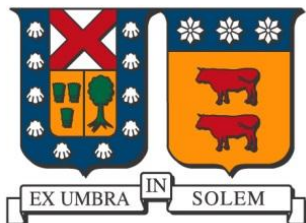


UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA

VALPARAÍSO- CHILE



**“UN ENFOQUE MODERNO PARA PROYECTOS DE LA
FERIA DE SOFTWARE – ANÁLISIS Y REDISEÑO DE
PROCESOS”**

NAHUEL NEHUÉN GUTIÉRREZ OLIVARES

**MEMORIA PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO CIVIL EN INFORMÁTICA**

Profesor guía: Oscar Alberto Ascencio Alarcón

Profesor correferente: Luis Fernando Hevia Rodríguez

Junio – 2025



CONSTANCIA DE VALIDACIÓN Y CONFIDENCIALIDAD DE MONOGRAFÍA A REPOSITORIO ACADÉMICO

1.- IDENTIFICACIÓN DEL TRABAJO ACADÉMICO

Tipo de monografía (marcar una opción): ☒ Memoria o trabajo de título; ☐ Tesis de Postgrado;

Título del trabajo: "UN ENFOQUE MODERNO PARA PROYECTOS DE LA FERIA DE SOFTWARE – ANALÍTICA AVANZADA"

Nombre del candidato(a): Nahuel Gutiérrez Olivares

Carrera / Grado: Ingeniería Civil Informática

Campus: Casa Central Valparaíso ; Departamento: Informática

2.- VALIDACIÓN DEL PROFESOR GUÍA/DIRECTOR DE TESIS

Yo, Oscar Ascencio Alarcón, en mi calidad de profesor(a) guía/director(a) del trabajo académico mencionado anteriormente **DEJO CONSTANCIA** que:

- He revisado esta versión del documento y corresponde a la versión final aprobada del trabajo. • El trabajo cumple con los requisitos académicos y de formato establecidos por la institución

3.- EVALUACIÓN DE CONFIDENCIALIDAD POR PROPIEDAD INDUSTRIAL

☒ El trabajo **NO contiene información que amerite confidencialidad** y puede ser publicado de inmediato en repositorio con acceso abierto.

☐ El trabajo **CONTIENE** información con potenciales implicancias de propiedad industrial o intelectual y requiere un periodo de confidencialidad (embargo) por:

☐ 6 meses; ☐ 12 meses; ☐ 2 años; ☐ 3 años; ☐ 5 años; ☐ 10 años

Fundamentación de la necesidad de confidencialidad (obligatorio si se solicita embargo):

4.- FIRMAS

Profesor(a) guía o director(a) de memoria o tesis:

Fecha: 13-06-2025

; Firma:

Estudiante o Candidato(a):

Fecha: 13-06-2025

; Firma:

Este formulario debe ser insertado como página 2 de la memoria o tesis, completado y firmado por estudiante y profesor(a) antes de la entrega en portal PRISMA de Biblioteca USM.

DEDICATORIA

Quisiera dedicar este último esfuerzo a muchas personas, primeramente, a los más importantes para mí ahora y siempre, a mi familia, es decir, a mis hermanos y hermanas, a mi madre y padre, a mis abuelos, a mis sobrinitos y a mi pequeña sobrinita, sin ustedes, les puedo asegurar que no existiría este documento.

En segundo lugar, dedicárselo a personas que me apoyaron incondicionalmente durante mi corto camino, como mi amada novia, su familia que me acogió desde que tengo 16 años, a algunos pocos profesores y profesoras que fueron mentores para mí, en muchos sentidos, a mis infaltables amigos y hermanos del alma, y también a otras personas que estuvieron en momentos claves, todos y cada uno me han enseñado lo que es la vida y me hicieron entender que las relaciones y los momentos profundos e íntimos son lo más lindo de ella.

En tercer lugar, a todas las personas que vendrán, a futura familia, a futuros amigos y a futuras relaciones, los espero con ansias. A todas las personas, que, por cualquiera sea el motivo, y con el dolor de mi alma, ya cumplieron su tiempo en mi vida, los extrañaré. También a cada una de las mascotas que me regalaron amor incondicional y sentimientos de alegría que sólo seres tan inocentes como ellos pueden dar.

En cuarto lugar, a una gran lista de personas que compartieron conmigo la más mínima conversación o vivencia, y que, en menor medida, me han hecho ser más yo.

En quinto y último lugar, lo dedico con mucha emoción, a mi abuelita, Carmen Rita Araya Silva, que falleció el 19 de mayo del año 2024. Lo siento por no alcanzar a recibirme contigo en vida, y que no puedas abrazarme mientras paso por esta linda etapa, lo siento por cada una de mis fallas y gracias por cada segundo. Te pienso cada día.

A todos los mencionados en esta dedicatoria, les tengo un cariño y amor totalmente sincero, espero haberlo transmitido físicamente con los momentos que pudimos compartir y que seguiremos compartiendo. Se los dedico. Muchas gracias.

AGRADECIMIENTOS

Sin ánimo de ser redundante y conociendo a ciencia cierta que es improbable poder mencionar a todas las personas que me han marcado hasta este punto de mi vida. Quiero hacer un esfuerzo por mencionar a mi núcleo central y a las personas que me han inspirado, apoyado y acompañado hasta este punto de mi vida.

En primer lugar, a toda mi familia, a mis hermanos Aura, Anta, Reche, Leo, Amaru y Amaya, además de aquellos con los que compartí vientre y no pudieron conocer lo maravilloso que puede llegar a ser este mundo. A mis sobrinos, que son lo más importante para mí. A mi madre, Natalia, por siempre estar a pesar de todas las dificultades habidas y por haber. A mi padre, Edwin, por nunca fallar en objetivamente lo más importante y por enseñarme, de alguna forma, el padre que quiero ser. A mis abuelos, Carmen y Raúl que hasta el día de hoy me acompañan y apoyan más que nadie. Y más recientemente a algunos tíos y primos que es un verdadero gusto que estén en mi vida. A todos los amo y realmente son parte de mí.

En segundo lugar, a mis amigos, hermanos de otra madre que me han enseñado a ver la vida desde otra perspectiva, a querer y amar incondicionalmente sin compartir lazos sanguíneos, hacer una mención especial a los más cercanos actualmente y desde hace unos años, pero sin olvidar a todo el resto. Gracias Jesús, Nadir y Carlos, tan diferentes y al mismo tiempo conexiones tan fuertes y significativas para mí, gracias por el apoyo y el crecimiento que me han dado.

En tercer lugar, a guías, mentores, personas que me han enseñado desinteresadamente, que me han dado esperanzas y luces de que la formación es una fuente de cariño, desarrollo y crecimiento sin límites, personas que realmente me marcaron la vida sin esperar nada a cambio de mí. Sólo existen dos que me han marcado a tal punto y tengo la certeza de que no sólo a mí, por favor nunca cambien, muchas gracias, profesor Oscar Ascencio y Profesora Vivian Pastenes.

En cuarto lugar, una mención rápida pero no menos importante a personas que no entran en ninguna de las anteriores, pero que las llevo en el corazón y memoria a todas, porque son parte de la familia que se elige, no con la que se nace, gracias por aceptarme en sus vidas, por el cariño y por todo lo que me han aportado siempre.

En último lugar, un especial agradecimiento a la persona que más me ha apoyado en los últimos 9 años de mi vida, mi novia, Fernanda Urra, muchas gracias por creer en mí más que yo mismo, por estar a pesar de conocer todos mis defectos y últimamente mis peores versiones. Gracias por siempre estar y por darme fuerzas, motivación y compañía cuando nadie más sabía cómo estaba, por preocuparte más que nadie de mí y por impulsarme a mejorar a pesar de lo difícil que puede llegar a ser todo.

Gracias a todas las personas, espero algún día poder recompensar a ustedes y al mundo todo lo lindo que han significado para mí. Espero algún día ser la persona que todos quieren que sea y poder devolver de alguna forma todas las acciones buenas que han hecho por mí.

RESUMEN

Este trabajo presenta un rediseño del proceso asociado a la Feria de Software de la Universidad Técnica Federico Santa María, enfocado en mejorar la experiencia en el proceso de desarrollo de un producto de software mediante un replanteamiento metodológico de las asignaturas Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos. A través de un análisis detallado de la situación actual, se identifican ineficiencias, actividades redundantes, deficiencias en retroalimentación y evaluación, entre otros factores, que afectan tanto a estudiantes como a otros actores involucrados, dando lugar a una propuesta que abarca soluciones a estos temas y mejoras sustanciales al proceso en general.

La propuesta integra herramientas tecnológicas y, también, establece una mayor alineación curricular, incorporando asignaturas previas y electivas. Además, se fomenta la participación activa de clientes y actores externos para asegurar proyectos más realistas y relevantes. Este rediseño propone un modelo estructurado que promueve la claridad en las actividades, un uso eficiente del tiempo y una amplia preparación de los estudiantes para desafíos profesionales. La validación del modelo incluye una comparación entre el estado actual y el propuesto, así como el análisis de encuestas realizadas a estudiantes, destacando el impacto positivo de los cambios en la experiencia estudiantil y en los resultados esperados.

Palabras Clave — Rediseño de procesos; Feria de Software; Proyectos informáticos; Analítica avanzada; Innovación.

ABSTRACT

This study presents a redesign of the processes associated with the “Feria de Software” at Universidad Técnica Federico Santa María, focusing on the enhancement of the software product development experience. This is achieved through a methodological reformulation of the courses “Gestión de Proyectos Informáticos” and “Taller de Proyectos Informáticos”. A comprehensive analysis of the current state reveals inefficiencies, redundant activities, deficiencies in feedback and evaluation, among others, that adversely affect students and stakeholders. Consequently, a proposal is developed, encompassing solutions to these issues and substantial improvements to the overall process.

The proposed redesign integrates technological tools such, while fostering better curricular alignment by incorporating prior and elective courses. It also emphasizes the active participation of clients and external stakeholders to ensure more realistic and impactful projects. This structured model enhances activity clarity, optimizes time utilization, and comprehensively prepares students for professional challenges. Validation includes a comparison between the current and proposed states, alongside a survey analysis, showcasing the positive impact of the changes on student experience and expected outcomes.

Keywords — Process redesign; Feria de Software; Project management; Advanced analytics; Innovation.

GLOSARIO

BI (*Business intelligence*/Inteligencia de negocio): Conjunto de estrategias y herramientas para apoyar la toma de decisiones mediante el análisis de datos.

DW (*Data warehouse*/Almacén de datos): Sistema para almacenar datos de múltiples fuentes, estructurado para el análisis.

FESW: Feria de Software.

PG: Profesor guía.

UTFSM: Universidad Técnica Federico Santa María.

GPI (Gestión de Proyectos Informáticos): Asignatura que contiene el 50% del proceso de los proyectos de FESW en cuestiones de tiempo.

TPI (Taller de Proyectos Informáticos): Asignatura que contiene el 50% del proceso de los proyectos de FESW en cuestiones de tiempo.

BPMN (*Business process model and notation*/Modelo y notación de procesos de negocio): Estándar internacional para modelar procesos de negocios. Se basa en diagramas de flujo y utiliza símbolos y técnicas de modelación.

VA: Valor agregado.

VAB: Valor agregado al negocio.

NVA: No valor agregado.

PDCA (*Plan, do, check & act*/Planificar, hacer, verificar y actuar): Metodología de mejora continua que se utiliza para resolver problemas y mejorar la calidad de los procesos y productos.

UX (*User experience*/Experiencia de usuario): Se refiere a la sensación que tiene una persona al usar un producto o servicio.

PVB (*Product vision board* /Tablero de visión del producto): Herramienta visual que ayuda a definir la visión y estrategia de un producto.

PMV (Producto mínimo viable): Es una forma de probar la viabilidad de una idea antes de invertir grandes cantidades de tiempo y dinero en su desarrollo.

HDU (Historia de usuario): Descripciones simples de una característica o funcionalidad de un producto o servicio, escritas desde la perspectiva del usuario. Son una técnica que ayuda a entender el trabajo a realizar y a definir las necesidades de los usuarios.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	5
ABSTRACT	5
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	11
1.1 CONTEXTO.....	11
1.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA SOLUCIÓN	12
1.2.1 OBJETIVOS GENERALES	12
CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL	13
2.1 REDISEÑO DE PROCESOS.....	13
2.1.1 MAPEO DEL PROCESO ACTUAL (As-is)	13
2.1.2 ANÁLISIS DEL PROCESO AS-IS.....	16
2.1.3 PROPUESTA DE REDISEÑO DEL PROCESO	18
2.1.4 IMPLEMENTACIÓN, MONITOREO Y MEJORA CONTINUA	21
2.1.5 MODELADO DE LOS PROCESOS EN BPMN	24
CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCION	29
3.1 MAPEO DEL PROCESO ACTUAL	29
3.1.1 GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS	29
3.1.2 TALLER DE PROYECTOS INFORMÁTICOS.....	35
3.2 ANÁLISIS DEL PROCESO AS-IS.....	41
3.2.1 ANÁLISIS CUALITATIVO	41
3.2.2 RESPECTO AL ANÁLISIS CUANTITATIVO.....	52
3.3 PROPUESTA DE REDISEÑO DEL PROCESO	55
1.3.1 PROPUESTA GPI	57
1.3.2 PROPUESTA TPI.....	62
1.3.3 SÍNTESIS.....	67
CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN	68
4.1 COMPARACIÓN ENTRE EL AS-IS Y EL TO-BE	68
4.2 VALIDACIÓN A PARTIR DE ENCUESTA ESTUDIANTEL	71
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES	74
5.1 SÍNTESIS DE RESULTADOS	75
5.2 ALCANCES DE LA PROPUESTA	76
5.3 LIMITACIONES	77
5.4 IMPACTO Y APORTES	78
5.5 RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO	79
5.6 REFLEXIONES FINALES	80
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	81
ANEXOS	82
ANEXO N°1	82
ANEXO N°2	83

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: PDCA. 23

Figura 2: Elementos de BPMN 1. 25

Figura 3: Elementos de BPMN 2. 25

Figura 4: Ejemplo de modelo BPMN simple. 28

Figura 9: Mapeo de la asignatura GPI. 34

Figura 10: Mapeo del proceso de GPI. 40

Figura 11: Análisis 5W FESW. 44

Figura 12: Análisis *Ishikawa* FESW. 45

Figura 13: Resultados de encuesta a estudiantes. 49

Figura 14: Propuesta Rediseño GPI. 61

Figura 15: Propuesta rediseño TPI. 66

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Clasificación de actividades GPI.....	42
Tabla 2: Clasificación de actividades TPI.	42
Tabla 3: Syllabus GPI 2023.....	82
Tabla 4: Syllabus TPI 2023	83

INTRODUCCIÓN

La Feria de Software organizada por el Departamento de Informática de la Universidad Técnica Federico Santa María constituye uno de los eventos académicos más representativos de la carrera de Ingeniería Civil Informática. Este evento permite a los estudiantes desarrollar proyectos innovadores en un entorno que simula las exigencias del mundo profesional, integrando conocimientos adquiridos durante su formación. Sin embargo, el proceso asociado a las asignaturas clave de la Feria, Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos, presenta desafíos significativos en el desarrollo de cada versión del evento. Entre estos se incluyen ineficiencias operativas, falta de alineación curricular, limitaciones en las evaluaciones y retroalimentaciones, así como un uso insuficiente de herramientas tecnológicas y datos históricos, lo que impacta la calidad de los proyectos y la experiencia estudiantil.

Ante esta situación, este trabajo desarrolla una propuesta de rediseño del proceso que aborda dichas problemáticas, estableciendo un marco más estructurado, eficiente y alineado con las expectativas de los actores involucrados. La propuesta incluye la incorporación de herramientas tecnológicas para apoyar la toma de decisiones basada en datos y también promueve la integración curricular mediante asignaturas previas como Sistemas de Gestión (entre otras), aprovechando de mejor manera los tiempos y recursos. Asimismo, fomenta la participación activa de actores externos y clientes en etapas clave del proyecto, enriqueciendo la calidad y relevancia de las soluciones desarrolladas.

La metodología empleada para desarrollar la propuesta de rediseño del proceso combina el análisis del estado actual (As-is) del proceso con diferentes herramientas que permitan encontrar problemáticas potenciales que se puedan abordar, para luego diseñar un modelo propuesto (To-be) que mejore la ejecución de las asignaturas GPI y TPI. Este documento está estructurado en capítulos que abordan el diagnóstico, el diseño de la solución y su validación, finalizando con las conclusiones y recomendaciones derivadas del trabajo.

Además de proponer mejoras sustanciales en el proceso asociado a la FESW, este trabajo busca sentar las bases para su evolución y mejora continua, incorporando tecnología para la toma de decisiones y la planificación en cada versión del evento y que, de este modo, la Feria de Software se posicione como un referente en innovación académica y profesional dentro de la Universidad.

CAPÍTULO 1: DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

1.1 CONTEXTO

La Feria de Software de la Universidad Técnica Federico Santa María es un evento anual organizado por el Departamento de Informática, en el cual los estudiantes presentan proyectos tecnológicos innovadores que sintetizan los conocimientos adquiridos durante su formación. Este evento, reconocido por su impacto en la vinculación profesional y académica, enfrenta diversos desafíos que comprometen su efectividad y relevancia a lo largo del tiempo.

Actualmente, las asignaturas clave que sustentan la Feria, Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos, presentan limitaciones significativas en su estructura y ejecución. Entre las principales dificultades se encuentran la falta de alineación curricular con las competencias requeridas, tiempos muertos causados por actividades no planificadas de manera eficiente y retroalimentaciones ambiguas que dificultan el aprendizaje iterativo. Además, la interacción con actores externos al DI, como otros profesores, clientes o empresas interesadas, es limitada, lo que afecta la validación realista y profesional de los proyectos desarrollados.

Un problema crítico adicional es la carencia de un sistema estructurado que permita recopilar, analizar y utilizar datos históricos sobre el desarrollo y los resultados de la Feria. Esta falta de métricas consolidadas impide tomar decisiones informadas, identificar áreas de mejora y aplicar estrategias basadas en evidencia para la evolución del evento. Como resultado, los estudiantes enfrentan una experiencia que no siempre cumple con los estándares profesionales esperados, mientras que los profesores carecen de herramientas para evaluar y ajustar el proceso de manera efectiva.

Si estas problemáticas no se abordan en el corto a mediano plazo, la Feria de Software puede perder su atractivo tanto para los estudiantes como para las empresas, expertos externos y otros actores involucrados, comprometiendo su capacidad para cumplir la misión de formar profesionales preparados para enfrentar los desafíos del entorno tecnológico y empresarial. Además, la perpetuación de estas problemáticas puede estancar el desarrollo del evento y limitar su capacidad para posicionarse como un referente en innovación académica.

En un contexto donde otras instituciones avanzan hacia la integración de herramientas tecnológicas avanzadas para gestionar eventos comparables, se hace fundamental implementar una solución que posicione a la FESW en un nivel competitivo. Esta memoria aborda estos desafíos mediante la propuesta de un rediseño del proceso asociado a las asignaturas GPI y TPI, complementado con el uso de herramientas de *Business Intelligence* para la recopilación y análisis de datos. El objetivo es mejorar la organización y efectividad del proceso, asegurar una experiencia enriquecedora para todos los actores involucrados y sentar las bases para la mejora continua del evento.

1.2 OBJETIVOS DE LA PROPUESTA SOLUCIÓN

1.2.1 OBJETIVOS GENERALES

El primer objetivo general de esta memoria es analizar exhaustivamente el proceso actual de desarrollo de los proyectos de la Feria de Software, detectando problemáticas como ineficiencias en la planificación, desconexión curricular y falta de retroalimentación práctica, e identificando oportunidades para optimizar su organización y ejecución. Este análisis fortalece la comprensión de las dinámicas de las asignaturas GPI y TPI, sentando las bases para mejorar la experiencia de todos los actores involucrados en la Feria.

El segundo objetivo general es proponer un rediseño moderno y sostenible de los procesos de la Feria de Software, alineado con los objetivos estratégicos del Departamento de Informática. Este rediseño optimiza los flujos de trabajo en GPI y TPI, fomenta la colaboración con estudiantes, profesores, clientes y actores externos, y asegura que los proyectos reflejen estándares profesionales, garantizando un evento dinámico y perdurable en el tiempo.

1.2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar y mapear detalladamente todo el proceso y las actividades relacionadas con el desarrollo de los proyectos y el evento de la Feria de Software.
2. Evaluar críticamente el proceso actual y sus resultados, identificando sus fortalezas y principalmente áreas de ineficiencia que puedan ser corregidas.
3. Diseñar y proponer un nuevo flujo de trabajo que permita una planificación más provechosa, una mejor asignación de recursos temporales y/o académicos en las asignaturas GPI y TPI y una ejecución más satisfactoria de la Feria de Software.
4. Definir las fuentes de datos clave relacionadas con el desarrollo de los proyectos de la Feria de Software.
5. Promover la colaboración con actores externos, como empresas y clientes, en etapas clave para alinear los proyectos con demandas profesionales.
6. Argumentar y explicar la necesidad y los beneficios de un nuevo enfoque estructurado, flexible y moderno como guía para la planificación y ejecución de la FESW.

CAPÍTULO 2: MARCO CONCEPTUAL

Para apuntar a optimizar procesos organizacionales complejos, este capítulo presenta los fundamentos teóricos que guían el análisis y rediseño de flujos de trabajo. La discusión se centra en dos metodologías clave. La primera es el rediseño de procesos, un enfoque estructurado que permite mapear, analizar y transformar procesos existentes para mejorar su eficiencia, calidad y alineación con objetivos estratégicos. La segunda es el modelado con BPMN, un estándar que facilita la representación clara y estandarizada de los flujos, asegurando una comprensión compartida entre todos los involucrados. Estos fundamentos sientan las bases teóricas para el desarrollo de la propuesta presentada en esta memoria.

2.1 REDISEÑO DE PROCESOS

Alarcón (1998) explica que el rediseño de procesos es un enfoque metodológico y disciplina esencial dentro de la gestión organizacional que busca transformar las actividades existentes de un proceso para mejorar aspectos como la eficiencia, la calidad, el rendimiento, entre otros. Este enfoque estructurado permite analizar el estado actual de los procesos (*As-is*), identificar ineficiencias o puntos de mejora y proponer un nuevo diseño (*To-be*)¹ potenciado y que apunte a su optimización. La metodología de rediseño sigue un ciclo lógico y secuencial, comenzando con el mapeo de los procesos actuales, su análisis crítico, la formulación de propuestas de mejora, la implementación de los cambios y finalmente, el monitoreo y la mejora continua para asegurar la sostenibilidad de los resultados. Este marco conceptual es clave para alinear los procesos operativos con los objetivos estratégicos de una organización, maximizando el valor agregado para todos los actores involucrados. (págs. 15-21)

2.1.1 MAPEO DEL PROCESO ACTUAL (*As-is*)

El mapeo del proceso actual, conocido como estado “*As-is*”, es un componente fundamental en el rediseño de procesos, ya que permite capturar y documentar cómo opera un sistema² en su estado presente. Más allá de describir las actividades realizadas, el objetivo principal es comprender las dinámicas internas, identificar ineficiencias,

¹ Proceso actual (AS IS), Proceso futuro mejorado (TO BE).

² Sistema en el sentido más amplio de la palabra, haciendo alusión a un proceso. No se refiere a un sistema computacional.

redundancias, cuellos de botella, entre otros, y establecer una base sólida para las etapas subsiguientes del rediseño. Dumas et al. (2018) destacan que este análisis es crucial para asegurar que las propuestas de mejora estén fundamentadas en un entendimiento profundo del contexto operativo y estratégico (págs. 35-42).

El mapeo de procesos es tanto un método descriptivo como analítico. Por un lado, detalla las actividades, los actores involucrados, los flujos de trabajo y los puntos de interacción. Por otro lado, permite diagnosticar problemas subyacentes que pueden no ser evidentes a primera vista. Esto incluye evaluar qué actividades agregan valor, cuáles generan desperdicios o retrasos y qué tan alineadas están las operaciones con los objetivos organizacionales.

Para llevar a cabo el mapeo se utilizan técnicas y herramientas ampliamente reconocidas en la gestión de procesos. Entre las más comunes destacan:

- Diagramas de flujo: Representaciones gráficas simples que muestran la secuencia de actividades en un proceso.
- Notaciones de modelado de procesos de negocio (BPMN): Un estándar ampliamente adoptado que permite una representación clara y estandarizada de las actividades, eventos y flujos del proceso.
- Análisis de componentes: Dividir el proceso en subprocessos, actividades y tareas específicas para comprender mejor cada nivel operativo.
- Talleres de mapeo colaborativo: Sesiones con los actores clave del proceso (como clientes del proceso, ejecutores de actividades y tareas, supervisores, dueños del proceso, etc.) para validar y enriquecer la información obtenida.

Estas técnicas aseguran una representación precisa del estado actual y también fomentan una comprensión compartida entre todos los involucrados. Esto es esencial para alinear las expectativas y generar un compromiso en las etapas de rediseño e implementación.

El mapeo se complementa con herramientas tecnológicas que facilitan el análisis y la documentación del proceso. Software como Bizagi o Visio³ permiten crear diagramas de BPMN con precisión, simulando diferentes escenarios y evaluando posibles cambios. Además, el análisis de los procesos documentados ayuda a clasificar las actividades según su contribución al valor organizacional, identificando aquellas en que se debe trabajar para mejorarlas o directamente eliminarlas.

Dado que el objetivo de esta etapa es sentar las bases para la transformación, no es necesario limitarse a los procesos principales. Un análisis detallado que incluya subprocessos

³ Links de cada herramienta: www.bizagi.com & www.microsoft.com/es-cl/microsoft-365/visio/flowchart-software respectivamente

y tareas específicas proporciona una visión completa y permite descubrir oportunidades de mejora a niveles más granulares.

2.1.2 ANÁLISIS DEL PROCESO AS-IS

El análisis del proceso actual o “As-is” es una etapa crítica dentro del rediseño de procesos, ya que busca identificar las áreas de mejora mediante un diagnóstico exhaustivo de su funcionamiento. Este análisis permite detectar ineficiencias y también comprender los puntos fuertes que deben preservarse. Dumas et al. (2018) explican que el propósito principal del análisis es asegurar, mediante diversas herramientas, un entendimiento profundo de los problemas detectados en el proceso actual y de esta forma que cualquier propuesta de rediseño esté alineada con los objetivos estratégicos de la organización y responda efectivamente a las problemáticas identificadas.

El enfoque de este análisis se centra más en el "por qué" que en el "cómo". Esto significa comprender las causas subyacentes de las ineficiencias y evaluar el impacto de las actividades actuales sobre los objetivos globales del proceso. Algunas de las preguntas clave en esta etapa incluyen: ¿Qué actividades generan valor directo? ¿Cuáles son redundantes o innecesarias? ¿Dónde se producen los cuellos de botella? Entre otras. Estas preguntas permiten priorizar las áreas que requieren intervención inmediata y sentar una base sólida para las etapas subsiguientes.

Técnicas de análisis

Para realizar un análisis efectivo del proceso “As-is”, se emplean estrategias tanto cualitativas como cuantitativas, dependiendo de los datos disponibles y del alcance del rediseño. A continuación, algunas de ellas que se utilizan ampliamente en este enfoque metodológico.

Análisis cualitativo:

- Clasificación de actividades: Esta técnica categoriza las actividades en:
 - Actividades de valor agregado (VA): Contribuyen directamente al cliente final y justifican su ejecución.
 - Actividades de valor agregado al Negocio (VAB): Necesarias para la operación interna, como cumplimiento de normativas.
 - Actividades sin valor agregado (NVA): Generan desperdicios y deben ser minimizadas o eliminadas.
- Identificación de actividades residuales: Basada en los principios de *Lean Management*⁴, busca eliminar fuentes innecesarias de transporte, inventario, movimiento, espera, sobreproducción, sobreprocesamiento y defectos descritos por Taiichi Ohno⁵.

⁴ <https://businessmap.io/es/gestion-lean/valor-desperdicios/7-desperdicios-de-lean>

⁵ Ingeniero industrial japonés que se destacó por su trabajo en Toyota y por ser cocreador del Toyota Production System (TPS).

- Análisis de causa-raíz: Herramientas como el diagrama de *Ishikawa* o los 5W⁶ ayudan a identificar las razones subyacentes detrás de los problemas observados.

Análisis cuantitativo:

- Medición del rendimiento: Evalúa métricas clave como tiempo de ciclo, tasas de error y costos operativos. Estas métricas permiten establecer líneas base para medir el impacto de las mejoras propuestas.
- Simulación de procesos: Modelar el flujo de trabajo mediante herramientas como BPMN permite visualizar el impacto de posibles cambios antes de implementarlos.
- Análisis de flujo: Identifica ineficiencias y actividades críticas para mejorar la secuencia y reducir tiempos de espera.

Importancia del análisis

Un análisis efectivo del proceso “As-is” identifica áreas de mejora y también proporciona un marco para evaluar las soluciones propuestas. Por ejemplo:

- Eficientización de recursos: Al identificar actividades redundantes o ineficientes, es posible redistribuir recursos hacia tareas más estratégicas.
- Alineación estratégica: Asegura que las actividades del proceso estén en sintonía con los objetivos organizacionales y las expectativas de los *stakeholders*⁷.
- Soporte para el rediseño: Los hallazgos del análisis se convierten en puntos de referencia para proponer un modelo “To-be” que sea realista y aplicable.

Considerando estos enfoques, se asegura que las decisiones de mejora estén basadas en datos concretos y en una comprensión profunda de las operaciones actuales. La combinación de análisis cualitativo y cuantitativo ofrece una visión completa que diagnostica problemas y también identifica oportunidades de innovación y alineación estratégica.

Este trabajo desarrolla, con principal énfasis, el análisis cualitativo a través de los métodos “Clasificación de actividades” y “Análisis de causa-raíz” debido a la naturaleza del proceso en cuestión. Adicionalmente, a través de una reflexión y argumentación, se plantean variadas razones del porqué no es posible ejecutar un análisis cuantitativo y la necesidad de, en el futuro, poder hacerlo iterativamente para cada nueva versión del proceso.

⁶ Las 5W profundizan en las causas raíz mediante preguntas consecutivas y el diagrama de *Ishikawa* identifica causas de problemas organizándolas en categorías que comúnmente se conocen como las 6M: mano de obra, materiales, métodos, máquinas, medición y medio ambiente.

⁷ Los stakeholders son las partes interesadas que pueden afectar o ser afectadas (positiva o negativamente) por un proyecto, proceso o decisión. Estas partes interesadas o incumbentes pueden ser personas, colectivos, empresas y organizaciones (empleados, ejecutivos, accionistas, proveedores, clientes, el Estado, comunidades, la competencia, etc.).

2.1.3 PROPUESTA DE REDISEÑO DEL PROCESO

El rediseño de un proceso no se limita a modificar su estructura para “optimizar”⁸ resultados, más bien, debe basarse en un entendimiento profundo de sus debilidades y fortalezas, tal como se identificaron en el análisis del proceso actual. Este subcapítulo conceptualiza cómo, a partir del diagnóstico realizado, se estructura una propuesta que aborde las ineficiencias detectadas y también agregue valor a cada etapa del flujo de trabajo. Harmon (2019) sugiere que el rediseño debe enfocarse en alinear los procesos con los objetivos estratégicos de la organización, maximizando el impacto en las áreas clave mientras se asegura la sostenibilidad de las mejoras a largo plazo (pág. 315).

Elementos fundamentales de la propuesta

1. Diagnóstico como punto de partida: La propuesta de rediseño se fundamenta en los hallazgos del análisis “As-is”. Este diagnóstico debe ser el eje sobre el cual se construyen las soluciones, asegurando que cada ajuste propuesto responda directamente a las problemáticas detectadas. Además, el rediseño debe considerar factores clave como:
 - Las actividades del proceso, determinando cuáles aportan valor, cuáles deben “optimizarse” y cuáles deberían ser eliminadas.
 - Los actores involucrados, evaluando si los roles actuales son suficientes o si es necesario agregar o eliminar participantes para mejorar el flujo de trabajo.
 - Los tiempos y recursos asignados, asegurando que los tiempos sean adecuados para alcanzar los objetivos, evitando tanto tiempos muertos como sobrecarga.
2. La propuesta del diseño “To-be” implica diseñar un modelo que contemple factores como:
 - Eliminar actividades sin valor agregado (NVA): A partir de los resultados del diagnóstico, se identifican redundancias, reprocesos y tareas que no generan valor. Estas actividades se eliminan o se reemplazan por prácticas más eficientes, respaldadas por datos que evidencian su falta de impacto significativo.
 - Mejorar el flujo de trabajo: El diseño del flujo de trabajo se basa en un análisis detallado de los tiempos y recursos asignados. Las métricas iniciales permiten identificar ineficiencias y áreas donde los tiempos son inadecuados, asegurando una redistribución eficiente de las actividades para mejorar la continuidad del proceso.
 - Incorporar tecnología y automatización: La integración de herramientas tecnológicas, como *dashboards* y repositorios de datos estructurados, responde a la necesidad detectada de reducir errores humanos y mejorar la trazabilidad de las

⁸ La búsqueda de la “optimización” ideal es un concepto ilusorio y, en la práctica, no se puede alcanzar. Pero puede considerarse como un proceso de mejora iterativo.

actividades. Estas herramientas permiten visualizar indicadores clave en tiempo real, transformando procesos manuales en flujos más ágiles y sostenibles.

- Priorizar la experiencia de los actores: La propuesta considera las expectativas y necesidades específicas de los actores involucrados, tanto internas como externas. Esto incluye la mejora en la claridad de roles, la estandarización de actividades y la incorporación de pasos que permitan a los actores ejecutar tareas de manera eficiente y satisfactoria.
3. Rol de la experiencia en el diseño: Uno de los factores de éxito más relevantes en el rediseño es la experiencia del equipo encargado. Aunque el análisis proporciona un respaldo argumental sólido, la experiencia permite identificar oportunidades adicionales que pueden no ser evidentes en el análisis formal, como puntos de mejora que surgen de la práctica o casos de éxito similares (experiencia comparada y mejores prácticas, por ejemplo). Por esta razón, contar con profesionales que tengan un entendimiento profundo del contexto y experiencia en rediseño de procesos puede marcar una diferencia significativa en la calidad y viabilidad de las soluciones propuestas.
 4. Enfoque incremental y adaptativo: El rediseño de un proceso no necesariamente implica una reingeniería total desde cero, sino que puede llevarse a cabo de manera incremental, abordando primero los problemas más críticos y extendiendo las soluciones a otros componentes a medida que estas se consolidan. Las organizaciones pueden mejorar sus procesos de forma gradual, priorizando áreas de mayor impacto y adaptándose a las necesidades cambiantes, lo que maximiza la eficacia sin requerir transformaciones radicales (Davenport & Kirby, 2015).

Pasos clave en la propuesta del rediseño

1. Definición de objetivos del proceso rediseñado: Establecer metas claras y medibles, alineadas con los objetivos estratégicos de la institución, es esencial para evaluar el éxito del rediseño. Estas pueden incluir la reducción de tiempos de ciclo, la mejora en la calidad de los entregables o el incremento en la satisfacción de los actores involucrados, etc.
2. Diseño del modelo *To-Be*:
 - Representación gráfica: Utilizando herramientas como BPMN, se modela gráficamente el flujo futuro de manera clara y accesible, facilitando la comprensión y el consenso entre los actores.
 - Simulación de escenarios: Antes de implementar el diseño, es recomendable simularlo para prever posibles problemas y realizar ajustes necesarios. Estas simulaciones pueden ser, dependiendo del caso, mediante software como Bizagi con la representación gráfica modelada o también mediante reuniones y conversaciones iterativas durante el trabajo del rediseño, con un grupo de personas conocedoras del

proceso que puedan aportar posibles escenarios que no estén explícitos en el modelo. Tras las simulaciones puede haber mejoras sustanciales antes de presentar el modelo a los interesados.

3. Validación y ajustes: La propuesta debe ser validada con los *stakeholders* clave, quienes pueden proporcionar retroalimentación valiosa para afinar el diseño antes de su implementación.
4. Preparación para la implementación: Una propuesta sólida también debe considerar los recursos necesarios para su ejecución, como la capacitación del personal, la adquisición de tecnologías o la reconfiguración de infraestructuras, entre otros, y la cantidad y naturaleza de estos recursos depende, en gran medida, del tipo de proceso y de sus características operacionales, técnicas y tecnológicas, metodológicas, geográficas, logísticas, humanas, etc.

Importancia de un rediseño estratégico

Un rediseño eficaz corrige las debilidades del proceso actual y también lo posiciona para responder de manera más efectiva a los cambios futuros en el entorno organizacional. Además, proporciona facilidades para que las mejoras implementadas sean sostenibles a largo plazo, promoviendo una cultura de mejora continua. Esto requiere un enfoque completo que considere cada aspecto del proceso en cuestión.

La propuesta de rediseño de procesos es el punto de convergencia entre el análisis “As-is” y la implementación (teórica) de soluciones prácticas y estratégicas. Su éxito depende de la profundidad del diagnóstico, la claridad de los objetivos y la precisión en el diseño del modelo “To-be”. Un diseño que incorpore la experiencia de los profesionales, junto con un análisis detallado de actividades, actores y tiempos, puede asegurar en gran medida que las soluciones propuestas mejoren el rendimiento actual y también posicionen el proceso para enfrentar desafíos futuros con adaptabilidad y eficacia.

2.1.4 IMPLEMENTACIÓN, MONITOREO Y MEJORA CONTINUA

El rediseño de procesos logra su mayor efectividad cuando se implementa de forma estratégica y adaptable, integrando un enfoque de mejora continua que asegure su sostenibilidad a largo plazo. Esta fase demanda una planificación detallada, la involucración activa de los actores clave y un monitoreo sistemático para evaluar los resultados de las intervenciones. Según Harmon (2019), la implementación exitosa de un proceso rediseñado debe priorizar el cumplimiento de los objetivos establecidos, considerando simultáneamente la capacidad de ajuste frente a las dinámicas cambiantes del entorno organizacional.

Fase de implementación del proceso rediseñado

La implementación de un proceso rediseñado no es un evento único, sino un conjunto de actividades planificadas que aseguran la correcta transición desde el modelo “As-is” hacia el modelo “To-e”. Algunos elementos clave son:

1. Preparación de los recursos y actores:
 - Capacitación del equipo de colaboradores: Los actores involucrados deben comprender plenamente los cambios introducidos en el proceso, incluyendo nuevas actividades, roles y tecnologías. Esto asegura que el equipo esté preparado para ejecutar el nuevo flujo de trabajo sin interrupciones significativas.
 - Aseguramiento de la infraestructura: Si el proceso incluye herramientas tecnológicas, estas deben estar plenamente funcionales y probadas antes de la implementación. Además, los sistemas existentes deben integrarse adecuadamente con los nuevos componentes.
2. Gestión del cambio: La resistencia al cambio es uno de los principales desafíos durante la implementación. Por ello es esencial comunicar de manera clara los beneficios del rediseño, involucrar a los *stakeholders* desde las primeras etapas y ofrecer soporte continuo durante la transición.
3. Adaptabilidad y flexibilidad: Durante la implementación pueden surgir situaciones no previstas que requieran ajustes en tiempo real. La capacidad de adaptarse a estos desafíos es fundamental para el éxito del proceso. Esto incluye:
 - Iteraciones controladas: Implementar cambios en fases o ciclos piloto para identificar y solucionar problemas antes de una implementación a gran escala.
 - Retroalimentación activa: Recoger comentarios de los actores clave en cada etapa para ajustar y mejorar el proceso.

4. Monitoreo inicial:

- Indicadores: Establecer métricas claras para evaluar el éxito del proceso en términos de tiempo, calidad y costos requiere recolectar datos iniciales del modelo “As-is” como línea base y compararlos con el desempeño del “To-be” mediante herramientas de análisis o registros operativos. Por ejemplo, suponer que en un proceso de inscripción universitaria:
 - Tiempo: Reducir el promedio de espera de 30 minutos a 15 minutos por estudiante, medido con un cronómetro o un sistema de *tickets*.
 - Calidad: Disminuir los errores en la asignación de cursos de un 10% a un 2%, evaluado mediante revisiones de registros académicos.
 - Costos: Bajar el costo operativo por inscripción de \$50 a \$40 por estudiante, calculado dividiendo los gastos totales (personal, tecnología) entre el número de inscripciones.
- Evaluación comparativa: Comparar el desempeño del proceso “To-be” con el modelo “As-is” para validar la eficacia de las mejoras se realiza recolectando datos históricos del “As-is” y midiendo los mismos indicadores en el “To-be”, analizándolos con herramientas como hojas de cálculo o software de BPM. Por ejemplo, suponer que en un proceso de inscripción:
 - Ejemplo positivo: El tiempo promedio de inscripción disminuye de 30 minutos (“As-is”) a 12 minutos (“To-be”), confirmando una mejora en eficiencia.
 - Ejemplo negativo: La tasa de errores en asignación de cursos aumenta de 5% (“As-is”) a 8% (“To-be”), indicando un fallo en la implementación que requiere ajustes.

Mejora continua

La mejora continua es un principio fundamental que asegura que el proceso rediseñado siga siendo relevante y eficiente con el tiempo. La mejora continua debe basarse en un ciclo iterativo de Planificación, Ejecución, Verificación y Ajuste (PDCA, por sus siglas en inglés), que permita abordar de manera sistemática las áreas de mejora (Deming, 2000).

1. Ciclos de evaluación posimplementación: Después de cada ciclo del proceso, se deben realizar revisiones exhaustivas para identificar oportunidades de mejora. Esto incluye:
 - Análisis de desempeño: Evaluar los resultados obtenidos en comparación con los objetivos establecidos.
 - Identificación de nuevas oportunidades: Detectar ineficiencias o cambios en las necesidades de los *stakeholders* que puedan requerir ajustes.
2. Mejoras basadas en datos: La implementación de tecnologías como *dashboards* y *data warehouses* permite acceder a información en tiempo real sobre el desempeño del proceso, facilitando la identificación de patrones y tendencias que pueden ser aprovechados para introducir mejoras incrementales entre ciclos.

3. Innovación y evolución: La mejora apunta a optimizar el desempeño y también preparar el proceso para responder a desafíos futuros. Esto implica:
 - Incorporación de nuevas tecnologías: Automatización, análisis predictivo y otras innovaciones que potencien el proceso.
 - Adaptación a cambios externos: Ajustar el proceso para responder a nuevos requisitos regulatorios, cambios en el mercado o innovaciones en el sector.
4. Retroalimentación constante: La retroalimentación de los actores involucrados es esencial para identificar áreas de mejora y generar confianza en el proceso. Esto puede lograrse mediante encuestas, reuniones de evaluación y la integración de canales de comunicación abiertos.



Figura 1: PDCA.
Fuente: Elaboración propia

La implementación y mejora continua aseguran la sostenibilidad del rediseño y también fortalecen la capacidad de la organización para adaptarse a nuevos desafíos. La flexibilidad, respaldada por una estructura sólida y herramientas tecnológicas adecuadas, permite a los procesos evolucionar en línea con las necesidades de los *stakeholders* y los objetivos estratégicos de la organización.

Instaurar un proceso rediseñado, junto con su monitoreo y mejora continua, constituye un ciclo virtuoso que maximiza el impacto del rediseño en la organización. Estas fases aseguran que el proceso alcance su potencial y también lo preparan para evolucionar de manera efectiva frente a los desafíos futuros. Según Davenport (2018), el éxito sostenido de un proceso radica en su capacidad para aprender de sus resultados y transformarse constantemente para responder a un entorno dinámico.

2.1.5 MODELADO DE LOS PROCESOS EN BPMN

El modelado de procesos utilizando BPMN (*Business process model and notation*) es una técnica ampliamente adoptada para la representación gráfica de los procesos de negocio. BPMN proporciona un estándar que facilita la comprensión de los procesos tanto para analistas de negocio como para desarrolladores de sistemas, asegurando que todos los actores involucrados compartan una visión clara y coherente del flujo de trabajo.

Elementos básicos

BPMN utiliza un conjunto de elementos gráficos para representar los componentes clave de un proceso de negocio. Estos elementos incluyen:

- **Actividades o tareas:** representan el trabajo realizado dentro de un proceso. Las actividades se dividen en tareas simples y subprocessos. Las tareas son actividades atómicas que no se descomponen en pasos más pequeños, mientras que los subprocessos son actividades compuestas que pueden desglosarse en tareas más detalladas.
 - Ejemplo: Una tarea puede ser "Verificar disponibilidad de stock", mientras que un subprocesso puede ser "Procesar Pedido", que incluye varias tareas como verificar stock, generar factura y coordinar el envío.
- **Eventos:** Son representaciones de algo que sucede instantáneamente y que puede desencadenar, interrumpir o finalizar un proceso. Los eventos se clasifican en tres tipos:
 - Evento de inicio: Marca el comienzo de un proceso.
 - Evento intermedio: Ocurre en medio de un proceso y puede cambiar su flujo.
 - Evento de fin: Indica la conclusión de un proceso.
 - Ejemplo: Un evento de inicio puede ser "Orden recibida", un evento intermedio puede ser "Verificación de crédito" y un evento de fin puede ser "Pedido completado".
- **Gateways (compuertas):** Se utilizan para controlar el flujo del proceso, permitiendo que el flujo se bifurque, se una o se redirija según condiciones específicas. Existen varios tipos de gateways:
 - Exclusiva (XOR): Dirige el flujo a una sola ruta entre varias posibles.
 - Inclusiva (OR): Permite que una o más rutas sean tomadas en paralelo dependiendo de las condiciones.
 - Paralela (AND): Permite que todas las rutas definidas se tomen simultáneamente.

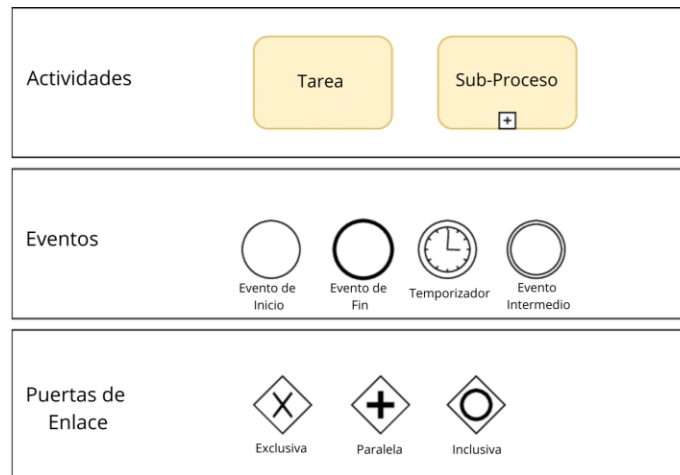


Figura 2: Elementos de BPMN 1.

Fuente: Elaboración propia.

- **Flujos de secuencia:** Representan el orden en que los eventos, las actividades y tareas se llevan a cabo. Un flujo de secuencia conecta los elementos del proceso en una secuencia lógica.
- **Pools:** Se utilizan para representar un proceso completo o, en ocasiones, una organización.
- **Lanes:** Se utilizan para subdividir roles dentro de un *pool*. Pueden corresponder a “Roles” (desempeñados por personas), “Unidades organizacionales” o “Sistemas” (tecnologías, en general)

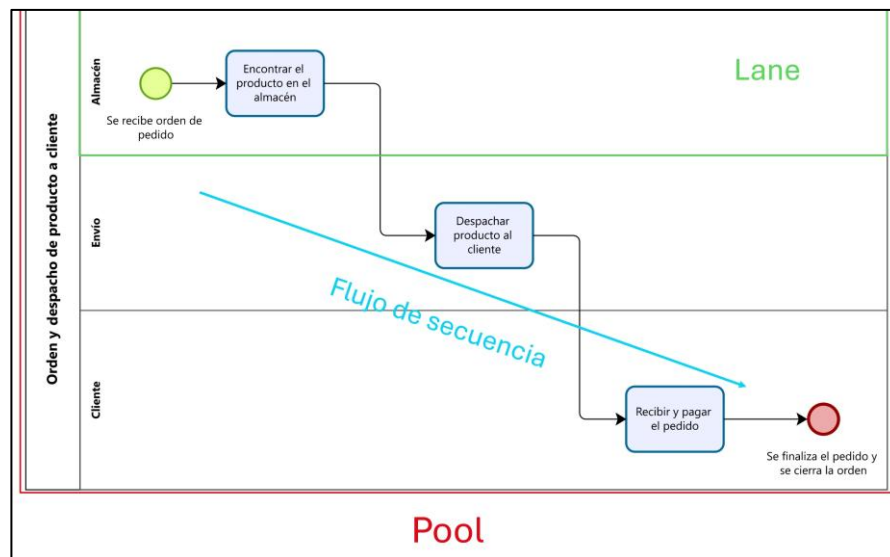


Figura 3: Elementos de BPMN 2.

Fuente: Elaboración propia.

Reglas y correctitud

El modelado en BPMN consiste en usar los elementos gráficos correctamente y también en seguir un conjunto de reglas que aseguran la integridad y coherencia del modelo. Estas reglas incluyen:

- **Corrección estructural:** Verifica que cada elemento del modelo esté correctamente conectado y cumpla con las reglas de BPMN. Por ejemplo:
 - Una actividad debe tener al menos un flujo de secuencia entrante y uno saliente.
 - Los eventos de inicio no deben tener flujo entrante, mientras que los eventos de fin no deben tener flujo saliente.
 - Las compuertas deben tener un flujo entrante y al menos dos salientes, para una bifurcación y dos o más flujos entrantes y uno saliente, para una convergencia.
- **Corrección en el comportamiento:** Asegura que cada instancia del proceso pueda completarse sin bloqueos ni ciclos infinitos. Esto implica que:
 - Todo proceso debe tener un inicio claro y un final definido.
 - Las compuertas deben cerrar correctamente, evitando que queden flujos sin resolver.
 - No deben existir actividades o caminos de flujo que nunca se ejecuten (actividades muertas).

Calidad pragmática, semántica & sintáctica

Además de la corrección estructural y comportamental, es importante que el modelo de proceso en BPMN sea comprensible y utilizable, lo que se conoce como calidad pragmática y calidad semántica.

- **Calidad pragmática:** Se refiere a la claridad y la usabilidad del modelo para los usuarios finales. Un modelo de proceso debe:
 - Evitar la sobrecarga de elementos: Utilizar el menor número posible de elementos para evitar la complejidad innecesaria.
 - Estructura clara: Modelar el proceso de manera estructurada, agrupando actividades relacionadas y evitando cruces innecesarios en los flujos.
 - Uso de etiquetas claras: Nombrar las actividades utilizando un formato consistente, como verbo en infinitivo + sustantivo (por ejemplo, "Revisar pedido").
 - Descomposición adecuada: Si un modelo tiene más de 50 elementos (aproximadamente), es recomendable descomponerlo en subprocesos para facilitar la comprensión.

- Calidad semántica: Se enfoca en que el modelo refleje correctamente la realidad del proceso que representa. Esto implica:
 - Asegurar que cada actividad, evento y *gateway* tenga un propósito claro y esté alineado con las operaciones reales del negocio.
 - Validar que las condiciones en los *gateways* sean lógicas y representen decisiones reales que se toman en el proceso.
- Calidad sintáctica: Se refiere a la correcta aplicación de las reglas y estándares del lenguaje utilizado en la modelación del proceso. Los aspectos clave incluyen:
 - Conformidad con la notación BPMN: Asegurar que todos los elementos utilizados (eventos, tareas, *gateways*, flujos, etc.) respeten las definiciones y relaciones permitidas por el estándar BPMN.
 - Conectividad adecuada: Verificar que los flujos de secuencia conecten correctamente los elementos, sin errores como flujos que no terminan en un evento final o actividades desconectadas del resto del modelo.
 - Uso correcto de los tipos de elementos: Emplear los tipos de eventos (inicial, intermedio, final), tareas (usuario, *script*, etc.) y *gateways* (exclusivos, inclusivos, paralelos) de manera coherente con el propósito de cada uno en el proceso.
 - Validación por herramientas automatizadas: Utilizar software especializado, como Bizagi, Camunda o Visio, para validar que el modelo no contiene errores sintácticos que puedan dificultar su comprensión o implementación.

Buenas prácticas

Algunas buenas prácticas que se deben seguir al modelar procesos en BPMN incluyen:

- Etiquetado consistente: Mantener un formato de etiquetado consistente para actividades y eventos, lo que facilita la comprensión del modelo. Ejemplos incluyen usar "Verificar [recurso]" para actividades y "[recurso] Verificado" para eventos.
- Uso de *pools* y *lanes*: Organizar el modelo utilizando *pools* y *lanes* para representar diferentes participantes o departamentos en el proceso. Esto ayuda a visualizar la responsabilidad de cada parte en el proceso y cómo interactúan entre sí.

- Validación del modelo: Realizar una validación exhaustiva del modelo para asegurarse de que todos los caminos posibles en el proceso están cubiertos y que no hay errores lógicos. Esto incluye la verificación de la corrección estructural y la revisión de la calidad pragmática.

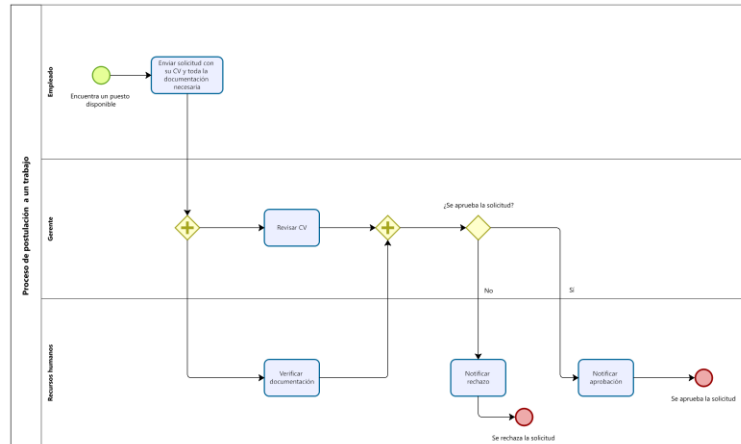


Figura 4: Ejemplo de modelo BPMN simple.

Fuente: Elaboración propia.

Este modelo simple ilustra cómo BPMN permite representar decisiones clave, flujos de trabajo y resultados posibles dentro de un proceso, facilitando la comunicación y la comprensión entre todos los involucrados.

CAPÍTULO 3: PROPUESTA DE SOLUCION

La Feria de Software de la Universidad Técnica Federico Santa María se estructura en torno a dos asignaturas clave: Gestión de Proyectos Informáticos que se cursa durante el primer semestre y Taller de Proyectos Informáticos durante el segundo semestre. Cada una de estas asignaturas tiene sus propios objetivos, actividades y evaluaciones, que en conjunto constituyen el marco de desarrollo de los proyectos que se presentan en la Feria. El enfoque de este capítulo es analizar y rediseñar el proceso que sustentan estas asignaturas, considerando cada una como una parte del proceso por separado pero interrelacionado dentro del marco general de la Feria de Software.

3.1 MAPEO DEL PROCESO ACTUAL

3.1.1 GESTIÓN DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

El primer diagrama por modelar es el de la asignatura de Gestión de Proyectos Informáticos, que contiene, en cuestiones de tiempo y actividades, una fracción importante del proceso completo. Este curso marca el inicio del desarrollo de los proyectos que eventualmente se presentan en la Feria de Software. El mapeo de este proceso se basa en el *syllabus* del curso y en la experiencia del autor al haberlo cursado durante el año 2023. El *syllabus*⁹ del curso Gestión de Proyectos Informáticos desempeña un papel crucial en el mapeo del proceso, ya que proporciona una estructura clara sobre los objetivos, actividades y evaluaciones que deben ser cumplidas por los estudiantes. Este documento sirve como una referencia primaria que asegura la alineación del proceso mapeado con las expectativas académicas y profesionales.

El modelado del proceso se realiza utilizando el software Bizagi, que permite la representación del proceso en BPMN y proporciona una plataforma intuitiva para el diseño y simulación de los mismo, permitiendo realizar ajustes iterativos que mejoran la precisión y efectividad del modelo. La utilización de BPMN responde a la necesidad de contar con una representación clara y estandarizada de las actividades involucradas, facilitando la comunicación entre los diferentes actores del proceso, ya sean técnicos o no.

⁹ Anexo 2

Este capítulo se enfoca en describir las actividades principales del proceso con el fin de proporcionar una comprensión más profunda de los objetivos de la asignatura y su modo operatorio. Sin embargo, es importante señalar que existen otras actividades complementarias e igualmente importantes que se pueden visualizar en el proceso mapeado completo.

Participantes del proceso

El proceso de GPI involucra a tres participantes principales:

1. Externos expertos: Profesionales externos a la Universidad con experiencia en innovación y proyectos tecnológicos, quienes forman parte del jurado externo para la validación de ideas.
2. Clientes de proyectos: Entidades o personas que se benefician de las soluciones desarrolladas por los equipos de estudiantes.
3. Departamento de Informática de la UTFSM: Específicamente con la participación de profesores, ayudantes y estudiantes de la carrera de Ingeniería Civil Informática.

Estos participantes interactúan en diferentes etapas del proceso, aportando su experticia y retroalimentación, lo cual es fundamental para la validación y desarrollo de los proyectos.

Secuencia de actividades

El proceso de GPI sigue una secuencia de actividades diseñadas para guiar a los estudiantes desde la formación inicial de equipos hasta la planificación detallada del proyecto para el segundo semestre. A continuación, se describen las actividades principales:

1. Formación de equipos:
 - Los estudiantes se agrupan en equipos y se asignan roles específicos dentro de cada grupo. Estos roles generalmente son: *product owner*, *scrum*¹⁰ *master*, encargado de *testing & UX*, desarrollador *backend*, desarrollador *frontend* y encargado de marketing, aunque generalmente los profesores encargados permiten flexibilidad en sus nombres, funciones y responsabilidades.
 - En esta etapa inicial se empiezan a definir ideas innovadoras para los proyectos, enfocándose en la identificación de problemas (“dolores”) que puedan ser abordados mediante tecnología e innovación.

¹⁰ Metodología ágil de gestión de proyectos que ayuda a los equipos a trabajar de forma colaborativa, organizada y eficiente.

2. Elaboración de *Product vision board* (PVB)¹¹:
 - Cada equipo elabora un PVB que representa su visión para resolver el problema identificado. Este se desarrolla en clases principalmente, de manera física en una cartulina y con pósters, los profesores y ayudantes son partícipes de esta actividad apoyando a los alumnos con dudas y visiones acerca de la idea(s) en consideración. Algunos equipos hacen dos PVB en caso de que no sea aceptada la idea principal y también se suelen pasar a formato digital con herramientas para crear diagramas.
 - Esta fase, considerada como una licitación interna, implica una revisión por parte de los profesores y ayudantes del curso, quienes deciden si la idea es viable y puede pasar a la siguiente etapa del proceso.
3. Licitación externa:
 - Las ideas aprobadas en la fase anterior son presentadas a un jurado externo, compuesto por expertos en innovación y tecnología.
 - El jurado evalúa la factibilidad y el potencial del proyecto antes de darle la aprobación final para su desarrollo.
4. Desarrollo de historias de usuario:
 - Una vez aprobada la idea, se procede a desarrollar las HDU en colaboración con los clientes del proyecto.
 - Estas historias de usuario detallan los requerimientos específicos del proyecto y son revisadas por los profesores para asegurar que estén alineadas con los objetivos del curso. También se le asigna a cada historia cierta cantidad de puntos de historia para estimar el esfuerzo necesario para completarla, en base a las habilidades y conocimientos de cada integrante del equipo.
5. Planificación y desarrollo del producto mínimo viable (PMV):
 - Con las HDU validadas, los equipos seleccionan las más críticas (con diferentes criterios tecnológicos, de desarrollo, para el cliente, entre otros) para desarrollar un producto mínimo viable, también conocido como *sprint 0*.
 - Este PMV es revisado por los profesores y ayudantes, quienes determinan si cumple con las expectativas y requisitos establecidos respecto a las HDUs (y sus respectivos criterios de aceptación) anteriormente desarrolladas y evaluadas.
6. Planificación para el segundo semestre:
 - Finalmente, los equipos preparan una planificación para el segundo semestre, en la cual dividen las HDU restantes en tres *sprints*¹² (*sprint 1*, *sprint 2* y *sprint 3*).

¹¹ El Product Vision Board (PVB) es una herramienta visual creada por Roman Pichler en 2012 para definir la visión del producto, alineando necesidades de los clientes con objetivos estratégicos.

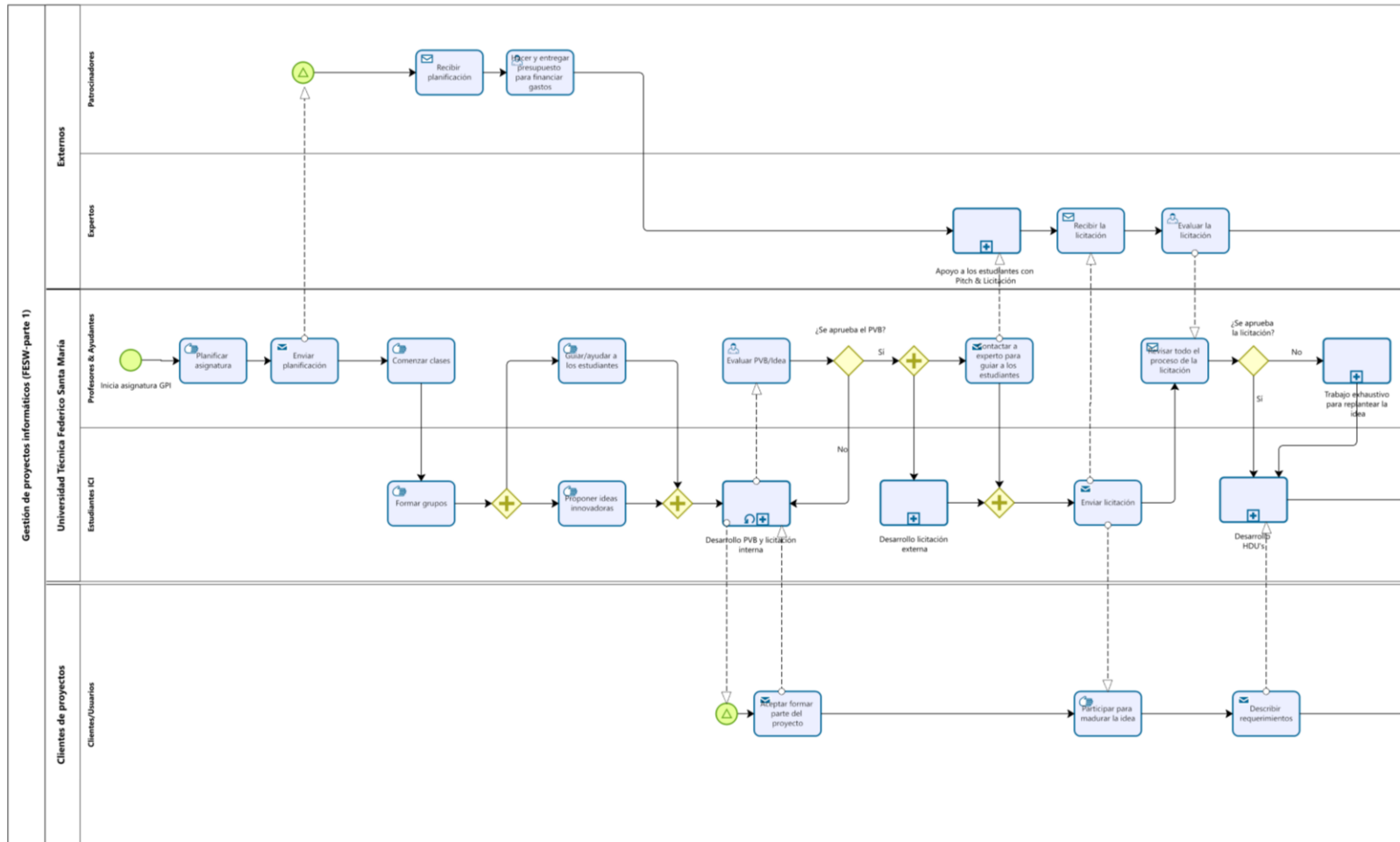
¹² Los sprints son ciclos cortos y definidos de trabajo en metodologías ágiles, diseñados para entregar incrementos funcionales de un producto en desarrollo.

- Esta planificación debe asegurar un equilibrio en la carga de trabajo (considerando las HDUs y sus respectivos puntos asignado) y que el proyecto avance de manera ordenada, incremental y/o iterativa en cada *sprint* del próximo semestre.

Estas actividades forman la columna vertebral del proceso de GPI y están diseñadas para llevar a los estudiantes desde la concepción de una idea hasta la planificación detallada de su implementación en el segundo semestre.

A continuación, se presenta el mapeo detallado de la asignatura Gestión de Proyectos Informáticos, modelado en Bizagi utilizando la notación BPMN. Este diagrama captura de manera visual las actividades principales y las interacciones entre los participantes del proceso, proporcionando una visión clara y estructurada del flujo de trabajo y los puntos clave de decisión dentro del curso. Para obtener una visión más detallada y completa, incluyendo los subprocesos, se recomienda acceder al diagrama original disponible en el formato ".bpm" en el repositorio digital de la asignatura, que puede ser visualizado mediante la aplicación *Bizagi Modeler*.

Cabe destacar que la diagramación de la asignatura fue validada en colaboración con el profesor Luis Hevia, un referente histórico en la coordinación y ejecución de la Feria de Software. Durante la revisión de una versión preliminar del mapeo, el profesor Hevia confirmó la correcta representación del flujo de trabajo y realizó observaciones específicas que fueron incorporadas en la versión final que se presenta a continuación.



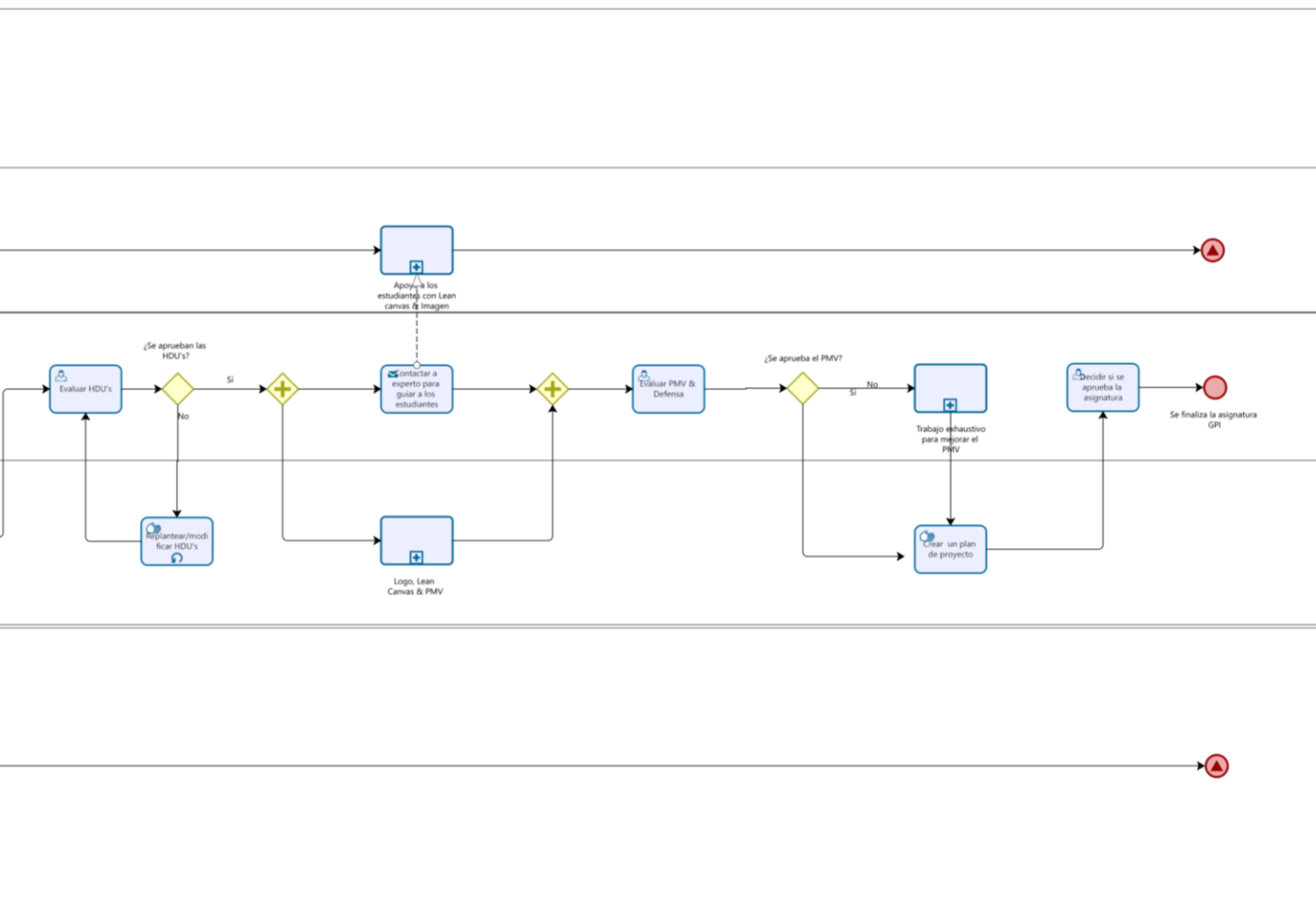


Figura 5: Mapeo de la asignatura GPI.
Fuente: Elaboración propia.

3.1.2 TALLER DE PROYECTOS INFORMÁTICOS

El Taller de proyectos informático, impartido en el segundo semestre, se distingue del curso de Gestión de Proyectos Informáticos por su enfoque marcadamente práctico. Mientras que en GPI se sientan las bases conceptuales y estratégicas del proyecto, en TPI el énfasis recae en la implementación, desarrollo y todo lo relacionado al marketing¹³ de las soluciones propuestas. Este curso guía a los estudiantes a través de las etapas finales del desarrollo de su proyecto preparando todo lo necesario para la Feria de Software.

El mapeo de la segunda parte del proceso, es decir, la asignatura TPI también se realiza utilizando Bizagi y la notación BPMN, asegurando una representación clara y estandarizada de las actividades involucradas. Sin embargo, la naturaleza del curso, más orientada al desarrollo práctico y a la visibilidad del proyecto, introduce actividades nuevas que no se observan en GPI. Este capítulo destaca las actividades principales del curso, proporcionando una visión más clara de los objetivos del Taller y su *modus operandi*, pero también remarca que existen otras actividades complementarias que pueden ser visualizadas en el proceso mapeado.

El objetivo práctico de TPI es la formación de los estudiantes de Ingeniería Civil Informática, ya que los prepara para enfrentar desafíos similares a los reales en la industria de la tecnología. A diferencia del curso de GPI, donde la planificación y conceptualización son las principales prioridades, TPI permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos de manera tangible, desarrollando un producto que debe ser evaluado desde una perspectiva técnica y también comercial. Esta combinación de desarrollo técnico y marketing es crucial para el éxito de proyectos tecnológicos en un entorno competitivo y proporciona a los estudiantes una experiencia que simula de cerca las condiciones del mundo profesional.

Participantes del proceso

En TPI los participantes clave son similares a los de GPI, con la adición de un mayor enfoque en la interacción con el público y los medios de comunicación:

- Externos expertos: Profesionales externos que, además de evaluar los proyectos, pueden actuar como usuarios de prueba durante la fase de *testing*.
- Clientes de proyectos: Las entidades o personas que se benefician directamente de la solución desarrollada.

¹³ En este contexto nos referimos al marketing como estrategias para la difusión y promoción del proyecto y su equipo en distintos medios y con ello una identidad propia al proyecto (marca, logo, estilo visual). Su objetivo es mejorar la visibilidad, atraer interesados y comunicar el valor del producto mediante una identidad clara, publicidad efectiva y *engagement* con la audiencia.

- Departamento de Informática de la UTFSM: Incluye a profesores, ayudantes y estudiantes que apoyan en las etapas finales del desarrollo y promoción del proyecto.

Estos actores juegan un papel crucial en las etapas de validación final y en la proyección comercial de las soluciones desarrolladas.

Secuencia de actividades

Aquella parte del proceso contenida en la asignatura TPI sigue una secuencia de actividades diseñadas para llevar a los estudiantes desde la implementación técnica de sus proyectos hasta su presentación en la Feria de Software. Las actividades principales incluyen:

1. *Marketing*, sitio web & reportes:

- Los equipos desarrollan un sitio web que actúa como la carta de presentación del proyecto, integrando toda la información relevante sobre la solución propuesta, el equipo de trabajo y la empresa ficticia.
- Este sitio web está vinculado a la página principal de la Feria de Software y sirve como un medio de comunicación directo con los interesados en el proyecto.
- Además, se requiere la entrega periódica de reportes de *marketing*, en los cuales se detalla el progreso en las redes sociales, el alcance obtenido, el incremento de seguidores e interesados y en general todo el trabajo de marketing.

2. *Sprint 1*:

- El primer *sprint* consiste en la entrega y defensa del primer desarrollo del proyecto, basado en las HDU planificadas en el semestre anterior.
- Los estudiantes deben exponer y defender el avance ante los profesores y ayudantes del curso, quienes evaluarán si se han cumplido los criterios de aceptación definidos para cada HDU.

3. Video comercial:

- Cada equipo debe producir un video comercial de menos de dos minutos, cuyo objetivo es "vender" el proyecto de manera convincente.
- Este video debe seguir pautas específicas y ser lo más profesional posible, pues su calidad puede impactar significativamente la percepción del proyecto por parte del público y de los potenciales interesados.

4. *Sprint 2*:

- Similar al *sprint 1*, en esta etapa se presenta el desarrollo de nuevas HDU, las cuales son evaluadas nuevamente por los profesores y ayudantes.
- Se mantiene el enfoque en asegurar que el desarrollo del proyecto siga alineado con los objetivos iniciales.

5. *Testing*:

- En esta etapa avanzada, el desarrollo del proyecto está casi completo y se procede a la fase de *testing*.
- Los usuarios expertos, que pueden incluir clientes reales o usuarios objetivo del proyecto, prueban la solución para identificar posibles errores o áreas de mejora.

6. *Sprint 3*:

- El último *sprint* antes de la Feria de Software, en el cual se realiza un pulido final del proyecto y se corrigen los errores identificados durante la fase de *testing*.
- Se asegura que el proyecto esté listo para su presentación pública.

7. Evento de feria:

- Culminando el año de trabajo, los proyectos que han superado con éxito todas las etapas previas se presentan en la Feria de Software.
- Este evento atrae a cientos de personas, incluyendo empresarios, emprendedores y otros interesados en innovación y tecnología.

8. Legado:

- Como tarea final, cada equipo debe documentar el legado de su proyecto, evaluando si se han cumplido los objetivos propuestos y sugiriendo mejoras para futuras ediciones de la Feria de Software.
- Esta documentación incluye también recomendaciones y observaciones sobre el desarrollo del proyecto y su impacto.

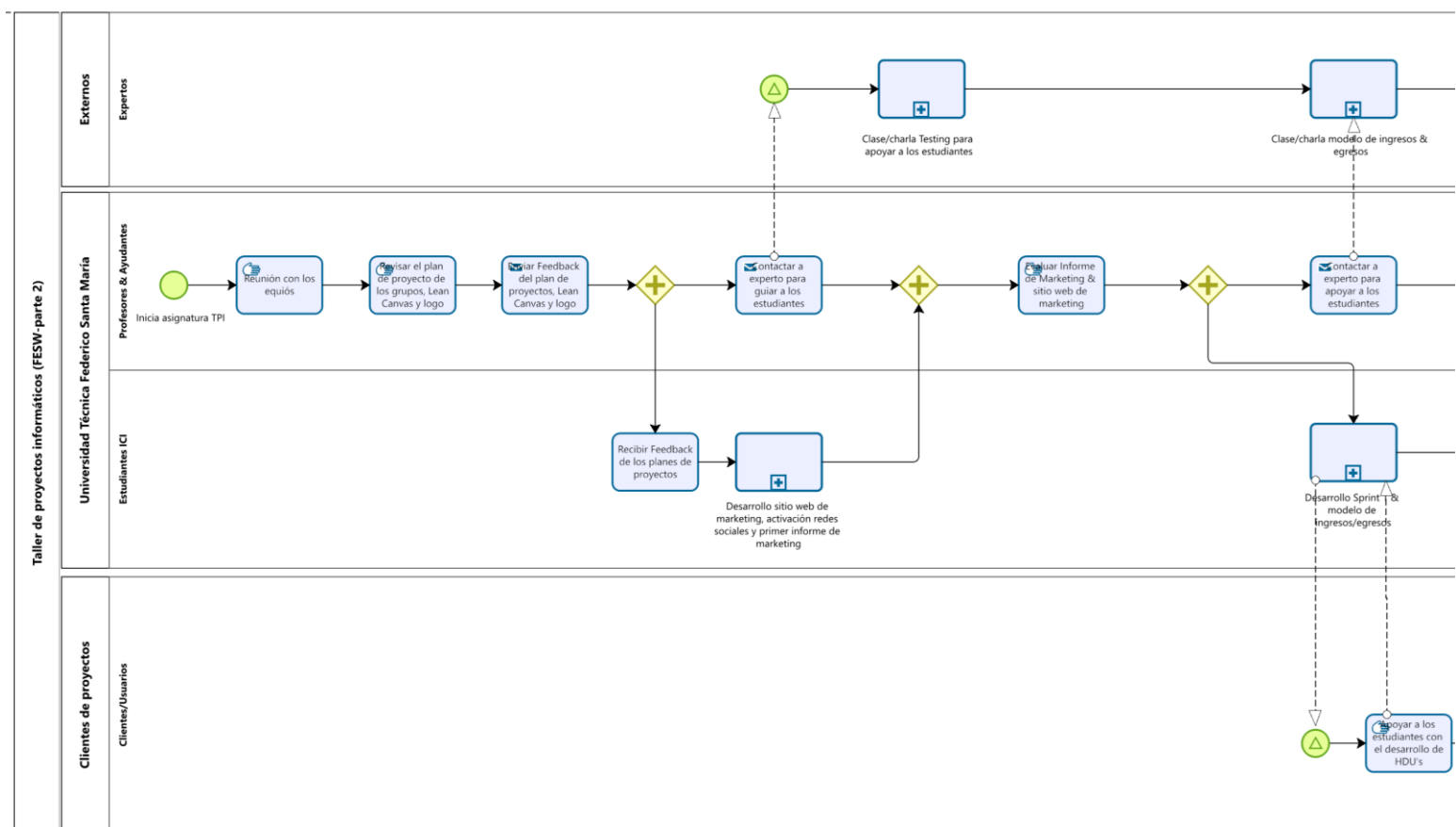
Estas actividades reflejan la estructura pragmática de TPI¹⁴, diseñada para preparar a los estudiantes en el desarrollo técnico de un proyecto y también en su presentación y comercialización efectiva.

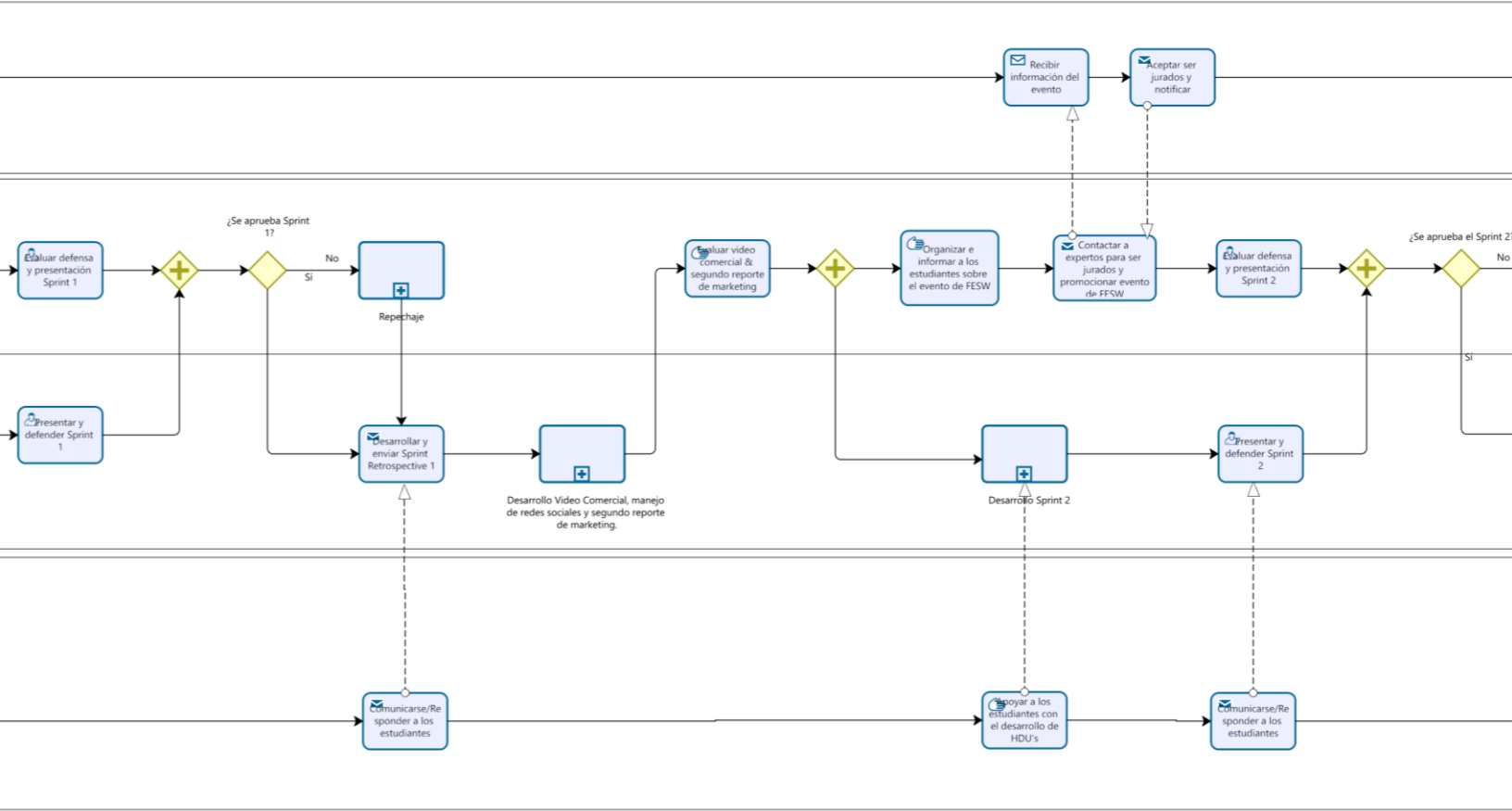
A continuación, se presenta el mapeo detallado de la parte del proceso contenida en la asignatura Taller de Proyectos Informáticos, modelado en *Bizagi* utilizando la notación BPMN. Este diagrama captura de manera visual las actividades principales y las interacciones entre los participantes del proceso, proporcionando una visión clara y estructurada del flujo de trabajo y los puntos clave de decisión dentro del curso. Para visualizarlo más claramente, se puede acceder al archivo en formato “.bpm” a través de la aplicación *Bizagi Modeler*¹⁵.

Cabe destacar, nuevamente, que la diagramación de la asignatura fue validada en colaboración con el profesor Luis Hevia.

¹⁴ Ver Anexo 3

¹⁵ Bizagi Modeler es una herramienta de modelado de procesos de negocio que utiliza la notación BPMN para crear diagramas claros y estandarizados.





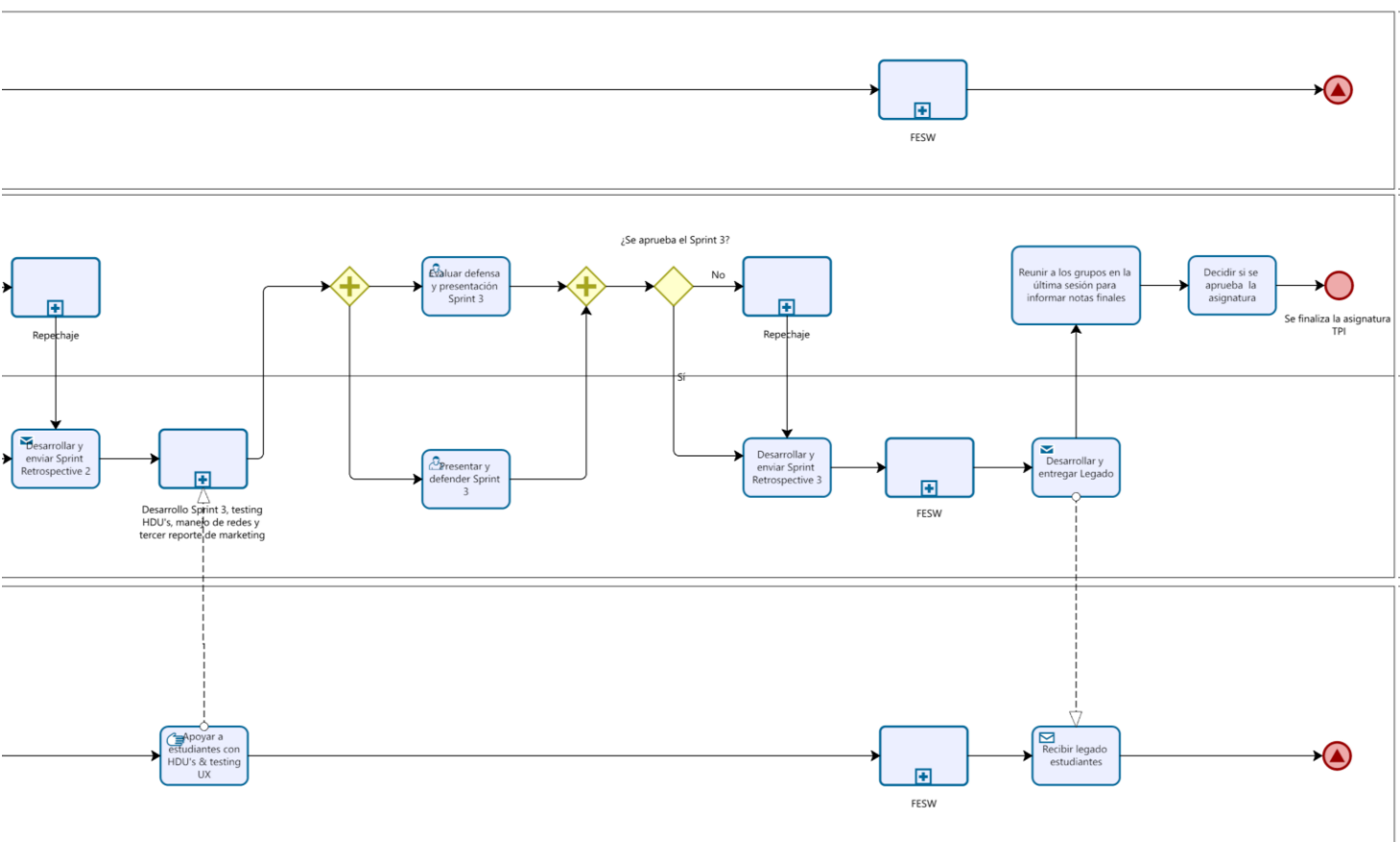


Figura 6: Mapeo del proceso de GPI.

Fuente: Elaboración propia.

3.2 ANÁLISIS DEL PROCESO AS-IS

Este subcapítulo se centra en identificar oportunidades de mejora (por ejemplo: ineficiencias, cuellos de botella, duplicidad de tareas, inconsistencias, tareas manuales con alto riesgo de error, entre otras) presentes en el proceso actual conformado por las asignaturas Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos. El objetivo es evaluar cómo estos factores impactan tanto en la experiencia de los estudiantes como en los resultados generales de los proyectos y del evento de feria en sí. El análisis se divide en dos partes: primero, un análisis cualitativo, donde se clasifican las actividades según su aporte de valor y, posteriormente, un análisis cuantitativo, que mida el rendimiento del proceso a través de métricas clave.

3.2.1 ANÁLISIS CUALITATIVO

El análisis cualitativo del proceso “As-is” en las asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos comprende, en primer lugar, la identificación y clasificación de las actividades realizadas por los distintos actores. El objetivo principal de esta etapa es evaluar el valor que cada actividad añade a los estudiantes (clientes) y a la Universidad Técnica Federico Santa María y su Departamento de Informática (negocio), así como la detección de actividades residuales, es decir, aquellas que no contribuyen significativamente al proceso. En segundo lugar y para profundizar en la comprensión de las problemáticas identificadas, se lleva a cabo un análisis de causa raíz, empleando diagramas 5W e Ishikawa. Finalmente, se incorpora una encuesta estudiantil como herramienta complementaria, buscando enriquecer el análisis con la perspectiva de los principales involucrados en el proceso.

Clasificación de actividades

Para llevar a cabo este análisis, debido a que varias de estas se repiten a lo largo del proceso y comparten el mismo valor, se realiza un resumen de las actividades principales y se organiza tanto por su valor como por los actores que las ejecutan. Este enfoque permite una evaluación más clara y directa de las áreas donde existen oportunidades de mejora.

En la asignatura de GPI se identifican y clasifican las siguientes actividades:

Tabla 1: Clasificación de actividades GPI.

Fuente: Elaboración propia.

Actor	Actividad	Valor
Externo	Recibir planificación	VN
Externo	Hacer y entregar presupuesto	VN
Externo	Apoyo a los estudiantes con charlas	VC
Externo	Recibir y evaluar la licitación	VC/VN
Universidad	Planificar asignatura	VC/VN
Universidad	Enviar planificación	VN
Universidad	Comenzar clases	VC
Universidad	Formar grupos	VC/R (Puede ser residuo si los grupos se hacen anteriormente)
Universidad	Proponer ideas	VC/R (Puede ser residuo si las ideas se proponen con antelación)
Universidad	Guiar a estudiantes	VC
Universidad	Evaluar	VC
Universidad	Elaboración de PVB	VC/VN
Universidad	Licitación externa	VC/VN
Universidad	Desarrollo de HDUs	VC/VN
Universidad	Contactar expertos	VC
Universidad	Logo, Lean Canvas, PMV	VC/VN
Universidad	Plan de proyecto	VC
Clientes	Aceptar formar parte del proyecto	VC/VN
Clientes	Participar para madurar la idea	VC/VN
Clientes	Describir requerimientos	VC/VN

En la asignatura de TPI se identifican y clasifican las siguientes actividades:

Tabla 2: Clasificación de actividades TPI.

Fuente: Elaboración propia.

Actor	Actividad	Valor
Externo	Charlas para estudiantes	VC
Externo	Recibir información del evento	VN
Externo	Aceptar ser jurados	VN
Externo	Participar en FESW	VN
Universidad	Reunión con equipos	VC
Universidad	Revisar plan de proyecto	VC
Universidad	Feedback	VC
Universidad	Contactar a expertos para apoyar estudiantes	VC
Universidad	Informe de marketing	VN
Universidad	Modelo de ingresos/egresos	R (Se considera residuo en el contexto del desarrollo técnico)
Universidad	Sprint 1	VC/VN
Universidad	Repechaje	VC
Universidad	Video comercial y redes sociales	VN
Universidad	Organizar e informar sobre FESW	VN
Universidad	Sprint 2	VC/VN
Universidad	Participar en FESW	VC/VN
Universidad	Legado	VN
Clientes	Apoyar a los estudiantes en desarrollo de HDU's	VC/VN
Clientes	Comunicarse con estudiantes	VC/VN
Clientes	Apoyar a estudiantes en testing	VC/VN
Clientes	Participar en FESW	VN
Clientes	Recibir legado	R

Detección de actividades residuo

Una vez clasificadas las actividades se identifican aquellas que se consideran residuales. Estas actividades no aportan un valor significativo para el cliente o para el negocio y representan una oportunidad para mejorar la eficiencia del proceso.

GPI:

- **Formar grupos:** Si esta actividad se realiza durante la clase, puede considerarse residuo, ya que el tiempo puede utilizarse de mejor forma (para otras actividades más complejas o demoradas como desarrollo o marketing) si los grupos están formados previamente.
- **Proponer ideas:** Similar a la formación de grupos, si las ideas no se proponen antes de la clase, esta actividad puede ser considerada residuo.

TPI:

- **Modelo de ingresos/egresos:** Esta actividad, si bien es importante para la planificación del proyecto, no contribuye directamente al desarrollo técnico o a la experiencia del estudiante en términos de aprendizaje práctico dado que, en principio, el modelo que los estudiantes deben elaborar a partir de la charla se basa principalmente en supuestos. Es una parte a que se debe considerar, pero adicionalmente, los estudiantes de quinto año deben ser capaces de realizar un modelo económico de su proyecto sin charlas o clases previas.
- **Recibir legado:** Esta actividad puede ser considerada residuo desde la perspectiva del cliente, ya que no aporta un valor directo a su experiencia o beneficios derivados del proyecto.

Problemas detectados y análisis de impacto

A través del análisis cualitativo de las actividades en las asignaturas de GPI y TPI, se identifican algunas actividades que se consideran residuales, sin embargo, la cantidad y la naturaleza de estas actividades no permiten llegar a problemas concluyentes que afecten significativamente el proceso. Esta observación lleva a cuestionarse por qué a pesar de que las actividades residuales no son predominantes, no existe una alta tasa de éxito entre los proyectos presentados en la Feria de Software o, también, por qué una cantidad no menor de estudiantes manifiestan insatisfacción y, finalmente, pero no menos importante, por qué no hay datos concretos que respalden las decisiones o cambios realizados en cada iteración del evento.

Dado que las actividades residuales identificadas no son suficientes para justificar un análisis cualitativo profundo y concluyente, se realiza un análisis de problemas utilizando dos diferentes herramientas: diagrama 5W y diagrama de Ishikawa. Estas herramientas permiten explorar las causas subyacentes de los problemas identificados, facilitando la identificación de áreas de mejora no evidentes.

Diagrama 5W

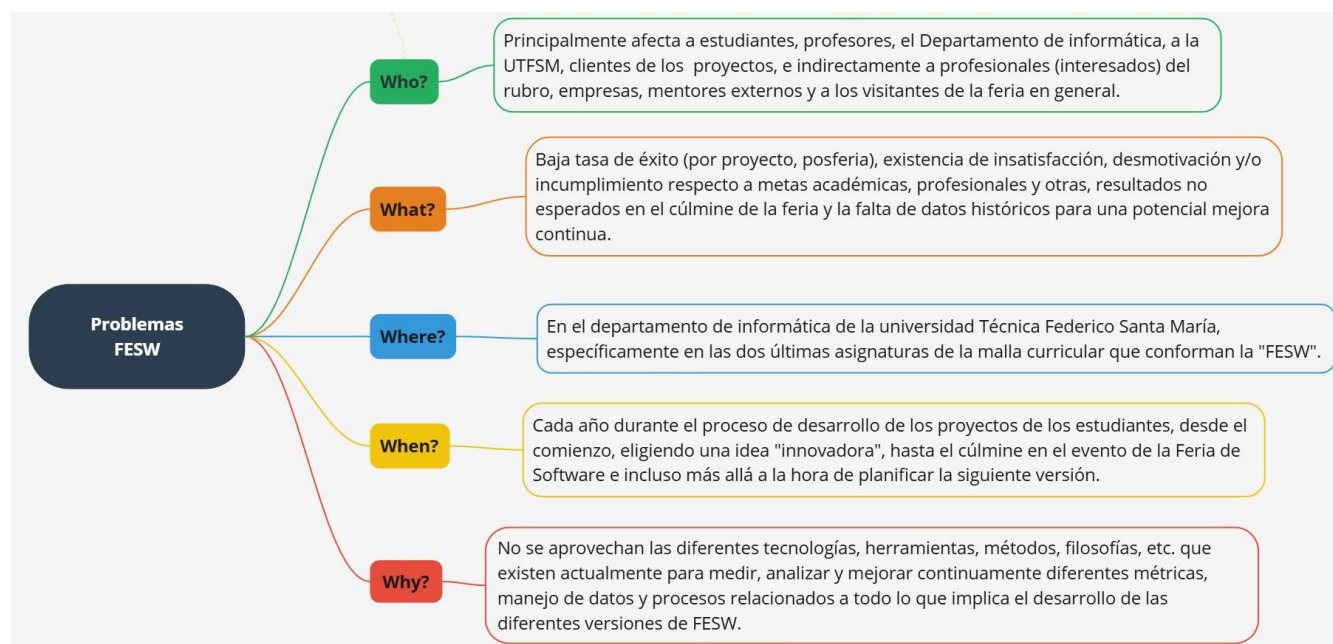


Figura 7: Análisis 5W FESW.

Fuente: Elaboración propia.

El análisis con el diagrama 5W complementa el enfoque previo de detección de actividades residuo al profundizar en las causas subyacentes de los problemas identificados en la Feria de Software. La revisión del diagrama permite clarificar varios puntos clave que pueden explicar, al menos en parte, cuestiones críticas relacionadas con métricas como la baja tasa de éxito de los proyectos, la insatisfacción estudiantil, entre otras. Este enfoque destaca la falta de integración efectiva de tecnologías, herramientas y datos históricos, así como la necesidad de “optimizar” las actividades académicas y operativas para asegurar un desarrollo que aproveche de mejor manera los recursos disponibles y que este alineado con los objetivos de la Feria de Software. Este análisis preliminar es, por lo tanto, una base sólida para el desarrollo de una propuesta de solución que sea más eficiente y eficaz respecto a las expectativas de los estudiantes y los objetivos estratégicos del Departamento.

Diagrama *Ishikawa*



Figura 8: Análisis *Ishikawa* FESW.

Fuente: Elaboración propia.

El diagrama de Ishikawa aborda algunas de las principales cuestiones de la Feria de Software desde una perspectiva estructurada, permitiendo identificar algunas posibles causas raíz ¹⁶ que están detrás de los desafíos detectados en los análisis cualitativos previos. La identificación de estas causas raíz establece una base sólida para diseñar estrategias de mejora y justificar el rediseño del proceso, incluyendo la integración de herramientas tecnológicas y metodologías que mejoren el desarrollo de proyectos y alineen los objetivos de la FESW con las expectativas de todos los actores involucrados.

Encuesta a estudiantes

Se han desarrollado tres niveles complementarios: la clasificación de actividades según su valor aportado, el análisis estructurado de problemas mediante el diagrama 5W y la identificación de causas raíz a través del diagrama de Ishikawa. Estas herramientas han permitido identificar potenciales ineficiencias, actividades residuales y áreas problemáticas dentro del desarrollo de los proyectos. Sin embargo, para reforzar las ideas y justificar los problemas detectados, se concluye que es necesario integrar una perspectiva directa de los estudiantes, actores principales, que participan activamente en el proceso asociados a las asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos.

¹⁶ Expresión que define factores fundamentales que originan un problema. Estas palabras juntas forman un compuesto sintagmático.

Con este propósito, se realiza una encuesta que sintetiza y complementa el análisis cualitativo, abordando aspectos clave como la metodología de evaluación, la percepción sobre la alineación de conocimientos previos, los tiempos dedicados a las actividades, las herramientas que pueden facilitar el proceso, entre otros. La encuesta¹⁷ incluye 15 preguntas de opinión que apuntan a temas relacionados con los problemas y sus causas detectados en los análisis cualitativos previos. El fin de esta serie de preguntas es obtener datos representativos de los estudiantes de ambas asignaturas (GPI & TPI) cursadas durante el año 2023, en los campus de Casa central (Valparaíso) y San Joaquín (Santiago) de la Universidad Técnica Federico Santa María. Esto permite corroborar la relevancia de los problemas detectados y fortalecer la propuesta de rediseño del proceso y su base argumentativa.

Para obtener un análisis representativo de la percepción estudiantil se utiliza la fórmula de cálculo de muestra para poblaciones finitas y homogéneas¹⁸. La población total está compuesta por 150 estudiantes (aproximadamente) que participaron en las asignaturas relacionadas con la Feria de Software durante el año 2023. Dado el carácter exploratorio de esta etapa del análisis, donde el objetivo principal es identificar tendencias generales y obtener una comprensión amplia de la percepción estudiantil en base a los análisis anteriores, se considera:

- Un margen de error del 10%, ya que es aceptable para proporcionar una visión general significativa en este contexto.
- Debido a que se el fondo de la encuesta es encontrar alumnos que no estén 100% conformes con el proceso que experimentaron, Se considera una proporción esperada (p) en 0.8. Esta estimación se fundamenta en la experiencia acumulada al cursar ambas asignaturas, así como en los comentarios recurrentes de estudiantes de promociones anteriores y posteriores, e incluso de ayudantes de los cursos.
- También se establece el nivel de confianza en 95%, debido a que es el nivel comúnmente utilizado para representatividad y que es coherente teniendo los conocimientos y consideraciones mencionadas del proceso que se está encuestando.

Es pertinente hacer énfasis en que el carácter de esta encuesta es cualitativo y por eso se considera aceptable cierta flexibilidad en los parámetros.

Parámetros/datos:

- n : Tamaño de la muestra representativa.
- N : Tamaño de la población (150 estudiantes).
- Z : Valor Z correspondiente al nivel de confianza del 95% = 1,96.
- p : Proporción esperada de estudiantes con algún nivel de inconformidad =0,8.
- e : Margen de error permitido (10%, o $e=0.1$).

¹⁷ [URL de la encuesta realizada en Google Forms.](#)

¹⁸ [Calculadora de muestras.](#)

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot (1 - p)}$$

Entonces:

$$n = \frac{150 \cdot (1,96)^2 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,8)}{(150 - 1) \cdot (0,1)^2 + (1,96)^2 \cdot 0,8 \cdot (1 - 0,8)}$$

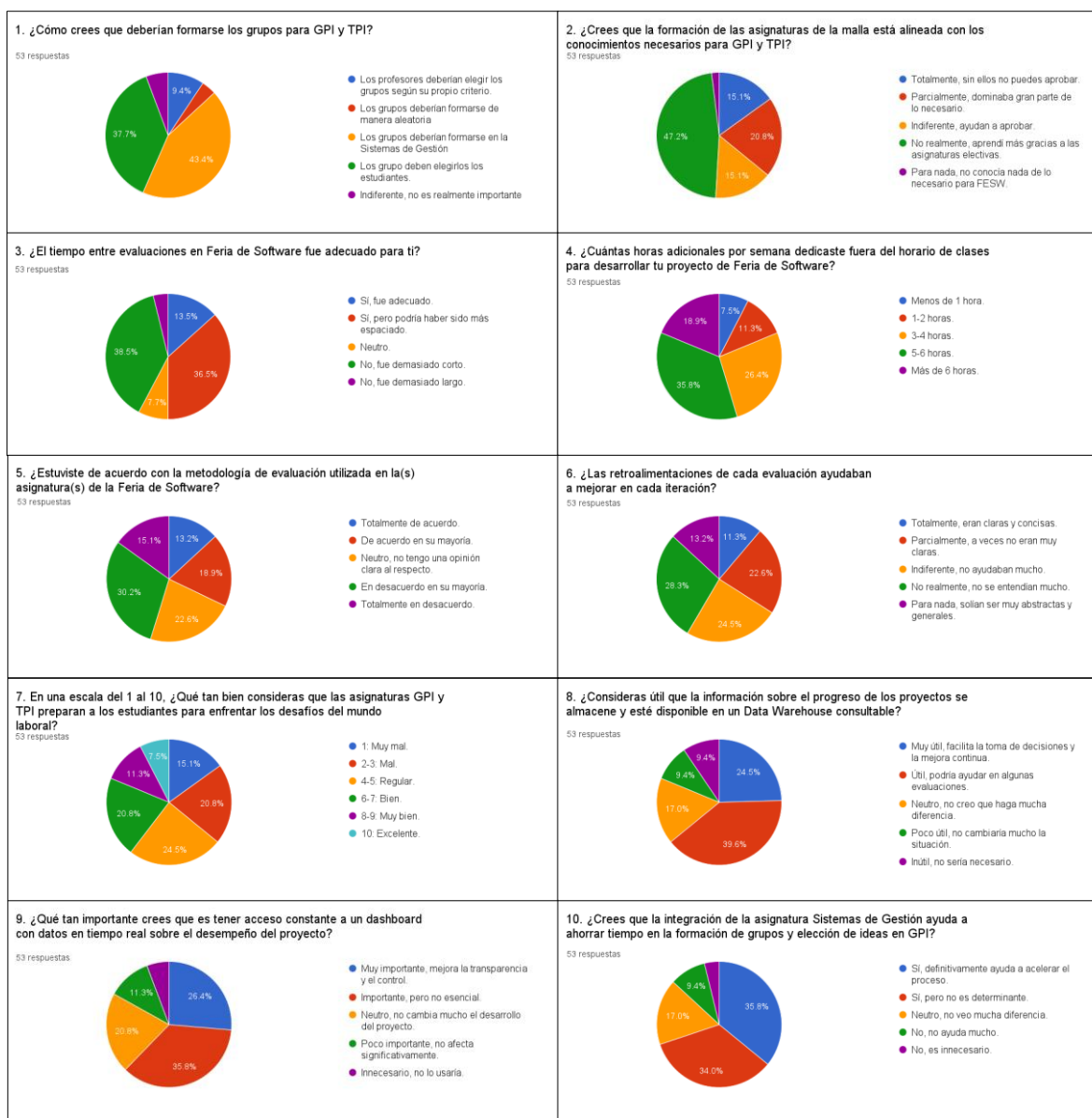
$$n = \frac{92,2}{2,104656}$$

$$n \approx 44$$

De esta forma, para encuestar una muestra de estudiantes que sea representativa con la población, se requieren 44 respuestas. Finalmente, a la fecha del 30 de septiembre del 2024, para los resultados se recopilan un total de 53 respuestas (de carácter anónimo) entre estudiantes de Casa central y San Joaquín, cumpliendo con la representatividad en este contexto (análisis cualitativo). Los datos recolectados se sintetizan visualmente en los gráficos¹⁹ adjuntos a continuación, los cuales ilustran la distribución de respuestas por pregunta.

¹⁹ Gráficos extraídos directamente de *Google Forms*

Resultados:



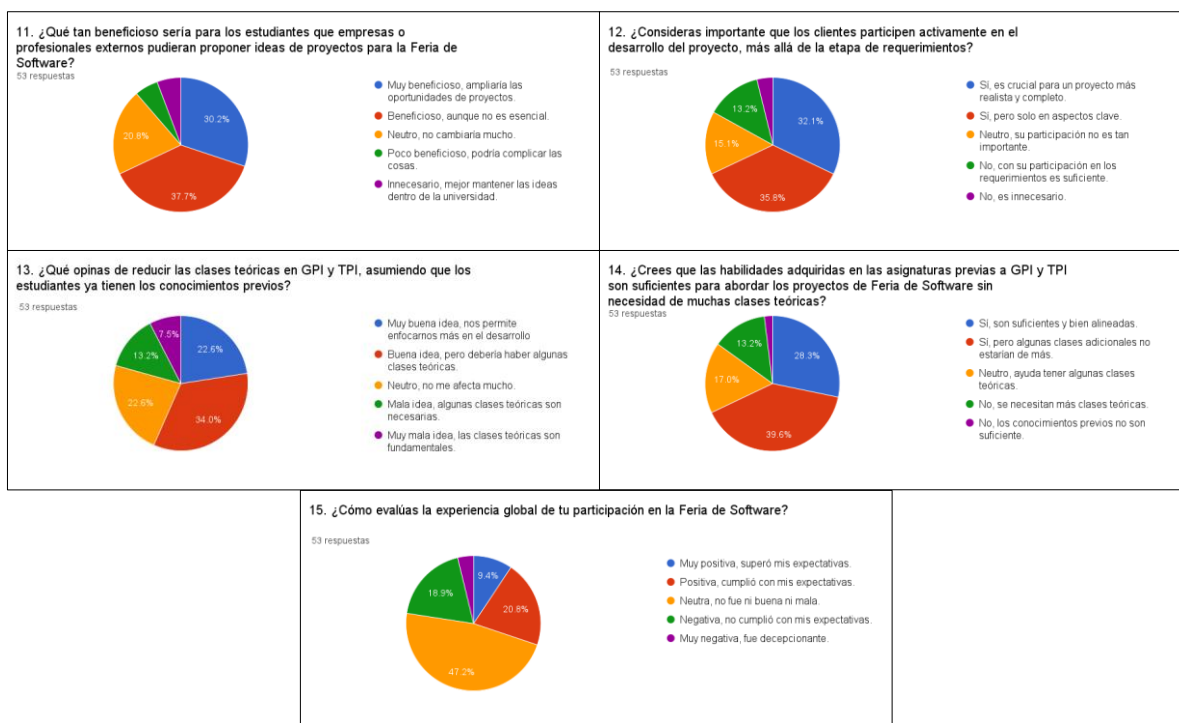


Figura 9: Resultados de encuesta a estudiantes.
Fuente: Elaboración propia.

El análisis cualitativo del proceso actual en GPI y TPI, complementado con los resultados de la encuesta estudiantil, revela varias áreas críticas de mejora en el desarrollo de la Feria de Software:

Formación de grupos y alineación curricular:

- Una mayoría significativa prefiere que los grupos de trabajo sean formados desde la asignatura previa Sistemas de gestión (43%) o que los estudiantes los elijan directamente (38%), evidenciando la percepción de que el proceso actual puede ser más eficiente aprovechando de mejor manera recursos temporales.
- Adicionalmente, el 47% de los estudiantes señala que aprendieron más para GPI y TPI gracias a las asignaturas electivas, reflejando una posible desconexión entre la malla curricular base y las competencias requeridas en la Feria de Software.

Metodología y tiempos de evaluación:

- Un 38% de los encuestados considera que el tiempo entre evaluaciones es demasiado corto y un 36% sugiere que debe ser más espaciado, destacando

problemas de sobrecarga y planificación, que se pueden notar a simple vista viendo los modelos BPMN para cada asignatura (GPI es más laborioso que TPI).

- La metodología de evaluación genera respuestas mixtas, con un 45% de estudiantes expresando desacuerdo total o parcial, mientras que solo un 32% muestra conformidad, lo que sugiere la necesidad de ajustes para mejorar la transparencia y efectividad de esta importante parte del proceso.

Uso del tiempo y dedicación adicional:

- En línea con lo que se plantea anteriormente, el 55% dedica más de 5 horas semanales fuera del horario de clases. Esto refleja un compromiso alto, pero también puede indicar una falta de balance en la carga académica y potenciales mejoras en la organización de las actividades de ambas asignaturas.
- Complementariamente, un 70% considera que es beneficioso, en cuestiones de tiempo, integrar más profundamente la asignatura Sistemas de gestión al proceso de Feria de Software.
- Finalmente, un 57% de los alumnos, piensa directamente, que se deben reducir las clases teóricas para dedicar el tiempo a otras tareas y un 68% considera que ya posee los conocimientos para abordar FESW sin necesidad de muchas clases teóricas.

Retroalimentación y preparación laboral:

- Solo un 11% de los estudiantes evalúa como "excelente" la preparación proporcionada por la Feria de Software para el mundo laboral y más del 40% califica la experiencia entre regular y mala. Este resultado subraya la necesidad de reforzar la conexión entre las actividades académicas (y sus resultados) y las expectativas y/o realidad profesional.
- La retroalimentación también se percibe como insuficiente o poco clara por el 55% de los estudiantes, desaprovechando su potencial para el aprendizaje y desarrollo iterativo de los proyectos. Esto plantea la necesidad de trabajar en el sistema de retroalimentación actual.

Percepción sobre herramientas tecnológicas y actores externos:

- Un 64% considera útil o muy útil el uso de un *data warehouse* para almacenar información sobre el progreso de los proyectos y un 62% valora positivamente el acceso a *dashboards* con datos en tiempo real, reflejando un interés en integrar herramientas que mejoren la gestión y transparencia.
- Además, un 68% considera beneficioso o muy beneficioso que empresas externas propongan ideas de proyectos, mientras que también un 68% valora positivamente

la participación activa de los clientes en el desarrollo, indicando una débil apertura (actual) hacia la colaboración con actores externos para enriquecer la experiencia.

Experiencia global:

- Aunque la mayoría evalúa su experiencia global como "neutra" (47%), un 30% la percibe positivamente, mientras que un 22% señaló insatisfacción. Esto refuerza la necesidad de rediseñar el proceso para que esté alineado con las expectativas estudiantiles y al mismo tiempo, permita mejores resultados en general.

Conclusiones del análisis cualitativo

Los resultados obtenidos en este análisis permiten identificar más claramente problemas en el proceso existente de desarrollo de proyectos para FESW, destacando algunas de las limitaciones actuales en las asignaturas Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos. Estos hallazgos subrayan la necesidad de trabajar en el proceso en varios sentidos con el fin de elevar la calidad de las soluciones, mejorar la satisfacción de los actores involucrados, aportar a una mejor visión en proyectos y eventos del Departamento de Informática y también fomentar un enfoque más práctico en el trabajo académico.

Entre las prioridades identificadas a considerar para una propuesta de rediseño, se encuentran puntos como, por ejemplo, que la planificación de las evaluaciones y actividades requiere ajustes significativos; los plazos y recursos disponibles deben adaptarse para que los estudiantes puedan desarrollar sus proyectos con mayor profundidad y sin la presión de tiempos excesivamente ajustados. Por otro lado, trabajar en la retroalimentación actual para que sea específica y oriente de manera práctica, además de una eventual integración de herramientas tecnológicas, puede transformar la dinámica de aprendizaje, permitiendo a los estudiantes iterar sus proyectos con mayor confianza y claridad. También se destaca que la participación de actores externos (empresas, clientes, etc.) puede conectar de manera más directa los contenidos teóricos con las demandas del entorno profesional, preparando de forma realista a los estudiantes para un entorno laboral serio. De esta forma, los resultados apuntan a la necesidad de un enfoque renovado en GPI y TPI que priorice la colaboración, la claridad en los objetivos y una preparación efectiva para desafíos reales, sentando las bases para una mejora sostenida en el tiempo y justificando, de este modo, un potencial rediseño del proceso.

3.2.2 RESPECTO AL ANÁLISIS CUANTITATIVO

Como ya se sabe, el análisis cuantitativo es una herramienta clave para identificar métricas de rendimiento y fundamentar mejoras en el proceso, en este caso, relacionado con la Feria de Software y sus asignaturas asociadas, GPI y TPI. En este contexto, su aplicación permite medir aspectos como tiempos de ciclo, calidad de los entregables, cumplimiento de plazos, eficiencia general de las actividades, entre muchos otros. Por ejemplo, en GPI se puede evaluar métricas como el tiempo invertido en la elaboración del PVB o en la validación de ideas ante expertos, mientras que en TPI es posible medir la calidad de los entregables en cada *sprint*, el esfuerzo adicional requerido para cumplir con los objetivos y el impacto del producto final en la Feria.

No obstante, la ausencia de datos históricos accesibles y estructurados impide realizar un análisis cuantitativo riguroso. Esta carencia limita la capacidad de aplicar técnicas como análisis de flujo, simulación de escenarios, evaluación de costos asociados a actividades, análisis de calidad, etc. Si bien esta situación puede interpretarse como una debilidad, también representa una oportunidad estratégica para proponer soluciones innovadoras que mejoren la gestión del proceso asociado a la Feria. En particular, se hace evidente la necesidad de integrar un enfoque estructurado de analítica avanzada que complemente el rediseño del proceso.

La ausencia de datos históricos y su impacto

La inexistencia de datos históricos restringe la capacidad del Departamento de Informática para evaluar sistemáticamente el proceso actual, un problema ya identificado en el análisis cualitativo (ver sección 3.2.1). Sin registros que detallen tiempos de ejecución, calidad de entregables o tasas de éxito de los proyectos, entre otras métricas, resulta imposible identificar ineficiencias, problemas más complejos o medir el impacto de las metodologías empleadas. Este vacío de información afecta directamente la toma de decisiones basada en evidencia. En un entorno académico enfocado en la tecnología, esta carencia plantea un desafío operativo y también contradice los principios esenciales de gestión basada en datos y análisis riguroso que deben caracterizar al Departamento.

Dada esta situación, la ausencia de datos respalda la necesidad de implementar herramientas y procesos que aseguren una recopilación sistemática en futuros ciclos de la Feria de Software. Esta medida facilita la creación de indicadores clave para evaluar el rendimiento de manera objetiva. Además, establece una base sólida que fomenta la mejora continua en el diseño, desarrollo y ejecución de las asignaturas asociadas, alineando el proceso con los estándares de excelencia del Departamento y justificando un enfoque renovado en GPI y TPI.

La analítica avanzada como solución estratégica

La integración de herramientas de analítica avanzada se posiciona como una solución efectiva para superar las limitaciones actuales y generar un impacto positivo en la gestión del proceso. Este enfoque abarca tres componentes clave que juntos transforman la manera en que se organiza y se vive la experiencia que abarca la Feria de Software:

- Creación de un *data warehouse*: La construcción de un DW centralizado permite almacenar y estructurar datos históricos relacionados con evaluaciones, tiempos de desarrollo y desempeño de los proyectos. Este repositorio agiliza el acceso a información esencial y asegura la uniformidad en los análisis realizados en ciclos futuros, sentando una base sólida para decisiones estratégicas.
- Implementación de un *dashboard* interactivo: Este componente proporciona visualizaciones en tiempo real sobre el avance de los proyectos y las métricas clave de desempeño. De esta forma profesores, ayudantes y estudiantes logran supervisar el estado de las iniciativas, detectar inconvenientes en fases iniciales y avanzadas y ajustar estrategias oportunamente, promoviendo una gestión más dinámica y eficiente.
- Recopilación y registro continuo de datos: La efectividad de las herramientas mencionadas depende de establecer procesos que aseguren la captura sistemática de datos a lo largo de cada ciclo. Esto implica registrar métricas clave en cada evaluación, lo que facilita la construcción de una base de datos histórico robusta que sirve como referencia para análisis futuros y “optimiza” los resultados a largo plazo.

Conclusiones respecto al análisis cuantitativo

La carencia de datos históricos imposibilita un análisis cuantitativo riguroso, pero abre una oportunidad estratégica para implementar herramientas de analítica avanzada. La creación de un *data warehouse* y un *dashboard* interactivo, permite recopilar, organizar y visualizar información clave sobre el proceso de la Feria de Software. Esta iniciativa mejora la gestión de las asignaturas Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos y también posiciona al Departamento de Informática como líder en la adopción de tecnologías modernas para la gestión académica. Al adoptar estas herramientas, se establece un enfoque basado en datos que transforma la toma de decisiones, incrementa la eficiencia operativa del evento y enriquece la experiencia de los estudiantes.

La implementación de analítica avanzada fortalece el rediseño del proceso de la Feria de Software al abordar directamente las problemáticas estructurales detectadas en el análisis cualitativo. Los datos organizados en un DW facilitan la identificación de patrones en el desempeño de los proyectos, lo que permite ajustar proactivamente las estrategias de enseñanza en GPI y TPI para maximizar el impacto de las actividades clave. Por su parte, los *dashboards* interactivos ofrecen monitoreo en tiempo real, lo que agiliza la detección y

resolución de problemas durante el desarrollo de los proyectos, reduce tiempos muertos y eleva la calidad de los entregables. Además, este enfoque cuantitativo genera evidencia tangible del impacto de las mejoras implementadas, alinea las actividades académicas con los estándares de la industria y responde a las expectativas de los estudiantes, justificando plenamente la necesidad de un rediseño del proceso.

3.3 PROPUESTA DE REDISEÑO DEL PROCESO

El rediseño del proceso asociado a las asignaturas que conforman la Feria de Software de la Universidad Técnica Federico Santa María busca abordar las problemáticas detectadas a través de los análisis cualitativo y cuantitativo, enfocándose en mejorar la experiencia de los estudiantes, la eficiencia de las asignaturas que conforman el proceso y la alineación del proceso con los objetivos estratégicos de la Universidad. Este rediseño no es una solución definitiva, sino un paso fundamentado para abordar las áreas críticas de mejora identificadas, estableciendo una base más sólida para iteraciones futuras.

La propuesta del rediseño se centra en tratar las diferentes ineficiencias y problemáticas detectadas, como la desconexión entre las asignaturas previas y las competencias requeridas, los tiempos muertos durante el desarrollo de los proyectos y las deficiencias en la retroalimentación y la colaboración con actores externos, entre otras. Además, se integra un sistema de analítica avanzada para habilitar la recopilación, almacenamiento y análisis continuo de datos, lo que permite una gestión más informada y una mejora constante del proceso.

Esta propuesta combina ajustes estructurales, incorporación de tecnologías y una visión práctica de los proyectos para proporcionar un marco más alineado con las expectativas estudiantiles y profesionales, mientras establece las bases para un modelo dinámico y sostenible en futuras ediciones de la Feria. Tras los análisis previamente realizados, el rediseño toma como base fundamental los siguientes 8 puntos:

1. Mejorar la organización y flujo de actividades: Reducir tiempos muertos y reorganizar las etapas iniciales del proyecto, aprovechando asignaturas previas como Sistemas de Gestión para agilizar la formación de grupos y la definición de ideas de proyecto, lo que permitirá un avance más rápido en las etapas prácticas.
2. Fortalecer la conexión con el entorno profesional y académico: Incorporar herramientas y prácticas que preparen mejor a los estudiantes para enfrentar desafíos laborales y fomentar el emprendimiento tecnológico innovador, asegurando que los proyectos presentados en la Feria de Software reflejen estándares del entorno profesional.
3. Enriquecer las evaluaciones y retroalimentaciones: Rediseñar los métodos de evaluación y retroalimentación para que sean más claras, detalladas y efectivas, permitiendo un aprendizaje iterativo y un desarrollo continuo a lo largo del año.
4. Promover la participación activa de los clientes y actores externos: Incluir a los clientes de los proyectos en etapas clave como la definición de requerimientos, validación y *testing*, e incentivar la participación de externos en la propuesta de ideas innovadoras, fortaleciendo la relevancia y factibilidad de los proyectos.

5. Hacer un uso eficiente del tiempo entre evaluaciones: Ajustar los tiempos entre evaluaciones y actividades para balancear la carga académica, evitando sobrecargas innecesarias y asegurando un espacio adecuado para el desarrollo y refinamiento de los entregables.
6. Fortalecer la alineación curricular: Mejorar la integración entre las asignaturas previas, electivas y los contenidos de GPI y TPI, asegurando que los conocimientos adquiridos sean aplicados de forma coherente y efectiva durante el desarrollo de los proyectos.
7. Fomentar una gestión basada en datos: Implementar un *data warehouse* y un *dashboard* interactivo para recopilar y analizar datos históricos y en tiempo real, apoyando la toma de decisiones estratégicas y permitiendo un monitoreo continuo del proceso.
8. Aumentar la satisfacción de los estudiantes y actores clave: Crear un entorno más colaborativo y estructurado que permita a los estudiantes y actores externos participar de manera significativa, mejorando su experiencia general y aumentando la tasa de éxito de los proyectos presentados.

1.3.1 PROPUESTA GPI

El rediseño de la parte del proceso contenida en la asignatura de Gestión de Proyectos Informáticos busca solucionar las problemáticas identificadas, enfocándose en agilizar la formación de grupos e ideas desde la asignatura previa Sistemas de Gestión. Este enfoque asegura un inicio eficiente para los equipos, permitiendo mayor tiempo para el desarrollo práctico. Además, se integran herramientas tecnológicas como un *dashboard* interactivo y un *data warehouse*, que ofrecen acceso a datos históricos y actualizaciones en tiempo real, mejorando el seguimiento y la toma de decisiones.

La propuesta del nuevo modelo también refuerza la colaboración con actores externos, como empresas y clientes, quienes participan activamente en las primeras etapas del proyecto, haciendo que las propuestas sean más sólidas y aplicables al mundo real. Con estas mejoras, GPI se alinea mejor con las necesidades estudiantiles y los objetivos estratégicos de la Feria de Software. A continuación, se presenta un listado secuencial con las actividades y cambios propuestos para esta asignatura.

1. Base de formación de grupos e ideas desde Sistemas de Gestión.
 - La asignatura Sistemas de Gestión se establece como la base para la formación de grupos y la propuesta inicial de ideas de proyecto.
 - Las ideas aprobadas en Sistemas de Gestión pasan automáticamente el filtro en GPI, salvo que los estudiantes deseen cambiar su idea o reformular los grupos. Esto acelera el proceso y asegura una base sólida desde el inicio.
2. Inclusión de nuevos actores para la propuesta de ideas.
 - Además de los estudiantes, se integran empresas, emprendedores y otros profesores interesados como actores clave en la propuesta de ideas innovadoras y tecnológicas.
 - Estas ideas deben cumplir con los mismos requerimientos que las propuestas estudiantiles, enriqueciendo el espectro de opciones para los proyectos.
3. *Dashboard* como herramienta estratégica desde el inicio.
 - El *dashboard* se incorpora desde las primeras etapas para consultas sobre proyectos anteriores, indicadores de éxito, categorías y otros KPI relevantes que guíen la formulación de ideas y el desarrollo del proyecto.
 - Los estudiantes pueden comparar su propuesta con datos históricos para identificar mejores enfoques y estrategias.
4. Participación temprana de clientes.
 - Los clientes potenciales se contactan desde el inicio del proceso, actuando como impulsores del proyecto.
 - Si los clientes son los mismos actores que propusieron las ideas (empresas, emprendedores), pasan a colaborar directamente en la etapa de planificación.

5. Charlas con expertos para apoyar la licitación externa.
 - Los estudiantes reciben charlas específicas con expertos que los guían en el desarrollo de la licitación externa.
 - Estas actividades están diseñadas para minimizar el riesgo de reprobar la etapa, pero en caso de fracaso, se establece un proceso exhaustivo de trabajo personalizado con los profesores para superar los desafíos y avanzar.
6. Actualización continua de datos en el *dashboard* y el DW.
 - Desde el inicio del semestre, se comienza a cargar información en tiempo real al DW y se actualizan las consultas en el *dashboard*.
 - Esto permite a los estudiantes comparar el estado de su proyecto con categorías similares y proyectos de años anteriores, ayudando a los estudiantes a tomar decisiones más acertadas.
7. Revisión y aprobación de historias de usuario.
 - Tras una clase breve de refuerzo sobre HDU (apoyada por el *dashboard*), los estudiantes trabajan con sus clientes para definir el plan de trabajo y las HDU para todo el proyecto.
 - Profesores y ayudantes revisan que las historias de usuario sean coherentes con la idea seleccionada, incluyan criterios de aceptación claros y estén alineadas con los objetivos del proyecto.
 - En caso de no aprobar, los profesores y ayudantes trabajan exhaustivamente con los estudiantes para corregir las deficiencias antes de pasar a la siguiente etapa.
8. Desarrollo del *sprint 0* (PMV).
 - El *sprint 0* se desarrolla desde mediados de abril hasta finales de mayo, con apoyo continuo de los clientes y del *dashboard*.
 - En el *sprint review*, los estudiantes presentan su trabajo y pueden ajustar el sprint backlog según sea necesario antes de la evaluación final.
 - Si el *sprint 0* no es aprobado, los estudiantes tienen una semana de repechaje para corregir los puntos faltantes. En caso de reprobar el repechaje, se reprueba la asignatura.
9. Talleres prácticos y consultoría para material de soporte.
 - Se organizan talleres con expertos para ayudar a los estudiantes a crear el logo, desarrollar el lienzo *Lean Canvas*²⁰ y gestionar redes sociales, vinculando estos elementos con la estrategia global del proyecto.

²⁰ Lean Canvas es una herramienta visual diseñada para emprendedores que permite plasmar de forma sencilla los aspectos clave de un modelo de negocio, facilitando su validación y desarrollo.

10. Desarrollo del *sprint* 1 y reporte de *marketing*.

- Todo junio y la primera semana de julio se destinan al desarrollo del *sprint* 1, utilizando la misma metodología que el *sprint* 0.
- Durante este periodo, los estudiantes también trabajan en la gestión de redes sociales y la elaboración de un reporte de marketing que documente el alcance y progreso de su estrategia digital.

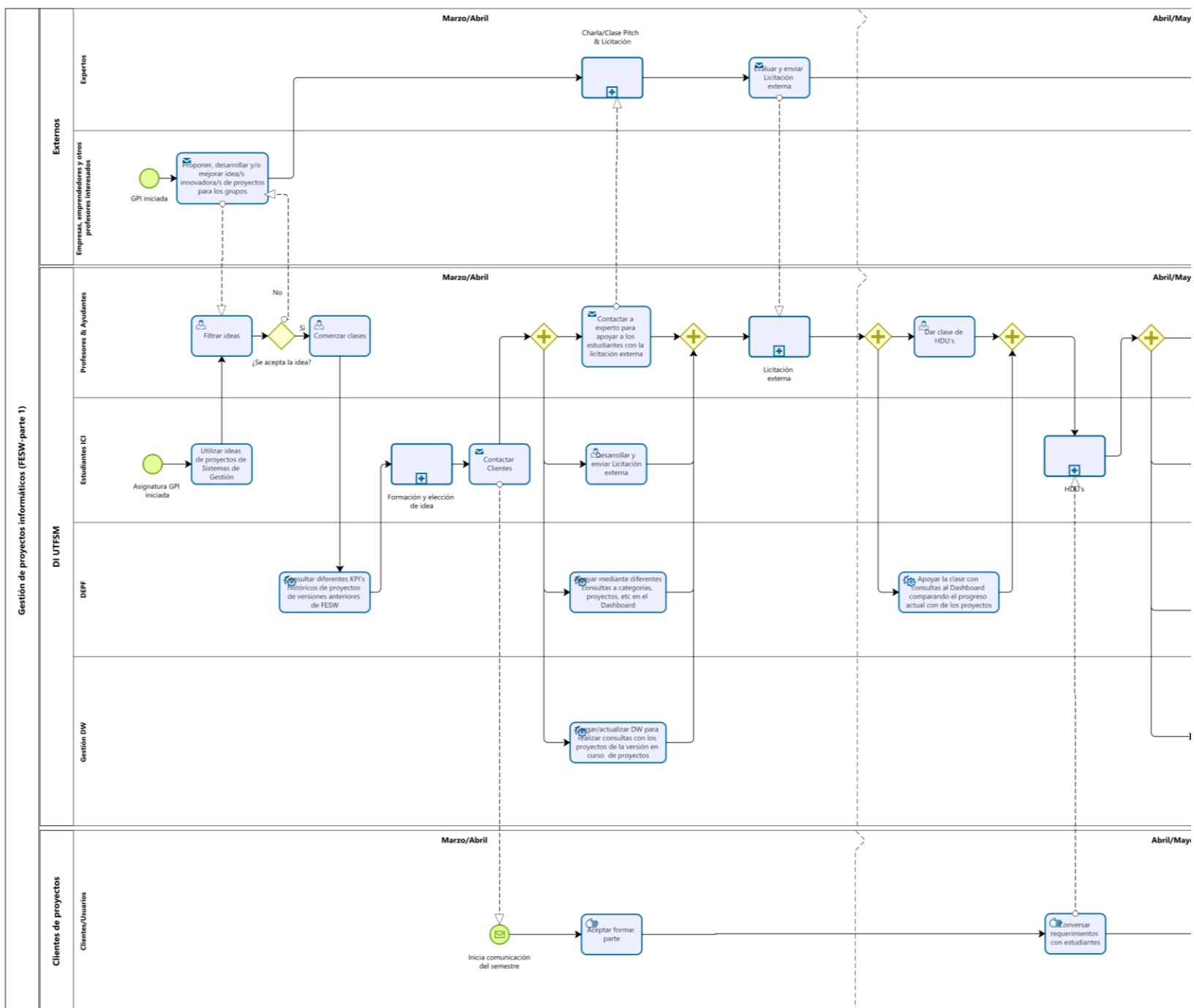
11. Clase de cierre y análisis estratégico.

- Antes de finalizar el semestre, se realiza una clase analítica donde profesores y ayudantes apoyan a los estudiantes en evaluar su avance acumulado utilizando el *dashboard*.
- Se analizan los datos cargados y actualizados en el DW para establecer estrategias claras de cara al segundo semestre.
- Finalmente, se entregan las notas, cerrando el semestre con una visión consolidada del progreso y los próximos pasos.

El rediseño propuesto para GPI aborda las principales problemáticas identificadas, desde la formación de grupos e ideas hasta la evaluación y seguimiento de los proyectos a lo largo del semestre. Se introducen cambios clave que buscan transformar las etapas iniciales del proceso en un flujo más ágil, colaborativo y fundamentado en datos.

A continuación, se presenta el diagrama BPMN desarrollado en Bizagi, el cual detalla las actividades, actores y subprocesos incluidos en esta propuesta. Para una visión más completa de los subprocesos y elementos específicos, se recomienda acceder al repositorio en *Google Drive*²¹ que contiene los diagramas detallados y sus descripciones.

²¹ [Link Repositorio Google Drive](#)



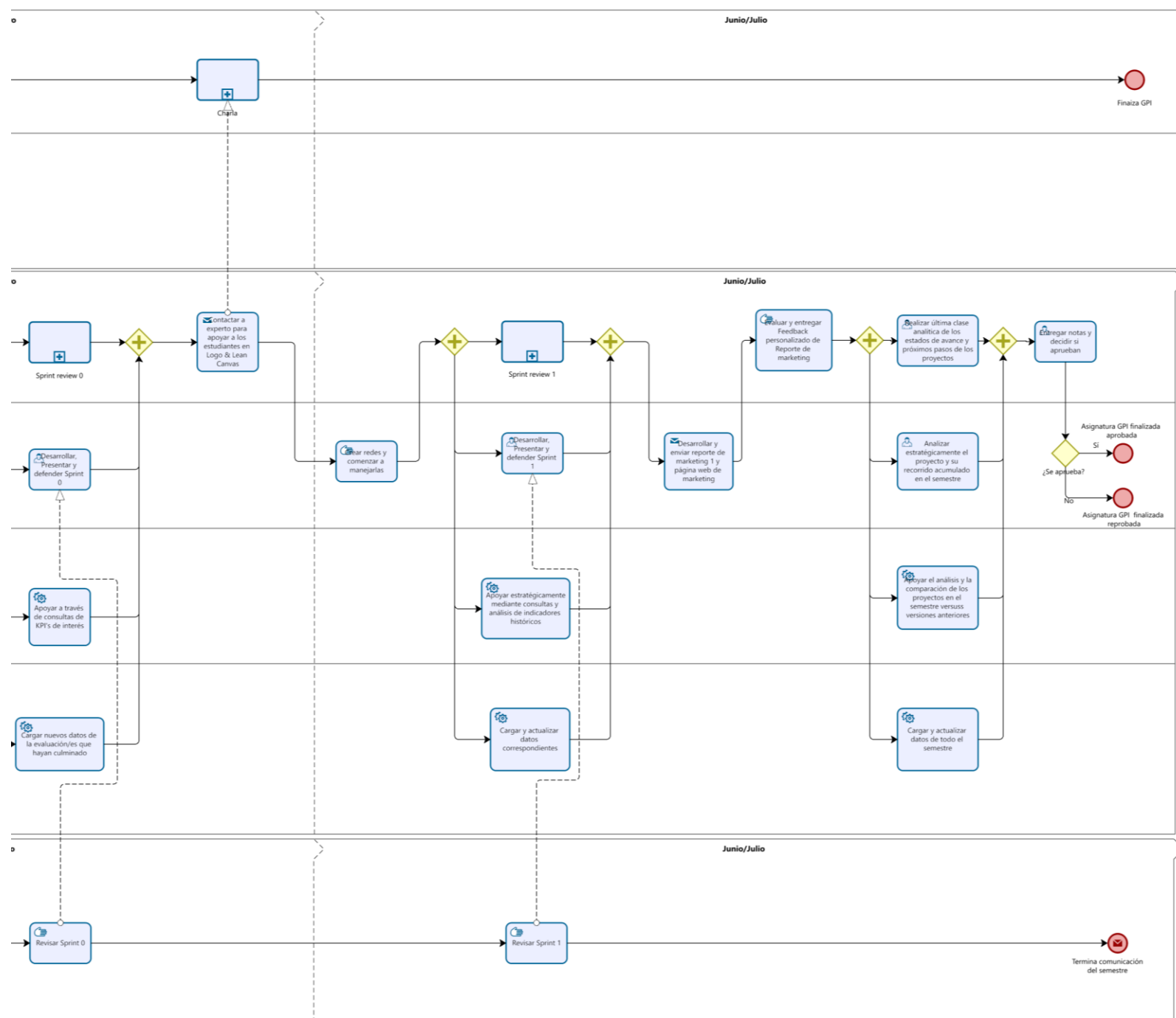


Figura 10 Propuesta Rediseño GPI.
Fuente: Elaboración Propia.

1.3.2 PROPUESTA TPI

La asignatura Taller de Proyectos Informáticos completa el proceso iniciado en Gestión de Proyectos Informáticos, guiando a los estudiantes hacia la implementación técnica de sus proyectos para la Feria de Software. Este rediseño corrige las ineficiencias prácticas identificadas en los análisis previos, como retrasos en el desarrollo, pruebas insuficientes, falta de conexión con estándares profesionales, entre otras. La propuesta se centra en gestionar mejor los tiempos, integrar herramientas de analítica avanzada (DW y *dashboard*) y la fomentar la participación activa de todos los actores involucrados, especialmente clientes y jurados. Además, se prioriza el desarrollo de habilidades en marketing, *testing* y análisis económico, asegurando que los proyectos reflejen lo que se espera en el mundo laboral. Para lograr estos objetivos, se propone el siguiente conjunto de actividades clave:

1. Reunión introductora y continuidad del proceso
 - Se realiza una reunión inicial para alinear a los estudiantes con los avances de GPI, estableciendo objetivos claros para el semestre.
 - Los estudiantes reciben orientación sobre los próximos pasos, enfatizando la importancia de las tareas estratégicas para preparar el proyecto para la Feria de Software.
2. Desarrollo del *sprint* 2
 - Todo agosto y la mitad de septiembre se destinan al desarrollo del *sprint* 2, siguiendo la metodología aplicada en GPI.
 - El *dashboard* y el *data warehouse* continúan como herramientas de apoyo, permitiendo consultas y actualizaciones en tiempo real sobre el progreso del proyecto y comparación con ediciones anteriores.
3. Charlas de expertos en *testing* y análisis financiero
 - Al inicio del semestre, los estudiantes asisten a charlas enfocadas en la creación de modelos de egresos e ingresos y la correcta ejecución del *testing*.
 - Estas actividades fortalecen la capacidad técnica y estratégica de los estudiantes, preparándolos para la validación de sus proyectos.
4. Gestión de redes sociales y modelo financiero
 - Durante este periodo, los estudiantes trabajan en la gestión continua de redes sociales y en la elaboración del modelo financiero, que será revisado por los profesores.
 - El *dashboard* permite comparar métricas de marketing con proyectos previos y el DW registra datos relevantes para futuras iteraciones.

5. *Sprint review 2*

- Al finalizar el *sprint 2*, se realiza el *sprint review* para evaluar los avances.
- Se aplica la misma metodología que en GPI: revisión de criterios de aceptación y ajustes en caso necesario, con apoyo constante del *dashboard*.

6. Reporte de marketing y video comercial

- Los estudiantes elaboran un segundo reporte de marketing que documenta el alcance y progreso de su estrategia digital.
- Además, producen un video comercial de menos de dos minutos que sirve como spot principal del proyecto para su difusión en redes sociales y la página de la Feria de Software.

7. Desarrollo del *sprint 3*

- Septiembre y octubre están dedicados al desarrollo del *sprint 3*, el último antes de la Feria de Software.
- Durante este tiempo, los estudiantes trabajan en mejorar el proyecto, realizar el *testing* con clientes y ajustar detalles finales con apoyo de profesores y el *dashboard*.

8. Clase organizativa pre-Feria

- Antes de la revisión final del *sprint 3*, se realiza una clase para organizar detalles clave de la Feria de Software.
- Los estudiantes reciben lineamientos sobre la logística, presentación de stands y otros aspectos del evento.

9. *Testing* final y *sprint review 3*

- Los estudiantes realizan el *testing* con clientes y presentan los resultados a los profesores para recibir retroalimentación antes de la evaluación final del *sprint 3*.
- El último *sprint review* define si el grupo cumple con los criterios para participar en la Feria de Software.

10. Reporte final de *marketing* y preparación para la Feria

- Antes de la Feria, se entrega un último reporte de *marketing* que sintetiza los esfuerzos realizados durante el año.
- Se realiza una última reunión pre-feria donde los estudiantes y profesores ajustan cualquier detalle necesario para el evento.

11. Feria de Software

- Culmina el trabajo del año con la Feria de Software, donde los proyectos son presentados ante clientes, jurados y el público general.
- Los clientes y jurados participan activamente evaluando el desempeño de los estudiantes, mientras se registran información clave del evento.

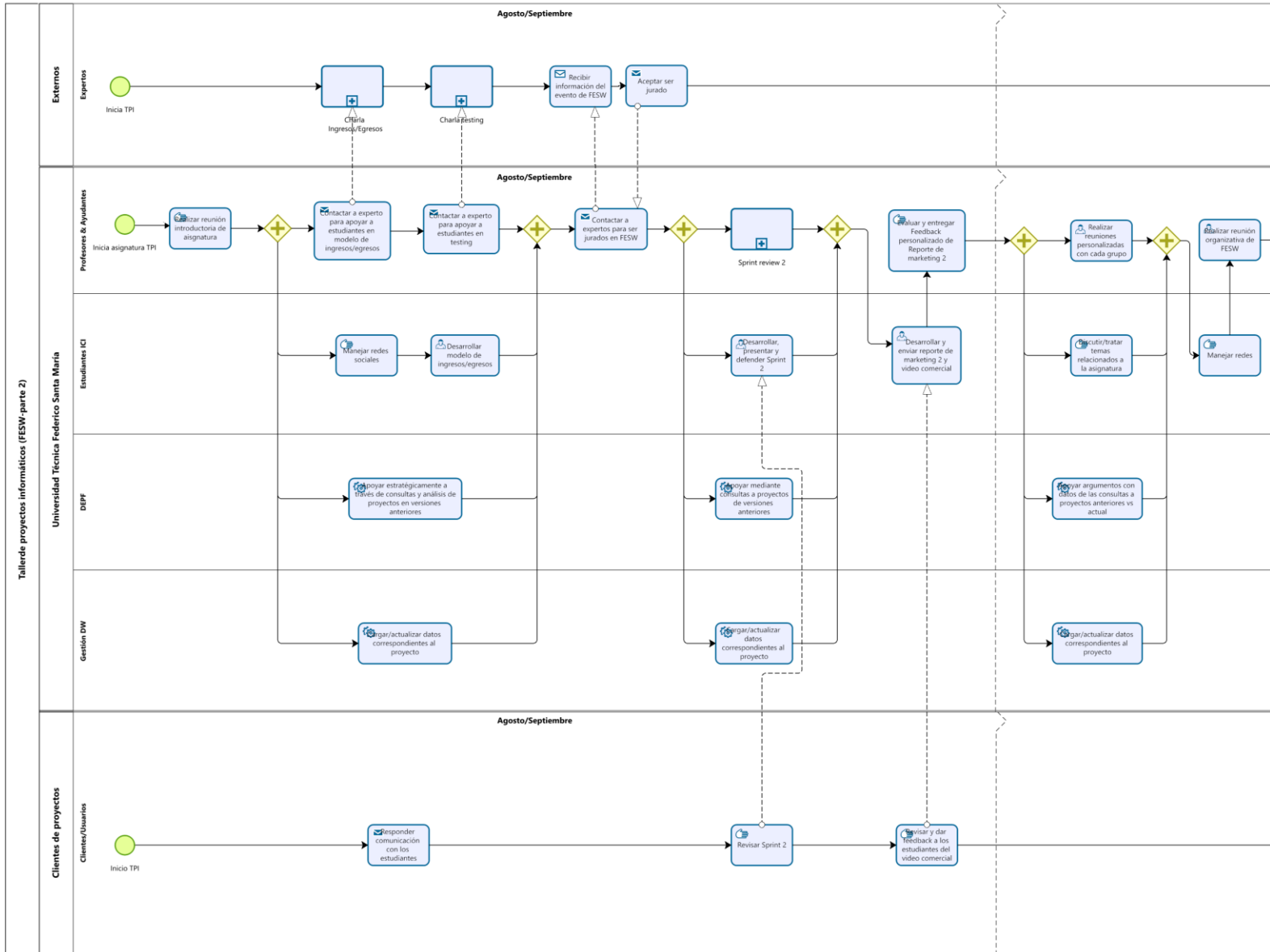
12. Análisis post-feria y retroalimentación

- Tras la Feria, los estudiantes, clientes y jurados completan formularios de evaluación para recopilar información relevante para futuras ediciones.
- Los profesores realizan un análisis exhaustivo utilizando el *dashboard* y el DW, consolidando datos para la mejora continua del proceso.

El rediseño de TPI busca consolidar el desarrollo técnico y estratégico de los proyectos, integrando herramientas tecnológicas y fortaleciendo la conexión con el entorno profesional. Las actividades propuestas aseguran un flujo continuo y eficiente hasta la culminación en la Feria de Software.

A continuación, el diagrama BPMN desarrollado en Bizagi, que detalla las actividades, actores y subprocessos de esta asignatura. Para más información, se puede consultar el repositorio en Google Drive con diagramas detallados y sus descripciones.

Un enfoque moderno para proyectos de la FESW – Análisis y rediseño de procesos



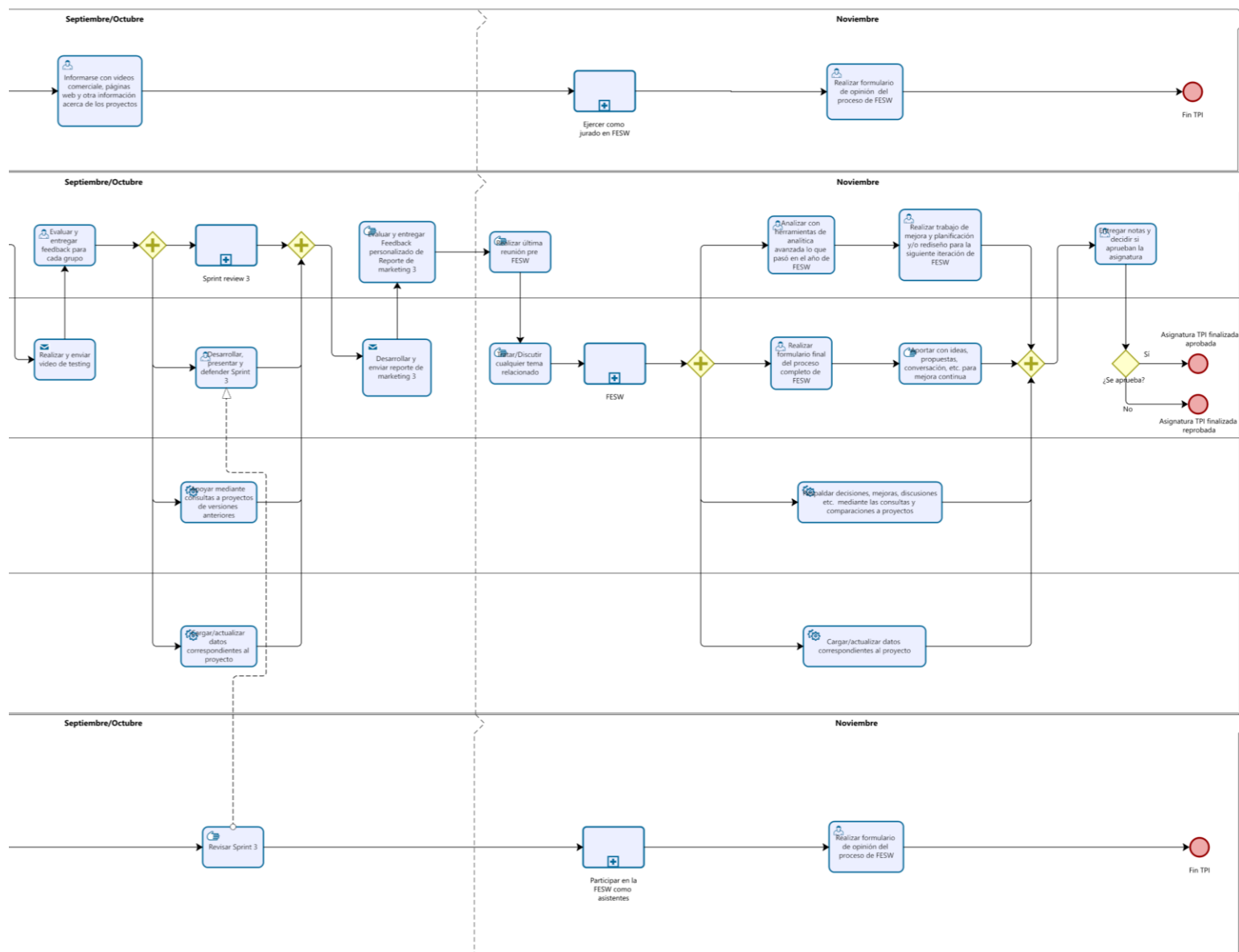


Figura 11 Figura 14: Propuesta rediseño TPI.

Fuente: Elaboración propia.

1.3.3 SINTESIS

El rediseño del proceso asociado a las asignaturas que conforman la Feria de Software representa un esfuerzo por abordar las problemáticas identificadas en los análisis realizados, proporcionando una base más estructurada y alineada con las expectativas de los actores involucrados. A través del diagnóstico inicial y el análisis exhaustivo con diferentes herramientas, se logra identificar actividades residuales y áreas críticas de mejora en las asignaturas GPI y TPI. Con base en estos hallazgos, se diseñan las propuestas específicas orientadas a mejorar la experiencia estudiantil, fortalecer la conexión con el entorno profesional y académico y aumentar la seguridad de que los proyectos presentados en la Feria reflejen altos estándares de innovación y calidad.

El enfoque del rediseño no se limita a resolver problemas operativos, sino que también incorpora elementos estratégicos, como la integración de herramientas tecnológicas (*dashboard* y *data warehouse*), la participación activa de actores externos y clientes y la alineación curricular entre asignaturas previas y la Feria. Este enfoque permite consolidar un marco más dinámico, colaborativo y centrado en la preparación de los estudiantes para enfrentar desafíos reales en el ámbito laboral y tecnológico. A pesar de ello, es igualmente fundamental reconocer que el éxito del rediseño comienza antes del propio GPI y TPI, en asignaturas de formación optativa y complementaria como Innovación Tecnológica, Ingeniería de Software Avanzada o Creación y Gestión de Empresas, entre otras. Estas asignaturas electivas, por su relevancia, pueden ser evaluadas para su inclusión dentro de la malla obligatoria en reemplazo de otras asignaturas que posiblemente no tengan un gran aporte al desarrollo de habilidades clave para la Feria.

El rediseño propuesto también pone un énfasis especial en la necesidad de reducir la ambigüedad en las actividades. Por ello, las tareas han sido clasificadas en el diseño propuesto, con el fin de que en cada iteración sean actividades pautadas y estandarizadas, asegurando que cada etapa del proceso tenga objetivos claros y sea ejecutada de manera consistente. Este enfoque busca minimizar errores, malas interpretaciones y experiencias negativas, brindando a los estudiantes un marco de trabajo sólido que facilite su desarrollo académico y profesional y elimine ambigüedades en evaluación y retroalimentación.

Finalmente, este rediseño debe ser visto como una base inicial sobre la cual construir mejores hábitos de planificación y metodologías estratégicas, ya que es más importante aún el trabajo continuo que debe realizarse tras cada iteración de la Feria de Software. La planificación, evaluación y mejora del proceso después de cada versión son fundamentales para asegurar su sostenibilidad y efectividad a lo largo del tiempo. Esto incluye estandarizar aún más las actividades y refinar los procedimientos según las experiencias acumuladas, asegurando que la Feria sea un referente en innovación y formación académica para toda la institución.

CAPÍTULO 4: VALIDACIÓN DE LA SOLUCIÓN

La validación de la propuesta de rediseño del proceso asociado a las asignaturas que conforman la Feria de Software se sustenta en una comparación directa entre la situación inicial (*As-is*) y la propuesta de mejora (*To-be*), complementada con los resultados de la encuesta realizada a los estudiantes. Este enfoque permite demostrar que los cambios planteados abordan efectivamente las problemáticas detectadas en los análisis cualitativo y cuantitativo y además están alineados con las expectativas de los actores principales, es decir, los estudiantes, los profesores, los actores externos y los clientes.

4.1 COMPARACIÓN ENTRE EL *AS-IS* Y EL *TO-BE*

La propuesta “*To-be*” busca transformar un modelo inicial con deficiencias estructurales en un proceso más organizado, dinámico y orientado a resultados, asegurando que cada etapa contribuya significativamente al éxito de la FESW. La comparación se desarrolla en las siguientes dimensiones clave:

Formación de grupos e ideación de proyectos

- Situación actual (*As-is*): La formación de grupos y la definición de ideas son actividades iniciales que, en muchos casos, consumen gran parte del tiempo asignado para el desarrollo del proyecto. La ausencia de un marco previo causa retrasos significativos, tiempos muertos y actividades redundantes. Los estudiantes deben idear proyectos sin una base sólida ni datos históricos que apoyen su creatividad.
- Propuesta (*To-be*): La integración de la asignatura Sistemas de Gestión como una etapa previa establece una base sólida. Los grupos y las ideas, ya validadas en esta asignatura, aseguran un inicio más eficiente en GPI. Adicionalmente, la inclusión de actores externos, como empresas y emprendedores, en la propuesta de ideas enriquece el espectro de opciones, asegurando que las ideas sean tecnológicamente viables e innovadoras.
- Beneficio: Este cambio elimina cuellos de botella, reduce tiempos muertos y aumenta la calidad y viabilidad de los proyectos desde el inicio.

Estandarización y clasificación de actividades

- Situación actual (*As-is*): Las actividades en GPI y TPI no están claramente clasificadas ni estandarizadas, lo que daba lugar a ambigüedades y malas interpretaciones. Esto

impactaba negativamente en la experiencia estudiantil y en los resultados de las evaluaciones.

- Propuesta (*To-be*): Cada actividad ha sido pautada y estandarizada, asegurando claridad en las responsabilidades y objetivos. Las tareas deben estar definidas en función de criterios claros, como las historias de usuario, los *sprints* y las entregas, minimizando errores y asegurando una experiencia más fluida para estudiantes y profesores.
- Beneficio: La estandarización proporciona un marco uniforme que asegura que todos los grupos trabajen bajo condiciones claras y equitativas.

Uso de herramientas tecnológicas

- Situación actual (*As-is*): No existen herramientas tecnológicas estructuradas para apoyar el desarrollo y seguimiento de los proyectos. Esto genera una desconexión entre los avances de los grupos y la toma de decisiones por parte de los profesores.
- Propuesta (*To-be*): La implementación del *dashboard* y el *data warehouse* transforma el panorama. Los estudiantes pueden consultar datos históricos y métricas clave para orientar sus decisiones, mientras que los profesores y clientes tienen acceso a información en tiempo real sobre el progreso de los proyectos.
- Beneficio: La inclusión de estas herramientas habilita un enfoque basado en datos, mejorando el monitoreo continuo, la retroalimentación y la toma de decisiones informadas.

Evaluaciones y retroalimentaciones

- Situación actual (*As-is*): Las evaluaciones se perciben como ambiguas y poco útiles, con tiempos entre ellas que resultaban inadecuados para un desarrollo iterativo eficaz. Además, el cronograma de *sprints* está desbalanceado, con un único sprint en el primer semestre y tres en el segundo, lo que sobrecarga el segundo semestre.
- Propuesta (*To-be*): Las evaluaciones se han reorganizado para permitir un equilibrio entre el desarrollo técnico y la carga académica. Ahora se realizan dos *sprints* en el primer semestre y dos en el segundo, distribuyendo la carga de trabajo de manera más uniforme y proporcionando más tiempo para iteraciones y ajustes. Además, la retroalimentación se ha diseñado para ser más detallada, personalizada y alineada con los objetivos del proyecto, lo que fomenta un aprendizaje iterativo más efectivo.
- Beneficio: Este cambio asegura un mayor valor pedagógico en las evaluaciones, aumentando la satisfacción de los estudiantes y mejorando los entregables, mientras que la reorganización de los *sprints* reduce la presión en el segundo semestre.

Redes sociales y gestión de marketing

- Situación actual (*As-is*): Las redes sociales y el “marketing” ²²a través del sitio web y otras plataformas que los estudiantes prefieran, se manejan principalmente en etapas finales, lo que limita su alcance y capacidad de crecimiento.
- Propuesta (*To-be*): Las redes sociales se abren desde el comienzo del proceso en GPI, proporcionando un marco más amplio para su desarrollo y mejora. Esto permite a los estudiantes experimentar con estrategias de marketing digital a lo largo de todo el ciclo del proyecto, fomentando un aprendizaje práctico continuo.
- Beneficio: Esta integración temprana aumenta la visibilidad y el alcance de los proyectos, proporcionando más oportunidades para ajustar y mejorar la estrategia de marketing.

Participación activa de clientes y actores externos

- Situación actual (*As-is*): La interacción con clientes y actores externos es limitada y, en algunos casos, inexistente, lo que resulta en proyectos que carecen de validación real.
- Propuesta (*To-be*): Los clientes están presentes desde el inicio, colaborando en la definición de requisitos, *testing* y validación de los resultados. Asimismo, los actores externos pueden proponer ideas y actuar como jurados en la Feria.
- Beneficio: La participación activa de estos actores asegura que los proyectos sean relevantes, realistas y estén alineados con las demandas del entorno profesional.

Equilibrio y claridad en los cronogramas

- Situación actual (*As-is*): Los tiempos entre actividades son desiguales, lo que genera sobrecargas en momentos específicos del semestre.
- Propuesta (*To-be*): Los cronogramas se han estructurado de manera más equilibrada, dando a los estudiantes suficiente tiempo para desarrollar, evaluar y mejorar sus proyectos sin afectar la calidad ni la experiencia.
- Beneficio: Este ajuste mejora el manejo de tiempos y reduce el estrés, permitiendo a los estudiantes enfocarse en la calidad de sus entregables.

Esta comparación evidencia que el rediseño del proceso responde directamente a las problemáticas identificadas, logrando un sistema más estructurado y dinámico que resuelve ineficiencias y también enriquece la experiencia educativa y profesional de los estudiantes.

²² Marketing en el contexto de Feria, más bien educativo y a base de ensayo y error. Principalmente a través de redes sociales y el sitio web que se debe desarrollar para publicitar el proyecto.

4.2 VALIDACIÓN A PARTIR DE ENCUESTA ESTUDIANTIL

La encuesta aplicada a los estudiantes permite una validación más precisa del rediseño, al contrastar directamente las problemáticas identificadas en la etapa de diagnóstico con las percepciones y necesidades de los estudiantes. A continuación, se detalla cómo el rediseño aborda las áreas críticas señaladas en la encuesta:

Formación de grupos e ideación de proyectos

Resultados de la encuesta:

- El 23% de los estudiantes indica que los grupos deben formarse en la asignatura Sistemas de Gestión, mientras que otro 20% expresa preferencia por decidir ellos mismos, demostrando una fuerte inclinación hacia la autonomía y la predefinición en un marco estructurado.

Solución propuesta: La integración de Sistemas de Gestión como base para la formación de grupos e ideas asegura un inicio estructurado, reduciendo la incertidumbre y agilizando el proceso. Esto responde directamente al consenso mayoritario de los estudiantes, quienes valoran la eficiencia y claridad desde la etapa inicial.

Alineación curricular y conocimientos previos

Resultados de la encuesta:

- Un 41% considera que los conocimientos previos son insuficientes o dependen de electivos, lo que refleja una percepción de desalineación entre el currículum base y las exigencias de GPI y TPI.

Solución propuesta: El rediseño propone fortalecer la alineación curricular, integrando, idealmente, asignaturas como Innovación Tecnológica y Creación y Gestión de Empresas como parte fundamental de la malla, o al menos incentivando su cursado como electivos previos a GPI. Esta estrategia refuerza el conocimiento técnico necesario y también amplía la preparación estratégica de los estudiantes.

Tiempo entre evaluaciones

Resultados de la encuesta:

- Un 39% indica que el tiempo entre evaluaciones es inadecuado, siendo demasiado corto para desarrollar iteraciones significativas.

Solución propuesta: La redistribución de los *sprints* en dos etapas por semestre, en lugar de concentrarlos hacia el final, ofrece a los estudiantes más tiempo para desarrollar y perfeccionar sus entregables. Esto permite una retroalimentación más útil y un trabajo iterativo efectivo, directamente alineado con las expectativas estudiantiles.

Metodología de evaluación

Resultados de la encuesta:

- El 48% expresa desacuerdo o neutralidad respecto a la utilidad de la metodología de evaluación, indicando que estas son percibidas como ambiguas o poco claras.

Solución propuesta: El rediseño establece criterios más claros y estandarizados para cada evaluación, vinculándolos directamente con las HDU y las metas específicas de los *sprints*. Además, se incorpora un *dashboard* que proporciona datos en tiempo real para monitorear el desempeño y mejorar la comprensión del progreso en cada iteración.

Retroalimentación

Resultados de la encuesta:

- Un 43% de los estudiantes señala que las retroalimentaciones son poco claras o no ayudaban significativamente a mejorar los proyectos.

Solución propuesta: La nueva estructura de retroalimentación se enfoca en ser más detallada y personalizada. Los profesores y ayudantes tendrán acceso a datos históricos y métricas clave mediante el *data warehouse* y el *dashboard*, lo que facilita observaciones específicas y recomendaciones accionables para cada grupo.

Preparación para el mundo laboral

Resultados de la encuesta:

- Más del 50% califica la preparación como "regular" o "mala", reflejando una desconexión entre los contenidos de la Feria de Software y las exigencias del mundo laboral.

Solución propuesta: La incorporación de clientes externos desde las primeras etapas, sumada a talleres prácticos sobre *testing*, *marketing* y manejo de redes sociales, refuerza las habilidades profesionales necesarias para enfrentar desafíos reales. Además, se diseñan *sprints* orientados a resultados tangibles, que simulan las condiciones del entorno laboral.

Importancia de herramientas tecnológicas

Resultados de la encuesta:

- Un 34% califica el uso del *dashboard* como "muy importante" y otro 46% como "importante", reflejando un alto interés por herramientas que mejoren la transparencia y el control.

Solución propuesta: La implementación del *dashboard* y el *data warehouse* responde directamente a esta necesidad, permitiendo un acceso constante a datos relevantes que mejoran tanto la toma de decisiones como el monitoreo del progreso en tiempo real.

Participación de clientes y actores externos

Resultados de la encuesta:

- Un 68% valora la participación activa de clientes más allá de los requerimientos iniciales como "crucial" o "importante".

Solución propuesta: El nuevo modelo fomenta la colaboración constante con clientes durante todas las etapas del proyecto, asegurando que las soluciones sean viables y estén alineadas con las demandas reales. Esto también fortalece la validación de los proyectos y aumenta su impacto profesional.

Esta validación, basada en las percepciones y necesidades expresadas por los estudiantes, confirma que el rediseño propuesto aborda las deficiencias identificadas en la encuesta. Además, posiciona el modelo "To-be" como una solución coherente, estratégica y orientada al éxito tanto académico como profesional.

CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES

Esta memoria aborda la propuesta de rediseño del proceso asociado a la Feria de Software de la Universidad Técnica Federico Santa María, identificando problemáticas en su organización y proponiendo soluciones que buscan mejorar su eficiencia y también elevar la calidad y relevancia de los proyectos presentados. Este esfuerzo parte de la premisa de que la FESW es un evento clave en la formación académica y profesional de los estudiantes de Ingeniería Civil Informática, al actuar como una plataforma donde convergen la innovación tecnológica, la resolución de problemas reales y el trabajo en equipo.

Desde un análisis exhaustivo del modelo actual (As-is), se evidencian ineficiencias que afectan tanto a la experiencia estudiantil como a la gestión del evento. Estas dificultades incluyen la falta de alineación curricular con las competencias requeridas, actividades no estandarizadas que dan lugar a ambigüedades y una carencia de herramientas tecnológicas para el análisis y seguimiento del desarrollo de los proyectos. Estas deficiencias impactan la percepción y satisfacción de los estudiantes y también limitan el potencial de la Feria como un referente de innovación y aprendizaje práctico.

En este contexto, se formula una propuesta de rediseño (To-be) que busca abordar estas carencias desde una perspectiva completa. La solución planteada incorpora la estandarización de actividades clave, la integración de herramientas avanzadas como un *dashboard* y un *data warehouse* y una mayor vinculación con actores externos y clientes, estableciendo un marco más dinámico y colaborativo. Además, se implementan cambios significativos en las asignaturas Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos, que sirven como eje estructural para el desarrollo de la Feria, con el objetivo de preparar mejor a los estudiantes para enfrentar desafíos del entorno profesional.

El propósito de estas conclusiones es reflexionar sobre los alcances y logros de la propuesta, validar el cumplimiento de los objetivos planteados y discutir tanto las limitaciones como el impacto de esta iniciativa en el contexto académico y profesional. Asimismo, se busca resaltar las principales contribuciones del trabajo realizado para la mejora de la FESW y también como un modelo replicable en otros contextos comparables. Finalmente, se proponen recomendaciones y líneas de trabajo futuro que permitan la sostenibilidad y escalabilidad de las mejoras propuestas.

Esta sección se posiciona, por tanto, como una síntesis reflexiva de los aprendizajes y resultados alcanzados, consolidando el esfuerzo realizado a lo largo de esta memoria y estableciendo las bases para que la Feria de Software continúe evolucionando como un referente en la formación académica y en la vinculación con el rubro tecnológico.

5.1 SÍNTESIS DE RESULTADOS

La propuesta de rediseño presentada en esta memoria establece un marco más estructurado, dinámico y colaborativo para la gestión y desarrollo de la Feria de Software. Este modelo transforma la experiencia tanto de los estudiantes como de los demás actores involucrados, abordando de manera efectiva las problemáticas identificadas en los análisis iniciales.

Uno de los resultados más significativos es la reorganización del proceso asociado a las asignaturas de Gestión de Proyectos Informáticos y Taller de Proyectos Informáticos. Por ejemplo, la incorporación de Sistemas de Gestión como asignatura complementaria fortalece la formación de equipos e ideas de proyectos, permitiendo un inicio más fluido y estructurado. Esto reduce tiempos muertos y mejora el uso del tiempo disponible, impactando directamente en la calidad y viabilidad de los proyectos desarrollados.

El enfoque en la estandarización de actividades y roles es otro aspecto clave del rediseño, ya que minimiza ambigüedades y asegura que cada tarea esté claramente definida y alineada con los objetivos de las asignaturas y del evento en general. Este cambio proporciona una experiencia más consistente y equitativa para los estudiantes, al tiempo que facilita la supervisión y evaluación por parte de los profesores y ayudantes.

En términos de herramientas tecnológicas, la implementación de un *dashboard* interactivo y un *data warehouse* permite un monitoreo en tiempo real del progreso de los proyectos, así como la recopilación y análisis de datos históricos. Esto apoya la toma de decisiones estratégicas durante el desarrollo del evento y también sienta las bases para una mejora continua basada en datos. Los estudiantes, por su parte, se benefician de una herramienta que les permite comparar su rendimiento con proyectos anteriores y ajustar sus estrategias en consecuencia.

Además, la mayor participación de actores externos y clientes en las etapas iniciales y avanzadas de los proyectos enriquece significativamente la relevancia y aplicabilidad de las soluciones propuestas. Este vínculo fortalece la conexión entre los proyectos académicos y las demandas del entorno profesional, aumentando el impacto y valor de la Feria como una plataforma de innovación y emprendimiento tecnológico.

Por último, la propuesta de rediseño introduce un enfoque más equilibrado para las evaluaciones y retroalimentaciones, permitiendo a los estudiantes trabajar de manera iterativa y recibir comentarios más detallados y constructivos. Esto fomenta un aprendizaje más efectivo y asegura que los entregables cumplan con estándares técnicos y comerciales elevados.

En conjunto, estos resultados reflejan el éxito del rediseño al transformar un modelo con deficiencias estructurales en un proceso robusto y adaptado a las necesidades de todos los actores involucrados.

5.2 ALCANCES DE LA PROPUESTA

La propuesta de rediseño y la incorporación de herramientas tecnológicas en el proceso de desarrollo de los proyectos de la Feria de Software redefine las asignaturas GPI y TPI y también establece un modelo escalable y adaptable a las necesidades del evento. Este enfoque permite abarcar aspectos clave, como la organización de las actividades, el aprovechamiento de datos históricos para la toma de decisiones y la mejora en la experiencia estudiantil y profesional.

El impacto de la propuesta del rediseño trasciende el marco operativo, pues refuerza la conexión con el entorno académico y laboral, integrando a actores clave en todas las etapas del desarrollo de proyectos. Asimismo, la sistematización del proceso mediante herramientas como el *dashboard* y el *data warehouse* asegura un flujo constante de información útil para iteraciones futuras, posicionando la Feria como un referente de innovación y gestión basada en datos.

En términos de alcance, la propuesta establece las bases para mejoras continuas en las próximas ediciones de la Feria, facilitando un entorno que promueve la calidad de los proyectos, la colaboración efectiva entre actores y la capacidad de responder a las exigencias del entorno competitivo.

5.3 LIMITACIONES

El desarrollo de esta memoria se realiza en un marco investigativo y conceptual, centrado en la aplicación de metodologías de rediseño de procesos y analítica avanzada. Sin embargo, no se incorporan de manera directa las necesidades específicas de los profesores organizadores de la Feria de Software, lo cual puede haber enriquecido el diseño de soluciones más personalizadas.

Debido a la naturaleza cualitativa del análisis, esta propuesta prioriza la identificación de ineficiencias y el diseño teórico de procesos optimizados, sin incorporar métricas cuantitativas detalladas, como tiempos o costos específicos. Aunque este enfoque permite una comprensión profunda de las dinámicas del proceso, limita la capacidad de validar los resultados en un entorno operativo real.

Adicionalmente, los tiempos destinados a esta memoria fueron condicionados por las obligaciones académicas previas y el inicio de la actividad laboral de los autores, lo que redujo el tiempo disponible para explorar con mayor profundidad ciertos aspectos o realizar implementaciones preliminares de las propuestas.

Estas limitaciones no disminuyen el valor del trabajo realizado, pero destacan áreas que pueden ser abordadas en proyectos futuros para fortalecer y validar plenamente las soluciones planteadas.

5.4 IMPACTO Y APORTES

La solución propuesta redefine la manera en que la Feria de Software contribuye al desarrollo académico y profesional de la comunidad universitaria. Más allá de resolver problemáticas operativas, se establece un enfoque que transforma la experiencia formativa en una oportunidad estratégica para conectar conocimientos, metodologías y herramientas tecnológicas con los desafíos del mundo real.

Este rediseño enriquece la interacción entre los actores clave, fomentando un ecosistema colaborativo que refuerza el aprendizaje práctico y la innovación. La incorporación de herramientas de análisis de datos y la participación activa de clientes y empresas mejoran la calidad de los proyectos y también posicionan a la Feria como un modelo de integración académica y profesional.

En términos de impacto, la propuesta fortalece los valores de transparencia, eficiencia y preparación laboral, proporcionando un marco que inspira confianza y compromiso entre los estudiantes y sus mentores. Además, se alinea con las expectativas de una formación avanzada en ingeniería informática, donde los proyectos se convierten en un reflejo de las tendencias actuales en tecnología y gestión de la innovación.

Este enfoque no es únicamente una mejora puntual, sino un cambio en la visión de lo que representa la Feria de Software para la Universidad. Se convierte en una plataforma viva, capaz de evolucionar con las necesidades de su comunidad y de proyectar sus resultados hacia nuevas posibilidades de desarrollo académico y profesional.

5.5 RECOMENDACIONES Y TRABAJO FUTURO

La propuesta presentada representa un esfuerzo significativo por abordar las problemáticas detectadas en la Feria de Software, pero su perfeccionamiento requiere un enfoque más colaborativo y dinámico. Se recomienda trabajar estrechamente con los profesores que organizan y supervisan la Feria en cada ciclo académico. Su conocimiento profundo de los desafíos operativos y pedagógicos es clave para validar y refinar las soluciones planteadas, asegurando que se adapten adecuadamente a las necesidades del evento y sus actores principales.

Además, resulta esencial contar con un eje cuantitativo que complemente el análisis cualitativo realizado. La recopilación y el acceso a datos históricos sólidos permiten fundamentar aún más las decisiones de diseño, identificando patrones, áreas críticas de mejora y oportunidades de “optimización”. Esta consideración enriquece las propuestas actuales y también fortalece la capacidad de la Feria para adaptarse y evolucionar en el tiempo.

En términos de trabajo futuro, se plantea como prioridad la revisión exhaustiva de las propuestas realizadas en esta memoria, en colaboración con los actores clave mencionados. Esta revisión debe culminar en un plan de implementación que considere tanto un enfoque directo como iterativo, permitiendo ajustar las estrategias a medida que surjan nuevos aprendizajes, desafíos o necesidades.

Finalmente, se destaca la importancia del monitoreo y la mejora continua como pilares fundamentales del rediseño. Cada iteración de la Feria debe ser analizada críticamente, utilizando herramientas de analítica avanzada y retroalimentación de los participantes, para identificar áreas de mejora y reforzar los aspectos exitosos. Este ciclo iterativo asegura que la Feria de Software solo se mantenga relevante y efectiva y también se convierta en un modelo de gestión académica basada en datos y orientada a resultados.

Con estas recomendaciones, la propuesta de rediseño establece un camino claro hacia la implementación efectiva y el desarrollo sostenible, asegurando su impacto positivo en el ámbito académico y profesional de la Universidad Técnica Federico Santa María.

5.6 REFLEXIONES FINALES

La Feria de Software, como punto de convergencia entre creatividad, tecnología y colaboración, representa una tradición académica y también una oportunidad única para repensar cómo se forman y preparan los estudiantes para enfrentar desafíos del mundo real. Este trabajo no es una solución definitiva, sino el inicio de un camino que vislumbra un potencial transformador para la experiencia educativa y profesional de quienes participan en este evento.

La propuesta presentada en esta memoria aborda problemas específicos y busca cimentar una estructura que permita a la Feria evolucionar en paralelo a las demandas cambiantes del entorno tecnológico y académico. Cada paso planteado tiene como meta abrir un diálogo continuo entre todos los actores involucrados, fomentando la innovación y un aprendizaje que no se limite al aula, sino que se extienda a un contexto práctico y realista.

Más allá de los beneficios inmediatos que puedan derivarse de este rediseño, su verdadero valor radica en sentar las bases para una mejora continua, donde cada iteración supere a la anterior. La posibilidad de aprovechar herramientas tecnológicas, integrar datos y establecer una colaboración efectiva entre estudiantes, profesores, clientes y actores externos es un recordatorio del poder que tiene la combinación del conocimiento, el esfuerzo colectivo y la visión estratégica.

El verdadero legado de esta propuesta no es únicamente en las mejoras visibles, sino en la capacidad de inspirar y habilitar a las generaciones futuras para que construyan sobre lo realizado. En este sentido, la Feria de Software es un evento académico, un espacio vivo, una incubadora de talento y un reflejo del compromiso de una comunidad con la excelencia y la innovación.

Este camino está lleno de desafíos, pero también de oportunidades. Cada problema identificado y cada solución planteada son pasos hacia una Feria más robusta, un entorno más enriquecedor y una experiencia educativa más transformadora. Y si bien este es solo el inicio, las posibilidades que se abren son tan amplias como la imaginación y el esfuerzo que sus participantes estén dispuestos a invertir.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón González, J. A. (1998). "Reingeniería de Procesos Empresariales". Madrid: FC Editorial.
- Davenport, T. H., & Kirby, J. (2015). "Beyond Automation". Harvard Business Review.
- Deming, W. E. (2000). "Out of Crisis". Iowa: MIT Press.
- Dumas, M., La Rosa, M., Mendling, J., & Reijers, H. A. (2018). "Fundamentals of Business Process Management - Second Edition". Springer.
- Harmon, P. (2019). "A Business Process Management Guide for Managers and Process Professionals - Fourth Edition". New York: Morgan Kaufmann.

ANEXOS

ANEXO N°1

Tabla 3: Syllabus GPI 2023.
Fuente: Departamento de Informática.

Fecha	Contenido sesiones o entregas
09-mar	Inicio del Proyecto (Anual): Metodología Motivación: Desafío de resolver un problema complejo de Ingeniería (licitación) & entrega del test diagnóstico
16-mar	Innovación y Product Vision Board (PVB)
23-mar	Entrega del Product Vision Board (PVB)
30-mar	Revisar propuesta a Licitación interna
6-abr	Sin clase formal, sesión voluntaria de consultoría & Licitación de la idea (Evaluación Interna)
13-abr	Gestión de equipos y roles & Test Auto y Co Evaluación
20-abr	Comunicación Efectiva y Pitch & entrega del video del pitch
27-abr	SBOK
4-may	Sin clase formal, sesión voluntaria de consultoría & Validación de la idea (Evaluación externa)
11-may	Historias de Usuarios y Requerimientos & entrega de HdU aplicación
18-may	(zoom): Elección de tecnologías y benchmarking & entrega del borrador Historias PMV
25-may	Vacaciones de estudiantes
1-jun	Sin clase formal, sesión voluntaria de consultoría & entrega de Historias de Usuarios
8-jun	Elementos de un Plan de marketing (+invitado) & entrega de borrador colores y logo
15-jun	Emprendimiento: Modelos de Negocios, Lean Canvas & Charla: Articulación con trabajo de título (asisten jefes de carrera)
22-jun	Prototipo PMV: presentación y defensa
29-jun	Sin clase formal, sesión voluntaria de consultoría & entrega del plan de proyecto
6-jul	Cierre

ANEXO N°2

Tabla 4: Syllabus TPI 2023
Fuente: Departamento de Informática.

Fecha	Contenido sesiones o entregas
03-ago	Inicio con reglas ramo y reunión de roles de equipos
10-ago	Feedback sobre planificación de proyectos
17-ago	Testing de software (Zoom para ambos campus)
19-ago	Entrega página web y 1er reporte marketing digital
24-ago	Modelo de ingresos y egresos del proyecto (CC)
31-ago	Sprint review 1 + retrospective
07-sep	Modelo de ingresos y egresos del proyecto (SJ) / Testing UX (CC)
14-sep	Libre
16-sep	Entrega video comercial y 2do reporte marketing digital (actualización)
21-sep	Vacaciones estudiantes
28-sep	Sprint review 2 + retrospective
05-oct	Reunión con equipos
12-oct	Organización Feria de Software (Zoom ambos campus)
14-oct	Entrega de video de usuario en historias importantes
19-oct	Reunión con equipos
26-oct	Sprint review 3 + retrospective
02-nov	Reunión con equipos
04-nov	Entrega 3er reporte marketing digital (actualización)
09-nov	Armado Feria (Ju 16h)
10-nov	XXXI Feria de Software (Vi)
16-nov	Libre
18-nov	Entrega Legado
23-nov	Sesión de cierre y entrega de notas finales