se considera relevante para la empresa debido a que presenta una propuesta de arquitectura empresarial que agrega valor por medio de la refinación de objetivos, procesos y métricas del área de Tecnología que permitan analizar la calidad del producto, su relación con el cumplimiento de objetivos estratégicos y la reacción de clientes a los cambios introducidos en el producto. También presenta sugerencias al área de Tecnología sobre herramientas para soportar dicha propuesta y consecuentemente agilizar sus ciclos de desarrollo y entrega. Se evalúa la viabilidad de implementar exitosamente la arquitectura empresarial propuesta en una pequeña empresa, detallando sus beneficios y oportunidades.

Con el objetivo de realizar el relevamiento correspondiente, se utilizaron estudios descriptivos con un enfoque de investigación cualitativo para obtener un mejor entendimiento de los procesos establecidos para la toma de decisiones estratégicas de la empresa y del área de Tecnología. Para la recolección de datos, se realizaron entrevistas a los líderes y miembros de los equipos del área de Tecnología.

Al estudiar la empresa y su área tecnológica, se identificaron algunos problemas que impactan en la toma de decisiones, en el desempeño de los equipos y en el cumplimiento de las entregas. Además, se observó que existen herramientas implementadas pero que no se encuentran totalmente alineadas con el negocio. En consecuencia, se propone la implementación de arquitectura empresarial. Como primer paso, la propuesta se enfoca en el área de tecnología.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



Este trabajo demuestra que la implementación de arquitectura empresarial es viable en una pequeña empresa, logrando integrar la información de diferentes sistemas y agilizando la toma de decisiones al proveer datos relevantes actualizados. Además, se propone una actualización de procesos para priorizar un enfoque orientado a datos.

Finalmente, se considera que esta propuesta servirá como ejemplo y modelo para otras pequeñas empresas que decidan analizar la posibilidad de implementar una arquitectura empresarial.

Palabras clave: arquitectura empresarial, gestión de procesos, desarrollo de software



Índice

Introducción	7
Objetivos	9
Situación problemática	10
Marco referencial para el abordaje conceptual	12
Desarrollo de Software	12
Gestión de Procesos	13
Gestión de Proyectos	14
Gestión del Cambio	15
Arquitectura empresarial	16
Método de la investigación empírica	19
Determinación de la solución	20
Diseño de la solución	20
Desarrollo de la solución	20
Método de Desarrollo de Arquitectura de TOGAF	20
Desarrollo de ADM de TOGAF	21
Fase Preliminar	21
Fase A: Visión de arquitectura	32
Fase B: Arquitectura de negocio	44
Fase C: Arquitecturas de Sistemas de Información	50
Fase D: Arquitectura de tecnología	51
Implementación de la propuesta de arquitectura empresarial	51
Conclusiones	53
Referencias bibliográficas	55
Anexos	56



Introducción

Hoy en día se hizo evidente la importancia de las tecnologías de la información para una ventaja competitiva en el mercado. Aquellas empresas que poseen la capacidad de crear y procesar información tienen la posibilidad de comprender el mercado y anticipar las posibles necesidades de sus clientes. Esto les permite adaptar su estrategia según la dirección del mercado o actualizar sus procesos para poder alinearse mejor al cumplimiento de sus objetivos.

El acceso constante a información actualizada les permite una reacción rápida, lo cual es crucial para adelantarse a su competencia e innovar en el mercado. Para reaccionar rápidamente, es necesario que esta tecnología se encuentre disponible en toda etapa del proceso productivo de una empresa. Esto también permite analizar internamente el desempeño o identificar las posibles falencias y mejoras que pueden terminar siendo críticos en su respuesta al mercado.

Es importante comprender que el producto final es el resultado de todas las etapas del proceso productivo.

Sin embargo, no cualquier implementación de TICs permite que las empresas obtengan los máximos beneficios o que exploten la información de la forma más conveniente posible. Es posible que para diferentes etapas, diferentes herramientas sean las mejores. Pero es necesario que dichas herramientas implementadas puedan conectarse con el fin de obtener información íntegra de todo el proceso productivo. Muchas etapas pueden estar interrelacionadas y se vuelve imperativo poder conectar la información para lograr una mayor comprensión en la "bigger picture".

Además, puede suceder que cada etapa o departamento tenga sus propios objetivos y procesos para rendir de la mejor manera, pero que éstos no contribuyan al cumplimiento de la estrategia establecida por la empresa. Esto puede darse por fallas en la comunicación o problemas de comprensión de la estrategia empresarial.

Para alinear la estrategia empresarial con la implementación de diferentes herramientas y tecnologías, existe una metodología llamada Arquitectura Empresarial. A través del análisis del negocio, aplicaciones y datos, se proponen diferentes procesos que permiten optimizar el uso de tecnologías para el cumplimiento de la estrategia.



Ya que una arquitectura empresarial puede ser aplicada a diferentes tipos de industrias y empresas, no existen pasos exactos para su implementación sino marcos de trabajo. Uno de los más conocidos es TOGAF.

Entre las ventajas que se pueden obtener al implementar arquitectura empresarial podemos mencionar principalmente la integración y optimización de procesos, así como el foco en el cumplimiento de la estrategia y objetivos. Pero no es sencillo implementarlo.

Los desafíos no están únicamente relacionados al diseño de procesos nuevos y optimizados que en realidad permitan que la tecnología soporte a la estrategia. Otra dificultad identificada es la resistencia al cambio de parte del equipo y la dedicación de recursos para la correcta implementación de arquitectura empresarial.

En este trabajo se analizará la posibilidad de implementar arquitectura empresarial en una pequeña empresa llamada "F", describiendo sus posibles ventajas y desafíos.

La empresa "F" fue seleccionada debido a que se identificaron algunas áreas en las que se puede mejorar: cada área en la empresa posee sus propios objetivos, alineados a la estrategia de la empresa. Sin embargo, la comunicación entre las diferentes áreas no es clara, así como el impacto de cada área o etapa del proceso en el avance del cumplimiento de objetivos.

Es por esto que se plantea una propuesta de arquitectura empresarial utilizando el marco de trabajo TOGAF.



Objetivos

El objetivo general de este trabajo es determinar los beneficios y oportunidades que se generan a partir de una propuesta de implementación de arquitectura empresarial para el área de Tecnología de una empresa pequeña de desarrollo de software.

Para ello, se establecieron tres objetivos específicos. En primer lugar, identificar la misión, visión y objetivos de la empresa, gestión estratégica del área de Tecnología, procesos de definición de requerimientos de producto y de desarrollo de software, así como la arquitectura de software y de infraestructura. En segundo lugar, definir los pasos para la implementación de las fases Preliminar, Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Sistemas de Información y Arquitectura Tecnológica de TOGAF para definir una arquitectura empresarial para la organización, sugiriendo herramientas y procesos apropiados para soportar dicha implementación. Finalmente, en tercer lugar, determinar la viabilidad, beneficios y oportunidades de la implementación de la arquitectura empresarial propuesta para esta empresa.



Situación problemática

La empresa “F” se dedica al desarrollo, comercialización e implementación de software de gestión de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones y es catalogada como una pequeña empresa. Como tal, “F” se desempeña en un ambiente altamente cambiante y posee un número pequeño de clientes. Así es que la empresa considera esencial conservar sus clientes actuales, al mismo tiempo que trabaja en adquirir nuevos contratos.

La estrategia utilizada por la empresa para atraer y retener clientes es satisfacer ampliamente sus necesidades y expectativas en relación con el software producto. Para medir la satisfacción de sus clientes, los líderes de la empresa definen, para sus diferentes áreas, objetivos e indicadores de negocio de alto nivel que se corresponden directamente con una necesidad específica.

El área de Ingeniería organiza sus tareas, objetivos y resultados clave alrededor de flujos de trabajo asignados a pequeños equipos de desarrollo. Cada equipo es responsable de definir métricas que permitan validar el cumplimiento de sus objetivos y analizarlas periódicamente. Sin embargo, dichas métricas no consideran tres importantes factores: la calidad del producto, la eficiencia del proceso de desarrollo, pruebas y despliegue, y las tendencias de uso de los diferentes paquetes del producto.

La calidad del producto es clave ya que impacta en la experiencia de sus usuarios, así como en su compromiso y lealtad con el mismo. La principal razón por la cual la calidad del producto no es considerada en las métricas del área de Tecnología es que la empresa no cuenta con estándares de calidad definidos ni líneas base sobre el comportamiento del sistema. Además, los procesos de calidad son informales y manuales, lo que dificulta la obtención constante de información relevante para ser analizada.

La eficiencia de los procesos de desarrollo, pruebas y despliegue es esencial para que la empresa pueda responder rápidamente ante errores y peticiones realizadas por los clientes. Un soporte no fluido y lento puede poner en riesgo su lealtad hacia el producto. Actualmente, estos procesos no son considerados en las métricas del área de Tecnología debido al ambiente constantemente cambiante en el que se desenvuelve el área.

Las tendencias de uso de los diferentes paquetes del producto son importantes porque muestran las funcionalidades más valiosas para los usuarios. Así, la empresa podría priorizar



apropiadamente su trabajo. A pesar de ello, no son consideradas al definir las métricas del área de Tecnología ya que no existe el hábito de realizar un seguimiento del trabajo del área más allá del despliegue.

Finalmente, sin la consideración de estos tres factores, el área de Tecnología no tiene la información suficiente en el momento apropiado para corregir su accionar a la brevedad y mejorar sus resultados. Por lo tanto, el trabajo buscará realizar una propuesta que permita a la empresa reaccionar más rápido y ajustar su rumbo para el cumplimiento de los objetivos.

En base a esto, se plantean las siguientes preguntas problematizantes:

- ¿Cuál es la gestión estratégica del área de Tecnología?
- ¿Cuáles son los procesos del área de Tecnología?
- ¿Cómo se implementarán las fases Preliminar, Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Sistemas de Información y Arquitectura Tecnológica de TOGAF en la empresa “F”?
- ¿Qué herramientas y procesos deberían aplicarse para soportar la implementación de dicha arquitectura empresarial?
- ¿Cuál es la viabilidad de implementar la arquitectura empresarial propuesta?
- ¿Cuáles son los potenciales beneficios y oportunidades que se generan a partir de una propuesta de implementación de arquitectura empresarial para el área de Tecnología?



Marco referencial para el abordaje conceptual

Desarrollo de Software

Hoy en día, utilizamos diferentes tipos de software para realizar cualquier tarea, sea muy simple o compleja. Se encuentra incorporado totalmente a nuestras vidas. (Sommerville, 2005) afirmó que “es imposible operar el mundo moderno sin software”.

El mismo define software como “programas de cómputo y documentación asociada [...] que se desarrollan para un cliente en particular o para un mercado en general”. En palabras más sencillas, software es un producto.

Debido a la gran adopción de productos de software en la vida diaria de las personas, surgió una industria altamente competitiva. Las empresas se vieron obligadas a implementar las mejores prácticas de desarrollo de software para mantenerse en el mercado. Así es que toma fuerza una disciplina llamada Ingeniería de Software que se enfoca en todos los aspectos de la producción de software (Sommerville, 2005).

Uno de los aspectos importantes del desarrollo de software es el ciclo de vida. Según (Kendall, 2011), “el ciclo de vida del desarrollo de sistemas (SDLC) es una metodología en fases para el análisis y diseño, de acuerdo con la cual los sistemas se desarrollan mejor al utilizar un ciclo específico de actividades del analista y los usuarios.”. Incluye todas las actividades desde la concepción del software hasta su discontinuación.

(Kendall, 2011) también señala que “aunque cada fase se presenta de manera discreta, en realidad nunca se puede llevar a cabo como un paso separado, sino que varias actividades pueden ocurrir al mismo tiempo, e incluso se pueden repetir.”. Formalmente, estas metodologías se conocen como secuenciales o iterativas/incrementales. El desarrollo secuencial consiste en desarrollar software completando en su totalidad cada fase del proceso antes de avanzar al siguiente. De forma contraria, el ciclo de vida iterativo/incremental consiste en iterar sobre cada fase del proceso, desarrollando software de forma incremental.

Como consecuencia del ambiente cambiante en el que vivimos y la urgencia por tener resultados, los equipos se ven muy motivados a utilizar metodologías ágiles (iterativas/incrementales) para el desarrollo de software. Estas metodologías se basan en los cuatro valores del manifiesto ágil: (1) individuos e interacciones por sobre procesos y herramientas, (2) software funcionando por sobre documentación detallada, (3) colaboración

por sobre negociación con el cliente y (4) responder a cambios por sobre seguir un plan (Agile Alliance, s.f.).

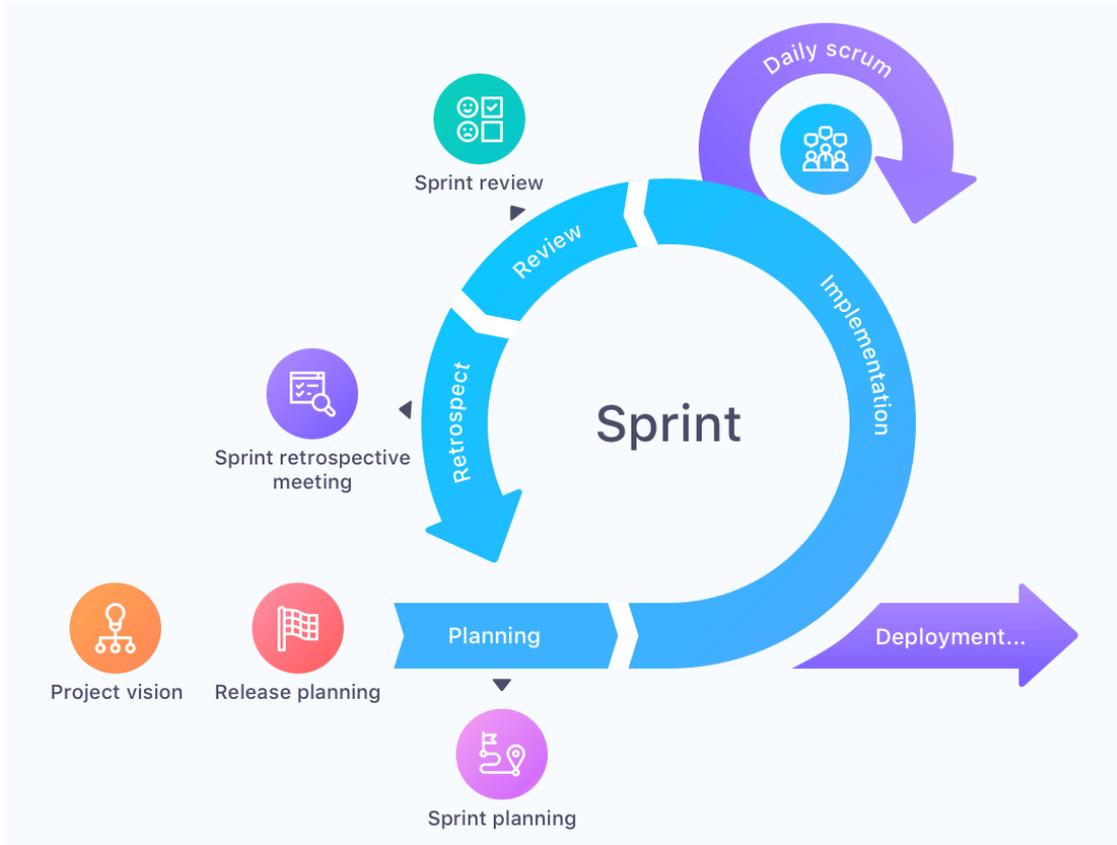


Diagrama 1. Scrum Training: the most popular agile framework. Copyright 2020 por (European Center for Leadership and Entrepreneurship Education, 2021).

Dentro de estas metodologías ágiles descritas, se encuentra uno de los *frameworks* más utilizados en la actualidad: Scrum. Basado en los valores y principios previamente mencionados, Scrum propone un marco de trabajo para equipos ágiles que incluye prácticas, reuniones y roles. En el *Diagrama 1* se puede observar de manera gráfica el proceso.

Gestión de Procesos

Todas las empresas cuentan con actividades regidas por procesos, formales o informales, que apoyan la organización, estructuración y coordinación de su ejecución y desarrollo. Dichos procesos pueden impactar no solo a personas o áreas específicas, sino a toda la organización de forma conjunta.

(Bravo Carrasco, 2011) afirma que “proceso es un conjunto de actividades, interacciones y recursos con una finalidad común: transformar las entradas en salidas que



agreguen valor a los clientes.”. Sin embargo, Hammer (Bravo Carrasco, 2011) explica que la mayoría de las empresas no cumple con esta definición porque todavía están organizadas en base a compartimentos. No existe una transición fluida entre los diferentes compartimentos.

Por esto, las empresas necesitan una visión de procesos, “la cual es una forma integradora de acercamiento a la organización que permite comprender la compleja interacción entre acciones y personas distantes en el tiempo y el espacio” (Bravo Carrasco, 2011). Esta visión explica como una actividad se relaciona con otra y cuál es el resultado final del proceso, en lugar de poner el foco en pequeñas partes. Así se evidencia la importancia de gestionar los procesos en una empresa.

De forma muy clara y sencilla, (Pérez Fernández de Velasco, 2010) explica que la gestión es “hacer adecuadamente las cosas, previamente planificadas, para conseguir objetivos (comprobando posteriormente el nivel de consecución)”. Es decir que se busca contar con un plan de acción en lugar de reaccionar a las situaciones que se presenten.

Al aplicar el concepto de gestión a procesos, se pueden presentar tres dificultades principales: identificación, medición y control de procesos (Pérez Fernández de Velasco, 2010). Las empresas no siempre reconocen los procesos existentes, lo que evita cualquier tipo de seguimiento que se pueda realizar. En caso de que los procesos sí hayan sido correctamente identificados, es posible que no se hayan implementado formas de medirlos o realizar seguimientos de lo mismo.

Una herramienta para medir y controlar procesos son los indicadores. “Se define un indicador como la relación entre las variables cuantitativas o cualitativas, que permite observar la situación y las tendencias de cambio generadas en el objeto o fenómeno observado, respecto de objetivos y metas previstos e influencias esperadas” (Beltrán Jaramillo, 2013).

Estos indicadores proporcionan información relevante para diferentes niveles de la organización sobre la situación actual y la consecución de objetivos.

Gestión de Proyectos

“Un proyecto es un esfuerzo temporal que se lleva a cabo para crear un producto, servicio o resultado único. La naturaleza temporal de los proyectos implica que un proyecto tiene un principio y un final determinados.” (Project Management Institute). Es decir que



cualquier resultado que se quiera alcanzar conlleva un proyecto. Consecuentemente, nos encontramos trabajando en proyectos constantemente para cumplir objetivos propuestos.

Para alcanzar los resultados esperados, es necesario gestionar o dirigir cada proyecto. (Project Management Institute) señala que “la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo”.

Dirigir un proyecto por lo general incluye identificar requisitos, abordar las diversas necesidades, inquietudes y expectativas de los interesados, establecer, mantener y realizar comunicaciones activas, eficaces y de naturaleza colaborativa con los interesados, gestionar a los interesados para cumplir los requisitos del proyecto y generar los entregables del mismo, así como equilibrar las restricciones contrapuestas del proyecto que incluyen alcance, calidad, cronograma, presupuesto, recursos y riesgos (Project Management Institute).

Existe una Guía de los Fundamentos para la dirección de Proyectos (Guía del PMBOK), que proporciona un marco de trabajo para la dirección de proyectos y define conceptos relacionados con la dirección de proyectos. En el marco de la Guía de PMBOK, la dirección de proyectos se logra mediante la aplicación e integración adecuada de los 47 procesos de la dirección de proyectos, agrupados de manera lógica, categorizados en cinco grupos de procesos. Estos cinco grupos de procesos son Inicio, Planificación, Ejecución, Monitoreo y Control, y Cierre.

PMBOK establece un marco de trabajo que puede ser implementado en diversos tipos de proyectos. Provee una guía de todos los aspectos que deben ser gestionados en un proyecto. Además, define herramientas, técnicas y entregables para cada uno de los 47 procesos. Sin embargo, es complejo para los proyectos pequeños y centraliza muchas responsabilidades y tareas en el rol de *Project Manager*.

Gestión del Cambio

El mundo se encuentra cambiando permanentemente. Por lo tanto, si las empresas y las personas desean mantener su propuesta de valor y diferencial, deben adaptarse para satisfacer las nuevas necesidades del mercado y de las organizaciones.

“La velocidad de cambios y descubrimientos supera nuestra capacidad individual de mantenernos al día. Las organizaciones en las que trabajamos y en las que confiamos para



que satisfagan nuestras necesidades y deseos también están cambiando dramáticamente, en términos de estrategia, estructura, sistemas, límites y expectativas de sus miembros.” (Cameron, 2004).

Debido a la relevancia de la adopción de cambios en las empresas, existe una gran cantidad de autores que estudiaron el tema. Uno de los autores más importantes en esta temática es (Kotter, 2004). El mismo plantea ocho errores por los cuales las empresas fracasan en la implementación de cambios: permitir un exceso de complacencia, no crear una coalición conductora lo suficientemente poderosa, subestimar el poder de la visión, falta de comunicación de lo que es la visión, permitir que los obstáculos bloqueen la nueva visión, no dar lugar a triunfos a corto plazo, cantar victoria demasiado pronto y olvidarse de arraigar firmemente los cambios en la cultura corporativa.

Asimismo, (Kotter, 2004) propone ocho pasos que producen un cambio exitoso de cualquier magnitud en las organizaciones: (1) infundir el sentido de premura, (2) dar origen a la coalición orientadora, (3) desarrollar una visión y una estrategia, (4) comunicar la visión del cambio, (5) facultar a una base amplia para la acción, (6) generar triunfos a corto plazo, (7) consolidar las ganancias y generar más cambios y (8) arraigar los nuevos enfoques en la cultura.

El rol de los equipos y de los líderes en la ejecución de cada uno de los pasos mencionados es muy importante. (Cameron, 2004) sostiene que “los líderes de cambio necesitan balancear sus esfuerzos entre las tres dimensiones de un cambio organizacional: resultados (desarrollar y entregar claros resultados), intereses (movilizar influencia, autoridad y poder) y emociones (habilitar personas y cultura para la adopción)”.

Arquitectura empresarial

Para poder definir arquitectura empresarial, primero iniciamos descomponiendo el término en sus palabras individuales.

ISO/IEC 42010:2007 define arquitectura como “la organización fundamental de un sistema, compuesta por sus componentes, las relaciones entre ellos y su entorno, así como los principios que gobiernan su diseño y evolución.” (The Open Group, 2013).

“Empresa es cualquier colección de organizaciones que tiene un conjunto de objetivos comunes” (The Open Group, 2013).



A partir de estos dos conceptos, se puede definir arquitectura empresarial como una metodología que permite “optimizar a través de toda la empresa aquellos procesos fragmentados (manuales y automatizados) en un ambiente integrado que es responsivo al cambio y está al servicio del cumplimiento de la estrategia de negocio” (The Open Group, 2013). En otras palabras, el objetivo de la arquitectura empresarial es alinear las diferentes áreas y procesos de la empresa con su estrategia de negocio.

Debido a la gran variedad de empresas que pueden implementar una arquitectura empresarial, no existen instrucciones infalibles que cubran tan diverso conjunto de necesidades y aseguren buenos resultados. Esta situación dio origen a diferentes frameworks o marcos de trabajo que intentan proveer una guía para realizar una implementación exitosa.

Uno de estos frameworks es TOGAF. “Es una herramienta para asistir en la aceptación, creación, uso, y mantenimiento de arquitecturas. Está basado en un modelo iterativo de procesos apoyado por las mejores prácticas y un conjunto reutilizable de activos arquitectónicos existentes.” (The Open Group, 2013).

TOGAF abarca las arquitecturas de negocio, datos, aplicación y tecnología. La arquitectura de negocio hace referencia a la estrategia de negocio, gobierno, organización y procesos clave de la organización. La arquitectura de datos hace referencia a la estructura de datos que posee una organización y sus recursos de gestión de datos. La arquitectura de aplicación abarca aplicaciones individuales, sus interacciones y relaciones en los principales procesos de la organización. La arquitectura tecnológica incluye la infraestructura necesaria para apoyar los servicios de las arquitecturas mencionadas previamente.

TOGAF se basa en ADM (Método de Desarrollo de Arquitectura) para obtener una arquitectura empresarial que sea específica para cada organización y que además esté alineada a la estrategia de la misma. La Figura 2 muestra las fases del ADM y su interacción.



Método de la investigación empírica

Para el desarrollo de este Trabajo Final de Maestría se realizará un análisis de la misión, la visión y los objetivos estratégicos de la empresa, los ciclos de vida de requerimientos de producto, de desarrollo y de pruebas de software, la gestión de objetivos estratégicos, tácticos y operativos y la arquitectura de software y de infraestructura actuales de la empresa. Por medio de un estudio prospectivo exploratorio descriptivo no experimental con un enfoque cualitativo, se obtendrá un mejor entendimiento de los procesos establecidos para la toma de decisiones estratégicas de la empresa y del área de Tecnología, y su seguimiento, así como de la actual arquitectura empresarial de “F”.

A partir de esto, se analizarán diferentes procesos, metodologías y tecnologías para proponer una arquitectura empresarial para la pequeña empresa “F” y definir su viabilidad, ventajas y desventajas.

Para la recolección de datos, se realizarán entrevistas a los líderes y miembros de los equipos del área de Tecnología, para determinar los procesos actuales de la empresa. Una vez obtenida esta información, se definirán los pasos para la implementación de las fases Preliminar, Visión de Arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Sistemas de Información y Arquitectura Tecnológica de TOGAF con el fin de definir una arquitectura empresarial que la organización podría utilizar y proporcionar sugerencias sobre metodologías y herramientas para incrementar las posibilidades de una implementación exitosa. Además, se analizará la viabilidad de dicha implementación en la empresa “F”, así como sus posibles beneficios y oportunidades de mejora.



Determinación de la solución

Considerando que se identificó una desconexión entre la tecnología y los procesos estratégicos, se propone la implementación de una arquitectura empresarial, enfocada en el área de Tecnología, para alinear el negocio con la tecnología.

Diseño de la solución

Para esta etapa del proyecto, se supone suficiente el desarrollo de las primeras cinco etapas del marco de trabajo de TOGAF: Preliminar, Visión de arquitectura, Arquitectura de Negocio, Arquitectura de Aplicaciones y Datos y Arquitectura de Tecnología.

Desarrollo de la solución

Método de Desarrollo de Arquitectura de TOGAF

El método de desarrollo de arquitectura de TOGAF propone un proceso iterativo que consiste en la siguientes etapas:

1. Fase preliminar.
2. Fase A: Visión de arquitectura.
3. Fase B: Arquitectura de negocio.
4. Fase C: Arquitecturas de Sistemas de Información.
5. Fase D: Arquitectura de tecnología.
6. Fase E: Oportunidades y soluciones.
7. Fase F: Planificación de migración.
8. Fase G: Implementación de gobierno.
9. Fase H: Gestión del cambio de arquitectura
10. Gestión de Requerimientos.

En este trabajo sólo se propondrá el desarrollo de las 5 primeras fases, determinando que el alcance de la arquitectura es el área de Tecnología de la pequeña empresa. Se considera que los recursos disponibles para el desarrollo de la propuesta e implementación de una arquitectura empresarial son escasos.



Desarrollo de ADM de TOGAF

Fase Preliminar

Descripción general de la empresa

La pequeña empresa en la que se basa este trabajo, “F”, se concentra en el desarrollo de software para gestión de proyectos de infraestructura de telecomunicaciones. Dicho software permite a sus usuarios administrar todas las etapas del proyecto, incluyendo el proceso de sus diseños de construcción, la gestión de equipos, materiales y equipamientos, asignación y seguimiento del estado de las tareas del proyecto, reporte del progreso de cada tarea y finalmente, generación de facturas e informes de costos según corresponda.

“F” fue fundada en 2016 y participó del mercado como una empresa *start-up* hasta Julio del 2021, cuando evolucionó a una pequeña empresa. Debido a las restricciones y nueva normalidad introducidas por la pandemia, gran parte del mundo se vio obligado a trabajar de forma remota, lo cual exigía una conexión a Internet de buena calidad. Esta nueva demanda evidenció las deficiencias de la infraestructura de telecomunicaciones en ese momento. Así es que diferentes empresas de telecomunicaciones debieron trabajar para incrementar el alcance y calidad del servicio de Internet. Esto los llevó a financiar un software que permitiera gestionar los nuevos proyectos en su totalidad de forma rápida y efectiva. En consecuencia, son muchas las empresas que recurrieron a “F” para contratar sus servicios.

Luego de la situación expuesta, la empresa experimentó un gran crecimiento. A pesar de solo haber incrementado su número de clientes en un 20%, la cantidad de usuarios total incrementó en un 320%. Esto es una señal de que la adopción del sistema fue exitosa para nuevos y viejos clientes.

Actualmente, “F” cuenta con 29 clientes distribuidos en diferentes partes de América del Norte, Europa, África y Asia: Canadá, Estados Unidos, Inglaterra, Alemania, Arabia Saudita, Nigeria, Bélgica y Sudáfrica. En conjunto, registran alrededor de 1400 usuarios activos.

Misión

Desarrollar software que permita a sus usuarios entregar proyectos de calidad a escala.

Visión

Contribuir a un mundo más conectado.



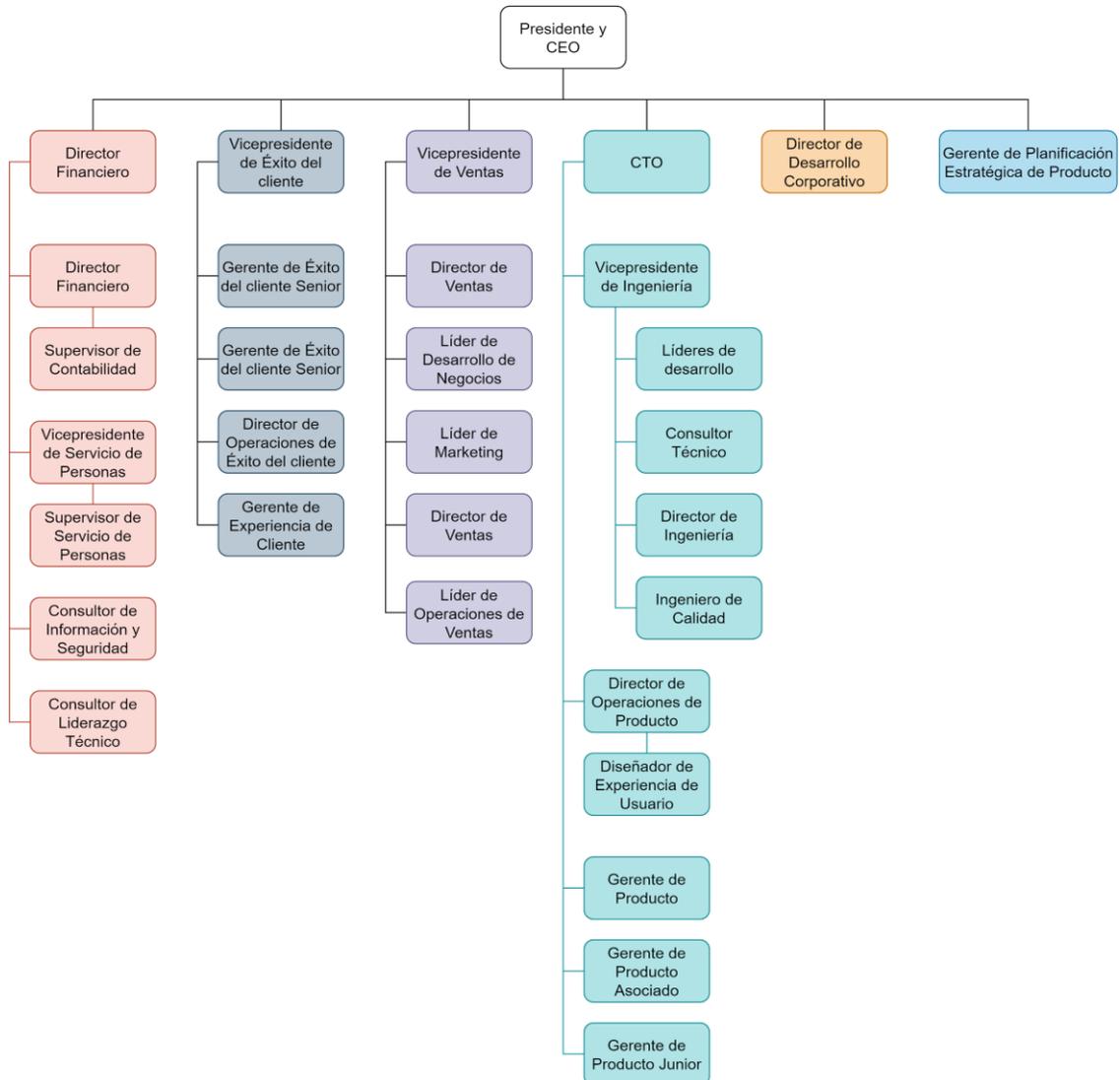
Valores fundamentales

La empresa define valores bajo los cuales sus miembros se desempeñan para lograr la confianza, el respeto, voluntad y compromiso de sus clientes, compañeros, colaboradores y socios. Dichos valores son:

- **Confiabilidad:** hacer lo correcto, sin importar el costo. Ser honesto. Hacer lo que dices que harás. Ser ético.
- **Personas:** Demostrar que las personas son valiosas. Escuchar con la intención de ser influenciado. Actuar como si ninguno de nosotros fuera tan inteligente como todos nosotros. Servir a otros para el éxito. Demostrar gratitud.
- **Excelencia:** Superar continuamente el Estándar. Pensar en grande y superar los límites de lo que es posible. Producir entregables de calidad excepcional. Utilizar y avanzar en la mejor tecnología.
- **Compromiso:** Superar la adversidad para alcanzar el éxito. Ser valientes. Demostrar iniciativa. Tomar riesgos. Actuar como un propietario.
- **Éxito:** Definir claramente y alcanzar nuestros objetivos. Perseguir la fidelización de los clientes. Administrar bien nuestros recursos. Reconocer y celebrar nuestras victorias. Proporcione a todos un marcador.

Organigrama

Actualmente, la empresa se encuentra formada por 61 personas distribuidas en diferentes países alrededor del mundo: Canadá, Estados Unidos, España, Inglaterra, México y Argentina.



Fuente: elaboración propia

FODA de la empresa

- Fortalezas
 - Enfocada en el cliente y valor del producto (ágil, motivada y dedicada).
 - Plataforma integral.
 - Procesos establecidos para adaptar y entregar el producto.
 - Líder en el mercado de Gestión de Construcción Digital.
- Oportunidades:
 - Posibles asociaciones derivadas de integraciones de tecnología de diseño geolocalizado.



- Prisa por parte de empresas de telecomunicaciones internacionales para adoptar una plataforma digital.
- Debilidades:
 - El producto es difícil de adoptar.
 - Dificultad para atraer y retener talento para completar iniciativas.
 - El producto todavía necesita implementar funcionalidades relevantes para los clientes.
- Amenazas:
 - Usuarios no aceptan usar el producto.
 - Clientes decidan utilizar tecnología de la competencia.
 - Escasez de mano de obra en un mercado laboral altamente competitivo.

Objetivos y plan estratégico de la empresa

La empresa definió objetivos clasificados en cuatro aspectos estratégicos para liderar el desempeño de la empresa hasta el año fiscal 2025:

1. Capital:
 - a. Alcanzar una valuación de \$1.500.000.
2. Ingresos estratégicos:
 - a. Ingreso recurrente anual de \$150.000.
3. Operar y escalar (Ventas, Producto y Éxito del cliente):
 - a. Alcanzar efectivo positivo para el año fiscal 2025.
 - b. Implementar una oficina de gestión de proyectos como un servicio.
4. Asociaciones:
 - a. Crear asociaciones que generen al menos 50% de nuevos ingresos.

Es importante aclarar que los valores de dinero y porcentajes mencionados en los objetivos son representativos, no exactamente reales, para respetar las políticas de confidencialidad de la empresa “F”.

Área de Ingeniería

Como se puede observar en el organigrama presentado previamente, el área de Ingeniería está conformada por 19 personas, entre las cuales encontramos líderes de desarrollo, desarrolladores, analistas de calidad y consultores técnicos. En otras palabras, el área de ingeniería constituye un tercio de la empresa.



La principal responsabilidad de esta área es el desarrollo, entrega y mantenimiento del producto software. Para desempeñarse, utiliza una adaptación de la metodología ágil *Scrum*. No se implementan todos los roles sugeridos por *Scrum* (*Scrum Master*, *Product Owner* y equipo de desarrollo) pero se cuenta con un líder de equipo que actúa como *Scrum Master*, un gestor de proyecto que actúa como *Product Owner* y un equipo de desarrollo que cuenta con desarrolladores, analistas de calidad y diseñadores de experiencia de usuario. En cuanto a las ceremonias, se respetan las reuniones sugeridas por *Scrum*, incluyendo *Sprint Review*, *Sprint Planning*, *Sprint Retrospective*, *Daily Scrum* y *Product Backlog Grooming*. Finalmente, también se trabaja en *sprints* que tienen una duración de 2 semanas.

Cuando se completan dos *sprints*, se procede a la etapa de entrega. Para iniciar, se realiza el despliegue de la nueva entrega a un ambiente de pruebas de desarrollo. Durante una semana, los analistas de calidad realizan pruebas para verificar que el software se comporta según lo diseñado. En el caso de que la calidad del producto sea la esperada, esta entrega se despliega a un ambiente de pruebas al que los clientes tienen acceso. Durante dos semanas, usuarios representantes de diferentes clientes llevan a cabo tareas estándar para comprobar que el sistema funciona correctamente. Una vez aprobada esta entrega, se realiza el despliegue a los ambientes de producción de todos los clientes.

Esto quiere decir que una vez completado el desarrollo de la entrega, la misma llega a los ambientes de producción después de tres semanas.

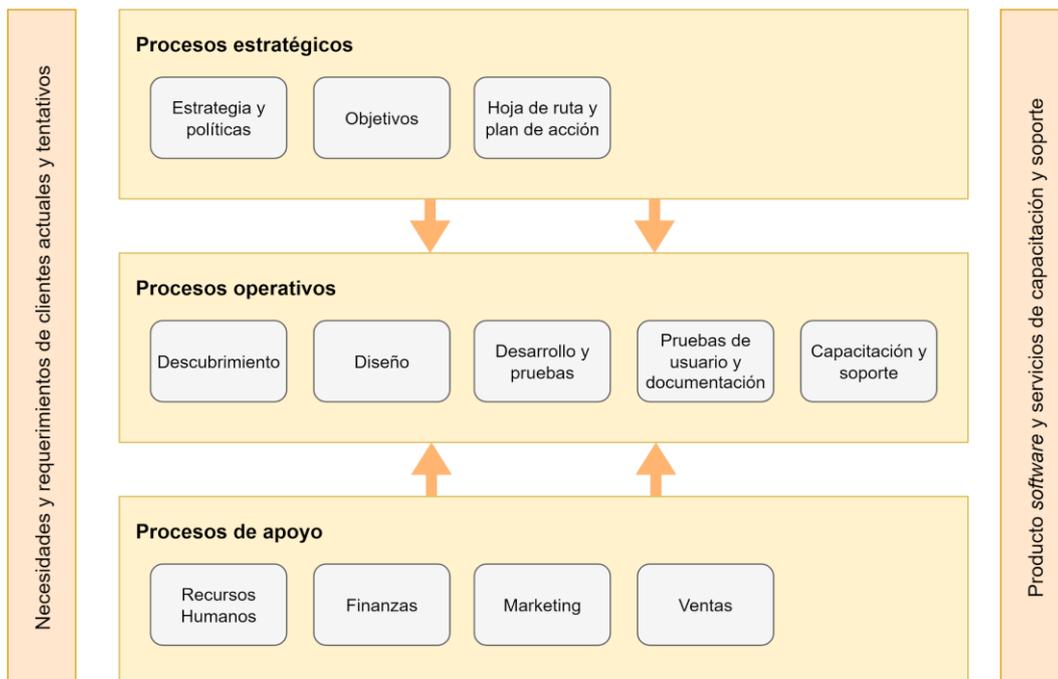
Interacción del área de ingeniería con otras áreas

Diariamente, el área de Ingeniería trabaja muy cerca con las áreas de Operaciones y de Producto, ya que son quienes diseñan el producto, desde su funcionalidad hasta su experiencia de usuario.

Estas tres áreas interactúan en un proceso que se organiza en tres etapas principales: descubrimiento, diseño y entrega. Dentro de la etapa de descubrimiento, Producto trabaja en la definición del problema seguida por ideación, creación, validación y refinamiento de la solución. Dentro de la etapa de diseño, Operaciones realiza un diseño inicial de la solución, una revisión interna y externa de ese diseño y finalmente un refinamiento del mismo. Finalmente, dentro de la etapa de entrega, Ingeniería trabaja en el desarrollo y pruebas de la solución ideada por Producto y diseñada por Operaciones, así como en el despliegue del

sistema a un ambiente de pruebas de aceptación de usuario para finalmente realizar el despliegue a producción.

Sin embargo, la interacción del área de Ingeniería no es tan clara ni fluida con las otras áreas de la empresa (Ventas, Éxito del cliente y Finanzas).



Fuente: elaboración propia

Alcance de las organizaciones impactadas

En primer lugar, la arquitectura empresarial propuesta impactará principalmente al área de tecnología, incluyendo las áreas de Ingeniería, Operaciones y Producto, ya que fue el área seleccionada en esta etapa del proyecto.

En segundo lugar, los cambios introducidos en las áreas ya mencionadas afectarán el día a día de las áreas de Finanzas y Éxito del cliente porque se pondrá a disposición de toda la empresa datos sobre el estado de cada cliente en la aplicación. Esta información podrá ser utilizada como fundamento para perfeccionar las estrategias de Finanzas y Éxito del cliente.

En tercer lugar, la satisfacción de los clientes incrementará ya que la empresa poseerá un mejor entendimiento de sus necesidades y de sus procesos. Además, mejorará la calidad del producto final y se reducirá el riesgo de incumplimiento de las entregas.

Principios de Arquitectura



Teniendo en cuenta que TOGAF considera que los principios de arquitectura son similares entre diferentes empresas, se utiliza como base sus ejemplos para proponer los siguientes principios de negocio, datos, aplicaciones y tecnología.

Nombre	Principio 1: Primacía de principios
Declaración	Este principio de gestión de información se aplica a toda la empresa.
Justificación	Todos en la organización deben cumplir estos principios para proporcionar información de calidad consistente y medible.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Sin este principio, las exclusiones, el favoritismo y la inconsistencia socavarían rápidamente el manejo de la información.• Las iniciativas de gestión de la información no iniciarían hasta confirmar que cumplen con estos principios.• Un conflicto con un principio se resuelve cambiando la iniciativa.

Nombre	Principio 2: Maximizar el beneficio de la empresa
Declaración	Decisiones de gestión de la información serán tomadas para proveer el máximo beneficio a la organización.
Justificación	Las decisiones tomadas desde un punto de vista empresarial tienen un mayor valor a largo plazo que aquellas decisiones tomadas desde alguna perspectiva particular de la empresa. Para lograr el máximo retorno de inversión, las decisiones de gestión de información deben adherirse a los objetivos y prioridades de la empresa.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Las iniciativas de gestión de la información deberían ser conducidas de acuerdo al plan empresarial.• Cuando nuevas necesidades son descubiertas, las prioridades deben ser ajustadas según corresponda.

Nombre	Principio 3: Uso de aplicaciones comunes
Declaración	Se prefiere el desarrollo de aplicaciones usadas por toda la empresa en lugar del desarrollo de aplicaciones similares o duplicadas utilizadas por diferentes partes de la organización.
Justificación	Poseer aplicaciones duplicadas es costoso y pueden ocasionar datos conflictivos.



Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Áreas de la empresa que utilicen aplicaciones que no sirven a la empresa deben reemplazarlas.• Áreas de la empresa no podrán desarrollar aplicaciones para su uso personal que sean similares a otras ya existentes en la empresa.• Datos e información utilizada para soportar la toma de decisiones será estandarizada.
----------------------	---

Nombre	Principio 4: La gestión de información es incumbencia de todos
Declaración	Todas las áreas de la empresa participan en las decisiones de gestión de la información necesarias para cumplir los objetivos empresariales.
Justificación	Los usuarios de la información son los principales interesados en la aplicación de tecnología para resolver una necesidad de negocio. Para asegurar que la gestión de la información esté alineada al negocio, todas las áreas de la empresa deben estar involucradas en todos los aspectos del ambiente de la información.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Todos los interesados deben aceptar la responsabilidad de desarrollar el ambiente de información.

Nombre	Principio 5: Los datos son un activo
Declaración	Los datos son un activo valioso para la empresa y debe ser administrado como corresponde.
Justificación	Datos exactos y oportunos son críticos para tomar decisiones exactas y oportunas. Los datos son los fundamentos de la toma de decisiones, por eso se debe administrarlos cuidadosamente para poder confiar en su exactitud y obtenerlos cuando y donde sea necesario.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Los administradores deben tener la autoridad y recursos para poder manejar datos.• El rol de administrador de datos es crítico porque datos obsoletos, incorrectos e inconsistentes compartidos con el personal de la empresa pueden afectar el proceso de toma de decisiones.• Parte del rol de administrador de datos es asegurar la calidad de los datos. Deben implementarse procedimientos para prevenir y corregir errores en la información, así como mejorar aquellos procesos que producen datos defectuosos. Debe medirse la calidad de los datos y tomar acción para mejorar su calidad.• Este es uno de los tres principios de datos. Es necesario un trabajo de entrenamiento para que todos en la organización conozcan la interrelación entre los mismos.



Nombre	Principio 6: Los datos son compartidos
Declaración	Usuarios deben tener acceso a los datos necesarios para poder realizar sus tareas. Por lo tanto, la información debe ser compartida a toda la empresa.
Justificación	Acceso oportuno a información precisa es esencial para mejorar la calidad y eficiencia de la toma de decisiones en la empresa. Es más económico mantener datos precisos y oportunos en una sola aplicación, para luego compartirlos, que mantener datos duplicados en múltiples aplicaciones.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">● Para habilitar el intercambio de datos, se debe desarrollar un conjunto de políticas, procedimientos y estándares de gobierno para la gestión de datos.● Es necesario desarrollar modelos de datos y metadata estándar que defina este ambiente compartido y desarrollar un sistema repositorio para almacenar estos datos y compartirlos.● Adoptar métodos y herramientas comunes en la organización para crear, mantener y acceder los datos compartidos a toda la empresa.● Este principio de datos compartidos puede resultar conflictivo con el principio de seguridad de datos. Sin embargo, bajo ninguna circunstancia debe comprometerse la confidencialidad de los datos.● Este es uno de los tres principios de datos. Es necesario un trabajo de entrenamiento para que todos en la organización conozcan la interrelación entre los mismos.

Nombre	Principio 7: Los datos son accesibles
Declaración	Los datos son accesibles para que los usuarios puedan desempeñar sus funciones.
Justificación	El amplio acceso a los datos lleva a la eficiencia y efectividad de la toma de decisiones y permite una respuesta oportuna para peticiones de información.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">● Accesibilidad incluye la facilidad con la que los usuarios obtienen la información.● La forma en la que los datos son consultados y presentados debe ser adaptable para todos los usuarios de la empresa.● El acceso a los datos no necesariamente incluye otorgar acceso de edición o publicación.



	<ul style="list-style-type: none">• Este es uno de los tres principios de datos. Es necesario un trabajo de entrenamiento para que todos en la organización conozcan la interrelación entre los mismos.
--	---

Nombre	Principio 8: Seguridad de datos
Declaración	Los datos están protegidos contra el uso y difusión no autorizados.
Justificación	El intercambio y la publicación de información tiene que estar equilibrada con la necesidad de restringir la disponibilidad de información clasificada y sensible.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• La agregación de datos clasificados y no clasificados requerirá un proceso de revisión y procedimientos de clasificación para mantener un control apropiado.• Analizar la eficiencia y costo de utilizar un solo sistema para almacenar datos clasificados y no clasificados, o utilizar un sistema para almacenar datos clasificados y otro para datos no clasificados.• Se debe restringir el acceso de datos a solo lectura o no acceso.• La información se debe proteger de alteraciones, sabotaje o publicación no autorizada o inadvertida.

Nombre	Principio 9: Independencia de tecnología
Declaración	Las aplicaciones son independientes de elecciones específicas de tecnología, por lo que pueden funcionar en diversas plataformas tecnológicas.
Justificación	Si las aplicaciones dependieran de la tecnología, ésta se vuelve el foco en lugar de los requerimientos de la aplicación en sí. Por lo tanto, el objetivo de este principio es que la aplicación <i>software</i> no dependa de <i>hardware</i> específico ni de sistemas operativos.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Este principio requiere estándares que soporten portabilidad.• Interfaces de subsistemas deben ser desarrollados para permitir que aplicaciones <i>legacy</i> puedan interoperar con otras aplicaciones y ambientes desarrollados por arquitectura empresarial.

Nombre	Principio 10: Facilidad de uso
Declaración	Las aplicaciones son fáciles de usar. La tecnología no entorpece el uso de la aplicación, así los usuarios pueden concentrarse en sus tareas.



Justificación	La facilidad de uso es un incentivo positivo para el uso de aplicaciones, motivando a los usuarios a trabajar con el ambiente de información integrado en lugar de desarrollar sistemas aislados para cumplir con su tarea evitando el sistema de la empresa. El entrenamiento necesario es mínimo y el riesgo de un mal uso del sistema es bajo.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Las aplicaciones deberán tener una interfaz de usuario común y soportar requerimientos ergonómicos.• Los lineamientos para las interfaces de usuario no deberían estar limitadas a las suposiciones de la ubicación, idioma, entrenamiento o capacidades físicas de los usuarios. Estos factores no se encuentran directamente relacionados a la facilidad de uso de una aplicación.

Nombre	Principio 11: Gestión del cambio responsiva
Declaración	Cambios son implementados al ambiente de información empresarial de forma oportuna.
Justificación	Si se espera que los usuarios trabajen en este ambiente de información empresarial, este ambiente debe ser responsivo ante sus necesidades.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Se deben desarrollar procesos que permitan manejar e implementar cambios en el ambiente sin crear demoras.• Un usuario que necesita un cambio debe contactar con el experto de negocio para explicar e implementar su necesidad.

Nombre	Principio 12: Interoperabilidad
Declaración	<i>Software</i> y <i>hardware</i> deberán cumplir con estándares definidos para promover la interoperabilidad para datos, aplicaciones y tecnología.
Justificación	Los estándares ayudan a asegurar la consistencia, mejorar la habilidad para manejar sistemas, incrementar la satisfacción de usuarios y reducir costos.
Implicaciones	<ul style="list-style-type: none">• Los estándares de interoperabilidad deben ser respetados excepto que exista una razón de negocio relevante para implementar una solución no estándar.• Debe establecerse un proceso para definir y revisar estándares de forma periódica, así como otorgar excepciones.• Las plataformas de tecnología de la información deben ser identificadas y documentadas.



Evaluación de Madurez de Arquitectura Empresarial

Actualmente la empresa no posee ningún proyecto de arquitectura empresarial (Nivel 0).

Repositorio de Arquitectura Inicial

Continuando con los procesos y herramientas que la empresa posee hoy en día, el repositorio de arquitectura se ubicará en las unidades compartidas en Google Drive. Todos los miembros de la empresa deberán tener acceso de solo lectura.

Herramientas de arquitectura empresarial

Se decidió no seleccionar una herramienta de arquitectura empresarial ya que no se considera necesario para completar esta propuesta.

Fase A: Visión de arquitectura

Alcance del trabajo de arquitectura

El análisis de arquitectura empresarial en esta etapa del proyecto se centrará en los procesos de Descubrimiento, Diseño y Entrega de las áreas de Producto, Operaciones e Ingeniería.

Estas áreas son fundamentales para el cumplimiento de los objetivos estratégicos descritos anteriormente, ya que los mismos dependen del éxito del producto *software*. Por lo tanto, se considera de gran valor mejorar la eficiencia de los procesos existentes e implementar la tecnología necesaria para soportar dichos procesos.

La propuesta de arquitectura empresarial incluye cambios en los procesos, creación de documentación sobre los procesos existentes y la integración y centralización de datos para el uso de todos los miembros de la empresa.

Dicha propuesta permitirá un mejor análisis de información que será clave para mejorar la comprensión del uso del producto, así como realizar un seguimiento de los esfuerzos realizados por el área de tecnología. Se espera construir un sistema que permita la consulta en tiempo real de información necesaria para la toma de decisiones de diferentes áreas de la empresa, incluida el área de ingeniería y todos sus equipos y departamentos.

Los dominios de arquitectura que se cubrirán son negocio, datos, aplicaciones y tecnología, siempre centrados en el área de Tecnología de la empresa.

Proyecto de arquitectura



Siguiendo las prácticas actuales en la empresa, este proyecto de arquitectura se gestionará de forma individual. Además, su ejecución seguirá la misma metodología utilizada por el área de desarrollo, previamente descrita en la Fase Preliminar. Es decir, se emplearán ciclos iterativos de dos semanas y se realizarán entregas mensuales.

Stakeholders

Las personas interesadas o afectadas por la implementación de una arquitectura empresarial que se identificaron son el CEO, CTO, Vicepresidente de Ingeniería, Gerente de Producto, Director de Operaciones de Producto, Diseñador de Experiencia de Usuario, Vicepresidente de Éxito del cliente, desarrolladores, Vicepresidente de Ventas y Director de Ingeniería.

A continuación, se presenta un análisis de cada stakeholder y el apoyo que el proyecto de arquitectura necesitaría de ellos para ser exitoso. Cada aspecto se clasifica en Alto (A), Medio (M) y Bajo (B).

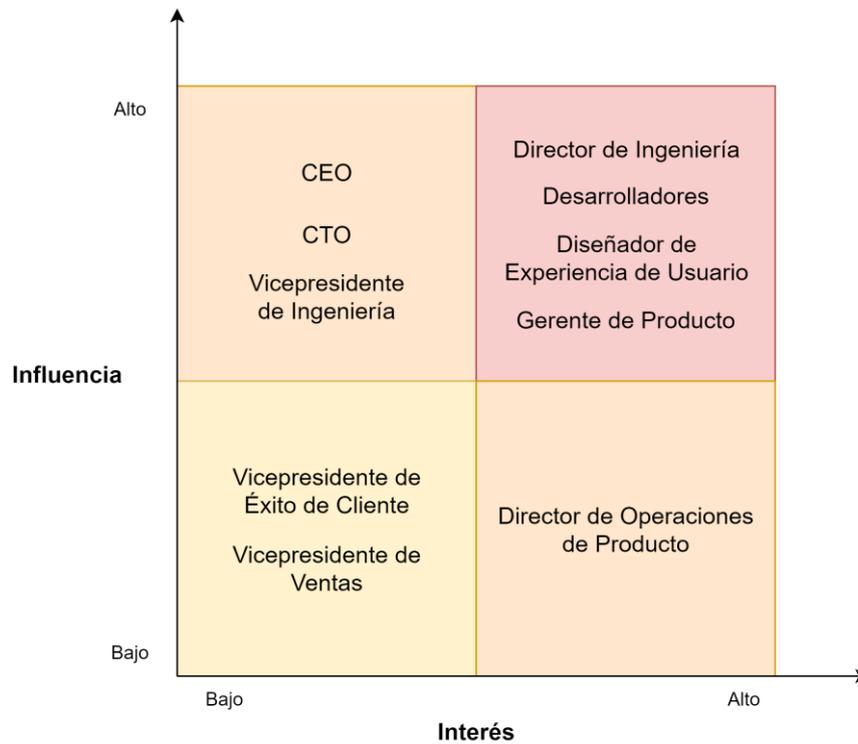
Stakeholder	Capacidad de interrumpir el cambio	Comprensión requerida	Compromiso requerido	Soporte requerido
CEO	A	A	A	A
CTO	A	A	A	A
Vicepresidente de Ingeniería	A	A	A	A
Gerente de Producto	M	A	M	M
Director de Operaciones de Producto	B	A	A	A
Diseñador de Experiencia de Usuario	B	A	M	M
Vicepresidente de Éxito del cliente	B	M	B	M
Desarrolladores	B	A	M	A
Vicepresidente de Ventas	B	B	B	B



Director de Ingeniería	M	A	A	A
------------------------	---	---	---	---

Además, se elaboró una matriz de *stakeholders* con el objetivo de determinar la mejor estrategia para involucrar a cada uno de ellos:

- baja influencia y bajo interés: monitorear;
- alta influencia y bajo interés: mantener satisfecho;
- baja influencia y alto interés: mantener informado;
- alta influencia y alto interés: gestionar atentamente.



Matriz de *stakeholders*. Elaboración propia

Por último, para describir la participación de cada stakeholder en el proyecto de arquitectura, se preparó un mapa de *stakeholders*.

<i>Stakeholder</i>	Participación	Estrategia
CEO	Interesado en el cumplimiento exitoso de los objetivos estratégicos de la empresa y en la implementación de un sistema que permita consultar de forma oportuna información actualizada sobre la utilización del sistema y la satisfacción de los usuarios.	Mantener satisfecho



CTO	Interesado en integrar y mejorar los procesos de las áreas de ingeniería, operaciones y producto; conocer con mayor precisión los resultados del trabajo del área de tecnología y supervisar la implementación del sistema integrador de datos.	Mantener satisfecho
Vicepresidente de Ingeniería	Interesado en conocer con precisión la eficiencia y calidad del producto <i>software</i> , así como el nivel de satisfacción de los usuarios.	Mantener satisfecho
Gerente de Producto	Interesado en obtener información oportuna sobre el uso del producto <i>software</i> de la empresa, así como conocer el nivel de satisfacción de los usuarios.	Gestionar atentamente
Director de Operaciones de Producto	Interesado en conocer y aprobar cómo la implementación del proyecto de arquitectura se integrará al proceso de desarrollo actual.	Mantener informado
Diseñador de Experiencia de Usuario	Interesado en conocer la experiencia de usuario con el producto <i>software</i> , además de comprender cómo los usuarios lo utilizan.	Gestionar atentamente
Vicepresidente de Éxito del cliente	Interesado en conocer con precisión cuál es el valor que los usuarios encuentran en el producto <i>software</i> .	Monitorear
Desarrolladores	Interesados en obtener información oportuna y en tiempo real sobre la utilización del sistema y sobre posibles errores que los usuarios estén experimentando.	Gestionar atentamente
Vicepresidente de Ventas	Interesado en conocer con precisión cuál es el valor que los usuarios encuentran en el producto <i>software</i> .	Monitorear
Director de Ingeniería	Interesado en crear modelos de datos estándar y diseñar una arquitectura que asegure la seguridad, portabilidad y eficiencia de la aplicación.	Gestionar atentamente

Escenarios de Negocio



TOGAF propone utilizar el método de escenarios de negocio para alcanzar una mejor comprensión de los requerimientos de negocio y diseñar una visión de arquitectura que responda a esos requerimientos.

A continuación, se aplicó la técnica para desarrollar siete escenarios.

Escenario de Negocio #1	
Problema	El área de producto no posee registros de la frecuencia e intensidad de uso de las funcionalidades del sistema. Esta información es relevante para el proceso de descubrimiento y el proceso de soporte, cuando es necesario determinar la prioridad de una funcionalidad.
Costo ocasionado	No monetario. Se observan demoras en el proceso de toma de decisiones debido a la falta de información. No se conoce el retorno de inversión y no se puede asegurar que el mismo sea positivo.
Ambiente de negocio	El proceso clave afectado por este problema es el de descubrimiento. Sin esta información, no puede medirse la efectividad del proceso ni anticipar la solicitud de posibles cambios en la funcionalidad. Pasos a ser procesados: definición de métricas para registrar la frecuencia de uso, implementación de dichas métricas. En cuanto a legislaciones afectadas por este problema, la empresa se compromete por contrato a mantener el sistema activo y funcional para que sus usuarios finales puedan completar normalmente sus tareas. Esta regla se relaciona principalmente con el proceso de soporte.
Ambiente de tecnología	Herramienta que permita registrar eventos y acciones de usuarios en el sistema. La herramienta debe ser compatible con la tecnología de las aplicaciones producto desarrolladas por la empresa. Además, debe reducirse la cantidad de aplicaciones duplicadas o similares, por lo que la herramienta elegida debería soportar todas las necesidades identificadas de la empresa.
Objetivo	Incorporar el registro de información relevante sobre la utilización del producto al proceso de desarrollo, incluyendo la definición de información a registrar y la implementación técnica del registro mismo.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">● Gerente de producto: definición de información a registrar.● Desarrollador: implementación técnica del registro de eventos y acciones de usuarios.● Director de operaciones: incorporar estas tareas a los procesos correspondientes y actualizar la documentación de los mismos.



Componentes tecnológicos	Herramienta que registre eventos y acciones de usuarios utilizando la aplicación. Actualmente la empresa utiliza FullStory y UXcam.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none">• Tareas del registro de eventos y acciones de usuarios fueron formalmente agregadas a los procesos de descubrimiento y desarrollo.• Métricas son definidas e implementadas para cada nueva funcionalidad.

Escenario de Negocio #2	
Problema	Las áreas de producto, operaciones e ingeniería no poseen un repositorio centralizado de información sobre el uso de la aplicación.
Costo ocasionado	El costo de mantener varias herramientas es mayor que el de mantener una. Además, el tiempo y esfuerzo requeridos para integrar información de diferentes fuentes.
Ambiente de negocio	Los procesos afectados por este problema son los de descubrimiento, diseño y entrega. Pasos a procesar: seleccionar un repositorio central de información, estandarizar el modelo de datos.
Ambiente de tecnología	Se requiere una herramienta que permita integrar información de diferentes fuentes y ponerla a disposición de todos los miembros de la empresa. Actualmente, la información se encuentra distribuida en más de tres aplicaciones diferentes. Una limitación tecnológica es que debe reducirse la cantidad de aplicaciones duplicadas o similares, por lo que la herramienta elegida debería soportar todas las necesidades de la empresa.
Objetivo	Implementar un repositorio centralizado de datos.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">• Director de Operaciones: Integrar el proceso de desarrollo de este repositorio con la ejecución de otros procesos en la empresa.• Gerente de Producto: Responsable de liderar el desarrollo del proyecto.• Desarrollador: Implementación del proyecto.
Componentes tecnológicos	Actualmente la empresa desarrolló una aplicación para recopilar datos de clientes y centralizarlos en un solo lugar. Sin embargo, solo almacena un tipo de dato. Para visualizar dicha información, se utiliza Power BI y Grafana como generadores de paneles de control. <ul style="list-style-type: none">• Power BI: herramienta paga con una interfaz muy amigable.



	<ul style="list-style-type: none"> • Grafana: herramienta gratuita cuya configuración no es tan amigable para roles no técnicos.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none"> • Datos se encuentran centralizados en un solo repositorio.

Escenario de Negocio #3	
Problema	El área de desarrollo tiene dificultades para cumplir las fechas de entrega establecidas. Por lo tanto, el inicio del proceso de pruebas de usuario y documentación experimenta demoras.
Costo ocasionado	No monetario. Ya que el cliente final es el destinatario de esta entrega, una demora puede percibirse como procesos no efectivos.
Ambiente de negocio	<p>Procesos afectados: desarrollo, pruebas de usuario y documentación. Pasos: incluir el desarrollo y mantenimiento de pruebas automatizadas; configurar su ejecución automática de forma oportuna.</p> <p>En cuanto a regulaciones de negocio, por contrato, los clientes deben tener acceso a la entrega en su ambiente de pruebas de usuario al menos una semana antes de la fecha de despliegue en los ambientes de producción.</p>
Ambiente de tecnología	La falta de pruebas automatizadas afecta el tiempo requerido para completar las pruebas de regresión necesarias para el despliegue. Además, es necesario tener una plataforma de integración continua que permita la ejecución automática de los procesos necesarios.
Objetivo	Automatizar al menos el 70% de las pruebas manuales y ejecutarlas diariamente en los diferentes ambientes de desarrollo.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollador: contribuir al desarrollo de pruebas automatizadas y la configuración de su ejecución automática. • Analista de calidad: liderar el desarrollo de pruebas automatizadas y la configuración de su ejecución automática.
Componentes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none"> • Herramienta de automatización de pruebas para aplicaciones web. • Herramienta de integración continua de código. Actualmente se utiliza TeamCity.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none"> • El 70% de las pruebas manuales fueron automatizadas. • Dichas pruebas automatizadas se ejecutan diariamente en diferentes ambientes de desarrollo con resultados positivos.



Escenario de Negocio #4	
Problema	El área de desarrollo no conoce precisamente el porcentaje del sistema cubierto por pruebas manuales o automatizadas. Este es un problema al final del proceso de desarrollo cuando se analiza si la calidad del producto es suficiente para realizar la entrega.
Costo ocasionado	No monetario. Sin embargo, puede manifestarse como baja calidad del producto ante los ojos de los usuarios finales.
Ambiente de negocio	El proceso de desarrollo es afectado ya que no se puede asegurar la calidad de todas las funcionalidades del producto. Pasos a procesar: Documentación de requerimientos, realizar una matriz para determinar qué requerimientos se encuentran cubiertos por pruebas y por qué tipo de pruebas.
Ambiente de tecnología	Actualmente existe una herramienta llamada RTM en la que se documentan y ejecutan las pruebas manuales y automatizadas. Además, permite mapear pruebas con requerimientos para entender el porcentaje de cobertura. Una limitación tecnológica es seleccionar la menor cantidad de herramientas duplicadas y estas deben permitir la integración de información.
Objetivo	Incorporar la documentación de requerimientos en el proceso de desarrollo y el mapeo de los mismos con los casos de prueba correspondientes.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">● Gerente de producto: realizar la documentación de los requerimientos correspondientes.● Analistas de calidad: documentar los casos de prueba correspondientes y mapearlos con los requerimientos.● Director de operaciones: incorporar esta tarea al proceso apropiado y actualizar la documentación correspondiente.
Componentes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">● Sistema para almacenar y organizar la documentación de requerimientos (RTM).● Sistema que pueda acceder a los requerimientos y casos de prueba documentados para poder mapearlos y obtener un reporte del resultado.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none">● La documentación de procesos se actualizó con el cambio y todos los equipos la utilizan como referencia para proceder.● Los requerimientos son documentados completamente de forma oportuna durante el proceso de desarrollo.● El porcentaje de funcionalidad cubierta por casos de pruebas es siempre accesible y actualizado.



Escenario de Negocio #5	
Problema	El área de desarrollo no conoce la existencia de algunos errores hasta que son reportados por un cliente. Esto ocasiona inconvenientes y distracciones durante la etapa de soporte.
Costo ocasionado	El costo monetario puede ser cubierto dentro del proceso de soporte. Puede manifestarse como baja calidad del producto ante los ojos de los usuarios finales.
Ambiente de negocio	El proceso de desarrollo sufre ya que la planificación de su trabajo se ve interrumpida por los problemas repentinos. Pasos a procesar: asegurar la cobertura de la mayor cantidad de funcionalidades del sistema, mejorar el registro y notificación de errores para anticiparse al reporte de clientes.
Ambiente de tecnología	Se puede utilizar la herramienta RTM para incrementar la documentación y cobertura. La empresa cuenta con una herramienta que colecciona errores que surgen en las diferentes plataformas y existe la posibilidad de generar reportes y notificaciones a partir de criterios específicos. Limitaciones de tecnología: los errores deben poder registrarse para todas las tecnologías utilizadas por la empresa.
Objetivo	<ul style="list-style-type: none">● Incorporar la actualización de plan de pruebas por cada nueva funcionalidad al proceso de desarrollo.● Mejorar registro y notificación de errores del sistema.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">● Analista de calidad: actualizar planes de prueba.● Desarrollador: mejorar registro y notificación de errores del sistema.● Director de operaciones: incorporar esta tarea al proceso apropiado y actualizar la documentación correspondiente.
Componentes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">● Sistema de gestión de casos de prueba.● Sistema para registrar eventos desde el sistema y notificar sucesos.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none">● La documentación de procesos se actualizó con el cambio y todos los equipos la utilizan como referencia para proceder.● Los planes de prueba son actualizados por cada funcionalidad.● Diferentes criterios de alerta son establecidos y configurados exitosamente para el sistema.● Errores que surgen durante el desarrollo de una funcionalidad son correctamente documentados.



Escenario de Negocio #6	
Problema	El área de operaciones no realiza un seguimiento del impacto de los cambios de experiencia de usuario en el uso de funcionalidades luego de realizada la entrega del producto.
Costo ocasionado	No monetario. No se conoce el retorno de inversión y no se puede asegurar que el mismo sea positivo.
Ambiente de negocio	Proceso afectado: diseño. No hay forma de medir la efectividad de su trabajo. Pasos a procesar: analizar como medir el impacto de los cambios introducidos, implementar el registro de los datos y presentar los resultados.
Ambiente de tecnología	Existen herramientas implementadas por la empresa que registran eventos y las acciones de los usuarios en el sistema.
Objetivo	Incorporar el registro de información relevante sobre la utilización del producto al proceso de desarrollo, incluyendo la definición de información a registrar y la implementación técnica del registro mismo.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">● Diseñador de experiencia de usuario: definición de información a registrar● Desarrollador: responsable de la implementación técnica del registro mismo● Director de operaciones: incorporar esta tarea al proceso apropiado y actualizar la documentación correspondiente.
Componentes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">● Sistema que permita registrar la navegación y acciones ejecutadas por usuarios en el sistema.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none">● La documentación de procesos se actualizó con el cambio y todos los equipos la utilizan como referencia para proceder.● En cada nueva funcionalidad, se definen métricas para registrar su uso por parte de los usuarios.● Una vez implementada la funcionalidad, la información definida previamente es registrada.

Escenario de Negocio #7



Problema	Los equipos del área de desarrollo utilizan diferentes criterios para la toma de decisiones durante el proceso de desarrollo. Esto genera confusión ya que problemas similares se resuelven de forma diferente.
Costo ocasionado	No monetario. La toma de decisiones requiere más tiempo ya que no existe un proceso estandarizado, lo que lleva a tener discusiones y reuniones.
Ambiente de negocio	El proceso de desarrollo se ve afectado. Pasos a procesar: acordar y documentar criterios y estándares comunes que permitan una rápida y consistente toma de decisiones a través de todos los equipos de desarrollo.
Ambiente de tecnología	Se utilizará la herramienta Google Drive para almacenar y compartir estos nuevos documentos. No hay limitaciones de tecnología que apliquen.
Objetivo	Documentar criterios para la toma de decisiones en el área de desarrollo que sean compartidos por todos sus miembros.
Roles y responsabilidades	<ul style="list-style-type: none">● Desarrolladores: utilizar el estándar para la toma de decisiones.● Gerente de Producto: contribuir a la creación del documento.● Director de Operaciones: liderar la creación del documento estándar.
Componentes tecnológicos	<ul style="list-style-type: none">● Google Drive.
Medidas de éxito	<ul style="list-style-type: none">● Documento creado con criterios y estándares comunes para la toma de decisiones.● Equipos del área de desarrollo utilizan este documento como guía.

Requerimientos de negocio

A partir de los escenarios de negocio analizados previamente, se planean los siguientes requerimientos de negocio:

- Alinear el negocio con la tecnología.
- Cumplir las fechas de entrega del producto *software* y minimizar riesgos de dicha entrega.



- Minimizar la duplicación de herramientas y sistemas por diferentes áreas de la organización.
- Proponer una solución tecnológica centralizada que permita consultar información en tiempo real sobre el uso del producto.

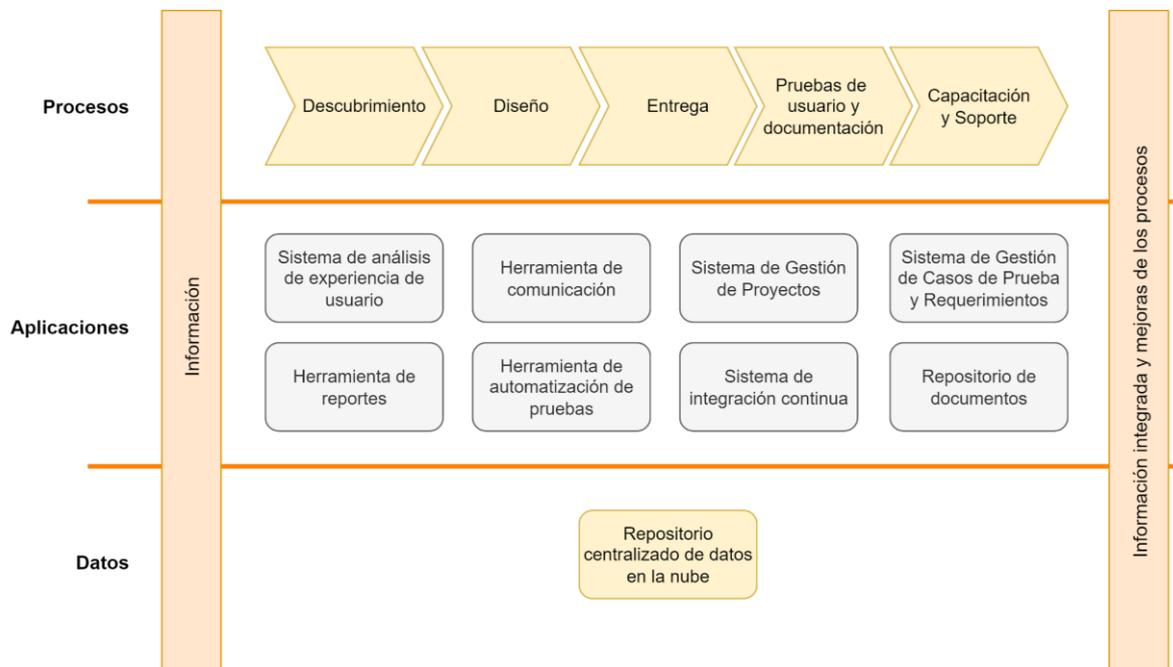
Restricciones de negocio

Al momento de considerar la implementación de arquitectura empresarial, es importante tener presente que la prioridad de la empresa “F” es la satisfacción de los clientes y entregar una solución que se ajuste a sus necesidades.

Como se mencionó previamente, este proyecto se gestionará de forma independiente al resto, pero utilizando los mismos recursos paralelamente. Esto quiere decir que los miembros de la empresa deberán organizar su tiempo para cumplir con todas sus obligaciones actuales y participar en este nuevo proyecto.

Así es que se poseen restricciones monetarias y de tiempo. En cuanto a los fondos disponibles, la opción de incorporar nuevos equipos o personas que se dediquen exclusivamente al proyecto está descartada. En cuanto al tiempo, este proyecto de arquitectura empresarial no es considerado una prioridad para el negocio. Por lo tanto, el tiempo y esfuerzo a dedicar es reducido.

Visión de arquitectura



Fuente: elaboración propia

Fase B: Arquitectura de negocio

Arquitectura de negocio de línea base (*as is*)

El análisis de la arquitectura de negocio fue realizado tomando como base los principios de negocio previamente mencionados.

“*As is*” describe la situación actual de cada proceso.

Proceso de Descubrimiento (*as is*)

En el caso del proceso de descubrimiento, se observó que se encuentra documentado a un alto nivel. Solo se describe el nombre de la tarea y su secuencia en el proceso. Esto quiere decir que la implementación del proceso en sí queda a criterio de cada ejecutor. No se cuentan con estándares o guías para cumplir las tareas.

Además, no se realiza un seguimiento de la satisfacción de los usuarios respecto a las funcionalidades implementadas. Esto contribuye a tener poco conocimiento sobre el uso de la aplicación por parte de los usuarios y, al no contar con información sobre los resultados del proceso, no es posible analizar qué tareas se realizan de forma satisfactoria y cuáles deben ser mejoradas.

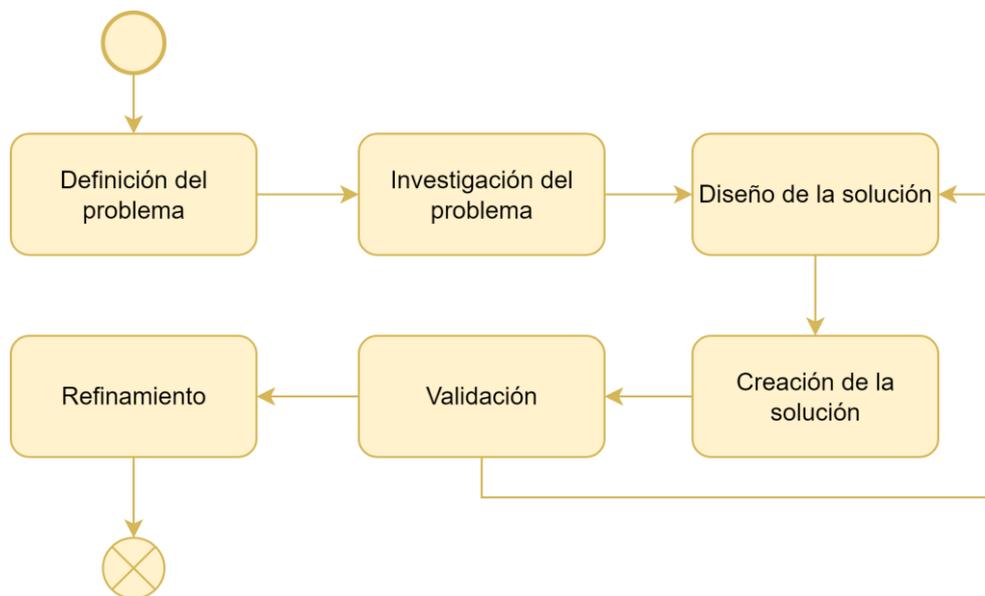
La empresa implementó herramientas que permiten registrar los eventos y acciones que los usuarios realizan en la aplicación. Sin embargo, esta no se encuentra completamente



configurada y es necesario configurar cada evento y acción a registrar manualmente. Actualmente, esta configuración no se realiza de forma frecuente, por lo que no se registran nuevos datos en la herramienta.

Al no completar la configuración de la herramienta antes mencionada, la única forma de recolectar información es a través de la comunicación directa con clientes. A pesar de que las entrevistas permiten analizar aspectos de la experiencia de usuario que de otra forma no serían notorios, este método no es rápido ni preciso, y solo representa la opinión de un usuario. Otro problema derivado de esta metodología es que los datos no son registrados en ningún sistema. Esto provoca que el conocimiento no sea público sino individual, ya que tampoco se documenta sino que es transmitido de boca en boca. Así es que la toma de decisiones entre los diferentes equipos no es consistente ya que no todos poseen la misma información.

Finalmente, la información existente se encuentra distribuida en diferentes sistemas y no se posee una herramienta que permita su integración. Este conflicto ocasiona que el proceso de descubrimiento lleve más tiempo del esperado debido a que es necesario realizar una investigación o búsqueda para obtener información que puede no estar registrada en ningún sistema.



Fuente: elaboración propia

Proceso de Diseño (*as is*)

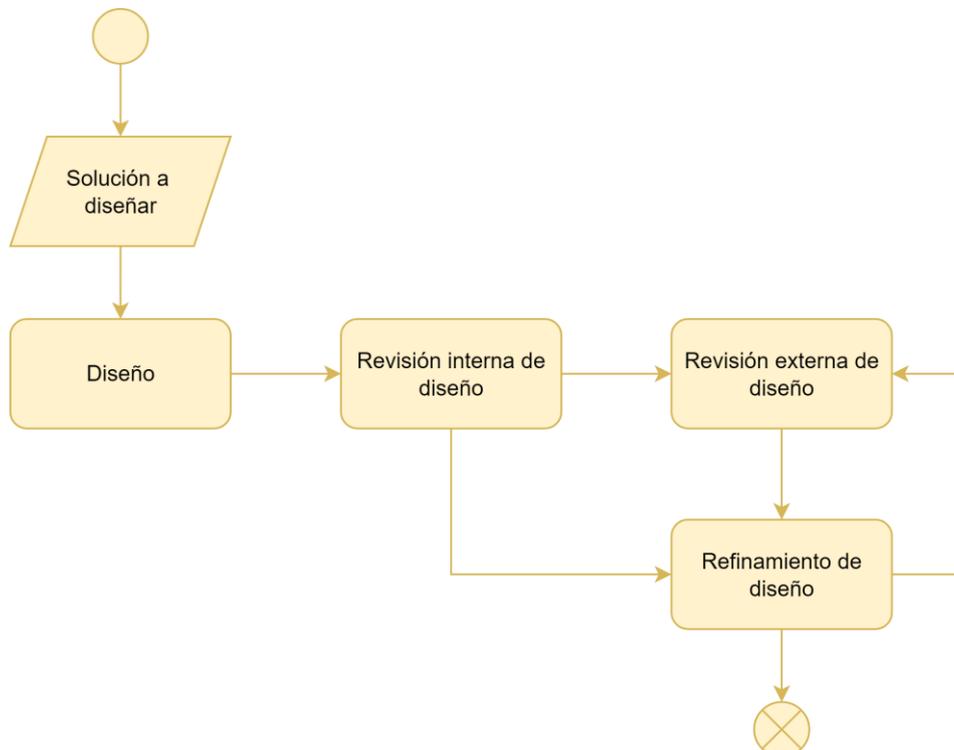


Las características observadas en el proceso de diseño son muy similares a las observadas en el proceso de descubrimiento.

Este proceso no cuenta con documentación detallada, por lo que solo se encuentran definidos los nombres de las tareas y su secuencia. Los detalles de la implementación son transmitidos verbalmente entre pares.

Tampoco se incluyen tareas de seguimiento como parte del proceso luego de haber implementado la solución propuesta. A pesar de que se realiza un refinamiento del diseño y revisiones de diseño internas y externas, la solución implementada y en acción podría tener una devolución diferente.

Actualmente, existen herramientas implementadas que permiten entender el flujo de acciones de los usuarios. A pesar de que no se encuentran completamente configuradas, es posible extraer cierta información básica. Sin embargo, la revisión de esta información no es formalmente parte del proceso de diseño.



Fuente: elaboración propia

Proceso de entrega (*as is*)



En el proceso de entrega, se observaron principalmente cuatro problemas a solucionar.

En primer lugar, se observaron inconsistencias en los criterios utilizados por los equipos de desarrollo del área de Ingeniería a la hora de la toma de decisiones, principalmente en relación a la priorización de tareas. Esto resulta confuso ya que problemas similares terminan con soluciones diferentes porque no existe un proceso estándar compartido por todos los involucrados. Además, sin una guía, cada toma de decisión requiere una discusión que consume más tiempo del esperado.

Dichas inconsistencias derivan de la independencia otorgada a cada equipo para tomar sus decisiones. A pesar de su autonomía, un proceso estándar de guía sería útil para acelerar el proceso de toma de decisiones y unificar criterios entre los equipos.

En segundo lugar, se notaron demoras en las entregas del producto al cliente para la realización de pruebas de usuario. Considerando que estas fechas de entrega son acordadas y compartidas con los clientes, el incumplimiento de los plazos puede generar una imagen de desorganización e irresponsabilidad de la empresa ante el cliente. Para evitar esto, muchas veces la entrega se realiza sin completar el ciclo de pruebas. Esto significa que la calidad del producto no está garantizada. En caso de que los usuarios encuentren errores en la aplicación, se puede generar un sentimiento de desconfianza hacia el sistema. Considerando que esto ocurre en una etapa de prueba para el usuario, se supone que el impacto es menor.

Estas demoras en las entregas son generalmente ocasionadas por demoras en el proceso de desarrollo o en la ejecución de pruebas requeridas para determinar la calidad del producto.

En tercer lugar, frecuentemente los clientes reportan errores en el sistema que no fueron detectados previamente por los equipos de desarrollo. Esto también genera desconfianza en el sistema y en la aplicación. Se considera que los errores no son detectados en épocas tempranas debido a la baja cobertura de pruebas actualmente existente en la empresa.

En cuarto lugar, se desconoce qué porcentaje de la aplicación se encuentra cubierto por pruebas. Dichas pruebas son ejecutadas para verificar que el sistema funcione según fue diseñado y sus resultados determinan la calidad de cada entrega de producto. En el caso de que existan funcionalidades no cubiertas por pruebas, éstas suponen un riesgo ya que no se



puede garantizar que se comporten correctamente. Problemas con la calidad del producto puede generar un sentimiento de desconfianza y rechazo hacia la empresa.

Arquitectura de negocio destino (*to be*)

A continuación, se proponen diferentes acciones para dar solución a los problemas planteados anteriormente.

“*To be*” hace referencia a la solución.

Proceso de Descubrimiento (*to be*)

Para dar solución a los problemas identificados en el proceso de descubrimiento, se plantean acciones clasificadas en tres tipos: documentación, proceso y reporte.

Dentro del aspecto de documentación, se sugiere complementar los registros existentes del proceso de descubrimiento con detalles sobre los roles involucrados, estándares de trabajo en la empresa y guías que sirvan de base para cada tarea. Esto permitiría estandarizar el proceso a través de los diferentes equipos que lo implementan.

Dentro del aspecto de proceso, se sugiere incorporar dos nuevas etapas: definición de criterios de éxito y revisión de resultados de la solución. En primer lugar, la definición de criterios de éxito y su metodología de medición tendrá lugar una vez que la solución fue definida y tienen el objetivo de verificar si la solución implementada resolvió realmente el problema inicialmente planteado. En segundo lugar, se realizará una revisión de resultados como etapa final del proceso de descubrimiento. Esta nueva etapa permitirá conocer el éxito de la solución ideada y creará un espacio ideal para llevar a cabo reuniones retrospectivas donde se analizará la efectividad del proceso en sí.

Dentro del aspecto de reporte, es necesario implementar una herramienta que funcione como un repositorio centralizado. De esta manera, todos los datos estarán estandarizados e integrados, lo que permitirá un procesamiento más rápido y sencillo. Esto contribuirá a la revisión de resultados de la implementación de una solución.

Proceso de Diseño (*to be*)

Considerando que los problemas identificados en este proceso son similares a los identificados en el proceso de descubrimiento, las soluciones propuestas también se encuentran en la misma línea.



Inicialmente, se propone extender la documentación existente del proceso de diseño e incluir una especificación de roles y responsabilidades involucrados, estándares y guías para alcanzar una mayor consistencia entre los diferentes equipos.

Además, se sugiere incorporar dos nuevas etapas al proceso de diseño: definición de criterios de éxito y revisión de resultados de la solución. Por un lado, los criterios de éxito permitirán medir si los objetivos planteados inicialmente fueron alcanzados. Por otro lado, la revisión de resultados de la solución proveerá información sobre posibles mejoras a realizar, tanto como para la solución como para el proceso en sí.

Proceso de entrega (*to be*)

Desde el aspecto de documentación, se sugiere, en primer lugar, crear y compartir un estándar de criterios a ser considerados a la hora de tomar decisiones. Es necesario listar aquellas situaciones comunes entre equipos y acordar de qué forma proseguir en cada una. Es posible agregar excepciones, pero el estándar aplicará a la mayoría de los casos. Un punto importante es que todos los involucrados deben comprometerse a seguir los lineamientos planteados. En segundo lugar, se propone crear documentación de los requerimientos y funcionalidades de la aplicación para luego mapearlos con los casos de prueba existentes. De esta manera, es posible conocer el porcentaje de la aplicación que se encuentra cubierto por pruebas.

Desde el aspecto de proceso, es necesario incorporar la documentación de requerimientos y funcionalidades al proceso de descubrimiento. Para el momento en el que desarrollo empieza a trabajar en una solución, ésta debe estar propiamente documentada. Una vez que se cuenta con la documentación de requerimientos, se debe incluir la documentación de casos de prueba y mapeo a requerimientos en el proceso de entrega. Así es que el porcentaje de la aplicación cubierto por pruebas siempre se encuentra actualizado y representa un número realista, además de mantener actualizado el plan de pruebas.

También es necesario que la tarea de automatizar pruebas sea parte del proceso de entrega, tan importante como la tarea de pruebas manuales. Esto permitirá acelerar el proceso de pruebas y disminuir el riesgo de demorar entregas o realizar despliegues sin la confianza de que el producto funcione correctamente.

Otra tarea a ser incorporada en el proceso es la de revisar los errores de la aplicación registrados automáticamente para anticiparse a cualquier reporte de clientes. Una opción



muy útil es configurar una herramienta para monitorear estos errores y notificar a los equipos de desarrollo en caso de identificar errores relevantes.

Fase C: Arquitecturas de Sistemas de Información

Actualmente, cada cliente tiene su propia base de datos. Debido a la infraestructura de la aplicación, es posible acceder a cada base de datos para recolectar y analizar datos. Un problema es que debido a la estrategia utilizada para realizar despliegues tempranos, los datos se encuentran duplicados. Por lo tanto, finalmente, es necesario filtrar la información para obtener resultados exactos.

Además, no existe un sistema que finalmente permita procesar la información deseada y presentarla en un gráfico. Actualmente, es necesario escribir un *script* que obtenga la información especificada. Esto requiere ciertos conocimientos y habilidades que, por lo general, solo se encuentran en los desarrolladores del equipo. Por lo tanto, gestores de proyecto y de clientes no pueden realizar consultas de forma independiente, sino que necesitan soporte. Otra desventaja de la implementación actual es que no es posible realizar pruebas sobre el *script* en su totalidad. El *script* debe ser guardado sin poder comprobar que funciona de forma correcta.

Una vez que el *script* está listo y es ejecutado, la información obtenida se guarda en una aplicación específica para este fin. Desde esta aplicación es posible acceder a los datos a través de una herramienta de reporte que permite crear gráficos y estadísticas que pueden ser consultadas por cualquier miembro de la empresa.

Todo lo antes mencionado sirve para revisar los datos utilizados por cada cliente.

Para analizar el uso de las aplicaciones, se utiliza una herramienta diferente para cada tecnología (*web* y *mobile*). Cada herramienta permite la recolección de las acciones realizadas por los usuarios en cada aplicación. Para ello, cada aplicación debe especificar a nivel de código cuáles son las acciones que desea recordar. Una vez más, es una tarea solo realizable por desarrolladores. Además, la información obtenida sólo puede ser consultada en un reporte creado por cada una de las herramientas.

Es decir que no se cuenta con un repositorio centralizado, sino que deben utilizarse tres herramientas diferentes para analizar diferentes tipos de información.



Fase D: Arquitectura de tecnología

Cada cliente posee su propio ambiente de trabajo, alojado en la nube, al igual que todas las herramientas de reporte mencionadas previamente.

Debido a los requerimientos técnicos de cada implementación y consulta, se vuelve obligatorio involucrar al área de desarrollo en cada ocasión. Muchas veces, esto deriva en no solicitar ninguna ayuda y, por lo tanto, no obtener los datos necesarios para tomar decisiones.

Se propone implementar una herramienta que facilite la consulta de información para cualquier miembro de la empresa, sin necesidad de conocimientos técnicos. También debe permitir una consulta en tiempo real de datos sobre cualquier cliente. De esta manera, se fomenta el acceso continuo y rápido a información necesaria para determinar la dirección del producto.

Esta propuesta no conlleva ninguna actualización a la infraestructura del producto en sí, sino implementar herramientas que permitan integrar la información de diferentes fuentes. Considerando que toda la infraestructura de la empresa se encuentra en la nube, la nueva herramienta seguirá esta tendencia.

Debido a que la implementación de esta propuesta no interrumpiría ningún servicio, es una tarea que puede realizarse de forma paralela a otras actividades cotidianas.

Implementación de la propuesta de arquitectura empresarial

Para la implementación de esta propuesta, es necesario definir un líder para este proyecto que sea responsable de su progreso y que cree un equipo pequeño que dedique parte de su tiempo al desarrollo del mismo. Además, es primordial determinar el presupuesto dedicado a esta implementación.

Luego, confirmar qué tipo de información es relevante para la toma de decisiones en base a los datos disponibles y quienes utilizarán la herramienta.

Al seleccionar una herramienta hay que considerar:

- que permita acceder a información de diferentes fuentes;
- que permita consultar información sin requerir habilidades técnicas sino utilizando una interfaz de usuario amigable y sencilla;
- que permita generar gráficos y estadísticas de diferentes tipos que sirvan para alcanzar una mejor comprensión de la información;



- que el costo se encuentre dentro del presupuesto otorgado.

En caso de que ninguna herramienta del mercado satisfaga estas condiciones, se debe analizar la posibilidad de desarrollar internamente la herramienta.

Una vez que la herramienta de reporte haya sido seleccionada, preparar las diferentes fuentes de información para que puedan ser consultadas por la herramienta y luego realizar la integración de los sistemas.

Finalmente, preparar una capacitación para todos aquellos usuarios que utilizarán esta nueva herramienta de reporte. Debe explicarse cómo utilizar la herramienta y sus capacidades, así como su rol en los actuales procesos del área de ingeniería.

Se considera apropiado realizar un seguimiento de la utilización de la herramienta y de aquellos posibles problemas o limitaciones que se presenten. El equipo del proyecto debe estar disponible para dar soporte a los usuarios.



Conclusiones

La arquitectura empresarial es una herramienta que permite alinear la tecnología con los objetivos estratégicos de una empresa, soportando e integrando sus diferentes procesos. Lograr la colaboración de todas las áreas y de todos los miembros de la empresa a favor de los objetivos de la misma les da una ventaja competitiva en el mercado.

Sin embargo, no es un marco de trabajo ampliamente utilizado actualmente, principalmente en pequeñas empresas debido a la gran inversión de recursos y tiempo que conlleva.

Por esto es por lo que este trabajo estudia la posibilidad de implementación de arquitectura empresarial en una pequeña empresa de desarrollo de software con el objetivo de definir su viabilidad, ventajas y desventajas.

Se presenta el estado del arte de la empresa, incluyendo su misión, visión y objetivos de la empresa, gestión estratégica del área de Ingeniería, procesos de definición de requerimientos de producto y de desarrollo de software, así como la arquitectura de software y de infraestructura. También se describe la desconexión de información y tecnología entre los diferentes procesos de la empresa, así como también las dificultades que esta ocasiona.

A partir de identificar las posibles mejoras a implementar, se propone utilizar el método de desarrollo de arquitectura de TOGAF para proponer una arquitectura empresarial como una solución mejoradora.

Se determinó que se desarrollarán cinco fases del marco de trabajo de arquitectura empresarial TOGAF.

En primer lugar, la fase preliminar describe el estado del arte de la empresa seleccionada. En segundo lugar, la fase de Visión de Arquitectura determina el alcance del proyecto de arquitectura, así como los objetivos de negocio que se persiguen y los dominios involucrados. En tercer lugar, la fase de Arquitectura de Negocio describe la arquitectura base y la arquitectura destino, analizando la diferencia entre ambas. En cuarto lugar, la fase de Arquitectura de Sistemas de Información explica qué información es necesario manejar y qué herramientas se alinean a la arquitectura a implementar. En quinto lugar, la fase de Arquitectura Tecnológica propone infraestructura para soportar dicha arquitectura.



Luego del análisis, podemos determinar que es viable implementar una arquitectura empresarial en una pequeña empresa si sus líderes se comprometen a mantener la asignación de recursos estimada para el proyecto.

Las ventajas de implementar una arquitectura empresarial en esta empresa son:

- integrar la información de clientes para su análisis;
- acelerar la toma de decisiones gracias a la obtención de información en tiempo real;
- reducción de trabajo duplicado ya que se cuenta con información exacta y actualizada;
- mayor satisfacción de usuarios al tener un producto que se adapte a sus necesidades;
- reducción de los tiempos de entrega.



Referencias bibliográficas

- Agile Alliance. (s.f.). *Scrum*. Obtenido de Agile Alliance:
<https://www.agilealliance.org/glossary/scrum/>
- Beltrán Jaramillo, J. M. (2013). *Indicadores de Gestión*. 3R Editores.
- Bravo Carrasco, J. (2011). *Gestión de Procesos (Alineados con la estrategia)*. Editorial Evolución S.A.
- Cameron, & G. (2004). *Making sense of change management*. Kogan Page Limited.
- European Center for Leadership and Entrepreneurship Education. (2021). *Scrum Training*. The most popular agile framework. Obtenido de European Center for Leadership and Entrepreneurship Education: <https://www.eclee.com/training/scrum/>
- Gong, Y., & Janssen, M. (2019). The value of and myths about enterprise architecture. *International Journal of Information Management*, 46(46), 1-9.
- Jeston, J. (2018). *Business Process Management: Practical Guidelines to Successful Implementations*. Elsevier Ltd.
- Jusuf, M. B., & Kurnia, S. (2017). Understanding the Benefits and Success Factors of Enterprise Architecture. In *Proceedings of the 50th Hawaii International Conference on System Sciences*.
- Kendall, & K. (2011). *Análisis y Diseño de Sistemas*. Pearson.
- Kotter, J. P. (2004). *El líder del cambio*. McGraw-Hill.
- McDowall, J. D. (2019). *Complex Enterprise Architecture*. Apress.
- Minoli, D. (2008). *Enterprise Architecture A to Z: Frameworks, Business Process Modeling, SOA, and Infrastructure Technology*. Taylor & Francis.
- Pérez Fernández de Velasco, J. A. (2010). *Gestión por procesos*. ESIC Editorial.
- Project Management Institute. (s.f.). Capítulo 1: Introducción. En P. M. Institute, *Project Management Institute, PMBOK® Guide – Sixth Edition*. Project Management Institute, Inc.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Pearson.
- The Open Group. (2013). *TOGAF® Versión 9.1 – Guía de Bolsillo*. Van Haren Publishing.



Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ciencias Económicas
Escuela de Estudios de Posgrado



ANEXO REPOSITARIOS DIGITALES

Acceso directo a los apartados conteniendo los TF:

UBA/FCE <http://bibliotecadigital.econ.uba.ar/?c=tpos&a=d&cl=CL1>

UdeSA <http://repositorio.udesa.edu.ar/jspui/handle/10908/607>

UNC <https://rdu.unc.edu.ar/handle/11086/2058>

UNICEN <http://www.ridaa.unicen.edu.ar/xmlui/handle/123456789/4>

UNLP <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/34>

UNMdP <http://nulan.mdp.edu.ar/view/divisions/msc=5Fadmi=5Fnego.html>

UNQ <https://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/42>

UNR <https://rephip.unr.edu.ar/handle/2133/1132>