

**ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y PROYECCIÓN
FINANCIERA DE PLANES DE NEGOCIOS**

DIRECTOR

ING. MÓNICA ESTHER OSPINO PINEDO, M.A.

INVESTIGADOR

LUIS MIGUEL RUIZ HERNÁNDEZ



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE INDIAS, 2018

ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA LA GESTIÓN Y
PROYECCIÓN FINANCIERA DE PLANES DE NEGOCIOS

TESIS DE GRADO

Gimática

Ingeniería de Software

INVESTIGADORES

Luis Miguel Ruiz Hernández

Director: Mónica Esther Ospino Pinedo, M.A.



UNIVERSIDAD DE CARTAGENA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

CARTAGENA DE ÍNDIAS, 2018



Tesis de Grado: ARQUITECTURA DE SOFTWARE PARA
LA GESTIÓN Y PROYECCIÓN
FINANCIERA DE PLANES DE NEGOCIOS

Autores: LUIS MIGUEL RUIZ HERNÁNDEZ

Director: Msc. MÓNICA ESTHER OSPINO PINEDO

Nota de Aceptación

Presidente del Jurado

Jurado

Jurado

Cartagena de Indias, ____ de _____ de 2018

CONTENIDO

	pág.
RESUMEN	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN	10
1.1. ANTECEDENTES	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2.1. <i>DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA</i>	<i>13</i>
1.2.2. <i>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</i>	<i>15</i>
1.3. JUSTIFICACIÓN	15
1.4. OBJETIVO GENERAL	17
1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.6. ALCANCE	18
2. ESTADO DEL ARTE Y MARCO DE TEÓRICO	20
2.1. ESTADO DEL ARTE	20
2.1.1. <i>SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN</i>	<i>20</i>
2.1.2. <i>HERRAMIENTAS DE PROYECCIÓN FINANCIERA</i>	<i>21</i>
2.2. MARCO TEÓRICO	26
2.2.1. <i>ARQUITECTURA DE SOFTWARE</i>	<i>26</i>
2.2.2. <i>METODOLOGÍA ATAM</i>	<i>27</i>
2.2.3. <i>PLAN DE NEGOCIOS</i>	<i>29</i>
2.2.4. <i>GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN</i>	<i>38</i>
2.2.5. <i>HERRAMIENTAS FINANCIERAS</i>	<i>39</i>
2.2.6. <i>PROYECCIÓN FINANCIERA</i>	<i>40</i>
2.2.7. <i>FRAMEWORK</i>	<i>40</i>
2.2.7.1. <i>CARACTERÍSTICAS DE LOS FRAMEWORKS</i>	<i>41</i>
2.2.7.2. <i>¿CUÁNTOS FRAMEWORKS EXISTEN?</i>	<i>41</i>
2.2.7.3. <i>VENTAJAS MÁS COMUNES</i>	<i>42</i>
2.2.8. <i>TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN</i>	<i>42</i>
3. METODOLOGÍA	44
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	47
4.1. ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS	47

4.2. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA.....	62
4.2.1. <i>MODELO DE NEGOCIO</i>	62
4.2.2. <i>MODELO DE DISEÑO</i>	63
4.2.2.1. Vista de escenarios	63
4.2.2.2. Vista de procesos.....	64
4.2.2.3. Vista lógica.....	67
4.2.2.4. Vista física.....	71
4.3. VALIDACIÓN DE LA ARQUITECTURA MEDIANTE ATAM	72
4.3.1. <i>PRESENTACIÓN DEL ATAM</i>	72
4.3.2. <i>PRESENTACIÓN DE LAS PAUTAS DE NEGOCIO</i>	72
4.3.3. <i>PRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA</i>	78
4.3.4. <i>IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS.....</i>	79
4.3.5. <i>GENERACIÓN DEL ÁRBOL DE UTILIDAD DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD.....</i>	80
4.3.6. <i>ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS.....</i>	81
4.3.7. <i>LLUVIA DE IDEAS Y PRIORIZACIÓN DE ESCENARIOS</i>	82
4.3.8. <i>ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS.....</i>	83
4.3.9. <i>PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS.....</i>	90
4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	90
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	95

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de Cursos y profesores de la asignatura Plan de Negocios desde el 2012-1 hasta 2016-2. Se observa el aumento de estos en el tiempo. Fuente: FITCO 14

Tabla 2. Estructura del plan de negocios. Fuente: Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. 37

LISTA DE ILUSTRACIONES

<i>Ilustración 1. Modelo de dominio del sistema.</i>	61
<i>Ilustración 2. Modelo de casos de uso del mundo real.</i>	62
<i>Ilustración 3. Modelo de casos de uso del sistema.</i>	63
<i>Ilustración 4. Crear plan de negocio (Diagrama de actividades).</i>	64
<i>Ilustración 5. Modificar plan de negocio (Diagrama de secuencia).</i>	65
<i>Ilustración 6. Simular plan de negocio (Diagrama de actividades).</i>	66

RESUMEN

El propósito del presente proyecto es diseñar la arquitectura de un sistema que permita gestionar la información generada por los proyectos de planes de negocio que realizan los estudiantes en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Entendiéndose por “Gestión de la Información” en el contexto de las organizaciones, todos los procesos llevados a cabo, relacionados con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al coste adecuado, en el momento oportuno, en el lugar apropiado y articulando todas estas operaciones para el desarrollo de una acción correcta (Pérez-Montoro Gutiérrez & Golkhosravi, 2010).

Siguiendo los objetivos del presente proyecto y con el propósito de cumplirlos, se realizó una investigación descriptiva y de campo, a través de la cual se realizó una serie de pasos para llegar al producto final. Primero se obtuvieron los requisitos de software, esto a partir del levantamiento de la información, luego se construyó a partir de estos, el modelo de negocio del sistema, se definieron los requisitos arquitectónicos basándose en el modelo de negocio, seguidamente, se realizó el diseño de la arquitectura atendiendo los requisitos definidos anteriormente y por último, se realizó la validación de la arquitectura mediante la metodología ATAM, mediante la cual se perfeccionó la arquitectura planteada inicialmente.

Como conclusión principal, se destaca el cumplimiento y realización del objetivo general, lo que se logró mediante el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados en el presente documento, obteniendo como principal resultado la arquitectura de un sistema software que permita gestionar de manera ágil, ordenada y oportuna la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

ABSTRACT

The purpose of the present project is to design the architecture of a system that allows to manage the information generated by the business plan projects carried out by the students in the Administration Programs at Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Understanding "Information Management" in the context of organizations, all processes carried out, related to obtaining the right information, in the right way, for the right person, at the right cost, at the right time, in the appropriate place and articulating all these operations for the development of a correct action (Pérez-Montoro Gutiérrez & Golkhosravi, 2010).

Following the objectives of the present project and with the purpose of fulfilling them, a descriptive and field research was carried out, through which a series of steps were taken to reach the final product. First, the software requirements were obtained from the information gathering, then the system's business model was constructed, the architectural requirements were defined based on the business model, then the design of the the architecture meeting the previously defined requirements and finally, the validation of the architecture was carried out using the ATAM methodology, through which the architecture initially proposed was perfected.

As a main conclusion, the fulfillment and realization of the general objective is highlighted, which was achieved through the fulfillment of each of the specific objectives set out in this document, obtaining as main result the architecture of a software system that allows to manage in an agile manner , orderly and timely the information generated by the classroom projects of business plans in the Administration Programs at Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

1. INTRODUCCIÓN

El presente proyecto surgió con el propósito de crear la arquitectura de un software que apoye el proceso de gestión y proyección financiera de planes de negocios en los programas de administración de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco en la ciudad de Cartagena de Indias.

En vista de la dificultad de la gestión de los numerosos planes de negocios generados por los estudiantes, teniendo en cuenta la cantidad de variables que se deben tener en cuenta y la variedad de procesos que deben realizarse para la formulación de un plan de negocio, como lo son la generación de la información concerniente a la orientación general del negocio; los diferentes análisis (de mercado, del sector, de la competencia, legal y social); el planteamiento de la estrategia empresarial, el plan de marketing y el plan operativo que se implementarán; definir la estructura organizacional de la empresa, y realizar las proyecciones financieras a cinco años de los análisis económicos y financieros de la empresa, entre otros procesos. Si a lo anterior se le suma la variedad de docentes que orientan la asignatura y el número de cursos existentes, que cada semestre aumenta, se hace necesario contar con una herramienta software que permita gestionar de manera ágil, ordenada, oportuna, y asequible 24/7 tanto para estudiantes como para docentes, la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Permitiendo a los docentes, independientemente del número de docentes, de la jornada en la que trabajen o el número de grupos que tengan a cargo, contar con una herramienta software institucional en línea que permite hacer seguimiento en cualquier lugar y momento a los trabajos de sus estudiantes, así como verificar la originalidad, la creatividad y el emprendimiento en los estudiantes a través de los proyectos presentados; evitando de esta manera el plagio o repeticiones en los planes de negocio, a la vez que se les brinda a los estudiantes una herramienta software orientada a la web que les facilite la creación de cada una de las partes de su plan de negocio, así como la generación de las proyecciones hasta cinco años de los análisis económicos y financieros de éste. Por todo lo expuesto anteriormente, se propone por medio de este proyecto diseñar la arquitectura para dicho sistema software.

La realización de este proyecto significará un aporte tanto para la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, por ser su usuario final, como para la Universidad de Cartagena por ser un proyecto de grado de ésta, así también tanto a los investigadores que deseen continuar con la implementación del sistema diseñado en este proyecto, segunda fase de este trabajo; y a aquellos que se encuentren en la realización de un proyecto similar o relacionado, ya que puede servir como guía o referencia.

El desarrollo de este anteproyecto titulado “ARQUITECTURA PARA LA GESTIÓN DE PLANES DE NEGOCIO”, el cual es desarrollado por un estudiante del Programa de Ingeniería de Sistemas de la Universidad de Cartagena y dirigido por su tutor dentro del grupo de investigación GIMÁTICA, está enmarcado en la línea de investigación de Ingeniería de Software, puesto que el desarrollo del mismo se constituye en una de las fases básicas del proceso de desarrollo de software, como lo es el diseño de la arquitectura

1.1. ANTECEDENTES

Las proyecciones financieras son útiles para todo plan de negocio debido a que pronostican los resultados económicos-financieros futuros de la empresa respecto a sus operaciones. A través de estas se pueden generar diversos escenarios en los que el negocio puede variar, teniendo en cuenta diferentes estimaciones de los resultados, permitiéndole al emprendedor identificar los posibles riesgos que pueden impactar en su negocio e implementar estrategias que amortigüen los efectos negativos (madrid.org).

En cuanto a la creación de nuevas empresas en Colombia, en el año 2006 se creó un marco legal para promover a los emprendedores, lo que se logró a través de la ley 1014 del año mencionado. Esta ley impulsó la creación de empresas en el país motivando así al sector estudiantil, especialmente el sector universitario.

(Escobar Mora & Gómez Santos, 2011) desarrollaron el proyecto de investigación “Enseñar emprendimiento o formar emprendedores”, mediante el cual planearon una alternativa metodológica para la formación de estudiantes con espíritu emprendedor, siendo así pioneros en el desarrollo de estrategias para enseñar

emprendimiento a través de la clase magistral y en el desarrollo de metodologías activas que permitan el auto cuestionamiento en cada estudiante, construcción de conocimientos y así mismo el descubrimiento de su potencial emprendedor. No obstante (Moreno Villalobos & Gómez Méndez, 2010) ya habían desarrollado el “Proyecto de emprendimiento social para la auto sostenibilidad del colegio amigos de la naturaleza” cuyo objetivo principal fue “Elaborar un plan de negocio que permita la auto sostenibilidad del Colegio Amigos de la Naturaleza a través de un proyecto productivo, contribuyendo también a la creación de escenarios que posibiliten el desarrollo y/o fortalecimiento de competencias emprendedoras en los integrantes de la comunidad educativa del Colegio Amigos de la Naturaleza del Barrio Caracolí ubicado en la Localidad de ciudad Bolívar, Bogotá.”.

En 2013, (Numpaque Beltran) desarrolló el proyecto “Programa de formación en emprendimiento para la educación media del colegio La Amistad”, mediante el cual creó un programa de formación en emprendimiento para el Colegio Distrital La Amistad por medio del fomento de la mentalidad emprendedora de los estudiantes de grado once de la jornada nocturna por medio de la generación de ideas de negocio. Seguido de esto, (Bedoya Cusguen & Gómez Palacios, 2014) siguieron los pasos de Numpaque teniendo una “Experiencia en el desarrollo de planes de negocio de los estudiantes del Colegio La Amistad, de Kennedy Bogotá D.C.”, proyecto mediante el cual se hicieron talleres en distintas sesiones prácticas mediante la información correspondiente de cómo crear un plan de negocios a través de una cartilla de conceptos de emprendimiento, una guía de cómo elaborar un plan de negocios y videos de grandes empresarios.

Actualmente existen diferentes herramientas y formas para realizar proyecciones financieras, desde realizarlas manualmente mediante cálculos matemáticos, hasta herramientas en Excel para la realización de las mismas. También se encontraron diferentes sitios web en los cuales se explica cómo realizar proyecciones financieras, destacando entre estos la guía proporcionada por www.score.org en su programa de e-learning “Simple Steps for Starting Your Business Program”, a través de la cual se instruye sobre la creación de planes de negocio utilizando como herramienta una plantilla brindada a los estudiantes del curso. Cabe aclarar que a

pesar de que score.org es una organización sin ánimo de lucro, sus recursos se encuentran desarrollados en inglés y enfocados para la población estadounidense.

Actualmente en Colombia muchas de las instituciones educativas incluyen dentro de sus planes curriculares asignaturas en las que instruyen a los estudiantes en el desarrollo de planes de negocio, sin embargo, estas no cuentan con un sistema software que permita gestionar la información de los planes de negocio generada en estas asignatura de manera ágil y que pueda ser útil para la comunidad estudiantil y servir de guía para el desarrollo de nuevos planes de negocio.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

En la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, más específicamente en los Programas de Administración, se desarrolla una asignatura en los semestres finales llamada Plan de Negocios, cuyo fin es que los estudiantes aprendan y hagan posible una idea de negocio que tengan visionada. En este nuevo plan de negocios que emprenden los estudiantes, se realiza el proceso que se necesita para poder llevar a la realidad su idea, pasando desde la presentación de la misma hasta todos los análisis que requiere este proyecto para su realización.

En promedio, cada semestre (periodo académico) se matriculan aproximadamente 180 estudiantes en el noveno semestre del Programa de Administración, estos se distribuyen en cinco cursos, los cuales, desde el año 2012 hasta la fecha, han presentado múltiples proyectos pertinentes a la asignatura Plan de Negocios, haciendo la gestión éstos una tarea tediosa y costosa (en términos de tiempo y calidad de la información). El programa no cuenta con un sistema o herramienta que permita almacenar y llevar un registro ordenado de los planes de negocio que ya se han desarrollado, por lo que, si un estudiante realiza una propuesta de plan un de negocios, es difícil saber si éste mismo ha sido propuesto anteriormente. La dificultad aumenta cuando el profesor que orienta la asignatura no es el mismo para todos los cursos, puesto que cada uno lleva su propio registro de planes de negocio.

A continuación se muestra la cantidad de grupos y la cantidad de los docentes para los periodos académicos desde 2012-1 hasta 2016-2:

AÑO	PERIODO	GRUPOS	PROFESORES
2016	2	5	3
	1	5	3
2015	2	3	2
	1	4	2
2014	2	4	2
	1	4	2
2013	2	3	2
	1	3	2
2012	2	2	1
	1	2	1

Tabla 1. Número de Cursos y profesores de la asignatura Plan de Negocios desde el 2012-1 hasta 2016-2. Se observa el aumento de estos en el tiempo. Fuente: FITCO

A lo anterior se le suma la dificultad de la gestión de los numerosos planes de negocios generados por los estudiantes, teniendo en cuenta la cantidad de variables que se deben tener en cuenta y la variedad de procesos que deben realizarse para la formulación de un plan de negocio, como lo son la generación de la información concerniente a la orientación general del negocio; los diferentes análisis (de mercado, del sector, de la competencia, legal y social); el planteamiento de la estrategia empresarial, el plan de marketing y el plan operativo que se implementarán; definir la estructura organizacional de la empresa, y realizar las proyecciones financieras a cinco años de los análisis económicos y financieros de la empresa, entre otros procesos.

Por lo tanto, se hace necesario desarrollar una arquitectura que permita al Programa de Administración de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco gestionar los planes de negocio de sus estudiantes, de tal manera que éstos no se repitan, lo que impulsará la innovación de los estudiantes del programa; así como brindar una herramientas software en línea que permita a los estudiantes desarrollar todos los procesos inherentes a la formulación de un plan de negocio, incluyendo las proyecciones financieras hasta cinco años; y permita a los docentes hacer seguimiento al trabajo de los estudiantes, de manera ágil, y verificar la creatividad y emprendimiento de estos Propendiendo de esta manera, por satisfacer las necesidades de su comunidad, pues estos planes de negocio desarrollados en la FITCO tienen impacto en ésta, fomentando su desarrollo económico y social.

1.2.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Entendiendo la situación que se presenta en la descripción del problema, se puede sintetizar la problemática de la siguiente forma:

¿Cómo plantear una arquitectura que permita gestionar (crear, editar, realizar cálculos para proyección financiera hasta (5) años, consultar, entre otros procesos de gestión de información) de manera ágil, ordenada y oportuna la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco?

1.3. JUSTIFICACIÓN

La utilización de herramientas que permitan la gestión de la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio brindará grandes beneficios como la integración de la información en un solo lugar, que brinda a la comunidad rápido acceso a esta, lo que contribuye a la disminución en los tiempos de consulta por parte los participantes, para el caso de FITCO los docentes y estudiantes. A su vez, esta integración permite a los docentes llevar un control más organizado de los planes de negocio de sus estudiantes con el fin de hacerle seguimiento a cada uno.

Otro beneficio de una herramienta que integre todos los planes de negocio de manera organizada en un mismo lugar es que permite que cada uno de los planes

creados por los estudiantes perduren en el tiempo, incrementando el alcance de cada uno de estos, ya que al ser un repositorio común, los estudiantes de los diferentes cursos tienen acceso a los planes creados en cursos diferentes y en periodos académicos distintos, eliminando la limitación que supone actualmente el hecho que cada docente tenga almacenados y bajo su potestad los planes de negocios de los estudiantes a los que les dicta la asignatura.

Lo anterior contribuye al apoyo de la comunidad académica en el sentido que brinda bases para realizar nuevos planes de negocio, ya sea tomando como base un plan de negocio anterior como referencia para realizar uno mejor o analizar los ya existentes con el fin de crear un plan de negocio totalmente innovador.

En cuanto a la simulación de planes de negocio, una herramienta que realice el cálculo de los estados financieros y de las partes que componen un plan de negocio a partir de unos datos básicos de entrada, permite que el estudiante omita el proceso matemático y se centre en el verdadero propósito de la asignatura, que es realizar el análisis y la interpretación de los resultados con el fin de desarrollar sus competencias interpretativas, de análisis, argumentativas y propositivas mediante la justificación de los resultados arrojados por la herramienta, la explicación de sus causas y la proposición de alternativas y estrategias para la toma de decisiones acertadas.

Lo mencionado anteriormente permitirá elevar la calidad de los proyectos desarrollados, la comprensión de la temática por parte de los estudiantes, el afianzamiento de las competencias financieras y el mejoramiento de las habilidades técnicas y de análisis en la construcción de flujos de caja y estados financieros proyectados para poder evaluar los proyectos de inversión de forma más efectiva y determinar la viabilidad de las inversiones.

De manera adicional a lo anterior, el diseño de la arquitectura de una herramienta de este estilo y la publicación del presente trabajo de grado, amplía la literatura actual sobre las proyecciones financieras de planes de negocio y la gestión de los mismos, lo que puede ser aplicado no solo en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, sino en todas las instituciones que formen a sus estudiantes para la creación de planes de negocio.

1.4. OBJETIVO GENERAL

Diseñar la arquitectura software para la gestión de la información y proyección financiera de 1 a 5 años de los planes de negocios formulados por los estudiantes de los Programas de Administración de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, usando como referencia la metodología ATAM.

1.5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Elaborar el modelo del negocio correspondiente a la gestión de la información y proyección financiera de 1 a 5 años de los planes de negocios formulados por los estudiantes de los Programas de Administración de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, usando como referencia la metodología ATAM.
- Definir los requisitos arquitectónicos del sistema a partir del modelo de negocio elaborado.
- Diseñar la arquitectura del sistema atendiendo los requisitos definidos.
- Validar la arquitectura del sistema utilizando la metodología ATAM.

1.6. ALCANCE

Como todo proyecto de investigación, este proyecto se encuentra delimitado por varios aspectos que definen las fronteras del mismo, en este caso dichos aspectos son:

- Alcance espacial, el cual está enmarcado dentro de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco y más específicamente los Programas de Administración en la ciudad de Cartagena de Indias.
- La limitación temporal del proyecto fue de una duración de seis (6) meses para lograr los objetivos del mismo.
- En cuanto a la limitación conceptual, el desarrollo de este proyecto se basó en las fases propuestas por el modelo ATAM para el diseño de la arquitectura software, así como la estructura para la formulación de planes de negocio utilizada en FITCO y los conceptos de gestión de la información.
- El producto entregable consiste en los diagramas UML modelo de dominio, diagrama de casos de uso y diagrama de actividades del mundo real y del sistema, además de un documento donde se encuentran plasmados los requisitos arquitectónicos y un documento donde se encuentran descritos los casos de uso del sistema. El sistema implementado no es un entregable, ya que el presente proyecto se limita al diseño de la arquitectura del sistema en cuestión. También son entregables todos los documentos pertinentes a la metodología ATAM donde se describan los siguientes puntos:
 - Presentación del ATAM
 - Presentación de las pautas del negocio
 - Presentación de la arquitectura
 - Identificación las propuestas arquitectónicas
 - Generar el árbol de utilidad de los atributos de calidad
 - Análisis de las propuestas arquitectónicas
 - Lluvia de ideas y priorización de escenarios
 - Análisis de las propuestas arquitectónicas
 - Presentación de los resultados

Dichos documentos son: el documento de propuestas arquitectónicas, conjunto de escenarios priorizados, conjunto de preguntas basadas en los atributos, árbol de utilidad, los riesgos descubiertos, los no riesgos documentados, los puntos de sensibilidad y de concesión encontrados, más la relación entre los riesgos encontrados y su impacto en las pautas del negocio definidas (Delgado, Castro, & Germán, 2007).

2. ESTADO DEL ARTE Y MARCO DE TEÓRICO

2.1. ESTADO DEL ARTE

2.1.1. SISTEMAS DE GESTIÓN DE INFORMACIÓN

Existen muchos sistemas de gestión de información desarrollados en todo el mundo y aplicados a diversas áreas, por ejemplo, para la gestión de la información de entidades como iglesias, colegios, cafeterías, universidades, restaurantes, empresas industriales, entre muchas otras. Así como para la gestión de información recolectada de estudios científicos.

Un ejemplo de un sistema de gestión de la información desarrollado en la actualidad es Microsoft SharePoint, el cual es un software que permite almacenar, organizar y compartir información y acceder a ella a través de cualquier dispositivo utilizando un navegador web (Microsoft, s.f.). Este sistema de gestión de información se puede utilizar como una plataforma SaaS por medio de una suscripción a Office365 o instalándolo en un ordenador la versión SharePoint Server.

Así como existen sistemas de gestión de la información pagos, también los hay gratuitos, por ejemplo un sistema de gestión de una iglesia, el cual se puede encontrar en el sitio web <http://compubinario.com/sistema-de-gestion-de-una-iglesia/>, donde brinda un sistema para gestionar la información de una iglesia, como la cantidad de miembros y sus datos personales y las finanzas de la iglesia.

Un caso aplicado a la ciencia es el sistema de gestión de información propuesto por (Acón & García, 2008) llamado “Sistema de gestión de información de usuarios y resultados para el paquete informático GeneCodis”, el cual se encuentra basado en bioinformática y es utilizado para organizar, analizar y distribuir información biológica con la finalidad de responder preguntas complejas en biología.

Por otro lado, la mayoría de empresas existentes actualmente en diferentes sectores de la industria como Auteco, FedEx, Avianca, Deloitte, Avon, IBM, Oracle, Sura, Leonisa, entre otras, poseen sistemas de gestión de la información para administrar la información generada tanto en los procesos internos de la empresa, como la

información recibida de su entorno y la información que es emitida al público por parte de la empresa.

También existen empresas (casas desarrolladoras de software) que se encargan de desarrollar sistemas de gestión de la información a medida, es decir, de acuerdo a las necesidades del cliente, por ejemplo, en Colombia, PSL, CEIBA, IT GROUP y otras internacionales como OPEN INTERNATIONAL. Cabe señalar que dichas empresas no se dedican exclusivamente al desarrollo de sistemas de gestión de la información.

A pesar de todos los sistemas de información existentes y utilizados por muchas empresas tanto a nivel nacional como internacional, en el estudio de esta investigación no se han encontrado sistemas de gestión de la información para planes de negocio, sin embargo, no quiere decir que no existan tales sistemas gestión de información, pero si cabe decir que, si existen, son escasos, de uso exclusivo de alguna entidad y/o no se encuentran disponibles para cualquier público.

2.1.2. HERRAMIENTAS DE PROYECCIÓN FINANCIERA

Para la proyección financiera existen diversas herramientas, de las cuales muchas se pueden encontrar de manera fácil y rápida a través de internet. Actualmente, la mayoría de entidades bancarias proporcionan herramientas que apoyan el proceso de proyección financiera, tales como simuladores y calculadoras de crédito, los cuales proporcionan una tabla de amortización del crédito, a partir de datos iniciales como cantidad prestada, tasa de interés y número de cuotas. Dentro de las entidades que ofrecen esta herramientas se encuentran los bancos Bancolombia, Colpatria Multibanca, Citibank, Davivienda el cual ofrece simuladores de vivienda, de inversiones y de ahorro, entre otras entidades. De igual manera, existen sitios web que proporcionan estos simuladores de manera gratuita, los cuales se pueden encontrar a través cualquier buscador web.

A pesar de que se pueden encontrar dichas herramientas que apoyan los procesos de proyección financiera, estas se limitan a los intereses de las entidades que los proporcionan, los cuales son brindar información para los créditos, préstamos bancarios e hipotecas.

Por otro lado, se encuentran herramientas que permiten realizar proyecciones financieras, tales como libros basados en hojas de cálculo, que brindan más opciones y utilidades para realizar una proyección más compleja, por ejemplo, el libro en Excel que se puede encontrar en la dirección web del sitio negocios y emprendimiento

<http://www.negociosyemprendimiento.org/2010/09/proyecciones-financieras-en-excel.html>. Dicha herramienta permite elaborar proyecciones financieras de cinco años para planes de negocio y determinar el flujo de efectivo mensual y anual de la empresa. Esta herramienta está diseñada para personas con un nivel de conocimiento básico sobre estados financieros y proyección de ventas, es decir, no es necesario ser un experto en proyecciones financieras para utilizarla.

Además de la herramienta anterior, se pueden encontrar algunas otras parecidas, realizadas en libros de Excel para realizar proyecciones financieras. Sin embargo, dichas herramientas solo se limitan a realizar proyecciones financieras, lo que puede ser útil para una persona o emprendimiento. No obstante, estas herramientas no apoyan los procesos de gestión de la información, facilitando el proceso de creación, edición, almacenamiento y consulta de planes de negocio, además de las proyecciones financieras. De allí que al momento de realizar ejercicios académicos donde se genere una gran cantidad de planes de negocio, se hace complicada la gestión de toda esa información, ya que cada proyección se llevará por aparte de una manera, tal vez, no tan organizada, adicionando la problemática existente de la variedad de docentes para la asignatura en cuestión del Tecnológico Comfenalco, haciendo de esta manera, tediosa y hasta en cierta forma imposible la existencia de cada plan de negocio y su proyección financiera.

JUSTIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

La Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco se declara en su Misión institucional como “una Institución de educación superior con personal altamente comprometido que forma personas integrales con cultura investigadora, innovadora y emprendedora, capaces de transformar e impactar positivamente el sistema social” (Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, 2016), por ello, y en aras de mejorar continuamente la calidad de sus programas, necesitan hacer uso de las nuevas tecnologías de la información para agilizar, registrar, ordenar, analizar y verificar todos los procesos que internamente se llevan a cabo al interior de estos.

Uno de los procesos que se manejan en la FITCO, y, por tanto, el alcance de esta investigación, es el de la gestión de planes de negocio, un proyecto que realizan los estudiantes de noveno semestre del Programa de Administración, el cual consiste en presentar, como si fuera un proyecto de grado, una idea de negocio viable en todo sentido, que permita al estudiante poner en práctica todo el conocimiento obtenido a lo largo de la carrera, así como también impactar positivamente el entorno que lo rodea, ya sea creando nuevas empresas, generando empleos o mejorar la calidad de vida de los que ya están laborando.

Cuando el estudiante propone su plan de negocio a su docente encargado, ambos se hallan en un problema: no hay manera de saber hasta qué punto su idea ha sido o no desarrollada por algún compañero de semestres anteriores. Lo que no sólo entorpece la aprobación de ésta, sino que también reduce la capacidad de innovación de los egresados del programa de Administración de FITCO. Cada profesor lleva su propio registro de planes de negocio de sus estudiantes, y sólo se le hace sencillo comparar las nuevas propuestas con las que él ya tiene registradas, si ese no es el caso, se vuelve complejo hacerle un correcto seguimiento a la propuesta, siendo posible que se detecte un plagio (con o sin intención) en etapas tardías de su desarrollo, lo que significaría una enorme pérdida de tiempo y esfuerzo tanto del estudiante como de su docente encargado.

Adicionalmente, a la dificultad de la gestión de los numerosos planes de negocios generados por los estudiantes, se le suma la complejidad que representa para los estudiantes la formulación de estos planes, teniendo en cuenta la cantidad de variables presentes y la variedad de procesos que deben realizarse para su formulación, como lo son la generación de la información concerniente a la orientación general del negocio; los diferentes análisis (de mercado, del sector, de la competencia, legal y social); el planteamiento de la estrategia empresarial, el plan de marketing y el plan operativo que se implementarán; definir la estructura organizacional de la empresa, y realizar las proyecciones financieras a cinco años de los análisis económicos y financieros de la empresa, entre otros procesos.

Lo que se busca con el desarrollo de este proyecto es diseñar una solución, por medio de una arquitectura software, a los problemas mencionados previamente, de manera que los docentes logren identificar de manera rápida el desarrollo de las ideas propuestas por sus estudiantes sin importar si otro estudiante haya presentado una propuesta del mismo tipo o incluso la misma propuesta a otro docente. Y por otra parte, los estudiantes cuenten con una herramienta software en línea que les facilite la formulación de estos planes y las proyecciones financieras hasta cinco (5) años que deben realizar para posteriormente tomar decisiones con relación al negocio. Este proyecto, plantea diseñar una arquitectura en la que se va a tener en cuenta la problemática antes descrita, para que se le dé solución una vez implementada, lo cual constituye la segunda fase de este proyecto que será realizada por otro estudiante.

Los beneficios de esta solución radican en que el docente no perderá tiempo dirigiendo proyectos que ya han sido desarrollados en semestres anteriores del Programa de Administración, y podrá centrar su experiencia en dirigir planes de negocio de alta calidad e innovadores, además, podrá acceder a recursos de proyectos anteriores para enriquecer la investigación de sus alumnos. Por su parte, el estudiante no perderá tiempo y dinero desarrollando un plan de negocios que ya existe, y se verá motivado a ampliar su visión de las oportunidades de negocio en su comunidad, mejorando su capacidad de innovación y creación, a la vez que contará con una herramienta software en línea que le facilite la formulación de este plan y realice los cálculos para las proyecciones financieras hasta cinco (5) años

de manera automática. La Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco verá incrementado el nivel de innovación y la experiencia de sus egresados del programa de Administración, haciéndolos más solicitados por las empresas del sector administrativo, y al programa más visible a nivel local, regional y nacional.

Cabe resaltar que la propuesta busca la realización de un diseño, no la implementación de éste. La implementación de este proyecto será desarrollado por otro estudiante en una segunda fase de este proyecto, lo cual es beneficioso para el estudiante que desee seguir con esta propuesta, ya que se le proporcionan las bases necesarias para desarrollar la solución para el usuario final.

El presente proyecto también se encuentra justificado por la carta anexada, en la cual el Director de Programas de Tecnología en Gestión de Mercadeo y Ventas Abel Guacari Villalba aprueba el proyecto con base en la problemática presentada en la institución y que se plasma en el presente proyecto, lo que hace constar que el desarrollo de este proyecto es útil para la institución FITCO.

2.2. MARCO TEÓRICO

2.2.1. ARQUITECTURA DE SOFTWARE

No existe una definición formal de Arquitectura de software que sea aceptada de forma unánime por todos los arquitectos de software. La cantidad de definiciones existentes alcanza casi el millar e incluso hay colecciones de definiciones donde se pueden encontrar algunas que se contradicen con otras, por ejemplo la colección de definiciones que se encuentra en el Software Engineering Institute (SEI) siguiendo el enlace web [“http://www.sei.cmu.edu/architecture/start/glossary/community.cfm”](http://www.sei.cmu.edu/architecture/start/glossary/community.cfm), en la cual muchas personas pueden agregar su propia definición de arquitectura de software (Reynoso, 2004).

Según Bass, Clements, & Kazman (2003), “la AS consiste en la estructura o sistema de estructuras, que comprenden los elementos de software, las propiedades externas visibles de esos elementos y la relación entre ellos” como se cita en (González, Marizé, Mendoza, Grimán, & Pérez).

“La AS es, a grandes rasgos, una vista del sistema que incluye los componentes principales del mismo, la conducta de esos componentes según se la percibe desde el resto del sistema y las formas en que los componentes interactúan y se coordinan para alcanzar la misión del sistema” (Clements, 1996).

Otra definición, tal vez un poco más amplia, es la de Garlan (2000) donde establece que la Arquitectura de Software es un puente entre los requerimientos y el código como se cita en (Reynoso, 2004).

Por lo que dice Reynoso (2004), se puede inferir que entre todas las definiciones existentes, existe una que es aceptada de manera “oficial”, la cual es adoptada por Microsoft y además se encuentra en el documento IEEE Std 1471-2000 y dice de la siguiente manera: “La Arquitectura de Software es la organización fundamental de un sistema encarnada en sus componentes, las relaciones entre ellos y el ambiente y los principios que orientan su diseño y evolución”.

2.2.2. METODOLOGÍA ATAM

ATAM (Architecture Tradeoff Analysis Method) es una metodología útil para evaluar arquitecturas de software que se basan en los atributos de calidad que se especifiquen para un sistema, la cual ha sido desarrollada por el instituto de ingeniería de software “Software Engineering Institute (SEI)” (Delgado, Castro, & Germán, 2007).

La ATAM se inspira en tres áreas: la noción de estilos arquitectónicos; El análisis de los atributos de calidad; Y el método de análisis de arquitectura de software (SAAM), que fue el predecesor de la ATAM. El ATAM está destinado al análisis de una arquitectura con respecto a sus atributos de calidad (Kazman, Klein, & Clements, 2000).

Esta metodología consta nueve (9) pasos que si bien se recomienda que se ejecuten de forma lineal, no es obligatorio que se realice de esa manera, ya que si es menester regresar a uno de los pasos anteriores para depurar el trabajo que se ha realizado, entonces se puede hacer (Delgado, Castro, & Germán, 2007).

Acontinuación los nueve pasos de la metodología ATAM:

- **Presentación del ATAM:** En este paso, el equipo de ATAM realiza la presentación del método a los stakeholders o involucrados y les explica el proceso a seguir y el involucramiento y responsabilidad que tendrá cada uno en el proyecto. Se detallan los pasos a seguir, las técnicas a utilizar y los resultados a obtener.
- **Presentación de las pautas del negocio:** Aquí, un director de proyecto o gerente hace la presentación del sistema al equipo de ATAM y a los stakeholders desde el punto de vista del negocio y detalla las principales funcionalidades, restricciones y metas que se han definido para el sistema (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- **Presentación de la arquitectura:** En este punto, el Arquitecto presenta la Arquitectura de Software definida incluyendo por lo menos los estilos utilizados, otros sistemas con que se debe interactuar, restricciones técnicas de software como por ejemplo uso de sistema operativo (Delgado, Castro, & Germán, 2007).

- Identificación las propuestas arquitectónicas: El equipo de ATAM solicita al Arquitecto identificar las propuestas arquitectónicas o estilos de arquitectura utilizados, debido a que éstos definirán las estructuras importantes definidas para el sistema y las características implicadas (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- Generar el árbol de utilidad de los atributos de calidad: Este es el quinto paso, aquí como el nombre lo dice, se genera el árbol de utilidad, en este paso el Arquitecto y los stakeholders principales, identifican, priorizan y refinan los requerimientos de atributos de calidad con mayor relevancia para el sistema (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- Análisis de las propuestas arquitectónicas: En este paso, se analiza que tan adecuadas son las propuestas arquitectónicas según el árbol de utilidad generado y se evalúa cómo cada propuesta arquitectónica influye en la obtención o no del atributo de calidad requerido, también se identifican los riesgos, no riesgos, puntos de sensibilidad y concesión asociados a dicha evaluación (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- Lluvia de ideas y priorización de escenarios: En este paso los stakeholders involucrados confirman e identifican nuevos escenarios, luego, estos se priorizan y se comparan con los identificados en el árbol de utilidad (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- Análisis de las propuestas arquitectónicas: Casi para terminar, se realiza lo mismo que en el paso anterior pero esta vez para el nuevo árbol de utilidad con todos los escenarios incluidos (Delgado, Castro, & Germán, 2007).
- Presentación de los resultados: Finalmente, el equipo de ATAM presenta a todos los stakeholders los resultados y su correspondiente documentación, la cual consta de: documento de propuestas arquitectónicas, conjunto de escenarios priorizados, conjunto de preguntas basadas en los atributos, árbol de utilidad, los riesgos descubiertos, los no riesgos documentados, los puntos de sensibilidad y de

concesión encontrados, más la relación entre los riesgos encontrados y su impacto en las pautas del negocio definidas (Delgado, Castro, & Germán, 2007).

2.2.3. PLAN DE NEGOCIOS

Un plan de negocio es una formalización de un conjunto de una idea de negocios, y es una fase donde se realizan proyecciones y evaluaciones. El plan de negocios se utiliza internamente en el sector administrativo para planificar las tareas y evaluar la necesidad de solicitar ayuda de inversionistas que aporten capital al negocio. (Lanzarote, s.f.)

El plan de negocios contiene la información de cómo es o cómo deberá ser el negocio, que puede ser tanto verbal como gráfica. El plan de negocios es la forma y/o estructura en la que el dueño o administrador de un negocio desea llevar a cabo toda la organización de las actividades para que su negocio sea exitoso (Lanzarote, s.f.).

Normalmente los planes de negocio quedan obsoletos con el tiempo, por lo que es recomendable actualizarlos constantemente (Lanzarote, s.f.).

El prototipo del plan de negocio es:

- Tener definido el modelo de negocio y sus acciones estratégicas.
- Determinar la viabilidad económica- financiera del proyecto empresarial.
- Definir la imagen general de la empresa ante terceras personas.

A pesar de contener los aspectos cuantitativos e ingenieriles, un plan de negocios está más enfocado a las estrategias de emprendimiento para asegurar su consistencia en el sentido de consistencia estratégica, lo cual marca la diferencia entre un plan de negocios y un proyecto de inversión, el cual ha sido un documento del análisis económico-financiero típico de la última parte del siglo XX (Lanzarote, s.f.).

La estructura-contenido de un plan de negocio es como se muestra a continuación en la Tabla 2:

ESTRUCTURA DEL PLAN DE NEGOCIOS	
1.	DATOS BÁSICOS
1.1.	DATOS BÁSICOS DEL PLAN DE NEGOCIOS
1.1.1.	Nombre de la empresa
1.1.2.	Tipo de sociedad
1.1.3.	Mercado o área de influencia directa
1.1.4.	Salario Mínimo Mensual Legal Vigente
1.1.5.	Auxilio de transporte
1.1.6.	Aportes seguridad social
1.1.7.	Aportes parafiscales
1.1.8.	Prestaciones sociales
1.1.9.	Año de inicio de operaciones
1.1.10.	Política de cobro (días de plazo)
1.1.11.	Políticas de pago a proveedores de M.P (días de plazo)
1.1.12.	Vida útil del proyecto y plazo de pago de obligaciones financieras
1.1.13.	Comisiones por ventas
1.2.	BIENES Y/O SERVICIOS A PRODUCIR Y COMERCIALIZAR
1.2.1.	Nombre del producto/servicio
1.2.2.	Descripción del producto/servicio
1.2.3.	Demanda estimada el primer año
1.2.4.	Tasa de crecimiento anual de la demanda
1.2.5.	Relación Precio / Costo
1.2.6.	Política de Inventarios
1.2.7.	Unidades por Lote
NOTA: Si hay más de un producto se repite cada paso por cada uno de los productos	
1.3.	Factores y recursos incidentes en la producción (materias primas, mano de obra, etc)
1.3.1.	Descripción del elemento
1.3.2.	Unidad de medida
1.3.3.	Costo unitario
1.3.4.	Política de inventarios
Se repiten los puntos por cada materia prima.	
1.4.	Información económica y financiera general (año actual y 4 años hacia adelante)

- 1.4.1. Tasa de inflación proyectada.
- 1.4.2. Tasa de crecimiento económico.
- 1.4.3. Tasa de interés de referencia (TDF).
- 1.4.4. Tasa de rendimiento libre de riesgo.
- 1.4.5. Tasa de impuesto de renta.
- 1.4.6. Prima de riesgo del proyecto (Solo primer año).
- 1.4.7. Tasa de rendimiento mínima atractiva (Solo primer año).
- 1.4.8. Costo de capital promedio ponderado.

1.5. Relación de cargos y asignaciones salariales

- 1.5.1. Denominación del cargo.
- 1.5.2. Número de cargos (cantidad de puestos).
- 1.5.3. Sueldo básico mensual del cargo.

NOTA: Se realizan los mismos puntos por cada cargo.

1.6. Gastos operacionales por año (año actual y 4 años hacia adelante)

- 1.6.1. Nombre del gasto (Arrendamiento, servicios públicos, papelería, etc).
- 1.6.2. Valor del gasto por año (año actual y 4 años hacia adelante).

NOTA: Se repiten los mismos puntos por cada gasto operacional indicando el año

1.7. Activos de la compañía: Se deben dividir en capital de trabajo, activos fijos y otros activos. Por cada activo el sistema debe tener:

- 1.7.1. Nombre del activo.
- 1.7.2. Unidad.
- 1.7.3. Cantidad.
- 1.7.4. Valor unitario
- 1.7.5. Vida útil en años
- 1.7.6. Gastos anuales de depreciación-amortización.

NOTA: Se debe indicar del total de los activos qué porcentaje es financiado y qué porcentaje se tiene gracias a los aportes sociales.

2. COSTOS DE PRODUCCIÓN

Por cada producto se debe tener la siguiente información:

- 2.1. Cantidad de unidades de producto que contiene un lote (tamaño del lote en unidades).
- 2.2. Materias primas e insumos
 - 2.2.1. Nombre de la materia prima
 - 2.2.2. Unidad de medida de la materia prima
 - 2.2.3. Costo unitario de una unidad de la materia prima en cuestión.

- 2.2.4. Unidades de materia prima que se necesita para fabricar un lote del producto en cuestión.
- 2.2.5. Costo parcial (valor de una unidad de la materia prima en cuestión multiplicado por la cantidad de unidades necesarias para producir el producto de interés).
- 2.2.6. Subtotal de costos directos de materias primas.

NOTA: Los puntos desde el 2.1.1 hasta el 2.2.5 se deben tener por cada materia prima necesaria para producir el producto en cuestión, esto por cada producto.

2.3. Labores o tareas (mano de obra)

- 2.3.1. Nombre de la labor o tarea que se debe realizar para producir el producto de interés.
- 2.3.2. Unidad de medida en tiempo necesario para ejecutar la tarea (hora, día, Jornal, etc).
- 2.3.3. Costo de ejecutar la tarea una vez.
- 2.3.4. Cantidad de veces que se requiere realizar la tarea en cuestión para producir un lote de producto.
- 2.3.5. Costo de ejecutar la tarea las veces que son necesarias para producir el producto de interés. (Costo parcial)
- 2.3.6. Subtotal de los costos directos de mano de obra (suma de los costos parciales de cada una de las labores).
- 2.3.7. Subtotal de costos directos (Suma de subtotal de costos directos de materias primas y el subtotal de costos directos e mano de obra).

NOTA: Los puntos desde el 2.2.1 hasta el 2.2.5 se deben repetir por cada labor o actividad necesaria para producir el producto de interés.

2.4. Elementos, actividades y procesos

Elementos, actividades y procesos que no requieren intervención humana directa, procesos semi-automáticos.

- 2.4.1. Nombre del elemento, actividad o proceso.
- 2.4.2. Unidad de medida.
- 2.4.3. Costo de una unidad.
- 2.4.4. Cantidad necesaria para producir un lote de producto.
- 2.4.5. Costo parcial (Costo de la multiplicación del costo unitario por la cantidad necesaria para fabricar el producto).
- 2.4.6. Subtotal de costos generales de fabricación (suma de los costos parciales por cada elemento actividad o proceso).

NOTA: Los puntos desde el 2.3.1 hasta el 2.3.5 se repiten por cada elemento, actividad o proceso.

2.5. Costo total de producción de un lote de producto (Suma del subtotal de costos directos y subtotal de costos generales de fabricación).

2.6. Costo unitario de producción (Costo total de producción de un lote dividido por la cantidad de unidades que contiene el lote).

3. PROYECCIONES

Se debe calcular para los siguientes 4 años:

3.1. Proyecciones de ventas en unidades por cada producto.

3.2. Proyección de costos de producción unitarios por cada producto.

3.3. Proyección de producción anual en unidades por cada producto.

3.4. Precios de venta unitarios proyectados por cada producto.

3.5. Ingresos anuales por venta por cada producto.

3.6. Costos unitarios proyectados de materias primas.

3.7. Costos totales de producción.

3.8. Proyección de programa de pagos de las obligaciones financieras.

4. INVENTARIOS

4.1. Inventario de productos terminados

Por cada producto se debe tener tanto en unidades como en valor monetario:

4.1.1. Inventario inicial

4.1.2. Producción anual

4.1.3. Total disponible

4.1.4. Ventas proyectadas

4.1.5. Inventario final

4.2. Inventario de materias primas

Por cada materia prima se debe tener tanto en unidades como en valor monetario:

4.2.1. Inventario inicial

4.2.2. Compras

4.2.3. Total disponible

4.2.4. Requerimientos de producción

4.2.5. Inventario final

5. GASTOS OPERACIONALES

Se especifican cada uno de los cargos del personal indicando la siguiente información:

5.1. Denominación del cargo

5.2. Número de cupos

- 5.3. Sueldo básico mensual**
- 5.4. Auxilio de transporte**
- 5.5. Prestaciones sociales**
- 5.6. Seguridad social**
- 5.7. Aportes parafiscales**
- 5.8. Total nómina y provisiones mensuales.**

6. ESTADOS FINANCIEROS PROECTADOS

Se debe tener para el año inicial y los 4 años siguientes:

6.1. ESTADO DE RESULTADOS:

- 6.1.1. INGRESOS POR VENTAS (CAUSADO)**
- 6.1.2. COSTOS DE VENTAS**
- 6.1.3. UTILIDAD BRUTA EN VENTAS**
- 6.1.4. GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS**
- 6.1.5. COMISIONES POR VENTAS**
- 6.1.6. GASTOS DE OPERACIÓN**
- 6.1.7. GASTOS DE DEPRECIACIÓN**
- 6.1.8. GASTOS DE AMORTIZACIÓN**
- 6.1.9. TOTAL GASTOS**
- 6.1.10. UTILIDAD OPERACIONAL**
- 6.1.11. GASTOS FINANCIEROS**
- 6.1.12. UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS**
- 6.1.13. PROVISIÓN IMPORRENTA**
- 6.1.14. UTILIDAD NETA**

6.2. FLUJO DE CAJA:

- 6.2.1. INGRESOS POR VENTAS DEL AÑO**
- 6.2.2. RECAUDO DE CUENTAS POR COBRAR**
- 6.2.3. TOTAL INGRESOS DEL PERIODO**
- 6.2.4. PAGOS A PROVEDORES COMPRAS M P EN EL AÑO**
- 6.2.5. PAGOS A PROVEEDORES C X P AÑO ANTERIOR**
- 6.2.6. PAGOS DE LA MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN**
- 6.2.7. PAGOS DE COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN**
- 6.2.8. GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS**
- 6.2.9. PAGOS COMISIONES POR VENTAS**
- 6.2.10. GASTOS DE OPERACIÓN**
- 6.2.11. GASTOS FINANCIEROS**
- 6.2.12. ABONO A LA DEUDA**
- 6.2.13. PAGO DE IMPUESTOS DE RENTA**

- 6.2.14. TOTAL PAGOS EN EL AÑO**
- 6.2.15. BALANCE OPERACIONAL FLUJO DE CAJA**
- 6.2.16. CAPITAL DE TRABAJO INICIAL (DISPONIBLE INICIAL)**

6.3. BALANCE GENERAL:

- 6.3.1. EFECTIVO Y DEPÓSITOS A LA VISTA**
- 6.3.2. INVERSIONES TEMPORALES**
- 6.3.3. CUENTAS POR COBRAR A CLIENTES**
- 6.3.4. INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS**
- 6.3.5. INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO**
- 6.3.6. INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS**
- 6.3.7. TOTAL INVENTARIOS**
- 6.3.8. TOTAL ACTIVOS CORRIENTES**
- 6.3.9. TOTAL ACTIVOS FIJOS**
- 6.3.10. TOTAL OTROS ACTIVOS**
- 6.3.11. TOTAL ACTIVOS**
- 6.3.12. OBLIGACIONES FINANCIERAS**
- 6.3.13. CUENTAS POR PAGAR A PROVEEDORES**
- 6.3.14. GASTOS ACUMULADOS POR PAGAR**
- 6.3.15. TOTAL PASIVOS CORRIENTES**
- 6.3.16. PASIVOS NO CORRIENTES**
- 6.3.17. TOTAL PASIVOS**
- 6.3.18. CAPITAL SOCIAL**
- 6.3.19. UTILIDADES RETENIDAS**
- 6.3.20. TOTAL PATRIMONIO**
- 6.3.21. TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO**

7. ANÁLISIS VERTICAL Y HORIZONTAL

7.1. ESTADO DE RESULTADOS:

- 7.1.1. INGRESOS POR VENTAS (CAUSADO)**
- 7.1.2. COSTOS DE VENTAS**
- 7.1.3. UTILIDAD BRUTA EN VENTAS**
- 7.1.4. GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS**
- 7.1.5. GASTOS DE OPERACIÓN**
- 7.1.6. GASTOS DE DEPRECIACIÓN**
- 7.1.7. GASTOS DE AMORTIZACIÓN**
- 7.1.8. TOTAL GASTOS**
- 7.1.9. UTILIDAD OPERACIONAL**

- 7.1.10. GASTOS FINANCIEROS**
- 7.1.11. UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS**
- 7.1.12. PROVISIÓN IMPORRENTA**
- 7.1.13. UTILIDAD NETA**

7.2. BALANCE GENERAL

- 7.2.1.1. EFECTIVO Y DEPÓSITOS A LA VISTA**
- 7.2.1.2. INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS**
- 7.2.1.3. TOTAL ACTIVOS CORRIENTES**
- 7.2.1.4. TOTAL ACTIVOS FIJOS**
- 7.2.1.5. TOTAL OTROS ACTIVOS**
- 7.2.1.6. TOTAL ACTIVOS**
- 7.2.1.7. OBLIGACIONES FINANCIERAS**
- 7.2.1.8. CAPITAL SOCIAL**
- 7.2.1.9. UTILIDADES RETENIDAS**
- 7.2.1.10. TOTAL PATRIMONIO**
- 7.2.1.11. TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO**

8. INDICADORES FINANCIEROS

8.1. Indicadores de liquidez

- 8.1.1. RAZÓN CORRIENTE**
- 8.1.2. RAZÓN ÁCIDA**
- 8.1.3. CAPITAL DE TRABAJO NETO**

8.2. Indicadores de eficiencia

- 8.2.1. ROTACIÓN DE INVENTARIOS**
- 8.2.2. ROTACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR**
- 8.2.3. ROTACIÓN DE CUENTAS POR PAGAR**
- 8.2.4. ROTACIÓN DE ACTIVOS**

8.3. Indicadores de endeudamiento

- 8.3.1. RAZÓN DE DEUDA DE CORTO PLAZO**
- 8.3.2. RAZÓN DE DEUDA DE LARGO PLAZO**
- 8.3.3. RAZÓN DE DEUDA TOTAL**

<p>8.3.4. RAZÓN DE APALANCAMIENTO</p> <p>8.4. Razones de rentabilidad</p> <p>8.4.1. MARGEN BRUTO</p> <p>8.4.2. MARGEN OPERACIONAL</p> <p>8.4.3. MARGEN NETO</p> <p>8.4.4. RENDIMIENTO DEL PATRIMONIO</p> <p>8.4.5. RENDIMIENTO DEL ACTIVO</p>
<p>9. EVALUACIÓN FINANCIERA</p> <p>9.1. Evaluación financiera del proyecto para el primer año y los cuatro años siguientes</p> <p>9.1.1. UTILIDAD OPERACIONAL</p> <p>9.1.2. CARGO POR IMPUESTOS DE RENTA</p> <p>9.1.3. UTILIDAD OPERACIONAL DESPUÉS DE IMP.</p> <p>9.1.4. GASTOS DE DEPRECIACIÓN</p> <p>9.1.5. GASTOS DE AMORTIZACIÓN</p> <p>9.1.6. FLUJO DE CAJA BRUTO</p> <p>9.1.7. VARIACIÓN EN EL CAPITAL DE TRABAJO</p> <p>9.1.8. VARIACIÓN EN LOS ACTIVOS FIJOS</p> <p>9.1.9. FLUJO DE CAJA NETO DEL PROYECTO</p> <p>9.1.10. FLUJO DE CAJA DESCONTADO DEL PROYECTO</p> <p>9.2. Evaluación financiera para los inversionistas para el primer año y los cuatro años siguientes:</p> <p>9.2.1. UTILIDAD OPERACIONAL</p> <p>9.2.2. CARGO POR IMPUESTOS DE RENTA</p> <p>9.2.3. UTILIDAD OPERACIONAL DESPUÉS DE IMP.</p> <p>9.2.4. GASTOS DE DEPRECIACIÓN</p> <p>9.2.5. GASTOS DE AMORTIZACIÓN</p> <p>9.2.6. FLUJO DE CAJA BRUTO</p> <p>9.2.7. VARIACIÓN EN EL CAPITAL DE TRABAJO</p> <p>9.2.8. VARIACIÓN EN LOS ACTIVOS FIJOS</p> <p>9.2.9. FLUJO DE CAJA NETO DEL PROYECTO</p> <p>9.2.10. FLUJO DE CAJA DESCONTADO DEL PROYECTO</p>

Tabla 2. Estructura del plan de negocios. Fuente: Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

2.2.4. GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

Al igual que la arquitectura de software y otros temas, para la gestión de la información existen diversas definiciones, las cuales, en su mayoría, apoyan la misma idea pero la describen con diferentes palabras. Una definición clara de la gestión de la información es la descrita por (Pérez-Montoro Gutiérrez & Golkhosravi, 2010) y citada en la introducción de este documento, la cual dice que la gestión de la información es una disciplina que se encarga de todo lo relacionado con la obtención de la información adecuada, en la forma correcta, para la persona indicada, al coste adecuado, en el momento oportuno, en el lugar apropiado y articulando todas estas operaciones para el desarrollo de una acción correcta.

Por otra parte, pero enfocado a la misma idea, (Arévalo, 2007) dice que "La finalidad de la Gestión de la información es ofrecer mecanismos que permitieran a la organización adquirir, producir y transmitir, al menor coste posible, datos e informaciones con una calidad, exactitud y actualidad suficientes para servir a los objetivos de la organización. En términos perfectamente entendibles sería conseguir la información adecuada, para la persona que lo necesita, en el momento que lo necesita, al mejor precio posible para toma la mejor de las decisiones".

Una explicación con un enfoque dirigido a las empresas, es la de (Muñoz-Cañabate & Pulgarín-Guerrero, 2009), quienes dicen que la gestión de la información es un proceso que se realiza en todas las empresas, que como organización generan datos gracias a su funcionamiento interno, los cuales deben ser tratados y documentados. También hace énfasis en que el tratamiento de la "la gestión de la información es un proceso intrínseco a cualquier empresa, en tanto que como organización genera datos por su propio funcionamiento interno, y ello deriva en un proceso de tratamiento de esos datos y su correspondiente documentación, sin embargo también menciona que los datos no solo provienen del interior de la empresa, sino de su entorno y que la gestión de la información es útil para la toma de decisiones en las empresas.

(Arévalo, 2007) Menciona lo anterior de una manera más clara, afirmando que en las empresas o instituciones se manejan tres tipos de información: La información interna que se produce en la actividad cotidiana de la institución, la información

externa que se adquiere por la institución para disponer de información sobre los temas de su interés y la información corporativa o pública, que es la que la institución emite al exterior.

Según (Arévalo, 2007), las funciones de la Gestión Información son:

1. - Determinar las necesidades de información en correspondencia a sus funciones y actividades.
2. – Mejora de los canales de comunicación y acceso a la información.
3. – Mejora de los procesos informativos.
4. – Empleo eficiente de los recursos.

2.2.5. HERRAMIENTAS FINANCIERAS

Existen diferentes definiciones de herramientas financieras, las cuales dependen de la utilidad que se le dé a estas, por ejemplo, mientras que para (Hurtado, 2014), las herramientas financieras son instrumentos que sirven para llevar a cabo una adecuada toma de decisiones, de inversión o de endeudamiento según sea el caso, para (Juma, s.f) son herramientas que facilitan el proceso de toma de decisiones de inversión, financiamiento, planes de acción, identificar los puntos fuertes y débiles de la organización, así como realizar comparaciones con otros negocios, ya que aporta la información necesaria para el manejo de recursos, conocer el comportamiento operativo de la empresa y su situación económica-financiera.

Según (Juma, s.f), las herramientas financieras sirven para llevar correctamente la administración de recursos económico-financieros como el análisis de estados financieros, el análisis vertical, análisis horizontal, razones o indicadores financieros, presupuestos de ingresos, presupuestos de ventas, presupuestos de gastos administrativos y análisis crítico.

2.2.6. PROYECCIÓN FINANCIERA

Según (Arenas & Duque, 2013), la proyección financiera es una herramienta financiera que consiste en plasmar numéricamente, a través de los estados contables disponibles (Cuenta de Resultados y Balance), la evolución futura de la empresa, con el objetivo de conocer su viabilidad y permanencia en el tiempo. Esto se puede complementar con lo que dice (Buniak, s.f), según el cual, la proyección financiera es un ejercicio a través del cual se intenta inferir y evaluar la viabilidad económica financiera de una entidad. En otras palabras, la proyección financiera es una herramienta con la cual se puede estimar la viabilidad económica de una empresa en un periodo de tiempo determinado a futuro.

“Las proyecciones financieras permiten examinar con anticipación los efectos financieros de políticas nuevas o cambiantes, así como también establecer las necesidades futuras de fondos, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la toma de decisiones respecto a endeudamiento, así como conocer a fondo la solvencia de la misma y obtener un conocimiento puntal (en el tiempo) de la organización que ayude a la planeación y control en diferentes momentos del desarrollo de su actividad” (Hurtado, 2014).

Según (Hurtado, 2014), existen unos requerimientos para preparar una proyección financiera, entre ellos, información histórica de los estados financieros de los tres últimos ejercicios (proyecciones financieras anteriores), pero en caso de que sea una empresa que esté iniciando, esta debe tener a su disposición los datos necesarios para realizar un balance de iniciación que deben ser bases para apoyar las cifras de las proyecciones, dichos datos se pueden adquirir o recolectar a través de estudios de mercados, basándose en la situación económica general o pueden ser obtenidos de la competencia.

2.2.7. FRAMEWORK

“El concepto framework se emplea en muchos ámbitos del desarrollo de sistemas software, no solo en el ámbito de aplicaciones Web. Se puede encontrar frameworks para el desarrollo de aplicaciones médicas, de visión por computador,

para el desarrollo de juegos, y para cualquier ámbito que pueda ocurrírse nos” (Gutierrez, 2014).

“En general, con el término framework, nos estamos refiriendo a una estructura software compuesta de componentes personalizables e intercambiables para el desarrollo de una aplicación. En otras palabras, un framework se puede considerar como una aplicación genérica incompleta y configurable a la que se puede añadirle las últimas piezas para construir una aplicación concreta” (Gutierrez, 2014).

“Los objetivos principales que persigue un framework son: acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo como el uso de patrones” (Gutierrez, 2014).

2.2.7.1. CARACTERÍSTICAS DE LOS FRAMEWORKS

“Casi todos los frameworks comparten las mismas características de acuerdo a su tipo, entre las que se destacan están:

- Autenticación y control de acceso: Incluyen mecanismos para la identificación de usuarios mediante login y password y permiten restringir el acceso a éstos.
- Acceso a los datos: Incluyen las herramientas e interfaces necesarias para integrarse con herramientas de acceso a datos, en Bases de Datos, XML, etc.
- Abstracción de URLs y Sesiones: No es necesario manipular directamente las URLs ni las sesiones, el framework ya se encarga de hacerlo.
- Internacionalización: Permite la inclusión de varios idiomas en el desarrollo.
- Controladores fácilmente adaptables a las necesidades del proyecto que gestionan las peticiones y/o eventos.” (Gutierrez, 2014)

2.2.7.2. ¿CUÁNTOS FRAMEWORKS EXISTEN?

En la actualidad hay una variedad de frameworks en diferentes lenguajes de programación y para muchas necesidades distintas, ya que muchos de estos poseen herramientas que otros frameworks no poseen, y son más fáciles de usar que otros. Por ejemplo, para el lenguaje de programación PHP existen frameworks muy famosos como los son “Laravel”, “Code Igniter”, “Symphony” entre muchos otros más, para el lenguaje de programación Python se encuentran algunos sencillos

como “Bottle”, otros más avanzados como “Pyramid” e incluso algunos que se pueden considerar rígidos como el famoso “Django”. La idea es que existen muchos marcos de trabajos en diversos lenguajes de programación y cada uno posee herramientas que facilitan un trabajo en específico dependiendo del sistema a desarrollar.

2.2.7.3. VENTAJAS MÁS COMUNES

El uso de Frameworks tiene mucha acogida en el mundo de los desarrolladores de software debido a la gran cantidad de ventajas que ofrecen, siendo la más relevante la facilidad en el desarrollo. Algunas otras ventajas son:

- Compatibilidad de Lenguajes
- Transparencia de proyectos de plataforma a plataforma
- Portabilidad de Arquitectura
- Integración con múltiples dispositivos.
- Desarrollo de aplicaciones de manera más sencilla, ya que cuenta con los componentes necesarios incluidos.
- Reutilización de Código
- Maneja Política de diseño uniforme y organizado.

“Elegir un framework va de acuerdo a la necesidad del proyecto a desarrollar, así como también la decisión de no usarlos, consideración que valdría la pena reevaluar si tenemos en cuenta que el desarrollo con framework es menos propenso a sufrir errores. Lo que sí es seguro es que hoy día la utilización de frameworks es casi del 100%, porque permite a los desarrolladores freelance y/o autónomos ser más productivos, es decir más proyectos, más ingresos y menos tiempo de trabajo” (Fernández & Diaz, 2012).

2.2.8. TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) son todas aquellas herramientas y programas que tratan, administran, transmiten y comparten la

información mediante soportes tecnológicos. La informática, Internet y las telecomunicaciones son las TIC más extendidas, aunque su crecimiento y evolución están haciendo que cada vez surjan cada vez más modelos. En los últimos años, las TIC han tomado un papel importantísimo en nuestra sociedad y se utilizan en multitud de actividades. Las TIC forman ya parte de la mayoría de sectores: educación, robótica, Administración pública, empleo, empresas y salud. (Biblioteca Médica Nacional, 2013).

Las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones) son las tecnologías que se necesitan para la gestión y transformación de la información, y muy en particular el uso de ordenadores y programas que permiten crear, modificar, almacenar, proteger y recuperar esa información. Las TICs, como elemento esencial de la Sociedad de la Información habilitan la capacidad universal de acceder y contribuir a la información, las ideas y el conocimiento. Hacen, por tanto, posible promover el intercambio y el fortalecimiento de los conocimientos mundiales en favor del desarrollo, permitiendo un acceso equitativo a la información para actividades económicas, sociales, políticas, sanitarias, culturales, educativas y científicas, dando acceso a la información que está en el dominio público. Las TICs generan ventajas múltiples tales como un público instruido, nuevos empleos, innovación, oportunidades comerciales y el avance de las ciencias. Desde el punto de vista de la educación, las TICs elevan la calidad del proceso educativo, derribando las barreras del espacio y del tiempo, permitiendo la interacción y colaboración entre las personas para la construcción colectiva del conocimiento, y de fuentes de información de calidad (aprendizaje colectivo), como por ejemplo Wikipedia, y el desarrollo de los individuos gracias a que les permiten el acceso a dichas fuentes. (Fundación Telefónica, 2007).

Es una realidad que las tecnologías de información y comunicación están cada vez más presentes en las prácticas cotidianas, producto de la ya referida masificación de dispositivos, así como de la disminución de sus costos e incremento de sus capacidades. Sin embargo, también resulta evidente que a casi 30 años de la irrupción de la computadora personal (PC) el término “nuevo” resulta algo confuso o, al menos, impreciso, ya que lo novedoso de las TIC dependerá del contexto de análisis. (Romaní, 2011).

3. METODOLOGÍA

Este proyecto fue desarrollado en el intervalo de tiempo comprendido entre el mes de Marzo y el mes de Julio del año 2018 y llevado a cabo en las instalaciones de la Universidad de Cartagena y la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco en la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia.

Siguiendo los objetivos del presente proyecto y con el propósito de cumplirlos, se realizó una investigación descriptiva y de campo, a través de la cual se realizó una serie de pasos para llegar al producto final. Debido a que los datos que se recolectaron para este proyecto son cualitativos se decidió realizar procesamiento y análisis siguiendo los pasos para analizar datos cualitativos propuestos por (Fernández L. , 2006).

- 1) **OBTENER INFORMACIÓN**, Esta actividad se realizó a través de entrevistas al docente Iván Monterrosa Castro, experto en planes de negocio y profesor de los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. Anexo a este documento se encuentran las grabaciones realizadas al momento de la entrevista en formato de audio.
- 2) **CAPTURAR, TRANSCRIBIR Y ORDENAR LA INFORMACIÓN**: Este paso se llevó a cabo transcribiendo los datos obtenidos a través de las audio grabaciones de la entrevista realizada al experto. Como constancia de esto se encuentra adjunto el documento en Word “Transcripción entrevista.docx”.
- 3) **CODIFICAR LA INFORMACIÓN**. Proceso que según (Rubin & Rubin, 1995) y (Fernández L. , 2006), consiste en agrupar la información en categorías que concentran las ideas, conceptos o temas similares descubiertos por el investigador, o los pasos o fases dentro de un proceso. Para cumplir con este paso, se agrupó y organizó la información por medio de la especificación de requisitos de software la que se encuentra en el documento anexo “Especificación de requisitos.doc”, el cual se desarrolló siguiendo el estándar para la especificación de requisitos de software IEEE830.
- 4) **INTEGRAR LA INFORMACIÓN**. Este paso consistió en la elaboración y especificación de cada uno de los modelos UML que conforma la arquitectura a diseñar para el presente proyecto, lo que se realizó mediante la aplicación de la metodología ATAM.

El cumplimiento de los objetivos se llevó a cabo en diferentes etapas, una consecutiva de la otra. A continuación, se describe cada una de ellas:

OE1. Elaborar el modelo del negocio correspondiente a la gestión de la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco.

Para la elaboración del diseño del modelo de negocio se utilizó la información obtenida a través del levantamiento de la información, la cual fue ordenada y codificada para definir los requisitos del software. Una vez analizada la información se construyó el modelo de negocio del sistema que está comprendido por los diagramas UML modelo de dominio, modelo de casos de uso del mundo real y diagrama de actividades del mundo real.

OE2. Definir los requisitos arquitectónicos del sistema a partir del modelo de negocio establecido.

Es este paso se definieron los requisitos de la arquitectura, los cuales están relacionados con los requerimientos funcionales porque describen la forma que se espera se logren dichos requerimientos. Los requisitos de la arquitectura pueden ser definidos como los atributos de calidad.

OE3. Diseñar la arquitectura del sistema atendiendo los requisitos establecidos.

En esta etapa del proyecto se diseñó la arquitectura teniendo en cuenta los requisitos establecidos y aplicando técnicas de modelado y patrones de arquitectura de Software de la metodología ATAM, dando como resultado los diagramas y modelos de la arquitectura. Es decir, en este paso se realizó el diseño de la estructura del sistema que contiene componentes de software, las propiedades externamente visibles de dichos componentes y las relaciones entre ellos.

OE4. Validar la arquitectura del sistema utilizando la metodología ATAM.

Esta es una etapa importante, ya que en esta se evaluaron las consecuencias de decisiones arquitectónicas a partir de requerimientos de atributos de calidad, se identificaron los riesgos creados por decisiones arquitectónicas, se generaron las

preguntas correctas para descubrir decisiones de arquitecturas con problemas y se proveyó un análisis preciso, dando como resultado unos requerimientos de atributos de calidad clarificados, una documentación de arquitectura mejorada y una identificación de riesgos de manera temprana en el ciclo de vida, todo esto siguiendo los pasos de la metodología mencionada.

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En esta sección se presentan los resultados obtenidos en el desarrollo de esta investigación, estos se presentan teniendo en cuenta el objetivo general y los objetivos específicos planteados en este documento y siguiendo la metodología utilizada para el cumplimiento de cada uno de estos objetivos.

Como resultado principal se obtuvo la arquitectura de un software para la gestión y proyección financiera de los planes de negocio generados en los programas de administración de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, este representa una gran ventaja para los estudiantes que desarrollan planes de negocio, ya que con la utilización del sistema propuesto se centrarán en el análisis del plan de negocio y en los conceptos fundamentales de la asignatura pasando por alto los cálculos matemáticos y mejorando así sus competencias interpretativas, de análisis, argumentativas y propositivas mediante la justificación de los resultados arrojados por la herramienta.

A continuación se muestran los resultados obtenidos a partir de la ejecución de los pasos para analizar datos cualitativos propuestos por (Fernández L. , 2006) seguido de los resultados obtenidos del diseño del modelo de negocio, de los requisitos arquitectónicos del sistema, del diseño de la arquitectura del sistema y de la ejecución de la metodología ATAM.

4.1. ANÁLISIS DE DATOS CUALITATIVOS

Para la obtención de la información necesaria para realizar el diseño de la arquitectura fue necesario el levantamiento de información, el cual se realizó a través de la ejecución de los pasos propuestos por (Fernández L. , 2006), como resultado de la ejecución de estos pasos se obtuvo la especificación de requisitos, que se encuentra plasmada en el documento de especificación de requisitos basado en el formato IEEE830. A continuación se muestran los requisitos funcionales obtenidos.

Número de requisito	de	RF1
Nombre de requisito	de	Registro de usuarios
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente de requisito	del	<p>El sistema debe permitir el registro de usuarios y definirle un rol entre los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudiante ▪ Docente <p>Para registrar el usuario el sistema debe solicitar la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombres y apellidos completos ▪ Correo electrónico ▪ Contraseña ▪ Verificación de contraseña ▪ Teléfono de contacto
Prioridad de requisito	del	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	de	RF2
Nombre de requisito	de	Creación de planes de negocio
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente de requisito	del	<p>El sistema debe permitir a los usuarios crear nuevos planes de negocio. Un usuario podrá crear un plan de negocio siempre que cumpla las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ El usuario se debe encontrar registrado en el sistema. ▪ Solo se podrá crear un plan de negocio por semestre, es decir, en un mismo semestre no puede realizar más de un plan de negocios. ▪ Para crear un plan de negocio el estudiante debe estar matriculado en una materia.

Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional
-------------------------	--

Número de requisito	RF3
Nombre de requisito	Consulta de planes de negocio
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	<p>El sistema debe permitir a los usuarios consultar planes de negocio registrados. Para esto el sistema debe tener en cuenta las siguientes condiciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Un estudiante puede consultar cualquier plan de negocio creado por otros estudiantes que se encuentre terminado, es decir, no podrá visualizar los planes de negocio que aún se encuentren en estado de desarrollo. ▪ Los docentes podrán visualizar todos los planes de negocio, incluso los que se encuentren en estado de desarrollo. ▪ El sistema debe permitir consultar los planes de negocio registrados a través de los siguientes criterios: <ul style="list-style-type: none"> ○ Tema ○ Sector empresarial ○ Empresa ○ Año ○ Título ○ Palabras clave ▪ Un estudiante puede utilizar los planes de negocio que se le permite consultar con el fin de tomarlos como referencia y realizar una simulación con la configuración del plan de negocio consultado e ingresando sus propios datos. En este caso el sistema no debe dejar guardar los cambios

	realizados por el estudiante que consulta. Sin embargo, el sistema debe brindar una opción para realizar una copia del plan consultado, con el fin de utilizarlo para su ampliación, en este escenario, el plan copiado será el plan vigente para dicho estudiante durante ese semestre.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF4
Nombre de requisito	Edición de planes de negocio
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	<p>El sistema debe permitir a los usuarios editar planes de negocio registrados en el sistema teniendo en cuenta las condiciones listadas a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Cada solo estudiante puede editar el plan de negocios que tenga vigente, es decir, el sistema no le debe permitir a un estudiante editar un plan de negocio realizado por otro estudiante ni los creados por él en un semestre anterior, si desea modificarlo debe realizar una copia para su continuación. ▪ Si el usuario es un docente el sistema no debe permitirle modificar planes de negocio.
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF5
Nombre de requisito	Borrado de planes de negocio
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción

Fuente requisito	del	El sistema debe permitir a los usuarios registrados como estudiantes eliminar el plan de negocio que tenga vigente, es decir, el que se encuentre realizando durante el semestre y no podrá borrar los que ya se encuentren realizados. Si el usuario es un docente, el sistema no debe permitirle borrar planes de negocio.
Prioridad requisito	del	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número requisito	de	RF6
Nombre requisito	de	Simulación de planes de negocio
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente requisito	del	El sistema debe realizar la simulación de un plan de negocio a partir de la información obtenida de estudios previos como son el estudio de mercado, estudio técnico, estudio legal, estudio administrativo y organizacional.
Prioridad requisito	del	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número requisito	de	RF6.1
Nombre requisito	de	Recepción de datos básicos
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente requisito	del	Por cada plan de negocio el sistema debe solicitar los siguientes datos para su correcta simulación: Datos financieros básicos: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre de la empresa ▪ Tipo de sociedad ▪ Mercado o área de influencia ▪ Salario mínimo legal vigente

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Auxilio de transporte ▪ Aportes de seguridad social ▪ Aportes parafiscales ▪ Prestaciones sociales ▪ Año de inicio de las operaciones ▪ Política de cobro (días de plazo) ▪ Política de Pagos a Proveedores de M. P. (Días de Plazo) ▪ Vida Útil del Proyecto y Plazo de Pago de Obligaciones Financieras ▪ Tasa de Interés Anual de las Obligaciones Financieras ▪ Porcentaje de comisiones por ventas <p>Bienes y/o servicios a producir:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre del producto/servicio ▪ Descripción del producto/servicio ▪ Demanda estimada el primer año ▪ Tasa de crecimiento anual de la demanda ▪ Relación Precio / Costo ▪ Política de Inventarios ▪ Unidades por Lote <p>Factores y recursos incidentes en la producción (materias primas, mano de obra, etc):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Descripción del elemento ▪ Unidad de medida ▪ Costo unitario ▪ Política de inventarios <p>Información económica y financiera general (año actual y 4 años hacia adelante):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de inflación proyectada. ▪ Tasa de crecimiento económico. ▪ Tasa de interés de referencia (TDF). ▪ Tasa de rendimiento libre de riesgo. ▪ Tasa de impuesto de renta. ▪ Prima de riesgo del proyecto (Solo primer año).
--	--

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Tasa de rendimiento mínima atractiva (Solo primer año). ▪ Costo de capital promedio ponderado. <p>Relación de cargos y asignaciones salariales:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Denominación del cargo. ▪ Número de cargos (cantidad de puestos). ▪ Sueldo básico mensual del cargo. <p>Gastos operacionales por año:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre del gasto (Arrendamiento, servicios públicos, papelería, etc.). ▪ Valor del gasto por año. <p>Activos de la compañía:</p> <p>Se deben dividir en capital de trabajo, activos fijos y otros activos. Por cada activo el sistema debe solicitar:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Nombre del activo. ▪ Unidad. ▪ Cantidad. ▪ Valor unitario ▪ Vida útil en años ▪ Gastos anuales de depreciación-amortización. <p>Se debe indicar del total de los activos qué porcentaje es financiado y qué porcentaje se tiene gracias a los aportes sociales.</p>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF6.2
Nombre de requisito	Cálculo de costos de producción
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	Con base en la información obtenida a través de la ejecución de RF3.1, por cada producto el sistema debe solicitar la cantidad de materia prima, mano de obra y procesos

		requeridos para su producción, dando como resultado el costo de producción de cada uno de los productos.
Prioridad del requisito		<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito		RF6.3
Nombre de requisito		Calculo de proyecciones
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito		<p>A partir de la información obtenida en RF3.1 y RF3.2 el sistema debe automáticamente realizar el cálculo de las siguientes proyecciones a 4 años:</p> <p>Venta en unidades por cada producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección de ventas en unidades de los 4 años posteriores al primer. • Cálculo del total de unidades proyectadas para ventas de cada año. <p>Costos de producción unitarios por producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección de costo unitario de los 4 años posteriores al primer año. <p>Producción anual en unidades por producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proyección de la producción anual para los 4 años posteriores al primer año.
Prioridad del requisito		<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito		RF6.4
Nombre de requisito		Cálculo de inventarios
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción

Fuente requisito	del	Con base en la información obtenida a través de la ejecución de RF3.1 y RF3.3 el sistema debe calcular la proyección del inventario anual de cada producto y de cada materia prima.
Prioridad requisito	del	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número requisito	de	RF6.5
Nombre requisito	de	Cálculo de gastos operacionales
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente requisito	del	Con base en la información obtenida a través de la ejecución de RF3.1 el sistema debe calcular el total de nómina y provisiones mensuales.
Prioridad requisito	del	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número requisito	de	RF6.6
Nombre requisito	de	Cálculo de estados financieros proyectados
Tipo		<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente requisito	del	<p>Con base en la información obtenida a través de la ejecución de RF3.1, RF3.2 y RF3.3 el sistema debe calcular para el primer año y los 4 años posteriores:</p> <p>Estado de resultados:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INGRESOS POR VENTAS (CAUSADO) • COSTOS DE VENTAS • UTILIDAD BRUTA EN VENTAS • GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS • COMISIONES POR VENTAS • GASTOS DE OPERACIÓN • GASTOS DE DEPRECIACIÓN • GASTOS DE AMORTIZACIÓN • TOTAL GASTOS

- UTILIDAD OPERACIONAL
- GASTOS FINANCIEROS
- UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS
- PROVISIÓN IMPORRENTA
- UTILIDAD NETA

Flujo de caja:

- INGRESOS POR VENTAS DEL AÑO
- RECAUDO DE CUENTAS POR COBRAR
- TOTAL INGRESOS DEL PERIODO
- PAGOS A PROVEEDORES COMPRAS M P EN EL AÑO
- PAGOS A PROVEEDORES C X P AÑO ANTERIOR
- PAGOS DE LA MANO DE OBRA DE PRODUCCIÓN
- PAGOS DE COSTOS GENERALES DE FABRICACIÓN
- GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS
- PAGOS COMISIONES POR VENTAS
- GASTOS DE OPERACIÓN
- GASTOS FINANCIEROS
- ABONO A LA DEUDA
- PAGO DE IMPUESTOS DE RENTA
- TOTAL PAGOS EN EL AÑO
- BALANCE OPERACIONAL FLUJO DE CAJA
- CAPITAL DE TRABAJO INICIAL (DISPONIBLE INICIAL)

Balance general:

- EFECTIVO Y DEPÓSITOS A LA VISTA
- INVERSIONES TEMPORALES
- CUENTAS POR COBRAR A CLIENTES
- INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS
- INVENTARIO DE PRODUCTOS EN PROCESO
- INVENTARIO DE MATERIAS PRIMAS
- TOTAL INVENTARIOS
- TOTAL ACTIVOS CORRIENTES
- TOTAL ACTIVOS FIJOS
- TOTAL OTROS ACTIVOS

	<ul style="list-style-type: none"> • TOTAL ACTIVOS • OBLIGACIONES FINANCIERAS • CUENTAS POR PAGAR A PROVEEDORES • GASTOS ACUMULADOS POR PAGAR • TOTAL PASIVOS CORRIENTES • PASIVOS NO CORRIENTES • TOTAL PASIVOS • CAPITAL SOCIAL • UTILIDADES RETENIDAS • TOTAL PATRIMONIO • TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Eencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF6.7
Nombre de requisito	Análisis vertical y horizontal
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	<p>A partir de la información generada en RF3.6 el sistema debe calcular los datos para al análisis vertical (de anticipación) y para el análisis horizontal (de variación) de los estados de resultado y del balance general.</p> <p>Para el estado de resultados se debe calcular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • INGRESOS POR VENTAS (CAUSADO) • COSTOS DE VENTAS • UTILIDAD BRUTA EN VENTAS • GASTOS DE NÓMINA ADMÓN Y VENTAS • GASTOS DE OPERACIÓN • GASTOS DE DEPRECIACIÓN • GASTOS DE AMORTIZACIÓN • TOTAL GASTOS • UTILIDAD OPERACIONAL • GASTOS FINANCIEROS • UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS • PROVISIÓN IMPORRENTA

	<ul style="list-style-type: none"> • UTILIDAD NETA <p>Y para el balance general se debe calcular:</p> <ul style="list-style-type: none"> • EFECTIVO Y DEPÓSITOS A LA VISTA • INVENTARIO DE PRODUCTOS TERMINADOS • TOTAL ACTIVOS CORRIENTES • TOTAL ACTIVOS FIJOS • TOTAL OTROS ACTIVOS • TOTAL ACTIVOS • OBLIGACIONES FINANCIERAS • CAPITAL SOCIAL • UTILIDADES RETENIDAS • TOTAL PATRIMONIO • TOTAL PASIVOS Y PATRIMONIO <p>Todos los datos anteriores deben ser calculados para el primer año y los 4 años posteriores.</p>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF6.8
Nombre de requisito	Cálculo de indicadores financieros
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	<p>A partir de la información generada en RF3.6 el sistema debe calcular los datos para al análisis de los indicadores financieros para el primer año y los 4 años posteriores.</p> <p>El sistema debe calcular:</p> <p>INDICADORES DE LIQUIDEZ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RAZÓN CORRIENTE • RAZÓN ÁCIDA • CAPITAL DE TRABAJO NETO

	<p>INDICADORES DE EFICIENCIA:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROTACIÓN DE INVENTARIOS • ROTACIÓN DE CUENTAS POR COBRAR • ROTACIÓN DE CUENTAS POR PAGAR • ROTACIÓN DE ACTIVOS <p>INDICADORES DE ENDEUDAMIENTO:</p> <ul style="list-style-type: none"> • RAZÓN DE DEUDA DE CORTO PLAZO • RAZÓN DE DEUDA DE LARGO PLAZO • RAZÓN DE DEUDA TOTAL • RAZÓN DE APALANCAMIENTO <p>RAZONES DE RENTABILIDAD:</p> <ul style="list-style-type: none"> • MARGEN BRUTO • MARGEN OPERACIONAL • MARGEN NETO • RENDIMIENTO DEL PATRIMONIO • RENDIMIENTO DEL ACTIVO
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/ Opcional

Número de requisito	RF6.9
Nombre de requisito	Evaluación financiera
Tipo	<input checked="" type="checkbox"/> Requisito <input type="checkbox"/> Restricción
Fuente del requisito	<p>A partir de la información obtenida en RF1 y la generada en RF3.6 el sistema debe realizar la evaluación financiera del proyecto y la evaluación financiera para los inversionistas, siendo el resultado de estas evaluaciones la viabilidad del proyecto, donde indique si el proyecto es o no viable.</p> <p>Para la evaluación financiera del proyecto el sistema debe calcular para el primer año y los 4 años posteriores la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UTILIDAD OPERACIONAL • CARGO POR IMPUESTOS DE RENTA

	<ul style="list-style-type: none"> • UTILIDAD OPERACIONAL DESPUÉS DE IMP. • GASTOS DE DEPRECIACIÓN • GASTOS DE AMORTIZACIÓN • FLUJO DE CAJA BRUTO • VARIACIÓN EN EL CAPITAL DE TRABAJO • VARIACIÓN EN LOS ACTIVOS FIJOS • FLUJO DE CAJA NETO DEL PROYECTO • FLUJO DE CAJA DESCONTADO DEL PROYECTO <p>También debe calcular el presente neto del proyecto, la tasa interna de rentabilidad y por último el resultado de la evaluación financiera del proyecto.</p> <p>Para la evaluación financiera para los inversionistas el sistema debe calcular para el primer año y los 4 años posteriores la siguiente información:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UTILIDAD NETA • GASTOS DE DEPRECIACIÓN • GASTOS DE AMORTIZACIÓN • FLUJO DE CAJA BRUTO • VARIACIÓN EN EL CAPITAL DE TRABAJO • VARIACIÓN EN LOS ACTIVOS FIJOS • ABONO A LA DEUDA FINANCIERA • FLUJO DE CAJA NETO DEL PROYECTO • FLUJO DE CAJA DESCONTADO DEL PROYECTO <p>También debe calcular el presente neto del proyecto, la tasa interna de rentabilidad y por último el resultado de la evaluación financiera del proyecto.</p>
Prioridad del requisito	<input checked="" type="checkbox"/> Alta/Esencial <input type="checkbox"/> Media/Deseado <input type="checkbox"/> Baja/Opcional

A partir del levantamiento de la información se concluyó que se requería un sistema a través del cual los estudiantes pudieran gestionar (crear, modificar y borrar) planes de negocios y la información asociada a estos y que al mismo tiempo los docentes puedan supervisar el avance de cada uno de los estudiantes en el desarrollo de sus planes de negocio. Estos planes de negocio están conformados por distintos elementos que son las proyecciones, el inventario de materias primas,

4.2. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA

4.2.1. MODELO DE NEGOCIO

Junto con el modelo de dominio presentado anteriormente se diseñó el modelo de casos de uso del mundo real, que consiste en la representación gráfica de las funcionalidades principales del sistema, los actores y las relaciones entre ellos.

A continuación se ilustra el modelo de casos de uso del mundo real:

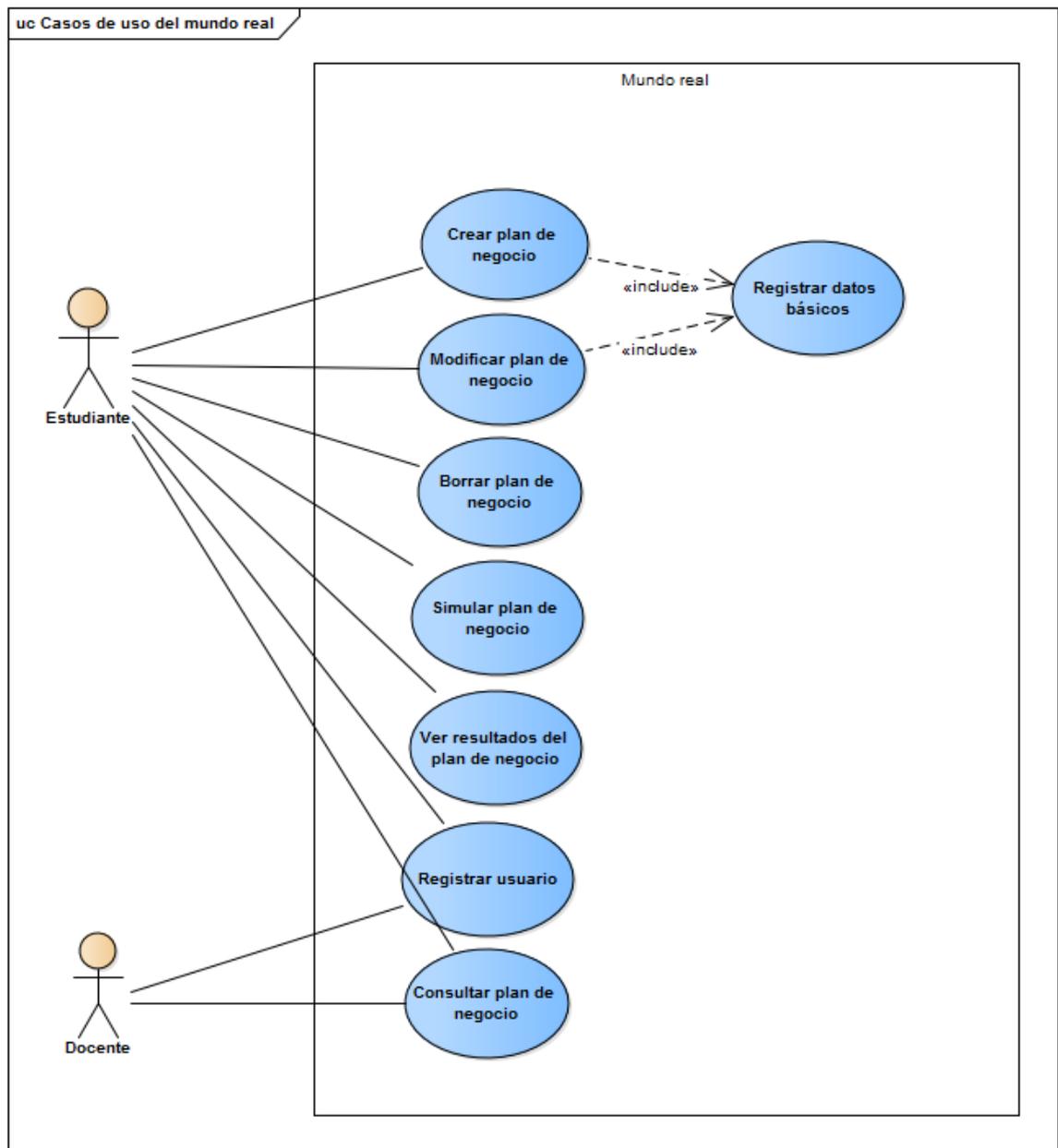


Ilustración 2. Modelo de casos de uso del mundo real.

4.2.2.2. Vista de procesos

A partir de cada proceso necesario para llevar a cabo el cumplimiento de los requerimientos establecidos, se diseñaron modelos que explican gráficamente los pasos o actividades que se realizan y las decisiones que se toman para la correcta ejecución de estos procesos.

A continuación se presentan los diagramas de actividades diseñados a partir de cada caso de uso principal.

Crear plan de negocio:

Para crear un plan de negocio es necesario que se ingresen los datos básicos del plan de negocio tal como se evidencia en el requisito funcional 1 (RF1) y en los modelos de casos de uso presentados en las ilustraciones 2 y 3. Para esto el sistema realiza una serie de actividades y toma una serie de decisiones las cuales se muestran a continuación:

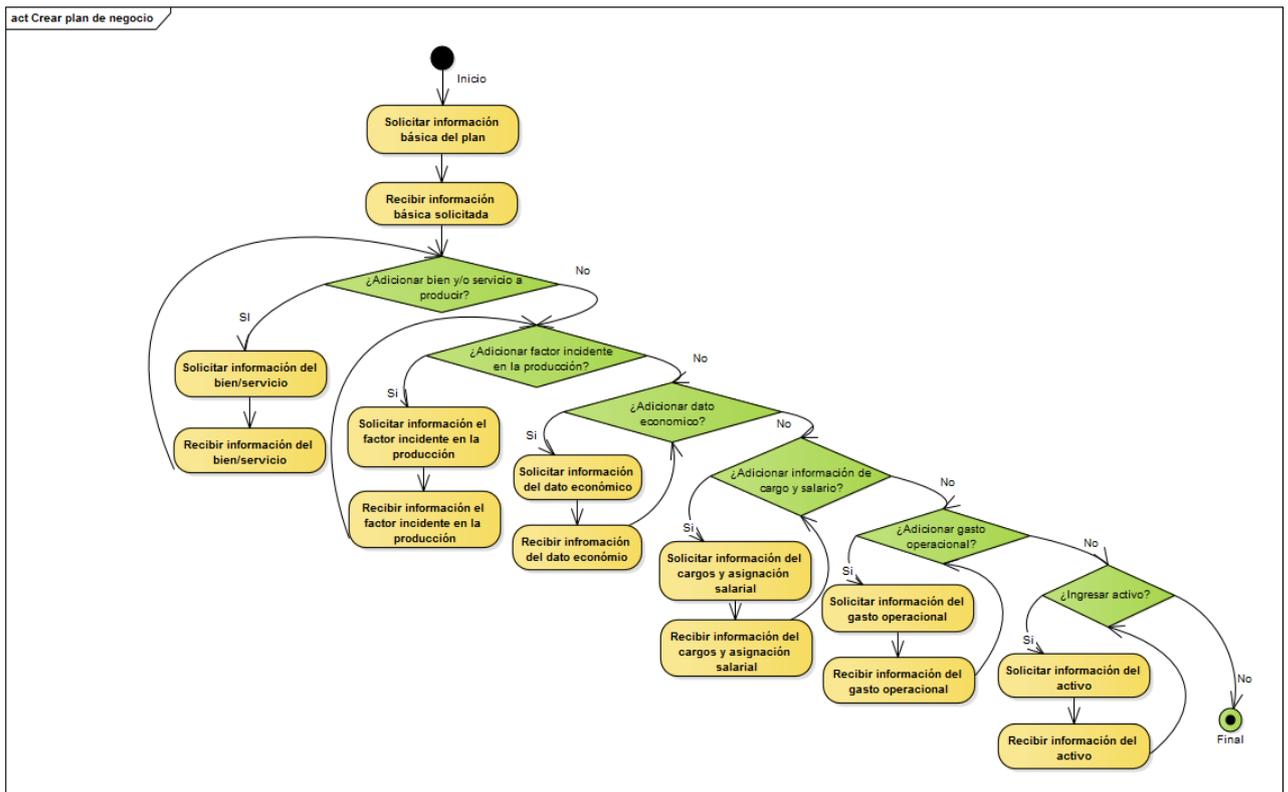


Ilustración 4. Crear plan de negocio (Diagrama de actividades).

Modificar plan de negocio:

Para modificar un plan de negocio, es necesario modificar los datos básicos de dicho plan, ya que a partir de esto se realizan los cálculos matemáticos que hacen parte de la simulación. Para modificar los datos básicos de un plan de negocio se realizan los mismos pasos que se llevan a cabo para la creación de un plan, sin embargo, para esto es necesario que el usuario seleccione antes el plan que desea modificar, para ello se adicionó una decisión y un par de actividades en la secuencia de pasos como se ilustra a continuación:

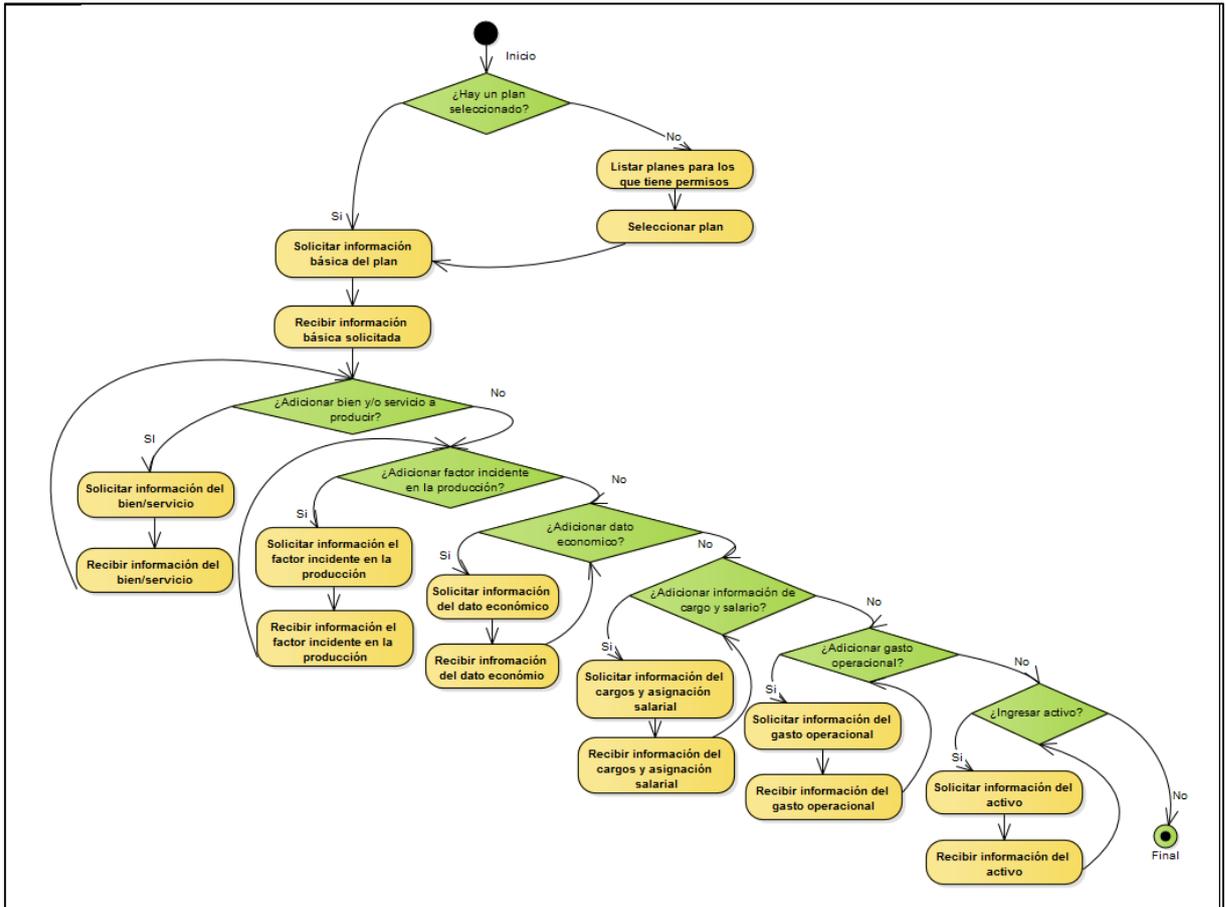


Ilustración 5. Modificar plan de negocio (Diagrama de secuencia).

Simular plan de negocio:

Uno de los procesos más importantes identificado a partir de los requerimientos es la simulación del plan de negocio, ya que a partir de este proceso, se generan los datos necesarios para definir la viabilidad del plan en cuestión, y para que a partir de estos datos el estudiante desarrolle de manera efectiva el aprendizaje, realizando un análisis crítico de los resultados generados para cada uno de los elementos que componen el plan de negocio. A continuación se indican de manera gráfica los pasos y las decisiones que debe tomar el sistema para realizar la simulación de un plan de negocio:

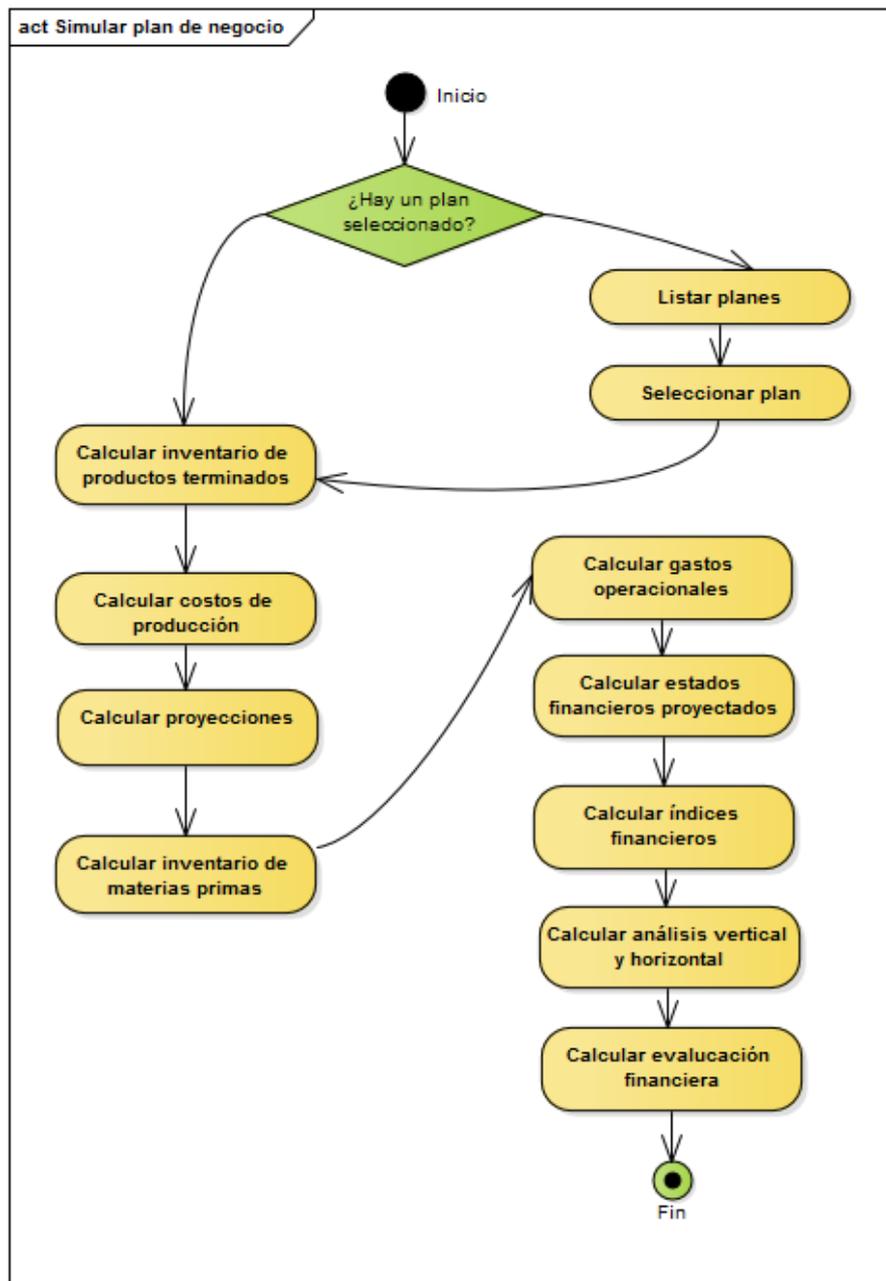


Ilustración 6. Simular plan de negocio (Diagrama de actividades).

4.2.2.3. Vista lógica

Para definir la arquitectura del sistema se utilizó una arquitectura orientada a servicios, para esto, se dividió el sistema en componentes más pequeños que interactúan entre sí. Adicionalmente, se utilizó el patrón de diseño controlador con el fin de gestionar los eventos generados por los estímulos del cliente (generados a través de los formularios de la interfaz gráfica de usuario), estos se manejan a través del “Controlador_del_sistema”, el cual se comunica con el “Dominio de usuarios” y el “Dominio_del_plan” con el fin de llevar a cabo las peticiones del cliente. A su vez, el dominio de usuarios y el dominio del plan tienen cada uno un controlador, para gestionar las peticiones del cliente, que en este caso es el controlador del sistema, esto se da así por la estructura de la arquitectura orientada a servicios, ya que el controlador del sistema se convierte en cliente de ambos dominios, los cuales son a su vez, clientes del Manejador de persistencia.

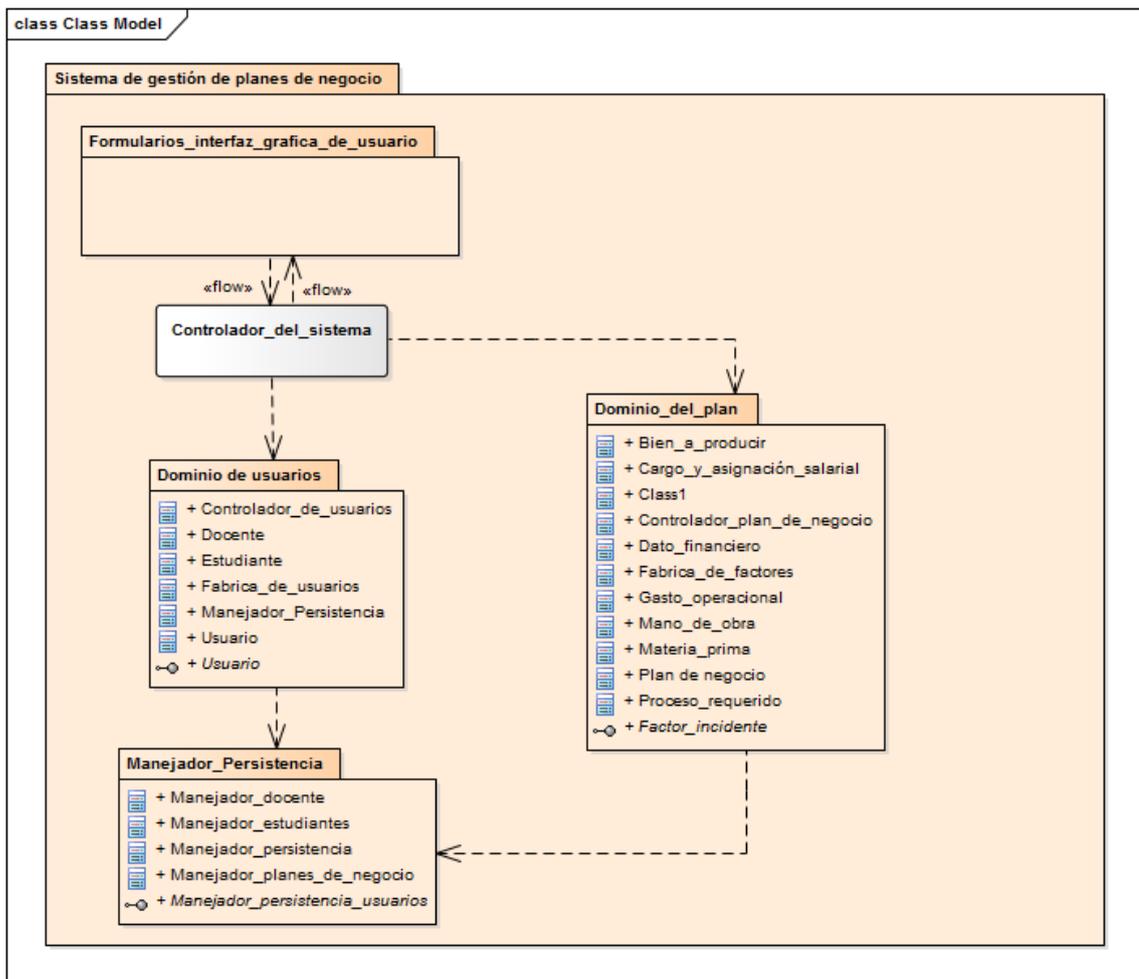


Ilustración 7. Modelo de clases general.

Para el dominio de usuarios, como se mencionó anteriormente, se utilizó el patrón de diseño controlador para gestionar las peticiones del cliente, además, para este controlador, se utilizó el patrón de diseño Singleton, mediante el cual se logra tener una sola instancia de la clase en todo el sistema, esta decisión se tomó debido a que se necesita tener un punto de acceso global a este dominio, evitando contaminar el espacio de nombres con variables globales para almacenar una instancia en memoria, dar un mayor control al acceso de este componente y tener una implementación más limpia.

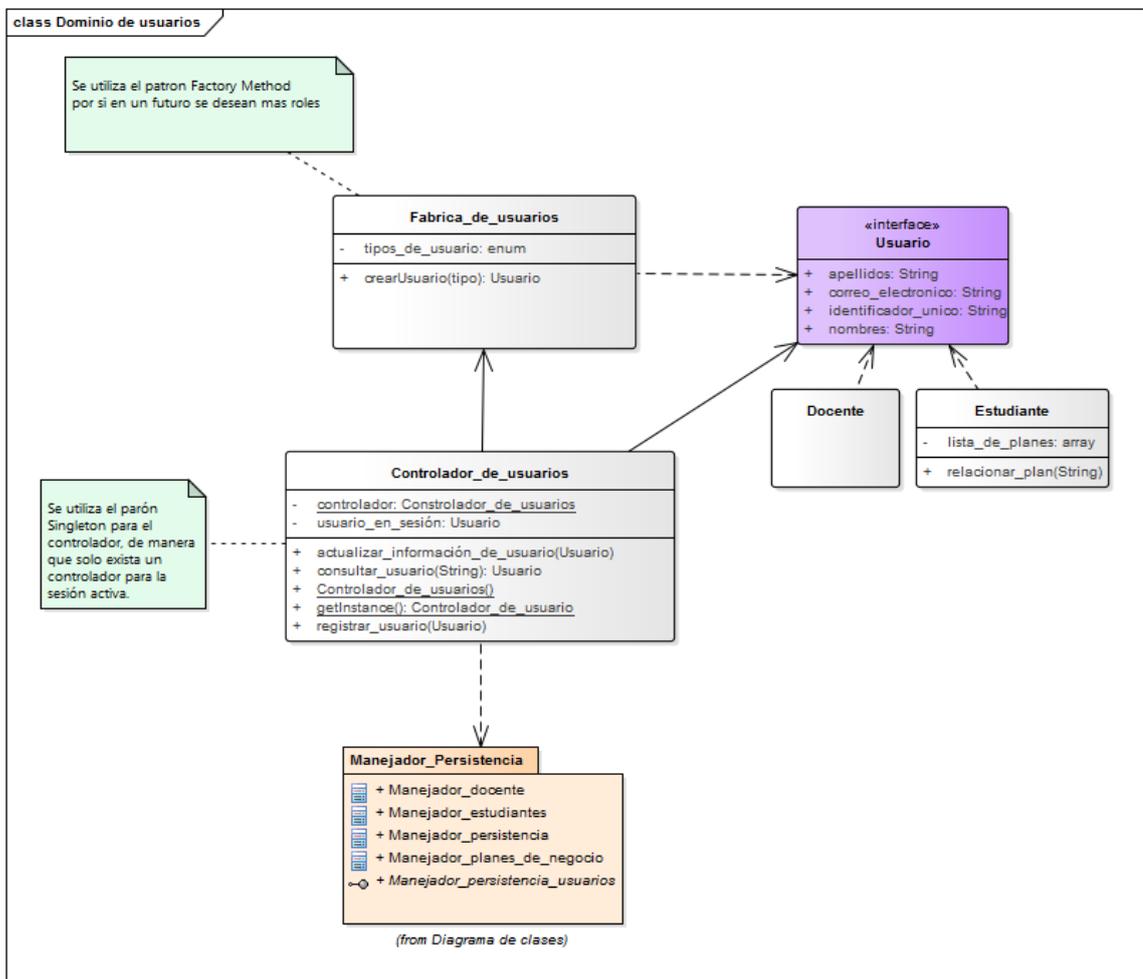


Ilustración 8. Dominio de usuarios.

Con respecto al dominio del plan de negocio, al igual que en el dominio de usuarios, se definió un controlador que se encarga de atender las peticiones del cliente, esto siguiendo el patrón de diseño controlador. Este controlador también se encarga de comunicarse con la base de datos mediante el “Manejador_Persistencia” con el fin de gestionar la información de los planes de negocio en la base de datos. Adicionalmente, se utilizó el patrón de diseño Factory Method con el propósito de definir una fábrica para los factores incidentes en la producción, los cuales pueden ser de diversos tipos, los que para el alcance definido en los requerimientos pueden ser materias primas, mano de obra o procesos requeridos.

class Dominio_del_plan

El controlador de plan de negocio se encarga de realizar las acciones que requieren cada evento o estímulo ingresado por el exterior. Patron controlador y patron Singleton.

Controlador_plan_de_negocio

- controlador_plan: Controlador_plan_de_negocio
- planes_de_negocio: array Plan_de_negocio

+ borrar_plan(int): boolean
+ consultar_planes(string, string, int, string, string): int
+ Controlador_plan_de_negocio()
+ crear_plan(String, String, String, float, float, float, float, float, int, int, int, float, float): int
+ get_instance(): Controlador_plan_de_negocio
+ obtener_plan(int): Plan_de_negocio

Manejador_Persistencia

Balance_general_de_participacion

- año: int
- capital_social: float
- efectivo_y_depósitos_a_la_vista: float
- inventario_de_productos_terminados: float
- obligaciones_financieras: float
- total_activos: float
- total_activos_corrientes: float
- total_activos_fijos: float
- total_otros_activos: float
- total_pasivos_y_patrimonio: float
- total_patrimonio: float
- utilidades_retenidas: float

Balance_general_de_variación

- año: int
- capital_social: float
- efectivo_y_depósitos_a_la_vista: float
- inventario_de_productos_terminados: float
- obligaciones_financieras: float
- total_activos: float
- total_activos_corriente: float
- total_activos_fijos: float
- total_otros_activos: float
- total_pasivos_y_patrimonio: float
- total_patrimonio: float
- utilidades_retenidas: float

Analisis_de_participacion_y_variacion

- balances_de_participacion: array
- balances_de_variacion: array
- estados_de_resultados_de_participacion: array
- estados_de_resultados_de_variacion: array

Plan de negocio

- activos: array
- analisis_de_variacion_y_participacion: Analisis_de_participacion_y_variacion
- año_de_creacion: int
- año_inicio: int
- aportes_parafiscales: float
- auxilio_de_transporte: float
- servicios_a_ptodudir_yo_comercializar: array
- cargos_y_salarios: array
- comisiones_por_ventas: float
- estudiante_creador: int
- factores_incidentes_en_la_produccion: array
- gastos_operacionales: array
- informacion_economica_y_financiera: array
- inventario_de_productos_terminados: array
- mercado_area_de_influencia: String
- nombre_de_la_empresa: String
- palabras_clave: array
- politica_de_cobro: int
- politica_de_pago: int
- prestaciones_sociales: float
- proyecciones_de_ingresos_por_ventas: array
- salario_minimo: float
- tasa_interes_obligaciones_financieras: float
- tema: string
- tipo_de_sociedad: String
- vida_del_pyoyecto_y_plazo_de_pago_obligaciones_financieras: float

Dato_financiero

- descripcion: String
- valor_por_año: float array

Gasto_operacional

- aportes_parafiscales: float
- auxilio_de_transporte: float
- denominación_del_cargo: String
- numero_de_cargos_para_el_proyecto: int
- prestaciones_sociales: float
- seguridad_social: float
- sueldo_basico_mensual: float
- total_nomina_y_provisiones_mensual: float

Informacion_de_inventario_de_producto

- identificador_del_producto: int
- inventario_final_año: array
- inventario_final_año_en_dinero: array
- inventario_inicial_por_año: array
- inventario_inicial_por_año_en_dinero: array
- produccion_anual: array
- produccion_anual_en_dinero: array
- total_diponible_año: array
- total_diponible_año_en_dinero: array
- ventas_proyectadas_año: int
- ventas_proyectadas_año_en_dinero: array

Bien_a_producir

- costos_de_produccion_por_año: Array
- demanda_estimada_primer_año: float
- descripcion: string
- identificador_unico: int
- nombre: string
- politica_de_inventario: float
- precio_de_venta_por_año: float
- relacion_costo_precio: float
- tasa_de_crecimiento_anual_de_la_demanda: float
- unidades_por_lote: float

+ calcular_costo_total_de_produccion(): float
+ obtener_costo_total_de_produccion(): float

Fabrica_de_factores

- tipos_de_factor: enum

+ nuevoFactor(tipo_de_factor): Factor_incidents

«interfae» Factor_incidente

- + costo_unitario: float
- + descripcion: String
- + unidad_de_medida: String

Materia_prima

- politica_de_inventario: float

Mano_de_obra

Proceso_requerido

Estado_de_resultados_de_participacion

- año: int
- costo_de_ventas: float
- gastos_de_amortizacion: float
- gastos_de_depreciacion: float
- gastos_de_operacion: float
- gastos_de_nomina_admon_y_ventas: float
- gastos_financieros: float
- ingresos_por_ventas_causado: float
- provision_imporenta: float
- total_gastos: float
- utilidad_antes_de_impuestos: float
- utilidad_bruta_en_ventas: float
- utilidad_neta: float
- utilidad_operacional: float

Estado_de_resultado_de_variacion

- costo_de_ventas: float
- gastos_de_amortizacion: float
- gastos_de_depreciacion: float
- gastos_de_operacion: float
- gastos_financieros: float
- gastos_nomina_admon_y_ventas: float
- ingresos_por_ventas_causado: float
- par_año: int
- provision_imporenta: float
- total_gastos: float
- utilidad_antes_de_impuestos: float
- utilidad_bruta_en_ventas: float
- utilidad_neta: float
- utilidad_operacional: float

Proyeccion_de_ingresos_por_venta

- año
- id_producto
- ventas_en_dinero
- ventas_en_unidades

No se define un patron de fabrica porque los bienes dependen de los usuarios. Por esto, en el sistema no se define el dominio de los posibles bienes. Ejemplo: Arepas, empanadas, camisas, aviones, etc.

Costo_de_produccion_por_año

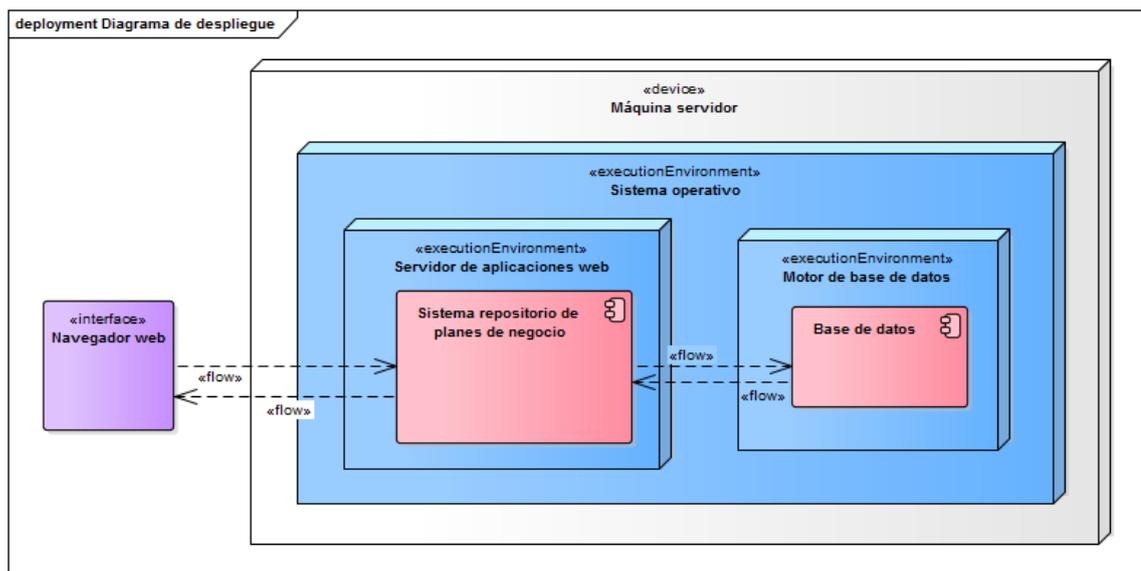
- año: int
- costo_unitario: float
- costo_unitario: float
- factor_incidente
- unidad_de_medida: String
- unidades_por_lote: float

Nomina, prestaciones sociales, aportes a la seguridad social y parafiscales.

Para definir los bienes a producir se utilizaron los patrones de diseño bajo acoplamiento y alta cohesión, ya que no se vio necesario utilizar otro patrón como fábricas o variaciones protegidas, ya que los bienes a producir no poseen un dominio de tipos.

4.2.2.4. Vista física

Como parte de la arquitectura de software, también es necesario definir las limitaciones físicas (limitaciones de hardware) y virtuales (limitaciones de software) para la correcta ejecución del sistema. Para efectos del repositorio de planes de negocio, por ser pensado como un sistema que debe ser ejecutado en un entorno web, este debe estar contenido dentro de un servidor de aplicaciones web, que a su vez debe ejecutarse sobre un sistema operativo, el cual depende de los recursos físicos de una máquina, la que será un servidor. Para que los usuarios puedan interactuar con el sistema y dar ejecución a cada uno de los casos de uso deberán utilizar navegador web.



4.3. VALIDACIÓN DE LA ARQUITECTURA MEDIANTE ATAM

4.3.1. PRESENTACIÓN DEL ATAM

A continuación se presentan los pasos que se dieron a conocer al momento de presentar el ATAM:

PASO	ACTIVIDAD
1	Presentación del ATAM
2	Presentación de las pautas del negocio
3	Presentación de la arquitectura
4	Identificación las propuestas arquitectónicas
5	Generar el árbol de utilidad de los atributos de calidad
6	Análisis de las propuestas arquitectónicas
7	Lluvia de ideas y priorización de escenarios
8	Análisis de las propuestas arquitectónicas
9	Presentación de los resultados

4.3.2. PRESENTACIÓN DE LAS PAUTAS DE NEGOCIO

En este paso se obtuvieron los requerimientos de los atributos de calidad, es decir, las características no funcionales que se esperan que el software tenga. Estos requerimientos de atributos de calidad fueron identificados a partir de cada caso de uso y clasificados de la siguiente manera:

CASO DE USO	ATRIBUTO DE CALIDAD	DESCRIPCIÓN
Crear plan de negocio	Disponibilidad	El servicio para crear planes de negocio debe estar disponible siempre que se solicite.
Crear plan de negocio	Usabilidad	El componente para crear planes de negocio debe ser intuitivo para el usuario.
Crear plan de negocio	Modularidad	La creación de planes de negocio debe ser responsabilidad de un componente encargado para dicha tarea.
Modificar plan de negocio	Integridad	Los planes de negocio solo pueden ser modificados por el personal que posea los permisos para dicha tarea.
Modificar plan de negocio	Usabilidad	El sistema debe permitir la modificación de los planes de negocio de manera intuitiva.
Modificar plan de negocio	Disponibilidad	La modificación de un plan de negocio debe estar disponible siempre que se requiera, siempre que se cumplan las condiciones para su modificación.
Borrar plan de negocio	Integridad	La funcionalidad de borrar un plan de negocio solo puede ser accedida por

		quién tenga la autorización para hacerlo.
Borrar plan de negocio	Usabilidad	La funcionalidad del borrar plan de negocio debe ser intuitiva para el usuario y fácil de usar.
Registrar datos básicos	Disponibilidad	El componente de registro de datos básicos del plan debe estar disponible cada vez que el usuario lo requiera.
Registrar datos básicos	Confiabilidad	El registro de datos básicos debe ser confiable, de manera que se registren todos los datos ingresados por el usuario.
Registrar datos básicos	Robustez	El componente de registro de datos debe contemplar las entradas inválidas y tomar decisiones para seguir operando de forma correcta ante cualquiera de estas.
Simular plan de negocio	Disponibilidad	El componente que realiza la simulación del plan de negocio debe estar disponible siempre que el usuario lo necesite.
Simular plan de negocio	Flexibilidad	El componente que realiza la simulación del plan de negocio debe tener la capacidad de incluir

		nuevas características de forma sencilla.
Simular plan de negocio	Eficiencia	La simulación de los planes de negocio debe ser eficiente, de manera que utilice los recursos de hardware y software de manera adecuada.
Simular plan de negocio	Confiabilidad	La simulación de planes de negocio debe ser confiable, es decir, debe calcular todos los datos de manera precisa y sin errores.
Simular plan de negocio	Robustez	El componente que realiza la simulación de planes de negocio debe tener en cuenta los errores que surgen a la hora de realizar los cálculos y manejarlos de manera controlada, informando al usuario de la situación y brindando una solución.
Simular plan de negocio	Usabilidad	La ejecución del proceso que realiza la simulación de los planes de negocio debe ser sencilla para el usuario, de tal forma que este tenga que realizar la menor cantidad de pasos posibles para su ejecución.

Simular plan de negocio	Mantenimiento	El componente que realiza la simulación de planes de negocio debe estar diseñado y construido de tal manera que sea fácil corregir cualquier defecto o realizar nuevas modificaciones sobre este.
Ver resultados del plan de negocio	Disponibilidad	Los resultados de la simulación de cada plan de negocio debe estar disponible cada vez que el usuario lo necesite, siempre que estos hayan sido generados previamente por la simulación de plan de negocio.
Ver resultados del plan de negocio	Flexibilidad	El componente para visualizar los resultados del plan de negocio debe tener la capacidad de ser modificado de manera sencilla para incluir nuevos datos.
Ver resultados del plan de negocio	Integridad	Los resultados de los planes de negocio solo podrán ser mostrados a quien posea los permisos necesarios para tal fin.
Ver resultados del plan de negocio	Usabilidad	Este componente debe ser fácil de usar para el usuario y debe presentar la

		información de manera que sea entendible para quien la observe.
Ver resultados del plan de negocio	Mantenimiento	Este componente debe estar diseñado y construido de tal manera que sea fácil realizar cualquier modificación sobre él.
Consultar plan de negocio	Disponibilidad	El componente que realiza las consultas de planes de negocio debe encontrarse disponible cada vez que el usuario lo solicite.
Consultar plan de negocio	Integridad	Este componente debe mostrar a cada usuario los planes para los cuales tiene permisos de acceder y no permitir buscar planes para los cuales no tiene acceso.
Consultar plan de negocio	Usabilidad	El componente de consulta de planes debe ser fácil de usar para el usuario, solicitando los criterios de búsqueda de forma sencilla.
Consultar plan de negocio	Robustez	Este componente debe tener en cuenta los posibles datos de entrada inconsistente y manejarlos de la manera adecuada, informando al usuario qué

		debe hacer para corregir la inconsistencia.
Consultar plan de negocio	Mantenimiento	El componente para consultar los planes de negocio debe estar diseñado y desarrollado de tal manera que sea sencillo realizar cualquier modificación sobre este.

4.3.3. PRESENTACIÓN DE LA ARQUITECTURA

En este paso se presentó a los stakeholders la arquitectura diseñada y presentada en este documento en los puntos pertenecientes al literal 5.2. DISEÑO DE LA ARQUITECTURA, haciendo énfasis en cómo ésta aborda los objetivos del negocio. A través de esta presentación se mostraron, además, algunos patrones utilizados y restricciones técnicas de hardware y software, enmarcadas en la infraestructura hardware sobre la cual debe ser ejecutado el sistema y las plataformas software que componen el entorno de ejecución del mismo.

4.3.4. IDENTIFICACIÓN DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS

Para la identificación de las propuestas arquitectónicas, es decir, las decisiones tomadas por el arquitecto sobre los estilos o patrones utilizados y la descomposición en subsistemas que fue llevada a cabo, se procedió a estudiar la arquitectura presentada, haciendo énfasis en el modelo de diseño, el cual fue realizado teniendo como base los requisitos funcionales identificados.

Lo primero que se observó fue la descomposición del sistema en el “Dominio de usuarios”, “Dominio_del_plan” y “Manejador_persistencia”, lo que se realizó para separar los conceptos de usuarios y planes de negocio, de tal forma que se pueda tener una mayor modularidad apoyándose en la arquitectura orientada a servicios.

Se utilizó el patrón controlador en cada dominio con el fin de que cualquier agente que desee utilizar las funcionalidades de cualquiera de los componentes solo interactúe a través del controlador de dicho servicio. Para cada controlador se implementó el patrón de diseño singleton, el cual garantiza que haya una sola instancia del objeto proporcionando así un único punto de acceso a la entidad.

En el dominio de usuarios se utilizó el patrón de diseño fábrica abstracta para crear los usuarios con el fin de hacer más transparente el proceso de creación de los usuarios y hacer más flexible el sistema ante los posibles cambios los roles y/o tipos de usuario.

De la misma manera que para el dominio de usuarios, y como ya se mencionó anteriormente, para el dominio de plan de negocio se utilizó el patrón controlador con el fin de que este sea el único medio de comunicación de los sistemas externos con este dominio, lo que evita aumentar el acoplamiento entre clases y hace más que sea más sencillo realizar cambios en este servicio.

Adicionalmente, se utilizó el patrón de diseño indirección con el fin de controlar el acceso a las bases de datos tanto para el dominio de usuarios como para el dominio del plan, esto con el fin de evitar comprometer la cohesión de las clases a pesar de comprometer el acoplamiento.

En el dominio del plan, para llevar control de los factores incidentes en la producción se utilizó el patrón Factory Method, esto debido a posibles cambios

futuros en los tipos de factores que inciden en la producción, mientras que para los bienes a producir no se utilizó patrón alguno para controlar los posibles bienes a producir, ya que estos dependen directamente del negocio.

4.3.5. GENERACIÓN DEL ÁRBOL DE UTILIDAD DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD

A continuación se muestra el árbol de utilidad que se construyó atendiendo los atributos de calidad y las necesidades del sistema:

ÁRBOL DE UTILIDAD		
Atributo de calidad	Necesidad	Escenario
Disponibilidad	El sistema debe estar disponible para los usuarios.	El sistema debe estar disponible el 99,9% de las veces que un usuario lo requiera (M,A)
Usabilidad	El sistema debe ser fácil de utilizar para los usuarios.	El sistema debe ser fácil de utilizar para los usuarios (M,A)
Modularidad	El sistema debe estar compuesto por módulos para realizar las tareas.	Las tareas realizadas por el sistema deben estar divididas por módulos o componentes (M,M)
Integridad	El sistema solo debe permitir acceder a la información a aquellos usuarios que posean los privilegios para ello.	Los estudiantes solo podrán tener acceso a los planes de negocio propios y a los terminados de otros estudiantes (A,A)
Flexibilidad	El sistema debe permitir su modificación de manera sencilla.	Se podrán agregar funcionalidades o ampliar el alcance del sistema de forma sencilla (B,A)

Mantenimiento	El sistema debe permitir realizar modificaciones de manera fácil sobre el mismo.	El sistema debe estar diseñado de tal forma que sea fácil realizar modificaciones sobre el mismo (M,A)
---------------	--	--

4.3.6. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS

En este paso se asociaron cada uno de los escenarios del árbol de utilidad con los estilos que se utilizaron en el diseño de la arquitectura con el fin de identificar cómo estos últimos ayudan a alcanzar los atributos de calidad requeridos.

El atributo de calidad disponibilidad está asociado con el diagrama de despliegue del sistema, en el cual se muestra tanto la infraestructura física como de software necesaria para la correcta ejecución del sistema y su disponibilidad para los usuarios. Al proponer el despliegue del sistema sobre una infraestructura enfocada a la web, se garantiza que este se encuentre disponible para los usuarios en cualquier momento siempre y cuando cuenten con una conexión a internet.

El atributo de calidad usabilidad se encuentra relacionado con los diagramas de actividades y casos de uso, en los que se muestran los procesos del sistema con los que interactúa el usuario y aquellos que son automáticos, en los que el usuario no tiene que realizar actividades de forma manual. Estos diagramas están diseñados para que el usuario realice la menor cantidad de interacciones posibles al utilizar las funcionalidades del sistema, y no realice cálculos manuales para ingresar la información, sino que el sistema realice todos los cálculos a partir de la información básica solicitada.

La naturaleza de la arquitectura, al estar dividida en diferentes módulos o servicios, contribuye al atributo de calidad modularidad, con lo que se logra tener un componente especialista para cada tarea que se desee realizar, contribuyendo así a que el sistema sea flexible y fácil de mantener, ya sea mejorando los procesos existentes o agregando nuevos componentes y/o funcionalidades. También contribuye a la flexibilidad del sistema como atributo de calidad el patrón de

fábrica utilizado en el dominio de los cliente para los tipos de usuarios y el utilizado en el dominio del plan para los factores incidentes en la producción, además al no utilizar un patrón para controlar los distintos productos que se pueden registrar en el sistema se garantiza que los usuarios puedan registrar cualquier producto de cualquier clase o industria e indicar los factores que inciden en su producción.

La integridad de los datos está directamente relacionada con los procesos que consultan, modifican y/o eliminan información, los cuales son los encargados de verificar si un usuario posee los privilegios o permisos para acceder a la información que intenta consultar. Se puede observar el comportamiento de estos procesos mediante los diagramas de actividades del sistema.

4.3.7. LLUVIA DE IDEAS Y PRIORIZACIÓN DE ESCENARIOS

Al realizar el análisis de las propuestas arquitectónicas surgieron nuevos escenarios que no fueron tenidos en cuenta en la generación del árbol de utilidad de los atributos de calidad, por lo que fue necesario repetir el paso [5.3.5 GENERACIÓN DEL ÁRBOL DE UTILIDAD DE LOS ATRIBUTOS DE CALIDAD](#), mediante el cual se incluyen priorizan los escenarios. A continuación se muestran los atributos de calidad que fueron contemplados en este paso e incluidos en el árbol de utilidad junto con su prioridad:

Atributo de calidad	Necesidad	Escenario
Confiabilidad	El sistema debe calcular los datos del plan de manera confiable y exacta.	El 100% de las veces que el sistema calcule información esta debe ser correcta (A,A)
Robustez	El sistema debe ser capaz de controlar los posibles errores que surjan.	El 99% de los errores deben ser controlados por el sistema (A,M)
Integridad	Se debe controlar la creación de los usuarios por parte de un administrador del sistema.	Cada vez que se requiera crear un usuario, la persona interesada debe realizar la solicitud de creación de usuario en el sistema y un administrador se encarga de

	realizar el registro y determinar su rol. (M,A)
Confiabilidad	Los estudiantes solo deberán tener acceso a planes de negocio aprobados por los docentes. Tanto los docentes deben tener la capacidad para aprobar los planes de negocio que consideren correctos. Tanto el administrador como los docentes deben tener la capacidad de inactivar planes de negocio.

4.3.8. ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS

En este punto de la validación se repitió el paso [5.3.6 ANÁLISIS DE LAS PROPUESTAS ARQUITECTÓNICAS](#) pero considerando los escenarios de más alta prioridad con el fin de decidir qué cambios eran necesarios realizar sobre la arquitectura.

Los escenarios más prioritarios del árbol son los que corresponden a los atributos de calidad confiabilidad, robustez, integridad, disponibilidad y usabilidad. Al analizar estos atributos y cómo se soportan mediante la arquitectura diseñada hasta este punto se concluyó que de estos cinco atributos de calidad, la robustez y la confiabilidad debían ser soportados de mejor forma debido a que no habían sido contemplados en las primeras fases del diseño.

La confiabilidad del sistema se encuentra directamente relacionada con los procesos que generan información de los planes de negocio a partir de cálculos matemáticos, ya que de estos dependen los resultados finales que determinan si el plan de negocio es o no viable, esto implica que cualquier error en la realización de alguno de los cálculos se traducirá en un mal análisis y por ende en un riesgo para la persona que lleve a cabo el proyecto en el mundo real. Aunque el código fuente que recibe la información de básica para realizar los cálculos y realice los mismos sea responsabilidad de los desarrolladores, fue necesario modificar los diagramas de secuencia de los casos de uso “Simular plan de negocio”, “Crear

plan de negocio” y “Modificar plan de negocio” con el propósito de controlar los errores que puedan surgir al momento de recibir la información requerida para los cálculos matemáticos o durante la realización de los mismos, de manera que se proporcione un mensaje al usuario indicando la causa del error. A la vez, la robustez como atributo de calidad se encuentra relacionada con estos procesos, los que deben saber controlar los errores que se generen en el cálculo por diferentes circunstancias, lo que se controla de la manera mencionada anteriormente a través de los diagramas de actividades.

Un escenario en el que se afecta la integridad de la información es la creación de usuarios, la cual debe ser controlada por un administrador, quien decide si se debe crear el usuario y qué con qué rol, esto con el fin de impedir a personas ajenas a la institución o a las carreras de administración registrarse en el sistema. Para lograr esto, se modificó el diagrama de escenarios y el dominio del plan en el diagrama de clases del sistema con el fin de agregarle un atributo al plan de negocio que indica si está aprobado o no.

A continuación se muestran los diagramas modificados:

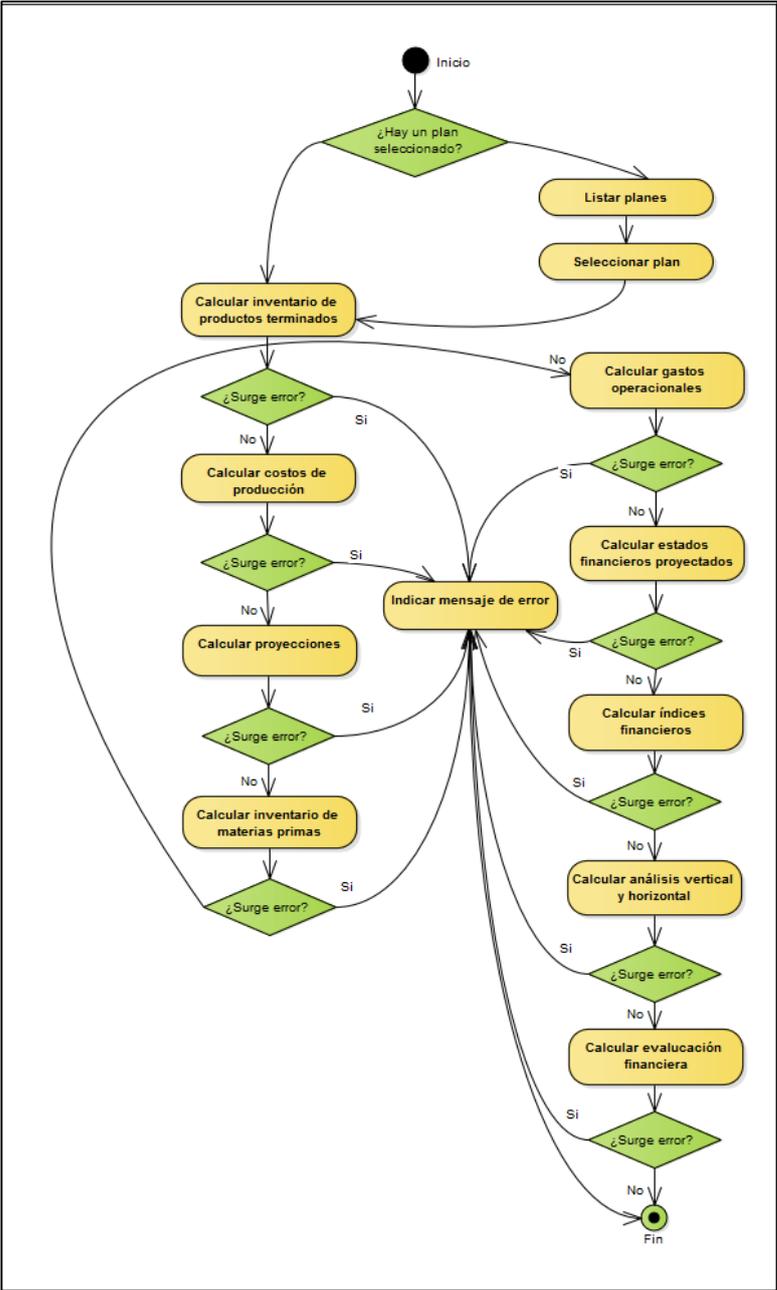


Ilustración 9. Simular plan de negocio (Diagrama de actividades modificado).

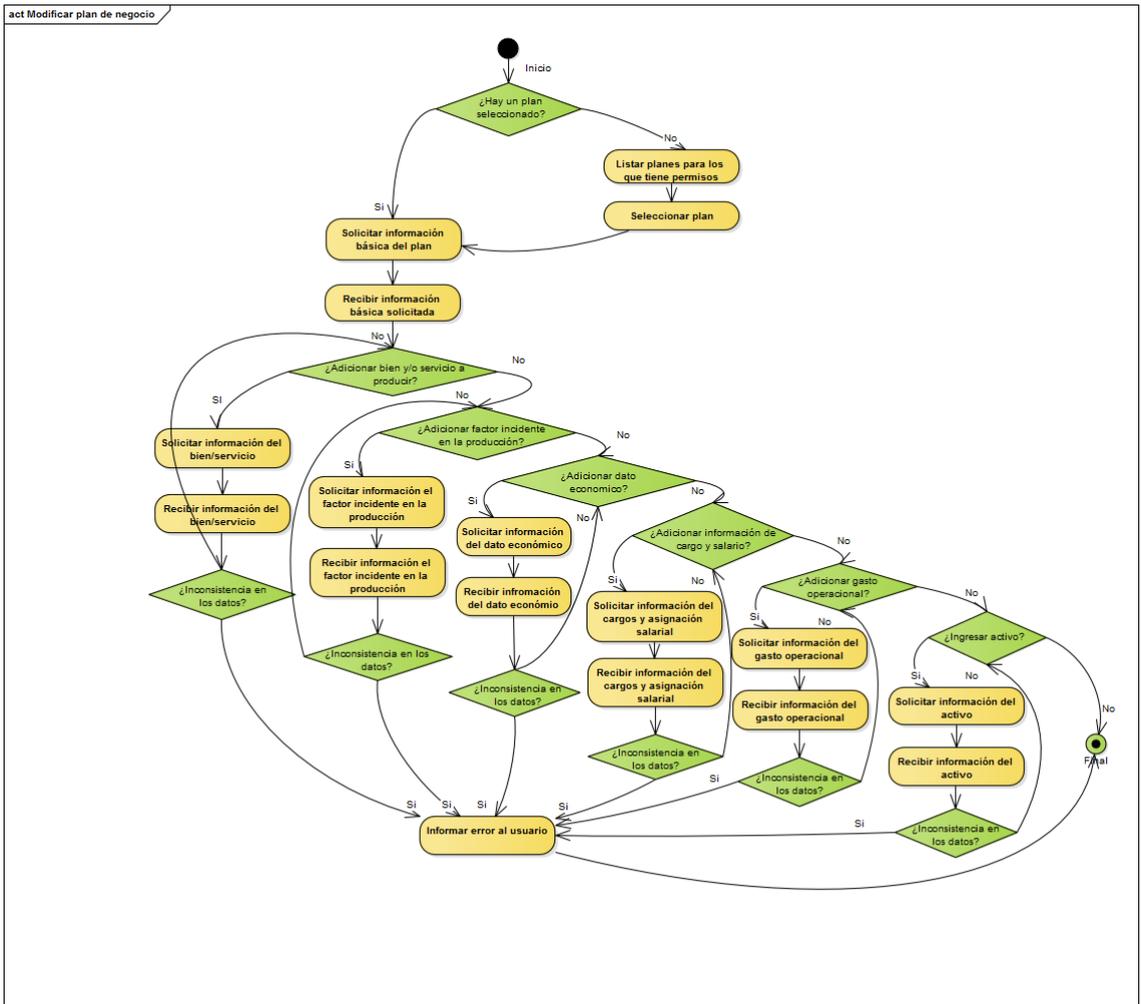


Ilustración 10. Modificar plan de negocio (Diagrama de actividades modificado).

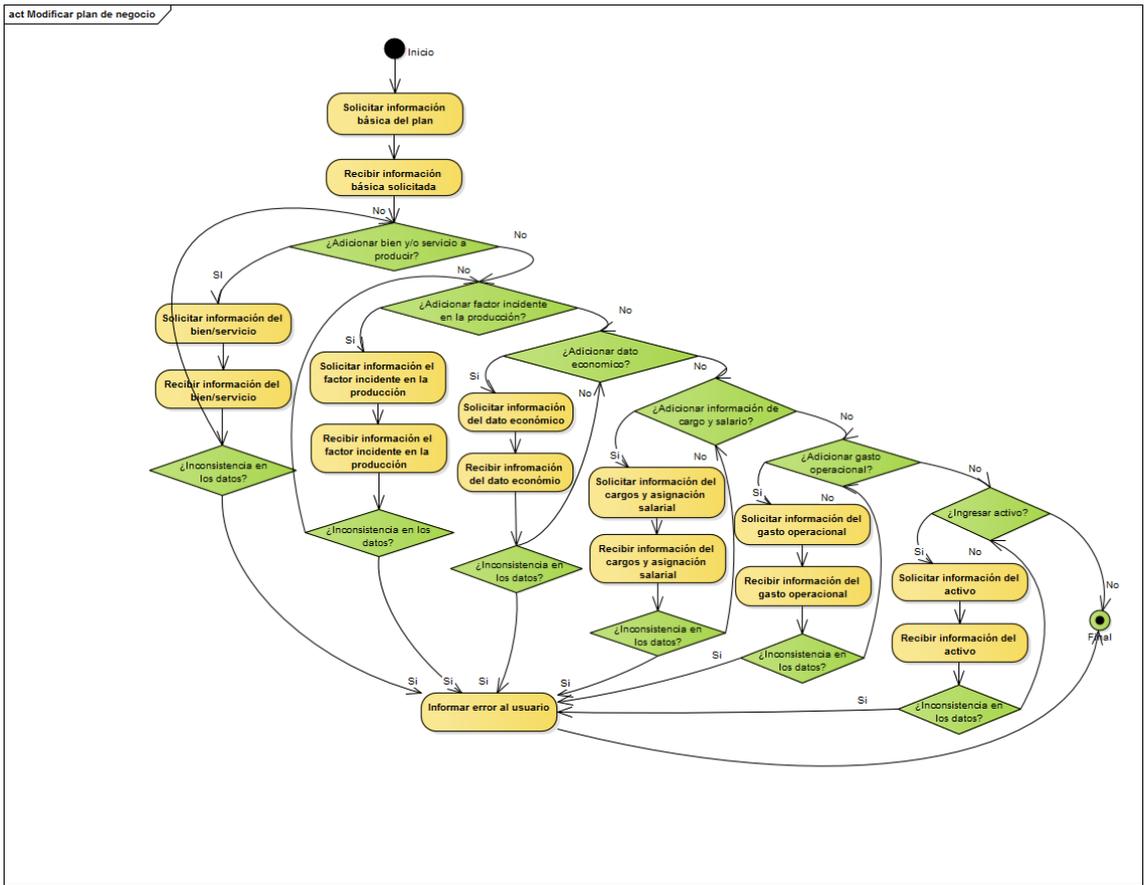


Ilustración 11. Crear plan de negocios (Diagrama de actividades modificado).

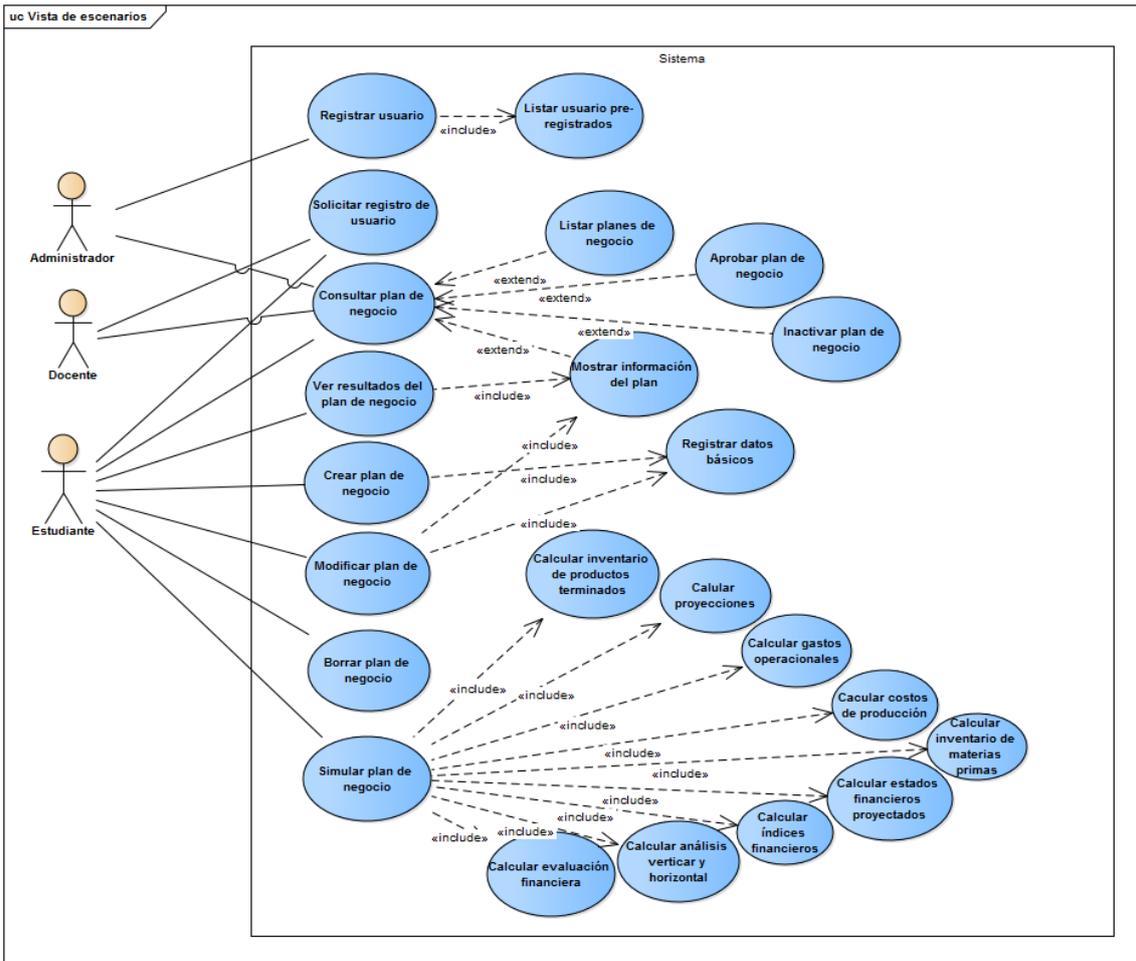
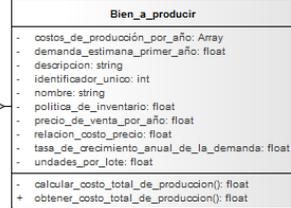
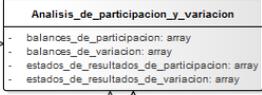
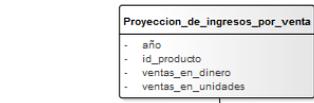
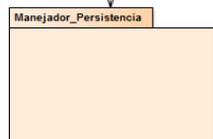


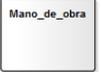
Ilustración 12. Vista de escenarios (Diagrama modificado).

class Dominio_del_plan

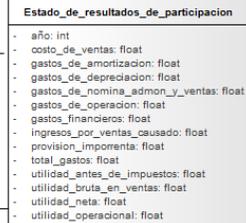
El controlador de plan de negocio se encarga de realizar las acciones que requieren cada evento o estímulo ingresado por el exterior. Patron controlador y patron Singleton.



No se define un patron de fabrica porque los bienes dependen de los usuarios. Por esto, en el sistema no se define el dominio de los posibles bienes. Ejemplo: Arepas, empanadas, camisas, aviones, etc.



Nomina, prestaciones sociales, aportes a la seguridad social y parafiscales.



4.3.9. PRESENTACIÓN DE LOS RESULTADOS

En éste punto se presentaron los resultados a los interesados haciendo un recorrido explicativo de cada uno de los pasos de la metodología, desde las pautas de negocio, seguido de la presentación de la arquitectura planteada de manera inicial identificando las propuestas arquitectónicas, se presentó el árbol de utilidad de los atributos de calidad generado, se explicó el análisis que se hizo sobre las propuestas arquitectónicas, se mencionaron los resultados de la lluvia de ideas y priorización de escenarios y se mostraron los resultados del segundo análisis de las propuestas arquitectónicas explicando las modificaciones que se realizaron de forma posterior posteriormente sobre la arquitectura.

4.4. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Actualmente existen diferentes herramientas para realizar proyecciones financieras y proyecciones de planes de negocio, en este apartado se comparará el sistema diseñado en el presente documento y algunas de las herramientas ya existentes.

La principal diferencia entre el sistema representado mediante la arquitectura planteada en este documento y las herramientas de proyecciones de planes de negocio que se encuentran disponibles actualmente, es que mediante el sistema propuesto se le proporciona acceso a los docentes sobre todos los planes de negocio realizados por los estudiantes, al tiempo que se le permite a los estudiantes acceder los proyectos existentes con el fin de tener una base para realizar sus proyectos y/o evitar realizar proyectos que se hayan llevado a cabo anteriormente.

Actualmente existen herramientas basadas en hojas de cálculo que permiten realizar proyecciones financieras para planes de negocio, sin embargo, estas herramientas se limitan a dicha tarea, mientras que el sistema representado a través de la arquitectura planteada en este documento es capaz de llevar un control sobre todos los planes de negocio creados por los estudiantes de la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, de tal manera que los docentes tengan un mejor control sobre todos los planes de negocio creados por los estudiantes,

además de servir a la comunidad estudiantil para tener referencias de otros planes creados y tomar decisiones importantes para la ejecución de su idea.

La herramienta utilizada para realizar los talleres dirigidos por (Bedoya Cusguen & Gómez Palacios, 2014) en el colegio La Amistad en la ciudad de Bogotá, como se mencionó en el ítem 1.1. ANTECEDENTES, estaba conformada por elementos como una cartilla de conceptos de emprendimiento, una guía de cómo elaborar un plan de negocios y videos de grandes empresarios, lo que implica que era una herramienta que podía ser utilizada para enseñar a los estudiantes a desarrollar sus ideas y plasmarlas en un plan de negocios, dando como resultado diferentes proyectos de planes de negocio que no estaban organizados de manera centralizada, sino que cada estudiante tenía la información de su plan de negocio y los docentes debían pedir esta información de manera física para poder llevar un seguimiento. El sistema diseñado en este documento, se diferencia de esta herramienta porque permite que todos los planes de negocio desarrollados por los estudiantes se encuentren organizados en un solo lugar, permitiendo a los docentes realizar un seguimiento de los planes sin menester de pedirle la información a cada estudiante.

Otra de las herramientas para la creación de planes de negocio es la guía proporcionada por www.score.org en su programa de e-learning “Simple Steps for Starting Your Business Program”, mediante el cual se instruye sobre la creación de planes de negocio utilizando como herramienta una plantilla brindada a los estudiantes del curso. A pesar de que el sistema propuesto en este documento no es una guía para la realización de planes de negocio, permite realizar proyecciones financieras de planes de negocio, al igual que la herramienta de www.score.org. Adicionalmente y como otra diferencia, el sistema aquí presentado está dirigido (pero sin limitarse) a un público hispanohablante, brindando la ventaja de tener una herramienta de este tipo a los estudiantes de FITCO en su idioma principal. Otra diferencia, es que a pesar de que www.score.org es una plataforma web en la que los estudiantes son guiados por mentores, los estudiantes no tienen acceso a los planes de negocio desarrollados por otros estudiantes, y los mentores solo tienen acceso a la información de sus estudiantes.

El sistema representado mediante la arquitectura planteada en este documento, a diferencia de las herramientas de proyección proporcionadas por entidades financieras como Bancolombia, Banco de occidente, Consucredito, entre otras, no se encarga de realizar proyecciones de productos financieros como créditos, financiaciones, hipotecas, entre otros, sino que está enfocado en la proyección financiera de planes de negocio, lo que permite definir si un proyecto o idea de negocio es viable. Debido a esta diferencia el resultado final de la utilización del software también es diferente, ya que en el caso de las herramientas que proporcionan las entidades financieras el resultado es una tabla de amortización, mientras que el resultado de la utilización del sistema representado por la arquitectura diseñada tiene como resultado una serie de datos que son analizados por el interesado en el plan de negocio con el fin de determinar la viabilidad de dicho plan.

El hecho de que el sistema diseñado en este trabajo sea una herramienta de gestión de la información de los planes de negocio crea una diferencia con las herramientas de gestión de la información mencionadas al principio de este documento, entre las cuales se mencionan herramientas como Microsoft SharePoint, GeneCodis, los sistemas de gestión de información de empresas como Auteco, FedEx, Avianca, Deloitte, Avon, IBM, Oracle, Sura, Leonisa, entre otras, las cuales se especializan en los procesos de cada una de estas compañías, que por su extensión no se mencionarán en este documento.

Microsoft SharePoint es una herramienta utilizada para crear sitios web, la cual se puede usar como un lugar seguro donde almacenar, organizar y compartir información desde cualquier dispositivo, así como acceder a ella. (Microsoft, Soporte de Office, 2016), sin embargo, esta herramienta está enfocada en la organización de archivos como documentos, videos, audios, entre otros, mientras que el sistema diseñado en este trabajo se encuentra enfocado en la gestión de los planes de negocio creados por los estudiantes, brindando una gestión enfocada a un entorno educativo. Adicionalmente, la herramienta propuesta no solo se encarga de gestionar la información generada por los estudiantes, sino que también se encarga de realizar las proyecciones financieras concernientes a los planes de negocio.

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Como conclusión inicial y la más importante, se destaca el cumplimiento y realización del objetivo general, lo que se logró mediante el cumplimiento de cada uno de los objetivos específicos planteados en el presente documento, obteniendo como principal resultado una arquitectura de software para la gestión y proyección financiera de planes de negocios.

Esta investigación es importante porque con su realización se ha diseñado la arquitectura de un software que permitirá gestionar (crear, editar, realizar cálculos para proyección financiera hasta (5) años, consultar, entre otros procesos de gestión de información) de manera ágil, ordenada y oportuna la información generada por los proyectos de aula de planes de negocio en los Programas de Administración en la Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco, con lo que se da respuesta a la pregunta de investigación planteada al inicio de este documento.

Se concluye también la diferencia entre el sistema diseñado y las herramientas de proyección que existen actualmente como las ofrecidas por las entidades financieras y las herramientas de proyección de planes de negocio basadas en hojas de cálculo, que no permiten llevar un control sobre la información creada con el fin de ser supervisada por los docentes y estudiantes interesados. Además, se resalta la diferencia entre los sistemas de gestión de información de diversas entidades y el sistema propuesto, esta diferencia consiste en el enfoque que cada sistema de gestión de información tiene para satisfacer las necesidades de la empresa a la que pertenece.

Otra razón de importancia de la presente investigación es que es de provecho para los estudiantes al evitar la realización de cálculos matemáticos de forma manual, lo que ayuda a los estudiantes a centrarse en el proceso de innovación al crear el plan de negocio y al análisis de los resultados del plan. También es una razón de importancia para la presente investigación el hecho de permitir a los docentes llevar un mejor control sobre los planes de sus estudiantes evitando invertir tiempo en la repetición de planes de negocio que ya se hayan realizado en periodos anteriores y enfocándose en dirigir la creación de planes de negocio innovadores,

contribuyendo así al mejoramiento de la capacidad innovadora de sus estudiantes, adicionalmente, podrá acceder a los proyectos anteriores para enriquecer la investigación de sus estudiantes.

Como resultado inesperado se obtuvo que no se contemplaron algunos escenarios que corresponden a los atributos de calidad robustez, confiabilidad e integridad para la generación del árbol de utilidad de los atributos de calidad, sin embargo esto fue resuelto de una forma relativamente sencilla siguiendo los pasos de la metodología planteada (ATAM), mediante el cual se incluyeron estos atributos de calidad en el árbol de utilidad, se realizó su priorización, se analizó cómo eran soportados con la arquitectura planteada hasta ese momento y se procedió a modificar la arquitectura propuesta inicialmente con el propósito de soportar estos escenarios.

En cuanto a las limitaciones de la investigación, esta se encuentra enmarcada dentro del contexto de FITCO, con lo que se limitó el diseño de la arquitectura a las necesidades presentadas en esta institución, de la misma forma que solo se realizó el diseño de la arquitectura de software y no el software como producto final, por lo que para trabajos futuros a corto plazo y como segunda parte de esta investigación, se recomienda la construcción del sistema siguiendo la arquitectura diseñada.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acón, V., & García, E. (2008). *Sistema de gestión de información de usuarios y resultados para el paquete informático GeneCodis*. Madrid, España.
- Arenas, D., & Duque, F. (2013). *PLAN DE NEGOCIOS PARA LA CONSTRUCCIÓN DE RESIDENCIAS UNIVERSITARIAS USANDO CONTENEDORES DE CARGA MARÍTIMA*. Pereira.
- Arévalo, J. A. (2007). *Gestión de la Información, gestión de contenidos y conocimiento*. Salamanca.
- Bass, L., Clements, P., & Kazman, R. (2003). *Software Architecture in Practice*.
- Bedoya Cusguen, A., & Gómez Palacios, V. D. (2014). *Experiencia en el desarrollo de planes de negocio de los estudiantes del Colegio La Amistad, de Kennedy Bogotá D.C*. Bogotá.
- Biblioteca Médica Nacional. (24 de Julio de 2013). Obtenido de Bmn: <http://www.bmns.sld.cu/que-son-las-tic>
- Borello, A. (2000). *El plan de negocios: de herramienta de evaluación de una inversión a elaboración de un plan estratégico y operativo*. México, D.F. MX: McGraw-Hill Interamericana. Recuperado el 08 de 02 de 2017, de <http://www.ebrary.com>
- BPP. (s.f.). *Biblioteca Pública Piloto*. Obtenido de <http://www.bibliotecapiloto.gov.co/copia-sitio/index.php/sala-de-prensa/sabes-que-son-y-para-que-sirve-los-repositorios-digitales>
- Buniak, L. (s.f). *Planificación Estratégica, Control de Gestión, Simulación Financiera y Análisis de Sensibilidad para Bancos y Otros Intermediarios de Créditos*.
- Bustos, A., Fernández, A., EuropeAid, & Columbus. (s.f.). *Directrices para la creación de repositorios institucionales en universidades e instituciones de educación superior*.
- Clements, P. (1996). *A Survey of Architecture Description Languages*. Alemania.
- Delgado, A., Castro, A., & Germán, M. (2007). *Evaluación de Arquitecturas de Software*.

- Duarte, N., & Morales, Á. (2013). Obtenido de Universidad de Cartagena: <http://190.242.62.234:8080/jspui/bitstream/11227/1264/1/Tesis%20Duarte%20-%20Morales.pdf>
- Escobar Mora, A. M., & Gómez Santos, L. L. (2011). *Enseñar emprendimiento o formar emprendedores*. Universidad del Rosario.
- Estrada, C. D., & Erosa, F. J. (2003). Simulador de Negocios. *My Science Work*.
- Fernández, L. (2006). *¿Cómo analizar datos cualitativos?* Barcelona.
- Fernández, Y., & Diaz, Y. (2012). Patrón Modelo-Vista-Controlador. *Revista Telemática*, 47-57.
- Fundación Telefónica. (Junio de 2007). Obtenido de Preguntas más frecuentes sobre la Sociedad de la información: ¿Qué son las TIC y qué beneficios aportan a la sociedad?: http://info.telefonica.es/sociedaddelainformacion/html/faq_home.shtml
- Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco. (2016). Obtenido de Fundación Universitaria Tecnológico Comfenalco: <http://tecnologicomfenalco.edu.co/es/Universidad>
- Garlan, D. (2000). *Software Architecture: A Roadmap*. Anthony Finkelstein (ed.).
- González, A., Marizé, M., Mendoza, L., Grimán, A., & Pérez, M. (s.f.). *Método de Evaluación de Arquitecturas de Software Basadas en Componentes (MECABIC)*.
- Gutierrez, J. J. (12 de Mayo de 2014). *¿Qué es un Framework Web?* Obtenido de http://www.lsi.us.es/~javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf
- Hurtado, L. (2014). *La gerencia financiera en la toma de decisiones*. Bogotá.
- Juma, M. (s.f). *HERRAMIENTAS FINANCIERAS PARA LA HOSTERÍA QUINTA SAN MIGUEL, DEL BARRIO SAN MIGUEL DE YAHUARCOCHA, DE IBARRA. IBARRA, ECUADOR.*
- Kazman, R., Klein, M., & Clements, P. (2000). *ATAM: Method for Architecture Evaluation*. Pittsburgh, PA: Software Engineering Institute.

- Lanzarote, V. (s.f.). Obtenido de Sinnaps: <https://www.sinnaps.com/cloud/procesos/plan-de-negocio>
- madrid.org. (s.f.). Proyecciones financieras. *La suma de todos*, 1. Obtenido de http://www.madrid.org/cs/StaticFiles/Emprendedores/Analisis_Riesgos/pages/pdf/proyecciones_financieras_es.pdf
- Microsoft. (2016). *Soporte de Office*. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/%C2%BFqu%C3%A9-es-sharepoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f>
- Microsoft. (s.f.). *Microsoft*. Obtenido de <https://support.office.com/es-es/article/%C2%BFQu%C3%A9-es-SharePoint-97b915e6-651b-43b2-827d-fb25777f446f>
- Moreno Villalobos, P. A., & Gómez Méndez, J. A. (2010). *PROYECTO DE EMPRENDIMIENTO SOCIAL PARA LA AUTOSOSTENIBILIDAD DEL COLEGIO AMIGOS DE LA NATURALEZA*. Bogotá.
- Muñoz-Cañabate, A., & Pulgarín-Guerrero, A. (2009). La gestión de la información en las empresas de Extremadura. *Revista Española de Documentación Científica*.
- Naranjo, N. L. (18 de Mayo de 2009). Obtenido de Departamento Nacional de Planeación: https://spi.dnp.gov.co/App_Themes/SeguimientoProyectos/ResumenEjecutivo/090518%20-%20Politica%20Uso%20de%20TIC%20en%20mipymes%20-%20MinComunicaciones.pdf
- Numpaque Beltran, D. C. (2013). *Programa de formación en emprendimiento para la educación media del colegio La Amistad*.
- Pérez-Montoro Gutiérrez, M., & Golkhosravi, M. (2010). Glosario de conceptos, metáforas, teorías y problemas en torno a la información. (U. d. León, Ed.) *Gestión de la Información*. Recuperado el 04 de 05 de 2017, de <http://glossarium.bitrum.unileon.es/Home/gestion-de-la-informacion>
- Polanco, J. (s.f.). *Repositorios digitales. Definición y pautas para su creación*. Costa Rica.

- Reynoso, C. (2004). *Introducción a la Arquitectura de Software* . Buenos Aires.
- Rodríguez, R., Rodríguez, A., & Vargas, A. (2011). *Repositorio digital Comhistoria: contexto, génesis y análisis de una herramienta para la investigación histórica sobre medios de comunicación regionales en Colombia*.
- Romaní, J. C. (2011). El concepto de tecnologías de la información. Benchmarking sobre las definiciones de las TIC en la sociedad del conocimiento. *Zer-Revista de Estudios de Comunicación*, 27.
- Rubin, H., & Rubin, I. (1995). *Qualitative interviewing. The art of hearing data*. Thousand Oaks, CA.
- Texier, J., De Giusti, M., Oviedo, N., Villarreal, G. L., & Lira, A. (s.f.). *El Uso de Repositorios y su Importancia para la Educación en Ingeniería*. Tachira, Venezuela.